



Uniwersytet SWPS

Uniwersytet SWPS

Instytut Psychologii

Katarzyna Gałasińska – Grygorczuk

Ornamentalna funkcja kreatywności w kontekście doboru płciowego

The ornamental function of creativity in the context of sexual selection

Praca doktorska

Promotorka: dr hab. Aleksandra Szymków – Sudziarska
Promotorka pomocnicza: dr Natalia Frankowska

Warszawa, 2025

PODZIĘKOWANIA

Chciałabym podziękować mojej promotorce prof. Aleksandrze Szymków – Sudziarskiej za pomoc przy pracy nad przygotowywaniem mojej pracy doktorskiej. Dziękuję też mojej promotorce pomocniczej dr Natalii Frankowskiej za dbałość o warstwę językową rozprawy.

Dziękuję wszystkim moim asystentom, bez których nie udałoby się przeprowadzić badań doktorskich.

Badania w ramach dysertacji w dużej części były finansowane z grantu Narodowego Centrum Nauki, PRELUDIUM (Nr 2021/41/N/HS6/02697).

SPIS TREŚCI

Streszczenie pracy	3
Wstęp	6
Teoretyczne podstawy hipotez	10
Wyniki i dyskusja wyników	45
Artykuły empiryczne:	
1. Galasinska, K., & Szymkow, A. (2021). The More Fertile, the More Creative: Changes in Women's Creative Potential across the Ovulatory Cycle. <i>International journal of environmental research and public health</i> , 18(10), 5390. https://doi.org/10.3390/ijerph18105390	149
2. Galasinska, K. & Szymkow, A. (2022) Enhanced originality of ideas in women during ovulation: A within-subject design study. <i>Frontiers in Psychology</i> , 13:859108. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.859108	164
3. Galasinska, K., Szymkow, A., & Varella, M. A. C. (2025). The influence of mating context on creativity: Insights from simulated dating scenarios. <i>Evolutionary Psychology</i> , 23(2). https://doi.org/10.1177/14747049251337983	177
4. Galasinska, K., Olszanowski, M., Tolopilo, A., Frankowska, N., Jachlewski, G., & Szymkow, A. (w recenzji w <i>Journal of Creative Behavior</i>). Creative thinking peaks during ovulation: A by-product of physiological arousal.	199

Streszczenie w języku polskim

Kreatywność definiuje się jako zdolność generowania różnorodnych i użytecznych pomysłów w określonej dziedzinie. Realizacja potencjału twórczego, zakorzenionego w sposobie myślenia, wymaga doboru odpowiednich środków ekspresji, które umożliwiają jego urzeczywistnienie. Badacze sugerują, że kreatywność może pełnić funkcję ornamentacyjną – przyciągać uwagę i być odbierana jako cecha atrakcyjna. Z tego względu może odgrywać rolę w procesach doboru płciowego, w których o sukcesie reprodukcyjnym decyduje zarówno postrzegana atrakcyjność w oczach potencjalnego partnera, jak i przewaga w rywalizacji o jego względy. W oparciu o te przesłanki teoretyczne sprawdzałam, czy kreatywność może stanowić sygnał wysyłany potencjalnym partnerom. W tym celu analizowałam różne konteksty, w których potencjał twórczy, a w szczególności myślenie dywergencyjne, może pełnić taką funkcję. Po pierwsze, badałam kontekst biologiczny związany z cyklem owulacyjnym kobiet, w którego płodnej fazie istnieje możliwość poczęcia potomstwa. Po drugie, uwzględniłam kontekst społeczny, sprawdzając u obu płci czy potencjał twórczy wzrasta w sytuacji ekspozycji na atrakcyjnego (vs. nieatrakcyjnego) przedstawiciela płci przeciwnej. Dodatkowo analizowałam wpływ obecności rywala lub rywalki tej samej płci na poziom wskaźników twórczego potencjału. Poszukiwałam także moderatorów spodziewanych efektów oraz badałam ich mechanizmy, uwzględniając możliwość, że kreatywność może być efektem ubocznym innej adaptacji. Uzyskane wyniki wskazują, że dywergencyjna oryginalność kobiet była najwyższa w fazie płodnej cyklu owulacyjnego, choć efekt ten mógł wynikać z podwyższonego pobudzenia mierzonego reaktywnością skórnogalwaniczną. Kobiety wykazywały również wyższą oryginalność i płynność myślenia dywergencyjnego w kontekście długoterminowej relacji z atrakcyjnym partnerem niż w przypadku relacji krótkoterminowej. Tych różnic nie obserwowano u mężczyzn. Wyniki pokazały ponadto, że

pobudzenie seksualne może działać jako czynnik tłumiący potencjał twórczy kobiet w kontekście atrakcyjnego partnera. Rywalizacja natomiast szczególnie wpływała na mężczyzn – ich dywergencyjna płynność spadała, gdy rywal był oceniany jako silna konkurencja, co może odzwierciedlać strategię unikania kosztów rywalizacji. W przypadku kobiet obecność rywalki mogła raczej stymulować twórczą ekspresję, choć wyniki nie są jednoznaczne. Podsumowując, badania dostarczają mieszanych, lecz częściowo wspierających dowodów na ornamentacyjną funkcję kreatywności myślenia jako potencjalnego efektu selekcji płciowej, poszerzając dotychczasową wiedzę na temat ewolucyjnych uwarunkowań kreatywności.

Streszczenie w języku angielskim

Creativity is defined as the ability to generate diverse and useful ideas within a given domain. The realization of creative potential, rooted in cognitive processes, requires the selection of appropriate means of expression to manifest itself. Researchers have suggested that creativity may serve an ornamental function, attracting attention and being perceived as an appealing trait. Consequently, it may play a role in sexual selection, where reproductive success depends not only on perceived attractiveness to potential partners but also on advantages in intrasexual competition. Building on these theoretical premises, I investigated whether creativity can act as a signal directed at potential mates. Specifically, I examined various contexts in which creative potential, particularly divergent thinking, might fulfill such a role. First, I tested a biological context by focusing on women's ovulatory cycle, during which the possibility of conception arises each month. Second, I explored a social context, examining whether exposure to an attractive (vs. unattractive) opposite-sex individual would enhance creative potential in both women and men. Additionally, I investigated whether the presence of a same-sex rival could differentiate levels of creative performance. I also sought potential moderators and underlying mechanisms, considering also the possibility that

creativity might emerge as a by-product of other adaptations. The results revealed that women's divergent originality was highest during the fertile phase of the ovulatory cycle, although this effect may have been driven by increased physiological arousal measured via skin conductance response. Women also displayed greater divergent originality and fluency when imagining a long-term relationship with an attractive partner compared to a short-term relationship; these differences were not observed in men. Moreover, sexual arousal appeared to suppress women's creative potential in the context of an attractive partner. Introducing a competitive condition particularly affected men, whose divergent fluency decreased when the rival was perceived as strong competition, suggesting a strategy of withholding creative effort in light of potential costs of rivalry. For women, the presence of a same-sex rival appeared to stimulate creative expression, although the findings were less conclusive. In sum, this research provides mixed but partly supportive evidence for the ornamental function of creativity in divergent thinking as a possible outcome of sexual selection, thereby extending current knowledge on the evolutionary underpinnings of creativity.

Wstęp

Kreatywnością nazywamy umiejętność generowania różnorodnych pomysłów użytecznych w konkretnej dziedzinie. Jest ona możliwa dzięki zdolności do swobodnego łączenia skojarzeń, które pozwalają mentalnie przekształcić struktury wiedzy i stworzyć z nich nowe, oryginalne konfiguracje (Beaty i Kenett, 2023; Runco i Jaeger, 2012). Na głębszym poziomie kreatywność jest cechą samego myślenia. Aby mogła się urzeczywistnić wymaga dobrania odpowiednich środków ekspresji, które przyciągną uwagę odbiorców. Dobór tych środków zależy od dziedziny, w której kreatywność się przejawia. Kreatywność nie jest wyłącznie domeną wybitnych twórców. Istnieje także tzw. kreatywność dnia codziennego (Mansfield i in., 2022; Silvia i in., 2014; Villanova i Pina, 2021), która pozwala zdobyć zainteresowanie nowym i oryginalnym pomysłem w sprawach prywatnych. Może to być np. próba zdobycia uwagi potencjalnego partnera czy partnerki poprzez niecodzienny żart czy ubiór - formy codziennej ornamentacji, które służą sygnalizowaniu atrakcyjności lub wyjątkowości.

Badacze sugerują, że ornamentacyjna funkcja kreatywności pojawiła się już u naszych przodków około 77 000 lat temu (Henshilwood i in., 2002) i występuje również u innych gatunków, zarówno blisko, jak i daleko spokrewnionych (Hill i in., 2020; Kaufman i Kaufman, 2015). Jej wartość badacze wiążą z doborem płciowym, w którym istotne jest nie tyle przetrwanie jednostki, ile przekazanie jej genów kolejnym pokoleniom. O sukcesie w tym procesie decyduje zarówno postrzegana atrakcyjność w oczach potencjalnego partnera lub partnerki, jak i przewaga w rywalizacji o ich względy (Karamihalev, 2013; Miller, 2001; Novaes i Natividade, 2023).

Jedną z głównych teorii wyjaśniających funkcjonalność kreatywności jest teoria sygnalizacji (Miller, 2000). Zgodnie z nią, kreatywność może pełnić funkcję przyciągającego uwagę ornamentu, który w odbiorze jest oceniany jako atrakcyjny, a może nawet pozwala wnioskować o ogólnej wartości genetycznej osoby, której geny są szczególnie wartościowe dla

potencjalnego potomstwa. Teoria sygnalizacji wskazuje wiele takich ornamentów. Na poziomie fizycznym mogą to być cechy o wyraźnym dymorfizmie płciowym, takie jak muskulatura u mężczyzn (Frederick i Haselton, 2007) czy stosunek talii do bioder u kobiet (Perilloux i in., 2010). Na poziomie psychicznym cechy mogą być mniej zróżnicowane płciowo, np. inteligencja czy poczucie humoru (Bressler i in., 2006; Greengross i Miller, 2011). Teoria sygnalizacji opiera się na założeniu, że sygnały wiarygodnie wskazują wysoką jakość genetyczną, ponieważ ich produkcja wiąże się z wysokimi kosztami - możliwymi do poniesienia jedynie przez osobniki o wysokiej jakości (Grafen, 1990; McAndrew, 2019). W konsekwencji sygnały różnią się w zależności od jakości sygnalizującego: osobniki o wyższej jakości prezentują bardziej wyraziste sygnały, co pozwala odbiorcom ocenić ich wartość. Odbiorcy powinni reagować na takie sygnały w sposób adaptacyjny, preferując osobniki prezentujące bardziej kosztowne i trudniejsze do sfalszowania sygnały, co zwiększa szanse tych osobników na sukces reprodukcyjny (Johnstone, 1997). Teoria sygnalizacji zakłada również, że osobniki rywalizujące o dostęp do partnerów seksualnych wysyłają kosztowne sygnały demonstrujące ich jakość, siłę, status czy dominację (Grafen, 1990; Hennighausen i in., 2016).

Jeśli kreatywność pełniłaby funkcję specyficznego ornamentu, można oczekiwać różnych konsekwencji tego faktu. Przede wszystkim powinna być odbierana jako atrakcyjna, przyczyniając się do sukcesu reprodukcyjnego obu płci. Można by się także spodziewać, że jej poziom wzrasta w różnych kontekstach - zarówno biologicznych, np. w fazie płodnej cyklu owulacyjnego kobiet, jak i społecznych, np. w obecności atrakcyjnego przedstawiciela płci przeciwnej.

W oparciu o powyższe teoretyczne implikacje teorii sygnalizacji sprawdzałam w moich badaniach czy kreatywność może być rodzajem sygnału wysyłanego potencjalnym partnerom. W tym celu testowałam różne konteksty, w których kreatywność mogłaby pełnić taką funkcję. Po pierwsze, badałam kontekst biologiczny, a dokładnie u kobiet w czasie owulacji, kiedy co

miesiąc istnieje możliwość poczęcia potomstwa. Po drugie, uwzględniłam kontekst społeczny, obserwując u obu płci czy potencjał twórczy wzrasta w sytuacji ekspozycji na atrakcyjnego (vs. nieatrakcyjnego) partnera lub partnerkę płci przeciwnej. Dodatkowo sprawdziłam, czy obecność potencjalnego rywala lub rywalki tej samej płci może różnicować poziom wskaźników kreatywności myślenia. Poszukiwałam także moderatorów spodziewanego efektu. Zgodnie z założeniami teorii doboru płciowego należałyby do nich: status związku oraz satysfakcja z niego, socjoseksualność, a także poczucie własnej wartości partnerskiej (ang. *mate value*). We wszystkich badaniach testowałam ponadto potencjalne mechanizmy twórczego myślenia, sprawdzając rolę przewidywanych zmiennych pośredniczących. Obejmowały one: 1. czynniki afektywne, takie jak pobudzenie, walencja nastroju i pobudzenie seksualne; oraz 2. czynniki motywacyjne, takie jak postrzegana atrakcyjność potencjalnego partnera, motywacja, by dobrze wypaść, oraz stopień zainteresowania potencjalnym partnerem/partnerką.

Analizując możliwości pomiaru ludzkiej kreatywności w kontekście zaprojektowanych przeze mnie badań, uznałam, że najbardziej adekwatnym wskaźnikiem będzie myślenie dywergencyjne. To właśnie ono jest najlepiej przebadanym aspektem kreatywności, stanowi jeden z najtrafniejszych predyktorów potencjału twórczego (Benedek i Neubauer, 2013) i odgrywa centralną rolę w jego pomiarze (Silvia i in., 2008). Wybór tego wskaźnika wydaje się szczególnie uzasadniony również dlatego, że podkreśla psychologiczną naturę kreatywności, która rozpoczyna się na poziomie procesów myślowych, a dopiero później znajduje odzwierciedlenie w rozmaitych wytworach. Obejmują one zarówno produkty artystyczne, jak i rozwiązania techniczne czy innowacje użytkowe. Wspólnym mianownikiem wszystkich tych form jest proces poznawczy prowadzący do powstania nowych idei. Koncentrując się na samym procesie, mogę poszukiwać różnic w kreatywności, unikając jednocześnie problemów metodologicznych związanych ze specyfiką poszczególnych dziedzin twórczości.

Autoreferat ma strukturę podporządkowaną logicznemu przebiegowi argumentacji naukowej. W pierwszej części przedstawiam perspektywę ewolucyjną jako teoretyczne tło i punkt wyjścia do formułowania hipotez badawczych, Omawiając podstawowe założenia psychologii ewolucyjnej ze szczególnym uwzględnieniem funkcji twórczości w kontekście doboru płciowego, rywalizacji wewnątrzpłciowej oraz sygnalizowania wartości partnerskiej.

W części drugiej prezentuję wyniki siedmiu badań, które stanowią empiryczną realizację wcześniej omówionych założeń teoretycznych. Cztery z nich zostały już opublikowane w recenzowanych czasopismach naukowych, dlatego w niniejszym referacie przedstawiam je jedynie skrótowo, streszczając zastosowane metody i podsumowując wyniki. Piąte badanie znajduje się obecnie w recenzjach, natomiast szóste i siódme – jeszcze nieopublikowane – opisane są szczegółowo w tym referacie.

Ostatnia część stanowi próbę integracji uzyskanych wyników w szerszym kontekście adaptacyjnych funkcji twórczości. Dyskutuję w niej potencjalne mechanizmy psychologiczne leżące u podstaw obserwowanych efektów, wskazuję ograniczenia przeprowadzonych badań oraz proponuję możliwe kierunki dalszych analiz i rozwoju tej linii badawczej.

Opublikowane badania są zaprezentowane szczegółowo w następujących artykułach:

Badanie 1:

Galasinska, K., & Szymkow, A. (2021). The More Fertile, the More Creative: Changes in Women's Creative Potential across the Ovulatory Cycle. *International journal of environmental research and public health*, 18(10), 5390. <https://doi.org/10.3390/ijerph18105390>.

Badanie 2:

Galasinska, K. & Szymkow, A. (2022) Enhanced originality of ideas in women during ovulation: A within-subject design study. *Frontiers in Psychology*, 13:859108. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.859108>.

Badanie 3 i 4:

Galasinska, K., Szymkow, A., & Varella, M. A. C. (2025). The influence of mating context on creativity: Insights from simulated dating scenarios. *Evolutionary Psychology*, 23(2). <https://doi.org/10.1177/14747049251337983>

Publikacje w recenzji:

Badanie 5:

Galasinska, K., Olszanowski, M., Tolopilo, A., Frankowska, N., Jachlewski, G., & Szymkow, A. (w recenzji w *Journal of Creative Behavior*). Creative thinking peaks during ovulation: A by-product of physiological arousal.

Teoretyczne podstawy hipotez

Wprowadzenie - perspektywa ewolucyjna w wyjaśnianiu kreatywności

Jak zauważają teoretycy ewolucjonizmu, teoria ewolucji dostarcza ram do zrozumienia odległych procesów przyczynowych odpowiedzialnych za tworzenie funkcjonalnie zorganizowanych mechanizmów w ludzkim mózgu, a w konsekwencji również w psychice (Lewis i in., 2017). Pytania o przyczyny zjawisk dotyczących organizmów żywych nadają podejściu ewolucyjnemu przewagę nad naukowcami ograniczającymi się do ich opisu (Pawłowski, 2009).

Holenderski etolog Nikolaas Tinbergen (1963) zaproponował cztery komplementarne kategorie wyjaśnień zachowania organizmów. Dwa z nich odnoszą się do poziomu proksymalnego (bliskiego), który dotyczy bezpośrednich przyczyn zachowania: (1) mechanizm

– czyli natychmiastowe przyczyny fizjologiczne i sytuacyjne danego zachowania, oraz (2) ontogeneza – czyli sposób, w jaki zachowanie rozwija się w ciągu życia jednostki. Pozostałe dwa wyjaśnienia dotyczą poziomu dystalnego (ultymatywnego), który obejmuje ewolucyjne przyczyny zachowania: (3) funkcja adaptacyjna – czyli w jaki sposób dane zachowanie przyczynia się do przetrwania i sukcesu reprodukcyjnego osobnika, oraz (4) filogeneza – czyli jak dane zachowanie ewoluowało w historii gatunku. Zgodnie z Mayrem (1961), przyczyny bliskie (np. czynniki fizjologiczne) i przyczyny dalekie (np. dobór naturalny) nie konkurują ze sobą, lecz odpowiadają na odmienne pytania: „jak” i „dlaczego”. Przyczyny bliskie dotyczą natychmiastowych wpływów wynikających z interakcji czynników wewnętrznych i zewnętrznych (np. hormonów i temperatury), które razem kształtują daną cechę (Laland i in., 2002). Natomiast przyczyny dalekie wyjaśniają funkcję i wyjaśniają, dlaczego dany system ewoluował.

Psychologia ewolucyjna testuje założenia dotyczące funkcji, które pełnią działające mechanizmy psychologiczne (Al Shawaf i in., 2019, 2025), przyjmując, że „pewne naciski ewolucyjne doprowadziły do powstania określonych struktur psychologicznych” (Conway i Schaller, 2002, s. 154). Oznacza to, że pojawienie się kreatywności mogło być wynikiem konieczności przystosowania się do zmiennych i nieprzewidywalnych warunków środowiskowych, rozwiązywania nowych problemów adaptacyjnych oraz skuteczniejszego radzenia sobie z wyzwaniami związanymi z przetrwaniem i reprodukcją. Warto zaznaczyć, że wszystkie obserwacje są otwarte na alternatywne wyjaśnienia, w tym na inne teorie ewolucyjne konkurujące ze sobą (Lewis i in., 2017). Jednym z takich alternatywnych wyjaśnień jest hipoteza, że kreatywność jest efektem ubocznym innej adaptacji i sama w sobie nie pełni funkcji adaptacyjnej. Psychologia ewolucyjna, zgodnie z logiką procesów ewolucyjnych zakłada, że niektóre cechy nie mają bezpośredniej funkcji adaptacyjnej, lecz istnieją, ponieważ są ściśle powiązane z innymi cechami, które były korzystne i dlatego zostały utrwalone w

populacji (Andrews i in., 2002). Przykładem takiej adaptacji wyższego rzędu mogą być zdolności poznawcze, takie jak inteligencja ogólna czy rozwinięte funkcje wykonawcze, które wykształciły się w odpowiedzi na złożone wyzwania środowiskowe wymagające planowania, rozwiązywania problemów i uczenia się w zmiennych, nieprzewidywalnych warunkach. Kreatywność mogłaby więc stanowić produkt uboczny bardziej ogólnych mechanizmów poznawczych, takich jak elastyczność myślenia czy zdolność do łączenia odległych skojarzeń, które pierwotnie ewoluowały w celu zwiększenia szans na przetrwanie.

Zastosowanie podstawowych mechanizmów ewolucyjnych, takich jak dobór naturalny i dobór płciowy, do wyjaśniania konkretnych obszarów życia – na przykład wyboru partnera, rodzicielstwa czy relacji rodzinnych – prowadzi do powstania tzw. teorii średniego poziomu (Al-Shawaf, 2025; Lewis i in., 2017). Na ich podstawie formułuje się hipotezy dotyczące specyficznych mechanizmów psychologicznych i zachowań. Przykładami takich teorii są m.in. teoria inwestycji rodzicielskich (Trivers, 1972) oraz teoria strategii seksualnych (Buss i Schmitt, 1993), które rozwijają ogólne założenia teorii doboru płciowego.

Początki teorii doboru płciowego sięgają obserwacji Karola Darwina (1871), który zauważył, że niektóre cechy zwierząt – takie jak rozbudowane upierzenie pawia czy złożone pieśni samców niektórych gatunków ptaków – trudno wyjaśnić wyłącznie w kategoriach przystosowania do przetrwania. Te estetyczne, a niekiedy wręcz artystyczne cechy mogą obciążać ich posiadaczy, zamiast zwiększać szanse na przeżycie. Darwin argumentował, że takie kosztowne cechy mogły ewoluować w odpowiedzi na preferencje samic - pełniąc funkcję estetyczną - ale nie wykluczał jednocześnie ich znaczenia biologicznego. Na tej podstawie sformułował teorię doboru płciowego, wyjaśniającą, jak preferencje partnerów mogą kształtować kosztowne cechy i wpływać na sukces reprodukcyjny. Przykładem jest ogon pawia - jego rozmiar oraz intensywność barw stanowiły dla samic atrakcyjny sygnał, przyciągający ich uwagę. Wybierając takich partnerów, samice zwiększały prawdopodobieństwo przekazania

swojemu potomstwu korzystnych genów, co mogło podnieść jego zdolność przystosowawczą (Kirkpatrick i Ryan, 1991). Alfred Russel Wallace (1889), współtwórca teorii ewolucji, miał nieco odmienną interpretację. Uważał, że efektowne cechy samców nie pełnią funkcji estetycznej, lecz są przede wszystkim wskaźnikiem zdrowia i witalności osobnika. W przeciwieństwie do Darwina, nie przypisywał samicom aktywnej roli w wyborze partnera, traktując ozdobne upierzenie o śpiew jako uczciwe sygnały kondycji biologicznej (Davis i Arnocky, 2022).

Darwin (1871) twierdził, że dobór płciowy faworyzuje geny kodujące cechy zwiększające sukces reprodukcyjny, nawet jeśli ich utrzymywanie wiąże się z kosztami dla przeżycia jednostki. W tym kontekście kreatywność może być postrzegana jako przykład takiej kosztownej cechy, pełniącej funkcję sygnału atrakcyjności dla potencjalnych partnerów. Posiadanie genów odpowiedzialnych za wysoki poziom zdolności twórczych mogło stanowić adaptację ukształtowaną przez proces selekcji płciowej, ponieważ kreatywne zdolności – podobnie jak inne trudne do sfalszowania sygnały jakości – odzwierciedlają wysoki poziom zdolności poznawczych, sprawność neurologiczną oraz ogólną kondycję organizmu (Miller i Todd, 1998). Mechanizm ten obejmuje zarówno dobór międzypłciowy (ang. *intersexual selection*), w którym osobniki wybierają partnerów spośród osobników płci przeciwnej na podstawie przejawów kreatywności (np. umiejętności artystycznych, poczucia humoru, zdolności narracyjnych), jak i dobór wewnątrzpłciowy (ang. *intrasexual selection*), w którym osobniki tej samej płci rywalizują ze sobą, wykorzystując kreatywność jako narzędzie przewagi w konkurowaniu o względy potencjalnych partnerów (Buss i Barnes, 1986).

Pierwotnie teoria doboru płciowego miała na celu wyjaśnienie różnic w drugorzędowych cechach płciowych między samcami i samicami (Zahavi, 1991). Z czasem jej zakres rozszerzono jednak inne sygnały atrakcyjności, takie jak posiadane dobra materialne czy akty życzliwości (Miller i Todd, 1998). Szczególną rolę odgrywają w tym kontekście

bezpośrednie sygnały atrakcyjności - widoczne w zachowaniu lub umiejętnościach - które jednocześnie kształtują postrzeganie bardziej abstrakcyjnych właściwości, takich jak inteligencja, innowacyjność (często utożsamiana z kreatywnością) czy status społeczny (Csajbók i Berkics, 2017; Miller i Todd, 1998). Z perspektywy psychologii ewolucyjnej kreatywność może pełnić rolę wskaźnika przystosowania ewolucyjnego, sygnalizując jedną z trzech kluczowych kategorii wartości partnera: (1) „dobre geny”, ponieważ wysoki poziom zdolności twórczych może odzwierciedlać sprawność systemu nerwowego i odporność na stresory środowiskowe; (2) zdolność do zapewnienia zasobów, ponieważ kreatywność sprzyja sukcesowi ekonomicznemu i społecznemu; oraz/lub (3) kompetencje rodzicielskie, gdyż elastyczność poznawcza i zdolności adaptacyjne mogą być istotne w wychowaniu potomstwa (Lu i in., 2015). Wiele cech fenotypowych uznawanych za atrakcyjne - w tym kreatywność - interpretuje się zatem jako efekt selekcji właśnie dlatego, że służą stanowią one wiarygodne wskaźniki jednej lub kilku z tych kluczowych funkcji adaptacyjnych (Buss, 2016).

W literaturze ewolucyjnej wyróżnia się dwa główne - często przedstawiane jako konkurencyjne - modele wyjaśniające genezę preferencji cech u potencjalnych partnerów seksualnych (Miller, 1998). Badania empiryczne nie rozstrzygają jednak jednoznacznie, który z nich odgrywa dominującą rolę (Andersson, 1994). Pierwszym jest hipoteza upośledzenia (ang. *handicap principle*; Zahavi, 1975), rozwijająca adaptacjonistyczną tradycję Alfreda Russela Wallace'a (1889). Podkreśla ona znaczenie sygnałów świadczących o zdrowiu i kondycji genetycznej organizmu, wskazujących na „dobre geny” lub zdolność do wydania „zdrowego potomstwa”. Zgodnie z tym modelem bogata ornamentacja - taka jak bogate upierzenie pawia - sygnalizuje odporność na choroby i niski poziom mutacji w DNA. Potwierdzają to badania empiryczne wskazujące na związek między ornamentacją a wskaźnikami przetrwania potomstwa (Petrie, 1994; Hale i in., 2009; Hamilton i Zuk, 1982).

Drugim podejściem jest teoria selekcji uciezkowej (ang. *runaway selection theory*; Fisher, 1930), wywodząca się bezpośrednio z estetycznej koncepcji Darwina (1871). Akcentuje ona rolę subiektywnych preferencji estetycznych w kształtowaniu atrakcyjnych cech fenotypowych. Zgodnie z tą teorią, pewne cechy powinny być wybierane jedynie dlatego, że były postrzegane jako atrakcyjne przez partnerów seksualnych, niezależnie od ich związku z rzeczywistą wartością adaptacyjną (Fisher, 1930; Prum, 2012; Petrie, 2021). Innymi słowy, atrakcyjne cechy nie muszą pełnić żadnej innej funkcji poza zaspokajaniem estetycznych preferencji wybierających osobników.

Dominujące podejścia teoretyczne i badawcze w psychologii ewolucyjnej koncentrują się głównie na adaptacjonistycznym wyjaśnianiu doboru między płciami, zakładając, że preferencje partnerów kształtowały się w odpowiedzi na sygnały, które w sposób uczciwy odzwierciedlają jakość genetyczną, kondycję fizjologiczną lub zdolności rodzicielskie osobnika (Buss, 2016; Miller i Todd, 1998). W tym ujęciu szczególną rolę przypisuje się modelom opartym na bezpośrednich korzyściach (np. dostęp do zasobów, wsparcie rodzicielskie) oraz pośrednich korzyściach, takich jak „dobre geny” czy cechy zależne od kondycji biologicznej organizmu (Lu i in., 2015). Psychologowie ewolucyjni często przyjmują w tym zakresie utylitarne stanowisko Wallace’a, zgodnie z którym cechy stają się atrakcyjne właśnie dlatego, że wiarygodnie sygnalizują wigor, witalność i zdolność przetrwania (Prum, 2012). W efekcie duży nacisk kładzie się na rolę doboru naturalnego jako podstawowej siły wyjaśniającej powstawanie preferencji i atrakcyjnych cech fenotypowych, co prowadzi do relatywnie mniejszego zainteresowania alternatywnymi modelami doboru płciowego. Jednym z nich jest estetyczna koncepcja Darwina, która zakłada, że niektóre cechy mogą być wybierane wyłącznie dlatego, że są postrzegane jako atrakcyjne, niezależnie od ich funkcjonalnej wartości adaptacyjnej czy wpływu na przetrwanie i reprodukcję (Prum, 2012). W tym ujęciu selekcja opiera się na subiektywnych preferencjach estetycznych, a nie jedynie na obiektywnych

sygnałach jakości biologicznej. Oznacza to, że cechy takie jak kreatywność mogły ewoluować właśnie jako efekt gustu partnerów seksualnych, a nie jako adaptacje zwiększające przeżywalność czy związane z korzyściami reprodukcyjnymi.

Współczesne analizy coraz częściej podkreślają potrzebę szerszego uwzględnienia tych alternatywnych modeli w badaniach psychologii ewolucyjnej, zwłaszcza w świetle niekonsekwentnych wyników empirycznych dotyczących związku między atrakcyjnością cech fenotypowych a obiektywnymi wskaźnikami zdrowia i jakości genetycznej (Prum, 2017; Rosenthal, 2017).

Od teorii nadrzędnej - doboru płciowego - można przejść do teorii niższego poziomu, które pozostając z nią spójne pozwalają na formułowanie bardziej szczegółowych przewidywań dotyczących wyboru partnera/partnerki i preferencji określonych cech. Jedną z ważniejszych jest teoria nakładów rodzicielskich (Trivers, 1972). Zgodnie z nią różnice w zakresie inwestycji rodzicielskich prowadzą do odmiennych strategii reprodukcyjnych między płciami: ta płć, która ponosi większe nakłady, jest bardziej selektywna w wyborze partnera, podczas gdy płć o niższych nakładach częściej podejmuje rywalizację. Różnice płciowe w zakresie inwestycji rodzicielskich analizowane są na wielu poziomach, począwszy od poziomu komórkowego - wielkości gamet. Samice produkują kosztowne, stosunkowo nieliczne, nieruchliwe i bogate w substancje odżywcze komórki jajowe, podczas gdy samce wytwarzają tańsze, mniejsze, ruchliwe i znacznie liczniejsze plemniki (Brennan, 2010). Te różnice prowadzą do odmiennych kosztów reprodukcyjnych, które z kolei wpływają na strategie seksualne. Samice, które ponoszą ciężar ciąży, porodu i opieki nad potomstwem, często wymagają większego wsparcia ze strony ojca. Samce, których gamety są liczniejsze, mogą przyjąć strategię opartą na ilości lub jakości. W pierwszym przypadku koncentrują się na przekazywaniu nasienia i poszukiwaniu kolejnych partnerek - ponieważ zapłodnienie większej liczby samic zwiększa szanse na przetrwanie potomstwa, a tym samym sukces reprodukcyjny

(Fromhage i Jennions, 2016). W drugim przypadku inwestują więcej wysiłku w zapewnienie samicy i jej potomstwu pożywienia i ochrony (Buss, 1989). W niektórych gatunkach samce mogą też oferować status, władzę i zasoby, co sprzyja długoterminowemu wsparciu (Buss, 1989). Zakres inwestycji rodzicielskich różni się między gatunkami i wpływa na rozmiar różnic morfologicznych oraz behawioralnych między płciami, - od wyraźnego dymorfizmu po monomorfizm płciowy (Ralls i Mesnick, 2009). W gatunkach dymorficznych zwykle jedna płeć podlega silniejszej selekcji seksualnej, co prowadzi do większych rozmiarów ciała, wzrostu agresji, konkurencyjności oraz bardziej rozwiniętej ornamentacji. Zjawisko to najczęściej obserwuje się u samców, ale występuje również u samic w niektórych gatunkach (Oring, 1986; Andersson, 1994). W sytuacji, gdy jedna płeć doświadcza silnych presji selekcyjnych, druga staje się bardziej wybredna w wyborze partnera reprodukcyjnego. Natomiast w gatunkach monomorficznych różnice morfologiczne i behawioralne między płciami są mniej wyraźne, a obie płcie wykazują zbliżony poziom wybredności w preferencjach seksualnych i rywalizacji. Zjawisko to znajduje bezpośrednie wyjaśnienie w teorii Triversa (1972). Badania przeprowadzone na gatunkach bi-parentalnych pokazały ponadto, że to samce mogą dokonywać wyboru pomiędzy samicami, opierając swoje preferencje na prezentowanych przez nie cechach (np. Hill, 1993; Johnson, 1988; Wynn i Price, 1993).

Ludzie są uważani za gatunek raczej monomorficzny, ponieważ różnice wewnątrzpłciowe często przewyższają różnice międzypłciowe, a opieka nad potomstwem jest zazwyczaj równomiernie podzielona - choć w dużym stopniu zależy od regionu świata i kontekstu kulturowego (Stewart-Williams i Thomas, 2013). Oznacza to jednocześnie, że selektywność w doborze partnera można zaobserwować u obu płci, chociaż różne płcie mogą pragnąć innych rzeczy. Przedmiotem preferencji są zarówno cechy fizyczne, jak i behawioralne oraz związane z zasobami – takie jak bogactwo czy status (Conroy-Beam i in., 2015; Sugiyama, 2015; Walter i in., 2020). Kategorie preferencji niezwiązane bezpośrednio z ciałem są

konceptualizowane jako rozszerzone cechy fenotypowe (Dawkins, 1982; Head i in., 2017; Luoto, 2019). Preferencje różnią się w zależności od strategii seksualnej – krótkoterminowej bądź długoterminowej (Buss i Schmitt, 1993). Ogólnie ludzie dysponują elastycznym repertuarem strategii: obie mogą współwystępować, a jednostki dokonują wyborów pomiędzy korzyściami genetycznymi a korzyściami związanymi z opieką i bezpieczeństwem (Gangestad & Simpson, 2000). Mężczyźni w ramach strategii krótkoterminowych wykazują zwykle niższą selektywność niż w strategiach długoterminowych, podczas gdy kobiety – ze względu na obligatoryjne koszty rodzicielstwa – pozostają relatywnie bardziej selektywne niezależnie od strategii.

Kobiety zwykle cenią cechy fizyczne związane z jakością genetyczną, zdrowiem i siłą mężczyzny, takie jak męskość i postura (Buss, 1987). Wysoko wartościują również cechy psychologiczne, które wskazują na zdolność i gotowość do zapewnienia zasobów dla partnerki i potomstwa, takie jak życzliwość, pracowitość, inteligencja czy kreatywność (Buss, 1987; Symons, 1979). W perspektywie krótkoterminowej kobiety mogą koncentrować się bardziej na cechach fizycznych, natomiast w dłuższym okresie większe znaczenie przywiązują zdolnościom umysłowym (Buss, 1989; Buss i Schmitt, 1993; Greiling i Buss, 2000). Kobiety często rywalizują o zasoby i ochronę mężczyzn, ponieważ zdolność mężczyzn do ich zapewnienia jest zróżnicowana (Varella i in., 2017). Forma tej rywalizacji różni się od męskiej. Kobiety w przeszłości nie mogły polegać na sile fizycznej w bezpośredniej walce o atrakcyjnych partnerów. Zamiast tego konkurowały, przyciągając uwagę mężczyzn poprzez podkreślanie swojej atrakcyjności, młodości, pożądlivości i kobiecości (Puts, 2010; Cashdan, 1998; Fisher, 2004).

Mężczyźni zazwyczaj priorytetowo traktują wiek kobiety, jej zdrowie, płodność oraz zdolność do rodzenia dzieci (Buss, 1992; Symons, 1979, 1995). W przypadku poszukiwania partnerki krótkoterminowej ich wymagania wydają się stosunkowo ograniczone, a bieżąca

atrakcyjność fizyczna i dostępność seksualna odgrywają większą rolę niż cechy związane z jej długoterminową wartością reprodukcyjną (Buss i Schmitt, 1993). Jednak w perspektywie długoterminowej zarówno mężczyźni, jak i kobiety szukają odpowiednich partnerów do posiadania dzieci i cenią podobne psychologiczne wskaźniki przystosowania (Petersen i in., 2011; Mirfazeli i in., 2021; Walter i in., 2020). Warto podkreślić, że preferencje w istotny sposób są kształtowane przez kontekst sytuacyjny i różnice indywidualne (Gangestad i Simpson, 2000). Ogólnie rzecz biorąc, mężczyźni rywalizują o partnerki, eksponując swoją męskość, siłę fizyczną i status społeczny (Buss, 1988; Cashdan, 1998; Puts, 2010), natomiast w przypadku kobiet strategie autopromocji częściej koncentrują się estetycznymi wydaniami się być bardziej kluczowe dla autoprezentacji kobiet (Varella i in., 2017). W świetle tego założenia można przypuszczać, że sygnalizowanie kreatywności wobec potencjalnych partnerów szczególnie często występuje właśnie u kobiet, pełniąc funkcję ornamentacyjną. Hipotezę tę potwierdza praca Varelli i współpracowników (2017), którzy zgromadzili szeroki zakres dowodów wskazujących, że kreatywność o charakterze estetycznym, zwłaszcza u kobiet, pełni rolę sygnału atrakcyjności seksualnej. Przesłanki te sugerują, że przyjęcie perspektywy ewolucyjnej może stanowić istotny i obiecujący kierunek w poszukiwaniu odpowiedzi na pytanie o pochodzenie kreatywności. Jedną z kluczowych teorii ewolucyjnych, na której warto oprzeć te próby wyjaśnienia, jest teoria sygnalizacji.

Teoria sygnalizacji

Teoria sygnalizacji zakłada, że wszystkie organizmy żywe wykorzystują różne formy sygnałów w swojej komunikacji, aby przyciągnąć potencjalnych partnerów, ale także utrzymywać terytoria, spójność grupy oraz minimalizować ryzyko drapieżnictwa (Maynard Smith i Harper, 2003; Zahavi, 1975). Sygnały mogą przybierać formę cech behawioralnych lub morfologicznych, które zostały wyselekcjonowane ze względu na ich zdolność do

wywoływania pożądanych reakcji u odbiorcy (Bradbury i Vehrenkamp, 1998; Zahavi, 1991). Wiele sygnałów podlega selektywnym naciskom w kontekście selekcji płciowej. Modele selekcji płciowej proponują dwa kluczowe aspekty komunikacji sygnałowej: aspekt stymulacji sensorycznej i aspekt informacyjny (Schaefer i Ruxton, 2015). W przypadku pierwszym, odpowiednie sygnały mogą być skuteczne ze względu na swoje właściwości sensoryczne, przynosząc bezpośrednie lub pośrednie korzyści dla odbiorców, lub też kombinację tych korzyści (Schaefer i Ruxton, 2015). W konsekwencji, odbiorcy sygnału mogą kierować się wyłącznie aspektami sensorycznymi lub estetycznymi, które nie zawierają żadnych powiązanych informacji, a są jedynie atrakcyjnymi ornamentami (Lande, 1981; Kirkpatrick, 1982; Fuller i in., 2005). Nadawca sygnału wywiera wpływ, wykorzystując wrodzone preferencje lub uwarunkowania sensoryczne odbiorców, które są już ukształtowane np. przez środowisko lub preferencje estetyczne (Ryan, 1990; Prum, 2012). W drugim przypadku, sygnały mogą funkcjonować jako wskaźniki, które kodują potencjalne bezpośrednie lub pośrednie korzyści w ramach wymiany między nadawcami a odbiorcami sygnałów (Andrews, 2002). W tym kontekście istotna staje się wiarygodność sygnałów. Sygnały mogą uczciwie przekazywać informacje, które zwiększają dostosowanie odbiorcy, ale mogą również być nieuczciwe, jeśli jednostki oszukują (Vehrencamp, 2009). Zahavi (1975, 1997) zaproponował zasadę upośledzenia (z ang. *handicap principle*), zgodnie z którą wiarygodne sygnały seksualne – takie jak ogon pawia – pełnią rolę handicapu, ponieważ ich wytworzenie i utrzymanie wiąże się z bardzo wysokim kosztem energetycznym. Tylko osobniki w dobrej kondycji mogą sobie na nie pozwolić, dlatego sygnały te pozostają wiarygodnymi wskaźnikami jakości. Dodatkowo, można je rozpatrywać także pod kątem intencjonalności, czyli tego, czy są generowane automatycznie w wyniku procesów ewolucyjnych, czy też świadomie używane w komunikacji (Wachtmeister i Enquist, 2000). Jednakże Viljugrein (1997) zwraca uwagę, że nawet jeśli w populacji pojawiają się osobniki intencjonalnie wysyłające nieuczciwe sygnały dotyczące

swojej wartości jako partnera, system sygnalizacji może pozostać ewolucyjnie stabilny dzięki istnieniu mechanizmów karania za oszustwo. Negatywne konsekwencje społeczne, takie jak rozpad związku, rozwód, utrata zasobów czy spadek reputacji, skutecznie zniechęcają do stosowania nieuczciwych strategii (Viljugrein, 1997). W efekcie, mimo ryzyka oszustwa, uczciwe sygnalizowanie pozostaje bardziej opłacalną i dominującą strategią w dłuższej perspektywie ewolucyjnej.

Darwin (1871) jako pierwszy zasugerował, że nie tylko cechy fizyczne, ale także psychologiczne, a w tym cechy ludzkiej kultury, takie jak poezja, malarstwo i muzyka, które stanowią produkty kreatywnego myślenia i działania, ewoluowały poprzez dobór płciowy w podobny sposób jak ozdoby i ptasie śpiewy. Jego sugestia została rozwinięta przez Millera (2000), jednak w duchu argumentacji Wallace'a sugerując, że ludzka kreatywność może być sygnałem jakości genetycznej. Miller (2000) twierdzi, że również inteligencja, jako cecha silnie obciążająca energetycznie i wymagająca złożonego rozwoju neuronalnego, mogła pełnić rolę sygnału wysokiej jakości genetycznej i dobrej kondycji biologicznej, zwiększając atrakcyjność jednostki w oczach potencjalnych partnerów. Argumentuje, że tak jak ogon pawia jest kosztownym wskaźnikiem zdrowia samca, tak u ludzi zdolności poznawcze i intelektualne stały się ornamentami umysłowymi, które sygnalizują zarówno zdolność do przetrwania, jak i potencjał do zapewnienia potomstwu dobrych genów. Zakłada, że u ludzi wybór partnera koncentruje się w dużej mierze na cechach umysłowych, ponieważ zdolności poznawcze – podobnie jak w przypadku pieśni samców zeberek, które odzwierciedlają ich sprawność uczenia się (Boogert i in., 2011) – sygnalizują zarówno wpływy genetyczne, jak i środowiskowe na rozwój mózgu. Zdolności umysłowe są również ważnymi sygnałami przy wyborze partnerów wśród kręgowców (przegląd na ten temat można znaleźć w Boogert i in., 2011). Na przykład, satynowce o dobrych zdolnościach rozwiązywania problemów mają większe szanse na bycie wybranymi jako partnerzy (Keagy i in., 2009). Wśród ptaków lirogonów samice

preferują samce, które naśladują dźwięki innych ptaków i dodają je do swojego repertuaru (Wiggins i in., 2015). Nowicki i in. (1998) zauważyli, że złożone repertuary ptasich pieśni mogą wskazywać na historię dobrego odżywiania się osobnika, i z tego właśnie powodu samice mogą wybierać samce o bardziej złożonym repertuarze. Dobry wskaźnik (sygnał) musi niezawodnie reklamować dobre geny, które mogą zostać przekazane potomstwu, zwiększając tym samym atrakcyjność i talent nosiciela tych genów. Aby cechy te były sygnałami uczciwymi, muszą również zapewniać sukces reprodukcyjny (Petrie, 1994).

Aby cechy fizyczne i poznawcze mogły ewoluować na drodze doboru naturalnego lub płciowego, część zmienności indywidualnej powinna również mieć komponent dziedziczny (Croston i in., 2015). Wydaje się, że tak jest w przypadku kreatywności. Na przykład Waller i in. (1993) przeanalizowali badania na bliźniętach i doszli do wniosku, że około 22% zmienności w kreatywności (konkretnie myślenia dywergencyjnego) wynika z wpływu genów. Również Zwir z zespołem (2021) dostarczyli dowodów na istnienie powiązań genetycznych leżących u podstaw ludzkiej kreatywności.

Ornamenty psychologiczne, w tym również kreatywność, mogły zatem ewoluować jako wskaźniki przystosowania (z ang. *fitness*), wpisując się w kategorię adaptacyjnych wartości „dobrej jakości” (z ang. *good genes*), zgodnie z propozycją Wallace’a, lub też jako jedynie estetyczna preferencja w ramach kategorii adaptacyjnych wartości „dobrego smaku” (z ang. *good taste*), zaproponowanej przez Darwina (por. Cronin, 1991; Davis i Arnocky, 2022; Novaes i Natividade, 2023; Prum, 2010, 2012). Obie opcje są możliwe i nie wykluczają się wzajemnie (Sefcek i in., 2007).

Na gruncie teorii sygnalizacji można zakładać szczególne znaczenie określonych cech związanych z wyglądem fizycznym, zachowaniami oraz właściwościami psychologicznymi, takimi jak kreatywność. Znaczenie tych cech staje się szczególnie istotne w kontekście relacji międzypłciowych o charakterze romantycznym i seksualnym, a także w sytuacjach rywalizacji

wewnątrzpłciowej, gdzie mogą one pełnić funkcję ornamentów przyciągających uwagę potencjalnych partnerów lub atrybutów dominacji w rywalizacji z osobnikami tej samej płci. Nawet jeśli cechy te nie stanowią bezpośrednich wskaźników przystosowania, mogą odgrywać rolę tzw. atraktorów, wpływając na decyzje o wyborze partnera na rynku matrymonialnym oraz na przebieg rywalizacji o partnerów. Ponieważ wybór partnera często opiera się właśnie na tych cechach, można oczekiwać, że w sytuacjach społecznych związanych z relacjami damsko-męskimi będą one szczególnie eksponowane. To założenie stanowi teoretyczną podstawę prowadzonych przeze mnie badań.

Kreatywność jako ornament w kontekście doboru międzypłciowego i wewnątrzpłciowego

Jednym z najwcześniejszych przejawów ludzkiej kreatywności jest sztuka naskalna. Malowidła, rysunki i rzeźby odkryte w jaskiniach, takich jak Chauvet we Francji Lascaux, datowane są na około 40 000-17 000 lat temu. Te wczesne formy sztuki pokazują, że nasi przodkowie przywiązywali wagę do artystycznego wyrażania się i tworzenia reprezentacji otaczającego ich świata. Równocześnie, dokonali licznych innowacji kulturowych niezbędnych do przetrwania - od narzędzi ułatwiających zdobywanie pożywienia po sposoby ochrony przed zimą. Ponieważ kreatywność wiąże się z poszukiwaniem nowatorskich i użytecznych rozwiązań problemów napotykanym w codziennym życiu, badacze powiązali ją z procesami adaptacyjnymi (Runco, 1999; 2014). Trudniej jednak uznać ozdobne, ornamentalne formy twórczości za bezpośredni efekt presji związanej z przetrwaniem. Choć mogą one wspierać rozwój poznawczy i społeczny (Dissanayake, 2008), ich szczególne znaczenie wydaje się tkwić w zwiększaniu szans na znalezienie partnera poprzez oddziaływanie na zmysł i preferencje odbiorcy (Dutton, 2009; Miller, 1999, 2000, 2001; Varella i in., 2011). W różnych kulturach powszechną strategią podnoszenia własnej atrakcyjności wobec potencjalnych partnerów, a także przewagi wobec rywali, jest nie tylko dbałość o wygląd fizyczny (Kowal i

in., 2024), lecz także eksponowanie posiadanych umiejętności i talentów (Apostolou i in., 2023).

Selekcja płciowa ma dwa główne wymiary. Pierwszym jest selekcja międzypłciowa polegająca na wyborze partnera dokonywanym zwykle przez samice, które preferują cechy sygnalizujące wysoką jakość genetyczną lub zdolność do zapewnienia zasobów i opieki (Jones, 2009). Drugim jest selekcja wewnątrzpłciowa, odnosząca się do rywalizacji między osobnikami tej samej płci o dostęp do partnerów (Jones, 2009). Jeśli selekcja płciowa konsekwentnie oddziaływała na ludzką kreatywność, można oczekiwać, że pełni ona funkcje w obu tych obszarach: jako sygnał atrakcyjności i jakości w kontekście wyboru partnera oraz jako narzędzie przewagi w rywalizacji wewnątrzpłciowej. Z tego względu przejawy kreatywności powinny oddziaływać na psychologię odbiorców, a konteksty romantyczne - zarówno związane z wyborem partnera, jak i rywalizacją - aktywować jej ekspresję. Badania pokazują, że osoby kreatywne oceniane są jako bardziej atrakcyjne u obu płci (Feist, 2001; Li i in., 2002; Kaufman i in., 2016; Wassiliwizky i in., 2023), a kreatywność należy do 10 najbardziej pożądanych u partnera cech na całym świecie (Buss i Barnes, 1986; Buss i in., 1990; Kamble i in., 2014; Souza i in., 2016). Choć nie dorównuje pod względem istotności takim cechom jak życzliwość, atrakcyjność fizyczna czy perspektywy finansowe, to po zaspokojeniu podstawowych potrzeb bywa postrzegana jako „cecha luksusowa” (Thomas i in., 2020). Co ważne, może mieć większą moc różnicującą niż inteligencja - pozwala bowiem odróżniać kandydatów na partnerów po przekroczeniu pewnego progu intelektualnego (Li i in., 2002). Kreatywność potrafi też rekompensować niską atrakcyjność twarzy (Watkins, 2017). Umiejętności artystyczne, takie jak śpiew, taniec, czy gra na instrumencie, zwiększają szanse na rynku matrymonialnym (Madison i in., 2018; Valentova i in., 2019; Wade i in., 2015). W eksperymentach randki częściej były akceptowane, gdy poprzedzało je muzyczne torowanie niż w warunkach kontrolnych (Marin i in., 2017; Marin i Rathgeber, 2022). Z kolei Kaufman i

współautorzy (2016) wykazali, że zarówno mężczyźni, jak i kobiety preferują u potencjalnych partnerów seksualnych ornamentalne, estetyczne formy kreatywności (np. komponowanie muzyki, tworzenie poezji czy występy artystyczne), bardziej niż formy codzienne/domowe (np. dekorowanie wnętrz, tworzenie przepisów) czy technologiczne (np. pisanie artykułów, tworzenie stron internetowych). Mężczyźni jednak częściej niż kobiety u potencjalnych partnerek wybierali kreatywność codzienną/domową, natomiast kobiety u takich partnerów wyżej ceniły ornamentálną/estetyczną formę kreatywności. Badania wskazują również na dobór asortatywny (partnerzy łączą się w pary na podstawie podobnych osiągnięć twórczych; Kaufman i in., 2016), wspólnych talentów muzycznych i artystycznych (Bongard i in., 2019; De Moor i in., 2013) czy też zainteresowań zawodowych, zwłaszcza tych związanych z profesjami kreatywnymi (Etzel i in., 2019; Banov i in., 2022). Ciekawym wynikiem jest to, że artystyczna kreatywność (np. malarstwo, muzyka, pisanie) koreluje negatywnie z pasją, intymnością i zaangażowaniem, podczas gdy kreatywność codzienna (np. gotowanie, rozwiązywanie problemów) wiąże się z wyższym poziomem wszystkich trzech komponentów miłości (Campbell i Kaufmann, 2015). Humor, traktowany jako przejaw twórczości, sprzyja większej liczbie przygodnych kontaktów seksualnych u obu płci, mediując relację między inteligencją a sukcesem reprodukcyjnym (Greengross i Miller, 2011). Oddziaływania estetyczne i artystyczne w historii relacji mogły pełnić różne funkcje - od zdobywania uwagi, autoprezentacji i imponowania, przez zastraszanie rywali i uwodzenie, po dostarczanie przyjemności oraz okazywanie zainteresowania i zaangażowania (Valentova i in., 2022). Kreatywność może pomagać także w utrzymaniu relacji: sprzyja podtrzymywaniu romantycznej namiętności i łagodzi jej naturalny spadek w związkach długoterminowych (Carswell i in., 2019). Co więcej, przymowanie motywacji matrymonialnych zwiększa ekspresję kreatywną zarówno u mężczyzn, jak i kobiet (Griskevicius i in., 2006). U mężczyzn kreatywność wzrasta w kontekście zarówno krótkoterminowych, jak i długoterminowych

związków, u kobiet zaś jedynie wtedy, gdy w relacji długoterminowej partner jest wysokiej jakości i deklaruje zaangażowanie (Griskevicius i in., 2006).

Kreatywność odgrywa także rolę w selekcji wewnątrzpłciowej, choć częściej jako sygnał defensywny niż ofensywny. Agresywny humor, na przykład, wiąże się z rywalizacją wewnątrzpłciową niż z wyborem partnera (Duarte i Zhang, 2023). W badaniu Gambacorta i Ketelaara (2013) mężczyźni rywalizowali o randkę z atrakcyjną kobietą z dominującym przeciwnikiem prezentowali mniej kreatywne zachowania (żarty, opowieści) i wypowiedzi były krótsze oraz mniej zabawne. . To sugeruje, że kreatywność może być tłumiona w obecności dominujących rywali, aby uniknąć eskalacji agresji. Podobnie Chen i Chang (2015) wykazali, że w warunkach rywalizacji wewnątrzpłciowej mężczyźni przejawiali mniejszą kreatywność i większą agresję, natomiast w kontekście międzypłciowym odwrotnie - kreatywność rosła, a agresja malała. Choć kreatywność nie była w tych badaniach wykorzystywana jako bezpośrednia broń podczas rywalizacji, autorzy sugerują, że może ona spełniać funkcję subtelniejszego mechanizmu konkurowania – pozwala wyróżnić się i zwiększyć atrakcyjność wobec partnerów, a zarazem unikać konfrontacji. . Podobne wnioski przyniosły badania Varelli i współpracowników (2022), którzy analizowali aktywność artystyczną w kontekście mechanizmów selekcji płciowej na próbie z Brazylii i Czech. Zaangażowanie w sztuki literackie, muzyczne czy cyrkowe było związane zarówno z sygnalizowaniem atrakcyjności potencjalnym partnerom (selekcja międzypłciowa), jak i z rywalizacją wewnątrzpłciową (selekcja wewnątrzpłciowa). U mężczyzn zainteresowania literackie i muzyczne wiązały się z większą liczbą partnerek seksualnych i większą rywalizacyjnością wobec innych mężczyzn. U kobiet podobne zależności obserwowano w przypadku sztuk muzycznych i literackich. Kreatywność może być jednak również źródłem zazdrości i zagrożeniem dla pozycji społecznej - bywa, że twórcze jednostki są wykluczane z relacji zespołowych, mimo ich innowacyjności (Breidenthal i in., 2020). Podsumowując,

funkcja kreatywności w rywalizacji wewnątrzpłciowej ma charakter pośredni i subtelny. zamiast otwartej konfrontacji, jak w przypadku agresji, pozwala na wyróżnienie się, podniesienie własnej atrakcyjności i statusu. Jednak w obliczu silniejszego rywala ekspresja kreatywności może być tłumiona, co wskazuje, że jej rola w rywalizacji jest warunkowa i zależna od kontekstu społecznego.

Tendencje artystyczne mogą zatem odzwierciedlać elementy zarówno selekcji wewnątrzpłciowej, jak i między płciami: talenty artystyczne kobiet są często powiązane z przyciąganiem partnerów, podczas gdy ekspresje artystyczne mężczyzn częściej wiążą się z rywalizacją wewnątrzpłciową (Varella i in., 2022). Chociaż w literaturze dominuje koncepcja kreatywności jako ornamentu w procesach selekcji międzypłciowej, należy być świadomym podwójnej funkcji jej ekspresji – również jako atrybutów dominacji w procesach selekcji wewnątrzpłciowej (Berglund i in., 1996) – oraz próbować badać oba te procesy. Ponieważ konkurencja wewnątrzpłciowa napędza rozwój cech dymorficznych określanych jako atrybuty dominacji, które w języku angielskim nazywane są wprost “uzbrojeniem” (z ang. *armament*), podczas gdy konkurencja między płciami sprzyja powstawaniu ornamentów (Andersson, 1994; Trivers, 1972; Darwin, 1859), trudno rozwiązać kwestię tego, czy cechy wyselekcjonowane przez dobór płciowy u ludzi są głównie ornamentami czy cechami rywalizacyjnymi. Niektórzy autorzy utrzymują, że selekcja między płciami dominowała u przodków człowieka, co skutkowało wieloma fizycznymi i psychologicznymi ornamentami (Miller, 2000, 2001; Roberts i Little, 2008; Varella, 2023), podczas gdy inni twierdzą, że silniejsza była selekcja wewnątrzpłciowa, skutkująca większym udziałem atrybutów dominacyjnych niż ornamentów (Puts, 2010; Puts i in., 2023). Ponieważ nawet typowe cechy dominacyjne, takie jak wzrost czy niska częstotliwość podstawowa głosu, może być doceniana przy wyborze partnera (Valentova i in., 2016, 2019), selekcja między płciami może przypisywać ornamentacyjne funkcje właśnie takim cechom. Z drugiej strony, ornamenty takie jak kreatywność artystyczna mogą wpływać

na społeczną konkurencję o prestiż, zwiększając wartość partnerską, co sprawia, że zyskują one funkcje dominacyjną (De Block i Dewitte, 2007; Varella i in., 2017; Winegard i in., 2018).

Jeśli ornamenty/atrybuty dominacji są wynikiem procesów selekcji międzypłciowej i/lub wewnątrzpłciowej, to ich posiadanie powinno przekładać się na sukces reprodukcyjny. Czy kreatywność przekłada się na ten sukces? W świetle istniejących badań – tak, ale niemal wyłącznie dla mężczyzn. Na przykład, Clegg z zespołem (2011) zbadał dużą próbę brytyjskich artystów i odkrył, że bardziej profesjonalni artyści mieli więcej partnerów seksualnych (zob. również Beaussart i in., 2012). Ponadto liczba i jakość prac twórczych wśród tych profesjonalistów są pozytywnie związane z liczbą ich partnerów seksualnych (Clegg i in., 2011) oraz z zainteresowaniem, jakie wzbudzają u kobiet (Clegg i in., 2008). Jednak, jak zauważyli autorzy, brak istotnych wyników dla kobiet-artystek nie musi oznaczać, że nie przyciągają one partnerów seksualnych poprzez swoją kreatywność, lecz raczej, że cenią one jakość ponad ilość (Clegg i in., 2011). Zgadza się to z badaniami Griskeviciusa i współpracowników (2006), którzy odkryli, że kreatywność kobiet wzrasta w kontekście atrakcyjnego partnera, który deklaruje gotowość długotrwałego zaangażowania, w przeciwieństwie do tego, który nastawiony jest krótkoterminowo. Ponadto, w badaniu przeprowadzonym wśród mężczyzn z tradycyjnych społeczności Papui (Indonezja), bycie artystą rzeźbiarzem było pośrednio związane z większym sukcesem reprodukcyjnym – zależność tę tłumaczyła m.in. wyższa kreatywność dywergencyjna, mierzona testem alternatywnych zastosowań (Sorokowski i in., 2025). Istnieją jednak dowody na to, że osoby kreatywne mają mniejsze prawdopodobieństwo zawarcia małżeństwa i posiadania dzieci, nawet jeśli się pobierają (Harrison i in., 1985). Jak argumentuje Feist (2001), czas spędzony na projektach kreatywnych może zabierać czas, który byłby poświęcony na randkowanie i wychowywanie dzieci. Badania Lebudy i in. (2021) na populacji spoza krajów zachodnich (z ang. *non-WEIRD*) wykazały negatywne korelacje między

potencjałem twórczym a liczbą żyjących dzieci i wnuków, jak również między potencjałem twórczym a liczbą małżonków.

Kilka badań dostarcza natomiast wyniki niespójne z hipotezą sygnalizacji albo wręcz jej zaprzecza. W jednym z badań osoby o wyższych umiejętnościach muzycznych wykazywały niższy sukces reprodukcyjny niż osoby niemające takich zdolności (Mosing i in., 2015). W innym badaniu nie stwierdzono zaś różnicy w liczbie partnerów seksualnych między muzykami a nie-muzykami (Harrison i Hughes, 2017). Bycie muzykiem samo w sobie nie gwarantuje wyższych ocen atrakcyjności (Bongard i in., 2019). Ponadto, poziom kreatywności i pożądania seksualnego nie korelują ze sobą (Barazandeh i in., 2020), choć kreatywność może przyczyniać się do poszerzenia repertuaru zachowań seksualnych (Eisenman, 1982).

Należy podkreślić, że nie ma zbyt wielu badań, które wskazywałyby na związek kreatywności z szeroko pojętym zdrowiem, czy innymi cechami wskazującymi na wysoką wartość przystosowawczą (z ang. *fitness*). Nie oznacza to, że nie ma takich badań w ogóle. Naukowcy z uniwersytetu Rocheter Medical Center opublikowali w 2012 roku badanie predyktorów ryzyka zgonu mężczyzn, które wykazało, że wzrost kreatywności o jedno odchylenie standardowe wiązał się ze zmniejszeniem ryzyka zgonu o 12% (Turiano i in., 2012). Sugeruje to, że kreatywność potencjalnego partnera może być wskaźnikiem dłuższego życia, a być może nawet pełni funkcję ochronną, utrzymując korzystny wpływ również w późnym wieku. U kobiet, niektóre badania wykazują związki kreatywności z ich ogólnym dobrostanem w okresie późnej starości (Moosad i Vaughan, 2020). Brakuje jednak dowodów, które sugerowałyby bardziej bezpośredni związek kreatywności i cech związanych z atrakcyjnością i zdrowiem. Jest to obszar badań, który wciąż pozostaje otwarty i stanowi potencjalny kierunek dla przyszłych analiz.

Zarówno te, jak i inne wyniki mogą wskazywać na potrzebę dalszego rozwoju teorii oraz kontynuacji badań empirycznych. Należy jednak uwzględnić, że rozbieżności w

dotychczasowych ustaleniach mogą również wynikać z różnic w konstrukcji badań oraz stosowanych metod pomiaru kreatywności i preferencji lub sukcesu reprodukcyjnego. Badania operacjonalizują kreatywność w różny sposób: niektóre koncentrują się na ogólnych procesach twórczych, takich jak myślenie dywergencyjne czy oryginalność, inne zaś na domenach twórczości, takich jak sztuka czy codzienna i praktyczna kreatywność, co utrudnia formułowanie uogólnień (Karamihalev, 2013; Novaes i Natividade, 2023; Gabora i Kaufman, 2010). Co więcej, nawet procesy i domeny twórcze są analizowane na różnych poziomach konceptualnych: niektóre skupiają się na potencjale twórczym, predyspozycjach czy zdolnościach artystycznych, inne zaś na zrealizowanych osiągnięciach, faktycznych odkryciach naukowych czy otrzymanych nagrodach artystycznych, co dodatkowo komplikuje porównania między badaniami i ogólne wnioski (Novaes i Natividade, 2023; Gabora i Kaufman, 2010; Piffer, 2011).

Pomimo, że istniejące dowody empiryczne nie dostarczają jednoznacznych wniosków w kwestii kreatywności jako cechy będącej wynikiem doboru płciowego, istnieją powody, by przewidywać znaczącą rolę sygnałów kreatywnych w tego rodzaju doborze i to szczególnie w przypadku kobiet. Varella z zespołem (2017) argumentują, że atrakcyjność fizyczna ma duże znaczenie dla wartości kobiety jako partnerki, a więc można postawić hipotezę, że kobiety powinny dominować nie tylko w dziedzinie estetyki, ale także w kreatywnych dziedzinach artystycznych w ogóle. Varella i in. (2017) przeanalizowali istniejące badania wykazując, że kobiety częściej niż mężczyźni angażują się w działalność artystyczną w kontekście selekcji między- i wewnątrzpłciowej. Badanie Du i współpracowników (2025) przeprowadzone wśród 57 krajów wykazało, że kobiety częściej niż mężczyźni wykazują zainteresowania artystyczne i jest to zjawisko międzykulturowe, chociaż różnica ta spadała wraz ze wzrostem równouprawnienia płci w poszczególnych krajach. Odzwierciedla to też wybór zawodu. Według raportu Ellisa i zespołu (2012) kobiety częściej, niż mężczyźni, wolą być aktorkami,

artystkami, projektantkami sukienek, pisarkami czy wizażystkami. Metaanaliza Su i zespołu (2009) obejmująca ponad 500 tysięcy osób wykazała, że kobiety wybierają zawody artystyczne częściej niż mężczyźni, częściej też mają artystyczne hobby. Różnice te są ponadto systematycznie replikowane (Su i in., 2009). Trzeba jednak mieć na uwadze, że chociaż badania zestawione w metaanalizie są zróżnicowane pod względem obszarów geograficznych, koncentrują się głównie na współczesnych społeczeństwach zachodnich, wykształconych, uprzemysłowionych, bogatych i demokratycznych (z ang. *WEIRD*), które mogą być postrzegane z perspektywy międzykulturowej jako odstające (Henrich i in., 2010). Kontrargumentem dla tego zarzutu może być praca Snowa (2013), który sprawdzał różnice związane z twórczością artystyczną u prehistorycznych ludzi badając dymorfizm płciowy odcisków dłoni znalezionych w jaskiniach we Francji i Hiszpanii, pochodzących z górnego paleolitu (ok 35 – 15 tysięcy lat temu). Odkrył, że spośród 32 odcisków dłoni w ośmiu jaskiniach, 75% z dużym prawdopodobieństwem zostało wykonanych przez kobiety.

Tymczasem popularnym, wciąż aktualnym poglądem na selekcję płciową jest ten, w którym to osobniki męskie używają ornamentacji i jednocześnie rywalizacji do podwyższenia swojego sukcesu reprodukcyjnego znacznie częściej niż kobiety (Ah-King, 2022). Podejście to odzwierciedla klasyczny model „samce rywalizują – samice wybierają” (z ang. *male competition–female choice*, MCFC), który zakłada, że to głównie mężczyźni konkurują o względy kobiet i inwestują w cechy służące przyciąganiu partnerek, podczas gdy kobiety pełnią przede wszystkim rolę wybierających (Stewart-Williams i Thomas, 2013). Jednak coraz częściej w literaturze pojawiają się argumenty na rzecz alternatywnego ujęcia – modelu „wzajemnego wyboru partnera” (z ang. *mutual mate choice*, MMC) – który lepiej odzwierciedla sytuację u ludzi, gdzie obie płcie inwestują znaczne zasoby w wychowanie potomstwa i tym samym obie wykazują zarówno wybiórczość wobec partnerów, jak i aktywne strategie autoprezentacji oraz rywalizacji (Stewart-Williams i Thomas, 2013). Z tej perspektywy kobiety

są więc predestynowane do tego, aby angażować się w działania mające na celu zwiększenie swojej atrakcyjności, a w tym także w rozwijanie i demonstrowanie cech takich jak kreatywność czy zdolności społeczne, które mogą pełnić funkcję ornamentacyjną.

W kontekście omawianych modeli selekcji płciowej, szczególnie istotne wydaje się przyjrzenie się mechanizmom, które mogą warunkować zmienność zachowań związanych z sygnalizowaniem atrakcyjności u kobiet. Jeśli uznamy, że określony ornament – cecha bądź zachowanie – jest wynikiem działania selekcji płciowej, zwiększającym atrakcyjność w procesie selekcji międzypłciowej lub zapewniającym przewagę w rywalizacji wewnątrzpłciowej, wówczas należałoby oczekiwać, że jego nasilenie będzie szczególnie widoczne w kontekstach sprzyjających przekazaniu genów. Badania Finka z zespołem (2023) pokazały, że u kobiet w fazie okołooowulacyjnej wzrasta rytmiczność oraz jakość wykonania muzycznego i tanecznego, co autorzy interpretują jako możliwy sygnał płodności w kontekście doboru partnera. Jak podkreślają autorzy, rytmiczna synchronizacja jest kluczową cechą muzyki, ale jednocześnie stanowi sposób oceny kompatybilności między partnerami. Faza owulacyjna cyklu menstruacyjnego - a więc ta, w której istnieje najwyższa szansa zajścia w ciążę - wpływa też na decyzje zakupowe kobiet poprzez uruchamianie strategii zwiększających atrakcyjność w oczach potencjalnych partnerów, zwłaszcza w obecności rywalki (Durante i in., 2011). Mężczyźni oceniają też fotografie kobiet robione w fazie płodnej jako bardziej atrakcyjne niż te z fazy lutealnej (Roberts i in., 2004), a także preferują zapach kobiety wydzielany w fazie owulacji (Gildersleeve i in., 2012). W przypadku kobiet zatem, cechy ukształtowane przez selekcję płciową powinny uaktywniać się lub też zwiększać swoją intensywność w fazie płodnej cyklu. Dlatego też kolejny rozdział poświęcony zostanie znaczeniu cyklu owulacyjnego w kontekście ekspresji kreatywności u kobiet. Biorąc kontekst cyklu owulacyjnego pod uwagę, możliwe będzie lepsze zrozumienie, czy i w jaki sposób

kreatywność może być adaptacyjnie modulowana przez mechanizmy związane z reprodukcją i selekcją płciową.

Cykl owulacyjny i kreatywność

Cykl owulacyjny jest podstawowym mechanizmem umożliwiającym zapłodnienie i zajście w ciążę (Mihm i in., 2010). U zdrowych samic ssaków w każdym cyklu rozrodczym w jajniku dojrzewa komórka jajowa, która podczas owulacji zostaje uwolniona do jajowodu i może tam zostać zapłodniona (Tortora, 2017). Procesy te są ściśle regulowane hormonalnie – hormony nie tylko przygotowują organizm na ewentualną implantację zarodka, ale także wpływają na zachowanie, wspierając realizację określonych celów adaptacyjnych w kontekstach społecznych (Welling i Shackelford, 2019; Witczak i in., 2019).

Cykl owulacyjny to seria powtarzających się zmian fizjologicznych w układzie rozrodczym kobiety, obejmująca fazy płodną i niepłodną (Tortora, 2017). Rozpoczyna się on dojrzewaniem komórki jajowej w jajniku pod wpływem rosnącego poziomu estrogenu w fazie folikularnej. Następnie, w wyniku nagłego wzrostu stężenia hormonu LH, dochodzi do owulacji – uwolnienia dojrzałej komórki jajowej, która przemieszcza się do jajowodu i może tam zostać zapłodniona. Po owulacji pęknięty pęcherzyk przekształca się w ciało żółte, produkujące progesteron. Hormon ten przygotowuje błonę macicy na ewentualną implantację zarodka. Jeśli jednak do zapłodnienia nie dojdzie, ciało żółte zanika, poziom progesteronu spada, a endometrium ulega złuszczeniu podczas menstruacji, która rozpoczyna nowy cykl (Tortora, 2017).

Cały cykl zatem składa się z fazy o podwyższonej i obniżonej płodności. W zależności od długości jego trwania, owulacja zazwyczaj zaczyna się pomiędzy 11 a 14 dniem cyklu i trwa od 12 do 24 godzin (Tortora, 2017). Jednak sama faza płodna trwa nieco dłużej, obejmując okres kilku dni przed owulacją i dzień po niej, co w sumie daje ok 5-6 dni. Widoczne oznaki

owulacji mogą nie być łatwo dostrzegalne, jak u niektórych zwierząt, ponieważ w historii ewolucyjnej kobiet nie było korzystne ujawnianie takich sygnałów w sposób niekontrolowany (Marlowe, 2004). Jednak całkowite ukrycie owulacji mogłoby mieć negatywne konsekwencje adaptacyjne, utrudniając kobietom przyciąganie mężczyzn o pożądanym cechach genetycznych w okresie szczytowej płodności w porównaniu do okresów niskiej płodności (Welling i Puts, 2014). Kwestia tego, czy owulacja kobiet jest widoczna czy ukryta pozostaje nadal kwestią nierozwiązaną (Krems i in., 2021).

Z badań wiadomo, że kobiety dostosowują swoje starania o znalezienie partnera w zależności od płodności fazy cyklu, w której się znajdują, aby skupić próby reprodukcji na sytuacjach, które mogą sprzyjać sukcesowi reprodukcyjnemu (Roney, 2009). Głównym celem tej adaptacji jest zwiększenie wysiłku w szukaniu partnera podczas wysokiej płodności w porównaniu do niskiej płodności, czyli dostosowywanie wysiłku w zależności od fazy cyklu. A zatem czas około owulacyjny może stanowić dla kobiet kontekst związany z selekcją płciową, ponieważ jest to jedyny okres, w którym może dojść do poczęcia (Gildersleeve i in., 2014). Ten moment powinien aktywować mechanizmy nie tylko na poziomie fizjologicznym, ale także psychologicznym i behawioralnym. I rzeczywiście, badania pokazują, że na przestrzeni cyklu owulacyjnego kobiety doświadczają adaptacyjnych zmian związanych z doбором partnera (Gangestad i Thornhill, 1998, 2008). Są bardziej pobudzone seksualnie (Jones i in., 2018; Roney i Simmons, 2013) i bardziej zainteresowane współżyciem z głównym partnerem (Pillsworth i in., 2004), a nawet z potencjalnymi partnerami spoza związku (Gangestad i in., 2005; Pillsworth i Haselton, 2006). Co więcej, pobudzenie wydaje się być ogólne, bo przejawia się w obszarach niezwiązanych z seksem, takich jak zwiększona aktywność motoryczna (Udry i Morris, 1970), lub na poziomie fizjologicznym (Gómez-Amor i in., 1990; Krug i in., 1996). Jednocześnie niektóre badania pokazały, że kobiety bardziej dbają o swój wygląd, starając się przyciągnąć uwagę potencjalnego partnera poprzez ozdabianie

siebie, bardziej modny styl (Haselton i in., 2007), a też nosząc bardziej odkrywające ciało ubrania (Durante i in., 2008). Jednakże te efekty warto traktować z ostrożnością ze względu na inne badania pokazujące brak dowodów na zmianę stylu ubioru lub makijażu związanych z fazą cyklu owulacyjnego, a wręcz sugerujące większą ekspozycję skóry w okresie nieplodnym (Stern i in., 2024). Varella i współpracownicy (2017) twierdzą, że kobieca ornamentacja jest wynikiem wpływu nacisku selekcyjnego w ewolucji zdolności artystycznych. Ta zwiększona autopromocja obserwowana u kobiet podczas wzmożonej płodności może być uznana za wyraźny sygnał w kontekście selekcji płciowej. Należy jednak zauważyć, że takie zachowania mogą służyć nie tylko selekcji międzypłciowej, ale również wewnątrzpłciowej, polegającej na rywalizacji z potencjalnymi rywalkami (Fisher i in., 2009). Badania pokazują również, że kobiety w okresie płodnym cyklu owulacyjnego są bardziej zdeterminowane, by spotykać potencjalnych partnerów, uczestnicząc w spotkaniach towarzyskich, na które częściej wychodzą (Haselton i Miller, 2006). Niektórzy autorzy sugerują, że z powodu tak aktywnego nastawienia na potencjalnych partnerów romantycznych, kobiety zaniedbują inne fizjologiczne potrzeby, np. jedzą mniej (Fessler, 2003; Roney i Simmons, 2017), są też bardziej skłonne do ryzykownych zachowań (Šukolová i Sarmány-Schuller, 2011), a jest to powiązane ze zmniejszoną kontrolą poznawczą w okresie szczytu płodności (Hatta i Nagaya, 2009).

Można zatem wyciągnąć wniosek, że owulacja jest stanem determinowanym specjalnymi potrzebami, które kobiety sygnalizują przytoczonymi przykładami zachowań. Co więcej, ich sygnały są rejestrowane przez odbiorców. Badania pokazują, że kobiety są oceniane jako bardziej atrakcyjne właśnie w okresie szczytu płodności (Roberts i in., 2004). Mężczyźni oceniają lepiej wygląd twarzy kobiet (Roberts i in., 2004; Puts i in., 2013), ich ton głosu (Pipitone i Gallup Jr., 2008; Puts i in., 2013; ale zob. Fisher i in., 2011) oraz zapach ciała (Singh i Bronstad, 2001; Gildersleeve i in., 2012). Istnieją jednak badania, które pokazują, że nie ma różnic w atrakcyjności pomiędzy fazami menstruacyjnymi (Bleske-Rechek i in., 2011; Catena

i in., 2019), ani tych dotyczących efektu zapachu (Roney i in., 2023; Zetsche i in., 2024) Ponieważ cechy psychologiczne również mogą być oceniane jako atrakcyjne i przyciągające uwagę, można przewidywać, że kobiety w trakcie fazy płodnej manifestują również cechy psychiczne, a głównie te, które są pożądane przez potencjalnych partnerów. Dotychczas nie było jednak wielu badań testujących tę hipotezę u kobiet. Wcześniejsze badania nad teorią sygnalizacji koncentrowały się głównie na mężczyznach, analizując, w jaki sposób mogą oni zmieniać autoprezentację swoich cech psychologicznych, aby przyciągnąć potencjalnego partnera (Tifferet i in., 2012; Gao i in., 2017; Bongard i in., 2019). Takie ukierunkowanie badań można tłumaczyć wpływem teorii inwestycji rodzicielskich (Trivers, 1972), zgodnie z którą mężczyźni ponoszą niższe koszty reprodukcyjne niż kobiety, a w konsekwencji są mniej wybredni w wyborze partnera. Z tej perspektywy większą uwagę poświęcano temu, w jaki sposób to kobiety jako bardziej selektywna płeć, reagują na sygnały wysyłane przez mężczyzn. W tym ujęciu, to mężczyźni muszą bardziej zalecać się do swoich partnerek, wykonując jednocześnie więcej sygnalizacji. Ponieważ zaś ludzi uznaje się raczej za gatunek monomorficzny, zarówno kobiety, jak i mężczyźni są bardzo wybredni, szczególnie w kontekście związków długoterminowych (Buss i Barnes, 1986; Lippa, 2007).

Uznając kreatywność za możliwy sygnał związany z selekcją płciową, możemy oczekiwać, że będzie on bardziej nasilony w kontekstach, w których selekcja płciowa operuje, a więc także w fazie płodnej cyklu owulacyjnego. Na początku lat 90tych badaczka Krug z zespołem (1994; 1996; 1999) wykazała, że kreatywność myślenia (specyficznie myślenie dywergencyjne) jest podwyższona u kobiet w okresie okołowulacyjnym. Krug nie dokonywała dalekich interpretacji odkrytego efektu, ale skupiała się na czynnikach fizjologicznych, które korelują ze stanem podwyższonej kreatywności (np. obrazem fal mózgowych i wywołanych potencjałów mózgowych), a więc mogą być potencjalnym mediatorem efektu. Niewykluczone bowiem, że okołowulacyjny wzrost kreatywności jest

produktem ubocznym jakiejś innej adaptacji, która wiąże się z procesami obserwowanymi podczas dni płodnych. Produkty uboczne nie mają własnej funkcji adaptacyjnej, ale istnieją, ponieważ są nierozdzielnie związane z adaptacjami, które były przedmiotem selekcji (Buss i in., 1998). Badacze psychologii twórczości w setkach badań pokazali, jak wiele jest czynników, które mogą sprzyjać kreatywności (zob. przegląd badań: da Costa i in., 2015). Pośród nich bardzo ważnym są stany afektywne. Już w latach 80-tych badaczka Isen (1984; 1987) pokazała, że pozytywny nastrój może polepszyć wykonywanie zadań twórczych, oddziałując na powstające skojarzenia. Później pokazali to też inni badacze (Conner i Silvia, 2015; Fredrickson i Branigan, 2000; Langley, 2018). Stany nastroju stały się jednym z najszerzej zbadanych predyktorów kreatywności, wykazując jednocześnie najwięcej niespójności (Baas i in., 2008; Davis, 2009). Niektórzy badacze bowiem pokazywali, że to negatywny nastrój może polepszać kreatywność, chociaż w tym przypadku badania są mocno niedoreprezentowane (Akinola i Mendes, 2008; Du i in. 2021; Javanovic i in., 2016). Po 25 latach badań nad związkiem pomiędzy nastrojem a kreatywnością, metaanaliza przeprowadzona przez Baasa i współpracowników (2008) stała się podsumowaniem próbującym wyjaśnić powstałe niespójności pokazując, że ważniejszą kwestią, niż walencja nastroju, jest leżące u jego podłoża pobudzenie. To zwiększone pobudzenie, zarówno odczuwane pozytywnie, jak i negatywnie, może facylitować myślenie kreatywne. Samo pobudzenie w fazie płodnej cyklu owulacyjnego może być adaptacją mającą na celu wzmaganie motywacji seksualnej, a ponieważ sprzyja kreatywności, kreatywność mogłaby być jego efektem ubocznym. Podwyższone pobudzenie (fizjologiczne, emocjonalne lub motywacyjne) może być adaptacją do doboru płciowego na wiele sposobów. Na przykład może zwiększać motywację do poszukiwania partnera oraz inicjatywę w kontaktach społecznych. Emocje mające u podłoża wysokie pobudzenie są bardziej wyraziste, co przyczynia się do większej ekspresji osoby (Sutherland i Mather, 2018). Osoby o większej ekspresji mogą być postrzegane jako bardziej dostępne, szczere i zrozumiałe

w kontaktach społecznych (Kroczek i Mühlberger, 2025; Willis i in., 2011). Pobudzenie może również być związane z większą czujnością na sygnały społeczne poprzez stymulację procesów uwagowych (Zsidó, 2024), co może pomagać w wykrywaniu niekorzystnych cech u potencjalnych partnerów i unikanie ich, a dzięki temu zwiększać faworyzowanie cech korzystnych. W czasie okołowulacyjnym pobudzenie podwyższa libido oraz poziom dopaminy (wraz ze wzrostem estrogenów; Bendis i in., 2024), co może zwiększać szanse na stosunek w czasie najwyższej płodności, a zatem zapewne sprzyja namiętności. Jest też możliwe, że pobudzenie samo w sobie może być sygnałem silnego układu nerwowego, sugerując żywotność, zdolności radzenia sobie ze stresem i wyzwaniami.

Z powyższych rozważań wynika, że badanie kreatywności w fazie płodnej cyklu owulacyjnego ma kluczowe znaczenie dla zrozumienia jej ewentualnej roli adaptacyjnej. Po pierwsze, konieczne jest sprawdzenie czy kreatywność faktycznie wzrasta w okresie okołowulacyjnym, co stanowiłoby punkt wyjścia do dalszych analiz. Po drugie, istotne jest zbadanie czy wzrost ten jest mediowany przez pobudzenie – zarówno fizjologiczne, emocjonalne, jak i motywacyjne. Uzyskanie mediacji sugerowałoby, że kreatywność może być produktem ubocznym innych procesów adaptacyjnych związanych z fazą płodną. Jednocześnie taki wynik nie wyklucza, że kreatywność mogła być kształtowana również w drodze doboru płciowego i pełnić funkcję sygnału o wartości biologicznej jednostki. Dlatego konieczne są dalsze badania, które będą uwzględniać nie tylko kontekst cyklu owulacyjnego, ale także inne sytuacje społeczne i środowiskowe, aby uzyskać pełniejszy obraz potencjalnej sygnalizacyjnej funkcji kreatywności.

Myślenie dywergencyjne jako wskaźnik kreatywności

Kreatywność to ogólny termin, który odnosi się do nowych i użytecznych rozwiązań otwartych problemów, z jakimi ludzie spotykają się w codziennym życiu i jest związana z

różnymi procesami adaptacyjnymi (Runco, 1999; 2014). Ludzie mogą mieć wiele talentów związanych z kreatywnością i przejawiać je w różnorodny sposób (Kaufman i Baer, 2004). Badacze twierdzą, że różnorodność kreatywnych produktów wynika ze specyficznego sposobu myślenia, mianowicie myślenia dywergencyjnego (Runco, 2007), które jest uważane za początek wielu form twórczych, niezależnie od tego, czy inne warunki pozwolą na ich realizację (Runco i Acar, 2012). Myślenie dywergencyjne to zdolność generowania wielu różnych odpowiedzi na problemy otwarte, przy czym kluczowymi aspektami są płynność, giętkość i oryginalność (Silvia i in., 2008; Benedek i Neubauer, 2013). Proces myślenia dywergencyjnego często zależy od kontekstu i ma wiele możliwych determinantów (Runco, 2006). Badania wskazują na rolę stanów afektywnych w twórczym myśleniu dywergencyjnym (Estrada i in., 1994; Isen i in., 1985; 1987). Emocja składa się z dwóch wymiarów: poziomu pobudzenia i walencji (Russell i in., 1989), natomiast przez wiele lat badania skupiały się jedynie na wymiarze walencji, próbując wykazać, że emocje pozytywne lub też negatywne mogą być bardziej twórcze. Nie przyniosły jednak jednoznacznych odpowiedzi na pytanie, czy to emocje pozytywne, czy negatywne mają większy potencjał do wspierania procesów twórczych. Dopiero metaanaliza Baasa i współpracowników (2008) przyniosła pewną konkluzję wykazując, że to nie wymiar walencji, ale pobudzenia jest ważniejszy dla dywergencyjnego myślenia. Wysokopobudzeniowe emocje, niezależnie od tego, czy są pozytywne czy negatywne, prowadzą do lepszych wyników myślenia dywergencyjnego. Na zmienność tego myślenia wpływać może również kontrola poznawcza, która odnosi się do zestawu procesów neurokognitywnych, zazwyczaj powiązanych z aktywnością płatów czołowych, które maksymalizują zdolność ludzkiego systemu poznawczego do dostosowywania się do wymagań kontekstu (Chrysikou, 2019). Te procesy pomagają organizmowi lepiej działać, bo umożliwiają elastyczne kierowanie uwagi, wybieranie właściwych reakcji i utrzymywanie w pamięci celów zadania. Badania pokazały, że osłabienie

kontroli poznawczej może sprzyjać myśleniu dywergencyjnemu (Radel i in., 2015). Uwaga osób kreatywnych jest w badaniach często określana jako “przeciekająca” (z ang. *leaky*), co dopuszcza do ich świadomości także bodźce peryferyjne, luźne skojarzenia czy informacje z dalszych obszarów pamięci (Zabelina i in., 2016). Ponadto kontrola poznawcza, pamięć robocza czy hamowanie impulsów może być osłabiane przez pobudzenie seksualne (Macapagal i in., 2011). W stanie tego rodzaju pobudzenia ludzie mogą bardziej kontrolować swoje reakcje (np. wyrazy twarzy, gesty), co ogranicza spontaniczne myślenie i może negatywnie wpływać na myślenie dywergencyjne (Gable i Harmon-Jones, 2008).

Zdolności myślenia dywergencyjnego opisywane są jako względnie niezależne od inteligencji (Gerwig i in., 2021; Kim, 2005; Vincent i in. 2002), prawdopodobnie dlatego, że inteligencja jest warunkiem koniecznym, ale niewystarczającym dla kreatywności (Karwowski i in., 2016). Badania wykazały również, że emocje aktywujące pozytywnie przewidują kreatywność wizualną (Wang i in. 2023), artystyczny styl poznawczy (Rydel i in., 2002), kreatywne osiągnięcia (Said-Metwaly i in., 2022), humor i charyzmę (Baker, 2021) oraz kreatywne rozwiązywanie problemów (Bono i Ilies, 2006; Kang, 2023).

Należy wspomnieć, że istnieje również twórcze myślenie konwergencyjne, które odnosi się do zdolności znajdowania jednego trafnego rozwiązania problemu poprzez łączenie odległych idei w spójną całość. W przeciwieństwie do myślenia dywergencyjnego, które polega na generowaniu wielu potencjalnych odpowiedzi, myślenie konwergencyjne skupia się na precyzyjnym wyborze i integracji informacji w celu osiągnięcia najlepszego rozwiązania. Klasycznym narzędziem do jego pomiaru jest Test Odległych Skojarzeń (Remote Associates Test, RAT) opracowany przez Mednicka (1962).

Badania własne

1. W niniejszym referacie przedstawiam siedem badań, w których testowałam hipotezy dotyczące sygnalizacyjnej funkcji kreatywności. Przyjęcie założenia o jej roli sygnalizacyjnej wymagało analizy zmienności tego zjawiska w trzech kluczowych obszarach, które stały się podstawą hipotez badawczych, które testowałam w moich badaniach: w kontekście zmienności płodności kobiet w cyklu owulacyjnym (H1–H6),
2. w kontekście selekcji międzypłciowej (wyboru potencjalnego partnera romantycznego; H7-H11),
3. w kontekście selekcji wewnątrzpłciowej (rywalizacji o potencjalnego partnera romantycznego; H12-H14).

Poniżej przedstawiam szczegółowe hipotezy badawcze dotyczące sygnalizacyjnej funkcji kreatywności w każdym z tych kontekstów.

Sygnalizacyjna funkcja kreatywności w zależności od płodności kobiet:

H1: Prawdopodobieństwo zapłodnienia będzie dodatnio skorelowane z poziomem myślenia dywergencyjnego (ideacyjną płynnością, giętkością i oryginalnością).

H2: Poziom pobudzenia afektywnego będzie mediatorem związku pomiędzy prawdopodobieństwem zapłodnienia i poziomem myślenia dywergencyjnego.

H3: Kobiety w fazie płodnej cyklu owulacyjnego będą myśleć bardziej dywergencyjnie w porównaniu do faz niepłodnych cyklu.

H4: Kobiety w fazie płodnej cyklu owulacyjnego będą wykazywały wyższe pobudzenie i walencję afektu oraz niższą kontrolę poznawczą w porównaniu do faz niepłodnych cyklu.

Wskaźniki te będą mediatorami związku pomiędzy fazą cyklu i poziomem myślenia dywergencyjnego.

H5: Kobiety w fazie płodnej cyklu owulacyjnego będą generować bardziej twórcze skojarzenia (wyższy poziom twórczego myślenia konwergencyjnego) w porównaniu do faz niepłodnych cyklu.

H6: Kobiety w fazie płodnej cyklu owulacyjnego będą wykazywać wyższe pobudzenie skórnogalwaniczne w porównaniu do faz niepłodnych cyklu. Pobudzenie to będzie mediatorem związku pomiędzy fazami cyklu a poziomem myślenia dywergencyjnego.

Sygnalizacyjna funkcja kreatywności w kontekście selekcji międzypłciowej:

H7: Kobiety i mężczyźni będą wykazywać wyższy poziom myślenia dywergencyjnego w obecności atrakcyjnego/ej partnera/ki niż w obecności nieatrakcyjnego/ej partnera/ki płci przeciwnej.

H8: Moderatorami związku pomiędzy atrakcyjnością partnera/ki a poziomem myślenia dywergencyjnego będą: status związku (osoby nie będące w związku będą bardziej kreatywne niż osoby w związku), satysfakcja z niego (osoby deklarujące niższą satysfakcję będą bardziej kreatywne), postrzegana własna wartość partnerska (osoby z wysokim poczuciem wartości partnerskiej będą bardziej kreatywne), chęć wejścia w nowy związek (osoby deklarujące taką chęć będą bardziej kreatywne) i socjoseksualność (osoby charakteryzujące się wyższą socjoseksualnością będą bardziej kreatywne).

H9: Mediatorami tego związku będą: poziom pobudzenia i walencji afektu (dodatnio związane z kreatywnością), poziom pobudzenia seksualnego (ujemnie związany z kreatywnością), motywacja do dobrego zaprezentowania się (dodatnio związana z kreatywnością), poziom zainteresowania potencjalnym/ą partnerem/ką (dodatnio związany z kreatywnością), postrzegana wartość partnerska potencjalnego/ej partnera/ki (dodatnio związana z kreatywnością), jak również rozbieżności między

własną wartością a wartością potencjalnego/ej partnera/ki (ujemnie związane z kreatywnością). Dodatkowo, u kobiet istotnym mediatorem będzie wzbudzona przez potencjalnego partnera motywacja do nawiązania długoterminowej relacji (dodatnio związana z kreatywnością).

H10: Poziom myślenia dywergencyjnego kobiet wzrośnie po wyborze partnera zorientowanego długoterminowo. Poziom myślenia dywergencyjnego mężczyzn wzrośnie po wyborze zarówno partnerki zorientowanej długoterminowo jak i krótkoterminowo.

H11: Kobiety będą przejawiały wyższy poziom myślenia dywergencyjnego po wyborze partnera długoterminowego w porównaniu z wyborem partnera krótkoterminowego. U mężczyzn nie przewiduje się takich różnic.

Sygnalizacyjna funkcja kreatywności w kontekście selekcji wewnątrzpłciowej

H12: Kobiety i mężczyźni będą przejawiać wyższy poziom myślenie dywergencyjne w obecności atrakcyjnego/ej rywala/ki tej samej płci, niż w obecności rywala/ki nieatrakcyjnego/ej.

H13: Związek między atrakcyjnością rywala/ki a poziomem myślenia dywergencyjnego będzie moderowany przez: postrzeganą własną wartość partnerską (dodatnio związana z kreatywnością), wartością partnerską potencjalnego/ej partnera/ki (dodatnio związana z kreatywnością), rozbieżnościami między własną wartością partnerską, a wartością partnerską potencjalnego/ej partnera/ki (ujemnie związana z kreatywnością), a także wartością partnerską potencjalnego/ej rywala/ki, (ujemnie związana z kreatywnością), wzbudzoną przez partnera/kę motywację do nawiązania długoterminowego związku (im wyższa motywacja, tym wyższa będzie kreatywność), statusem związku (osoby nie będące w związku będą bardziej kreatywne niż osoby w

związku) i satysfakcją z niego (osoby deklarujące niższą satysfakcję będą bardziej kreatywne), chęcią wejścia w nowy związek (osoby deklarujące taką chęć będą bardziej kreatywne), a także czynnikami dyspozycyjnymi, takimi jak: socjoseksualność (osoby charakteryzujące się wyższą socjoseksualnością będą bardziej kreatywne) i dyspozycyjną rywalizacyjnością wewnątrzpłciową (dodatnio związana z kreatywnością).

H14: Mediatorami tego związku będą: postrzegana wartość partnerska rywala/ki (dodatnio związana z kreatywnością, rozbieżność między tą wartością a wartością własną (ujemnie związana z kreatywnością), postrzegana siła rywalizacji (dodatnio związana z kreatywnością), pobudzenie i walencja afektu (dodatnio związane z kreatywnością) oraz motywacja do dobrego zaprezentowania się (dodatnio związana z kreatywnością).

Powyższe hipotezy testowałam w serii siedmiu badań, które przedstawiam poniżej. Pierwsze pięć badań zostało opublikowanych, dlatego w pracy omawiam jedynie ich główne założenia oraz wyniki. Dwa badania nieopublikowane raportuję szczegółowo.

Wyniki i dyskusja wyników

Badanie 1. Związek pomiędzy prawdopodobieństwem zapłodnienia a poziomem myślenia dywergencyjnego - badanie korelacyjne.

Publikacja: Galasinska, K., & Szymkow, A. (2021). The more fertile, the more creative: Changes in women's creative potential across the ovulatory cycle. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(10), 5390. <https://doi.org/10.3390/ijerph18105390> (Załącznik nr 1).

W badaniu 1 poszukiwałam związku pomiędzy prawdopodobieństwem zapłodnienia a poziomem myślenia dywergencyjnego testowałam mediacyjną rolę deklarowanego pobudzenia afektywnego i jego walencji. Badanie zostało zaprojektowane w celu weryfikacji następujących hipotez:

H1: Prawdopodobieństwo zapłodnienia będzie dodatnio skorelowane z poziomem myślenia dywergencyjnego (ideacyjną płynnością, giętkością i oryginalnością).

H2: Poziom pobudzenie afektywnego będzie mediatorem związku pomiędzy prawdopodobieństwem zapłodnienia i poziomem myślenia dywergencyjnego.

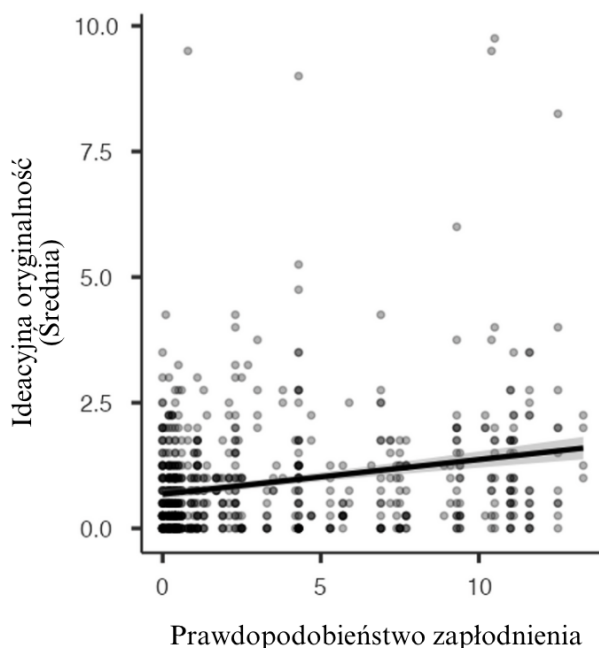
W badaniu ankietowym przeprowadzonym w Internecie, uczestniczyło 751 kobiet, które zadeklarowały, że nie są w ciąży, nie rodziły w przeciągu ostatnich trzech miesięcy ani nie karmią piersią. Na podstawie deklarowanego przez nie pierwszego dnia ostatniej miesiączki oraz dnia wypełnienia ankiety oszacowałam prawdopodobieństwo zapłodnienia, korzystając z metody Stirnemann i współpracowników (2013). Metoda ta pozwala przypisać każdemu dniu cyklu określone prawdopodobieństwo zajścia w ciążę, uwzględniając zmienność długości cyklu, fazy lutealnej oraz wiek osoby badanej. Myślenie dywergencyjne zostało zmierzone

testem Corbalana i Lopeza (1992), Opartego na założeniu, że osoby kreatywne potrafią wygenerować większą liczbę pytań (a nie odpowiedzi, jak w tradycyjnych testach myślenia dywergencyjnego). Uczestniczki miały za zadanie zapisać jak największą liczbę różnorodnych i oryginalnych pytań, które spontanicznie przyjdą im do głowy podczas pięciominutowej ekspozycji na obrazek przedstawiający niejednoznaczną scenę z udziałem tłumu ludzi. Wygenerowane pytania oceniono pod kątem płynności, giętkości i oryginalności przez sędziów kompetentnych, których oceny wykazały się wysoką spójnością. Płynność została zdefiniowana jako suma wszystkich wygenerowanych pytań, giętkość - jako liczba zastosowanych kategorii, a oryginalność - jako liczba pytań, które sędziowie uznali za oryginalne. Przed wykonaniem zadania uczestniczki oceniały walencję swojego nastroju oraz poziom pobudzenie emocjonalnego (skala SAM; Bradley i Lang, 1994).

Wyniki badania pokazały, że prawdopodobieństwo poczucia pozytywnie korelowało z twórczą oryginalnością pomysłów oraz elastycznością myślenia, natomiast nie korelowało z płynnością myślenia. Oznacza to, że im wyższe było prawdopodobieństwo poczucia, tym bardziej oryginalne pomysły generowały uczestniczki (Rysunek 1). Ich pomysły stawały się również bardziej zróżnicowane i obejmowały częstsze zmiany perspektywy, choć ich ogólna liczba pozostawała niezmienna.

Rysunek 1

Związek pomiędzy prawdopodobieństwem zapłodnienia i ideacyjną oryginalnością



Choć prawdopodobieństwo wygenerowania oryginalnych pomysłów rośnie statystycznie wraz z ich całkowitą liczbą, sama liczba pomysłów nie jest kluczowym wskaźnikiem kreatywności. Twórcza osoba może wygenerować tylko jeden pomysł, ale może on być wyjątkowo oryginalny (Acar i in., 2017). W kontekście naszego badania, w którym uczestniczki były instruowane, aby wygenerować jak najwięcej pomysłów w określonym czasie, brak efektu płynności staje się szczególnie wymowny.

W badaniu testowałyśmy również medycyjną rolę pobudzenia emocjonalnego w związku między prawdopodobieństwem poczęcia a myśleniem twórczym. Nie potwierdziłyśmy jednak pośredniczącej roli pobudzenia w żadnym wymiarze kreatywności ani też efektu walencji pobudzenia. Szczegółowe wyniki znajdują się w publikacji na str. 149.

W niniejszym referacie chcę przedstawić również uzupełnienie opublikowanych wyników o tzw. poprawkę na płynność (Forthmann, 2025). Jej celem jest wyeliminowanie efektu wzrostu prawdopodobieństwa uzyskania oryginalnego i giętkiego pomysłu wraz ze

wzrostem liczby wygenerowanych pomysłów. Badacze zalecają w tym celu podzielenie sumarycznego wyniku wymiaru giętkości i oryginalności przez wynik wymiaru płynności (Forthmann, 2025). Wprowadzenie poprawki nie tylko nie zmieniło wcześniejszych efektów, ale je nawet wzmocniło. Prawdopodobieństwo zapłodnienia korelowało z ideacyjną oryginalnością na poziomie $r(749) = .28, p < .001$, oraz z ideacyjną giętkością na poziomie $r(749) = .16, p < .001$. Związki z pobudzeniem nadal nie były istotne ani w przypadku płynności, $r(749) = -0.00, p = .458$; ani giętkości, $r(749) = 0.04, p = .348$, ani oryginalności, $r(749) = -0.01, p = .632$.

Wyniki mojego badania są zgodne z hipotezą Millera (2000) dotyczącą związku kreatywności z selekcją płciową i wskazują, że zwiększony potencjał twórczy w fazie owulacji może być powiązany z reprodukcją i celami seksualnymi, naturalnie aktywowanymi w okresie płodnym cyklu owulacyjnego. W szczególności, oryginalność twórcza może pełnić funkcję sygnalizacyjną, ponieważ wiąże się z nowością i ponadprzeciętnością, które przyciągają uwagę i stymulują zmysły obserwatora. Nasze wyniki są również zgodne z wynikami badania przeprowadzonego przez Griskeviciusa i in. (2006), wskazującymi, że kobiety chcą sygnalizować swoją kreatywność, aby przyciągnąć uwagę potencjalnego partnera (przynajmniej w kontekście długoterminowego doboru płciowego). Brak pośredniczącej roli pobudzenia nie wspiera natomiast hipotezy, że kreatywność mogłaby być produktem ubocznym pobudzenia. Wyniki tego badania stanowią jedynie pierwszą próbą odpowiedzi na postawione pytania, ich charakter korelacyjny ogranicza jednak możliwość formułowania wniosków przyczynowo-skutkowych. Kolejnym etapem mojej pracy było więc przełamanie tych ograniczeń poprzez przeprowadzenie quasi-eksperymentalnego badania w powtarzanych pomiarach, wykorzystującego wiarygodniejsze metody szacowania fazy cyklu owulacyjnego, niezależne od deklaracji uczestniczek.

Badanie 2. Związek pomiędzy myśleniem dywergencyjnym a prawdopodobieństwem zapłodnienia - badanie quasi-eksperymentalne.

Publikacja: Galasinska, K., & Szymkow, A. (2022). Enhanced originality of ideas in women during ovulation: A within-subject design study. *Frontiers in Psychology, 13*, 859108. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.859108> (Załącznik nr 2).

Celem Badania 2 była replikacja wyników uzyskanych w Badaniu 1z zastosowaniem schematu powtarzanych pomiarów w trzech fazach cyklu owulacyjnego. Ponownie analizowałam mediacyjną rolę deklarowanego pobudzenia afektywnego (tym razem rozróżnionego na pobudzenie napięciowe i energetyczne) oraz walencji nastroju. Badanie miało na celu weryfikację następujących hipotez:

H1: Kobiety w fazie płodnej cyklu owulacyjnego będą wykazywać wyższy poziom myślenia dywergencyjnego w porównaniu do faz niepłodnych cyklu.

H2: Kobiety w fazie płodnej cyklu owulacyjnego będą deklarować wyższe afektywne pobudzenie i walencję oraz będą charakteryzować się niższą kontrolą poznawczą w porównaniu do faz o obniżonej płodności. Zmienne te będą mediować związek pomiędzy fazą cyklu a poziomem myślenia dywergencyjnego.

H3: Kobiety w fazie płodnej cyklu owulacyjnego będą miały wykazywać wyższy poziom twórczego myślenie konwergencyjnego w porównaniu do faz niepłodnych cyklu.

W badaniu wzięło udział 69 kobiet, które brały udział w pomiarach w trzech fazach cyklu menstruacyjnego: wczesnej folikularnej (menstruacyjnej), owulacyjnej oraz późnej lutealnej (przedmiesiączkowej). Pomiarzy były oddzielone co najmniej tygodniowym odstępem, a sekwencja faz została zrandomizowana indywidualnie dla każdej uczestniczki badania.

Zgodnie z procedurą opisaną przez Su i współpracowników (2017), do ustalenia fazy owulacyjnej wykorzystano badanie śliny z użyciem mikroskopów owulacyjnych (Geratherm) oraz testy na obecność hormonu LH w moczu.

Do pomiaru kreatywności wykorzystałam skomputeryzowaną wersję Testu Alternatywnych Zastosowań (AUT; Guilford, 1967), który jest najczęściej stosowanym narzędziem do badania dywergencyjności myślenia. Uczestniczki miały za zadanie w ciągu pięciu minut wymyślić i zapisać jak największą liczbę nietypowych i kreatywnych zastosowań przedmiotu codziennego użytku. W każdej fazie cyklu losowo wybierano jeden z trzech przedmiotów: but, ręcznik i butelkę. Pomysły oceniano pod względem płynności, giętkości i oryginalności. Analizy dokonywało czterech przeszkolonych sędziów kompetentnych (studenci psychologii), którzy nie znali hipotez badania ani faz cyklu uczestniczek, a ich oceny cechowały się wysoką spójnością. Płynność określano jako liczbę wygenerowanych pomysłów, giętkość jako liczbę odmiennych kategorii semantycznych (Runco, 2007), a oryginalność jako średnią oryginalności przypisaną do poszczególnych pomysłów (całkowity wynik podzielony przez ich liczbę), co eliminuje korelację z płynnością (Runco i Acar, 2012; Forthmann i in., 2025). Ponieważ kreatywność może występować także w myśleniu konwergencyjnym, dodatkowo zastosowano Test Odległych Skojarzeń (RAT; Mednick, 1968), powszechnie wykorzystywany w badaniach nad kreatywnością.

Jako potencjalne mediatory ponownie uwzględniono poziom pobudzenia i jego walencję (skala SAM; Bradley i Lang, 1994), oraz poziom kontroli poznawczej, (Stroop, 1935). Dodatkowo zastosowano skalę przymiotnikową UMACL (Matthews i in., 1990; polska adaptacja Goryńska, 2005), która pozwala na precyzyjniejszy pomiar nastroju, rozróżniając pobudzenie napięciowe (zwykle nieprzyjemne) od energetycznego (zwykle przyjemne).

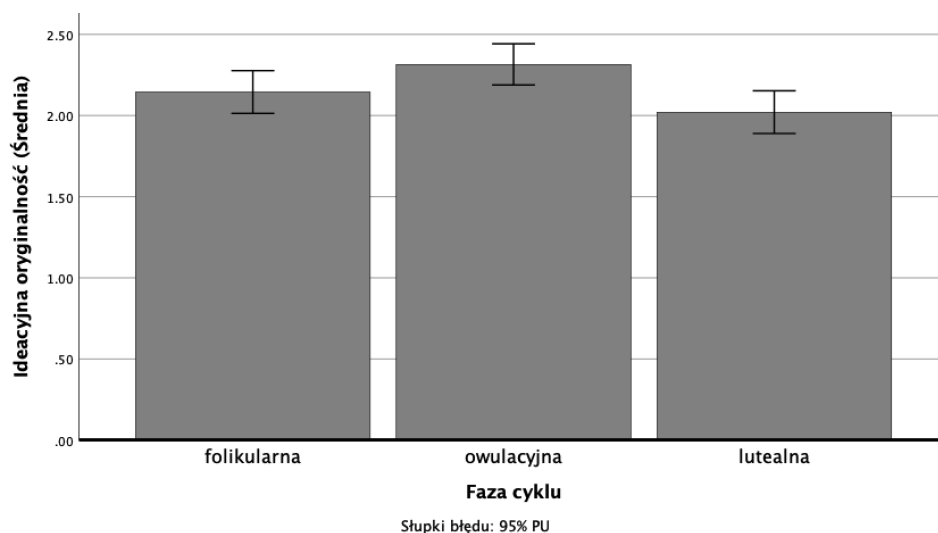
Analizy wykazały, że pomysły uczestniczek były najbardziej oryginalne w fazie owulacyjnej, a najmniej oryginalne w fazie lutealnej. Poziomy giętkości i płynności myślenia

nie różniła się między fazami. Po połączeniu faz niepłodnych i porównaniu ich z fazą płodną okazało się, że zarówno oryginalność, jak i giętkość były wyższe w fazie płodnej. Nie stwierdzono natomiast różnic w zakresie twórczego myślenia konwergencyjnym między trzema fazami.

Deklarowane pobudzenie uczestniczek, zgodnie z oczekiwaniami, było wyższe w fazie owulacyjnej w porównaniu z fazami folikularną i lutealną, przy czym nie było różnic między fazami niepłodnymi (Rysunek 2). Również walencja pobudzenia osiągnęła najwyższy poziom w fazie płodnej. Wyniki przymiotnikowego testu nastroju potwierdziły natomiast, że nastrój uczestniczek był najwyższy w fazie owulacji. Szczegółowe wyniki znajdują się w publikacji na str. 164.

Rysunek 2

Różnice w ideacyjnej oryginalności w zależności od fazy cyklu owulacyjnego



Zgodnie z założeniem badania sprawdzano, czy zmienne związane ze stanem emocjonalnym (pobudzenie, jego walencja oraz nastrój) pełnią rolę mediatorów pomiędzy fazą

cyklu owulacyjnego a poziomem myślenia dywergencyjnego. Podobnie jak w Badaniu 1, nie wykazano jednak istotnych efektów mediacji.

Podsumowując, wyniki Badania 2 potwierdziły zaobserwowany w Badaniu 1 wzrost kreatywności, operacjonalizowanej jako poziom myślenia dywergencyjnego w wymiarze oryginalności. To oryginalność myślenia była najwyższa w fazie płodnej cyklu owulacyjnego w porównaniu do faz niepłodnych. Oryginalność uznaje się za stymulator wrażeń (Runco, 2007), ponieważ przyciąga uwagę działając na poziomie sensorycznym (Gaspelin i Luck, 2018), a jednocześnie jest ona często wskazywana jako najsilniejszy predyktor kreatywności spośród wszystkich wymiarów myślenia dywergencyjnego (Diedrich i in., 2015). Istnieją jednak różne poznawcze drogi prowadzące do tworzenia oryginalnych pomysłów. Giętkość i płynność mogą pełnić rolę takich mechanizmów, sprzyjając przełamaniu schematów i generowaniu dużej liczby zróżnicowanych idei (Runco, 2007). Poziom giętkości i płynności myślenia nie różnił się między fazami. W literaturze wskazuje się jednak inne sposoby dochodzenia do oryginalnych pomysłów, np. takie jak wytrwałość (Nijstad i in., 2010). Osoby wytrwale nie generują wielu pomysłów, lecz koncentrują się na dogłębnym rozważaniu jednego problemu, dopracowują szczegóły i ulepszając istniejące rozwiązanie. Spośród wymiarów myślenia dywergencyjnego rolę takiego mechanizmu mogłaby odgrywać elaboracja Guilforda (1950), której nie uwzględniłam w badaniu ze względu na specyfikę (AUT nie pozwala na rozwijanie pomysłów w takim stopniu, jak np. zadanie polegające na namalowaniu obrazu). Kolejną kwestią jest brak oczekiwanych efektów mediacji czynników afektywnych. Jednym z możliwych wyjaśnień jest deklaratywny charakter użytych miar. Trafne rozpoznawanie własnych stanów emocjonalnych bywa ograniczone (Murphy i in., 2019), a pobudzenie w fazie płodnej może manifestować się w różnych formach: fizjologicznej, mentalnej, seksualnej czy motorycznej. Zastosowane wskaźniki mogły więc nie być wystarczająco czułe. W przyszłości warto rozważyć wykorzystanie pomiarów fizjologicznych, które mogłyby trafniej uchwycić

aktualny stan uczestniczek. Należy też uwzględnić moment dokonywania pomiaru. Hormony regulujące owulację dynamicznie zmieniają swoje stężenie w trakcie cyklu, wywierając wpływ na nastrój kobiet (Pierson i in., 2021). Estradiol, który wykazuje najsilniejsze związki ze stanem psychicznym, zaczyna wzrastać na wczesnym etapie fazy folikularnej, osiąga szczyt tuż przed owulacją, a następnie spada (Lasiuk i Hegadoren, 2007; Wharton i in., 2012). W moim Badaniu za moment owulacji przyjęto wzrost LH, co mogło powodować większą wariancję w zakresie nastroju niż pomiar hormonalny. Owulację aktywuje nagły wzrost hormonu luteinizującego LH, do którego dochodzi w momencie, gdy estradiol wchodzi już w okres spadkowy (Reed i Carr, 2018). W moim Badaniu za moment owulacji przyjęto wzrost LH, co mogło powodować większą wariancję w zakresie nastroju niż pomiar wykonywany przy najwyższym poziomie estradiolu. Dodatkowo, w czasie owulacji kobiety często zgłaszają dolegliwości bólowe (*Mittelschmerz*, klasyfikacja ICD-10, N94; Marinho i in., 1982), co również mogło wpłynąć na ich deklaracje stanów emocjonalnych i pobudzenia. Aby dokładniej zbadać te mechanizmy, konieczne byłyby bezpośrednie pomiary hormonalne. Warto też podkreślić, że w badaniu nie kontrolowano występowania zespołu napięcia przedmiesiączkowego (PMS), który mógł stanowić dodatkową zmienną zakłócającą fazy lutealnej.

Nie stwierdziłam różnic w kontroli poznawczej między fazami, jednak wynik ten należy interpretować ostrożnie. Warunki badania nie były znormalizowane, ponieważ procedurę przeprowadzano przez Internet. Monitory komputerów uczestniczek mogły różnić się wielkością i kontrastem a ponadto nie miałam możliwości sprawdzenia, czy wszystkie uczestniczki wykonały trening wstępny testu Stroopa zgodnie z zaleceniami.

W drugim badaniu starałam się wyeliminować deklaracyjny charakter pomiaru dotyczącego cyklu owulacyjnego, jednak nie udało się usunąć deklaracyjności w odniesieniu do testowanych mediatorów. W kolejnym badaniu postanowiłam wyeliminować to ograniczenie i zastosować fizjologiczny pomiar pobudzenia.

Badanie 3. Testowanie mediacyjnej roli poziomu pobudzenia fizjologicznego w związku pomiędzy fazą cyklu owulacyjnego i poziomem myślenia dywergencyjnego.

Podsumowanie publikacji: Galasinska, K., Olszanowski, M., Jachlewski, G., Tołopiło, A., & Szymkow, A. (w recenzji w *Journal of Creative Behavior*). Creative thinking peaks during ovulation: A by-product of physiological arousal. (Załącznik nr 3).

Badanie 3 stanowiło kolejną próbą replikacji wyników uzyskanych w Badaniach 1 i 2, tym razem z uwzględnieniem fizjologicznego pomiaru poziomu pobudzenia. Fazy cyklu owulacyjnego określano w taki sam sposób jak w Badaniu 2, jednak analizy przeprowadzono, porównując fazę owulacyjną (płodną) z dwiema fazami niepłodnymi łącznie. Również pomiar kreatywności został przeprowadzony w identyczny sposób jak w Badaniu 2. W ramach badania testowałam następujące hipotezy:

H1: Kobiety w fazie płodnej cyklu owulacyjnego będą wykazywały wyższy poziom pobudzenia skórnogalwanicznego w porównaniu do faz niepłodnych cyklu. Poziom pobudzenia będzie mediatorem związku pomiędzy fazami cyklu owulacyjnego i poziomem myślenia dywergencyjnego.

W tym badaniu pobudzenie zostało zdefiniowane jako reakcja skórno-galwaniczna (EDA), stanowiąca wskaźnik psychofizjologicznych zmian w pobudzeniu współczulnym, powiązanych ze stanami emocjonalnymi i poznawczymi (Critchley, 2002). Analizowano dwa parametry tego wskaźnika: liczbę zarejestrowanych reakcji skórnych (pików) oraz średnią amplitudę tych reakcji (Mancini i Jasra, 2019). Oba mierniki testowano jako potencjalne zmienne pośredniczące w relacji pomiędzy fazą cyklu a wskaźnikami kreatywności. Dodatkowo wprowadzono eksperymentalną manipulację mającą na celu obniżenie poziomu pobudzenia w fazie płodnej cyklu. Uczestniczki przychodziły do laboratorium dwukrotnie:

podczas jednego spotkania procedura nie ingerowała w poziom pobudzenia, podczas drugiego zakładała jego redukcję (kolejność spotkań była randomizowana). Celem tej manipulacji było sprawdzenie czy obniżenie poziomu pobudzenia spowoduje spadek poziomu myślenia dywergencyjnego. Taki wynik stanowiłby dowód na przyczynową rolę poziomu pobudzenia w zwiększaniu kreatywności myślenia w fazie płodnej cyklu. Przy każdym pomiarze uczestniczki dodatkowo deklarowały subiektywny odczuwany poziom pobudzenia, jego walencję oraz poziom pobudzenia seksualnego.

Wyniki potwierdziły wyższy poziom oryginalności pomysłów w fazie płodnej cyklu owulacyjnego w porównaniu z fazami niepłodnymi, przy czym nie stwierdzono różnic w poziomie płynności ani giętkości myślenia. Liczba reakcji skórno-galwanicznych (EDA) była istotnie wyższa w fazie płodnej niż w fazach niepłodnych, natomiast średnia amplituda reakcji pozostawała na podobnym poziomie niezależnie od statusu płodności. Co istotne, miary deklaratywne nie wykazały istotnych różnic w zakresie afektywnego pobudzenia i walencji ani poziomu pobudzenia seksualnego.

Sprawdziłam również, czy poziom pobudzenia fizjologicznego pośredniczył w relacji między fazami cyklu a poziomem oryginalności. Do analizy włączyłam liczbę reakcji EDA, ponieważ zmienna ta różniła się istotnie między fazą płodną a fazami niepłodnymi. Wyniki analizy mediacji wykazały, że liczba reakcji EDA pełniła rolę mediatora w związku między fazą cyklu a poziomem oryginalności większa liczba reakcji skórno-galwanicznych w fazie płodnej przekładała się na wyższy poziom oryginalności pomysłów uczestniczek badania.

Przeprowadziłam także analizy porównawcze poziomu myślenia dywergencyjnego w dwóch warunkach eksperymentalnych (oba pomiary wykonano w fazie płodnej): w warunku relaksacji (eksperymentalne obniżenie poziomu pobudzenia) oraz w warunku kontrolnym (bez relaksacji). Manipulacja relaksacją okazała się skuteczna – liczba reakcji EDA była istotnie niższa w warunku relaksacji niż w warunku kontrolnym. Co ważne, towarzyszył temu spadek

poziomu oryginalności pomysłów, co oznacza, że redukcja poziomu osłabiła poziom kreatywności uczestniczek. Wynik ten sugeruje, że wyższa kreatywność w fazie płodnej może wynikać z podwyższonego poziomu pobudzenia charakterystycznego dla tej fazy, a nie bezpośrednio z samej zwiększonej płodności. Tym samym nie wspiera on hipotezy o sygnalizacyjnej funkcji kreatywności. W przypadku poziomu płynności i giętkości nie zaobserwowano istotnych efektów. Szczegółowe wyniki znajdują się w publikacji na str. 177.

Badania, które dotąd opisałam, skupiały się na jednym elemencie układanki pozwalającej odpowiedzieć na pytanie, czy kreatywność u kobiet pełni funkcję sygnalizacyjną - na efektach związanych ze zmiennością cyklu owulacyjnego. Podsumowując serię tych trzech badań, należy stwierdzić, że ich wyniki nie prowadzą do jednoznacznych wniosków. Z jednej strony uzyskałam dowody na to, że kreatywność, a zwłaszcza oryginalność myślenia dywergencyjnego, zmienia się wraz z płodnością kobiet. Z drugiej jednak strony, jedno z badań wykazało, że efekt ten może być efektem ubocznym zwiększonego w fazie płodnej poziomu pobudzenia fizjologicznego, którego główna funkcja adaptacyjna może dotyczyć raczej wzrostu motywacji do poszukiwania partnera czy nasilenia motywacji seksualnej, niż samego zwiększania kreatywności (Gangestad i in, 2005). W kolejnej części skupię się na dwóch innych kontekstach b - selekcji międzypłciowej oraz wewnątrzpłciowej. Jeżeli kreatywność pełni funkcję sygnalizacyjną związaną z selekcją płciową, powinna wzrastać w sytuacjach społecznych, w których istnieje możliwość odebrania sygnału: przez mężczyzn (w kontekście selekcji międzypłciowej) lub przez inne kobiety, potencjalne rywalki (w kontekście selekcji wewnątrzpłciowej). Testując te hipotezy, objęłam badaniami również grupę mężczyzn, u których poziom kreatywności myślenia także może różnicować się pod wpływem procesów selekcji płciowej.

Badanie 4 i 5. Testowanie kreatywności w kontekście selekcji międzypłciowej u kobiet i mężczyzn.

Podsumowanie publikacji: Galasinska, K., Szymkow, A., & Varella, M. A. C. (2025). The influence of mating context on creativity: Insights from simulated dating scenarios. *Evolutionary Psychology*, 23(2), 1-22. <https://doi.org/10.1177/14747049251337983>

W tym badaniu testowałam następujące hipotezy:

H1: Kobiety i mężczyźni będą wykazywać wyższy poziom myślenia dywergencyjnego w obecności atrakcyjnego/ej partnera/ki niż w obecności nieatrakcyjnego/ej partnera/ki płci przeciwnej.

H2: Moderatorami związku pomiędzy atrakcyjnością partnera/ki a poziomem myślenia dywergencyjnego będą: status związku (osoby nie będące w związku będą bardziej kreatywne niż osoby w związku), satysfakcja z niego (osoby deklarujące niższą satysfakcję będą bardziej kreatywne), postrzegana własna wartość partnerska (osoby z wysokim poczuciem wartości partnerskiej będą bardziej kreatywne), chęć wejścia w nowy związek (osoby deklarujące taką chęć będą bardziej kreatywne) i socjoseksualność (osoby charakteryzujące się wyższą socjoseksualnością będą bardziej kreatywne).

H3: Mediatorami tego związku będą: poziom ogólnego pobudzenia fizjologicznego i walencja nastroju (dodatnio związany z kreatywnością), poziom pobudzenia seksualnego (ujemnie związany z kreatywnością), motywacja do dobrego zaprezentowania się (dodatnio związana z kreatywnością), poziom zainteresowania potencjalnym/ą partnerem/ką (dodatnio związany z kreatywnością), postrzegana wartość partnerska potencjalnego/ej partnera/ki (dodatnio związana z kreatywnością), a także wartość partnerska potencjalnego/ej rywala/ki, jak również rozbieżności między własną wartością, wartością potencjalnego/ej partnera/ki i potencjalnego/ej rywala/ki (ujemnie związane z kreatywnością). Dodatkowo, u kobiet istotnym

mediatorem będzie wzbudzona przez potencjalnego partnera motywacja do nawiązania długoterminowej relacji (dodatnio związana z kreatywnością).

H4: Poziom myślenia dywergencyjnego kobiet wzrośnie po wyborze partnera zorientowanego długoterminowo. Poziom myślenia dywergencyjnego mężczyzn wzrośnie po wyborze zarówno partnerki zorientowanej długoterminowo jak i krótkoterminowo.

H5: Kobiety będą przejawiały wyższy poziom myślenia dywergencyjnego po wyborze partnera długoterminowego w porównaniu z wyborem partnera krótkoterminowego. U mężczyzn nie przewiduje się takich różnic.

Badanie 4 ($N = 483$) miało na celu sprawdzenie czy potencjał twórczy uczestników będzie wyższy przy wyborze atrakcyjnego/ej kandydata/ki na potencjalnego/ą partnera/kę w porównaniu z wyborem osoby mało atrakcyjnej. Manipulację eksperymentalną oparto na procedurze imitującej portal randkowy. Heteroseksualni uczestniczący oglądali zdjęcia profilowe czterech osób płci przeciwnej (atrakcyjnych lub nieatrakcyjnych, w zależności od warunku), a następnie wybierali tę, która podobała im się najbardziej. Oceniali tę osobę pod kątem atrakcyjności, a zaraz potem raportowali poziom własnego pobudzenia afektywnego, walencję nastroju oraz poziom pobudzenia seksualnego. Kolejnym zadaniem było stworzenie autopromocyjnego bio (krótkiego opisu siebie, który miał zachęcić wybranego/ną kandydata/tkę i zostać jej przekazany). Uczestnicy zaznaczali także poziom swojej motywacji do tego, by wypaść jak najlepiej. Powstałe opisy zostały następnie ocenione przez sędziów kompetentnych na czterech wymiarach: płynności, giętkości i oryginalności (aspekty myślenia dywergencyjnego), a także ogólnej kreatywności. Dodatkowo, sędziowie policzyli, ile razy badani odwoływali się bezpośrednio do własnej kreatywności, traktując to jako przejaw autopromocji. Na końcu osoby uczestniczące wypełniły skalę socjoseksualności oraz skalę postrzeganej własnej wartości partnerskiej (z ang. *mate value*). Podali także, czy pozostają w

związku romantycznym, a osoby będące w związku oszacowały poziom własnej satysfakcji ze związku.

Wyniki nie wykazały różnic w poziomie kreatywności pomiędzy warunkami partnera atrakcyjnego i nieatrakcyjnego na żadnym ze wskaźników. Kobiety istotnie częściej niż mężczyźni odwoływały się jednak do własnej kreatywności w warunku partnera atrakcyjnego. U mężczyzn zaobserwowano, że płynność wypowiedzi (naturalnie prowadząca do dłuższej autoprezentacji) była dodatnio powiązana z pozytywnym nastrojem, który wzrastał wraz z oceną atrakcyjności partnerki. Ponadto motywacja do zaprezentowania się jak najlepiej była wśród mężczyzn najwyższa u osób niebędących w związku. Żaden z testowanych moderatorów nie wpływał na wyniki dotyczące kreatywności.

Wyniki sugerują zatem, że samo zaprezentowanie twarzy potencjalnych partnerów w symulowanym portalu randkowym nie aktywuje kreatywności w sposób przewidywany przez teorię doboru płciowego. Z ewolucyjnego punktu widzenia wydaje się jednak, że dla kobiet większe znaczenie mogą mieć takie cechy partnera, jak zdolność i chęć do zaangażowania się w długoterminowy związek, niż sama atrakcyjność twarzy (Buss i Schmitt, 2019; Walter i in., 2020). Dodatkowo, ważnym ograniczeniem tego badania było to, że nie uwzględniłam rzeczywistego poziomu zainteresowania uczestników wybranymi potencjalnymi partnerami/kami. Nie byłam też w stanie ocenić, czy kreatywność badanych była bezpośrednio modulowana przez wybranego partnera, ponieważ nie zmierzyłam poziomu myślenia dywergencyjnego przed przeprowadzeniem manipulacji.

Aby udoskonalić procedurę, przeprowadziłam badanie 5 ($N = 494$), w którym wcześniej wspomniane ograniczenia zostały uwzględnione i skorygowane. W tym badaniu, osoby poddane procedurze dokonywały wyboru kandydatów/tek o atrakcyjnych twarzach, przy czym profile były uzupełnione o krótkie bio (samoopis kandydata). Połowa z nich prezentowała się jako potencjalni partnerzy/ki długoterminowi/we (np. “możesz mnie mieć tylko dla siebie na

całe życie”), a druga połowa jako krótkoterminowi/we (np. “możesz mnie mieć tylko dla siebie na całą noc”). Po wyborze swojego ulubionego kandydata/ki prosiłam wszystkich/tkie uczestników/czki, aby oznaczyli/ły na skali poziom zainteresowania rzeczywistą randką z wybraną osobą. Hipoteza przewidywała, że u kobiet potencjał twórczy wzrośnie po wyborze partnera zorientowanego długoterminowo (vs. krótkoterminowego). Założyłam też, że poziom zainteresowania wybranym partnerem będzie mediował relację pomiędzy orientacją temporalną potencjalnego partnera a kreatywnością kobiet. Poziom twórczego potencjału w postaci myślenia dywergencyjnego mierzony był przed i po dokonywaniu wyboru partnera/ki (powtarzany pomiar), za pomocą Testu Niezwykłych Zastosowań (Guilford, 1967). Aby kontrolować możliwe czynniki zakłócające pomiar, prosiłam też osoby badane o oznaczenie na skali poziom swojego zmęczenia/znużenia. Pozostałe mediatory oraz moderatory były te same, co w badaniu 4.

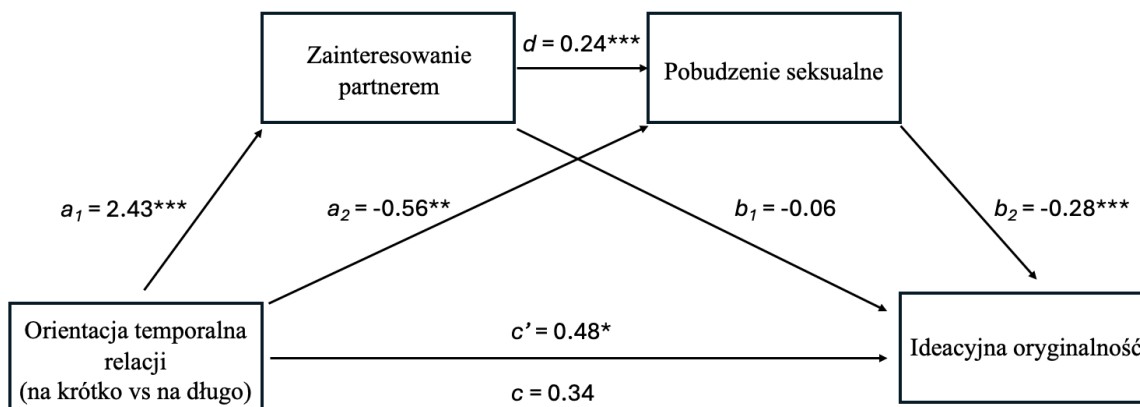
Wyniki powtarzanych pomiarów myślenia dywergencyjnego wykazały spadek płynności myślenia po wyborze potencjalnego partnera niezależnie od jego orientacji temporalnej, statusu związku osoby dokonującej wyboru, ani płci. Jednak po skontrolowaniu zmęczenia/znużenia efekt ten tracił istotność. Wymiary giętkości i oryginalności były na podobnym poziomie przed i po wyborze partnera, niezależnie od każdego z włączonych do analizy czynników.

Bardzo ważnym, istotnym efektem okazała się być orientacja temporalna potencjalnych parterów/ek, która istotnie różnicowała płynność myślenia i oryginalność pomysłów kobiet (bez efektu giętkości), zgodnie z zakładaną hipotezą (bez efektu giętkości, $p = .099$); kobiety miały zatem wyższą płynność i oryginalność po wyborze partnera zorientowanego długoterminowo niż krótkoterminowo. U mężczyzn nie było różnic w potencjale twórczym pomiędzy warunkami partnerki zorientowanej długo- i krótkoterminowo, również zgodnie z założeniami.

Pojawił się też odwrotny do przewidywanego efekt mediacji zainteresowania kobiet prawdziwą randką z wybranym partnerem. Wraz ze wzrostem zainteresowania oryginalność pomysłów kobiet spadała, sugerując supresyjny wpływ na kreatywność. Ta supresja nie dotyczyła jednak płynności ani giętkości. Ten efekt nie był też istotny u mężczyzn. Aby wyjaśnić ten efekt, przeprowadziłam mediację seryjną włączając do modelu pobudzenie seksualne. Inni badacze dokumentowali już właściwości tego rodzaju pobudzenia, które mogą przeszkadzać w twórczym myśleniu, wykazując, że zawęża pole uwagi facylitując myślenie konwergencyjne, czyli zupełnie przeciwne dywergencyjnemu (Colzato i in., 2012). Partnerzy skłonni do zaangażowania w długoterminowy związek zdobywali wyższe oceny zainteresowania kobiet, a zainteresowanie pozytywnie przewidywało pobudzenie seksualne. Jednak właśnie pobudzenie seksualne negatywnie przewidywało oryginalność pomysłów kobiet, przy czym efekt mediacji samego zainteresowania przestawał być istotny po włączeniu do modelu pobudzenia seksualnego (patrz Rysunek 3). Taki sam schemat wyjaśniał też spadek płynności, ale nie giętkości. Szczegółowe wyniki znajdują się w publikacji na str. 198.

Rysunek 3

Model seryjnej mediacji prezentujący rolę zainteresowania partnerem i pobudzenia seksualnego jako mediatorów pomiędzy orientacją temporalną potencjalnej relacji z partnerem i ideacyjnej oryginalności



Badanie to wskazuje, że kontekst relacji długoterminowych i krótkoterminowych jest ważny we wzbudzaniu potencjału twórczego, szczególnie u kobiet, dokładnie na wymiarze ideacyjnej płynności i oryginalności. W świetle ewolucyjnych kompromisów jest to strategia oczekiwana u kobiet, ponieważ z racji wysokich nakładów rodzicielskich, powinny one preferować związki długoterminowe (Mogilski, 2021; Trivers, 1972). Jednakże, co interesujące, gdy kobieta wybiera potencjalnego partnera, zbyt wysoki poziom romantycznego zainteresowania może tłumić jej potencjał twórczy — badanie wykazało, że ten efekt wynika z pobudzenia seksualnego. Pobudzenie seksualne ogólnie osłabia funkcje wykonawcze i procesy decyzyjne, tłumiąc niektóre typy refleksyjnych reakcji emocjonalnych (Arnell i in., 2007; Suchy i in., 2019). Może również wyczerpywać zasoby samokontroli lub utrudniać dostęp do zdolności poznawczych potrzebnych do jej utrzymania, co potencjalnie prowadzi do podejmowania ryzykownych decyzji seksualnych (Skakoon-Sparkling i Cramer, 2016). Tego rodzaju ryzyko nie jest zgodne ze strategią seksualną kobiet i może hamować twórczą

autoprezentację. Jest to poszlaka, która wskazuje, że kobiety odczuwające pobudzenie seksualne w stosunku do nieznanego mężczyzny, wolą raczej hamować wysyłane mu sygnały seksualne, żeby pochopnie nie doprowadzić do konsekwencji współżycia, dopóki realnie nie wejdą z nim w związek. Ogólnie rzecz biorąc, w ewolucyjnej przeszłości naszego gatunku nie leżało w interesie kobiet otwarte demonstrowanie motywacji o seksualnym charakterze (Buss, 2000; Thornhill i Gangestad, 2015). Ponieważ zaś pobudzenie seksualne u kobiet zwykle prowadzi do pożądania seksualnego i potrzeby emocjonalnej bliskości (Basson, 2000), mogło skutkować wyborem partnera niskiej jakości, ryzykiem niechcianej ciąży lub zakażenia chorobami przenoszonymi drogą płciową. Zdarzają się jednak sytuacje, w których kobiety przyjmują strategie krótkoterminowe, dlatego sposób ich nastawienia i jego wpływ na kreatywność myślenia wydaje się wart dalszego zbadania. Być może właśnie dlatego dominujący stan neutralności seksualnej pozwala kobietom zachować zdolność do podejmowania decyzji i samokontrolę w obliczu potencjalnego ryzyka związanego z ciążą. Kreatywność kobiet wydaje się wynikać z konieczności kompromisu, ponieważ stoją one wobec realnego ryzyka poniesienia wysokich kosztów w przypadku wyboru partnera długoterminowego, który nie okaże się zaangażowany (Kenrick i in., 1990). W tym kontekście ma sens, że kobiety poszukują potwierdzenia, iż potencjalny partner jest rzeczywiście gotów zainwestować w wychowanie potomstwa, zanim skierują swoją energię w stronę twórczej ekspresji (Griskevicius i in., 2006). Brak podobnego efektu tłumienia u mężczyzn sugeruje istnienie płciowo specyficznych strategii w kontekście doboru partnera, prawdopodobnie ukształtowanych przez odmienne presje ewolucyjne.

Warto jednak wspomnieć, że w moim badaniu kobiety wykazały się ogólnie wyższą płynnością niż mężczyźni, co sugeruje, że były bardziej ekspresyjne. Efekt ten był już obserwowany w poprzednich badaniach (Peter, 2021; Scheuringer, 2017) i może być związany z wpływem estrogenu (Schultheiss, 2021). Kobiety częściej też prezentowały swoje cechy

twórcze, aby przyciągnąć potencjalnych partnerów, co sugeruje, że kreatywność może właśnie pełnić funkcję sygnalizacyjną. Z kolei mężczyźni mieli bardziej oryginalne pomysły i wykazywali większą elastyczność poznawczą, co pozwalało im lepiej zmieniać perspektywy, zaskakiwać odbiorcę, komunikować szersze spektrum cech i zwiększać swoją oryginalność. Mężczyźni zgłaszali również wyższy poziom pobudzenia seksualnego i większą motywację do dobrego zaprezentowania się, prawdopodobnie dlatego, że oceniali potencjalne partnerki jako bardziej atrakcyjne niż kobiety oceniały potencjalnych partnerów - ten efekt był istotny. Mężczyźni mieli też lepszy nastrój po dokonaniu wyboru, a pozytywny nastrój może sprzyjać kreatywności (Baas i in., 2008). W istocie to właśnie pozytywny nastrój tłumaczył ich płynność twórczą.

Badania nie potwierdziły ogólnej hipotezy o tym, że atrakcyjny partner zwiększa kreatywność, ale częściowo potwierdziły przewidywania, że dla kobiet znaczenie ma orientacja długoterminowa partnera. Wyniki implikują potrzebę uwzględniania zarówno mechanizmów psychologicznych, jak i fizjologicznych (np. pomiary hormonalne lub np. wskaźnikowanie pobudzenia seksualnego za pomocą wydzielin), w celu zrozumienia ornamentalnej roli kreatywności w ludzkich strategiach seksualnych oraz sugerują potrzebę eksploracji w tym obszarze.

Badanie 6. Testowanie kreatywności w kontekście selekcji międzypłciowej i wewnątrzpłciowej u kobiet i mężczyzn.

Publikacja: Galasinska, K., Frankowska, N., & Szymkow, A. (w przygotowaniu). Does rivalry enhance creativity? Testing divergent thinking in the context of inter and intrasexual selection.

W Badaniu 6 wykorzystałam ponownie kontekst randkowy, aby przetestować, jak kreatywność myślenia może zmieniać się w zależności od słabej lub silnej konkurencji pośród tej samej płci o potencjalnego/ną partnera/kę płci przeciwnej, a więc ponownie w kontekście selekcji międzypłciowej, jak również wewnątrzpłciowej.

Testowane były następujące hipotezy:

W kontekście selekcji międzypłciowej:

H1: Kobiety i mężczyźni będą wykazywać wyższy poziom myślenia dywergencyjnego w obecności atrakcyjnego/ej partnera/ki niż w obecności nieatrakcyjnego/ej partnera/ki płci przeciwnej.

H2: Moderatorami związku pomiędzy atrakcyjnością partnera/ki a poziomem myślenia dywergencyjnego będą: status związku (osoby nie będące w związku będą bardziej kreatywne niż osoby w związku), satysfakcja z niego (osoby deklarujące niższą satysfakcję będą bardziej kreatywne), postrzegana własna wartość partnerska (osoby z wysokim poczuciem wartości partnerskiej będą bardziej kreatywne), chęć wejścia w nowy związek (osoby deklarujące taką chęć będą bardziej kreatywne) i socjoseksualność (osoby charakteryzujące się wyższą socjoseksualnością będą bardziej kreatywne).

H3: Mediatorami tego związku będą: poziom pobudzenia i walencji afektu (dodatnio związane z kreatywnością), poziom pobudzenia seksualnego (ujemnie związany z kreatywnością), motywacja do dobrego zaprezentowania się (dodatnio związana z kreatywnością), poziom zainteresowania potencjalnym/ą partnerem/ką (dodatnio związany z kreatywnością), postrzegana wartość partnerska potencjalnego/ej partnera/ki (dodatnio

związana z kreatywnością), a także wartość partnerska potencjalnego/ej rywala/ki, jak również rozbieżności między własną wartością, wartością potencjalnego/ej partnera/ki i potencjalnego/ej rywala/ki (ujemnie związane z kreatywnością). Dodatkowo, u kobiet istotnym mediatorem będzie wzbudzona przez potencjalnego partnera motywacja do nawiązania długoterminowej relacji (dodatnio związana z kreatywnością).

W kontekście selekcji wewnątrzplciowej:

H1: Kobiety i mężczyźni będą przejawiać wyższy poziom myślenia dywergencyjnego w obecności atrakcyjnego/ej rywala/ki tej samej płci, niż w obecności rywala/ki nieatrakcyjnego/ej.

H2: Związek między atrakcyjnością rywala/ki a poziomem myślenia dywergencyjnego będzie moderowany przez: postrzeganą własną wartość partnerską (dodatnio związana z kreatywnością), wartość partnerską potencjalnego/ej partnera/ki (dodatnio związana z kreatywnością), rozbieżnościami między własną wartością partnerską, a wartością partnerską potencjalnego/ej partnera/ki (ujemnie związana z kreatywnością), a także wartością partnerską potencjalnego/ej rywala/ki (ujemnie związana z kreatywnością), statusem związku (osoby nie będące w związku będą bardziej kreatywne niż osoby w związku) i satysfakcją z niego (osoby deklaruje niższą satysfakcję będą bardziej kreatywne), chęcią wejścia w nowy związek (osoby deklaruje taką chęć będą bardziej kreatywne), a także czynnikami dyspozycyjnymi, takimi jak: socjoseksualność (osoby charakteryzujące się wyższą socjoseksualnością będą bardziej kreatywne) i dyspozycyjną rywalizacyjnością wewnątrzplciową (dodatnio związana z kreatywnością).

H3: Mediatorami tego związku będą: postrzegana wartość partnerska rywala/ki oraz rozbieżność między wartością partnerską rywala/ki a własną wartością partnerską, poziom pobudzenia i walencji afektu oraz motywacja do dobrego zaprezentowania się.

Metoda

Osoby badane

Dane zostały zebrane anonimowo wśród próby polskiej, przez Panel Badawczy Ariadna w formule internetowej ankiety. W badaniu wzięło udział $N = 504$ osoby, w tym $n = 259$ kobiet (w wieku od 18 do 40 lat, $M_{\text{wieku}} = 29.54$, $SD = 6.03$), oraz $n = 245$ mężczyzn (w wieku od 18 do 41 lat, $M_{\text{wieku}} = 32.88$, $SD = 5.50$). Spośród kobiet, 129 zadeklarowało, że obecnie jest w związku (49.8%), a 130 że nie mają stałego partnera (50.2%). Pośród mężczyzn 121 było w związku (49.4%), 124 nie miało stałej partnerki (50.6%). Połowa badanych deklarowała wykształcenie wyższe (50.8%), studenci stanowili 7.1%, 37.5% osób miało wykształcenie średnie, a 4.6% zawodowe.

Wielkość próby została oszacowana przy użyciu programu G*Power 3.1.9.7 (Faul i in., 2009). Hipotezy obejmowały zarówno efekty interakcyjne (moderacje), jak i mediacyjne. Przyjęto konserwatywnie założenie o małej wielkości efektu. Dla planu ANOVA 2 (atrakcyjność rywala: wysoka vs. niska) \times 2 (atrakcyjność partnera: wysoka vs. niska) \times 2 (płeć: kobieta vs. mężczyzna), przy całkowitej próbie $N = 504$, minimalny wykrywalny efekt interakcji odpowiadał $f = .12$. W analizach moderacji, w których testowano przyrost R^2 wyjaśniany przez pojedynczy czynnik interakcyjny (np. Atrakcyjność rywala \times Moderator), przy założeniu małego efektu ($f^2 = .02$), poziomie istotności $\alpha = .05$ oraz mocy testu $1-\beta = .80$, wymagane N wynosiło 395 osób. Otrzymana liczebność całkowita ($N = 504$) pozwalała więc na rzetelne testowanie efektów moderacji w całej próbie. Dla moderacji w podgrupach kobiet ($n = 259$) i mężczyzn ($n = 245$), efekt dla każdej grupy odpowiadał $f^2 \approx .04-.05$ (czyli małemu i średniemu). W przypadku analiz mediacyjnych, symulacje Monte Carlo oraz rekomendacje (Fritz i MacKinnon, 2007; Selig i Preacher, 2008) wskazują, że liczebności rzędu $n \approx 250$ u obu badanych płci zapewniają odpowiednią moc dla efektów pośrednich średniej wielkości (a i b \approx

.26). Dla bardzo małych efektów pośrednich (a i $b \approx .14$) moc była ograniczona, jednak adekwatna do wykrywania efektów co małych i średnich.

Procedura badania została pozytywnie zaopiniowana przez Komisję Etyczną Uniwersytetu SWPS w Sopocie (WKE/S 2020/20/II/72).

Materialy

Manipulacja atrakcyjnością partnera

Uczestnicy zostali losowo przydzieleni do jednego z dwóch warunków eksperymentalnych: oglądali zdjęcia czterech atrakcyjnych lub nieatrakcyjnych potencjalnych partnerów przeciwnej płci na symulowanym portalu randkowym. Twarze osób ze zdjęć zostały wcześniej ocenione pod względem atrakcyjności w badaniu pilotażowym (były to twarze wykorzystane wcześniej w badaniu 4; wyniki pilotażu znajdują się w Suplemencie dołączonym do publikacji badania 4 i 5). Osoby uczestniczące oceniały atrakcyjność każdej osoby na skali od 0 (*bardzo nieatrakcyjna*) do 6 (*bardzo atrakcyjna*), następnie zaznaczały na skali, na ile byłyby zainteresowane, aby umówić się z daną osobą na randkę na skali od 0 (*w ogóle*) do 6 (*bardzo*). W kolejnym kroku były proszone o wybranie osoby, która spodobała im się najbardziej (z możliwością zaznaczenia opcji „żadna”). Zdjęcia były uzupełnione krótkim bio kandydata/ki, w którym przedstawiał/a się nie sugerując (jak w poprzednich badaniach), na jak długo chciałby/aby wejść w relację.

Manipulacja rywalizacją

Po wyborze kandydata/ki, osoby badane oglądały zdjęcie potencjalnego/ej rywala/ki w dwóch wersjach: mocnej konkurencji (osoby atrakcyjnej dla płci przeciwnej) vs. słabej konkurencji (osoby nieatrakcyjnej dla płci przeciwnej). Instrukcja sugerowała, że osoba ze zdjęcia (ów rywal bądź rywalka) została wcześniej wskazana przez ich potencjalnego/ną partnera/kę jako faworyt/ka: “*Tą osobę wskazał/a Twój/a wybranek/ka zapytany/na o*

najatrakcyjniejszą osobę, z którą chętnie poszedłby/łaby na randkę. Podczas używania prawdziwego portalu randkowego, byłby/aby on/a Twoim/ją rywalem/ką o względy mężczyzny/kobiety, który/a podobał/a Ci się najbardziej.” Zdjęcie potencjalnego/ej rywala/ki było randomowo wybierane z puli 4 zdjęć osób atrakcyjnych vs. nieatrakcyjnych płci tej samej, co osoba badana (zdjęcia były ocenione pod względem atrakcyjności we wspomnianym wcześniej pilotażu). Osoba badana oceniała rywala/kę pod względem postrzeganej wartości partnerskiej .

Pomiar zmiennych zależnych, moderatorów oraz mediatorów

Twórczy potencjał (myślenie dywergencyjne)

Aby ocenić myślenie osób badanych w kategoriach kreatywności, zastosowałam test Corbalana i Lopeza (1994), który polega na generowaniu pytań do niejednoznacznego obrazka (zob. Rysunek 4). Pytania zostały ocenione przez czterech sędziów kompetentnych na skali ideacyjnej 1. płynności (oznaczającej ogólną liczbę niepowtarzalnych pytań), 2. giętkości (instrukcja dla sędziów mówiła, że “giętkość oznacza zmianę sposobu myślenia, wytwarzanie jakościowo różnych pomysłów, umiejętność dokonywania przekształceń, transformacji i zmiany perspektywy, oceniana jest przez liczbę pytań różnorodnych”) oraz 3. oryginalności na skali od 1 (*niska*) do 6 (*wysoka*) - instrukcja dla sędziów wyjaśniała że “oryginalność reprezentuje stopień, w jakim pomysł jest uważany za nietypowy, bystry i oparty na dalekim skojarzeniu, odbiegającym od oczywistości. Takie pomysły zaskakują wnikliwością, ironicznością, humorem, inteligencją. Unikalne pomysły są zazwyczaj bardziej kreatywne”. Sędziowie mieli ocenić pod względem oryginalności każde pytanie wygenerowane przez osobę badaną. Wynik oryginalności był sumą poszczególnych ocen każdego pytania. Dodatkowo zastosowałam poprawkę na płynność (Runco i Acar, 2012; Forthmann i in., 2020), tzn. podzieliłam sumaryczny wynik oryginalności pytań osoby badanej przez całkowitą liczbę jej pytań uzyskując wskaźnik proporcjonalny oryginalności. To samo zrobiłam w przypadku

giętkości, dzieląc liczbę różnorodnych kategorii, do których zostały zakwalifikowane przez sędziego pytania osoby badanej, przez liczbę wszystkich wygenerowanych przez nią pytań, otrzymując wskaźnik proporcjonalny giętkości. Sędziowie uzyskali zgodność wyników w zakresie płynności na poziomie bardzo wysokim, $ICC = .98$, 95% CI[0.972, 0.979], giętkości na poziomie bardzo wysokim, $ICC = .90$, 95% CI[0.884, 0.913] i oryginalności na poziomie słabym, ale istotnym, $ICC = .32$, 95% CI[0.219, 0.413].

Moderatory

Status związku i satysfakcja z niego

Badani wskazywali, czy są obecnie w związku romantycznym. Osoby deklarujące bycie w związku oceniały następnie poziom satysfakcji ze swojego związku w skali od 0 (*bardzo niska*) do 6 (*bardzo wysoka*). Dodatkowo odpowiadały na pytanie: „*Na ile chciał(a)byś wejść w nową relację romantyczną?*”, udzielając odpowiedzi na skali od 0 (*zupełnie nie*) do 6 (*zdecydowanie tak*).

Wartość partnerska oraz rozbieżność wartości partnerskiej

Wartość partnerska została oceniona przy użyciu narzędzia Sagarina i Edlunda (2014) w trzech perspektywach: w odniesieniu do siebie ($\alpha = .92$), do wybranego/ej kandydata/ki ($\alpha = .93$) oraz do potencjalnego/ej rywala/ki ($\alpha = .95$). Narzędzie składa się z czterech pozycji, w których osoby badane oceniają swoją atrakcyjność jako partnera romantycznego w porównaniu do innych osób tej samej płci. Odpowiedzi udzielane są na 7-stopniowej skali Likerta, od 1 (*zdecydowanie poniżej przeciętnej*), do 7 (*zdecydowanie powyżej przeciętnej*), a wyższy wynik oznacza wyższą samoocenę wartości partnerskiej. Wskaźnik rozbieżności wartości partnerskiej pomiędzy wartością partnerską osoby badanej oraz wybranym kandydatem/ką oraz rywalem/ką, obliczono poprzez odjęcie od wyniku osoby badanej wyniku dla kandydata/-ki lub wyniku rywala/-ki. Im wyższa wartość wskaźnika, tym wyższa rozbieżność wartości partnerskiej na korzyść osoby badanej.

Orientacja socjoseksualna

Uczestnicy wypełnili Skalę Socjoseksualności (Revised Sociosexuality Orientation Inventory; SOI-R; Penke i Asendorpf, 2008), która mierzy indywidualne różnice w orientacji socjoseksualnej. Narzędzie składa się z dziewięciu pozycji tworzących trzy podskale: zachowania (np. liczba partnerów seksualnych), postawy (np. stosunek do seksu niezobowiązującego) oraz pożądaniami (np. częstość fantazji seksualnych). Wynik ogólny jest średnią ze wszystkich pozycji, gdzie wyższe wartości oznaczają większą skłonność do promiskuityzmu. W niniejszym badaniu wykorzystałam wynik ogólny SOI-R ($\alpha = .81$), nie analizując osobno podskal.

Rywalizacyjność wewnątrzpłciowa

Do pomiaru skłonności do rywalizacji wewnątrzpłciowej wykorzystano Intrasexual Competition Scale (Albert i in., 2022) w polskim tłumaczeniu. Skala składa się z 12 pozycji mierzących tendencję do postrzegania osób tej samej płci jako rywali w dostępie do potencjalnych partnerów zarówno w kontekście romantycznym, jak i zawodowym. Odpowiedzi udzielane są na 7-stopniowej skali Likerta, od 1 (*zdecydowanie się nie zgadzam*) do 7 (*zdecydowanie się zgadzam*). W niniejszym badaniu narzędzie charakteryzowało się wysoką rzetelnością ($\alpha = .93$).

Mediatory

Motywacja do nawiązania relacji: długoterminowej i krótkoterminowej

Osoby badane po wybraniu swojego ulubionego kandydata/ki oceniały na skali, “*na ile byłyby zainteresowane, aby z wybraną osobą wejść w bliższą, długotrwałą relację*”, a także w oddzielnym pytaniu “*na ile byłyby zainteresowane jedynie jednonocną przygodą*”, na skali od 0 (*w ogóle*) do 6 (*bardzo*).

Pobudzenie i walencja nastroju

Aby ocenić stan emocjonalny uczestników, po obejrzeniu zdjęć potencjalnych partnerów poprosiłam ich o ocenę swojego poziomu odczuwanego ogólnego pobudzenia i walencji nastroju w takim sam sposób, jak w Badaniu 5.

Pobudzenie seksualne

Uczestnicy zostali zapytani o odczuwany poziom pobudzenia seksualnego po obejrzeniu zdjęć potencjalnych partnerów, który oszacowali na skali od 1 (*niskie*) do 6 (*wysokie*).

Motywacja, żeby dobrze wypaść

Osoby badane oszacowały poziom odczuwanej w danym momencie motywacji, aby dobrze wypaść przed potencjalny/ną partnere/ką na skali o 1 (*bardzo niska*) do 6 (*bardzo wysoka*).

Rysunek 4

Obrazek, do którego osoby badane generowały pytania (Corbalána i Lópeza, 1992)



Procedura

Badanie symulowało doświadczenie korzystania z portalu randkowego. Uczestnicy zostali poinformowani, że dotyczy ono procesów decyzyjnych w aplikacjach randkowych. Na wstępie przedstawiono im ideę aplikacji i portali randkowych jako popularnych narzędzi do poznawania potencjalnych partnerów. Następnie uczestnicy wypełniali skalę własnej wartości partnerskiej, po czym oglądali zdjęcia czterech „użytkowników popularnego portalu randkowego” i oceniali ich atrakcyjność oraz stopień zainteresowania randką z każdą z osób. W kolejnym kroku zostali poproszeni o wskazanie swojej faworytki/faworyta spośród prezentowanej czwórki oraz ocenę jej/jego wartości partnerskiej. Dodatkowo oceniali swoją orientację temporalną względem tej osoby – na ile byliby zainteresowani nawiązaniem z nią/nim bliskiej i długoterminowej relacji, a na ile jedynie jednonocną przygodę, bez zobowiązań. W kolejnym kroku prezentowano zdjęcie osoby tej samej płci co badany/a. Osoba ta była przedstawiona jako kandydat/ka, którego/którą wcześniej wybrany potencjalny partner wskazał jako swój wybór. Badany/a oceniał/a wartość partnerską tej osoby jako potencjalnego/ej rywala/ki. W dalszej części badania uczestnik/uczestniczka miał/a sobie wyobrazić, że znajduje się na randce z wybraną osobą, która w pewnym momencie wyciąga tajemniczy obrazek i mówi, że pokazuje go każdej dziewczynie/chłopakowi, aby sprawdzić jej/jego pomysłowość. Uczestnik/uczestniczka oceniał/a następnie poziom swojego afektywnego pobudzenia, walencji, pobudzenia seksualnego oraz motywacji, aby dobrze wypaść. Następnie proszono o wygenerowanie jak największej liczby różnorodnych i oryginalnych pytań do obrazka (test Corbalána i Lópeza, 1992). Na końcu badani wypełniali zestaw kwestionariuszy, a także podali dane demograficzne (płeć, wiek, status związku, satysfakcję ze związku, orientację seksualną i wykształcenie).

Wyniki

Kontrola manipulacji

W pierwszym kroku przeprowadziłam kontrolę manipulacji, sprawdzając, czy wyselekcjonowane w badaniu pilotażowym zdjęcia potencjalnych partnerów/ek ocenione były na skali atrakcyjności, a zdjęcia rywali/ek na skali konkurencyjności zgodnie z założeniem. W tym celu przeprowadziłam analizy porównawcze za pomocą testu t-Studenta dla prób niezależnych. Zdjęcia potencjalnych partnerów/ek atrakcyjnych zostały ocenione jako istotnie bardziej atrakcyjne ($M = 3.83$, $SD = 1.26$), niż nieatrakcyjnych ($M = 2.50$, $SD = 1.33$), a efekt ten był silny, $t(502) = 11.51$, $p < .001$, $d = 1.03$. Zdjęcia atrakcyjnych potencjalnych rywali/ek zostały ocenione jako istotnie wyższa konkurencja ($M = 4.18$, $SD = 1.63$), niż zdjęcia rywali/ek nieatrakcyjnych ($M = 2.78$, $SD = 1.52$), a efekt ten był silny, $t(502) = 10.00$, $p < .001$, $d = 0.89$.

Poziom dywergencyjnego myślenia w zależności od atrakcyjności partnera/ki, atrakcyjności rywala/ki oraz płci osoby badanej.

W celu sprawdzenia, czy poziom dywergencyjnego myślenia zależał od atrakcyjności potencjalnego partnera/-ki, poziomu konkurencyjności potencjalnego/ej rywala/ki, a także od płci osoby badanej, przeprowadziłam analizę za pomocą modeli liniowych Anova dla prób niezależnych w schemacie 2 (potencjalny partner: atrakcyjny vs. nieatrakcyjny) x 2 (potencjalny rywal: atrakcyjny - mocna konkurencja vs. nieatrakcyjny - słaba konkurencja) x 2 (płeć osoby badanej: kobieta vs. mężczyzna), z poprawką Bonferroniego dla efektów prostych. Analizy została przeprowadzone oddzielnie dla każdego aspektu dywergencyjności myślenia: ideacyjnej płynności, giętkości i oryginalności.

Ideacyjna płynność

Analiza nie wykazała efektu głównego dla warunku rywala/ki, $F(1, 496) = 1.60$, $p = .207$, $\eta_p^2 = .00$, efektu głównego partnera/ki, $F(1, 496) = 0.35$, $p = .554$, $\eta_p^2 = .00$, ale wykazała

efekt główny płci, $F(1, 496) = 23.89, p < .001, \eta_p^2 = .05$, który polegał na tym, że kobiety miały wyższą płynność ($M = 6.56, SD = 4.11$), niż mężczyźni ($M = 4.87, SD = 3.51$). Nie wystąpiła interakcja pomiędzy warunkami rywala i partnera, $F(1, 496) = 0.14, p = .711, \eta_p^2 = .00$, rywala i płci, $F(1, 496) = 0.04, p = .848, \eta_p^2 = .00$, partnera i płci, $F(1, 496) = 0.35, p = .556, \eta_p^2 = .00$, ani też interakcja drugiego stopnia pomiędzy warunkami partnera, rywala i płci, $F(1, 496) = 0.26, p = .613, \eta_p^2 = .00$.

Ideacyjna giętkość

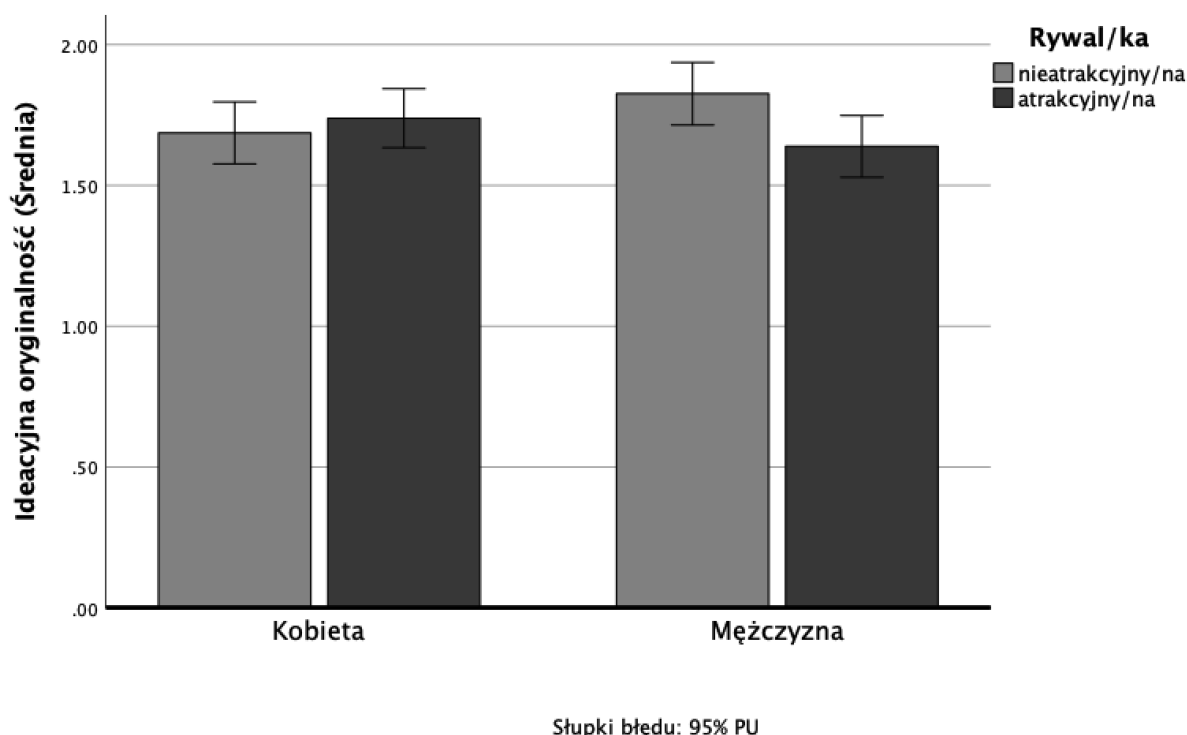
Analiza wykazała jedynie efekt główny płci, $F(1, 494) = 5.70, p = .017, \eta_p^2 = .01$, który polegał na tym, że mężczyźni mieli ogólnie wyższą giętkość myślenia ($M = 0.61, SD = 0.22$), niż kobiety ($M = 0.56, SD = 0.18$). Nie było efektu głównego warunku rywala, $F(1, 494) = 1.11, p = .292, \eta_p^2 = .00$, warunku partnera, $F(1, 494) = 0.37, p = .541, \eta_p^2 = .00$, interakcji między warunkami rywala i partnera, $F(1, 494) = 0.02, p = .889, \eta_p^2 = .00$, interakcji między warunkiem rywala i płcią, $F(1, 494) = 0.07, p = .791, \eta_p^2 = .00$, warunkiem partnera i płcią, $F(1, 494) = 3.38, p = .066, \eta_p^2 = .01$, ani interakcji drugiego stopnia, $F(1, 494) = 0.66, p = .417, \eta_p^2 = .00$.

Ideacyjna oryginalność

Analiza nie wykazała efektu głównego warunku rywala, $F(1, 496) = 1.44, p = .231, \eta_p^2 = .00$, warunku partnera, $F(1, 496) = 0.94, p = .334, \eta_p^2 = .00$, ani płci, $F(1, 496) = 0.13, p = .724, \eta_p^2 = .00$. Nie wystąpiła interakcja między warunkami rywala i partnera, $F(1, 496) = 0.02, p = .880, \eta_p^2 = .00$, między warunkiem partnera i płcią, $F(1, 496) = 0.03, p = .860, \eta_p^2 = .00$, ani interakcja drugiego stopnia, $F(1, 496) = 1.09, p = .297, \eta_p^2 = .00$. Wystąpił natomiast istotny efekt interakcji pomiędzy warunkiem atrakcyjności rywala/ki i płcią osób badanych, $F(1, 496) = 5.01, p = .026, \eta_p^2 = .01$. Analiza efektów prostych pokazała, że u mężczyzn dochodziło do spadku oryginalności, gdy rywal był atrakcyjny ($M = 1.64, SD = 0.71$) w porównaniu do nieatrakcyjnego ($M = 1.83, SD = 0.73$), $p = .017$. Efekt prezentuje Rysunek 5.

Rysunek 5

Wykres interakcji atrakcyjności rywala/ki w zależności od płci dla ideacyjnej oryginalności



Testowanie moderatorów związku pomiędzy atrakcyjnością potencjalnego rywala i twórczym potencjałem u mężczyzn

Dla grupy mężczyzn, za pomocą Modelu 1 PROCESS Macro (Hayes, 2013), przetestowałam kolejno wpływ na myślenie twórcze potencjalnych moderatorów: postrzeganą wartość partnerską własną oraz partnerki, rozbieżność między tymi wartościami, status związku i satysfakcję z niego, chęć wejścia w nowy związek, a także ogólne czynniki dyspozycyjne, takie jak socjoseksualność i rywalizacyjność wewnątrzpłciową.

Ideacyjna płynność. W przypadku ideacyjnej płynności nie było efektów moderacji dla proponowanych zmiennych: postrzeganą własną wartość partnerską, $b = .07$, $p = .857$, 95% CI[-0.678, 0.815], wartości partnerki, $b = .02$, $p = .968$, 95% CI[-0.734, 0.765], rozbieżności między tymi wartościami, $b = -0.05$, 95% CI[-0.614, 0.519], statusu związku, $b = -0.08$, 95% CI[-1.858, 1.702], satysfakcji z niego, $b = 0.20$, 95% CI[-0.756, 1.162], chęci wejścia w nowy

związek, $b = -1.14$, 95% CI[-0.550, 0.273], ani dla dyspozycyjnej rywalizacyjności, $b = 0.36$, 95% CI[-0.361, 1.077]. Szczegółowe wyniki analiz znajdują się w Tabeli 1

Tabela 1

Współczynniki analiz dla poszczególnych moderatorów związku pomiędzy atrakcyjnością rywala i myśleniem dywergencyjnym mężczyzn

		Fluency						Flexibility						Originality					
		b	SE	t	p	CI 95%*		b	SE	t	p	CI 95%*		b	SE	t	p	CI 95%*	
						LL	UL					LL	UL					LL	UL
Poczucie własnej wartości partnerskiej	Constant	3.42	2.87	1.19	0.234	-2.23	9.08	0.86	0.18	4.88	0.000	0.51	1.21	2.83	0.57	4.96	0.000	1.71	3.96
	Atrakcyjność rywala	0.64	1.77	0.36	0.716	-2.84	4.12	-0.09	0.11	-0.79	0.431	-0.30	0.13	-0.44	0.35	-1.24	0.215	-1.13	0.26
	Poczucie wartości partnerskiej	0.18	0.62	0.30	0.767	-1.03	1.40	-0.05	0.04	-1.30	0.195	-0.12	0.03	-0.23	0.12	-1.88	0.061	-0.47	0.01
	Interakcja	-0.05	0.38	-0.13	0.896	-0.80	0.70	0.01	0.02	0.59	0.553	-0.03	0.06	0.09	0.08	1.16	0.246	-0.06	0.24
Wartość partnerska partnera	Constant	5.23	3.62	1.45	0.149	-1.89	12.36	0.35	0.22	1.57	0.118	-0.09	0.80	2.50	0.73	3.42	0.001	1.06	3.94
	Atrakcyjność rywala	-0.74	2.65	-0.28	0.780	-5.96	4.48	0.22	0.16	1.34	0.182	-0.10	0.54	-0.60	0.54	-1.11	0.267	-1.65	0.46
	Wartość partnera	-0.15	0.69	-0.21	0.833	-1.51	1.21	0.05	0.04	1.20	0.232	-0.03	0.14	-0.13	0.14	-0.95	0.345	-0.41	0.14
	Interakcja	0.18	0.47	0.39	0.696	-0.74	1.11	-0.04	0.03	-1.45	0.149	-0.10	0.02	0.10	0.09	1.05	0.296	-0.09	0.29
Rozbieżność między wartością własną i partnera	Constant	4.31	0.79	5.42	0.000	2.74	5.87	0.64	0.05	12.90	0.000	0.54	0.73	1.87	0.16	11.76	0.000	1.56	2.18
	Atrakcyjność rywala	0.38	0.58	0.65	0.516	-0.76	1.52	-0.02	0.04	-0.68	0.495	-0.10	0.05	-0.14	0.12	-1.18	0.241	-0.36	0.09
	Rozbieżność wartości	-0.14	0.49	-0.28	0.781	-1.10	0.83	0.05	0.03	1.57	0.117	-0.01	0.11	0.06	0.10	0.64	0.520	-0.13	0.26
	Interakcja	0.08	0.32	0.24	0.807	-0.55	0.70	-0.02	0.02	-1.10	0.272	-0.06	0.02	0.00	0.06	0.07	0.948	-0.12	0.13
Status związku	Constant	3.40	2.25	1.51	0.133	-1.04	7.84	0.57	0.14	4.04	0.000	0.29	0.84	1.70	0.46	3.72	0.000	0.80	2.60
	Atrakcyjność rywala	1.34	1.43	0.94	0.349	-1.48	4.16	-0.03	0.09	-0.31	0.757	-0.20	0.15	0.02	0.29	0.08	0.936	-0.55	0.60
	Status związku	0.58	1.41	0.41	0.679	-2.19	3.35	0.05	0.09	0.53	0.597	-0.13	0.22	0.06	0.29	0.21	0.834	-0.50	0.62
	Interakcja	-0.63	0.90	-0.70	0.486	-2.41	1.15	0.01	0.06	0.09	0.927	-0.11	0.12	-0.04	0.18	-0.23	0.819	-0.40	0.32
Satysfakcja ze związku	Constant	2.52	3.64	0.69	0.490	-4.68	9.72	0.96	0.21	4.57	0.000	0.54	1.38	2.64	0.71	3.73	0.000	1.24	4.05
	Atrakcyjność rywala	1.06	2.21	0.48	0.632	-3.31	5.44	-0.18	0.13	-1.44	0.153	-0.44	0.07	-0.51	0.43	-1.18	0.239	-1.36	0.34
	Satysfakcja	0.33	0.79	0.42	0.678	-1.23	1.89	-0.08	0.05	-1.74	0.085	-0.17	0.01	-0.20	0.15	-1.31	0.194	-0.50	0.10
	Interakcja	-0.08	0.48	-0.16	0.874	-1.02	0.87	0.04	0.03	1.32	0.190	-0.02	0.09	0.11	0.09	1.20	0.234	-0.07	0.30
Chęć wejścia w nowy związek	Constant	2.32	1.23	1.89	0.059	-0.09	4.74	0.71	0.08	9.23	0.000	0.56	0.86	1.70	0.25	6.81	0.000	1.21	2.19
	Atrakcyjność rywala	1.46	0.79	1.85	0.066	-0.10	3.02	-0.07	0.05	-1.38	0.169	-0.17	0.03	-0.02	0.16	-0.12	0.905	-0.34	0.30
	Chęć wejścia w nowy związek	0.62	0.32	1.92	0.057	-0.02	1.26	-0.02	0.02	-1.11	0.266	-0.06	0.02	0.03	0.07	0.43	0.667	-0.10	0.16
	Interakcja	-0.34	0.21	-1.61	0.108	-0.75	0.07	0.01	0.01	1.12	0.264	-0.01	0.04	-0.01	0.04	-0.16	0.873	-0.09	0.08
Socjoseksualność	Constant	5.23	1.96	2.67	0.008	1.37	9.09	0.63	0.12	5.10	0.000	0.38	0.87	2.64	0.41	6.42	0.000	1.83	3.45
	Atrakcyjność rywala	-0.77	1.27	-0.60	0.548	-3.27	1.74	0.00	0.08	0.05	0.958	-0.15	0.16	-0.67	0.25	-2.65	0.009	-1.17	-0.17
	Socjoseksualność	-0.25	0.50	-0.51	0.613	-1.24	0.73	0.00	0.03	0.10	0.918	-0.06	0.07	-0.17	0.10	-1.62	0.107	-0.38	0.04
	Interakcja	0.31	0.32	0.97	0.335	-0.32	0.95	-0.01	0.02	-0.35	0.730	-0.05	0.03	0.13	0.06	2.05	0.042	0.01	0.26
Rywalizacyjność wewnątrzplciowa	Constant	2.18	2.18	1.00	0.318	-2.12	6.48	0.75	0.14	5.44	0.000	0.48	1.02	2.25	0.43	5.18	0.000	1.39	3.10
	Atrakcyjność rywala	2.13	1.36	1.56	0.120	-0.56	4.81	-0.06	0.09	-0.67	0.503	-0.23	0.11	-0.07	0.27	-0.25	0.802	-0.60	0.47
	Rywalizacyjność	0.58	0.60	0.98	0.331	-0.59	1.75	-0.03	0.04	-0.88	0.381	-0.11	0.04	-0.14	0.12	-1.18	0.239	-0.37	0.09
	Interakcja	-0.48	0.37	-1.30	0.194	-1.19	0.24	0.01	0.02	0.47	0.642	-0.03	0.06	0.01	0.07	0.20	0.840	-0.13	0.16

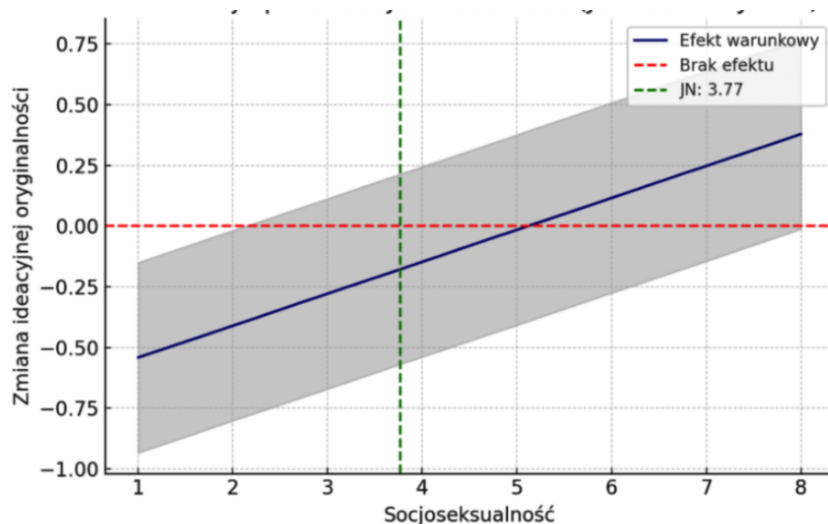
*95% CI is presented as bias-corrected and accelerated 5,000 bootstrapped

Ideacyjna giętkość. W przypadku ideacyjnej giętkości nie było efektu moderacji dla żadnej ze zmiennych: postrzeganej własnej wartości partnerskiej, $b = -0.01$, 95% CI[-0.059, 0.034], wartości partnerki, $b = -0.03$, 95% CI[-0.072, 0.021], rozbieżności między tymi wartościami, $b = -0.00$, 95% CI[-0.036, 0.035], statusu związku, $b = 0.04$, 95% CI[-0.067, 0.154], satysfakcji z niego, $b = -0.04$, 95% CI[-0.044, 0.068], chęci wejścia w nowy związek, $b = -0.01$, 95% CI[-0.019, 0.033], ani dla dyspozycyjnej rywalizacyjności, $b = -0.02$, 95% CI[-0.065, 0.026]. Szczegółowe wyniki analiz znajdują się w Tabeli 1.

Ideacyjna oryginalność. W przypadku ideacyjnej oryginalności, model był istotny dla socjoseksualności, $F(1, 257) = 131.52$, $p < .001$. Atrakcyjność rywala (niska vs wysoka) okazała się istotnie i negatywnie przewidywać oryginalność mężczyzn, $b = -0.67$, $p = .009$, 95% CI[-1.173, -0.174]. Socjoseksualność samodzielnie nie przewidywała zmian w oryginalności, $b = -.17$, $p = .291$ 95% CI[-0.376, 0.037]. Pojawił się natomiast istotny efekt interakcji pomiędzy konkurencyjnością rywala i socjoseksualnością, $b = 0.13$, $p = .042$, 95% CI[0.005, 0.258]. Analiza Johnsona–Neymana wykazała, że przy niskich poziomach socjoseksualności (poniżej 3.78) atrakcyjność rywala była istotnie negatywnie powiązana z oryginalnością odpowiedzi mężczyzn – im bardziej atrakcyjny rywal, tym niższa oryginalność. Wraz ze wzrostem poziomu socjoseksualności zależność ta stopniowo się osłabiała, aż w punkcie 3.78 przestała być statystycznie istotna. Oznacza to, że u mężczyzn o wyższej socjoseksualności (powyżej 3.78) atrakcyjność rywala nie miała już wpływu na ich oryginalność. Dokładny przebieg tej zależności ilustruje Rysunek 6.

Rysunek 6

Wykres obrazujący warunkowy wpływ atrakcyjności rywala na oryginalność pomysłów badanych mężczyzn, przy moderującej roli socjoseksualności



Nie było efektu moderacji dla postrzeganej własnej wartości partnerskiej, $b = -0.11$, 95% CI[-0.254, 0.041], wartości partnerki, $b = -0.11$, 95% CI[-0.260, 0.040], rozbieżności między tymi wartościami, $b = 0.02$, 95% CI[-0.091, 0.135], statusem związku, $b = 0.14$, 95% CI[-0.213, 0.502], satysfakcją z niego, $b = -0.08$, 95% CI[-0.268, 0.101], chęcią wejścia w nowy związek, $b = 0.06$, 95% CI[-0.026, 0.139], ani dyspozycyjną rywalizacyjnością, $b = -0.03$, 95% CI [-0.174, 0.109]. Szczegółowe wyniki tych analiz znajdują się w Tabeli 1.

Testowanie moderatorów związku pomiędzy atrakcyjnością potencjalnej rywalki i twórczym potencjałem u kobiet

Również dla grupy kobiet przetestowałam wpływ tych samych potencjalnych moderatorów: poczucia własnej wartości partnerskiej, wartości partnera, rozbieżności między tymi wartościami, statusu związku i satysfakcji z niego, chęci wejścia w nowy związek, socjoseksualności i dyspozycyjnej rywalizacyjności, na myślenie twórcze za pomocą Modelu 1 PROCESS Macro (Hayes, 2013).

Ideacyjna płynność. Nie odnotowano istotnych efektów moderacji dla poczucia własnej wartości partnerskiej, $b = -0.86$, 95% CI[-1.76, 0.03], postrzeganej wartości partnerskiej partnera, $b = -0.07$, 95% CI[-0.99, 0.85], rozbieżności między tymi wartościami, $b = 0.43$, 95% CI[-0.26, 1.12], statusu związku, $b = -0.26$, 95% CI[-2.26, 1.74], satysfakcji z niego, $b = -0.61$, 95% CI[-1.53, 0.32], chęci wejścia w nowy związek, $b = -0.10$, 95% CI[-0.54, 0.34], socjoseksualności, $b = 0.00$, 95% CI[-0.57, 0.94], ani dyspozycyjnej rywalizacyjności wewnątrzpłciowej, $b = 0.19$, 95% CI[-0.57, 0.94]. Szczegółowe wyniki analiz znajdują się w Tabeli 2.

Tabela 2

Współczynniki analiz dla poszczególnych moderatorów związku pomiędzy atrakcyjnością rywala i myśleniem dywergencyjnym kobiet

		Fluency						Flexibility						Originality					
		<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	CI 95%*		<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	CI 95%*		<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	CI 95%*	
						LL	UL					LL	UL					LL	UL
Poczucie własnej wartości partnerskiej	Constant	0.98	3.51	0.28	.781	-5.94	7.90	0.51	0.16	3.25	.001	0.20	0.82	1.48	0.46	3.24	.001	0.58	2.38
	Atrakcyjność rywala	3.61	2.16	1.67	.096	-0.64	7.87	0.06	0.10	0.58	.560	-0.13	0.25	0.17	0.28	0.62	.537	-0.38	0.73
	Poczucie wartości partnerskiej	1.34	0.75	1.79	.075	-0.14	2.81	0.00	0.03	0.13	.900	-0.06	0.07	0.03	0.10	0.35	.728	-0.16	0.23
	Interakcja	-0.86	0.46	-1.89	.059	-1.76	0.03	-0.01	0.02	-0.38	.704	-0.05	0.03	-0.03	0.06	-0.44	.659	-0.14	0.09
Wartość partnerska partnera	Constant	5.99	3.72	1.61	.108	-1.33	13.30	0.27	0.16	1.63	.104	-0.06	0.59	1.44	0.48	3.00	.003	0.49	2.38
	Atrakcyjność rywala	-0.06	2.43	-0.02	.981	-4.84	4.73	0.18	0.11	1.63	.105	-0.04	0.39	0.09	0.31	0.29	.772	-0.53	0.71
	Wartość partnera	0.24	0.73	0.33	.745	-1.20	1.67	0.05	0.03	1.65	.101	-0.01	0.12	0.04	0.09	0.45	.653	-0.14	0.23
	Interakcja	-0.07	0.47	-0.15	.881	-0.99	0.85	-0.03	0.02	-1.50	.134	-0.07	0.01	-0.01	0.06	-0.16	.873	-0.13	0.11
Rozbieżność między wartością własną i partnera	Constant	7.38	0.85	8.65	.000	5.70	9.06	0.52	0.04	13.67	.000	0.45	0.60	1.63	0.11	14.82	.000	1.42	1.85
	Atrakcyjność rywala	-0.56	0.53	-1.06	.291	-1.62	0.49	0.02	0.02	1.03	.303	-0.02	0.07	0.05	0.07	0.69	.488	-0.09	0.18
	Rozbieżność wartości	-0.60	0.59	-1.03	.303	-1.76	0.55	0.03	0.03	1.28	.202	-0.02	0.08	0.02	0.08	0.22	.826	-0.13	0.17
	Interakcja	0.43	0.35	1.22	.222	-0.26	1.12	-0.02	0.02	-1.00	.319	-0.05	0.02	0.00	0.05	0.04	.971	-0.09	0.09
Status związku	Constant	8.40	2.60	3.23	.001	3.28	13.52	0.53	0.12	4.56	.000	0.30	0.76	1.89	0.34	5.60	.000	1.23	2.56
	Atrakcyjność rywala	-0.02	1.61	-0.01	.989	-3.20	3.15	-0.02	0.07	-0.30	.765	-0.16	0.12	-0.05	0.21	-0.25	.806	-0.46	0.36
	Status związku	-0.81	1.63	-0.50	.619	-4.03	2.40	-0.00	0.07	-0.03	.973	-0.15	0.14	-0.17	0.21	-0.79	.428	-0.59	0.25
	Interakcja	-0.26	1.02	-0.25	.800	-2.26	1.74	0.03	0.05	0.62	.536	-0.06	0.12	0.07	0.13	0.51	.612	-0.19	0.33
Satysfakcja ze związku	Constant	2.73	3.43	0.80	.427	-4.05	9.52	0.67	0.13	5.04	.000	0.41	0.93	2.56	0.37	6.85	.000	1.82	3.30
	Atrakcyjność rywala	2.29	2.12	1.08	.283	-1.91	6.49	-0.07	0.08	-0.79	.432	-0.23	0.10	-0.53	0.23	-2.30	.023	-0.99	-0.07
	Satysfakcja	1.15	0.76	1.52	.132	-0.35	2.66	-0.03	0.03	-1.11	.267	-0.09	0.03	-0.20	0.08	-2.39	.019	-0.36	-0.03
	Interakcja	-0.61	0.47	-1.30	.195	-1.53	0.32	0.02	0.02	0.94	.350	-0.02	0.05	0.13	0.05	2.53	.013	0.03	0.23
Chęć wejścia w nowy związek	Constant	6.88	1.34	5.13	.000	4.24	9.52	0.57	0.06	9.42	.000	0.45	0.68	1.47	0.17	8.55	.000	1.13	1.81
	Atrakcyjność rywala	-0.10	0.82	-0.13	.898	-1.71	1.50	-0.00	0.04	-0.09	.925	-0.08	0.07	0.11	0.10	1.07	.285	-0.09	0.32
	Chęć wejścia w nowy związek	0.09	0.37	0.25	.806	-0.63	0.81	-0.01	0.02	-0.71	.476	-0.04	0.02	0.06	0.05	1.18	.238	-0.04	0.15
	Interakcja	-0.10	0.23	-0.44	.659	-0.54	0.34	0.01	0.01	0.81	.418	-0.01	0.03	-0.02	0.03	-0.66	.511	-0.08	0.04
Socjoseksualność	Constant	7.05	1.92	3.67	.000	3.26	10.83	0.55	0.09	6.36	.000	0.38	0.71	1.62	0.25	6.54	.000	1.13	2.11
	Atrakcyjność rywala	-0.43	1.23	-0.35	.727	-2.86	1.99	0.01	0.05	0.22	.826	-0.10	0.12	0.02	0.16	0.15	.885	-0.29	0.34
	Socjoseksualność	0.02	0.63	0.04	.969	-1.22	1.26	-0.00	0.03	-0.17	.865	-0.06	0.05	0.01	0.08	0.07	.944	-0.15	0.17
	Interakcja	0.02	0.41	0.06	.955	-0.78	0.82	0.00	0.02	0.15	.885	-0.03	0.04	0.01	0.05	0.20	.844	-0.09	0.11

	Constant	8.54	2.20	3.88	.000	4.21	12.87	0.41	0.10	4.17	.000	0.22	0.60	1.87	0.28	6.59	.000	1.31	2.43
Rywalizacyjność wewnątrzplciowa	Atrakcyjność rywala	-0.97	1.35	-0.72	.471	-3.63	1.68	0.09	0.06	1.49	.136	-0.03	0.21	-0.11	0.17	-0.62	.539	-0.45	0.24
	Rywalizacyjność	-0.43	0.62	-0.70	.488	-1.66	0.80	0.04	0.03	1.37	.172	-0.02	0.09	-0.07	0.08	-0.89	.376	-0.23	0.09
	Interakcja	0.19	0.38	0.48	.629	-0.57	0.94	-0.02	0.02	-1.27	.206	-0.06	0.01	0.05	0.05	0.99	.324	-0.05	0.15

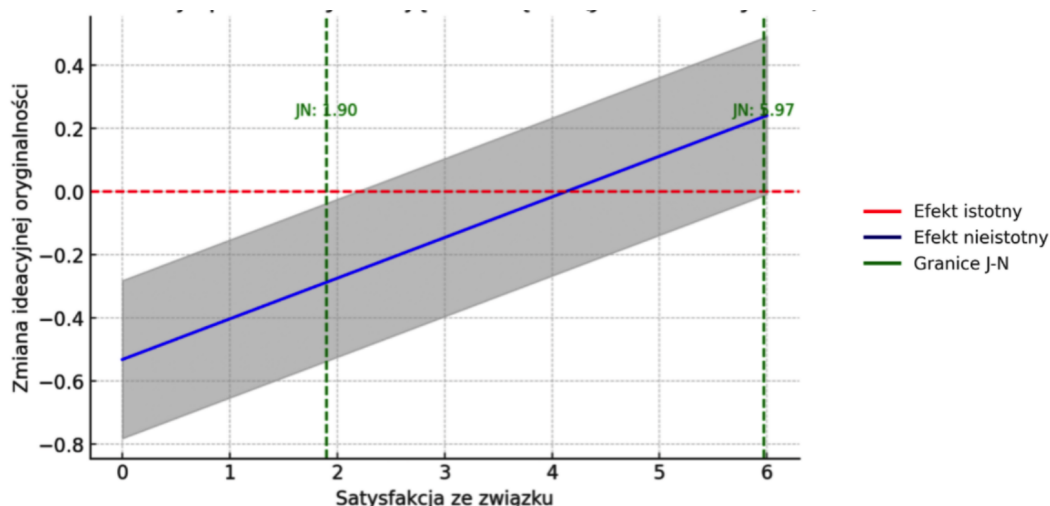
*95% CI is presented as bias-corrected and accelerated 5,000 bootstrapping

Ideacyjna giętkość. Nie odnotowano istotnych efektów moderacji dla poczucia własnej wartości partnerskiej, $b = -0.01$, 95% CI[-0.048, 0.032], postrzeganej wartości partnerskiej partnera, $b = -0.03$, 95% CI[-0.072, 0.010], rozbieżności między tymi wartościami, $b = -0.02$, 95% CI[-0.046, 0.015], statusu związku, $b = 0.03$, 95% CI[-0.062, 0.118], satysfakcji z niego, $b = 0.02$, 95% CI[-0.019, 0.053], chęci wejścia w nowy związek, $b = 0.01$, 95% CI[-0.012, 0.028], socjoseksualności, $b = 0.00$, 95% CI[-0.033, 0.038], ani dyspozycyjnej rywalizacyjności wewnątrzplciowej, $b = -0.02$, 95% CI[-0.055, 0.012]. Szczegółowe wyniki analiz znajdują się w Tabeli 2.

Ideacyjna oryginalność. W przypadku ideacyjnej oryginalności, model okazał się istotny, choć granicznie, dla satysfakcji ze związku jako moderatora, $F(3, 125) = 2.14$, $p = .099$. W tym modelu, atrakcyjność rywalki (niska vs wysoka) istotnie i negatywnie przewidywała oryginalność kobiet, $b = -0.53$, $p = .023$, 95% CI[-0.989, -0.073], co oznacza, że ta oryginalność spadała, gdy rywalka była atrakcyjna. Satysfakcja ze związku samodzielnie również była negatywnie powiązana z ideacyjną oryginalnością, $b = -0.20$, $p = .019$, 95% CI[-0.362, -0.034]. Pojawił się istotny efekt interakcji pomiędzy atrakcyjnością rywalki i satysfakcją ze związku, $b = 0.13$, $p = .013$, 95% CI[0.028, 0.230]. Analiza Johnsona–Neymana wykazała, że przy niskim poziomie satysfakcji (poniżej 1.90) atrakcyjność rywalki była istotnie negatywnie związana z oryginalnością – im bardziej atrakcyjna rywalka, tym niższa oryginalność pomysłów. Wraz ze wzrostem satysfakcji zależność ta stopniowo się osłabiała, a następnie, przy bardzo wysokiej satysfakcji (powyżej 5.97), efekt zmienił kierunek i stał się istotnie pozytywny – atrakcyjna rywalka wiązała się wtedy z wyższą ideacyjną oryginalnością. Dokładny przebieg tej zależności ilustruje Rysunek 7.

Rysunek 7

Wykres obrazujący warunkowy wpływ atrakcyjności rywala na oryginalność pomysłów badanych kobiet w związku, przy moderującej roli satysfakcji z tego związku



Nie było istotnego efektu moderacji dla postrzeganej własnej wartości partnerskiej, $b = -0.03$, 95% CI[-0.142, 0.090], wartości partnera, $b = -0.01$, 95% CI[-0.128, 0.109], rozbieżności między tymi wartościami, $b = 0.00$, 95% CI[-0.091, 0.093], statusu związku, $b = 0.07$, 95% CI[-0.193, 0.327], satysfakcji z niego $b = 0.13$, 95% CI[0.032, 0.231], ani chęcią wejścia w nowy związek, $b = 0.00$, 95% CI[-0.087, 0.091], chęcią wejścia w nowy związek, $b = -0.02$, 95% CI[-0.076, 0.038], ani dla dyspozycyjnej rywalizacyjności, $b = 0.05$, 95% CI[-0.048, 0.146]. Szczegółowe wyniki analiz znajdują się w Tabeli 2.

Testowanie moderatorów związku pomiędzy atrakcyjnością partnerki i twórczym potencjałem u mężczyzn

Za pomocą Modelu 1 PROCESS Macro (Hayes, 2013) przetestowałam poczucie własnej wartości partnerskiej, status związku i satysfakcję z niego, chęć wejścia w nową relację oraz socjoseksualność jako moderatory związku pomiędzy atrakcyjnością potencjalnej partnerki i myśleniem dywergencyjnym mężczyzn.

Ideacyjna płynność. W przypadku ideacyjnej płynności nie odnotowano istotnych efektów moderacji dla poczucia własnej wartości partnerskiej, $b = -0.05$, 95% CI [-0.80, 0.70],

statusu związku, $b = -0.63$, 95% CI [-2.41, 1.15], satysfakcji ze związku, $b = -0.08$, 95% CI [-1.02, 0.87], chęci wejścia w nowy związek, $b = -0.34$, 95% CI [-0.75, 0.07], ani dla orientacji socjoseksualnej, $b = 0.31$, 95% CI [-0.32, 0.95]. Szczegółowe wyniki analiz znajdują się w Tabeli 3.

Tabela 3

Współczynniki analiz dla poszczególnych moderatorów związku pomiędzy atrakcyjnością partnerki i myśleniem dywergencyjnym mężczyzn

		Fluency						Flexibility						Originality					
		b	SE	t	p	CI 95%*		b	SE	t	p	CI 95%*		b	SE	t	p	CI 95%*	
						LL	UL					LL	UL					LL	UL
Poczucie własnej wartości partnerskiej	Constant	3.42	2.87	1.19	.234	-2.23	9.08	0.86	0.18	4.88	.000	0.51	1.21	2.83	0.57	4.96	.000	1.71	3.96
	Atrakcyjność rywala	0.64	1.77	0.36	.716	-2.84	4.12	-0.09	0.11	-0.79	.431	-0.30	0.13	-0.44	0.35	-1.24	.215	-1.13	0.26
	Poczucie wartości partnerskiej	0.18	0.62	0.30	.767	-1.03	1.40	-0.05	0.04	-1.30	.195	-0.12	0.03	-0.23	0.12	-1.88	.061	-0.47	0.01
	Interakcja	-0.05	0.38	-0.13	.896	-0.80	0.70	0.01	0.02	0.59	.553	-0.03	0.06	0.09	0.08	1.16	.246	-0.06	0.24
Status związku	Constant	3.40	2.25	1.51	.133	-1.04	7.84	0.57	0.14	4.04	.000	0.29	0.84	1.70	0.46	3.72	.000	0.80	2.60
	Atrakcyjność rywala	1.34	1.43	0.94	.349	-1.48	4.16	-0.03	0.09	-0.31	.757	-0.20	0.15	0.02	0.29	0.08	.936	-0.55	0.60
	Status związku	0.58	1.41	0.41	.679	-2.19	3.35	0.05	0.09	0.53	.597	-0.13	0.22	0.06	0.29	0.21	.834	-0.50	0.62
	Interakcja	-0.63	0.90	-0.70	.486	-2.41	1.15	0.01	0.06	0.09	.927	-0.11	0.12	-0.04	0.18	-0.23	.819	-0.40	0.32
Satysfakcja ze związku	Constant	2.52	3.64	0.69	.490	-4.68	9.72	0.96	0.21	4.57	.000	0.54	1.38	2.64	0.71	3.73	.000	1.24	4.05
	Atrakcyjność rywala	1.06	2.21	0.48	.632	-3.31	5.44	-0.18	0.13	-1.44	.153	-0.44	0.07	-0.51	0.43	-1.18	.239	-1.36	0.34
	Satysfakcja	0.33	0.79	0.42	.678	-1.23	1.89	-0.08	0.05	-1.74	.085	-0.17	0.01	-0.20	0.15	-1.31	.194	-0.50	0.10
	Interakcja	-0.08	0.48	-0.16	.874	-1.02	0.87	0.04	0.03	1.32	.190	-0.02	0.09	0.11	0.09	1.20	.234	-0.07	0.30
Chęć wejścia w nowy związek	Constant	2.32	1.23	1.89	.059	-0.09	4.74	0.71	0.08	9.23	.000	0.56	0.86	1.70	0.25	6.81	.000	1.21	2.19
	Atrakcyjność rywala	1.46	0.79	1.85	.066	-0.10	3.02	-0.07	0.05	-1.38	.169	-0.17	0.03	-0.02	0.16	-0.12	.905	-0.34	0.30
	Chęć wejścia w nowy związek	0.62	0.32	1.92	.057	-0.02	1.26	-0.02	0.02	-1.11	.266	-0.06	0.02	0.03	0.07	0.43	.667	-0.10	0.16
	Interakcja	-0.34	0.21	-1.61	.108	-0.75	0.07	0.01	0.01	1.12	.264	-0.01	0.04	-0.01	0.04	-0.16	.873	-0.09	0.08
Socjoseksualność	Constant	5.23	1.96	2.67	.008	1.37	9.09	0.63	0.12	5.10	.000	0.38	0.87	1.84	0.40	4.64	.000	1.06	2.63
	Atrakcyjność rywala	-0.77	1.27	-0.60	.548	-3.27	1.74	0.00	0.08	0.05	.958	-0.15	0.16	-0.16	0.26	-0.63	.528	-0.67	0.35
	Socjoseksualność	-0.25	0.50	-0.51	.613	-1.24	0.73	0.00	0.03	0.10	.918	-0.06	0.07	-0.01	0.10	-0.12	.903	-0.21	0.19
	Interakcja	0.31	0.32	0.97	.335	-0.32	0.95	-0.01	0.02	-0.35	.730	-0.05	0.03	0.03	0.07	0.49	.626	-0.10	0.16

*95% CI is presented as bias-corrected and accelerated 5,000 bootstrapping

Ideacyjna giętkość. W przypadku ideacyjnej giętkości nie stwierdzono istotnych efektów moderacji dla poczucia własnej wartości partnerskiej, $b = 0.01$, 95% CI[-0.03, 0.06], statusu związku, $b = 0.01$, 95% CI[-0.11, 0.12], satysfakcji ze związku, $b = 0.04$, 95% CI[-0.02, 0.09], ani orientacji socjoseksualnej, $b = -0.01$, 95% CI[-0.05, 0.03]. Szczegółowe wyniki analiz znajdują się w Tabeli 3.

Ideacyjna oryginalność. W przypadku ideacyjnej oryginalności nie stwierdzono istotnych efektów moderacji dla poczucia własnej wartości partnerskiej, $b = 0.09$, 95% CI[-0.06, 0.24], statusu związku, $b = -0.04$, 95% CI[-0.40, 0.32], satysfakcji ze związku, $b = 0.11$, 95% CI[-0.07, 0.30], chęci wejścia w nowy związek, $b = -0.01$, 95% CI [-0.09, 0.08], ani dla orientacji socjoseksualnej, $b = 0.03$, 95% CI[-0.10, 0.16]. Szczegółowe wyniki analiz znajdują się w Tabeli 3.

Testowanie moderatorów związku pomiędzy atrakcyjnością partnera i twórczym potencjałem u kobiet

Za pomocą Modelu 1 PROCESS Macro (Hayes, 2013) przetestowałam poczucie własnej wartości partnerskiej, status związku i satysfakcję z niego, chęć wejścia w nowy związek oraz socjoseksualność jako moderatory związku pomiędzy atrakcyjnością potencjalnego partnera i myśleniem dywergencyjnym kobiet.

Ideacyjna płynność. W przypadku ideacyjnej płynności, nie odnotowano istotnych efektów moderacji w związku pomiędzy atrakcyjnością partnera a ideacyjną płynnością twórczą kobiet. Efekty interakcji nie były istotne ani dla poczucia własnej wartości partnerskiej, $b = 0.16$, 95% CI [-0.74, 1.06], statusu związku, $b = 0.09$, 95% CI [-1.92, 2.09], satysfakcji ze związku, $b = 0.25$, 95% CI [-0.68, 1.18], chęci wejścia w nowy związek, $b = -0.22$, 95% CI [-0.66, 0.22], ani dla orientacji socjoseksualnej, $b = -0.38$, 95% CI [-1.18, 0.42]. Szczegółowe wyniki analiz znajdują się w Tabeli 4.

Tabela 4

Współczynniki analiz dla poszczególnych moderatorów związku pomiędzy atrakcyjnością partnerki i myśleniem dywergencyjnym kobiet

		Fluency						Flexibility						Originality					
		b	SE	t	p	CI 95%*		b	SE	t	p	CI 95%*		b	SE	t	p	CI 95%*	
						LL	UL					LL	UL					LL	UL
Poczucie własnej wartości partnerskiej	Constant	7.84	3.39	2.31	.022	1.16	14.51	0.29	0.15	1.98	.049	0.00	0.59	1.66	0.44	3.81	.000	0.80	2.52
	Atrakcyjność rywala	-0.78	2.18	-0.36	.720	-5.07	3.50	0.21	0.10	2.20	.029	0.02	0.40	0.04	0.28	0.15	.884	-0.51	0.59
	Poczucie wartości partnerskiej	-0.27	0.73	-0.37	.711	-1.70	1.16	0.04	0.03	1.34	.181	-0.02	0.11	0.03	0.09	0.31	.756	-0.15	0.21
	Interakcja	0.16	0.46	0.35	.724	-0.74	1.06	-0.04	0.02	-1.75	.082	-0.07	0.00	-0.02	0.06	-0.35	.727	-0.14	0.10
Status związku	Constant	8.68	2.59	3.35	.001	3.57	13.78	0.52	0.12	4.52	.000	0.29	0.75	2.10	0.34	6.24	.000	1.44	2.76
	Atrakcyjność rywala	-0.21	1.61	-0.13	.894	-3.39	2.96	-0.01	0.07	-0.18	.855	-0.15	0.13	-0.18	0.21	-0.88	.380	-0.60	0.23
	Status związku	-1.33	1.63	-0.82	.415	-4.53	1.87	-0.02	0.07	-0.26	.796	-0.16	0.12	-0.20	0.21	-0.94	.349	-0.61	0.22
	Interakcja	0.09	1.02	0.09	.931	-1.92	2.09	0.04	0.05	0.88	.382	-0.05	0.13	0.08	0.13	0.64	.523	-0.18	0.34
Satysfakcja ze związku	Constant	8.09	3.39	2.38	.019	1.37	14.80	0.52	0.13	3.98	.000	0.26	0.78	2.10	0.37	5.61	.000	1.36	2.84
	Atrakcyjność rywala	-1.20	2.13	-0.56	.574	-5.41	3.01	0.03	0.08	0.40	.692	-0.13	0.20	-0.24	0.24	-1.02	.310	-0.70	0.23
	Satysfakcja	-0.17	0.75	-0.22	.824	-1.65	1.32	-0.00	0.03	-0.16	.871	-0.06	0.05	-0.05	0.08	-0.57	.567	-0.21	0.12
	Interakcja	0.25	0.47	0.53	.599	-0.68	1.18	-0.00	0.02	-0.07	.943	-0.04	0.03	0.03	0.05	0.64	.526	-0.07	0.14
Chęć wejścia w nowy związek	Constant	5.85	1.28	4.56	.000	3.32	8.38	0.52	0.06	9.15	.000	0.41	0.63	1.72	0.16	10.44	.000	1.39	2.04
	Atrakcyjność rywala	0.58	0.81	0.72	.475	-1.01	2.17	0.03	0.04	0.73	.469	-0.04	0.10	-0.05	0.10	-0.48	.632	-0.25	0.15
	Chęć wejścia w nowy związek	0.27	0.36	0.77	.442	-0.43	0.97	-0.01	0.02	-0.62	.537	-0.04	0.02	0.03	0.05	0.63	.528	-0.06	0.12
	Interakcja	-0.22	0.22	-0.99	.325	-0.66	0.22	0.01	0.01	0.69	.490	-0.01	0.03	-0.00	0.03	-0.08	.938	-0.06	0.05
Socjoseksualność	Constant	4.92	1.91	2.57	.011	1.16	8.68	0.64	0.08	7.62	.000	0.48	0.81	1.96	0.25	7.97	.000	1.47	2.44
	Atrakcyjność rywala	1.00	1.23	0.81	.416	-1.42	3.43	-0.05	0.05	-0.94	.351	-0.16	0.06	-0.21	0.16	-1.30	.195	-0.52	0.11
	Socjoseksualność	0.63	0.64	0.98	.326	-0.63	1.88	-0.05	0.03	-1.93	.055	-0.11	0.00	-0.06	0.08	-0.69	.489	-0.22	0.10
	Interakcja	-0.38	0.41	-0.94	.347	-1.18	0.42	0.03	0.02	1.95	.052	-0.00	0.07	0.05	0.05	1.02	.308	-0.05	0.16

*95% CI is presented as bias-corrected and accelerated 5,000 bootstrapping

Ideacyjna giętkość. W przypadku ideacyjnej giętkości, nie stwierdzono istotnych efektów moderacji dla poczucia własnej wartości partnerskiej, $b = -0.04$, 95% CI[-0.07, 0.00], statusu związku, $b = 0.04$, 95% CI[-0.05, 0.13], satysfakcji ze związku, $b = -0.00$, 95% CI[-0.04, 0.03], chęci wejścia w nowy związek, $b = 0.01$, 95% CI[-0.01, 0.03], ani orientacji socjoseksualnej, $b = 0.03$, 95% CI[-0.00, 0.07]. Szczegółowe wyniki analiz znajdują się w Tabeli 4.

Ideacyjna oryginalność. W przypadku ideacyjnej oryginalności, nie stwierdzono istotnych efektów moderacji w związku pomiędzy atrakcyjnością partnera a ideacyjną oryginalnością. Efekty interakcji nie były istotne ani dla poczucia własnej wartości partnerskiej, $b = -0.02$, 95% CI[-0.14, 0.10], statusu związku, $b = 0.08$, 95% CI[-0.18, 0.34], satysfakcji ze związku, $b = 0.03$, 95% CI[-0.07, 0.14], chęci wejścia w nowy związek, $b = -0.00$, 95% CI[-

0.06, 0.05], ani orientacji socjoseksualnej, $b = 0.05$, 95% CI[-0.05, 0.16]. Szczegółowe wyniki analiz znajdują się w Tabeli 4.

Testowanie mediatorów związku pomiędzy atrakcyjnością rywala/ki a twórczym potencjałem

W celu sprawdzenia, jakie mechanizmy pośredniczą we wpływie poziomu atrakcyjności potencjalnego/ej rywala/ki (niskiego vs wysokiego) na myślenie twórcze, przeprowadziłam analizy mediacji z pomocą Modelu 4 PROCESS Macro (Hayes, 2013), oddzielnie dla badanych kobiet i mężczyzn, dla następujących mediatorów: postrzeganej wartości partnerskiej rywala/ki, rozbieżności pomiędzy tą wartością a wartością własną, pobudzenia i walencji afektu oraz motywacji do dobrego zaprezentowania się. Modele zostały oszacowane dla trzech aspektów myślenia dywergencyjnego: ideacyjnej płynności, giętkości i oryginalności.

Kobiety

Ideacyjna płynność. W przypadku ideacyjnej płynności, żaden z proponowanych mediatorów nie pośredniczył istotnie pomiędzy potencjalnym rywalem a płynnością myślenia mężczyzn. Współczynniki analizy przedstawione są w Tabeli 5.

Tabela 5

Współczynniki analiz czynników pośredniczących w związku pomiędzy atrakcyjnością rywalki i myśleniem dywergencyjnym kobiet

		Fluency						Flexibility						Originality					
		b	SE	t	p	CI 95%*		b	SE	t	p	CI 95%*		b	SE	t	p	CI 95%*	
						LL	UL					LL	UL					LL	UL
Wartość partnerska rywalki	a	1.44	0.26	11.47	<.000	1.19	1.69	1.43	0.13	11.38	<.001	1.18	1.68	1.44	0.13	11.47	<.001	1.19	1.69
	b	0.30	0.25	1.17	.243	-0.20	0.80	-0.02	0.01	-1.97	.050	-0.04	0.00	0.06	0.03	1.82	.070	-0.00	0.12
	c	-0.37	0.51	-0.72	.473	-1.38	0.64	0.02	0.02	0.84	.399	-0.03	0.06	0.05	0.07	0.79	.433	-0.08	0.18
	c'	-0.80	0.63	-1.27	.207	-2.03	0.44	0.05	0.03	1.84	.068	-0.00	0.11	-0.03	0.08	-0.42	.677	-0.19	0.13
	Indirect	0.43	0.42	-	-	-0.38	1.28	-0.03	0.02	-	-	-0.07	-0.00	0.09	0.04	-	-	0.00	0.17
Rozbieżność między wartością własną a wartością rywalki	a	1.26	0.20	6.28	<.001	0.87	1.66	1.25	0.20	6.21	<.001	0.85	1.65	1.26	0.20	6.28	<.001	0.87	1.66
	b	0.12	0.16	0.78	.438	-0.19	0.44	-0.00	0.01	-0.67	.501	-0.02	0.01	0.03	0.02	1.31	.192	-0.01	0.07
	c	-0.37	0.51	-0.72	.473	-1.37	0.64	0.02	0.02	0.84	.399	-0.03	0.06	0.05	0.07	0.79	.433	-0.08	0.18
	c'	-0.52	0.55	-0.95	.342	-1.61	0.56	0.03	0.02	1.03	.304	-0.02	0.07	0.02	0.07	0.26	.798	-0.12	0.16
	Indirect	0.16	0.22	-	-	-0.28	0.60	-0.01	0.01	-	-	-0.03	0.01	0.03	0.02	-	-	-0.02	0.08
Pobudzenie	a	0.15	0.14	1.09	.278	-0.12	0.42	0.15	0.14	1.05	.295	-0.13	0.42	0.15	0.14	1.09	.278	-0.12	0.42
	b	0.19	0.23	0.83	.407	-0.26	0.64	-0.01	0.01	-0.84	.403	-0.03	0.01	-0.01	0.03	-0.32	.747	-0.07	0.05
	c	-0.37	0.51	-0.72	.473	-1.37	0.64	0.02	0.02	0.84	.399	-0.03	0.06	0.05	0.07	0.79	.433	-0.08	0.18
	c'	-0.40	0.51	-0.77	.441	-1.41	0.61	0.02	0.02	0.90	.371	-0.02	0.07	0.05	0.07	0.80	.422	-0.08	0.18
	Indirect	0.03	0.05	-	-	-0.05	0.17	-0.00	0.00	-	-	-0.01	0.00	-0.00	0.01	-	-	-0.02	0.01
Walencja nastroju	a	0.05	0.11	0.41	.682	-0.18	0.27	0.05	0.11	0.43	.669	-0.18	0.27	0.05	0.11	0.41	.682	-0.18	0.27
	b	0.38	0.28	1.35	.179	-0.17	0.93	0.00	0.01	0.22	.824	-0.02	0.03	0.01	0.04	0.33	.742	-0.06	0.08
	c	-0.37	0.51	-0.72	.473	-1.37	0.64	0.02	0.02	0.84	.399	-0.03	0.06	0.05	0.07	0.79	.433	-0.08	0.18
	c'	-0.39	0.51	-0.75	.452	-1.39	0.62	0.02	0.02	0.84	.404	-0.03	0.06	0.05	0.07	0.78	.438	-0.08	0.18
	Indirect	0.02	0.05	-	-	-0.08	0.15	0.00	0.00	-	-	-0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-0.01	0.01
Motywacja żeby dobrze wypaść	a	0.14	0.15	0.92	.357	-0.16	0.44	0.13	0.15	0.87	.387	-0.17	0.43	0.13	0.15	0.87	.387	-0.17	0.43
	b	0.17	0.21	0.79	.431	-0.25	0.58	-0.01	0.01	-0.59	.554	-0.02	0.01	-0.01	0.01	-0.59	.554	-0.02	0.01
	c	-0.37	0.51	-0.72	.473	-1.37	0.64	0.02	0.02	0.84	.399	-0.03	0.06	0.02	0.02	0.84	.399	-0.03	0.06
	c'	-0.39	0.51	-0.76	.447	-1.40	0.62	0.02	0.02	0.87	.383	-0.03	0.07	0.02	0.02	0.87	.383	-0.03	0.07
	Indirect	0.02	0.05	-	-	-0.04	0.16	-0.00	0.00	-	-	-0.01	0.00	-0.00	0.00	-	-	-0.01	0.00

*95% CI is presented as bias-corrected and accelerated 5,000 bootstrapping

Ideacyjna giętkość. W przypadku ideacyjnej giętkości, model okazał się istotny w przypadku wartości partnerskiej rywalki, $F(1, 256) = 129.44, p < .001$. W tym modelu, im atrakcyjniejsza była konkurentka, tym wyżej była oceniana jej wartość jako potencjalnej partnerki, $b = 1.43, p < .001, 95\% \text{ CI}[1.185, 1.681]$, ale przypisywana wartość nie prowadziła do spadku giętkości myślenia u badanych kobiet, $b = -0.02, p = .050, 95\% \text{ CI}[-0.045, 0.000]$. Nie było bezpośredniego wpływu rywalki na giętkość myślenia, ale efekt pośredni był na granicy trendu, $b = -0.03, 95\% \text{ CI}[-0.067, -0.000]$, co sugerowało, że wartość rywalki mogła być mediatorem związku pomiędzy atrakcyjnością rywalki a giętkością myślenia tłumacząc

spadek tej giętkości, choć w bardzo niewielkim stopniu. Analizy dla pozostałych mediatorów przedstawione są w Tabeli 5.

Ideacyjna oryginalność. W przypadku ideacyjnej oryginalności, ponownie istotny okazał się model z wartością partnerską rywalki, $F(1, 257) = 131.52, p < .001$. W tym modelu, atrakcyjnym rywalkom przypisywano wyższą wartość partnerską, $b = 1.44, p < .001, 95\% \text{ CI}[1.194, 1.689]$, ale postrzegana wartość rywalki nie przewidywała wzrostu oryginalności, $b = 0.06, p = .070, 95\% \text{ CI}[-0.005, 0.124]$. Nie było bezpośredniego wpływu rywalki na oryginalność, $b = -0.03, p = .677, 95\% \text{ CI}[-0.193, 0.125]$, ale istotny był efekt pośredni, $b = 0.09, \text{ CI}[0.003, 0.168]$, co sugerowało, że postrzegana wartość partnerska rywalki była istotnym mediatorem związku pomiędzy atrakcyjnością rywalki a oryginalnością pomysłów kobiet i tłumaczyła wzrost tej oryginalności. Pozostałe analizy przedstawione są w Tabeli 5.

Mężczyźni

Ideacyjna płynność. W przypadku ideacyjnej płynności, żaden z proponowanych mediatorów nie pośredniczył istotnie pomiędzy potencjalnym rywalem a płynnością myślenia mężczyzn. Współczynniki analizy przedstawione są w Tabeli 6.

Tabela 6

Współczynniki analizy czynników mediacyjnych w związku pomiędzy atrakcyjnością rywala i myśleniem dywergencyjnym mężczyzn

		Fluency						Flexibility						Originality					
		b	SE	t	p	CI 95%*		b	SE	t	p	CI 95%*		b	SE	t	p	CI 95%*	
						LL	UL					LL	UL					LL	UL
Wartość partnerska rywala	a	1.11	0.17	6.45	<.001	0.77	1.46	1.12	0.17	6.44	<.001	0.78	1.46	1.11	0.17	6.45	<.001	0.77	1.46
	b	0.41	0.17	2.46	.015	0.08	0.73	-0.01	0.01	-1.03	.303	-0.03	0.01	0.01	0.03	0.33	.740	-0.05	0.08
	c	-0.50	0.45	-1.11	.270	-1.38	0.39	0.02	0.03	0.85	.394	-0.03	0.08	-0.19	0.09	-2.07	.039	-0.36	-0.01
	c'	-0.95	0.48	-1.97	.050	-1.90	-0.00	0.04	0.03	1.19	.237	-0.02	0.10	-0.20	0.10	-2.04	.042	-0.39	-0.01
	Indirect	0.45	0.21	-	-	0.07	0.88	-0.012	0.013	-	-	-0.038	0.013	0.012	0.042	-	-	-0.07	0.099
Rozbieżność między wartością własną a wartością rywala	a	1.07	0.24	4.38	<.001	0.59	1.55	1.07	0.25	4.37	<.001	0.59	1.56	1.07	0.24	4.38	<.001	0.59	1.55
	b	0.16	0.12	1.36	.175	-0.07	0.39	0.01	0.01	0.77	.440	-0.01	0.02	0.04	0.02	1.80	.073	-0.00	0.09
	c	-0.50	0.45	-1.11	.270	-1.38	0.39	0.02	0.03	0.85	.394	-0.03	0.08	-0.19	0.09	-2.07	.039	-0.36	-0.01
	c'	-0.67	0.47	-1.43	.153	-1.59	0.25	0.02	0.03	0.61	.541	-0.04	0.08	-0.23	0.09	-2.49	.013	-0.42	-0.05
	Indirect	0.17	0.12	-	-	-0.04	0.42	0.006	0.008	-	-	-0.010	0.023	0.046	0.033	-	-	-0.012	0.117
Pobudzenie	a	0.10	0.16	0.66	.511	-0.21	0.41	0.09	0.16	0.57	.571	-0.22	0.40	0.10	0.16	0.66	.511	-0.21	0.41
	b	-0.08	0.18	-0.42	.672	-0.44	0.28	-0.03	0.01	-2.38	.018	-0.05	-0.00	-0.10	0.04	-2.72	.007	-0.17	-0.03
	c	-0.50	0.45	-1.11	.270	-1.38	0.39	0.02	0.03	0.85	.394	-0.03	0.08	-0.19	0.09	-2.07	.039	-0.36	-0.01
	c'	-0.49	0.45	-1.09	.279	-1.38	0.40	0.03	0.03	0.95	.344	-0.03	0.08	-0.18	0.09	-1.98	.048	-0.35	-0.00
	Indirect	-0.01	0.04	-	-	-0.10	0.06	-0.002	0.005	-	-	-0.014	0.006	-0.010	0.017	-	-	-0.047	0.024
Walencja nastroju	a	-0.12	0.12	-0.96	.339	-0.35	0.12	-0.12	0.12	-1.01	.314	-0.36	0.12	-0.12	0.12	-0.96	.339	-0.35	0.12
	b	0.28	0.24	1.17	.242	-0.19	0.75	-0.02	0.01	-1.22	.223	-0.05	0.01	0.06	0.05	1.19	.234	-0.04	0.15
	c	-0.50	0.45	-1.11	.270	-1.38	0.39	0.02	0.03	0.85	.394	-0.03	0.08	-0.19	0.09	-2.07	.039	-0.36	-0.01
	c'	-0.46	0.45	-1.03	.303	-1.35	0.42	0.02	0.03	0.77	.439	-0.03	0.08	-0.18	0.09	-2.00	.047	-0.36	-0.00
	Indirect	-0.03	0.05	-	-	-0.15	0.04	0.002	0.003	-	-	-0.003	0.010	-0.007	0.011	-	-	-0.034	0.009
Motywacja żeby dobrze wypaść	a	-0.11	0.18	-0.60	.552	-0.46	0.25	-0.13	0.18	-0.74	.458	-0.49	0.22	-0.11	0.18	-0.60	.552	-0.46	0.25
	b	-0.01	0.16	-0.04	.969	-0.32	0.31	-0.01	0.01	-0.80	.425	-0.03	0.01	-0.05	0.03	-1.62	.106	-0.11	0.01
	c	-0.50	0.45	-1.11	.270	-1.38	0.39	0.02	0.03	0.85	.394	-0.03	0.08	-0.19	0.09	-2.07	.039	-0.36	-0.01
	c'	-0.50	0.45	-1.10	.271	-1.38	0.39	0.02	0.03	0.81	.416	-0.03	0.08	-0.19	0.09	-2.14	.033	-0.37	-0.02
	Indirect	0.001	0.03	-	-	-0.07	0.07	0.001	0.003	-	-	-0.003	0.007	0.006	0.012	-	-	-0.015	0.034

Ideacyjna giętkość. W przypadku ideacyjnej giętkości, żaden z proponowanych mediatorów nie pośredniczył istotnie pomiędzy potencjalnym rywalem a płynnością myślenia mężczyzn. Współczynniki analizy przedstawione są w Tabeli 6.

Ideacyjna oryginalność. W przypadku ideacyjnej oryginalności, żaden z proponowanych mediatorów nie pośredniczył istotnie pomiędzy potencjalnym rywalem a płynnością myślenia mężczyzn. Współczynniki analizy przedstawione są w Tabeli 6.

Testowanie mediatorów związku pomiędzy atrakcyjnością potencjalnego/ej partnera/ki a twórczym potencjałem

W celu sprawdzenia jakie mechanizmy mogą pośredniczyć w związku pomiędzy atrakcyjnością potencjalnego partnera a twórczym potencjałem, przeprowadziłam analizy mediacji z użyciem Modelu 4 PROCESS Macro (Hayes, 2013), oddzielnie dla mężczyzn i kobiet, dla następujących mediatorów: ogólnego pobudzenia i walencji nastroju, motywacji, żeby dobrze wypaść, postrzeganej wartości partnerskiej wybranego/ej partnera/ki, rywala/ki jak również rozbieżności między własną wartością, a wartością potencjalnego/ej partnera/ki, a także potencjalnego/ej rywala/ki oraz tylko dla grupy kobiet wzbudzonej przez partnera motywacji do nawiązania długotrwałej relacji. Zgodnie z wynikami poprzedniego badania, przewidywana też była supresyjna rola pobudzenia seksualnego u obu płci. Modele zostały oszacowane oddzielnie dla każdej z trzech aspektów dywergencyjnego myślenia: ideacyjnej płynności, giętkości i oryginalności.

Kobiety

Ideacyjna płynność. W przypadku ideacyjnej płynności, nie było efektów mediacji dla wskaźnika płynności. Szczegółowe wyniki znajdują się w Tabeli 7.

Ideacyjna giętkość. W przypadku ideacyjnej giętkości, nie było efektów mediacji dla wskaźnika płynności. Szczegółowe wyniki znajdują się w Tabeli 7.

Ideacyjna oryginalność. W przypadku ideacyjnej oryginalności, model okazał się istotny dla motywacji do nawiązania relacji długoterminowej, $F(1, 257) = 59.34, p < .001$. W tym modelu, atrakcyjny partner wywoływał wyższą motywację do zawiązania długoterminowej relacji, niż nieatrakcyjny, $b = 1.64, p < .001, 95\% \text{ CI}[1.220, 2.058]$, a długoterminowa orientacja badanej kobiety przewidywała pozytywnie jej oryginalność pomysłów, $b = 0.04, p = .032, 95\% \text{ CI}[0.004, 0.079]$. Efekt całkowity nie był istotny, $b = -0.05, p = .407, 95\% \text{ CI}[-0.184, 0.075]$, podobnie nieistotny był bezpośredni związek atrakcyjności partnera i oryginalności, $b = -0.12, p = .092, 95\% \text{ CI}[-0.266, 0.020]$. Jednakże efekt pośredni

był istotny, $b = 0.07$, 95% CI[0.006, 0.140], co wskazywało, że długoterminowa orientacja była mediatorem związku pomiędzy atrakcyjnością partnera i oryginalnością pomysłów kobiet, przewidując wzrost tej oryginalności.

Model okazał się istotny również dla pobudzenia seksualnego jako mediatora pomiędzy atrakcyjnością partnera i oryginalnością myślenia, $F(1, 257) = 11.52$, $p = .001$. W tym modelu, atrakcyjność potencjalnego partnera (niska vs. wysoka) przewidywała wzrost pobudzenia seksualnego, $b = 0.60$, $p = .001$, 95% CI[0.253, 0.953], które zaś negatywnie przewidywało na oryginalność pomysłów kobiet, $b = -0.07$, $p = .003$, 95% CI[-0.113, -0.023]. Całkowity efekt wpływu atrakcyjności nie był istotny, $b = -0.05$, $p = .407$, 95% CI[-0.184, 0.075], podobnie jak efekt bezpośredni, $b = -0.01$, $p = .835$, 95% CI[-0.145, 0.117]. Istotny był natomiast efekt pośredni, $b = -0.04$, 95% CI[-0.083, -0.011], który oznaczał, że pobudzenie seksualne było supresorem wpływu atrakcyjności potencjalnego partnera na oryginalność pomysłów badanych kobiet.

Pozostałe oszacowane modele dla kobiet nie wykazały istotności. Szczegółowe wyniki analiz przedstawione są w Tabeli 7.

Tabela 7

Współczynniki analizy czynników mediacyjnych w związku pomiędzy atrakcyjnością potencjalnego partnera i myśleniem dywergencyjnym kobiet

		Fluency						Flexibility						Originality					
		b	SE	t	p	CI 95%*		b	SE	t	p	CI 95%*		b	SE	t	p	CI 95%*	
						LL	UL					LL	UL					LL	UL
Orientacja na długoterminową relację	a	1.64	0.21	7.70	<.001	1.22	2.06	1.64	0.21	7.69	<.001	1.22	2.06	1.64	0.21	7.70	<.001	1.22	2.06
	b	0.09	0.15	0.60	.549	-0.21	0.39	-0.00	0.01	-0.69	.494	-0.02	0.01	0.04	0.02	2.16	.0316	0.00	0.08
	c	-0.04	0.51	-0.08	.937	-1.05	0.97	0.05	0.02	1.99	.047	0.00	0.09	-0.05	0.07	-0.83	.4071	-0.18	0.08
	c'	-0.19	0.57	-0.33	.741	-1.31	0.93	0.05	0.03	2.09	.038	0.00	0.10	-0.12	0.07	-1.69	.0923	-0.27	0.02
	Indirect	0.15	0.23	—	—	-0.30	0.62	-0.01	0.01	—	—	-0.03	0.01	0.07	0.03	—	—	0.01	0.14
Pobudzenie	a	0.42	0.14	3.07	.002	0.15	0.69	0.42	0.14	3.11	.002	0.16	0.69	0.42	0.14	3.07	.0024	0.15	0.69
	b	0.19	0.23	0.81	.420	-0.27	0.65	-0.01	0.01	-1.19	.236	-0.03	0.01	-0.00	0.03	-0.12	.9078	-0.06	0.06
	c	-0.04	0.51	-0.08	.937	-1.05	0.97	0.05	0.02	1.99	.047	0.00	0.09	-0.05	0.07	-0.83	.4071	-0.18	0.08
	c'	-0.12	0.52	-0.23	.819	-1.15	0.91	0.05	0.02	2.18	.030	0.01	0.10	-0.05	0.07	-0.79	.4289	-0.19	0.08
	Indirect	0.08	0.10	—	—	-0.11	0.31	-0.01	0.00	—	—	-0.02	0.00	-0.00	0.01	—	—	-0.03	0.03
Walencja	a	0.35	0.11	3.11	.002	0.13	0.57	0.35	0.11	3.10	.002	0.13	0.57	0.35	0.11	3.11	.0021	0.13	0.57
	b	0.39	0.28	1.37	.172	-0.17	0.95	-0.00	0.01	-0.13	.893	-0.03	0.02	0.02	0.04	0.52	.6058	-0.05	0.09
	c	-0.04	0.51	-0.08	.937	-1.05	0.97	0.05	0.02	1.99	.047	0.00	0.09	-0.05	0.07	-0.83	.4071	-0.18	0.08
	c'	-0.18	0.52	-0.34	.735	-1.20	0.85	0.05	0.02	1.98	.049	0.00	0.09	-0.06	0.07	-0.91	.3624	-0.19	0.07
	Indirect	0.14	0.11	—	—	-0.05	0.36	-0.00	0.00	—	—	-0.01	0.01	0.01	0.01	—	—	-0.02	0.04
Pobudzenie seksualne	a	0.60	0.18	3.39	.001	0.25	0.95	0.59	0.18	3.34	.001	0.24	0.94	0.60	0.18	3.39	.0008	0.25	0.95
	b	-0.07	0.18	-0.40	.687	-0.43	0.28	-0.01	0.01	-1.47	.143	-0.03	0.00	-0.07	0.02	-2.97	.0032	-0.11	-0.02
	c	-0.04	0.51	-0.08	.937	-1.05	0.97	0.05	0.02	1.99	.047	0.00	0.09	-0.05	0.07	-0.83	.4071	-0.18	0.08
	c'	0.00	0.52	0.01	.995	-1.03	1.04	0.05	0.02	2.26	.025	0.01	0.10	-0.01	0.07	-0.21	.8346	-0.14	0.12
	Indirect	-0.04	0.11	—	—	-0.28	0.18	-0.01	0.01	—	—	-0.02	0.00	-0.04	0.02	—	—	-0.08	-0.01
Wartość partnerska partnera	a	1.28	0.11	11.31	.000	1.06	1.51	1.29	0.11	11.35	<.001	1.07	1.51	1.28	0.11	11.31	<.001	1.06	1.51
	b	0.17	0.28	0.61	.544	-0.38	0.73	-0.01	0.01	-0.41	.680	-0.03	0.02	0.07	0.04	1.87	.0620	-0.00	0.14
	c	-0.04	0.51	-0.08	.937	-1.05	0.97	0.05	0.02	1.99	.047	0.00	0.09	-0.05	0.07	-0.83	.4071	-0.18	0.08
	c'	-0.26	0.63	-0.42	.678	-1.50	0.97	0.05	0.03	1.86	.064	-0.00	0.11	-0.14	0.08	-1.76	.0792	-0.30	0.02
	Indirect	0.22	0.36	—	—	-0.50	0.93	-0.01	0.01	—	—	-0.04	0.02	0.09	0.05	—	—	-0.01	0.19
Wartość partnerska rywalki	a	-0.24	0.15	-1.54	.125	-0.54	0.07	-0.22	0.15	-1.45	.147	-0.53	0.08	-0.24	0.15	-1.54	.1253	-0.54	0.07
	b	0.11	0.21	0.53	.598	-0.30	0.52	-0.01	0.01	-0.94	.348	-0.03	0.01	0.05	0.03	1.87	.0626	-0.00	0.10
	c	-0.04	0.51	-0.08	.937	-1.05	0.97	0.05	0.02	1.99	.047	0.00	0.09	-0.05	0.07	-0.83	.4071	-0.18	0.08
	c'	-0.01	0.51	-0.03	.977	-1.03	1.00	0.04	0.02	1.90	.059	-0.00	0.09	-0.04	0.07	-0.65	.5150	-0.17	0.09
	Indirect	-0.03	0.07	—	—	-0.19	0.09	0.00	0.00	—	—	-0.00	0.01	-0.01	0.01	—	—	-0.04	0.00
Rozbieżność między wartością własną a wartością partnera	a	0.97	0.18	5.53	<.001	0.63	1.32	0.98	0.18	5.55	<.001	0.63	1.33	0.97	0.18	5.53	<.001	0.63	1.32
	b	0.09	0.18	0.48	.632	-0.27	0.44	0.00	0.01	0.53	.596	-0.01	0.02	0.03	0.02	1.26	.2102	-0.02	0.08
	c	-0.04	0.51	-0.08	.937	-1.05	0.97	0.05	0.02	1.99	.047	0.00	0.09	-0.05	0.07	-0.83	.4071	-0.18	0.08
	c'	-0.13	0.54	-0.23	.817	-1.19	0.94	0.04	0.02	1.71	.089	-0.01	0.09	-0.08	0.07	-1.20	.2330	-0.22	0.05
	Indirect	0.09	0.18	—	—	-0.29	0.44	0.00	0.01	—	—	-0.01	0.02	0.03	0.02	—	—	-0.01	0.08
Rozbieżność między wartością własną a wartością rywalki	a	-0.54	0.21	-2.56	.011	-0.96	-0.13	-0.53	0.21	-2.50	.013	-0.95	-0.11	-0.54	0.21	-2.56	.0110	-0.96	-0.13
	b	0.07	0.15	0.45	.650	-0.23	0.36	-0.00	0.01	-0.02	.986	-0.01	0.01	0.03	0.02	1.39	.1652	-0.01	0.06
	c	-0.04	0.51	-0.08	.937	-1.05	0.97	0.05	0.02	1.99	.047	0.00	0.09	-0.05	0.07	-0.83	.4071	-0.18	0.08
	c'	0.00	0.52	-0.01	.995	-1.03	1.02	0.05	0.02	1.96	.051	-0.00	0.09	-0.04	0.07	-0.60	.5477	-0.17	0.09
	Indirect	-0.04	0.10	—	—	-0.27	0.14	0.00	0.00	—	—	-0.01	0.01	-0.01	0.01	—	—	-0.04	0.00

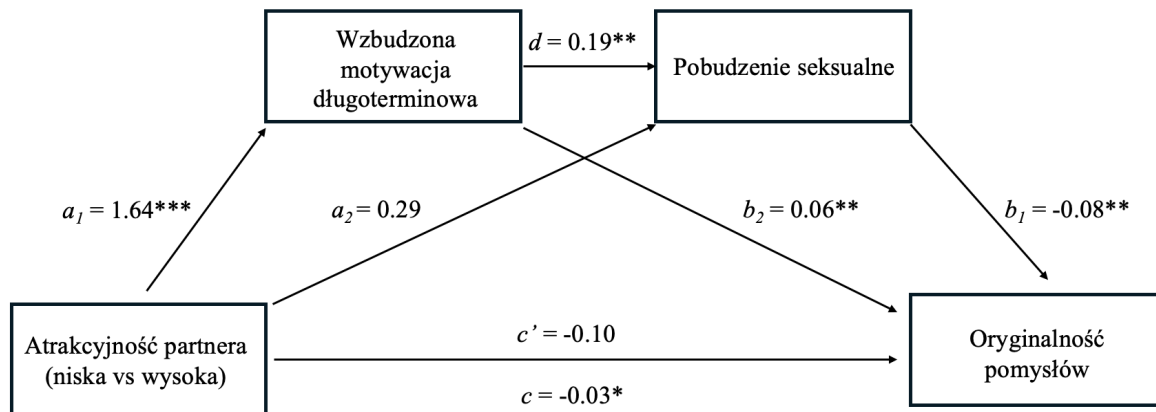
*95% CI is presented as bias-corrected and accelerated 5,000 bootstrapping

Aby potwierdzić supresyjny efekt pobudzenia seksualnego w kontekście potencjalnej relacji o charakterze długoterminowym, co może prowadzić u kobiet do szukania kompromisu pomiędzy (niejawnymi) próbami przyciągnięcia uwagi partnera swoim twórczym potencjałem,

a ryzykiem potencjalnych kosztów rodzicielskich powstałych wskutek relacji seksualnej z partnerem, z którym jeszcze nie weszły w związek, przeprowadziłam analizę mediacji sekwencyjnej (Model 6 PROCESS Macro; Hayes, 2013). Do modelu pokazującego zależność pomiędzy atrakcyjnością potencjalnego partnera a oryginalnością pomysłów kobiet włączyłam dwa mediatory: orientację na długoterminową relację badanej kobiety oraz jej pobudzenie seksualne. Model okazał się istotny, $F(1, 257) = 59.34, p < .001$. Atrakcyjny partner (vs nieatrakcyjny) przewidywał wzrost zainteresowania nawiązaniem bliższej i dłuższej relacji, $b = 1.64, p < .001, 95\% \text{ CI}[1.220, 2.058]$, a wzrost tej orientacji przewidywał wzrost pobudzenia seksualnego, $b = 0.19, p = .002, 95\% \text{ CI}[0.092, 0.293]$. Jednocześnie wzrost zainteresowania długotrwałą relacją prowadził do wzrostu oryginalności pomysłów kobiet, $b = 0.06, p = .0003, 95\% \text{ CI}[0.029, 0.096]$, przy czym wzrost pobudzenia seksualnego prowadził do spadku tej oryginalności, $b = -0.08, p = .003, 95\% \text{ CI}[-0.129, -0.038]$. W podsumowaniu modelu, efekt całkowity był nieistotny, $b = 0.04, 95\% \text{ CI}[-0.024, 0.121]$. Co ważne, istotna była ścieżka pośrednia wskazująca na motywację długoterminową jako mediatora pomiędzy atrakcyjnością partnera a oryginalnością, $b = 0.09, 95\% \text{ CI}[0.029, 0.174]$. Ścieżka pośrednia z pobudzeniem seksualnym jako mediatorem traciła istotność, $b = -0.02, 95\% \text{ CI}[-0.063, 0.008]$, ale ścieżka pośrednia z dwoma mediatorami w modelu okazała się istotna, $b = -0.03, 95\% \text{ CI}[-0.054, -0.008]$, co oznaczało, że pobudzenie seksualne, które wzrastało wraz z orientacją długoterminową relacji wyjaśniało spadek oryginalności pomysłów kobiet. Model przedstawiony jest na Rysunek 8.

Rysunek 8

Model mediacji sekwencyjnej z dwoma mediatorami: orientacją na długoterminową relację oraz pobudzenie seksualne, pośredniczącymi w relacji pomiędzy atrakcyjnością potencjalnego partnera a oryginalnością pomysłów kobiet

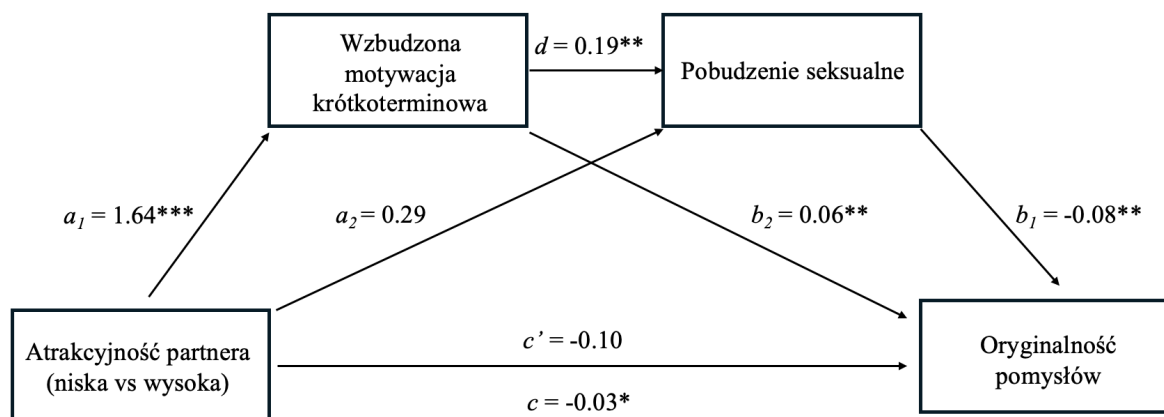


Dla porównania przetestowano ten sam model z uwzględnieniem orientacji krótkoterminowej (zob. Rysunek 9). Model również był istotny, $F(1, 257) = 13.01, p = .0004$. Atrakcyjny partner (vs. nieatrakcyjny) przewidywał wzrost orientacji krótkoterminowej, $b = 0.91, p = .0004, 95\% \text{ CI}[0.41, 1.41]$. Wzrost tej orientacji również przewidywał wzrost pobudzenia seksualnego, $b = 0.28, p < .001, 95\% \text{ CI}[0.20, 0.36]$, które wykazało istotny, negatywny związek z oryginalnością pomysłów kobiet, $b = -0.07, p = .003, 95\% \text{ CI}[-0.12, -0.02]$. Efekt bezpośredni atrakcyjności partnera na oryginalność był nieistotny, $b = -0.02, 95\% \text{ CI}[-0.15, 0.11]$. Całkowity efekt pośredni również był nieistotny w przypadku tego modelu, $b = -0.03, 95\% \text{ CI}[-0.08, 0.01]$. Jednakże, co ważne, analiza efektów pośrednich ujawniła, że ścieżka pośrednia przez orientację krótkoterminową okazała się nieistotna, $b = 0.01, 95\% \text{ CI}[-0.02, 0.05]$, co oznacza, że wzbudzona motywacja krótkoterminowej relacji nie przewidywała wzrostu ideacyjnej oryginalności. Jednocześnie ścieżka pośrednia przez pobudzenie seksualne była istotna i negatywna, $b = -0.03, 95\% \text{ CI}[-0.06, -0.001]$, a w rezultacie istotna była także sekwencyjna ścieżka pośrednia przez orientację krótkoterminową i następnie pobudzenie

seksualne, $b = -0.02$, 95% CI[-0.04, -0.01]. Oznacza to, że atrakcyjność partnera nasilała orientację krótkoterminową, która zwiększała pobudzenie seksualne, a to z kolei prowadziło do obniżenia oryginalności pomysłów kobiet.

Rysunek 9

Model mediacji sekwencyjnej z dwoma mediatorami: orientacją na krótkoterminową relację oraz pobudzenie seksualne, pośredniczącymi w relacji pomiędzy atrakcyjnością potencjalnego partnera a oryginalnością pomysłów kobiet



Mężczyźni

Ideacyjna płynność. W przypadku ideacyjnej płynności, żaden z proponowanych mediatorów nie pośredniczył istotnie pomiędzy potencjalnym rywalem a płynnością myślenia mężczyzn. Współczynniki analizy przedstawione są w Tabeli 8.

Tabela 8

Współczynniki analizy czynników mediacyjnych w związku pomiędzy atrakcyjnością potencjalnej partnerki i myśleniem dywergencyjnym mężczyzn

		Fluency						Flexibility						Originality					
		b	SE	t	p	CI 95%*		b	SE	t	p	CI 95%*		b	SE	t	p	CI 95%*	
						LL	UL					LL	UL					LL	UL
Pobudzenie	a	0.19	0.16	1.19	.2346	-0.12	0.50	0.42	0.14	3.07	.002	0.15	0.69	0.42	0.14	3.07	.0024	0.15	0.69
	b	-0.10	0.18	-0.54	.5880	-0.46	0.26	-0.0	0.03	-0.12	.908	-0.06	0.06	-0.00	0.03	-0.12	.9078	-0.06	0.06
	c	0.42	0.45	0.93	.3543	-0.47	1.30	-0.05	0.07	-0.83	.407	-0.18	0.08	-0.05	0.07	-0.83	.4071	-0.18	0.08
	c'	0.44	0.45	0.97	.3353	-0.45	1.33	-0.05	0.07	-0.79	.429	-0.19	0.08	-0.05	0.07	-0.79	.4289	-0.19	0.08
	Indirect	-0.02	0.05	—	—	-0.14	0.07	-0.0	0.01	—	—	-0.03	0.03	-0.00	0.01	—	—	-0.03	0.03
Walencja	a	0.31	0.12	2.56	.0111	0.07	0.54	0.35	0.11	3.11	.002	0.13	0.57	0.35	0.11	3.11	.0021	0.13	0.57
	b	0.27	0.24	1.10	.2719	-0.21	0.74	0.02	0.04	0.52	.606	-0.05	0.09	0.02	0.04	0.52	.6058	-0.05	0.09
	c	0.42	0.45	0.93	.3543	-0.47	1.30	-0.05	0.07	-0.83	.407	-0.18	0.08	-0.05	0.07	-0.83	.4071	-0.18	0.08
	c'	0.34	0.46	0.74	.4613	-0.56	1.23	-0.06	0.07	-0.91	.362	-0.19	0.07	-0.06	0.07	-0.91	.3624	-0.19	0.07
	Indirect	0.08	0.07	—	—	-0.04	0.25	0.01	0.01	—	—	-0.02	0.04	0.01	0.01	—	—	-0.02	0.04
Pobudzenie seksualne	a	0.38	0.20	1.88	.0607	-0.02	0.77	0.6	0.18	3.39	.001	0.25	0.95	0.60	0.18	3.39	.0008	0.25	0.95
	b	-0.15	0.14	-1.07	.2875	-0.44	0.13	-0.07	0.02	-2.97	.003	-0.11	-0.02	-0.07	0.02	-2.97	.0032	-0.11	-0.02
	c	0.42	0.45	0.93	.3543	-0.47	1.30	-0.05	0.07	-0.83	.407	-0.18	0.08	-0.05	0.07	-0.83	.4071	-0.18	0.08
	c'	0.48	0.45	1.05	.2950	-0.42	1.37	-0.01	0.07	-0.21	.835	-0.14	0.12	-0.01	0.07	-0.21	.8346	-0.14	0.12
	Indirect	-0.06	0.08	—	—	-0.24	0.09	-0.04	0.02	—	—	-0.08	-0.01	-0.04	0.02	—	—	-0.08	-0.01
Wartość partnerska partnera	a	1.32	0.13	10.39	<.001	1.07	1.57	1.28	0.11	11.31	<.001	1.06	1.51	1.28	0.11	11.31	<.001	1.06	1.51
	b	0.11	0.23	0.48	.6326	-0.34	0.56	0.07	0.04	1.87	.062	-0.0	0.14	0.07	0.04	1.87	.0620	-0.00	0.14
	c	0.42	0.45	0.93	.3543	-0.47	1.30	-0.05	0.07	-0.83	.407	-0.18	0.08	-0.05	0.07	-0.83	.4071	-0.18	0.08
	c'	0.27	0.54	0.51	.6137	-0.79	1.34	-0.14	0.08	-1.76	.079	-0.3	0.02	-0.14	0.08	-1.76	.0792	-0.30	0.02
	Indirect	0.14	0.38	—	—	-0.63	0.84	0.09	0.05	—	—	-0.01	0.19	0.09	0.05	—	—	-0.01	0.19
Wartość partnerska rywalki	a	0.05	0.19	0.25	.8014	-0.32	0.42	-0.24	0.15	-1.54	.125	-0.54	0.07	-0.24	0.15	-1.54	.1253	-0.54	0.07
	b	0.28	0.15	1.82	.0698	-0.02	0.58	0.05	0.03	1.87	.063	-0.0	0.10	0.05	0.03	1.87	.0626	-0.00	0.10
	c	0.42	0.45	0.93	.3543	-0.47	1.30	-0.05	0.07	-0.83	.407	-0.18	0.08	-0.05	0.07	-0.83	.4071	-0.18	0.08
	c'	0.40	0.45	0.90	.3674	-0.48	1.29	-0.04	0.07	-0.65	.515	-0.17	0.09	-0.04	0.07	-0.65	.5150	-0.17	0.09
	Indirect	0.01	0.06	—	—	-0.11	0.15	-0.01	0.01	—	—	-0.04	0.00	-0.01	0.01	—	—	-0.04	0.00
Rozbieżność między wartością własną a wartością partnera	a	1.34	0.18	7.29	<.001	0.98	1.70	0.97	0.18	5.53	<.001	0.63	1.32	0.97	0.18	5.53	<.001	0.63	1.32
	b	-0.02	0.16	-0.14	.8864	-0.33	0.29	0.03	0.02	1.26	.210	-0.02	0.08	0.03	0.02	1.26	.2102	-0.02	0.08
	c	0.42	0.45	0.93	.3543	-0.47	1.30	-0.05	0.07	-0.83	.407	-0.18	0.08	-0.05	0.07	-0.83	.4071	-0.18	0.08
	c'	0.45	0.50	0.90	.3692	-0.53	1.43	-0.08	0.07	-1.2	.233	-0.22	0.05	-0.08	0.07	-1.20	.2330	-0.22	0.05
	Indirect	-0.03	0.24	—	—	-0.52	0.42	0.03	0.02	—	—	-0.01	0.08	0.03	0.02	—	—	-0.01	0.08
Rozbieżność między wartością własną a wartością rywala	a	0.07	0.25	0.27	.7875	-0.43	0.57	-0.54	0.21	-2.56	.011	-0.96	-0.13	-0.54	0.21	-2.56	.0110	-0.96	-0.13
	b	0.11	0.11	0.99	.3224	-0.11	0.34	0.03	0.02	1.39	.165	-0.01	0.06	0.03	0.02	1.39	.1652	-0.01	0.06
	c	0.42	0.45	0.93	.3543	-0.47	1.30	-0.05	0.07	-0.83	.407	-0.18	0.08	-0.05	0.07	-0.83	.4071	-0.18	0.08
	c'	0.41	0.45	0.91	.3633	-0.48	1.30	-0.04	0.07	-0.6	.548	-0.17	0.09	-0.04	0.07	-0.60	.5477	-0.17	0.09
	Indirect	0.01	0.04	—	—	-0.06	0.10	-0.01	0.01	—	—	-0.04	0.0	-0.01	0.01	—	—	-0.04	0.00

*95% CI is presented as bias-corrected and accelerated 5,000 bootstrapping

Ideacyjna giętkość. W przypadku ideacyjnej giętkości, żaden z proponowanych mediatorów nie pośredniczył istotnie pomiędzy potencjalnym rywalem a płynnością myślenia mężczyzn. Współczynniki analizy przedstawione są w Tabeli 8.

Ideacyjna oryginalność. W przypadku ideacyjnej oryginalności, żaden z proponowanych mediatorów nie pośredniczył istotnie pomiędzy potencjalnym rywalem a płynnością myślenia mężczyzn. Współczynniki analizy przedstawione są w Tabeli 8.

Dyskusja

Badanie miało na celu sprawdzenie, czy wybór atrakcyjnego partnera/ki a także rywalizacja o niego/nią, może różnicować kreatywny potencjał myślenia. Zgodnie z założeniami zakładałam, że zarówno u kobiet, jak i mężczyzn, pojawienie się mocnego/ej rywala/ki (vs. słabego/ej) przy wyborze atrakcyjnego/ej (vs. nie) partnera/ki doprowadzi do większej ideacyjnej płynności, giętkości i oryginalności mającej na celu autoprezentację przed wybranym/ną partnerem/ką. Spodziewałam się, że wzrost ten może zależeć od różnych cech dyspozycyjnych, np. socjoseksualności, czy rywalizacyjności, poczucia wartości partnerskiej własnej i względnej, ale też bycia w związku, czy satysfakcji z niego. Spodziewałam się również, że wzrost kreatywności będą wyjaśniać czynniki afektywno-motywacyjne, takie jak np. motywacja, żeby dobrze wypaść, pobudzenie ogólne i seksualne (supresyjnie), czy też walencja nastroju. Główna hipoteza badania się nie potwierdziła - atrakcyjność rywala/ki nie wpływała na twórczy potencjał myślenia kobiet, u mężczyzn zaś wywołała efekt przeciwny - oryginalność ich pomysłów spadła w kontekście mocnego, atrakcyjnego rywala. Efekt ten charakteryzował tylko mężczyzn o przeciętnej i obniżonej socjoseksualności, u mężczyzn o podwyższonej socjoseksualności nie było zmian oryginalności. Jest to wynik spójny z wcześniejszymi badaniami (Gambacorta i Ketelaar, 2013), które pokazały, że mężczyźni w obecności dominujących rywali mogą tłumić ekspresję kreatywności, prawdopodobnie w celu unikania bezpośredniego konfliktu lub agresji. Pomimo braku potwierdzenia pierwotnej hipotezy, uzyskane wyniki potwierdzają, że kreatywność u mężczyzn może mieć znaczenie w rywalizacji wewnątrzpłciowej, którego ekspresja jest elastycznie dostosowywana do kontekstu

społecznego i oceny siły rywala. Mechanizm ten wydaje się szczególnie wyraźny u mężczyzn o bardziej restrykcyjnej postawie socjoseksualnej, dla których rywalizacja o partnerkę wiąże się z większym ryzykiem kosztów społecznych lub fizycznych, wynikających z konfrontacji z silniejszym konkurentem. Efekt był istotny wyłącznie w przypadku oryginalności pomysłów — cechy, która pozwala jednostce wyróżnić się na tle innych, a tym samym może pełnić szczególnie istotną funkcję sygnalizacyjną w kontekście doboru płciowego. Badacze wskazują na oryginalność jako na wskaźnik najsilniej przewidujący osiągnięcia artystyczne (Jauk i in., 2013; Wang i in., 2023; Alabbasi i in., 2021), a tym samym związany z dziedziną sztuk pięknych. W świetle wyników tego badania oryginalność jest również narzędziem elastycznego dostosowania społecznego, którego intensywność może być tłumiona w warunkach wysokiego zagrożenia rywalizacją.

Kobiety wykazywały przewagę w autoprezentacji przed wybranym partnerem w sytuacji rywalizacji, ponieważ ich pomysły (pytania do obrazka) były bardziej oryginalne, gdy konkurentka była oceniana jako posiadająca wysoką wartość partnerską. Jednocześnie zaobserwowano marginalny spadek giętkości myślenia. Wynik sugeruje, że rywalizacja o uwagę atrakcyjnego partnera może wzmacniać oryginalność twórczych odpowiedzi kobiet, ale kosztem ich różnorodności (giętkości). Wydaje się, że w takim kontekście bardziej liczy się unikalność i “błysk” pomysłu niż szeroki zakres eksploracji poznawczej. Może to odzwierciedlać strategiczne zawężenie poznawcze – koncentrację zasobów na generowaniu pojedynczych, oryginalnych rozwiązań kosztem swobodnego przechodzenia między kategoriami. Presja porównania społecznego mogła dodatkowo wywoływać napięcie poznawcze, które ograniczało giętkość myślenia.

Interesujący okazał się efekt satysfakcji ze związku wśród kobiet deklarujących posiadanie partnera, który moderował zależność pomiędzy atrakcyjnością rywalki a ideacyjną oryginalnością. Przy niskiej satysfakcji, atrakcyjna rywalka hamowała oryginalność pomysłów

kobiet, czego nie można było zaobserwować przy podwyższonej satysfakcji. Niska satysfakcja ze związku przeważnie prowadzi do rozpadu związku i powrotu na rynek matrymonialny, na którym panuje konkurencja. Wraca zatem poczucie rywalizacji, które może powodować przesunięcie zasobów poznawczych z procesów wymagających swobody i elastyczności (jak twórczość) w stronę procesów kontrolnych i defensywnych (Yin i in., 2021). To implikuje, że sytuacje rywalizacji mogą nie sprzyjać kreatywnemu myśleniu kobiet właśnie na fakt pojawiania się negatywnych emocji. Ważniejsze może być zachowanie czujności wobec rywalek niż sygnalizowanie własnych zdolności twórczych. Możliwe zatem również, że poczucie bezpieczeństwa amortyzuje wpływ rywalki na myślenie kobiet (Sasaki i Overall, 2020).

Nie stwierdziłam w badaniu bezpośredniego ani pośredniego wpływu atrakcyjności potencjalnej partnerki na kreatywny potencjał mężczyzn, co pozostaje w zgodzie z wcześniejszymi wynikami (Galasinska i in., 2024). U kobiet ponownie najbardziej wrażliwym wskaźnikiem okazała się oryginalność pomysłów, wyjaśniana motywacją do nawiązania bliskiej, długoterminowej relacji z atrakcyjnym partnerem. Wyniki te korespondują z wcześniejszymi obserwacjami, według których orientacja długoterminowa (vs. krótkoterminowa) sprzyjała wzrostowi oryginalności i płynności myślenia (Galasinska i in., 2024). Równocześnie zaobserwowano spadek oryginalności pod wpływem pobudzenia seksualnego nasilającego się wraz ze wzrostem zainteresowania trwałą relacją, przy czym efekt ten nie dotyczył płynności i giętkości. Sama orientacja długoterminowa wspierała więc twórczość, podczas gdy pobudzenie seksualne działało hamująco. Wysokie pobudzenie może zawęzić pole uwagi i ograniczać eksplorację nietypowych idei (Gable i Harmon-Jones, 2008), sprawiając, że myślenie staje się bardziej schematyczne i skoncentrowane na celu seksualnym, a jednocześnie na kontroli zachowania i jego dostosowaniu do sytuacji interpersonalnej. Kobiety wciąż były poznawczo aktywne (brak efektów dla płynności i giętkości), ale spadek

oryginalności – kluczowej jakości wyróżniającej – może wskazywać na dostosowanie ekspresji do społecznych oczekiwań bądź celów autoprezentacyjnych. Ostatecznie analiza ujawniła pozytywny wpływ orientacji długoterminowej na oryginalność pomysłów – im silniejsze ukierunkowanie na relację trwałą, tym wyższy poziom kreatywności. W modelu z orientacją krótkoterminową jako mediatorem, taki efekt nie wystąpił. W obu modelach wspólnym elementem pozostawało natomiast pobudzenie seksualne, które konsekwentnie obniżało oryginalność. Pobudzenie seksualne prowadzi do bardziej ryzykownych decyzji seksualnych (Skakoon-Sparling i in., 2016), spadek sygnalizowania intencji można interpretować zatem jako przejaw strategii bardziej zachowawczej, chroniącej przed ryzykiem, kosztem pełnej oryginalności w myśleniu kreatywnym. Jest to zgodne z założeniami pluralizmu strategicznego (Gangestad & Simpson, 2000), według których ludzie posiadają elastyczny repertuar strategii seksualnych, a zatem strategie krótkoterminowe i długoterminowe współwystępują prowadząc do konieczności podejmowania kompromisów.

Otrzymane rezultaty badania wspierają także założenie o związku kreatywności z kontekstem rywalizacji wewnątrzplciowej mężczyzn, w której może ona pełnić rolę narzędzia dominacji. W kontekście silnego rywala, otwarte prezentowanie swojej kreatywności może być interpretowane jako forma wyzwania lub eskalacji rywalizacji, co może zwiększyć ryzyko agresji ze strony dominującego konkurenta (Chen i Chang, 2015). Dla mężczyzn o niższej socjoseksualności, którzy mogą być mniej skłonni do podejmowania ryzyka i konfrontacji, bezpieczniejszą strategią jest „wycofanie się” z sygnalizowania wartości w obecności silnego rywala (Chen i Chang, 2015).

W przypadku kobiet wyniki mojego badania sugerują inną niż u mężczyzn możliwość oddziaływania kontekstu rywalizacyjnego na wskaźnik związany z twórczą oryginalnością, która wzrastała, gdy pojawiła się atrakcyjna rywalka. U kobiet, obecność atrakcyjnej rywalki może aktywować mechanizmy autoprezentacji i rywalizacji „pośredniej”, które polegają na

zwiększeniu wysiłku w prezentowaniu własnych atrakcyjnych cech, w tym kreatywności. Kobiety częściej niż mężczyźni stosują strategie rywalizacji subtelnej lub społecznej, polegające na podkreślaniu swojej wyjątkowości, inteligencji, pomysłowości czy zdolności społecznych (Fisher, 2004; Varella i in., 2017), ale też bardziej ukryte strategie rywalizacyjne, jak np. plotkowanie (Davis i in., 2019). Zwiększona kreatywność w obecności atrakcyjnej rywalki może być zatem formą „ornamentalnej rywalizacji”, czyli próbą zwrócenia uwagi potencjalnych partnerów poprzez prezentację swojej wartości w sposób nie cechujący się bezpośrednią agresją. Jest to ciekawy wynik sugerujący, że na polu rywalizacji kobiety mogły odnosić korzyści większe niż mężczyźni.

Zgodny z założeniami ewolucyjnymi jest również powtórzony w tym badaniu efekt spadku oryginalności kobiet pod wpływem pobudzenia seksualnego powiązanego z chęcią nawiązania długoterminowej relacji z wybranym atrakcyjnym partnerem. Tak, jak pisałam w dyskusji Badania 5, manifestowanie pod wpływem odczuwanego pożądania sygnałów zainteresowania potencjalnemu partnerowi o nieznanymi intencjach, może narażać kobietę na niechcianą ciążę i koszty związane z samotnym macierzyństwem, a także na zakażenia chorobami przenoszonymi drogą płciową. Kreatywna ekspresja powinna być efektem kompromisu pomiędzy potencjalnymi zyskami, a kosztami wynikającymi z potencjalnych zagrożeń. Taka perspektywa jest spójna z adaptacyjną, elastyczną i wrażliwą na kontekst funkcją sygnałów seksualnych (Varella, 2022) i pozwala zrozumieć pojawiające się w moich badaniach wyraźne, sytuacyjne uwarunkowania emocjonalno-motywacyjne, które odgrywają rolę w myśleniu twórczym. Wyniki te potwierdzają, że kreatywność jest silnie powiązana z emocjami (co dokumentują lata badań nad tym zjawiskiem; Baas i in., 2008), a jednocześnie pokazują, że bez uwzględnienia emocjonalnych wpływów trudno jest uzyskać wgląd w dalsze, ewolucyjne czynniki kształtujące twórcze myślenie — zwłaszcza w badaniach

eksperymentalnych mocno osadzonych w konkretnych sytuacjach, które wzbudzają wiele stanów afektywnych naraz.

W badaniu tym, po raz kolejny pokazała się różnica w twórczym potencjale między kobietami i mężczyznami - kobiety miały, tak jak w badaniu poprzednim, wyższą płynność myślenia, co może wskazywać na ich większą ekspresję, a mężczyźni wyższą giętkość, czyli częściej zmieniali perspektywę myślenia. Jednak w tym badaniu ani płynność myślenia kobiet nie doprowadziła ich do oryginalności pomysłów, ani nie uczyniła tego giętkość myślenia mężczyzn. Podwyższona promiskuitywność mężczyzn zapewniała im za to wyższą oryginalność. Niewykluczone zatem, że socjoseksualność, która częściej charakteryzuje mężczyzn niż kobiety (Penke i Asendorpf, 2008; Yost i Zurbriggen, 2006) i wiąże się u nich z większą potrzebą przyciągania uwagi (Rammsayer i Troche, 2013), jest predyktorem strategii autoprezentacyjnej związanej z kreatywnością.

Warto wspomnieć o ograniczeniach badania, które nakazują zachować ostrożność w wyciąganiu wniosków. Najpoważniejszym jest fakt uproszczenia manipulacji na potrzeby eksperymentu. Oglądanie samych twarzy osób może uruchamiać wyobraźnię, ale zdecydowanie nie odzwierciedla prawdziwych życiowych doświadczeń związanych z relacjami romantycznymi. Nawet w realiach portali randkowych autoprezentacja przeważnie oparta jest na wielu prywatnych zdjęciach, możliwości kontaktu i innych formach, które pozwalają zarysować nieco szerzej obraz kandydata/ki. Przez to również fakt pojawiania się osoby określonej jako rywal/ka niekoniecznie wywoływał takie same doświadczenie, jakie miałyby miejsce w realnym świecie. Bezpośredni kontakt z atrakcyjną osobą, która wzbudza zainteresowanie – obejmujący całą niewerbalną i wielomodalną autoprezentację, oraz pojawienie się w tej prawdziwie immersyjnej sytuacji rywala/ki, może wywierać znacznie silniejszy wpływ na myślenie i zachowanie niż obserwacja tej osoby w Internecie. W badaniu wykorzystałam zdjęcia stockowe, które mogły wydawać się nieco sztuczne, wszak powstają w

studiu fotograficznym z odpowiednim oświetleniem. Jednakże powszechne operowanie programami graficznymi i do obróbki zdjęć przyzwyczało nas nieco do wszechobecnego retuszu i zapewne budzi mniej kontrowersji. Wszystko to sprawiało, że badanie, pomimo prób stworzenia warunków trafnych ekologicznie, posiadało wiele cech badania opartego na wyobrażeniach, które jak wiadomo, nie zawsze pasują do rzeczywistości.

Ograniczenia badania mogą dotyczyć też samego kontekstu portalu randkowego. Z jednej strony kontekst ten jest powiązany z selekcją płciową i motywacją do łączenia się w pary, ale z drugiej strony może wywoływać różne skojarzenia, które u niektórych osób sprzyjają wyrażaniu kreatywności, a u innych mogą ją hamować.

W celu stworzenia warunków, w których osoby badane mogłyby przejawić swoje prawdziwe zachowania, a nie te wyobrażone, w kolejnym badaniu zastosowałam sytuację realistycznego spotkania online.

Badanie 7. Testowanie kreatywności w kontekście selekcji wewnątrzpłciowej u kobiet i mężczyzn w warunkach podwyższonej ekologicznej trafności

Publikacja: Galasinska, K., Frankowska, N., & Szymkow, A. (w przygotowaniu). Does rivalry enhance creativity? Testing divergent thinking in the context of inter and intrasexual selection.

Badanie skupiało się na kontekście selekcji wewnątrzpłciowej i miało na celu potwierdzenie efektów wpływu rywalizacji uzyskanych w Badaniu 6, ale w warunkach bardziej trafnych ekologicznie, to znaczy przy zaangażowaniu osób badanych w realistyczną sytuację polegającą na aktywnym spotkaniu online.

W badaniu testowałam następujące hipotezy:

H1: Kobiety i mężczyźni będą przejawiać wyższy poziom myślenia dywergencyjnego w obecności atrakcyjnego/ej rywala/ki tej samej płci, niż w obecności rywala/ki nieatrakcyjnego/ej.

H2: Związek między atrakcyjnością rywala/ki a poziomem myślenia dywergencyjnego będzie moderowany przez: postrzeganą własną wartość partnerską (dodatnio związaną z kreatywnością), wzbudzoną przez partnera/kę motywację do nawiązania długoterminowego związku (im wyższa motywacja, tym wyższa będzie kreatywność), a także czynniki dyspozycyjne, takie jak: socjoseksualność (osoby charakteryzujące się wyższą socjoseksualnością będą bardziej kreatywne) i dyspozycyjną rywalizacyjność wewnątrzpłciową (dodatnio związaną z kreatywnością).

H3: Mediatorem tego związku będzie postrzegana siła rywalizacji (dodatnio związana z kreatywnością).

Metoda

Osoby badane

Osoby badane zostały zrekrutowane przez agencje badawcze. Spośród ankiet zebranych ze wszystkich spotkań, pełnych odpowiedzi, które można było zaliczyć do badania udzieliło $N = 336$ osób w wieku od 18 do 40 lat, w tym 166 kobiet ($M_{\text{wieku}} = 25.42$, $SD = 5.74$) i 168 mężczyzn ($M_{\text{wieku}} = 28.48$, $SD = 6.29$). Wśród grupy kobiet, 55 zadeklarowało bycie w związku, a 111 było singielkami. Wśród mężczyzn tylko 35 osób deklarowało bycie w związku, a 133, że są singlami. Osoby badane były zróżnicowane pod względem wykształcenia: 39.2% miało wykształcenie wyższe, 46.4% stanowiły osoby studiujące, 12.6% posiadało wykształcenie średnie, a 1.8% zawodowe.

Analizę mocy przeprowadzono w G*Power 3.1.9.7 (Faul i in., 2009). Dla interakcji w schemacie międzygrupowym 2×2 (rywal: atrakcyjny vs. nieatrakcyjny \times płeć; $N = 336$) minimalny wykrywalny efekt wynosił ok. $f = 0.14$. W kolejnych analizach moderacji i mediacji testowano modele oddzielnie w grupach kobiet ($n = 166$) i mężczyzn ($n = 168$). Przy takich liczebnościach wykrywalny efekt w moderacjach pierwszego stopnia odpowiadał $f^2 \approx .05$, czyli efektem umiarkowanym. W przypadku analiz mediacyjnych, symulacje Monte Carlo oraz rekomendacje (Fritz & MacKinnon, 2007; Selig & Preacher, 2008) wskazują, że liczebności rzędu $n \approx 167$ u obu badanych płci zapewniają umiarkowaną moc dla efektów pośrednich o wielkości małej i średniej (a i $b \approx .26$). Dla bardzo małych efektów pośrednich (a i $b \approx .14$) moc była niska, jednak adekwatna do wykrywania efektów zbliżonych do małych i średnich.

Procedura badania została pozytywnie zaopiniowana przez Komisję Etyczną Uniwersytetu SWPS w Sopocie (WKE/S 2020/20/II/72)

Materialy

Manipulacja rywalizacją

Rywal/ka występowała w dwóch warunkach: 1. atrakcyjna konkurencja - zdjęcie było dobierane losowo z puli zdjęć osób atrakcyjnych z poprzednich badań; 2. nieatrakcyjna konkurencja - zdjęcie było dobierane losowo z puli zdjęć osób nieatrakcyjnych z poprzednich badań. W celu zwrócenia uwagi na cechy rywala/ki, użyte zostały pytania kwestionariusza wartości partnerskiej (Mate Value; Sagarin i Edlund, 2014). Osoba badana była proszona, aby przyjrzeć się zdjęciu rywalki i na podstawie zadanych pytań oszacować jej względną wartość partnerską.

Pomiar zmiennych zależnych, moderatorów oraz mediatorów

Twórczy potencjał (myślenie dywergencyjne)

W tym celu użyte zostały dwa testy z Baterii Testów Torrance'a (TTCT; Torrance, 2008; Kim, 2006): Test Niezwykłych Zastosowań oraz Test Konsekwencji. W teście pierwszym osoba badana miała wymyślić jak najwięcej różnorodnych i oryginalnych możliwości wykorzystania spinacza, a w drugim była proszona, aby wyobrazić sobie, co by było, gdyby ze wszystkich części człowieka było widać jedynie jego brzuch, oraz obmyślić jak najwięcej różnorodnych konsekwencji tego niezwykłego stanu rzeczy. Wszystkie odpowiedzi osób badanych w testach z Baterii Torrance'a były zagregowane przez czterech sędziów kompetentnych do skali płynności (całkowitej liczby niepowtórzonych pomysłów w obu zadaniach), giętkości (liczby pomysłów różnorodnych, z innej kategorii semantycznej w obu zadaniach) oraz oryginalności, która była uzyskana przez ocenę każdego pomysłu osoby badanej na skali od 0 (*bardzo niska*) do 6 (*bardzo wysoka*), a następnie zsumowaniu poszczególnych wartości. Instrukcje dla sędziów były podobne, jak w Badaniu 6. Wynik oryginalności i giętkości został uśredniony względem liczby wszystkich pomysłów w obu zadaniach w celu kontrolowania efektu ubocznego płynności, która może korelować z innymi wymiarami myślenia dywergencyjnego (Runco i Acar, 2012; Forthmann i in., 2020). Zgodność sędziów była obliczona oddzielnie dla każdej ze skal myślenia dywergencyjnego i wynosiła dla

płynności $ICC = .99$; 95% CI[0.98, 0.99] dla giętkości $ICC = .93$; 95% CI[0.92, 0.94], dla oryginalności $ICC = .94$; 95% CI[0.93, 0.95]. Na podstawie uzyskanych współczynników korelacji międzyklasowej można uznać zgodność sędziów za bardzo wysoką.

Moderatory

Socjoseksualność

Wykorzystano ten sam Kwestionariusz Socjoseksualności (SOI-R; $\alpha = .85$), a jego wskaźnik obliczono analogicznie jak w poprzednim badaniu.

Rywalizacyjność

Wykorzystano ten sam Kwestionariusz Rywalizacyjności (Intrasexual Competition Scale; Albert i in., 2022; $\alpha = .83$), a jego wskaźnik obliczono analogicznie jak w poprzednim badaniu.

Motywacja stworzenia długoterminowej relacji

Osoba badana, widząc zdjęcie atrakcyjnego/ej potencjalnego/ej partnera/ki, oceniała *“na ile byłaby zainteresowana, żeby umówić się z tą osobą i nawiązać z nią dłuższą, bliższą relację romantyczną”* na skali od 0 (*zdecydowanie nie*) do 9 (*zdecydowanie tak*).

Wartość partnerska

Wartość partnerska została oceniona przy użyciu tego samego narzędzia, co w poprzednim badaniu (Mate Value Scale; Sagarin i Edlund, 2014) w trzech perspektywach: w odniesieniu do siebie ($\alpha = .92$), do wybranego(-nej) kandydata(-ki) ($\alpha = .93$) oraz do potencjalnego(-nej) rywala(-ki) ($\alpha = .95$). Poszczególne zmienne zostały obliczone w taki sposób jak w badaniu poprzednim.

Mediatory

Ocena postrzeganej siły rywalizacji

W celu oceny siły rywalizacji osoba badana oznaczała „na ile ocenilaby siłę tej konkurencji w sesji speed-datingu na żywo” na 10-punktowej skali, od 1 (*bardzo słaba konkurencja*) do 10 (*bardzo mocna konkurencja*).

Procedura

Procedura badania była zorganizowana wokół spotkania online na Google Meet, które było prowadzone bez włączonych kamer. Po przyjęciu przez osobę badaną zaproszenia do udziału w badaniu, była ona proszona o przesłanie krótkiego opisu siebie (bio) z autoprezentacją przed potencjalnym/ną partnerem/ką. Była również proszona, aby na czas spotkania ustawić na swoim koncie Google zdjęcie, które chciałaby zamieścić na portalu randkowym. Przed spotkaniem osoba badana otrzymywała instrukcje, w jaki sposób zmienić zdjęcie, a tuż przed spotkaniem odbywał się krótki test jakości połączenia internetowego, jak też w celu sprawdzenia czy zdjęcie jest odpowiednio zamieszczone. Podczas spotkania obecne były zawsze cztery osoby: dwie faktyczne osoby - osoba badana oraz asystent prowadzący spotkanie, oraz dwie fikcyjne - partner/ka tej samej płci co osoba badana i rywal/ka płci odmiennej. Na ekranie widoczne były jedynie zdjęcia osób uczestniczących w spotkaniu, kamery były wyłączone. Asystent prowadzący spotkanie jako swoje zdjęcie miał ustawione logo Uniwersytetu SWPS; partner/ka tej samej płci, co osoba badana, miała zdjęcie randomowo wybierane z puli trzech zdjęć atrakcyjnych osób wykorzystywanych w poprzednich badaniach (zdjęcie było randomizowane w celu uniknięcia efektu wpływu konkretnego zdjęcia). Na początku spotkania asystent witał wszystkich uczestników i przedstawiał ideę randek internetowych. Prosił, aby nikt nie włączał kamery i aby komunikacja odbywała się wyłącznie za pośrednictwem czatu. Następnie prowadzący przedstawiał wszystkim obecnych, odczytując ich bio. Najpierw czytał na głos bio przesłane wcześniej przez osobę badaną, a następnie - przygotowane specjalnie na tę okazję - stałe i niezmiennie bio potencjalnego/ej partnera/partnerki („*Cześć dziewczyny, jestem Michał/Julia, jestem studentem/tką. Bardzo lubię*

podróżować. Uwielbiam wędrówki po górach i dobrą muzykę. Jestem singlem/singielką i chciałbym/abym znaleźć dziewczynę/chłopaka, która/ry by mnie kochał/a i doceniał/a, a na pewno będę dla niej najlepszym/szą facetem/kobietą na Ziemi”, oraz rywala/rywalki “Mam na imię Julia/Michał i lubię się dobrze bawić. Mam dużo kolegów/koleżanek, ale żaden/żadna do tej pory nie zdobył/a mojego serca. Chętnie się spotkam”. W kolejnym kroku asystent udostępnił uczestnikom link do ankiety, którą mieli wypełnić, pozostając online. W ankiecie osoba badana była proszona o przyjrzenie się zdjęciu osoby płci przeciwnej obecnej na spotkaniu i wyobrażenie sobie jej w roli potencjalnego/ej partnera/ki, a następnie zapisanie pierwszego wrażenia o tej osobie, a zaraz potem analizy tej osoby pod względem jej wartości partnerskiej (w tym celu zostały użyte pytania z kwestionariusza wartości partnerskiej). W kolejnym kroku proszona była o oznaczenie na skali *“na ile byłaby zainteresowana, żeby umówić się z tą osobą i nawiązać z nią dłuższą, bliższą relację romantyczną”* a zaraz potem *“na ile byłaby zainteresowana żeby umówić się z tą osobą w niezobowiązujący sposób, bez intencji stworzenia dłuższej, bliższej relacji, np. na jedną noc”*. Następnie osoba badana miała za zadanie przyrzeć się zdjęciu osoby tej samej płci, która podczas prawdziwej sesji speed-datingu byłaby rywalem/ką o względy partnera/ki i zapisanie pierwszych wrażeń o tej osobie oraz analizę tej osoby pod względem jej wartości partnerskiej - w tym celu również zostały użyte pytania z kwestionariusza wartości partnerskiej. Następnie osoba określała postrzeganą siłę konkurencji, a także oceniała własną wartość partnerską. W kolejnym kroku osoba badana była informowana, że chcemy zbadać jej skojarzenia i w tym celu była proszona o udział w dwóch zadaniach myślenia dywergencyjnego. Na ostatnim etapie ankiety, osoba badana uzupełniała kwestionariusz socjoseksualności oraz odpowiadała na pytania natury demograficznej o płeć, wiek, wykształcenie, orientację seksualną, status związku i, jeśli była w stałym związku romantycznym satysfakcję z niego na skali od 0 do 6.

Wyniki

Kontrola manipulacji

W celu kontroli manipulacji, na początku sprawdziłam, czy zdjęcia przedstawiające rywali/ki atrakcyjnych/ne były ocenione przez osoby badane na skali atrakcyjności (*“Jak ocenil(a)byś poziom atrakcyjności tej osoby jako partnera/ki”*) zgodnie z założeniem. Analiza testem t-Studenta potwierdziła tę zgodność, $t(256.710) = 12.91, p < .001, d = 1.48$ ($M = 4.11, SD = 1.13$ vs $M = 5.65, SD = 0.98$).

Analiza wpływu atrakcyjności rywala/ki na poziom myślenia dywergencyjnego w zależności od płci

W celu przetestowania głównej hipotezy przewidującej różnice w myśleniu twórczym w zależności od atrakcyjności rywala/ki, przeprowadziłam analizę za pomocą modeli liniowych w schemacie 2(rywal/ka: atrakcyjny/na vs. nieatrakcyjny/na) x 2(płeć osoby badanej: kobieta vs. mężczyzna) dla trzech zmiennych zależnych dotyczących myślenia dywergencyjnego: płynności, giętkości i oryginalności.

Ideacyjna płynność. W przypadku ideacyjnej płynności, analiza nie wykazała efektu głównego warunku rywala/ki, $F(1, 324) = 0.01, p = .909, \eta_p^2 = .00$, efektu płci, $F(1, 324) = 1.16, p = .283, \eta_p^2 = .00$, ani efektu interakcji, $F(1, 324) = 0.41, p = .522, \eta_p^2 = .00$.

Ideacyjna giętkość. W przypadku ideacyjnej giętkości, analiza wykazała efekt główny atrakcyjności rywala w przypadku giętkości myślenia, $F(1, 325) = 4.03, p = .046, \eta_p^2 = .01$. Zgodnie z hipotezą, giętkość myślenia była wyższa gdy rywal był atrakcyjny ($M = 1.33, SD = 0.37$), niż gdy był nieatrakcyjny ($M = 1.25, SD = 0.38$), niezależnie od płci osoby badanej. W przypadku giętkości pojawił się też efekt główny płci, $F(1, 325) = 16.13, p < .001, \eta_p^2 = .05$, który polegał na tym, że mężczyźni byli bardziej giętki w myśleniu ($M = 1.38, SD = 0.33$), niż

kobiety ($M = 1.21$, $SD = 0.39$). Nie było istotnej interakcji atrakcyjności rywala z płcią badanych, $F(1, 325) = 0.15$, $p = .697$, $\eta_p^2 = .00$

Ideacyjna oryginalność. W przypadku ideacyjnej oryginalności, analiza wykazała jedynie istotny efekt główny płci, $F(1, 325) = 6.32$, $p = .010$, $\eta_p^2 = .02$, który polegał na tym, że mężczyźni byli bardziej oryginalni ($M = 4.48$, $SD = 1.31$), niż kobiety ($M = 4.11$, $SD = 1.42$), niezależnie od atrakcyjności rywala/-ki. Nie wystąpił efekt główny atrakcyjności rywala/ki, $F(1, 325) = 0.59$, $p = .442$, $\eta_p^2 = .00$, ani interakcji obu czynników, $F(1, 325) = 0.23$, $p = .634$, $\eta_p^2 = .00$.

Testowanie moderatorów związku pomiędzy atrakcyjnością rywala/ki i myśleniem dywergencyjnym

W związku pomiędzy atrakcyjnością rywala/ki i myśleniem dywergencyjnym, hipotezy zakładały moderacyjną rolę socjoseksualności, dyspozycyjnej rywalizacyjności wewnątrzpłciowej, poczucia własnej wartości partnerskiej, a w grupie kobiet dodatkowo motywacji do stworzenia długoterminowej relacji z partnerem. Eksploracyjnie sprawdziłam również moderacyjną rolę postrzeganej wartości partnerskiej partnera/ki, której pomiar stanowił część manipulacji eksperymentalnej, oraz rozbieżność między tą wartością i wartością własną. Moderatory przetestowałam za pomocą Modelu 1 PROCESS Macro (Hayes, 2013), osobno dla każdej płci.

Kobiety

Ideacyjna płynność. W przypadku ideacyjnej płynności nie odnotowano istotnych efektów moderacji dla żadnego wskaźnika myślenia dywergencyjnego. Szczegółowe wyniki znajdują się w Tabeli 9.

Tabela 9

Współczynniki analiz moderacji związku pomiędzy rywalką a myśleniem dywergencyjnym kobiet

		Fluency						Flexibility						Originality					
		b	SE	t	p	CI 95%*		b	SE	t	p	CI 95%*		b	SE	t	p	CI 95%*	
						LL	UL					LL	UL					LL	UL
Socjoseksualność	Constant	11.58	3.96	2.93	0.004	3.77	19.39	0.81	0.29	2.85	0.005	0.25	1.38	2.58	1.03	2.51	0.013	0.55	4.61
	Atrakcyjność rywala	-1.89	2.42	-0.78	0.436	-6.66	2.89	0.26	0.17	1.47	0.145	-0.09	0.60	0.84	0.63	1.33	0.185	-0.40	2.08
	Socjoseksualność	-0.74	0.94	-0.79	0.433	-2.59	1.11	0.08	0.07	1.11	0.268	-0.06	0.21	0.31	0.24	1.26	0.210	-0.17	0.79
	Interakcja	0.67	0.59	1.15	0.252	-0.49	1.83	-0.05	0.04	-1.15	0.253	-0.13	0.04	-0.16	0.15	-1.05	0.295	-0.46	0.14
Rywalizacyjność wewnątrzpleciowa	Constant	9.84	4.35	2.26	0.025	1.24	18.44	1.54	0.31	4.90	0.000	0.92	2.16	4.56	1.14	4.00	0.000	2.31	6.81
	Atrakcyjność rywala	-1.36	2.61	-0.52	0.604	-6.51	3.80	-0.18	0.19	-0.97	0.335	-0.56	0.19	-0.42	0.68	-0.62	0.536	-1.77	0.92
	Rywalizacyjność	-0.04	0.12	-0.30	0.764	-0.28	0.21	-0.01	0.01	-1.47	0.145	-0.03	0.00	-0.02	0.03	-0.73	0.464	-0.09	0.04
	Interakcja	0.07	0.08	0.87	0.386	-0.08	0.21	0.01	0.01	1.39	0.167	-0.00	0.02	0.02	0.02	1.00	0.321	-0.02	0.06
Poczucie wartości partnerskiej	Constant	-5.95	9.14	-0.65	.516	-23.99	12.10	1.84	0.66	2.81	.006	0.55	3.14	4.92	2.38	2.07	.040	0.22	9.61
	Atrakcyjność rywala	9.84	5.47	1.80	.074	-0.96	20.64	-0.42	0.39	-1.06	.289	-1.19	0.36	-0.60	1.42	-0.42	.675	-3.41	2.21
	Poczucie wartości	2.91	1.76	1.65	.101	-0.58	6.39	-0.14	0.13	-1.13	.259	-0.39	0.11	-0.22	0.46	-0.47	.638	-1.12	0.69
	Interakcja	-1.82	1.06	-1.73	.086	-3.91	0.26	0.09	0.08	1.25	.214	-0.06	0.24	0.15	0.27	0.56	.575	-0.39	0.70
Postrzegana wartość partnerska partnera	Constant	-0.19	8.83	-0.02	.983	-17.63	17.26	0.46	0.63	0.74	.461	-0.78	1.71	3.80	0.37	10.22	.000	3.07	4.53
	Atrakcyjność rywala	4.80	5.37	0.89	.373	-5.81	15.41	0.59	0.38	1.55	.122	-0.16	1.35	0.20	0.22	0.89	.374	-0.24	0.64
	Postrzegana wartość partnerska partnera	1.80	1.72	1.05	.295	-1.59	5.19	0.13	0.12	1.03	.306	-0.12	0.37	-0.04	0.37	-0.12	.904	-0.77	0.68
	Interakcja	-0.85	1.04	-0.82	.415	-2.89	1.20	-0.10	0.07	-1.39	.168	-0.25	0.04	0.07	0.21	0.35	.729	-0.35	0.50
Rozbieżność między wartością własną i partnera	Constant	8.95	1.44	6.21	.000	6.11	11.80	1.11	0.10	10.90	.000	0.91	1.31	4.29	2.29	1.88	.062	-0.22	8.81
	Atrakcyjność rywala	0.49	0.87	0.57	.571	-1.22	2.20	0.07	0.06	1.12	.266	-0.05	0.19	0.21	1.39	0.15	.878	-2.53	2.96
	Rozbieżność	0.52	1.42	0.37	.713	-2.28	3.33	-0.16	0.10	-1.63	.104	-0.36	0.03	-0.10	0.44	-0.22	.827	-0.97	0.78
	Interakcja	-0.49	0.83	-0.59	.557	-2.12	1.15	0.12	0.06	1.97	.050	-0.00	0.23	0.00	0.27	-0.01	.994	-0.53	0.53
Orientacja długoterminowa	Constant	6.46	3.48	1.85	.066	-0.42	13.34	1.15	0.25	4.63	.000	0.66	1.65	4.38	0.90	4.87	.000	2.61	6.16
	Atrakcyjność rywala	2.03	2.08	0.97	.332	-2.09	6.15	0.06	0.15	0.38	.702	-0.24	0.35	-0.09	0.54	-0.16	.871	-1.15	0.97
	Orientacja długoterminowa	0.45	0.58	0.77	.440	-0.69	1.58	-0.01	0.04	-0.21	.837	-0.09	0.07	-0.10	0.15	-0.70	.483	-0.40	0.19
	Interakcja	-0.27	0.34	-0.80	.428	-0.94	0.40	0.00	0.02	0.07	.944	-0.05	0.05	0.05	0.09	0.58	.565	-0.12	0.22

*95% CI is presented as bias-corrected and accelerated 5,000 bootstrapping

Ideacyjna giętkość. W przypadku ideacyjnej giętkości nie odnotowano istotnych efektów moderacji dla żadnego wskaźnika myślenia dywergencyjnego. Szczegółowe wyniki znajdują się w Tabeli 9.

Ideacyjna oryginalność. W przypadku ideacyjnej oryginalności nie odnotowano istotnych efektów moderacji dla żadnego wskaźnika myślenia dywergencyjnego. Szczegółowe wyniki znajdują się w Tabeli 9.

Mężczyźni

Ideacyjna płynność. W przypadku ideacyjnej płynności nie odnotowano istotnych efektów moderacji dla żadnego wskaźnika myślenia dywergencyjnego. Szczegółowe wyniki znajdują się w Tabeli 10.

Tabela 10

Współczynniki analiz moderacji związku pomiędzy rywalką i myśleniem dywergencyjnym mężczyzn

		Fluency						Flexibility						Originality					
		b	SE	t	p	CI 95%*		b	SE	t	p	CI 95%*		b	SE	t	p	CI 95%*	
						LL	UL					LL	UL					LL	UL
Socjoseksualność	Constant	15.04	5.13	2.93	0.004	4.91	25.16	1.00	0.25	3.98	0.000	0.50	1.49	3.51	0.98	3.57	0.001	1.57	5.46
	Atrakcyjność rywala	-4.06	3.18	-1.28	0.203	-10.33	2.22	0.25	0.15	1.61	0.109	-0.06	0.56	0.38	0.61	0.62	0.539	-0.83	1.58
	Socjoseksualność	-0.89	1.11	-0.80	0.424	-3.07	1.30	0.05	0.05	0.97	0.333	-0.05	0.16	0.21	0.21	1.01	0.315	-0.21	0.63
	Interakcja	0.81	0.67	1.20	0.233	-0.52	2.14	-0.03	0.03	-1.04	0.299	-0.10	0.03	-0.08	0.13	-0.63	0.531	-0.34	0.17
Rywalizacyjność wewnątrzplciowa	Constant	19.85	6.94	2.86	0.005	6.15	33.55	1.09	0.34	3.20	0.002	0.42	1.76	4.97	1.34	3.72	0.000	2.33	7.61
	Atrakcyjność rywala	-6.51	4.08	-1.60	0.112	-14.56	1.54	0.17	0.20	0.84	0.401	-0.23	0.56	-0.03	0.78	-0.04	0.966	-1.58	1.52
	Rywalizacyjność	-0.24	0.18	-1.31	0.191	-0.59	0.12	0.00	0.01	0.42	0.673	-0.01	0.02	-0.02	0.03	-0.44	0.660	-0.08	0.05
	Interakcja	0.16	0.11	1.56	0.121	-0.04	0.37	-0.00	0.01	-0.37	0.713	-0.01	0.01	0.00	0.02	0.12	0.907	-0.04	0.04
Poczucie wartości partnerskiej	Constant	16.76	9.27	1.81	.073	-1.56	35.08	0.87	0.45	1.92	.057	-0.03	1.77	3.94	1.80	2.20	.030	0.40	7.49
	Atrakcyjność rywala	-6.85	5.50	-1.25	.214	-17.71	4.00	0.40	0.27	1.48	.141	-0.13	0.93	-0.04	1.06	-0.04	.968	-2.15	2.06
	Poczucie wartości	-1.26	1.84	-0.68	.496	-4.89	2.38	0.07	0.09	0.83	.409	-0.10	0.25	0.08	0.36	0.24	.812	-0.62	0.79
	Interakcja	1.40	1.11	1.26	.208	-0.79	3.59	-0.06	0.05	-1.17	.243	-0.17	0.04	0.03	0.21	0.12	.901	-0.40	0.45
Postrzegana wartość partnerska partnera	Constant	25.56	11.80	2.17	.032	2.26	48.86	0.98	0.57	1.70	.091	-0.16	2.11	6.52	2.26	2.89	.004	2.06	10.98
	Atrakcyjność rywala	-9.32	6.99	-1.33	.184	-23.13	4.48	0.27	0.34	0.79	.428	-0.40	0.94	-0.77	1.33	-0.58	.566	-3.40	1.87
	Postrzegana wartość partnerska partnera	-2.68	2.14	-1.25	.213	-6.91	1.55	0.05	0.10	0.44	.662	-0.16	0.25	-0.39	0.41	-0.94	.349	-1.20	0.42
	Interakcja	1.65	1.27	1.30	.196	-0.86	4.16	-0.03	0.06	-0.51	.608	-0.15	0.09	0.15	0.24	0.61	.544	-0.33	0.63
Rozbieżność między wartością własną i partnera	Constant	11.05	1.93	5.72	.000	7.24	14.87	1.24	0.09	13.18	.000	1.05	1.42	4.47	0.37	12.14	.000	3.75	5.20
	Atrakcyjność rywala	-0.20	1.19	-0.17	.866	-2.55	2.15	0.08	0.06	1.45	.148	-0.03	0.20	0.05	0.23	0.23	.817	-0.39	0.50
	Rozbieżność	0.42	1.34	0.32	.752	-2.22	3.07	0.02	0.07	0.30	.765	-0.11	0.15	0.19	0.26	0.75	.453	-0.31	0.70
	Interakcja	0.05	0.80	0.06	.951	-1.54	1.64	-0.02	0.04	-0.49	.625	-0.10	0.06	-0.04	0.15	-0.28	.782	-0.35	0.26

*95% CI is presented as bias-corrected and accelerated 5,000 bootstrapping

Ideacyjna giętkość. W przypadku ideacyjnej giętkości nie odnotowano istotnych efektów moderacji dla żadnego wskaźnika myślenia dywergencyjnego. Szczegółowe wyniki znajdują się w Tabeli 10.

Ideacyjna oryginalność. W przypadku ideacyjnej oryginalności nie odnotowano istotnych efektów moderacji dla żadnego wskaźnika myślenia dywergencyjnego. Szczegółowe wyniki znajdują się w Tabeli 10.

Testowanie mediatorów zależności pomiędzy atrakcyjnością rywala/ki a myśleniem dywergencyjnym

Hipoteza badawcza zakładała pośredniczącą rolę postrzeganej siły rywalizacji w związku pomiędzy atrakcyjnością rywala/ki i myśleniem dywergencyjnym dla obu płci.

Analizę przeprowadziłam z wykorzystaniem Modelu 4 PROCESS Macro (Hayes, 2013), testując zmienne oddzielnie dla obu płci.

Kobiety.

Ideacyjna płynność. W przypadku ideacyjnej płynności nie odnotowano istotnych efektów moderacji dla żadnego wskaźnika myślenia dywergencyjnego. Szczegółowe wyniki znajdują się w Tabeli 11.

Tabela 11

Współczynniki analiz czynników pośredniczących w związku pomiędzy atrakcyjnością rywalki i myśleniem dywergencyjnym kobiet

	Fluency						Flexibility						Originality					
	b	SE	t	p	CI 95%*		b	SE	t	p	CI 95%*		b	SE	t	p	CI 95%*	
					LL	UL					LL	UL					LL	UL
a	2.69	0.30	8.87	.000	2.09	3.29	2.69	0.30	8.87	.000	2.09	3.29	2.69	0.30	8.87	.000	2.09	3.29
b	0.12	0.22	0.55	.586	-0.32	0.56	0.02	0.02	1.26	.209	-0.01	0.05	0.07	0.06	1.25	.214	-0.04	0.18
c	0.52	0.86	0.61	.545	-1.18	2.23	0.07	0.06	1.07	.287	-0.06	0.19	0.19	0.22	0.86	.394	-0.25	0.63
c'	0.20	1.05	0.19	.851	-1.88	2.27	0.01	0.07	0.16	.870	-0.14	0.16	0.00	0.27	-0.00	.998	-0.53	0.53
Indirect	0.33	0.62	-	-	-0.94	1.51	0.05	0.04	-	-	-0.03	0.14	0.19	0.15	-	-	-0.11	0.51

*95% CI is presented as bias-corrected and accelerated 5,000 bootstrapping

Ideacyjna giętkość. W przypadku ideacyjnej giętkości nie odnotowano istotnych efektów moderacji dla żadnego wskaźnika myślenia dywergencyjnego. Szczegółowe wyniki znajdują się w Tabeli 11.

Ideacyjna oryginalność. W przypadku ideacyjnej oryginalności nie odnotowano istotnych efektów moderacji dla żadnego wskaźnika myślenia dywergencyjnego. Szczegółowe wyniki znajdują się w Tabeli 11.

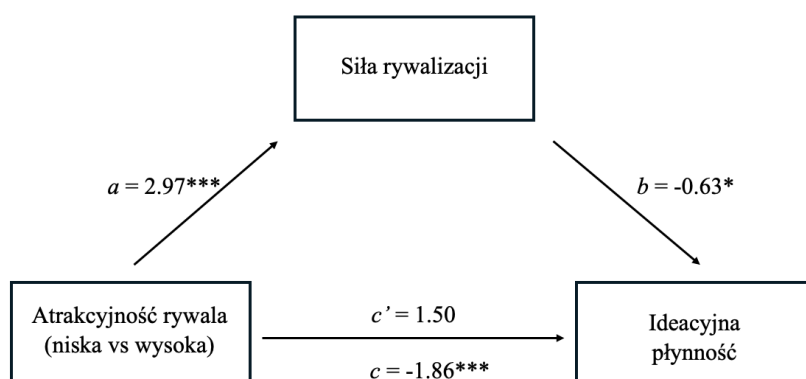
Mężczyźni.

Ideacyjna płynność. Model okazał się istotny, $F(1, 159) = 91.78, p < .001$, dla siły postrzeganej rywalizacji jako mediatora związku pomiędzy atrakcyjnością rywala a płynnością myślenia: W tym modelu, atrakcyjni rywale (vs. nieatrakcyjni) byli oceniani jako silniejsza

konkurencja w przypadku potencjalnego speed-datingu na żywo, $b = 2.97$, $p < .001$, 95% CI[2.354, 3.577], ale im wyższa była ocena konkurencji, tym niższa była płynność myślenia badanych mężczyzn, $b = -0.63$, $p = .025$, 95% CI[-1.173, -0.081], co wskazuje na efekt hamowania. Efekt bezpośredni atrakcyjności rywala nie był istotny, $b = 1.50$, $p = .276$, 95% CI[-1.181, 4.172], ale efekt pośredni był istotny, $b = -1.86$, 95% CI[-3.697, -0.171] i oznaczał, że postrzegana siła konkurencji hamowała płynność myślenia mężczyzn. Zależność przedstawia Rysunek 10.

Rysunek 10

Model mediacji z siłą postrzeganej rywalizacji jako mediatorem relacji pomiędzy atrakcyjnością potencjalnego rywala a ideacyjną płynnością kobiet



Dyskusja

Badanie miało na celu sprawdzenie wpływu rywalizacji wewnątrzplciowej na potencjał twórczy w realistycznym kontekście spotkania online z potencjalnym atrakcyjnym/ą partnerem/ką oraz rywalem/ką. Manipulacja obejmowała dwa warunki: konkurowanie z osobą atrakcyjną i nieatrakcyjną. Założono, że atrakcyjny rywal (lub rywalka), jako silniejsza konkurencja, zwiększy ideacyjną płynność, giętkość i oryginalność.

Równolegle testowano potencjalne moderatory tego efektu: socjoseksualność, postrzeganą wartość partnerską własną i potencjalnego partnera/partnerki, rozbieżność między tymi wartościami, a w przypadku kobiet także orientację na relację długotrwałą. Dodatkowo analizowano możliwe mediatory: postrzeganą siłę konkurencji.

Hipoteza potwierdziła się w odniesieniu do poziomu giętkości myślenia, która - niezależnie od płci - wzrastała w obecności atrakcyjnego rywala lub rywalki. W przypadku poziomu płynności myślenia i oryginalności pomysłów nie zaobserwowano takiego efektu. Żaden z analizowanych moderatorów nie modyfikował związku między atrakcyjnością rywala a poziomem giętkości, co wskazuje, że efekt ten występował niezależnie od zmiennych indywidualnych.

Zaproponowany mechanizm pośredniczący (postrzegana siła rywalizacji) nie wyjaśniał związku między atrakcyjnością rywala/ki a żadnym z wymiarów kreatywności w grupie kobiet. Inaczej było w przypadku mężczyzn: postrzegana siła konkurencji pośredniczyła w relacji między atrakcyjnością rywala a ideacyjną płynnością. Atrakcyjni rywale byli oceniani jako silniejsza konkurencja, co z kolei prowadziło do obniżenia ideacyjnej płynności. Wynik ten jest odwrotny niż przewidywano i wskazuje na psychologiczny koszt poznawczy rywalizacji u mężczyzn, który można interpretować jako efekt poznawczego zahamowania lub strategicznego wycofania się w sytuacji zagrożenia społecznego. W sytuacji kontaktu z partnerką i rywalem, nawet ograniczonego do obrazu i dźwięku, mężczyźni mogli bardziej koncentrować się na strategiach defensywnych i samoregulacyjnych, co obciążało ich poznawczo i ograniczało ilość generowanych pomysłów. Podobne zjawiska – jak spadek oryginalności w obecności atrakcyjnych rywali – odnotowano także we wcześniejszych badaniach, co może sugerować istnienie bardziej uniwersalnego mechanizmu defensywnego „wyciszania” ekspresji twórczej w warunkach postrzeganej niższości wobec rywala. Z kolei wzrost ideacyjnej giętkości mężczyzn wskazuje, że elastyczność poznawcza – jako bardziej

jakościowy aspekt myślenia twórczego – może być wzmacniana przez obecność konkurencji, nawet jeśli nie przekłada się to na oryginalność pomysłów. Brak podobnych efektów u kobiet może świadczyć o wykorzystywaniu innych mechanizmów.

Wyniki te odsłaniają ważne rozróżnienie między poszczególnymi aspektami myślenia twórczego. Choć u mężczyzn giętkość myślenia zwiększała się w warunkach atrakcyjnego rywala, to płynność jednocześnie ulegała obniżeniu – i to właśnie ta druga zależność była mediowana przez ocenę siły konkurencji. Ideacyjna giętkość, rozumiana jako zdolność do zmiany kategorii i perspektywy, może odzwierciedlać elastyczność adaptacyjną, czyli gotowość do szybkiego reagowania i modyfikowania strategii w sytuacji społecznego wyzwania (Dajani i Uddin, 2017). Jej wzrost w obecności atrakcyjnego rywala sugeruje, że tego typu sytuacja może działać stymulująco poznawczo, aktywując bardziej zróżnicowane i elastyczne przetwarzanie informacji.

Z kolei ideacyjna płynność, traktowana jako ilość generowanych pomysłów, okazuje się bardziej podatna na wpływ subiektywnej presji, stresu czy samooceny (Byron i in., 2010). Wysoka ocena siły konkurenta mogła prowadzić do poznawczego wyhamowania, samoregulacji lub wręcz wycofania się z ekspresji – mężczyźni, czując się zdominowani, mogli rezygnować z ryzyka związanego z produkowaniem większej liczby pomysłów, koncentrując się raczej na jakościowym, a nie ilościowym dostosowaniu się (czyli na giętkości). W rezultacie, atrakcyjny rywal mógł jednocześnie stymulować elastyczne myślenie (giętkość), a hamować ilość generowanych pomysłów (płynność) – zwłaszcza jeśli był oceniany jako silna konkurencja. Wskazuje to na złożony, wielowymiarowy charakter poznawczej odpowiedzi na rywalizację i sugeruje, że efekty atrakcyjności rywala nie są jednorodne – zależą zarówno od typu wskaźnika kreatywności, jak i od subiektywnego postrzegania zagrożenia społecznego. W przypadku tego badania efekty myślenia twórczego nie zależały od socjoseksualności.

Wyniki badania mogą również odzwierciedlać odmienny sposób reagowania na bardziej realistyczny kontekst spotkania online z potencjalnym partnerem i rywalem, w porównaniu do wcześniejszych badań, w których uczestnicy jedynie przeglądali zdjęcia – w warunkach wyobrażeniowych i mniej interaktywnych. Obecność atrakcyjnego/ej rywala/rywalki prowadziła w tym badaniu do wzrostu giętkości myślenia zarówno u kobiet, jak i mężczyzn, co sugeruje, że nawet pośredni kontakt z rywalem/ką w kontekście flirtu może uruchamiać mechanizmy zwiększonej elastyczności poznawczej. Może to wspierać strategie autoprezentacyjne i adaptacyjne, wymagane w dynamicznych interakcjach społecznych.

W przeciwieństwie do wcześniejszych badań, oryginalność nie była różnicowana przez atrakcyjność rywala, choć mężczyźni generalnie wykazywali wyższą oryginalność niż kobiety. Możliwe, że forma spotkania online, mimo większej interaktywności niż statyczna ocena zdjęć, aktywuje inne mechanizmy niż bezpośrednie spotkanie. Nawet ograniczona interakcja przez głos i obraz może angażować silniejsze motywacje autoprezentacyjne i wywoływać napięcie związane z zagrożeniem, wymagające poznawczej regulacji (Zhou i in., 2019). Natomiast w warunkach czysto wyobrażeniowych mogły dominować strategie dystansowania się, unikania ryzyka lub deprecjonowania rywala. To sugeruje, że bardziej dynamiczny charakter interakcji – nawet w uproszczonej wersji online – może istotnie zmieniać profil poznawczej odpowiedzi uczestników.

W badaniu konsekwentnie ujawniały się różnice w kreatywności między kobietami a mężczyznami. Mężczyźni wykazywali się większą giętkością myślenia oraz wyższą oryginalnością pomysłów. Interpretując te różnice w kontekście doboru płciowego, można założyć, że mężczyźni są skłonni podejmować większe ryzyko, ponieważ ich biologiczna inwestycja w potomstwo jest mniejsza, niż u kobiet. Ta gotowość do ryzyka może przejawiać się również na poziomie poznawczym - oryginalne, odważne pomysły wiążą się bowiem z niższym kosztem potencjalnego „poznawczego błędu”.

Nie można wykluczyć, że efekty byłyby silniejsze, gdyby procedura badawcza jeszcze bardziej przypominała rzeczywiste spotkanie – np. w formie interakcji „na żywo”, z udziałem realnych osób odgrywających role partnerów i rywali. Choć pandemia COVID-19 znacząco upowszechniła spotkania online – często z wyłączoną kamerą – nie wszyscy uczestnicy traktują je jako pełnowartościowy odpowiednik kontaktu twarzą w twarz. Jak pokazują inne badania, takie formy komunikacji mogą zaburzać doświadczenie intersubiektywne (Kaptelinin i in., 2021), a brak subtelnych sygnałów niewerbalnych może prowadzić do poczucia dystansu lub wyobcowania (Aseniero i in., 2020). Jedna z uczestniczek zanotowała w komentarzu, że nie potrafi ocenić partnera wyłącznie na podstawie zdjęcia – potrzebowałaby rozmowy, by wyrobić sobie opinię. Problemy te pokazują, jak trudno jest stworzyć trafne ekologicznie warunki rywalizacji o partnera w warunkach eksperymentalnych. Realizacja badania w warunkach kontaktu bezpośredniego wymagałaby też randomizacji ról partnerów i rywali. W zaprezentowanym badaniu zastosowano zdjęcia i wyłączone kamery właśnie po to, by zminimalizować wpływ konkretnych osób i w ten sposób zwiększyć kontrolę eksperymentalną, jak też po to, by ułatwić randomizację bodźców – co okazało się rozwiązaniem bardziej praktycznym metodologicznie.

Podsumowanie badań rozprawy doktorskiej

Na moją rozprawę doktorską złożyło się siedem badań, w których testowałam różne konteksty dla implikacji wywiedzionych z teorii sygnalizacji, która zakłada, że kreatywność może pełnić rolę ornamentu będącego efektem selekcji płciowej, a co za tym idzie może być funkcjonalna zarówno w kontekście selekcji międzypłciowej, jak i wewnątrzpłciowej.

Trzy badania eksplorowały zmienną niezależną o charakterze biologicznym dotyczącą cyklu owulacyjnego kobiet. Ze względu na fakt, że owulacja jest procesem uwarunkowanym biologicznie w celu reprodukcji, podczas którego można zaobserwować wiele zmian na poziomie behawioralnym świadczącym o adaptacji kobiet do selekcji płciowej (Gangestad i in., 2005), wykazanie podwyższonej kreatywności powiązanej z fazą płodną może sugerować, że pełni ona funkcję związaną z reprodukcją. Cztery kolejne badania eksplorowały zmienne niezależne o charakterze społecznym dotyczące relacji romantycznych, w tym rywalizacji międzypłciowej i wewnątrzpłciowej, ponieważ to właśnie te konteksty są kluczowe dla wykazania funkcji kreatywności jako sygnału wysyłanego potencjalnym partnerom/kom.

Najważniejsze doniesienia z moich badań to:

Badanie 1, przeprowadzone na dużej próbie kobiet deklarujących regularne cykle menstruacyjne ($N = 751$), pokazało, że wraz ze wzrostem prawdopodobieństwa zapłodnienia oszacowanym na podstawie deklaracji kobiet odnośnie pierwszego dnia ich ostatniej miesiączki, wzrasta ich myślenie dywergencyjne na wymiarze oryginalności pomysłów zmierzonej testem obrazkowym. Deklaratywne pobudzenie i jego walencja nie wyjaśniały tego efektu, co jednocześnie było wsparciem dla hipotezy ewolucyjnej, sugerującej związek kreatywności z doborem płciowym, a brakiem wsparcia dla hipotezy efektu ubocznego wyższego pobudzenia w fazie płodnej.

Badanie 2 zreplikowało wyniki uzyskane w Badaniu 1 i potwierdziło w intraindywidualnym pomiarze, że myślenie dywergencyjne kobiet na wymiarze oryginalności pomysłów (pomiar za pomocą Testu Niezwykłych Zastosowań) jest najwyższe w fazie płodnej cyklu owulacyjnego. Efekt ten nie wystąpił w przypadku kreatywnego myślenia konwergencyjnego (mierzonego testem Odległych Skojarzeń RAT). Diagnoza faz cyklu została w tym badaniu oparta na bardziej rzetelnych pomiarach (z użyciem próbek śliny i moczu), niż deklaracyjny pomiar dnia cyklu. W tym badaniu, deklarowane przez kobiety pobudzenie, jego walencja, ani też oddzielnie zmierzony nastrój rozumiany jako przeżywane w danym momencie emocje, ponownie nie wyjaśniły uzyskanego efektu. Nie było też efektu kontroli uwagi związanego ze sprawnością funkcji poznawczych (mierzonego testem Stroop'a).

Badanie 3 po raz trzeci potwierdziło najwyższy poziom oryginalności pomysłów (zmierzony tu Testem Niezwykłych Zastosowań) w fazie owulacyjnej, potwierdzonej pomiarami biologicznymi (próbek śliny i moczu). W badaniu tym zastosowano fizjologiczny pomiar mediatora - pobudzenie kobiet w cyklu owulacyjnym mierzone było reakcją skórno-galwaniczną. Fizjologiczny wskaźnik pobudzenia wyjaśnił związek pomiędzy płodną fazą cyklu owulacyjnego a oryginalnością myślenia kobiet, sugerując, że kreatywność może być efektem ubocznym podwyższonego podczas owulacji pobudzenia. Dokonałam również falsyfikacji wpływu mediatora badając poziom pobudzenia fizjologicznego w momencie relaksacji dokonanej w fazie owulacyjnej, co skutecznie obniżyło myślenie dywergencyjne kobiet.

Badanie 4 dotyczyło kontekstu selekcji międzypłciowej i wykazało brak różnic w poziomie myślenia dywergencyjnego kobiet i mężczyzn w autopromocyjnych opisach o charakterze matrymonialnym, pisanych pod wpływem ekspozycji na atrakcyjnego vs.

nieatrakcyjnego potencjalnego partnera płci przeciwnej. Wyniki ponownie zasugerowały raczej afektywne podłoże kreatywności - mężczyźni pod wpływem oglądania profili atrakcyjnych potencjalnych partnerek (vs. nieatrakcyjnych) deklarowali wyższy poziom nastroju, a single dodatkowo większą motywację, aby dobrze wypaść, co przekładało się na większą płynność ich myślenia. Co z kobietami?

Badanie 5 potwierdziło brak różnicującego kreatywność (mierzonej Testem Niezwykłych Zastosowań) efektu atrakcyjnego (vs. nieatrakcyjnego) partnera w powtarzanym pomiarze przed i po manipulacji wyborem partnera. Wykazało jednak różnice w myśleniu twórczym kobiet w zależności od temporalnej perspektywy potencjalnej relacji - ich płynność myślenia i oryginalność pomysłów były większe po wyborze partnera deklarującego potrzebę wejścia w długoterminową relację. Zgodnie z hipotezami u mężczyzn nie było tego efektu. Wbrew zaś przewidywaniom, poziom zainteresowania wybranym partnerem prowadził do spadku oryginalności pomysłów kobiet, co tłumaczył wzrost pobudzenia seksualnego wykazującego działanie supresyjne.

Badanie 6 wprowadzało kontekst selekcji wewnątrzpłciowej i wykazało, że atrakcyjność konkurentki nie wpływała bezpośrednio na twórczość kobiet, natomiast u mężczyzn oryginalność pomysłów spadała w obecności atrakcyjnego rywala – przy czym efekt ten dotyczył wyłącznie mężczyzn o niskiej i średniej socjoseksualności. U kobiet zaobserwowano wzrost oryginalności zapośredniczony przez ocenę wartości rywalki, co sugeruje, że twórczość może pełnić funkcję autoprezentacyjną w warunkach rywalizacji. W kontekście selekcji międzypłciowej, badanie potwierdziło wcześniejsze wyniki dotyczące wzrostu kreatywności kobiet pod wpływem atrakcyjnego partnera oraz orientacji na relację

długoterminową. Wzrost pobudzenia seksualnego, podobnie jak wcześniej, wiązał się ze spadkiem oryginalności.

Badanie 7 stanowiło replikację Badania 6 w bardziej trafnym ekologicznie kontekście symulowanego spotkania online o charakterze randkowym. Wyniki wykazały, że obecność atrakcyjnego rywala lub rywalki prowadziła do wzrostu giętkości myślenia niezależnie od płci, co sugeruje ogólny, pozytywny wpływ konkurencji na kreatywność związaną z elastycznością myślenia. U mężczyzn dodatkowo wykazano, że postrzegana siła rywalizacji mediowała wpływ atrakcyjności rywala na płynność myślenia – im silniejsza oceniana była konkurencja, tym niższa była ich ideacyjna płynność. Wynik ten wskazuje na złożoną, dwutorową reakcję poznawczą na rywalizację: podwyższenie ideacyjnej giętkości, ale jednocześnie obniżenie produktywności twórczej (płynności).

Dokonując próby integracji uzyskanych wyników, można stwierdzić, że badania dostarczają mieszanych, choć częściowo wspierających dowodów na potencjalną ornamentacyjną funkcję kreatywności myślenia, jako efektu selekcji płciowej. Zaobserwowane efekty były na ogół umiarkowane lub słabe, a niektóre wyniki pozostały niejednoznaczne. Mimo to udało się zidentyfikować konkretne warunki, w których wpływ czynników związanych z wyborem partnera ujawniał się wyraźniej – zwłaszcza w przypadku kobiet. Zgodnie z założeniami, twórczość kobiet, mierzona oryginalnością pomysłów, osiągała najwyższy poziom w fazie płodnej cyklu, co potwierdziły trzy niezależne badania. Wyższy poziom kreatywności (zarówno w zakresie płynności, jak i oryginalności) obserwowano również w sytuacjach kontaktu z atrakcyjnym partnerem preferującym relację długoterminową, w porównaniu do partnera zorientowanego na związek krótkotrwały. Wzrost oryginalności pomysłów u kobiet wyjaśniała dodatkowo postrzegana wartość partnerska rywalki, co sugeruje,

że rywalizacja wewnątrzpłciowa może stymulować twórczą ekspresję w kontekście autoprezentacyjnym. Brak analogicznych efektów u mężczyzn wskazuje na odmienną dynamikę kreatywności zależną od płci, prawdopodobnie kształtowaną przez różne naciski selekcyjne. Mężczyźni wykazywali tendencję do obniżania oryginalności swoich pomysłów w obecności atrakcyjnego rywala, szczególnie gdy oceniali go jako silnego konkurenta. Wskazuje to, że twórczość może pełnić funkcję sygnalizacyjną także u mężczyzn, jednak jej ekspresja podlega strategicznej modulacji – w sytuacjach społecznego zagrożenia twórcze ujawnianie się może być tłumione ze względu na potencjalne koszty rywalizacji.

W badaniu wykorzystującym bardziej realistyczną sytuację spotkania o charakterze randkowym zaobserwowano, że obecność atrakcyjnego (w porównaniu do nieatrakcyjnego) rywala lub rywalki zwiększała giętkość myślenia – niezależnie od płci. U mężczyzn efekt ten był częściowo tłumaczony postrzeganą siłą konkurencji, co sugeruje, że subiektywna ocena zagrożenia społecznego może uruchamiać elastyczne strategie poznawcze. W przypadku kobiet żaden z analizowanych mediatorów nie okazał się istotny.

Z drugiej strony, niektóre wyniki wskazywały na brak wpływu kontekstu doboru płciowego na twórczy potencjał myślenia. Ani u kobiet, ani u mężczyzn nie stwierdzono różnic w poziomie kreatywności w zależności od atrakcyjności partnera/ki – ani w pomiarze międzygrupowym, ani wewnątrzgrupowym. W Badaniu 6 atrakcyjność rywalki również nie wpływała bezpośrednio na poziom kreatywności kobiet. Pojawiły się natomiast efekty wskazujące na rolę czynników afektywnych, takich jak ogólne i seksualne pobudzenie, walencja nastroju czy motywacja do wywarcia dobrego wrażenia. Efekty te działały różnokierunkowo: w niektórych przypadkach wspierały twórczość, w innych ją tłumili. Na przykład u mężczyzn, pozytywny nastrój i motywacja autoprezentacyjna sprzyjały wzrostowi płynności myślenia, natomiast u kobiet pobudzenie seksualne – paradoksalnie – wiązało się ze spadkiem oryginalności pomysłów. Z kolei wzrost ogólnego pobudzenia u kobiet w fazie

owulacji (na poziomie fizjologicznym), tłumaczył zwiększoną oryginalność ich wypowiedzi. Wyniki te sugerują, że czynniki afektywne mogą silniej wpływać na ekspresję twórczą niż sam kontekst doboru płciowego, dlatego w przyszłych badaniach warto położyć większy nacisk na ich pomiar – przede wszystkim przy użyciu wskaźników fizjologicznych. Sytuacje społeczne związane z relacjami – takie jak kontakt z atrakcyjnym partnerem, rywalem czy perspektywa bycia ocenianym przez płć przeciwną – aktywują układ nagrody, systemy lęku, pobudzenia seksualnego i motywacji afiliacyjnej (Kranz i Ishai, 2006; Ishai, 2007) Są to stany subiektywne, często nieuświadomiane, zależne zarówno od kontekstu społecznego, jak i indywidualnych doświadczeń. Co więcej, „sytuacja randkowa” nie jest obiektywnie zdefiniowana – dla jednej osoby może być ekscytująca, dla innej stresująca lub wywołująca lęk przed oceną. Ten sam bodziec – np. zdjęcie atrakcyjnego partnera – może więc wywołać zupełnie różne reakcje emocjonalne, co przekłada się na zróżnicowane efekty poznawcze. Badania nad twórczością w tego rodzaju kontekstach muszą więc uwzględniać aktualny stan emocjonalny i motywacyjny uczestników – nie jako zakłócenie, lecz jako integralny składnik działania mechanizmów doboru płciowego. Twórczość odgrywa bowiem kluczową rolę w komunikacji międzyludzkiej (Dolese i in., 2014), w tym także w relacjach nacechowanych romantycznie. Pozawerbalna ekspresja twórcza sprzyja przekazywaniu emocji i odgrywa szczególne znaczenie w sytuacjach, w których zawodzą formy werbalne. Jak pokazują badania z zakresu komunikacji artystycznej, twórczość może pełnić funkcję pomostu emocjonalnego, umożliwiającego lepsze zrozumienie subiektywnych stanów (Negus i Pickering, 2004). Przyszłe badania nad wpływem kontekstu doboru płciowego na twórczość powinny uwzględniać większe i bardziej zróżnicowane próby, reprezentujące różne środowiska kulturowe, a także bardziej rozbudowane i realistyczne scenariusze eksperymentalne.

Istotną, wciąż nierozstrzygniętą kwestią pozostaje możliwość, że wzrost myślenia twórczego jest efektem ubocznym innych procesów adaptacyjnych, a nie samodzielną

adaptacją. Taką możliwość może sugerować m.in. badanie z wykorzystaniem pomiaru skórnogalwanicznego, odwołujące się do mechanizmów niejawnych, które nie podlegają świadomej reinterpretacji. Inne wyniki podkreślają znaczenie seksualnego aspektu pobudzenia, co również warto zweryfikować za pomocą miar ukierunkowanych na procesy zachodzące poza polem uwagi. Ponieważ badane aspekty kreatywności mogą wchodzić w interakcję z mechanizmami autodefensywnymi, zastosowanie miar niedeklaratywnych mogłoby dostarczyć pełniejszego obrazu zachowań.

Moje badania były starannie konstruowane w oparciu o metodologię SMAR (Wojciszke, 2004) oraz ramy teoretyczne psychologii ewolucyjnej. Szczególną uwagę poświęciłam temu, aby sytuacje eksperymentalne nie miały wyłącznie charakteru deklaratywnego ani wyobrażeniowego, a pomiary zmiennych zależnych były różnorodne i trafne. Wybór wskaźników kreatywności opierałam na dorobku psychologii twórczości, która od czasów Guilforda (1950) wskazuje na myślenie dywergencyjne jako kluczowy komponent potencjału twórczego (Runco i Acar, 2012). Zdecydowałam się na ten rodzaj pomiaru nie tylko ze względu na jego ugruntowaną pozycję w badaniach, ale również z powodu jego względnej odporności na efekt wprawy, który mógłby zaburzać wyniki w przypadku twórczości artystycznej (np. malowania, śpiewu, tańca). Zadania dywergencyjne koncentrują się na procesie myślenia twórczego, a nie na formie estetycznej, co czyni je bardziej porównywalnymi międzyosobniczo. Ponadto badania dowodzą, że wskaźnik oryginalności przewiduje osiągnięcia artystyczne (Alabbasi i in., 2021; Wang i in., 2023), a jego efekty dla domen artystycznych są wyraźniejsze niż dla naukowych (Jauk i in., 2013). Mimo to, warto w przyszłości rozważyć zastosowanie również zadań artystycznych, które mogłyby lepiej oddać ewolucyjnie postulowaną ornamentálną funkcję kreatywności. Jeśli kobiety i mężczyźni rzeczywiście wykorzystują twórczość jako formę sygnału atrakcyjności, istotne będzie

wykazanie, że taka forma ekspresji jest odbierana przez płęć przeciwną jako przyciągająca i wartościowa.

Pomimo pewnych ograniczeń i umiarkowanej siły wielu efektów, wyniki moich badań wspierają tezę, że kontekst doboru płciowego – obejmujący wpływy biologiczne, relacyjne i rywalizacyjne – może kształtować ekspresję twórczego myślenia. Kreatywność, podobnie jak inne formy autoprezentacji, może pełnić funkcję sygnalizacyjną w strategiach reprodukcyjnych, choć ekspresja ta zależy od szeregu czynników sytuacyjnych, indywidualnych i emocjonalnych. Jedną z głównych implikacji tych wyników jest potrzeba projektowania eksperymentów z większą troską o ich ekologiczną trafność – zarówno pod względem realistycznego kontekstu społecznego, jak i sposobu pomiaru zmiennych. Twórcza ekspresja jest głęboko osadzona w aktualnym doświadczeniu jednostki i silnie zależna od jej emocji, motywacji oraz subiektywnej interpretacji sytuacji. Ich nieuwzględnienie grozi zniekształceniem obrazu badanych zjawisk. W kontekście badań nad kreatywnością – dynamiczną i wrażliwą na wpływy społeczne – uwzględnienie tych czynników jest nie tylko rekomendowane, ale wręcz konieczne.

Literatura cytowana

- Acar, S., Burnett, C., & Cabra, J. F. (2017). Ingredients of creativity: Originality and more. *Creativity Research Journal*, 29(2), 133–144.
<https://doi.org/10.1080/10400419.2017.1302776>.
- Ah-King M. (2022). The history of sexual selection research provides insights as to why females are still understudied. *Nature communications*, 13(1), 6976.
<https://doi.org/10.1038/s41467-022-34770-z>

- Akinola, M., & Mendes, W. B. (2008). The dark side of creativity: biological vulnerability and negative emotions lead to greater artistic creativity. *Personality & social psychology bulletin*, 34(12), 1677–1686. <https://doi.org/10.1177/0146167208323933>
- Al-Shawaf, L., Lewis, D. M. G., Wehbe, Y., & Buss, D. M. (2019). Context, environment, and learning in evolutionary psychology. W T. K. Shackelford & V. A. Weekes-Shackelford (Red.), *Encyclopedia of Evolutionary Psychological Science* (s. 1–9). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-16999-6_2783-1
- Al-Shawaf, L. (2025). Beyond the evolution versus learning fallacy. *American Psychologist*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1037/amp0001537>
- Alabbasi, A. M. A., Reiter-Palmon, R., Sultan, Z., & Ayoub, A. (2021). Which divergent thinking index is more associated with creative achievement? *Frontiers in Psychology*, 12, Article 671146. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.671146>
- Albert, G., Richardson, G. B., Arnocky, S., Bird, B. M., Fisher, M., Hlay, J. K., McHale, T. S., & Hodges-Simeon, C. R. (2022). A psychometric evaluation of the Intrasexual Competition Scale. *Archives of Sexual Behavior*, 51(6), 2741–2758. <https://doi.org/10.1007/s10508-021-02167-6>
- Andrews, P. W., Gangestad, S. W., & Matthews, D. (2002). Adaptationism - how to carry out an exaptationist program. *The Behavioral and brain sciences*, 25(4), 489–553. <https://doi.org/10.1017/s0140525x02000092>.
- Andrews, P. W., Gangestad, S. W., & Matthews, D. (2002). Adaptationism: How to carry out an exaptationist program. *Behavioral and Brain Sciences*, 25, 489–553.
- Banov, K., Krapic, N., & Kardum, I. (2023). Do vocational interests matter for the selection of romantic partners? Evidence from variable-and couple-centered approaches. *Applied Psychology*, 72(2), 697–717. <https://doi.org/10.1111/apps.12396>

- Barazandeh, M., Besharat, M. A., & Moghadamzadeh, A. (2020). Do education, sex, and age moderate the relationship of intelligence and creativity with sexual desire? *Sexual and Relationship Therapy*, 38(2), 267–276. <https://doi.org/10.1080/14681994.2020.1830964>
- Beaty, R. E., & Kenett, Y. N. (2023). Associative thinking at the core of creativity. *Trends in Cognitive Sciences*, 27(7), 671–683. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2023.04.004>
- Beaussart, M. L., Kaufman, S. B., & Kaufman, J. C. (2012). Creative activity, personality, mental illness, and short-term mating success. *The Journal of Creative Behavior*, 46(3), 151–167. <https://doi.org/10.1002/jocb.11>
- Bendis, P. C., Zimmerman, S., Onisiforou, A., Zanos, P., & Georgiou, P. (2024). The impact of estradiol on serotonin, glutamate, and dopamine systems. *Frontiers in Neuroscience*, 18, 1348551. <https://doi.org/10.3389/fnins.2024.1348551>
- Benedek, M., & Neubauer, A. C. (2013). Revisiting Mednick's model on creativity-related differences in associative hierarchies: Evidence for a common path to uncommon thought. *Journal of Creative Behavior*, 47(4), 273–289. <https://doi.org/10.1002/jocb.35>
- Bleske-Rechek, A., Harris, H. D., Denkinger, K., Webb, R. M., Erickson, L., & Nelson, L. A. (2011). Physical cues of ovulatory status: a failure to replicate enhanced facial attractiveness and reduced waist-to-hip ratio at high fertility. *Evolutionary psychology : an international journal of evolutionary approaches to psychology and behavior*, 9(3), 336–353. <https://doi.org/10.1177/147470491100900306>
- Bono, J. E., & Ilies, R. (2006). Charisma, positive emotions and mood contagion. *The Leadership Quarterly*, 17(4), 317–334. <https://doi.org/10.1016/j.leaqua.2006.04.008>
- Bradbury, J. W., & Vehrencamp, S. L. (1998). *Principles of animal communication*. Sunderland, MA: Sinauer Associates.

- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (1994). Measuring emotion: The Self-Assessment Manikin and the Semantic Differential. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 25(1), 49–59. [https://doi.org/10.1016/0005-7916\(94\)90063-9](https://doi.org/10.1016/0005-7916(94)90063-9)
- Brennan, D., Wu, T., & Fan, J. (2021). Morphometrical Brain Markers of Sex Difference. *Cerebral cortex (New York, N.Y. : 1991)*, 31(8), 3641–3649. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhab037>
- Breidenthal, A. P., Liu, D., Bai, Y.-T., & Mao, Y.-N. (2020). The dark side of creativity: Coworker envy and ostracism as a response to employee creativity. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 161, 242–254. <https://doi.org/10.1016/j.obhdp.2020.08.001>
- Bressler, E. R., Martin, R. A., & Balshine, S. (2006). Production and appreciation of humor as sexually selected traits. *Evolution and Human Behavior*, 27(2), 121–130. <https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2005.09.001>
- Brown, S. (2024). On the connection between creativity and aesthetics. *Frontiers in Psychology*, 15, 1377485. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1377485>
- Bongard, S., Schulz, I., Studenroth, K. U., & Frankenberg, E. (2019). Attractiveness ratings for musicians and non-musicians: An evolutionary-psychology perspective. *Frontiers in Psychology*, 10, 2627. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02627>
- Boogert, N. J., Fawcett, T. W., & Lefebvre, L. (2011). Mate choice for cognitive traits: A review of the evidence in nonhuman vertebrates. *Behavioral Ecology*, 22(3), 447–459. <https://doi.org/10.1093/beheco/arq173>
- Buss, D. M., & Barnes, M. (1986). Preferences in human mate selection. *Journal of Personality and Social Psychology*, 50(3), 559–570. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.50.3.559>
- Buss, D. M. (1989). Sex differences in human mate preferences: Evolutionary hypotheses tested in 37 cultures. *Behavioral and Brain Sciences*, 12(1), 1–49. <https://doi.org/10.1017/S0140525X00023992>

- Buss, D. M. (2015). *Evolutionary Psychology: The New Science of the Mind* (5th ed.). Pearson.
- Buss, D. M. (2016). *The evolution of desire: Strategies of human mating* (Revised and updated ed.). Basic Books.
- Buss, D. M., & Schmitt, D. P. (1993). Sexual Strategies Theory: An Evolutionary Perspective on Human Mating. *Psychological Review*, *100*(2), 204–232.
- Byron, K., Khazanchi, S., & Nazarian, D. (2010). The relationship between stressors and creativity: A meta-analysis examining competing theoretical models. *Journal of Applied Psychology*, *95*(1), 201–212. <https://doi.org/10.1037/a0017868>
- Campbell, K., & Cabrera, S. (2020). *The new psychology of love*. *Journal of Family Theory & Review*, *12*(2), 167–183. <https://doi.org/10.1111/jftr.12356>
- Catena, T. M., Simmons, Z. L., & Roney, J. R. (2019). Do women's faces become more attractive near ovulation?. *Hormones and behavior*, *115*, 104560. <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2019.07.008>
- Cashdan, E. (1998). Smiles, speech, and body posture: How women and men display sociometric status and power. *Journal of Nonverbal Behavior*, *22*(4), 209–228. <https://doi.org/10.1023/A:1022967721884>
- Chen, B.-B., & Chang, L. (2015). Creativity and aggression as ornament and armament: Intersexual and intrasexual selection on men's mating behaviors. *Evolutionary Psychology*, *13*(1), 1–12. <https://doi.org/10.1177/147470491501300118>
- Chrysikou, E. G. (2018). Creativity in and out of (cognitive) control. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, *27*, 94–99. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2018.09.014>
- Clegg, N., Nettle, D., & Miell, D. (2011). Status and mating success amongst visual artists. *Frontiers in Psychology*, *2*, 310. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00310>
- Colzato, L. S., Hertsig, G., van den Wildenberg, W. P., & Hommel, B. (2010). Estrogen modulates inhibitory control in healthy human females: evidence from the stop-signal

- paradigm. *Neuroscience*, 167(3), 709–715.
<https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2010.02.029>
- Conroy-Beam, D., Buss, D. M., Pham, M. N., & Shackelford, T. K. (2015). How sexually dimorphic are human mate preferences? *Personality and Social Psychology Bulletin*, 41(8), 1082–1093. <https://doi.org/10.1177/0146167215590987>
- Conway, L. G., III, & Schaller, M. (2002). On the verifiability of evolutionary psychological theories: An analysis of the psychology of scientific persuasion. *Personality and Social Psychology Review*, 6(2), 152–166. https://doi.org/10.1207/S15327957PSPR0602_04
- Corbalan, J., & Lopez, J.J. (1992). Question Generation Test: A new procedure for measuring creativity. *Journal of Creative Behavior*, 26, 3–18.
- Conner, T. S., & Silvia, P.J. (2015). Creative days: A daily diary study of emotion, personality, and everyday creativity. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 9, 463–470. <https://doi.org/10.1037/aca0000022>
- Critchley, H. D. (2002). Electrodermal responses: what happens in the brain. *The Neuroscientist : a review journal bringing neurobiology, neurology and psychiatry*, 8(2), 132–142. <https://doi.org/10.1177/107385840200800209>
- Csajbók, Z., & Berkics, M. (2017). *Factor, factor, on the whole, who's the best fitting of all?: Factors of mate preferences in a large sample*. *Personality and Individual Differences*, 114, 92–102. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2017.03.034>
- Croston, R., Branch, C. L., Kozlovsky, D. Y., Dukas, R., & Pravosudov, V. V. (2015). Heritability and the evolution of cognitive traits. *Behavioral Ecology*, 26(6), 1447–1459. <https://doi.org/10.1093/beheco/arv088>
- da Costa, S., Páez, D., Sánchez, F., Garaigordobil, M., & Gondim, S. (2015). Personal factors of creativity: A second order meta-analysis. *Journal of Work and Organizational Psychology*, 31(3), 165–173. <https://doi.org/10.1016/j.rpto.2015.06.002>

- Dajani, D. R., & Uddin, L. Q. (2015). Demystifying cognitive flexibility: Implications for clinical and developmental neuroscience. *Trends in neurosciences*, 38(9), 571–578. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2015.07.003>
- Darwin, C. (1871). *The descent of man, and selection in relation to sex*. London: John Murray.
- Davis, A., Vaillancourt, T., & Arnocky, S. (2019). Women's gossip as an intrasexual competition strategy: An evolutionary approach to sex and discrimination. In F. Giardini & R. Wittek (Eds.), *The Oxford handbook of gossip and reputation* (Oxford Handbooks). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780190494087.013.16>
- Davis, A. C., & Arnocky, S. (2022). Response to commentaries: A socioevolutionary approach to self-presentation modification. *Archives of Sexual Behavior*, 51(1), 85–100. <https://doi.org/10.1007/s10508-021-02170-x>
- Dawkins, R. (1982). *The Extended Phenotype: The Long Reach of the Gene*. Oxford University Press.
- De Moor, M. H. M., Roeling, M. P., & Boomsma, D. I. (2013). Creativity and talent: Etiology of familial clustering. In A. S. Bristol, O. Vartanian, & A. B. Kaufman (Eds.), *Neuroscience of creativity* (pp. 95–112). MIT Press.
- Diedrich, J., Benedek, M., Jauk, E., & Neubauer, A. C. (2015). Are creative ideas novel and useful? *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 9(1), 35–40. <https://doi.org/10.1037/a0038688>
- Du, Y., Yang, Y., Wang, X., Xie, C., Liu, C., Hu, W., & Li, Y. (2021). A positive role of negative mood on creativity: The opportunity in the crisis of the COVID-19 epidemic. *Frontiers in Psychology*, 11, 600837. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.600837>
- Du, Y. Y. L., Wee, S., & Rounds, J. (2025). Gender Differences in Vocational Interests Across 57 Countries: A Test of the Interest–Gender–Equality Paradox. *Social Psychological and Personality Science*, 16(1), 27–44. <https://doi.org/10.1177/19485506241280321>.

- Durante, K. M., Li, N. P., & Haselton, M. G. (2008). Changes in women's choice of dress across the ovulatory cycle: naturalistic and laboratory task-based evidence. *Personality & social psychology bulletin*, 34(11), 1451–1460. <https://doi.org/10.1177/0146167208323103>
- Durante, K. M., Griskevicius, V., Hill, S. E., Perilloux, C., & Li, N. P. (2011). Ovulation, Female Competition, and Product Choice: Hormonal Influences on Consumer Behavior. *Journal of Consumer Research*, 37, 921-934.
- Eisenman, R. (1982). Creativity, sexual orientation, and self-actualization. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 20(1), 47–48. <https://doi.org/10.3758/BF03334765>
- Ellis, L., Ratnasingam, M., & Wheeler, M. (2012). Gender, sexual orientation, and occupational interests: Evidence of their interrelatedness. *Personality and Individual Differences*. 53, 64–69. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2012.02.008>.
- Etzel, J. M., Lüdtke, O., Wagner, J., & Nagy, G. (2019). Similarity of vocational interest profiles within families: A person-centered approach for examining associations between circumplex profiles. *Journal of Personality*, 87(3), 593–606. <https://doi.org/10.1111/jopy.12418>
- Feist, G. J. (2001). Natural and sexual selection in the evolution of creativity. *Bulletin of Psychology and the Arts*, 2(1), 11–16.
- Fink, B., Hugill, N., Lien, Y., Klipker, K., & Neave, N. (2023). The impact of ovulation on rhythmicity, attractiveness, and performance in music and dance. *Adaptive Human Behavior and Physiology*, 9, 151–169. <https://doi.org/10.1007/s40750-023-00210-6>
- Fischer, J., Semple, S., Fickenscher, G., Jürgens, R., Kruse, E., Heistermann, M., & Amir, O. (2011). Do women's voices provide cues of the likelihood of ovulation? The importance of sampling regime. *PLOS ONE*, 6(9), e24490. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0024490>
- Fisher, R. A. (1930). *The genetical theory of natural selection*. Oxford, UK: Clarendon Press.

- Fisher M. L. (2004). Female intrasexual competition decreases female facial attractiveness. *Proceedings. Biological sciences*, 271 Suppl 5(Suppl 5), S283–S285. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2004.0160>
- Forthmann, B. (2025). Disentangling quantity and quality in the assessment of creative productions. *Creativity Research Journal*, 37(2), 230–235. <https://doi.org/10.1080/10400419.2024.2315389>
- Frederick, D. A., & Haselton, M. G. (2007). Why is muscularity sexy? Tests of the fitness indicator hypothesis. *Personality & social psychology bulletin*, 33(8), 1167–1183. <https://doi.org/10.1177/0146167207303022>
- Fredrickson, B. L., & Branigan, C. (2005). Positive emotions broaden the scope of attention and thought-action repertoires. *Cognition & emotion*, 19(3), 313–332. <https://doi.org/10.1080/02699930441000238>
- Fritz, M. S., & MacKinnon, D. P. (2007). Required sample size to detect the mediated effect. *Psychological Science*, 18(3), 233–239. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2007.01882.x>
- Fromhage, L., & Jennions, M. D. (2016). Coevolution of parental investment and sexually selected traits drives sex-role divergence. *Nature communications*, 7, 12517. <https://doi.org/10.1038/ncomms12517>
- Gangestad, S. W., & Simpson, J. A. (2000). The evolution of human mating: Trade-offs and strategic pluralism. *Behavioral and Brain Sciences*, 23(4), 573–587. <https://doi.org/10.1017/S0140525X0000337X>
- Gangestad, S. W., Thornhill, R., & Garver-Apgar, C. E. (2005). Adaptations to Ovulation: Implications for Sexual and Social Behavior. *Current Directions in Psychological Science*, 14(6), 312–316. <https://doi.org/10.1111/j.0963-7214.2005.00388.x>
- Gangestad, S. W., Thornhill, R., & Garver-Apgar, C. E. (2005). Women's sexual interests across the ovulatory cycle depend on primary partner developmental instability. *Proceedings*

- of the Royal Society B: Biological Sciences*, 272(1576), 2023–2027.
<https://doi.org/10.1098/rspb.2005.3112>
- Gaspelin, N., & Luck, S. J. (2018). The Role of Inhibition in Avoiding Distraction by Salient Stimuli. *Trends in cognitive sciences*, 22(1), 79–92.
<https://doi.org/10.1016/j.tics.2017.11.001>
- Gerwig, A., Miroshnik, K., Forthmann, B., Benedek, M., Karwowski, M., & Holling, H. (2021). The Relationship between Intelligence and Divergent Thinking-A Meta-Analytic Update. *Journal of Intelligence*, 9(2), 23. <https://doi.org/10.3390/jintelligence9020023>
- Gildersleeve, K. A., Haselton, M. G., Larson, C. M., & Pillsworth, E. G. (2012). Body odor attractiveness as a cue of impending ovulation in women: evidence from a study using hormone-confirmed ovulation. *Hormones and behavior*, 61(2), 157–166.
<https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2011.11.005>
- Grafen, A. (1990). Biological signals as handicaps. *Journal of theoretical biology*, 144(4), 517–546. [https://doi.org/10.1016/s0022-5193\(05\)80088-8](https://doi.org/10.1016/s0022-5193(05)80088-8)
- Greengross, G., & Miller, G. (2011). Humor ability reveals intelligence, predicts mating success, and is higher in males. *Intelligence*, 39(4), 188–192.
<https://doi.org/10.1016/j.intell.2011.03.006>
- Greiling, H., & Buss, D. M. (2000). Women's sexual strategies: The hidden dimension of extra-pair mating. *Personality and Individual Differences*, 28(5), 929–963.
[https://doi.org/10.1016/S0191-8869\(99\)00151-8](https://doi.org/10.1016/S0191-8869(99)00151-8)
- Griskevicius, V., Cialdini, R. B., & Kenrick, D. T. (2006). Peacocks, Picasso, and parental investment: The effects of romantic motives on creativity. *Journal of Personality and Social Psychology*, 91(1), 63–76. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.91.1.63>
- Gómez-Amor, J., Martínez-Selva, J. M., Román, F., Zamora, S., & Sastre, J. F. (1990). Electrodermal activity, hormonal levels and subjective experience during the menstrual

- cycle. *Biological psychology*, 30(2), 125–139. [https://doi.org/10.1016/0301-0511\(90\)90022-o](https://doi.org/10.1016/0301-0511(90)90022-o).
- Hale, M. L., Verduijn, M. H., Møller, A. P., Wolff, K., & Petrie, M. (2009). Is the peacock's train an honest signal of genetic quality at the major histocompatibility complex? *Journal of Evolutionary Biology*, 22(6), 1284–1294. <https://doi.org/10.1111/j.1420-9101.2009.01746.x>
- Haselton, M. G., Mortezaie, M., Pillsworth, E. G., Bleske-Rechek, A., & Frederick, D. A. (2007). Ovulatory shifts in human female ornamentation: near ovulation, women dress to impress. *Hormones and behavior*, 51(1), 40–45. <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2006.07.007>
- Harrison, A., Moore, M., & Rucker, M. (1985). Further evidence on career and family compatibility among eminent women and men. *Archivio di Psicologia, Neurologia e Psichiatria*, 46, 140–155.
- Hatta, T., & Nagaya, K. (2009). Menstrual cycle phase effects on memory and Stroop task performance. *Archives of sexual behavior*, 38(5), 821–827. <https://doi.org/10.1007/s10508-008-9445-7>
- Head, M. L., Price, T. A. R., & Brooks, R. C. (2017). Environmental change mediates mate choice for an extended phenotype. *Evolution*, 71(1), 135–144. <https://doi.org/10.1111/evo.13091>
- Henshilwood, C. S., d'Errico, F., Yates, R., Jacobs, Z., Tribolo, C., Duller, G. A. T., Mercier, N., Sealy, J. C., Valladas, H., Watts, I., & Wintle, A. G. (2002). Emergence of modern human behavior: Middle Stone Age engravings from South Africa. *Science*, 295(5558), 1278–1280. <https://doi.org/10.1126/science.1067575>
- Hennighausen, C., Hudders, L., Lange, B. P., & Fink, H. (2016). What If the Rival Drives a Porsche? Luxury Car Spending as a Costly Signal in Male Intrasexual Competition. *Evolutionary Psychology*, 14(4). <https://doi.org/10.1177/1474704916678217>

- Hill, H. M., Yeater, D. B., & Highfill, L. (2020). Envisioning the future of comparative cognition through an undergraduate lens. *Comparative Cognition & Behavior Reviews*, *15*, 113–120. <https://doi.org/10.3819/ccbr.2020.150007>
- Ilha Villanova, A. L., & Pina e Cunha, M. (2021). Everyday creativity: A systematic literature review. *The Journal of Creative Behavior*, *55*(3), 673–695. <https://doi.org/10.1002/jocb.481>
- Isen, A. M., Daubman, K. A., & Nowicki, G. P. (1987). Positive affect facilitates creative problem solving. *Journal of Personality and Social Psychology*, *52*(6), 1122–1131. doi:10.1037/0022-3514.52.6.1122
- Ishai, A. (2007). Sex, beauty and the orbitofrontal cortex. *International Journal of Psychophysiology*, *63*(2), 181–185. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2006.03.010>
- Jauk, E., Benedek, M., Dunst, B., & Neubauer, A. C. (2013). The road to creative achievement: A latent variable model of ability and personality predictors. *Frontiers in Psychology*, *4*, Article 701. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00701>
- Johnstone, R. A. (1997). The Evolution of Animal Signals. *Behavioural Ecology: An Evolutionary Approach*, *4*, 155-178.
- Jovanovic, T., Meinel, M., Schrödel, S., & Voigt, K.-I. (2016). The influence of affects on creativity: What do we know by now? *Journal of Creativity and Business Innovation*, *2*, 46–64.
- Kaufman, A. B., & Kaufman, J. C. (Eds.). (2015). *Animal creativity and innovation*. Academic Press.
- Karamihalev, S. (2013). Why creativity is sexy: A review of the evidence of sexual selection for creative abilities in humans. *Journal of European Psychology Students*, *4*(1), 78–86. <https://doi.org/10.5334/jeps.bb>

- Keagy, J., Savard, J.-F., & Borgia, G. (2009). Male satin bowerbird problem-solving ability predicts mating success. *Animal Behaviour*, 78(4), 809–817. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2009.07.011>
- Kranz, F., & Ishai, A. (2006). Face perception is modulated by sexual preference. *Current Biology*, 16(1), 63–68. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2005.10.070>
- Krems, J. A., Claessens, S., Fales, M. R., Garcia, J. R., & Neuberg, S. L. (2021). An agent-based model of the female rivalry hypothesis for concealed ovulation in humans. *Nature Human Behaviour*, 5(6), 726–735. <https://doi.org/10.1038/s41562-020-01038-9>
- Kroczek, L. O. H., & Mühlberger, A. (2025). Neural mechanisms underlying the interactive exchange of facial emotional expressions. *Social cognitive and affective neuroscience*, 20(1), nsaf001. <https://doi.org/10.1093/scan/nsaf001>
- Krug, R., Finn, M., Pietrowsky, R., Fehm, H. L., & Born, J. (1996). Jealousy, general creativity, and coping with social frustration during the menstrual cycle. *Archives of sexual behavior*, 25(2), 181–199. <https://doi.org/10.1007/BF02437935>
- Kowal, M., Sorokowski, P., Pisanski, K., Valentova, J. V., Varella, M. A. C., Frederick, D. A., Al-Shawaf, L., García, F. E., Giammusso, I., Gjoneska, B., Kozma, L., Otterbring, T., Papadatou-Pastou, M., Pfuhl, G., Stöckli, S., Studzinska, A., Toplu-Demirtaş, E., Touloumakos, A. K., Bakos, B. E., ... Zumárraga-Espinosa, M. (2022). Predictors of enhancing human physical attractiveness: Data from 93 countries. *Evolution and Human Behavior*, 43(6), 455–474. <https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2022.08.003>
- Laland, K. N., & Brown, G. R. (2002). *Sense and nonsense: Evolutionary perspectives on human behaviour*. New York: Oxford University Press.
- Langley, S. (2018). Facilitating positive emotions for greater creativity and innovation. In W. G. (Jerry) Forbes & R. Cropanzano (Eds.), *Individual, relational, and contextual dynamics*

- of emotions (Research on Emotion in Organizations, Vol. 14, pp. 259–270). Emerald Publishing. <https://doi.org/10.1108/S1746-979120180000014020>*
- Lasiuk, G.C., & Hegadoren, K.M. (2007). The Effects of Estradiol on Central Serotonergic Systems and Its Relationship to Mood in Women. *Biological Research For Nursing, 9*, 147 - 160.
- Lewis, D. M. G., Al-Shawaf, L., Conroy-Beam, D., Asao, K., & Buss, D. M. (2017). Evolutionary psychology: A how-to guide. *American Psychologist, 72*(4), 353–367. <https://doi.org/10.1037/a0040409>
- Lu, H., Nie, P., & Sousa-Poza, A. (2021). The effect of parental educational expectations on adolescent subjective well-being and the moderating role of perceived academic pressure: Longitudinal evidence for China. *Child Indicators Research, 14*(1), 117–137. <https://doi.org/10.1007/s12187-020-09750-8>
- Luoto, S. (2019). An updated theoretical framework for human sexual selection: From ecology, genetics, and life history to extended phenotypes. *Adaptive Human Behavior and Physiology, 5*(1), 48–102. <https://doi.org/10.1007/s40750-018-0103-6>
- Mafra, A. L., Varella, M. A. C., Defelipe, R. P., Anchieta, N. M., de Almeida, C. A., & Valentova, J. V. (2020). Makeup usage in women as a tactic to attract mates and compete with rivals. *Personality and Individual Differences, 163*, 110042. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2020.110042>
- Mancini, E. J., & Jastr, (2019). Changes in heart rate and skin conductance provoked by emotional arousal during initial and secondary exposure to stimuli. *Journal of Experimental and Functional Scientific Research, 4*(1), 53-97.
- Mansfield, L., Daykin, N., Golding, A., & Ewbank, N. (2022). Understanding everyday creativity: a framework drawn from a qualitative evidence review of home-based arts. *Annals of Leisure Research, 27*(1), 55–86. <https://doi.org/10.1080/11745398.2022.2089183>

- Marinho, A. O., Sallam, H. N., Goessens, L., Collins, W. P., & Campbell, S. (1982). Ovulation side and occurrence of mittelschmerz in spontaneous and induced ovarian cycles. *British medical journal (Clinical research ed.)*, 284(6316), 632. <https://doi.org/10.1136/bmj.284.6316.632>
- Maynard Smith, J., & Harper, D. G. C. (2003). *Animal signals*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Mayr, E. (1961). Cause and effect in biology: Kinds of causes, predictability, and teleology are viewed by a practicing biologist. *Science*, 134(3489), 1501–1506. <https://doi.org/10.1126/science.134.3489.1501>
- Mednick, S. A. (1962). The associative basis of the creative process. *Psychological Review*, 69(3), 220–232. <https://doi.org/10.1037/h0048850>
- Miller, G. F., & Todd, P. M. (1998). Mate choice turns cognitive. *Trends in cognitive sciences*, 2(5), 190–198. [https://doi.org/10.1016/s1364-6613\(98\)01169-3](https://doi.org/10.1016/s1364-6613(98)01169-3)
- Miller, G. (2000). *The mating mind: How sexual choice shaped the evolution of human nature*. Doubleday.
- Miller, G. F. (2001). Aesthetic fitness: How sexual selection shaped artistic virtuosity as a fitness indicator and aesthetic preferences as mate choice criteria. *Bulletin of Psychology and the Arts*, 2(1), 20–25.
- Moosad, L., & Vaughan, C. (2020). Care, collaboration and critique: The intersection of creativity and wellbeing in older women. *International Journal of Wellbeing*, 10(5), 100–116. <https://doi.org/10.5502/ijw.v10i5.1485>
- Murphy, J., Catmur, C., & Bird, G. (2019). Classifying individual differences in interoception: Implications for the measurement of interoceptive awareness. *Psychonomic Bulletin & Review*, 26(4), 1467–1471. <https://doi.org/10.3758/s13423-019-01632-7>

- Negus, K., & Pickering, M. (2004). Experience. In *Experience* (pp. 22–45). SAGE Publications Ltd. <https://doi.org/10.4135/9781446220740.n2>
- Novaes, F. C., & Natividade, J. C. (2023). The sexual selection of creativity: A nomological approach. *Frontiers in Psychology, 13*, 874261. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.874261>
- Nowicki, S., Peters, S., & Podos, J. (1998). Song learning, early nutrition, and sexual selection in songbirds. *American Zoologist, 38*(1), 179–190. <https://doi.org/10.1093/icb/38.1.179>
- McAndrew, F.T. (2019). Costly Signaling Theory. In: Shackelford, T., Weekes-Shackelford, V. (eds) *Encyclopedia of Evolutionary Psychological Science*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-16999-6_3483-1
- Macapagal, K. R., Janssen, E., Fridberg, D. J., Finn, P. R., & Heiman, J. R. (2011). The effects of impulsivity, sexual arousability, and abstract intellectual ability on men's and women's go/no-go task performance. *Archives of sexual behavior, 40*(5), 995–1006. <https://doi.org/10.1007/s10508-010-9676-2>
- Mirfazeli, F. S., Lai, M. C., Memari, A., Rajab, A., Shafizadeh, M., Zarei, S., Shariat, S. V., Fashi, M. H., Barzegary, E., & Vahabie, A. H. (2021). Short-term and long-term mate preference in men and women in an Iranian population. *Scientific reports, 11*(1), 20752. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-99653-7>
- Oring, L. W. (1986). Avian polyandry. In R. F. Johnston (Ed.), *Current ornithology* (Vol. 3, pp. 309–351). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4615-6784-4_7
- Parkinson, C., & Wheatley, T. (2015). The repurposed social brain. *Trends in Cognitive Sciences, 19*(3), 133–141.
- Pawłowski, B. (2009). *Biologia atrakcyjności człowieka*. Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego.

- Petersen, J. L., & Hyde, J. S. (2011). Gender differences in sexual attitudes and behaviors: a review of meta-analytic results and large datasets. *Journal of sex research, 48*(2-3), 149–165. <https://doi.org/10.1080/00224499.2011.551851>
- Perilloux, H. K., Webster, G. D., & Gaulin, S. J. C. (2010). Signals of genetic quality and maternal investment capacity: The dynamic effects of fluctuating asymmetry and waist-to-hip ratio on men's ratings of women's attractiveness. *Social Psychological and Personality Science, 1*(1), 34–42. <https://doi.org/10.1177/1948550609349514>
- Pierson, E., Althoff, T., Thomas, D., Hillard, P., & Leskovec, J. (2021). Daily, weekly, seasonal, and menstrual cycles in women's mood, behaviour, and vital signs. *Nature Human Behaviour, 5*(6), 716–725. <https://doi.org/10.1038/s41562-020-01046-9>
- Penke, L., & Asendorpf, J. B. (2008). Beyond global sociosexual orientations: a more differentiated look at sociosexuality and its effects on courtship and romantic relationships. *Journal of personality and social psychology, 95*(5), 1113–1135. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.95.5.1113>
- Petrie, M. (1994). Improved growth and survival of offspring of peacocks with more elaborate trains. *Nature 371*, 598–599. <https://doi.org/10.1038/371598a0>
- Puts, D. A. (2010). Beauty and the beast: Mechanisms of sexual selection in humans. *Evolution and Human Behavior, 31*(3), 157–175. <https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2010.02.005>
- Radel, R., Davranche, K., Fournier, M., & Dietrich, A. (2015). The role of (dis)inhibition in creativity: decreased inhibition improves idea generation. *Cognition, 134*, 110–120. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2014.09.001>
- Ralls, K., & Mesnick, S. (2009). Sexual dimorphism. In B. Würsig, J. G. M. Thewissen, & K. Kovacs (Eds.), *Encyclopedia of marine mammals* (2nd ed., pp. 1005–1011). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-373553-9.00233-9>

- Rammsayer, T. H., & Troche, S. J. (2013). The relationship between sociosexuality and aspects of body image in men and women: a structural equation modeling approach. *Archives of sexual behavior*, 42(7), 1173–1179. <https://doi.org/10.1007/s10508-013-0114-0>
- Roberts, S. C., Havlicek, J., Flegr, J., Hruskova, M., Little, A. C., Jones, B. C., Perrett, D. I., & Petrie, M. (2004). Female facial attractiveness increases during the fertile phase of the menstrual cycle. *Proceedings. Biological sciences*, 271(5), 270–S272. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2004.0174>
- Roney, J. R. (2009). The role of sex hormones in the initiation of human mating relationships. In P. T. Ellison & P. B. Gray (Eds.), *Endocrinology of social relationships* (pp. 246–269). Harvard University Press.
- Roney, J. R., Mei, M., Grillot, R. L., & Emery Thompson, M. (2023). No effects of exposure to women's fertile window body scents on men's hormonal and psychological responses. *Evolution and Human Behavior*, 44(4), 305–314. <https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2023.03.002>
- Rosenthal, E. T., Bernhisel, R., Brown, K., Kidd, J., & Manley, S. (2017). Clinical testing with a panel of 25 genes associated with increased cancer risk results in a significant increase in clinically significant findings across a broad range of cancer histories. *Cancer genetics*, 218-219, 58–68. <https://doi.org/10.1016/j.cancergen.2017.09.003>
- Runco, M.A. (2006). Introduction to the Special Issue: Divergent Thinking. *Creativity Research Journal*, 18, 249 - 250.
- Runco, M. A., & Acar, S. (2012). Divergent Thinking as an Indicator of Creative Potential. *Creativity Research Journal*, 24(1), 66-75. <https://doi.org/10.1080/10400419.2012.652929>
- Runco, M. A., & Jaeger, G. J. (2012). The standard definition of creativity. *Creativity Research Journal*, 24(1), 92–96. <https://doi.org/10.1080/10400419.2012.650092>

- Said-Metwaly, S., Taylor, C., Camarda, A., & Barbot, B. (2022). Divergent thinking and creative achievement—How strong is the link? An updated meta-analysis. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, *18*(5), 869–881. <https://doi.org/10.1037/aca0000507>
- Salomon, K. (2013). Physiological reactivity. In A. C. Michalos (Ed.), *Encyclopedia of Quality of Life and Well-Being Research*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1005-9_274
- Sasaki, E., & Overall, N. (2020). A Dyadic Perspective of Felt Security: Does Partners' Security Buffer the Effects of Actors' Insecurity on Daily Commitment? *International journal of environmental research and public health*, *17*(20), 7411. <https://doi.org/10.3390/ijerph17207411>
- Schaefer, H. M., & Ruxton, G. (2015). Signal diversity, sexual selection, and speciation. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, *46*(1), 573–592. <https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-112414-054158>
- Selig, J. P., & Preacher, K. J. (2008). Monte Carlo method for assessing mediation: An interactive tool for creating confidence intervals for indirect effects [Computer software]. Retrieved from <http://quantpsy.org/>
- Sefcek, J. A., Brumbach, B. H., Vasquez, G., & Miller, G. F. (2007). The evolutionary psychology of human mate choice: How ecology, genes, fertility, and fashion influence mating strategies. *Journal of Psychology & Human Sexuality*, *18*(2–3), 125–182. https://doi.org/10.1300/J056v18n02_05
- Scheuringer, A., Wittig, R., & Pletzer, B. (2017). Sex differences in verbal fluency: the role of strategies and instructions. *Cognitive Processing*, *18*(4), 407–417. <https://doi.org/10.1007/s10339-017-0801-1>
- Schultheiss, O. C., Köllner, M. G., Busch, H., & Hofer, J. (2021). Evidence for a robust, estradiol-associated sex difference in narrative-writing fluency. *Neuropsychology*, *35*(3), 323–333. <https://doi.org/10.1037/neu0000706>

- Silvia, P. J., Winterstein, B. P., Willse, J. T., Barona, C. M., Cram, J. T., Hess, K. I., Martinez, J. L., & Richard, C. A. (2008). Assessing creativity with divergent thinking tasks: Exploring the reliability and validity of new subjective scoring methods. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 2(2), 68–85. <https://doi.org/10.1037/1931-3896.2.2.68>
- Silvia, P. J., Beaty, R. E., Nusbaum, E. C., Eddington, K. M., Levin-Aspenson, H., & Kwapil, T. R. (2014). Everyday creativity in daily life: An experience-sampling study of “little c” creativity. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 8(2), 183–188. <https://doi.org/10.1037/a0035722>.
- Skakoon-Sparling, S., Cramer, K. M., & Shuper, P. A. (2016). The Impact of Sexual Arousal on Sexual Risk-Taking and Decision-Making in Men and Women. *Archives of sexual behavior*, 45(1), 33–42. <https://doi.org/10.1007/s10508-015-0589-y>
- Sorokowski, P., Kowal, M., Luty, J., Jędryczka, W., Roberts, S. C., Chatterjee, A., & Davies, S. (2025). Testing the art as adaptation hypothesis through artistic practice and reproductive success in Papua woodcarvers. *Scientific Reports*, 15, 21102. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-06394-y>
- Stern, J., Ostermann, S., & Penke, L. (2024). Investigating cycle shifts in women's clothing style and grooming. *British Journal of Social Psychology*, 63(1), 118–141. <https://doi.org/10.1111/bjso.12681>
- Stewart-Williams, S., & Thomas, A. G. (2013). The ape that thought it was a peacock: Does evolutionary psychology exaggerate human sex differences? *Psychological Inquiry*, 24(3), 137–168.
- Stroop, J. R. (1935). Studies of Interference in Serial Verbal Reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18, 643–662.

- Su, R., Rounds, J., & Armstrong, P. I. (2009). Men and Things, Women and People: A Meta-Analysis of Sex Differences in Interests. *Psychological Bulletin*, 135(6), 859–884. <https://doi.org/10.1037/a0017364>
- Sugiyama, L. S. (2015). Physical attractiveness: An adaptationist perspective. In D. M. Buss (Ed.), *The handbook of evolutionary psychology* (Vol. 1: Foundations, pp. 292–343). John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781119125563.evpsych112>
- Sutherland, M. R., & Mather, M. (2018). Arousal (but not valence) amplifies the impact of salience. *Cognition & emotion*, 32(3), 616–622. <https://doi.org/10.1080/02699931.2017.1330189>
- Symons, D. (1979). *The evolution of human sexuality*. New York, NY: Oxford University Press.
- Tinbergen, N. (1963). On aims and methods of ethology. *Zeitschrift für Tierpsychologie*, 20, 410–433.
- Tinio, P. P. L. (2019). Creativity and aesthetics. In J. C. Kaufman & R. J. Sternberg (Eds.), *The Cambridge handbook of creativity* (2nd ed., pp. 691–708). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781316979839.035>
- Tortora G (2017). *Tortora's Principles of Anatomy & Physiology*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons
- Trivers, R. L. (1972). Parental investment and sexual selection. In: B. Campbell (Ed.), *Sexual selection and the descent of man, 1871–1971* (pp. 136–179). Chicago: Aldine-Atherton.
- Turiano, N. A., Spiro, A., 3rd, & Mroczek, D. K. (2012). Openness to experience and mortality in men: analysis of trait and facets. *Journal of aging and health*, 24(4), 654–672. <https://doi.org/10.1177/0898264311431303>.
- Varella, M. A. C., Santos, I. B. C., Ferreira, J. H. B. P., & Bussab, V. S. R. (2013). Misunderstandings in applying evolution to human mind and behavior and its causes: a systematic review. *Journal of the Evolutionary Studies Consortium*, 5, 81–107.

- Varella, M. A. C., Valentova, J. V., & Fernández, A. M. (2017). Evolution of artistic and aesthetic propensities through female competitive ornamentation. In M. L. Fisher (Ed.), *The Oxford handbook of female competition* (pp. 757–783). Oxford University Press.
- Varella, M. A. C. (2022). Evolution of Artistic and Athletic Propensities: Testing of Intersexual Selection and Intrasexual Competition. *Frontiers in Psychology*, 13, 925862. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.925862>
- Vehrencamp, S. L. (2001). Is song-type matching a conventional signal of aggressive intentions? *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 268(1483), 1637–1642. <https://doi.org/10.1098/rspb.2001.1714>
- Villanova, A. L. I., & Pina e Cunha, M. (2021). Everyday creativity: A systematic literature review. *The Journal of Creative Behavior*, 55(3), 673–695. <https://doi.org/10.1002/jocb.481>
- Viljugrein, H. (1997). The cost of dishonesty. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 264(1383), 815–821. <https://doi.org/10.1098/rspb.1997.0114>
- Vincent, A. S., Decker, B. P., & Mumford, M. D. (2002). Divergent thinking, intelligence, and expertise: A test of alternative models. *Creativity Research Journal*, 14(2), 163–178. https://doi.org/10.1207/S15326934CRJ1402_4
- Wachtmeister, C.A., & Enquist, M. (2000). The evolution of courtship rituals in monogamous species, *Behavioral Ecology*, 11(4), 405–410. <https://doi.org/10.1093/beheco/11.4.405>
- Wallace, A. R. (1889). *Darwinism. An Exposition of the Theory of Natural Selection with some of its Applications*. London: MacMillan.
- Walter, K. V., Conroy-Beam, D., Buss, D. M., Asao, K., Sorokowska, A., Sorokowski, P., ... & Zupančič, M. (2020). Sex differences in mate preferences across 45 countries: A large-scale replication. *Psychological Science*, 31(11), 1462–1479. <https://doi.org/10.1177/0956797620960398>

- Wang, X., Hommel, B., Colzato, L. S., He, D., Ding, K., Liu, C., Qiu, J., & Chen, Q. (2023). The contribution of divergent and convergent thinking to visual creativity. *Thinking Skills and Creativity*, 49, Article 101372. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101372>
- Wassiliwizky, E., Wontorra, P., & Ullén, F. (2023). How being perceived to be an artist boosts feelings of attraction in others. *Scientific reports*, 13(1), 18747. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-45952-0>
- Welling, L. L. M., & Puts, D. A. (2014). Female adaptations to ovulation. In V. A. Weekes-Shackelford & T. K. Shackelford (Eds.), *Evolutionary Perspectives on Human Sexual Psychology and Behavior* (pp. 243–260). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-0314-6_13
- Wiggins, G. A., Tyack, P., Scharff, C., & Rohrmeier, M. (2015). The evolutionary roots of creativity: mechanisms and motivations. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 370(1664), 20140099. <https://doi.org/10.1098/rstb.2014.0099>
- Willis, M. L., Palermo, R., & Burke, D. (2011). Judging approachability on the face of it: The influence of face and body expressions on the perception of approachability. *Emotion*, 11(3), 514–523. <https://doi.org/10.1037/a0022571>
- Wojciszke, B. (2004). *Systematycznie modyfikowane autoreplikacje: logika programu badań empirycznych w psychologii*. W: J. Brzeziński (red.), *Metodologia badań psychologicznych* (rozdz. w tomie zbiorowym). Warszawa: Wydawnictwo PWN.
- Wolfram, M., Bellingrath, S., & Kudielka, B.M. (2011). The cortisol awakening response (CAR) across the female menstrual cycle. *Psychoneuroendocrinology*, 36, 905-912.
- Wynn, S. E., & Price, T. (1993). Male and female choice in zebra finches. *The Auk*, 110(3), 635–638. <https://doi.org/10.2307/408>

- Yin, J., Wang, G., & Luo, J. (2021). The impact of threats on creativity based on cognitive and emotional processes. *Advances in Psychological Science*, 29(5), 815–827. <https://doi.org/10.3724/SP.J.1042.2021.00815>
- Yost, M. R., & Zurbruggen, E. L. (2006). Gender differences in the enactment of sociosexuality: An examination of implicit social motives, sexual fantasies, coercive sexual attitudes, and aggressive sexual behavior. *The Journal of Sex Research*, 43(2), 163–173. <https://doi.org/10.1080/00224490609552311>
- Zabelina, D. L., Saporta, A., & Beeman, M. (2016). Flexible or leaky attention in creative people? Distinct patterns of attention for different types of creative thinking. *Memory & Cognition*, 44(3), 488–498. <https://doi.org/10.3758/s13421-015-0569-4>
- Zahavi, A. (1991). On the definition of sexual selection, Fisher's model, and the evolution of waste and of signals in general. *Animal Behaviour*, 42(3), 501–503. [https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(05\)80052-1](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(05)80052-1)
- Zetsche, M., Weiß, B. M., Kücklich, M., Stern, J., Birkemeyer, C., Widdig, A., & Penke, L. (2024). Combined perceptual and chemical analyses show no compelling evidence for ovulatory cycle shifts in women's axillary odour. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 291(2027), 20232712. <https://doi.org/10.1098/rspb.2023.2712>
- Zhou, Q., Lu, J. G., Cai, C. J., & Wang, L. (2019). Exposure to ideas, evaluation apprehension, and incubation intervals in collaborative idea generation. *Frontiers in Psychology*, 10, 1644. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01644>
- Zhu, X., Wang, X., Parkinson, C., Cai, C., Gao, S., & Hu, P. (2010). Brain activation evoked by erotic films varies with different menstrual phases: An fMRI study. *Behavioural Brain Research*, 206, 279-285.

- Zsidó A. N. (2024). The effect of emotional arousal on visual attentional performance: a systematic review. *Psychological research*, 88(1), 1–24. <https://doi.org/10.1007/s00426-023-01852-6>
- Zwir, I., Del-Val, C., Arnedo, J., Pulkki-Råback, L., Konte, B., Yang, S. S., ... Cloninger, C. R. (2021). Three genetic-environmental networks for human personality. *Molecular Psychiatry*, 26(8), 3858–3875. <https://doi.org/10.1038/s41380-019-0579-x>

Lista załączników

Załącznik nr. 1.

Publikacja

Galasinska, K., & Szymkow, A. (2021). The More Fertile, the More Creative: Changes in Women's Creative Potential across the Ovulatory Cycle. *International journal of environmental research and public health*, 18(10), 5390.
<https://doi.org/10.3390/ijerph18105390>



Article

The More Fertile, the More Creative: Changes in Women's Creative Potential across the Ovulatory Cycle

Katarzyna Galasinska^{1,2,*} and Aleksandra Szymkow^{1,2}

¹ Institute of Psychology, SWPS University of Social Sciences and Humanities, 03-815 Warsaw, Poland; aszymkow-sudziarska@swps.edu.pl

² Center for Research on Biological Basis of Social Behavior, SWPS University of Social Sciences and Humanities, 03-815 Warsaw, Poland

* Correspondence: kgalasinska-grygorczuk@swps.edu.pl

Abstract: Creative thinking is a defining human feature. It provides novel solutions and as such undoubtedly has contributed to our survival. However, according to signaling theory, creativity could also have evolved through sexual selection as a potential fitness indicator. In our study, we tested one implication of this theory. Specifically, we hypothesized that if creativity can serve as a signal of women's fitness, then we should observe an increase in creative thinking in the fertile phase of the ovulatory cycle compared to other non-fertile phases. In our study ($N = 751$), we tested creative potential throughout the ovulatory cycle. We found a positive correlation between the probability of conception and both creative originality and flexibility. Importantly, we also tested the mediating role of arousal in the relationship between the probability of conception and creative thinking. The results of our study are discussed in terms of signaling theory, through which women advertise their fitness with their creativity.

Keywords: ovulatory cycle; creativity; signaling theory; women; fertility



Citation: Galasinska, K.; Szymkow, A. The More Fertile, the More Creative: Changes in Women's Creative Potential across the Ovulatory Cycle. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2021**, *18*, 5390. <https://doi.org/10.3390/ijerph18105390>

Academic Editor: Paul B. Tchounwou

Received: 31 March 2021

Accepted: 15 May 2021

Published: 18 May 2021

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright: © 2021 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introduction

Ovulation is a biological process that is essential for reproductive success [1]. Its occurrence signifies the peak period of reproductive fertility and the highest probability of conception [2]. The optimal fertilization window for women appears about 12–14 h after ovulation [3]. The probability of conception occurring outside the fertile window is virtually zero [4]. Female fertility is highly dependent on age, and the decrease in fertility accelerates after the age of 35 due to reductions in the ovarian reserve and oocyte quality [5]. Human oocyte aging is also affected by various behavioral factors, such as dietary habits and lifestyle [5]. Also of importance are environmental factors such as air pollution [6] or pesticides (e.g., Mancozeb), which have been shown to interfere with female sex hormones and cause disruption of the ovarian cycle [3,7]. Thus, nowadays, lower levels of female fertility are a widespread health concern [8]. On the psychological level, according to recent evolutionary models, fertility status may affect women's mating psychology [9,10]. For a couple of days in the middle of the menstrual cycle, women's sensitivity to a potential mate is supposed to increase [11]. Some studies indicate that they experience both a greater arousal [12] and sexual desire, and report more frequent sexual fantasies [13–15]. Women show a higher openness to uncommitted sexual relationships during ovulation [16] and preferences for more traditionally masculine features in men [17]. However, this picture is not so clear-cut, as other studies do not seem to support such effects of the menstrual cycle. Thomas et al. [18] found that fertility status is unrelated to sociosexual attitudes and desires. Furthermore, contradictory findings regarding ovulatory shifts in mating preferences directing women's attention and desire have been presented [15,19–21]. Nevertheless, researchers show evidence of multiple cues related to women's fertility in reviews, see [22,23]. According to these findings, during

fertility peak, when estradiol levels are highest, women's features visibly change: their eyes become bright and their cheeks red [24]. However, some research indicates no subtle facial changes produced by estradiol [25]. Additionally, the waist-to-hip ratio decreases during the time of ovulation [26]. Importantly, these changes seem to be noticeable, as, according to some studies, ovulating women are perceived as more attractive by their partners, by other men, and even by other women [27–29]. Additionally, women's body movements [30], body scent [31] and increased vocal pitch [32] are assessed by men as more attractive at the time of ovulation compared to non-fertile phases of the ovulatory cycle. During ovulation, women care for their appearance significantly more, trying to attract a potential partner with self-ornamentation [33], a more fashionable style [33], and revealing clothes [9]. Women seem to be more motivated to engage in mating behaviors, as they are more likely to attend large social gatherings where they can potentially meet new romantic partners [34]. They generally walk more [35] and eat less [36], and they are more prone to risky behavior [37]. During ovulation, women also show increased intra-sexual competitiveness. For instance, they are more likely to dehumanize other women as conception risk rises [38] and they display attentional bias toward ornamental objects when primed with attractive rivals [39]. Additionally, research indicates that women are capable of detecting subtle fertility indicators in other women [40]. They may monitor other women's fertility and adjust their own mating strategies accordingly. This appears to be indicated by the fact that detecting the fertile phase of the ovulatory cycle in other women via olfactory cues leads to the higher level of testosterone than when detecting the infertile phase [41].

One of the cognitive changes that women display during ovulation relates to creativity, namely to divergent thinking. Krug [12,42,43] found that during the ovulatory period women become more creative. However, the mechanism of this effect is unclear. In our study, we aimed to replicate previous findings and investigate the potential mediating role of arousal in the relation between the conception probability and creative potential. We argue that enhanced creativity during the fertile window of the ovulatory cycle can have adaptive functions, as according to signaling theory, creativity could have evolved through sexual selection as a potential fitness indicator [44].

1.1. Signaling Theory

Darwin [45] noticed that some traits, such as the elaborate colors of a peacock's tail, might have evolved because they enhanced an individual's ability to attract a mate. Darwin realized that evolution is driven by sexual selection through mate choice as equally as by natural selection for survival. These specific traits that successfully attracted mates were therefore selected in the process of sexual selection [44]. Based on this point of view, many of our physical and mental traits might have evolved through sexual choices [44].

The peacock's tail is a salient example of a sexually selected trait. It attracted peahens, so it helped peacocks adapt for courtship. However, in other life domains, it may actually be detrimental. Such a large attribute definitely did not help them to escape or hide from predators. It may also have influenced the aggression of other peacocks, increasing their competitiveness. Having such a large and showy tail seems to be nutritionally costly and energetically inefficient [46]. Only highly fit peacocks could afford it, as others would not be strong enough to maintain it in demanding everyday situations. Therefore, sexual ornaments such as this serve as honest signals of the quality of one organism's genes to potential mates [47–49]. Such displays have been well documented in animal studies; for review, see [50].

Darwin [45] was the first to suggest that several distinctive features of human culture, including poetry, painting and music, evolved through sexual selection in a similar way to ornamentation and birdsongs. His suggestion was developed by Miller [44] into a hypothesis indicating that human creativity can be such a signal of genetic quality. Miller [44] argues that artistic ornamentation beyond the body extends the natural sexual human adornments such as penises, beards, breasts and buttocks. He also noticed that human

mate choice is focused on the mind even more than on the body, as cognitive abilities reflect genetic and environmental influences on brain development [51]. These abilities are also important cues for choosing mates among nonhuman vertebrates; for review, see [51]. For instance, satin bowerbirds with good problem-solving abilities are more likely to be chosen as partners [52]. Among lyre birds, females prefer males that mimic the sounds of other birds and add them to one's own repertoire [53]. Nowicki, Peters and Podos [54] pointed out that large and complex repertoires of birdsongs may indicate a history of good nutrition, and females might select males with complex song repertoires for this reason. A good fitness indicator must then reliably advertise good genes that can be passed to offspring, thereby giving them attractiveness and talent. To be honest signals, traits must also ensure reproductive success [55]. Does creativity translate into reproductive success? In the light of the existing studies it does, but nearly exclusively for men. For instance, Clegg, Nettle and Miell [56] studied a large sample of British artists and found that more professional artists had more sexual partners, and this was found only for males; see also [57]. However, as the authors noticed, the non-significant finding for female artists may not mean that they are not attracting sexual partners through their creativity, but rather that they are seeking quality over quantity [56]. This is in line with studies by Griskevicius et al. [58], who found that women's creativity increased when primed with a stimulus representing a long-term, high-quality partner but not when primed with a short-term mate. In addition, there is also evidence that creative people tend to be less likely to marry and have fewer children even when they do marry [59]. As Feist [60] argues, time spent on creative projects may be taken away from mating and child-rearing. However, even though the existing empirical evidence does not provide clear-cut conclusions here, there are reasons to predict a significant role of creative signals in mating for both men and women.

1.2. Courtship Displays Based on Parental Investment

Self-ornamentation and other advertising features refer to intrasexual competitiveness for access to valuable high-investing members of the opposite sex [61]. Among many species, males are usually more ornamented, larger and more competitive than females. This sexual dimorphism is dependent on the parental care provided by both sexes. According to parental investment theory [62], a greater-investing sex produces fewer offspring over the lifetime. Usually, it is a female who, as a result, tends to be choosier about her sexual partners, as her investment in such cases needs to be wiser [63]. Males, as less sex-investing, produce more offspring, so their strategy involves pursuing multiple matings. Thus, they constantly compete for mates, signaling their own value in a way that attracts females. Among these species, males often have a stronger sex drive and greater interest in sexual novelty [63]. There are also species where it is the female who is larger, more ornamented, aggressive and competitive for access to males [64]. In these species, males are choosier about their sexual partners because their investment is higher [63]. However, there are also monomorphic species that do not show these differences between the sexes. Among these species, both parents provide similar parental care. Females and males form pair bonds, and their mate choice is mutual [65]. This pattern is commonly found in birds [65] and mammals [63]. Stewart-Williams and Thomas [63] suggest that this pattern is relevant to humans as well. Human sex differences are usually modest and are stronger within one sex than between sexes and mostly concern physical traits, such as muscle mass and strength [66]. Psychological differences are much smaller [67]. Men are usually involved in raising their offspring, as the young require an enormous amount of investment, much more than the mother can provide alone [63].

As both human sexes participate in raising offspring, they both have to compete for desirable members of the other sex [63,68]. Men are similarly selective as women, especially in regard to long-term mating [68,69]. If they decide to commit, they exert greater selectivity and have elevated standards in their choice of mates: they care for the intelligence, personality traits and social reputation of a prospective mate [61]. Men do not want to take risks and commit to women low in mate value. Men's mate preferences

sider the ornamental/aesthetic forms of creativity as more sexually attractive, compared to applied/technological forms [88], with females showing a stronger preference than males for ornamental/aesthetic creativity (e.g., writing music, writing poetry), and males showing a stronger preference than females for everyday/domestic forms of creativity (e.g., interior decorating, making clothes). Women value creative men in the short-term context, particularly when they are in the fertile phase of their menstrual cycle, as found by Haselton and Miller [34]. This research is the only study so far providing evidence that creativity may serve as a marker of good genetic quality [90].

1.4. Ovulatory Shifts and Creativity

Psychological orientation directed towards mate attraction can facilitate behavioral signaling of mental traits [13]. Roney and Simmons [91] argue that sexual hormones can be the input cues predicting mating behavior by influencing sexual motivation. Thus, during a fertile phase of the ovulatory cycle, women may display their creativity, which is what researchers have actually found, indicating that in ovulation, women are more creative than in other phases of the ovulatory cycle [12,42,43]. It has also been found that EEG dimensional complexity is higher during the fertile phase, which is an essential prerequisite for creative thinking [43]. However, there is a lack of evidence concerning the possible mechanism of this effect. Krug [12] suggested that arousal may be a possible mediator, but this possibility was not tested. Women around ovulation show stronger arousal on a physiological level [12], and arousal has been associated with increased motivation, as pleasant and unpleasant arousal reactions provide bodily information about the importance of what is experienced and refer to the activation of the sympathetic nervous system [92]. It has also been shown that estradiol, which is a hormone responsible for an ovulation peak, correlates with dopamine, an arousing reward transmitter responsible for increased motivation [93]. Thus, it seems plausible that the probability of conception is positively associated with creativity with arousal as a mediating variable.

The purpose of our study was to replicate the effect of enhanced creativity and show that creative potential is related to the probability of conception. Importantly, we tested whether arousal mediates the relationship between the probability of conception and creative potential. As creativity is associated with originality and the aesthetic domain, we expected that divergent originality would be particularly enhanced when the probability of conception was high.

2. Materials and Methods

2.1. Participants

The study involved voluntary participation by 1045 Polish naturally cycling women aged 18 to 35 ($M = 23.76$; $SD = 4.45$) who were not using hormonal contraceptives. The sample size was assessed based on the recommendations of Gangestad et al. [94]. Due to his analysis, the best method based on a single session (an average of continuous forward and backward estimates) demands a sample size exceeding 700 participants. Gonzales and Ferrer [95] offer a similar recommendation. Women declared that they were not pregnant, had not given birth within the previous three months and were not breastfeeding a child. We excluded 294 participants who did not confirm these conditions. The final sample consisted of 751 participants. They were recruited via the Sona system at the SWPS University of Social Sciences and Humanities and via a social media webpage (www.facebook.com accessed on 17 May 2021). The research was approved by the Departmental Committee on Research Ethics. All data are freely available at: <https://osf.io/8v7s9/> (accessed on 17 May 2021).

2.2. Materials

2.2.1. Probability of Conception

To calculate the probability of conception for every participant, we applied an estimated distribution, which allowed us to calculate the day-specific probability that con-

ception could occur [96]. The method provided estimates of day-specific probabilities of conception in fertile cycles with the use of ultrasound foetal biometry in the first trimester as a proxy in a large cohort of spontaneous singleton pregnancies [96] based on the assumption that the day of conception in pregnant women may be considered the day of ovulation. The method allows us to estimate the probability of conception in both regular and irregular cycling women, using also the information about their age. The regularity was a bicategorical variable created from the declaration (yes/no) and the cycle length designation. On the basis of the date of survey participation and the self-reported data about the first day of the last period, we calculated the specific day of the cycle for every participant. Due to the table of day-specific probabilities proposed by Stirnemann [80], we established the probability of conception rates, which we applied to statistical analyses. The data we used and the day-specific probabilities table are included in the study database freely available at: <https://osf.io/8v7s9/> (accessed on 17 May 2021).

2.2.2. Arousal

To test women's arousal, we used the Self-Assessment Manikin (SAM), which is a picture-oriented questionnaire measuring an emotional response [97]. We used two of the three subscales: valence/pleasure was assessed (5 pictures ranging from the most negative = 1 to the most positive = 5), arousal was assessed (rated from low = 1 to high = 5) and dominance (the third subscale) was disregarded. The participants were asked to match the picture that most closely corresponded to their state.

2.2.3. Divergent Thinking

Divergent thinking is a valid indicator of creative potential in various contexts [98]. We used the task by Corbalan and Lopez [99] as a proxy to measure divergent thinking performance. The authors linked creativity to the capacity to ask appropriate questions. The task we applied involved an ambiguous picture that may facilitate women's mating imagery. The picture presents a social situation with a couple dancing in the foreground (the picture is included at <https://osf.io/8v7s9/> (accessed on 17 May 2021)). The participants were asked to generate as many questions about the picture content, while trying to be creative as they could be within a 5 min period [100]. The participants' ideas were aggregated and scored based on fluency, flexibility and originality by four independent raters.

2.3. Procedure

Data were collected online using the Qualtrics research platform. The women were informed they were participating in a study on the relationship of mental associations during the ovulatory cycle. They were initially asked to mark the valence of their mood and the level of experienced arousal. After the ambiguous picture was presented, the women were asked to generate questions about what the picture was about in a 5 min period. The questions were saved in the dialog window behind the picture so that the women could see the picture for the whole 5 min. The data were coded by four raters for fluency (the sum of all nonredundant ideas presented), flexibility (the number of semantic categories applied) and originality (quantitative measure of uncommonness, which was the average originality rating of all creative answers). At the end, the participants were asked about the first day of their last menstruation, the average length of their ovulatory cycle, the regularity of their cycles and their history of pregnancy, childbirth and breastfeeding within the past three months. They were also asked to report their age.

3. Results

We first calculated descriptive statistics for all variables and examined Pearson's correlations between these variables using IBM SPSS Statistics 25. We also calculated Kendall W for the interrater reliability of creativity assessments. In the next step, we conducted a mediation analysis using Model 4 PROCESS [101]. The indirect effects were tested with bias-corrected bootstrapping ($n = 5000$) and 95% confidence intervals (CI)

for the indices. When a 95% bootstrapped CI does not include zero, it indicates that the parameter is statistically significant.

3.1. Initial Analyses

We first computed Kendall W for the interrater reliability of the divergent thinking scores. For fluency, the reliability was $W = 0.99, p < 0.001$; for flexibility, $W = 0.75, p < 0.001$; and for originality, $W = 0.72, p < 0.001$. These results indicated rater cohesion.

In the next step, we computed descriptive statistics and correlation coefficients between all continuous variables. We present the results in Table 1 and Figure 1. We found that the probability of conception was positively correlated with creative originality ($r = 0.24, p < 0.001$) and creative flexibility ($r = 0.07, p = 0.036$). This means that as the probability of conception increased, both creative originality and flexibility also increased. However, the probability of conception was not correlated with creative fluency ($p = 0.166$). All dimensions of divergent thinking were positively correlated: originality with fluency ($r = 0.49, p < 0.001$) and flexibility ($r = 0.53, p < 0.001$) and fluency with flexibility ($r = 0.79, p < 0.001$). Arousal and valence were correlated ($r = 0.18, p < 0.001$), but surprisingly, arousal did not correlate with any other variables ($p_s > 0.248$), however the association between arousal and the probability of conception was marginally significant ($r = 0.05, p = 0.076$). We found positive correlations between age and fluency ($r = 0.08, p = 0.080$), flexibility ($r = 0.10, p = 0.006$) and originality ($r = 0.11, p = 0.002$) and thus we conducted all analyses controlling for age of the participants.

Table 1. Means, standard deviations and correlations among study variables, controlling for age, $N = 751$.

Variables	<i>M</i>	<i>SD</i>	1	2	3	4	5
1. Creative fluency	9.06	4.67					
2. Creative flexibility	5.32	2.1	0.79 ***				
3. Creative originality	0.9	1.13	0.49 ***	0.53 ***			
4. Arousal	2.67	0.9	−0.00	0.04	0.02		
5. Valence	3.5	0.87	−0.00	−0.01	0.01	0.18 ***	
6. Probability of conception	3.15	3.85	−0.04	0.07 *	0.24 ***	0.05	0.00

Note: Cell entries are zero-order correlation coefficients one-tailed, * $p < 0.05$, *** $p < 0.001$.

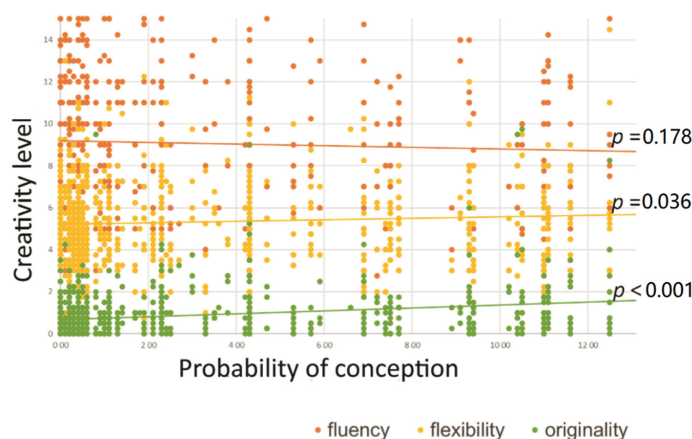


Figure 1. The linear relationship between the probability of conception and creative fluency, flexibility and originality.

3.2. Mediation Analysis: Arousal as a Mediator of the Relationship between Probability of Conception and Creative Originality

To determine whether arousal mediated the relationship between the probability of conception and creative originality, we conducted a mediation analysis using Model 4 PROCESS [101]. We introduced the probability of conception as a predictor, creative originality as the outcome variable and arousal as a mediator. As recommended by Hayes [101], the regression/path coefficients were unstandardized. As we found age positively correlated with all dimensions of divergent thinking, we included age in the analysis, as a control variable. Data from this analysis are presented in Table 2.

Table 2. Direct and indirect effects coefficients of the mediation analyses of the relationship between the probability of conception and creative originality and flexibility, with arousal as a mediator and age as a controlled variable.

Pathways	Originality						Flexibility					
	b	SE	t	p	CI 95%		b	SE	t	p	CI 95%	
					LL	UL					LL	UL
Direct												
a	0.012	0.009	1.414	0.158	−0.005	0.029	0.012	0.009	1.414	0.158	−0.005	0.029
b	0.017	0.045	0.383	0.702	−0.071	0.105	0.099	0.085	1.175	0.240	−0.067	0.267
c'	0.069	0.011	6.545	<0.001	0.048	0.089	0.035	0.020	1.748	0.081	−0.004	0.074
c	0.069	0.011	6.578	<0.001	0.048	0.090	0.036	0.020	1.811	0.071	−0.003	0.075
Indirect	0.000	0.001			−0.001	0.002	0.001	0.002			−0.001	0.005

Note: *b* = unstandardized mediation coefficient; *SE* = standard error; *t* = t-test coefficient; *p* = level of significance (two-tailed); *CI* 95% = confidence interval presented as bias-corrected and accelerated 5000 bootstrapping; *LL* = lower limit; *UL* = upper limit.

The analysis revealed that the direct effect between the probability of conception and originality was statistically significant, $b = 0.069$; 95% $CI = [0.049, 0.090]$, and was maintained on the same level after we controlled for arousal, $b = 0.069$; 95% $CI = [0.049, 0.090]$. This indicated that the respondents with a higher probability of conception had more original ideas. However, when we controlled for the probability of conception, arousal did not influence originality, $b = 0.008$; 95% $CI = [-0.080, 0.095]$. The probability of conception did not predict the reported arousal levels, $b = 0.012$; 95% $CI = [-0.005, 0.029]$. The indirect effect was not significant, $b = 0.00$; 95% $CI = [-0.001, 0.002]$. Age significantly predicted originality, $b = 0.029$; 95% $CI = [0.011, 0.047]$, with the same coefficient value both in partial and total model, but there was no relationship between age and arousal, $b = 0.012$; 95% $CI = [-0.003, 0.026]$. We can assume that, regardless of age, the self-reported arousal did not mediate the relationship between conception probability and creative originality of ideas.

3.3. Mediation Analysis: Arousal as a Mediator of the Relationship between Probability of Conception and Creative Flexibility

As the probability of conception correlated also with flexibility, we conducted a mediation analysis using Model 4 PROCESS [101]. We introduced the probability of conception as a predictor, the creative flexibility as the outcome variable and arousal as a mediator. We included age as a control variable. The results of these analysis are presented in Table 2.

The direct effect of the probability of conception was not significant, $b = 0.035$; 95% $CI = [-0.004, 0.074]$, and did not change when we controlled for arousal, $b = 0.036$; 95% $CI = [-0.003, 0.075]$. The indirect pathway was not significant, $b = 0.001$, 95% $CI = [-0.001, 0.005]$. Age positively predicted flexibility in the partial model, $b = 0.049$; 95% $CI = [0.015, 0.082]$, and changed to $b = 0.049$; 95% $CI = [0.016, 0.083]$ in the total model. There was no relationship between age and arousal, $b = 0.012$; 95% $CI = [-0.003, 0.026]$. We can assume that, regardless of age, the self-reported arousal did not mediate the relationship between conception probability and creative flexibility of thinking.

4. Discussion

The study aimed to test the creative potential of women across the menstrual cycle. Specifically, we tested whether creative fluency, flexibility and originality increased with the probability of conception during the ovulation cycle. Importantly, we investigated the mediating role of arousal in the relationship between the probability of conception and creative thinking. This expectation was in line with Miller's [44] signaling theory, in which creativity evolved through sexual selection as an indicator of one's fitness and willingness to mate and was used in courtship to attract a potential mate. Many studies have shown that the phase of ovulation is the time when women indeed signal their fertility status, in an attempt to attract the attention of men [see 86 for review]. Therefore, if creativity serves as this type of signal, it should increase during periods of heightened sexual motivation that occur during the fertility peak [87].

Indeed, previous findings have suggested that women's creative potential is enhanced during the ovulation phase [12,42,43]. Our study replicated these findings in more rigorous methodological conditions, as according to sample size recommendations [94], Krug's [12,42,43] studies were underpowered ($N \approx 17$). We applied a divergent thinking paradigm, which defines creative potential as fluent and flexible thinking leading to original ideas. This is one of the most commonly used paradigms in the psychology of creativity [102] and reflects the creative potential that can be found in everyday life and not necessarily among creative geniuses [78]. Specifically, we found that the probability of conception positively correlated with the creative originality of ideas and flexibility of thinking but not with the fluency of thinking. This indicated that the higher the probability of conception was, the more original ideas were generated. These ideas were also more varied and included more frequent changes in perspective, although they were not more numerous. However, although the probability of producing original ideas increases with the total number of generated ideas, the mere number of ideas is not essential for creativity. A creative person may produce only one idea, but it may be an original one [79].

The second goal of our study was to test the mediating role of arousal in the relationship between the probability of conception and creative thinking. Arousal seemed to be a good candidate for explaining the relationship between the ovulatory phases and creativity because (1) women are more aroused during ovulation than in the non-fertile phases of the ovulatory cycle [12,103], partially as a result of dopamine outputs correlating with estradiol [104], and (2) arousal enhances creativity according to a meta-analysis, see [105]. Although it has been previously suggested that arousal can mediate this effect [12], no study has directly tested this possibility. However, we found no association of arousal with the probability of conception on any dimension of creativity. This may suggest that self-reported measures of arousal are too overt to explain the evolutionarily driven mechanism. Additionally, women do not need to be aware of their arousal for it to affect their cognition or behavior. Therefore, we suggest that self-reported measures of arousal should be replaced with physiological measures to better track potential arousal-based mechanisms of the observed effects.

The results of our study are consistent with Miller's hypothesis [44] in that enhanced creative potential during the ovulation phase is associated with reproduction and the mating goals, which are naturally activated during the fertile window when the possibility of conception is the highest. Specifically, creative originality can be associated with the nature of signaling, as this aspect corresponds to uncommonness and novelty, which could stimulate the senses and attract the attention of the beholder. Our results also resonate with the studies conducted by Griskevicius et al. [58], which showed that women preferred to signal their creativity to attract a prospective mate, at least in long-term mating conditions. Further studies are needed to test if creativity can be used as an advantage in intrasexual competition. Divergent thinking leads to many potential solutions, so it may enhance a competitor's chance to achieve the goal of mating. There is also a relationship between estradiol and implicit power motivation and dominance [106]. This can be associated with a dark side of creativity, as original thinkers can be more dishonest when pursuing their

goal [107]. Evolutionary models predict that female intrasexual competition occurs when a fit and healthy man is considered a resource [108], so testing this assumption in the context of finding a potential partner should be involved. Furthermore, creative originality may be a tactic to attract mates and compete with rivals similarly to make-up usage [109].

In the light of these study findings, some environmental factors associated with female fertility should be considered, as they can potentially influence cognitive abilities and, as a result, impair women's reproductive systems. Of the utmost importance are those that affect human oocyte quality and function, and contribute to accelerated oocyte aging and female infertility [5]. These include a high-fat diet, as obesity can lead to anovulation, polycystic ovarian syndrome, or pregnancy complications [110]. Poor diet can also lead to insulin resistance and the resulting hyperinsulinemia, which can facilitate ovulatory dysfunction and infertility [5,111]. Environmental pollution factors are of no less importance. Women's exposure to pesticides on a daily basis is considered a significant risk factor in fertility problems [5]. Pesticides, such as Mancozeb, can lead to delayed ovulation and menstrual cycle disruptions, and as such impede female fertility (see [112], for a review). These results lead to a worrying conclusion. Toxic agents that disrupt our natural environment may also lead to a degradation of mechanisms shaped in humans by evolution, including those related to fertility.

The other important issue relates to combined oral contraceptives, which are commonly prescribed to women of reproductive age. Data on the impact of contraceptives on cognitive abilities are contradictory [113]. Neuroscientific research indicates socio-emotional effects of contraceptive usage, as they can impact emotional reactivity and fear-learning systems, as well as social functions, such as partner preference [114]. Studies point to increased rates of depression, anxiety, fatigue, neurotic symptoms, compulsion and anger [115]. These emotional effects are supposed to be related to the hormone type dominating in the pill, as estrogens may enhance mood, while progestins may decrease it [114]. These effects may potentially affect creativity via emotional and motivational states, as the influence of these states is vastly explored in the psychology of creativity [116].

5. Limitations of the Study

The limitations of the study must be outlined. First, we applied self-reported cycle data with no verification of the dates of menstruation. Although participants were instructed to recall the date of their last menstruation as a study preparation to augment the accuracy of declarations, it is still not a reliable method. However, our sample size meets the recommendations of Gangestad et al. [94] for conducting measurements using self-reported cycle data and sufficient power of a between-subject study. Future studies should apply the within-subject design rather than between-subject with the use of hormonal measurements assessing the ovulatory cycle phase [94].

Secondly, the assessment of women's arousal has limitations as we used a declarative measure. Although the Self-Assessment Manikin has proven its reliability [97], there is a possibility that slight changes in the level of arousal may not be consciously detectable by participants. Thus, it is essential to turn to physiological measurements of arousal in the further investigations. It should be noted that fertility-related shifts in mating psychology may depend on relationship status and within-relationship factors such as partner's attractiveness or relationship satisfaction [117–119]. We did not collect such data, as the procedure of our study did not involve any overt context of romantic relationships. There could also have been other factors potentially covarying with women's creativity or fertility that we did not control. For example, general level of stress may impair both creative thinking [120] and women's fertility [121]. We did not control for psychiatric and neurological diseases, nor for taking neuroactive medicine. Additionally, as experiencing pain may affect cognitive abilities [122], it would be beneficial in future studies to consider the painful symptoms that may accompany menstruation. Furthermore, as creativity correlates with intelligence, the level of education can play a role in between-subject comparisons. However, in our study, the participants were recruited mostly from an

academic environment, so the education factor was not differentiated. The limitation of the study is also its Internet-based procedure, which naturally prevented standardization of situational conditions in which the participants completed the survey.

6. Conclusions

Creative thinking is a defining human feature. It provides novel solutions and allows us to look at our life from different perspectives. As such, it can attract attention and serves as a potential fitness indicator. If this is indeed the case, we should find a relationship between the probability of conception and women's creative potential. The results of our study indicate that the higher the probability of conception during the ovulation cycle, the more original and flexible the thinking of the women was. However, we did not confirm a mediating role of arousal in this relationship. Future studies should adopt more sophisticated measures of both arousal and the probability of conception.

Author Contributions: All the authors collaborated on the design of the original questionnaire. K.G. led on the conceptualization of this paper and drafted the original manuscript; K.G. and A.S. chose an appropriate research methodology; K.G. conducted the study and the data analysis and prepared the tables; A.S. made draft corrections and improvements. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: Open access of this article was financed by the Ministry of Science and Higher Education in Poland under the 2019–2022 program “Regional Initiative of Excellence”, project number 012/RID/2018/19.

Institutional Review Board Statement: The study was conducted according to the guidelines of the Declaration of Helsinki, and approved by the Institutional Ethics Committee of SWPS University of Social Sciences and Humanities (WKE/S 2020/20/II/72).

Informed Consent Statement: Informed consent was obtained from all subjects involved in the study.

Data Availability Statement: Data are freely available at: <https://osf.io/8v7s9/> (accessed on 17 May 2021).

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest. The funders had no role in the design of the study; in the collection, analyses, or interpretation of data; in the writing of the manuscript, or in the decision to publish the results.

References

- Richards, J.S. Ovulation. In *Encyclopedia of Reproduction*, 2nd ed.; Skinner, M.K., Ed.; Academic Press: Cambridge, MA, USA, 2018; Volume 2, pp. 92–98.
- Makhanova, A.; Miller, S.L. Female Fertility and Male Mating: Women's Ovulatory Cues Influence Men's Physiology, Cognition, and Behavior. *Soc. Personal. Psychol. Compass* **2013**, *7*, 389–400. [[CrossRef](#)]
- Bianchi, S.; Macchiarelli, G.; Micara, G.; Linari, A.; Boninsegna, C.; Aragona, C.; Rossi, G.; Cecconi, S.; Nottola, S.A. Ultrastructural markers of quality are impaired in human metaphase II aged oocytes: A comparison between reproductive and in vitro aging. *J. Assist. Reprod. Genet.* **2015**, *32*, 1343–1358. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Wilcox, A.J.; Weinberg, C.R.; Baird, D.D. Timing of sexual intercourse in relation to ovulation. Effects on the probability of conception, survival of the pregnancy, and sex of the baby. *N. Engl. J. Med.* **1995**, *333*, 1517–1521. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Ahmed, T.A.; Ahmed, S.M.; El-Gammal, Z.; Shouman, S.; Ahmed, A.; Mansour, R.; El-Badri, N. Oocyte Aging: The Role of Cellular and Environmental Factors and Impact on Female Fertility. *Adv. Exp. Med. Biol.* **2020**, *1247*, 109–123. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Conforti, A.; Mascia, M.; Cioffi, G.; De Angelis, C.; Copolla, G.; De Rosa, P.; Pivonello, R.; Alviggi, C.; De Placido, G. Air pollution and female fertility: A systematic review of literature. *Reprod. Biol. Endocrinol.* **2018**, *16*. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Farr, S.L.; Cooper, G.S.; Cai, J.; Savitz, D.A.; Sandler, D.P. Pesticide use and menstrual cycle characteristics among premenopausal women in the Agricultural Health Study. *Am. J. Epidemiol.* **2004**, *160*, 1194–1204. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Farquhar, C.M.; Bhattacharya, S.; Repping, S.; Mastenbroek, S.; Kamath, M.S.; Marjoribanks, J.; Boivin, J. Female subfertility. *Nat. Rev. Dis. Primers* **2019**, *5*, 7. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Durante, K.M.; Li, N.P.; Haselton, M.G. Changes in women's choice of dress across the ovulatory cycle: Naturalistic and laboratory task-based evidence. *Personal. Soc. Psychol. Bull.* **2008**, *34*, 1451–1460. [[CrossRef](#)]
- Gangestad, S.W.; Thornhill, R.; Garver-Apgar, C.E. Adaptations to Ovulation: Implications for Sexual and Social Behavior. *Curr. Dir. Psychol. Sci.* **2005**, *14*, 312–316. [[CrossRef](#)]

11. Macrae, C.N.; Alnwick, K.A.; Milne, A.B.; Schloerscheidt, A.M. Person perception across the menstrual cycle: Hormonal influences on social-cognitive functioning. *Psychol. Sci.* **2002**, *13*, 532–536. [[CrossRef](#)]
12. Krug, R.; Finn, M.; Pietrowsky, R.; Fehm, H.L.; Born, J. Jealousy, general creativity, and coping with social frustration during the menstrual cycle. *Arch. Sex. Behav.* **1996**, *25*, 181–199. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
13. Roney, J.R.; Simmons, Z.L. Men smelling women: Null effects of exposure to ovulatory sweat on men's testosterone. *Evol. Psychol.* **2012**, *10*, 703–713. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
14. Bullivant, S.B.; Sellergren, S.A.; Stern, K.; Spencer, N.A.; Jacob, S.; Mennella, J.A.; McClintock, M.K. Women's sexual experience during the menstrual cycle: Identification of the sexual phase by noninvasive measurement of luteinizing hormone. *J. Sex. Res.* **2004**, *41*, 82–93. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
15. Van Stein, K.R.; Strauß, B.; Brenk-Franz, K. Ovulatory Shifts in Sexual Desire but not Mate Preferences: An LH-Test-Confirmed, Longitudinal Study. *Evol. Psychol.* **2019**, *17*, 1474704919848116. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
16. Marcinkowska, U.M.; Mijas, M.; Koziara, K.; Grebe, N.M.; Jasińska, G. Variation in sociosexuality across natural menstrual cycles: Associations with ovarian hormones and cycle phase. *Evol. Hum. Behav.* **2020**, *42*, 35–42. [[CrossRef](#)]
17. Little, A.C.; Jones, B.C.; Burriss, R.P. Preferences for masculinity in male bodies change across the menstrual cycle. *Horm. Behav.* **2007**, *51*, 633–639. [[CrossRef](#)]
18. Thomas, A.G.; Armstrong, S.L.; Stewart-Williams, S.; Jones, B.C. Current Fertility Status Does Not Predict Sociosexual Attitudes and Desires in Normally Ovulating Women. *Evol. Psychol.* **2021**, *19*, 1474704920976318. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
19. Stern, J.; Gerlach, T.M.; Penke, L. Probing Ovulatory-Cycle Shifts in Women's Preferences for Men's Behaviors. *Psychol. Sci.* **2020**, *31*, 424–436. [[CrossRef](#)]
20. Jünger, J.; Motta-Mena, N.V.; Cardenas, R.; Bailey, D.; Rosenfield, K.A.; Schild, C.; Penke, L.; Puts, D.A. Do women's preferences for masculine voices shift across the ovulatory cycle? *Horm. Behav.* **2018**, *106*, 122–134. [[CrossRef](#)]
21. Wood, W.; Kressel, L.; Joshi, P.D.; Louie, B. Meta-Analysis of Menstrual Cycle Effects on Women's Mate Preferences. *Emot. Rev.* **2014**, *6*, 229–249. [[CrossRef](#)]
22. Gangestad, S.W.; Thornhill, R. Human oestrus. *Proc. R. Soc. B Biol. Sci.* **2008**, *275*, 991–1000. [[CrossRef](#)]
23. Haselton, M.G.; Gildersleeve, K. Can Men Detect Ovulation? *Curr. Dir. Psychol. Sci.* **2011**, *20*, 87–92. [[CrossRef](#)]
24. Bobst, C.; Lobmaier, J.S. Men's preference for the ovulating female is triggered by subtle face shape differences. *Horm. Behav.* **2012**, *62*, 413–417. [[CrossRef](#)]
25. Catena, T.M.; Simmons, Z.L.; Roney, J.R. Do women's faces become more attractive near ovulation? *Horm. Behav.* **2019**, *115*, 104560. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
26. Kirchengast, S.; Gartner, M. Changes in fat distribution (WHR) and body weight across the menstrual cycle. *Coll. Antropol.* **2002**, *26*, 47–57.
27. Miller, G.; Tybur, J.M.; Jordan, B.D. Ovulatory cycle effects on tip earnings by lap dancers: Economic evidence for human estrus? *Evol. Hum. Behav.* **2007**, *28*, 375–381. [[CrossRef](#)]
28. Puts, D.A.; Bailey, D.H.; Cardenas, R.A.; Burriss, R.P.; Welling, L.L.; Wheatley, J.R.; Dawood, K. Women's attractiveness changes with estradiol and pro-gesterone across the ovulatory cycle. *Horm. Behav.* **2013**, *63*, 13–19. [[CrossRef](#)]
29. Cobey, K.D.; Buunk, A.P.; Pollet, T.; Klipping, C.; Roberts, S.C. Men perceive their female partners, and themselves, as more attractive around ovulation. *Biol. Psychol.* **2013**, *94*, 513–516. [[CrossRef](#)]
30. Fink, B.; Hugill, N.; Lange, B.P. Women's body movements are a potential cue to ovulation. *Pers. Individ. Differ.* **2012**, *53*, 759–763. [[CrossRef](#)]
31. Gildersleeve, K.A.; Haselton, M.G.; Larson, C.M.; Pillsworth, E.G. Body odor attractiveness as a cue of impending ovulation in women: Evidence from a study using hormone-confirmed ovulation. *Horm. Behav.* **2012**, *61*, 157–166. [[CrossRef](#)]
32. Bryant, G.A.; Haselton, M.G. Vocal cues of ovulation in human females. *Biol. Lett.* **2009**, *5*, 12–15. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
33. Haselton, M.G.; Mortezaie, M.; Pillsworth, E.G.; Bleske-Rechek, A.; Frederick, D.A. Ovulatory shifts in human female ornamentation: Near ovulation, women dress to impress. *Horm. Behav.* **2007**, *51*, 40–45. [[CrossRef](#)]
34. Haselton, M.G.; Miller, G.F. Women's fertility across the cycle increases the short-term attractiveness of creative intelligence. *Hum. Nat.* **2006**, *17*, 50–73. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
35. Udry, J.R.; Morris, N.M. Variations in pedometer activity during menstrual cycle. *Obstet. Gynecol.* **1970**, *35*, 199–201.
36. Fessler, D. No Time to Eat: An Adaptationist Account of Perioovulatory Behavioral Changes. *Q. Rev. Biol.* **2003**, *78*, 3–21. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
37. Šukolová, D.; Sarmány-Schuller, I. Fluctuating perception of selected risk situations with respect to hormonal changes during menstrual cycle. *Studia Psychol.* **2011**, *53*, 3–12.
38. Piccoli, V.; Foroni, F.; Carnaghi, A. Comparing group dehumanization and intra-sexual competition among normally ovulating women and hormonal contraceptive users. *Personal. Soc. Psychol. Bull.* **2013**, *39*, 1600–1609. [[CrossRef](#)]
39. Zhuang, J.Y.; Wang, J.X. Women ornament themselves for intrasexual competition near ovulation, but for intersexual attraction in luteal phase. *PLoS ONE* **2014**, *9*, e106407. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
40. Lobmaier, J.S.; Bobst, C.; Probst, F. Can women detect cues to ovulation in other women's faces? *Biol. Lett.* **2016**, *12*, 20150638. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
41. Maner, J.K.; McNulty, J.K. Attunement to the fertility status of same-sex rivals: Women's testosterone responses to olfactory ovulation cues. *Evol. Hum. Behav.* **2013**, *34*, 412–418. [[CrossRef](#)]

42. Krug, R.; Stamm, U.; Pietrowsky, R.; Fehm, H.L.; Born, J. Effects of menstrual cycle on creativity. *Psychoneuroendocrinology* **1994**, *19*, 21–31. [[CrossRef](#)]
43. Krug, R.; Mölle, M.; Fehm, H.L.; Born, J. Variations across the menstrual cycle in EEG activity during thinking and mental relaxation. *J. Psychophysiol.* **1999**, *13*, 163–172. [[CrossRef](#)]
44. Miller, G.F. *The Mating Mind: How Sexual Choice Shaped the Evolution of Human Nature*; Doubleday: New York, NY, USA, 2000.
45. Darwin, C. *The Descent of Man and Selection in Relation to Sex*; Murray: London, UK, 1871.
46. Loyau, A.; Jalme, M.S.; Cagniant, C.; Sorci, G. Multiple sexual advertisements honestly reflect health status in peacocks (*Pavo cristatus*). *Behav. Ecol. Sociobiol.* **2005**, *58*, 552–557. [[CrossRef](#)]
47. Zahavi, A. Mate selection—A selection for a handicap. *J. Theor. Biol.* **1975**, *53*, 205–213. [[CrossRef](#)]
48. Grafen, A. Mate selection signals as handicaps. *J. Theor. Biol.* **1990**, *144*, 517–546. [[CrossRef](#)]
49. Folstad, I.; Karter, A.J. Parasites, bright males, and the immunocompetence handicap. *Am. Nat.* **1992**, *139*, 603–622. [[CrossRef](#)]
50. Andersson, M. *Sexual Selection*; Princeton University Press: Princeton, UK, 1994.
51. Boogert, N.J.; Fawcett, T.W.; Lefebvre, L. Mate choice for cognitive traits: A review of the evidence in nonhuman vertebrates. *Behav. Ecol.* **2011**, *22*, 447–459. [[CrossRef](#)]
52. Keagy, J.; Savard, J.-F.; Borgia, G. Male satin bowerbird problem-solving ability predicts mating success. *Anim. Behav.* **2009**, *78*, 809–817. [[CrossRef](#)]
53. Wiggins, G.A.; Tyack, P.; Scharff, C.; Rohrmeier, M. The evolutionary roots of creativity: Mechanisms and motivations. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B Biol. Sci.* **2015**, *370*, 20140099. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
54. Nowicki, S.; Peters, S.; Podos, J. Song Learning, Early Nutrition and Sexual Selection in Songbirds. *Am. Zool.* **1998**, *38*, 179–190. [[CrossRef](#)]
55. Petrie, M. Improved growth and survival of offspring of peacocks with more elaborate trains. *Nature* **1994**, *371*, 598–599. [[CrossRef](#)]
56. Clegg, N.; Nettle, D.; Miell, D. Status and mating success amongst visual artists. *Front. Psychol.* **2011**, *2*, 310. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
57. Beaussart, M.L.; Kaufman, S.B.; Kaufman, J.C. Creative Activity, Personality, Mental Illness, and Short-Term Mating Success. *J. Creat. Behav.* **2012**, *46*, 151–167. [[CrossRef](#)]
58. Griskevicius, V.; Cialdini, R.B.; Kenrick, D.T. Peacocks, Picasso, and parental investment: The effects of romantic motives on creativity. *J. Personal. Soc. Psychol.* **2006**, *91*, 63–76. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
59. Harrison, A.; Moore, M.; Rucker, M. Further evidence on career and family compatibility among eminent women and men. *Arch. Psicol. Neurol. Psichiatri.* **1985**, *46*, 140–155.
60. Feist, G. Natural and sexual selection in the evolutionary of creativity. *Bull. Psychol. Arts* **2001**, *2*, 11–16.
61. Buss, D.M.; Schmitt, D.P. Sexual Strategies Theory: An evolutionary perspective on human mating. *Psychol. Rev.* **1993**, *100*, 204–232. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
62. Trivers, R.L. Parental investment and sexual selection. In *Sexual Selection and the Descent of Man*; Campbell, B., Ed.; Aldine: Chicago, IL, USA, 1972; pp. 1871–1971.
63. Stewart-Williams, S.; Thomas, A.G. The ape that thought it was a peacock: Does evolutionary psychology exaggerate human sex differences? *Psychol. Inq.* **2013**, *24*, 137–168. [[CrossRef](#)]
64. Eens, M.; Pinxten, R. Sex-role reversal in vertebrates: Behavioral and endocrinological accounts. *Behav. Process.* **2000**, *51*, 135–147. [[CrossRef](#)]
65. Lack, D. *Ecological Adaptations for Breeding in Birds*; Methuen: London, UK, 1968.
66. Lassek, W.D.; Gaulin, S.J.C. Costs and benefits of fat-free muscle mass in men: Relationship to mating success, dietary requirements, and native immunity. *Evol. Hum. Behav.* **2009**, *30*, 322–328. [[CrossRef](#)]
67. Hyde, J.S. The gender similarities hypothesis. *Am. Psychol.* **2005**, *60*, 581–592. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
68. Buss, D. Sex differences in human preferences: Evolutionary hypotheses tested in 37 cultures. *Behav. Brain Sci.* **1989**, *12*, 1–14. [[CrossRef](#)]
69. Lippa, R.A. The preferred traits of mates in a cross-national study of heterosexual and homosexual men and women: An examination of biological and cultural influences. *Arch. Sex. Behav.* **2007**, *36*, 193–208. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
70. Pedersen, W.C.; Putcha-Bhagavatula, A.; Miller, L.C. Are Men and Women Really That Different? Examining Some of Sexual Strategies Theory (SST)'s Key Assumptions about Sex-Distinct Mating Mechanisms. *Sex Roles* **2011**, *64*, 629–643. [[CrossRef](#)]
71. Takeuchi, H.; Taki, Y.; Sassa, Y.; Hashizume, H.; Sekiguchi, S.; Fukushima, A.; Kawashima, R. White matter structures associated with creativity: Evidence from diffusion tensor imaging. *Neuroimage* **2010**, *51*, 11–18. [[CrossRef](#)]
72. Koestler, A. *The Act of Creation*; Macmillan: New York, NY, USA, 1964.
73. Prum, R.O. *The Evolution of Beauty. How Darwin's Forgotten Theory of Mate Choice Shapes the Animal World—and Us*; Doubleday: New York, NY, USA, 2017.
74. Sternberg, R.J.; Lubart, T.I. The Concept of Creativity: Prospects and Paradigms. In *Handbook of Creativity*; Sternberg, R.J., Ed.; Cambridge University Press: Cambridge, UK, 1999; pp. 3–15.
75. Heilman, K.M.; Nadeau, S.E.; Beversdorf, D.O. Creative innovation: Possible brain mechanisms. *Neurocase* **2003**, *9*, 369–379. [[CrossRef](#)]

76. Kaufman, S.B.; Kozbelt, A.; Bromley, M.L.; Miller, G.R. The Role of Creativity and Humor in Human Mate Selection. In *Mating Intelligence: Sex, Relationships, and the Mind's Reproductive System*; Geher, G., Miller, G., Eds.; Lawrence Erlbaum Associates Publishers: Mahwah, NJ, USA, 2008; pp. 227–262.
77. Runco, M.A.; Acar, S. Divergent Thinking as an Indicator of Creative Potential. *Creat. Res. J.* **2012**, *24*, 66–75. [\[CrossRef\]](#)
78. Kaufman, J.C.; Beghetto, R.A. Beyond big and little: The four c model of creativity. *Rev. Gen. Psychol.* **2009**, *13*, 1–12. [\[CrossRef\]](#)
79. Acar, S.; Burnet, C.; Cabra, J.F. Ingredients of creativity: Originality and more. *Creat. Res. J.* **2017**, *29*, 133–144. [\[CrossRef\]](#)
80. Runco, M.A. *Creativity: Theories and Themes: Research, Development, and Practice*; Elsevier Academic Press: Burlington, VT, USA, 2007.
81. Jauk, E.; Benedek, M.; Dunst, B.; Neubauer, A.C. The relationship between intelligence and creativity: New support for the threshold hypothesis by means of empirical breakpoint detection. *Intelligence* **2013**, *41*, 212–221. [\[CrossRef\]](#)
82. Gabora, L.; Kaufman, S.B. Evolutionary perspectives on creativity. In *The Cambridge Handbook of Creativity*; Kaufman, J., Sternberg, R., Eds.; Cambridge University Press: Cambridge, UK, 2010; pp. 279–300.
83. Stojilovic, I. Effects of creativity on aesthetic experience. *Psihologija* **2017**, *50*, 319–339. [\[CrossRef\]](#)
84. Miller, G.F. Aesthetic fitness: How sexual selection shaped artistic virtuosity as Evolutionary Approaches to Creativity 26 a fitness indicator and aesthetic preferences as mate choice criteria. *Bull. Psychol. Arts* **2001**, *2*, 20–25.
85. Guilford, J.P. Creativity. *Am. Psychol.* **1950**, *5*, 444–454. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
86. Kaufman, J.C.; Sternberg, R.J. (Eds.) *The International Handbook of Creativity*; Cambridge University Press: Cambridge, UK, 2006. [\[CrossRef\]](#)
87. Dutton, D. *The Art Instinct: Beauty, Pleasure and Human Evolution*; Bloomsbury Press: New York, NY, USA, 2009.
88. Kaufman, S.B.; Kozbelt, A.; Silvia, P.; Kaufman, J.C.; Ramesh, S.; Feist, G.J. Who finds Bill Gates sexy? Creative mate preferences as a function of cognitive ability, personality, and creative achievement. *J. Creat. Behav.* **2014**, *50*, 294–307. [\[CrossRef\]](#)
89. Li, N.P.; Bailey, M.J.; Kenrick, D.T.; Linsenmeier, J.A. The necessities and luxuries of mate preferences: Testing the tradeoffs. *J. Personal. Soc. Psychol.* **2002**, *82*, 947–955. [\[CrossRef\]](#)
90. Prokosch, M.D.; Coss, R.G.; Scheib, J.E.; Blozis, S.A. Intelligence and mate choice: Intelligent men are always appealing. *Evol. Hum. Behav.* **2009**, *30*, 11–20. [\[CrossRef\]](#)
91. Roney, J.L.; Simmons, Z.L. Hormonal predictors of sexual motivation in natural menstrual cycles. *Horm. Behav.* **2013**, *63*, 636–645. [\[CrossRef\]](#)
92. Storbeck, J.; Clore, G.L. Affective Arousal as Information: How Affective Arousal Influences Judgments, Learning, and Memory. *Soc. Personal. Psychol. Compass* **2008**, *2*, 1824–1843. [\[CrossRef\]](#)
93. Yoest, K.E.; Cummings, J.A.; Becker, J.B. Estradiol, dopamine and motivation. *Cent. Nerv. Syst. Agents Med. Chem.* **2014**, *14*, 83–89. [\[CrossRef\]](#)
94. Gangestad, S.W.; Haselton, M.G.; Welling, L.L.; Gildersleeve, K.; Pillsworth, E.G.; Burriss, R.P.; Puts, D.A. How valid are assessments of conception probability in ovulatory cycle research? Evaluations, recommendations, and theoretical implications. *Evol. Hum. Behav.* **2016**, *37*, 85–96. [\[CrossRef\]](#)
95. Gonzales, J.E.; Ferrer, E. Efficacy of methods for ovulation estimation and their effect 823 on the statistical detection of ovulation-linked behavioral fluctuations. *Behav. Res. Methods* **2015**, *824*, 1–20. [\[CrossRef\]](#)
96. Stirnemann, J.J.; Samson, A.; Bernard, J.P.; Thalabard, J.C. Day-specific probabilities of conception in fertile cycles resulting in spontaneous pregnancies. *Hum. Reprod.* **2013**, *28*, 1110–1116. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
97. Bradley, M.M.; Lang, P.J. Measuring emotion: The Self-Assessment Manikin and the semantic differential. *J. Behav. Ther. Exp. Psychiatry* **1994**, *25*, 49–59. [\[CrossRef\]](#)
98. Batey, M.; Rawles, R.; Furnham, A. Divergent Thinking and Interview Ratings. *J. Psychoeduc. Assess.* **2009**, *27*, 57–67. [\[CrossRef\]](#)
99. Corbalan, J.; Lopez, J.J. Question Generation Test: A new procedure for measuring creativity. *J. Creat. Behav.* **1992**, *26*, 3–18.
100. Nusbaum, E.C.; Silvia, P.J.; Beaty, R.E. Ready, set, create: What instructing people to “be creative” reveals about the meaning and mechanisms of divergent thinking. *Psychol. Aesthet. Creat. Arts* **2014**, *8*, 423–432. [\[CrossRef\]](#)
101. Hayes, A.F. *Methodology in the Social Sciences. Introduction to Mediation, Moderation, and Conditional Process Analysis: A Regression-based Approach*; Guilford Press: New York, NY, USA, 2013.
102. Barbot, B. The Dynamics of Creative Ideation: Introducing a New Assessment Paradigm. *Front. Psychol.* **2018**, *9*, 2529. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
103. Gomez-Amor, J.; Martinez-Selva, J.M.; Roman, F.; Zamora, S. Electrodermal activity, hormonal levels and subjective experience during the menstrual cycle. *Biol. Psychol.* **1990**, *30*, 125–139. [\[CrossRef\]](#)
104. Colzato, L.S.; Hertsig, G.; Van Den Wildenberg, W.P.M.; Hommel, B. Estrogen modulates inhibitory control in healthy human females: Evidence from a stop-signal paradigm. *Neuroscience* **2010**, *167*, 709–715. [\[CrossRef\]](#)
105. Baas, M.; De Dreu, C.K.; Nijstad, B.A. A meta-analysis of 25 years of mood-creativity research: Hedonic tone, activation, or regulatory focus? *Psychol. Bull.* **2008**, *134*, 779–806. [\[CrossRef\]](#)
106. Stanton, S.J.; Schultheiss, O.C. Basal and dynamic relationships between implicit power motivation and estradiol in women. *Horm. Behav.* **2007**, *52*, 571–580. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
107. Gino, F.; Ariely, D. The dark side of creativity: Original thinkers can be more dishonest. *J. Personal. Soc. Psychol.* **2012**, *102*, 445–459. [\[CrossRef\]](#)
108. Fisher, M.L. Female intrasexual competition decreases female facial attractiveness. *Proc. Biol. Sci.* **2004**, *271*, S283–S285. [\[CrossRef\]](#)

109. Mafra, A.L.; Varella, M.A.C.; Defelipe, R.P.; Anchieta, N.M.; de Almeida, C.A.; Valentova, J.V. Makeup usage in women as a tactic to attract mates and compete with rivals. *Personal. Individ. Differ.* **2020**, *163*, 110042. [[CrossRef](#)]
110. Jungheim, E.S.; Moley, K.H. Current knowledge of obesity's effects in the pre- and periconceptional periods and avenues for future research. *Am. J. Obstet. Gynecol.* **2010**, *203*, 525–530. [[CrossRef](#)]
111. Dale, P.O.; Tanbo, T.; Haug, E.; Abyholm, T. The impact of insulin resistance on the outcome of ovulation induction with low-dose follicle stimulating hormone in women with polycystic ovary syndrome. *Hum. Reprod.* **1998**, *13*, 567–570. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
112. Bianchi, S.; Nottola, S.A.; Torge, D.; Palmerini, M.G.; Necozione, S.; Macchiarelli, G. Association between Female Reproductive Health and Mancozeb: Systematic Review of Experimental Models. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2020**, *17*, 2580. [[CrossRef](#)]
113. Warren, A.M.; Gurvich, C.; Worsley, R.; Kulkarni, J. A systematic review of the impact of oral contraceptives on cognition. *Contraception* **2014**, *90*, 111–116. [[CrossRef](#)]
114. Pletzer, B.A.; Kerschbaum, H.H. 50 years of hormonal contraception-time to find out, what it does to our brain. *Front. Neurosci.* **2014**, *8*, 256. [[CrossRef](#)]
115. Robinson, S.A.; Dowell, M.; Pedulla, D.; McCauley, L. Do the emotional side-effects of hormonal contraceptives come from pharmacologic or psychological mechanisms? *Med. Hypotheses* **2004**, *63*, 268–273. [[CrossRef](#)]
116. Ashby, F.G.; Isen, A.M.; Turken, A.U. A neuropsychological theory of positive affect and its influence on cognition. *Psychol. Rev.* **1999**, *106*, 529–550. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
117. Haselton, M.G.; Gangestad, S.W. Conditional expression of women's desires and men's mate guarding across the ovulatory cycle. *Horm. Behav.* **2006**, *49*, 509–518. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
118. Pillsworth, E.G.; Haselton, M.G. Male sexual attractiveness predicts differential ovulatory shifts in female extra-pair attraction and mate retention. *Evol. Hum. Behav.* **2006**, *27*, 247–258. [[CrossRef](#)]
119. Pillsworth, E.G.; Haselton, M.G.; Buss, D.M. Ovulatory shifts in female sexual desire. *J. Sex Res.* **2004**, *41*, 55–65. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
120. Vartanian, O.; Saint, S.A.; Herz, N.; Suedfeld, P. The Creative Brain under Stress: Considerations for Performance in Extreme Environments. *Front. Psychol.* **2020**, *11*, 585969. [[CrossRef](#)]
121. Palomba, S.; Daolio, J.; Romeo, S.; Battaglia, F.A.; Marci, R.; La Sala, G.B. Lifestyle and fertility: The influence of stress and quality of life on female fertility. *Reprod. Biol. Endocrinol.* **2018**, *16*, 113. [[CrossRef](#)]
122. Moriarty, O.; McGuire, B.E.; Finn, D.P. The effect of pain on cognitive function: A review of clinical and preclinical research. *Prog. Neurobiol.* **2011**, *93*, 385–404. [[CrossRef](#)]

Załącznik nr. 2

Publikacja

Galasinska, K. & Szymkow, A. (2022) Enhanced originality of ideas in women during ovulation: A within-subject design study. *Frontiers in Psychology*, 13:859108. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.859108>.



Enhanced Originality of Ideas in Women During Ovulation: A Within-Subject Design Study

Katarzyna Galasinska* and Aleksandra Szymkow

Center for Research on Biological Basis of Social Behavior, SWPS University of Social Sciences and Humanities, Warsaw, Poland

OPEN ACCESS

Edited by:

Marco Antonio Correa Varela,
University of São Paulo, Brazil

Reviewed by:

Elizabeth G. Pillsworth,
California State University,
Fullerton, United States
Steven W. Gangestad,
University of New Mexico,
United States

*Correspondence:

Katarzyna Galasinska
kgalasinska-grygorczuk@swps.edu.pl

Specialty section:

This article was submitted to
Evolutionary Psychology,
a section of the journal
Frontiers in Psychology

Received: 20 January 2022

Accepted: 27 April 2022

Published: 09 June 2022

Citation:

Galasinska K and Szymkow A (2022)
Enhanced Originality of Ideas in
Women During Ovulation: A Within-
Subject Design Study.
Front. Psychol. 13:859108.
doi: 10.3389/fpsyg.2022.859108

The signaling theory suggests that creativity may have evolved as a signal for mates. Indeed, its aesthetic value might not have been necessary for survival, but it could have helped to attract a mate, fostering childbearing. If we consider creativity as such a signal, we should expect it will be enhanced in the context related to sexual selection. This hypothesis was tested mainly for men. However, both men and women display physical and mental traits that can attract a mate. Previous studies showed that women can be more creative during their peak fertility. We advanced these findings in the present study, applying reliable measures of menstrual cycle phases (examining saliva and urine samples) and the highly recommended within-subject design. We also introduced and tested possible mediators of the effect. We found women's ideas to be more original during ovulation compared to non-fertile phases of the ovulatory cycle. The results are discussed in the context of signaling theory and alternative explanations are considered.

Keywords: ovulatory cycle, sexual selection, creativity, mating behaviors, signaling theory, women

INTRODUCTION

Men and women both display traits that can attract a mate (Whyte et al., 2021). Men display broad shoulders and facial masculine features. Women display broad hips, breasts, and feminine facial features. Such traits serve as natural ornaments (Miller, 2000a), and as such may indicate the potential partner's ability to cope with parasites, malnutrition, and social competition, foreshadowing the quality of genes that may be passed on to offspring (Zahavi, 1975; Sugiyama, 2005). However, although this utilitarian Neo-Wallacean view of sexual selection is prevalent in the scientific community, there is a possibility that display traits are not indicating anything, but are merely preferred (Prum, 2012; see also Petrie, 2021). In his book "The descent of man, and selection in relation to sex," Darwin (1871) proposed that many secondary sexual ornaments are entirely arbitrary and as such do not provide any particular value or utility. Furthermore, Darwin (1871) argued that elaborate displays being the result of sexual selection may also contribute to behavioral abilities.

Indeed, depending on the short- or long-term context of romantic relation, people value specific attributes in a potential mate (Buss and Schmitt, 1993). Attractive traits can belong to various domains (Miller, 1999, 2000a,b), which has been evidenced for the domain of music (Varella et al., 2010; Charlton, 2014; Kaufman et al., 2016; Madison et al., 2018), humor (Kaufman et al., 2008; Greengross and Miller, 2011; Driebe et al., 2021), creativity (Li et al., 2002),

and art (Clegg et al., 2011). Creativity definitely has its utilitarian value: it has probably allowed for the development of new ways of enabling survival, such as improving hunting methods or building shelters. As Darwin pointed out (1871, p. 74): “The Imagination is one of the highest prerogatives of man. By this faculty he unites former images and ideas, independently of the will, and thus creates brilliant and novel results.” However, creativity is also strongly associated with aesthetics (Koestler, 1964), manifesting in painting or dancing, which remains unexplained in terms of the need for survival nor daily habits of life (Darwin, 1871). Beauty is not required for survival, and as Darwin (1871, p. 61) argued: “the taste for the beautiful is confined with the attraction of the opposite sex.”

Providing evidence that creativity is an effect of sexual selection is very difficult. However, if we assume such a possibility, we can search for specific consequences. Namely, creativity should be detected and valued by opposite-sex members. Indeed, studies showed that creativity is perceived as sexy by both men and women (Feist, 2001; Li et al., 2002; Kaufman et al., 2016), and is found to be among the top 10 most desired traits worldwide (Buss and Barnes, 1986). Women value creativity in men in the short-term mating context, especially when fertile (Haselton and Miller, 2006; Charlton, 2014). Men prefer females’ ornamental and aesthetic creativity (Kaufman et al., 2016).

For bodily and cognitive traits to evolve by natural or sexual selection, some of the individual variation should have a heritable component (Croston et al., 2015). It seems to be the case with creativity. For example, Waller et al. (1993) reviewed studies on twins and concluded that approximately 22% of variation in creativity (namely divergent thinking) is due to the influence of genes. Also, very recently, Zwir et al. (2022) have provided evidence on the genetic networks underlying human creativity. However, studies are inconclusive on the topic of reproductive success that creativity brings (Clegg et al., 2011; Lebuda et al., 2021). For instance, there is evidence that number and quality of creative works among professionals are positively related to the number of their sexual partners (Clegg et al., 2011), and to the interest they evoke in women (Clegg et al., 2008). At the same time, studies by Lebuda et al. (2021) on non-WEIRD population indicated negative correlations between creative potential and number of living children and grandchildren, as well as between creative potential and the number of spouses.

Creativity as a product of sexual selection should also be enhanced in mating contexts. Griskevicius et al. (2006) showed that creative thinking in men can be enhanced in the context of any potential partner, but for women a high-quality and committed partner is needed. The periovulatory time can also provide such a context for women, as it is the only period when sex can result in conception (Gildersleeve et al., 2014). This physiological process involves the release of the dominant ovarian follicle from the ovary into the fallopian tube, where it can be fertilized (Holesh et al., 2021). This moment should activate mechanisms involved in the process of sexual selection not only on a physiological, but also on a psychological and behavioral level. Indeed, throughout the cycle, women are

supposed to experience adaptive changes in their subconscious mental and behavioral processes associated with mating (Gangestad and Thornhill, 1998, 2008). They are more sexually aroused (Roney and Simmons, 2013) and interested in mating concerning extra-pair copulation (Gangestad et al., 2005; Pillsworth and Haselton, 2006) or primary partner (Pillsworth et al., 2004). Few studies point to general increase in sexual desire (Jones et al., 2018). Furthermore, arousal seems to manifest itself in domains not associated with sex, such as increased motoric activity (Udry and Morris, 1970), found at the physiological level (Gómez-Amor et al., 1990; Krug et al., 1996).

The elevated self-promotion found in women during increased fertility can be considered a prominent signal manifestation. Women care for their appearance significantly more, trying to attract a potential partner with self-ornamentation, a more fashionable style (Haselton et al., 2007), and revealing clothes (Durante et al., 2008). However, it must be noted that these behaviors can serve not only intersexual selection, but also intrasexual selection (Fisher et al., 2009). Moreover, studies report that women during the fertile window of the ovulatory cycle are more determined to meet potential mates by attending social gatherings (Haselton and Miller, 2006). Some authors suggest that due to such actively realized mating goal, they eat less (Fessler, 2003; Roney and Simmons, 2017) and are more prone to risky behaviors (Šukolová and Sarmány-Schuller, 2011), which is linked to decreased cognitive control found in women during the fertility peak (Hatta and Nagaya, 2009).

It appears that ovulation is a condition dictated by special needs that women signal. Furthermore, their signals are received. Studies show that women are evaluated as more attractive precisely during the fertility peak (Roberts et al., 2004). Men score women’s facial appearance as better (Roberts et al., 2004; Puts et al., 2013) and the same goes for their vocal pitch (Pipitone and Gallup Jr., 2008; Puts et al., 2013), and body scent (Singh and Bronstad, 2001; Gildersleeve et al., 2012). As psychological traits can also be attractive, these kinds of signals should be manifested by women as well. However, there is hardly any research to show that. Varella et al. (2017) discuss the role of female ornamentation as overlooked ancestral selective pressure in the evolution of artistic propensities. Previous studies focused mainly on men, investigating how they may change their behavioral manifestation to attract a potential mate (Tifferet et al., 2012; Gao et al., 2017; Bongard et al., 2019). This is probably because, due to parental investment theory (Trivers, 1972), men are supposed to be a less investing sex, and hence, less choosy about a potential partner. In this view, men must court their female partners more, performing more signaling. However, although true in case of many sexually dimorphic species (Janicke et al., 2016), this view does not fit well with quite sexually monomorphic humans (Miller, 2013; Stewart-Williams and Thomas, 2013). Both women and men are highly selective, especially when it comes to long-term relationships (Buss and Barnes, 1986; Lippa, 2007). It has been suggested and shown that mutual ornaments can have a signaling function in both sexes (Kraaijeveld et al., 2007), and as physical attractiveness is highly important for female mate value, it

could be argued that women should prevail not only in the aesthetic domain, but in creative artistic domains in general (Varella et al., 2017). This view has been extensively confirmed by Varella et al. (2017), who reviewed evidence indicating that women are more likely than men to involve artistry in the contexts of inter- and intrasexual selection.

In our studies, we verify hypotheses concerning creativity as a sexually selected trait in women. If we assume that we should expect it will be enhanced during the fertile phase of the ovulatory cycle, when conception can occur (Gildersleeve et al., 2014). The results of our previous study (Galasinska and Szymkow, 2021) indicate that women's creativity may increase with their fertility. These results are consistent with the signaling theory (Miller, 2000a) and replicate the previous studies conducted by Krug et al. (1994, 1996). We have found that as the probability of conception gets higher, women's thinking becomes more divergent. Divergent thinking leads the individual to numerous and varied responses, being commonly used as an estimate of creative potential (Runco, 2007). This kind of thinking concerns three dimensions: fluency, flexibility, and originality (Guilford, 1968). Among them, it is originality that is the most critical indicator and the primary facet of creativity (Acar et al., 2017). Originality refers to things that are novel and slightly different from others (Lugo et al., 2016). In our study (Galasinska and Szymkow, 2021), two of three dimensions of divergent thinking, namely originality and flexibility, were positively correlated with the probability of conception, and the effect of originality was the strongest.

We also introduced arousal as a mediator, as arousal is found to be increased during peak fertility (Gómez-Amor et al., 1990; Krug et al., 1996; Roney and Simmons, 2013). Arousal is one of the core features of emotional response to environmental challenges with amplified motivation toward the readiness to act (Clore and Storbeck, 2006). It reflects the intensity of behavior, referring to the degree of excitation, activation, and energy mobilization (Duffy, 1962). Activating moods are found to facilitate divergent thinking (Baas et al., 2008). If the mediation of arousal in our study was significant, it would point to an important conclusion that creativity may be promoted as a side effect of increased arousal, which itself can be an adaptation of the way of finding a partner. Such an effect would undermine legitimacy of the signaling role of creativity in this context. However, we found no mediating effect of self-reported arousal. Increased arousal during ovulation may be the effect of increased dopamine release during this phase (Colzato et al., 2010), which is found to improve both divergent thinking and mood (Ashby et al., 1999). Due to this fact, in the present study we decided to additionally test the role of mood, as its facilitating role in creativity is well studied (Fredrickson, 2004; Baas et al., 2008; De Dreu et al., 2008), and cognitive control, associated with flexibility (Isen et al., 1987).

Present Study

This study aimed at replicating the previous one (Galasinska and Szymkow, 2021), in a within-subject design, recommended in studies considering the ovulatory cycle (Gangestad et al., 2016), and importantly, with the use of more reliable measures of

cycle phases (examining saliva and urine samples). We hypothesize that ovulating women will be more fluent and flexible in thinking, and more original in ideas comparing to those in non-fertile phases. Furthermore, we hypothesize that they will be more aroused, in a higher mood, and having lower cognitive control comparing to other phases. We will check whether these variables will mediate the effect of enhanced creativity. The original contributions presented in the study are publicly available. This data can be found at <https://osf.io/6ypkb/>.

MATERIALS AND METHODS

Participants

With the use of Sonar system at the SWPS University of Social Sciences and Humanities, we recruited 94 Polish women in reproductive age (19–35), cycling naturally from 21 to 35 days. We excluded 22 participants due to reasons presented in **Supplementary Figure 2**. The final sample comprised 72 women ($M_{age} = 25.53$, $SD_{age} = 5.05$), its size was estimated in accordance with Gangestad et al. (2016) recommendations for within-subject designs. The participants reported not using hormonal contraceptives, not being pregnant, breast feeding, nor having given birth for at least 3 months prior to study participation. The frequency analysis revealed that 39 participants reported being in a relationship lasting from 2 months to 16 years ($M_{years} = 2.72$, $SD_{years} = 3.69$), one participant reported being homosexual, and 10 being bisexual. Also, three participants reported taking antidepressants. We collected the data between July 2020 and April 2021, during the COVID-19 pandemic, a time of relative social isolation. People were predominantly working from home and public social life was suspended due to government sanitary restrictions.

Materials and Procedure

Menstrual Cycle Phase Determination

We studied women during three menstrual cycle phases: early follicular (menstrual), ovulatory, and late luteal (premenstrual), always keeping a minimum of 1-week interval between measurements. The sequence of phases was randomized: the order of the three phases was drawn for each participant before the study began, so each participant had a different order of phases. We present the size of the groups starting the study in each phase in **Supplementary Figure 1**. Following the report by Su et al. (2017), we applied a saliva-based method using ovulatory microscopes (Geratherm) to confirm accuracy of the phases, and urine LH test kits to confirm the results of the microscopy. Study participants were given microscopes and LH tests *via* post and were instructed with a tutorial film on how to use them properly.

Creative Divergent Thinking

Divergent thinking involves fluency (production of ideas), flexibility (their variety), and originality (their uniqueness), which are general factors of creative potential, i.e., can result

in creative products of any kind (Runco, 2007). The most commonly used estimate for such creative potential are open-ended alternate uses tasks (Benedek et al., 2014). In our study, we administered a computerized version of the Alternative Uses Test (AUT; Guilford, 1967). Participants were given a name of a common object and were asked to generate and write different unusual and creative uses for that object in a 5-min period. One of three common objects was applied in each phase, in randomized order: a shoe, a towel, and a bottle. Participants' ideas were scored based on fluency, flexibility, and originality by four trained, independent raters (psychology students), blind to hypothesis, and participants' cycle phases. Raters were tested for inter-rater reliability. *Fluency* scores were the sum of ideas provided. *Flexibility* was assessed by the number of semantic categories applied (Runco, 2007). Each rater had to indicate and collect categories as they saw fit, for example: "art-related," "weapon-related," or "construction related." However, the breadth of categories was determined by each rater's individual characteristics. Averaged *originality* was rated on a 5-point scale (from 1 = *not original* to 5 = *highly original*). The total originality score was divided by the number of ideas to prevent a confounding effect of fluency (Runco and Acar, 2012; Forthmann et al., 2020).

Creative Convergent Thinking

Another paradigm of creativity suggests that it takes distant associative abilities to identify the best matching idea as a solution to a problem (Wu et al., 2020). To test this paradigm of creativity, we applied Remote Associates Test (RAT; Mednick, 1968; Polish version by Sobków et al., 2016), a convergent thinking test (Lee and Theriault, 2013) significantly related to insight problem solving (Chang et al., 2016). It consists of 17 sets of three words that are associated with the fourth word (the solution). We applied 15 items, divided into three phases. Sets of five items per phase were randomly selected for each participant. All item sets are presented in **Supplementary Material**.

Arousal and Its Valence

To examine the general arousal and its pleasantness reported by participants, we applied the Self-Assessment Manikin (SAM; Bradley and Lang, 1994), a picture-oriented survey measuring emotional response. We used the subscale of valence/pleasure (five pictures ranging from the most negative = 1 to the most positive = 5) and arousal (rated from low = 1 to high = 5).¹ The participants were asked to match the picture that corresponded with their state.

¹This tool also includes the third subscale of dominance. In our study, we focused merely on the potential mediating role of arousal and emotions, and thus, we did not investigate the role of dominance. However, as dominance can be important in the context of mating (Stanton and Schultheiss, 2009), and in the context of creativity (Heinzen et al., 1988), we decided to conduct mediational analyses for the dominance dimension as well. No mediating effect was found.

Mood

We administered the Mood Adjective Checklist (UMACL; Matthews et al., 1990) adapted to Polish by Goryńska (2005), consisting of 29 adjectives describing emotions. Participants used a 4-point scale (from 1 = *definitely not* to 4 = *definitely yes*) to rate if they experienced a particular emotion at the moment of rating. We averaged scores for the three subscales: energetic arousal, tense arousal, and hedonic tone (all $\alpha \geq 0.90$).

Cognitive Control

We administered a color-word Stroop task, with the use of Inquisit Lab programme, drawing from the on-line test library of the Millisecond platform. Participants were asked to install the program on their computer and practice it two times. Contact email address and phone number were provided in case of any questions. The task assesses the ability to inhibit cognitive interference occurring when processing of the stimulus feature affects the simultaneous processing of the other attribute of this stimulus (Stroop, 1935). The instruction was to categorize the color of presented letter strings as either red, green, blue, or black, using the *d*, *f*, *j*, or *k* key, respectively, ignoring the meaning of the word suggesting the color. The background was white. The response mappings (*d*, *f*, *j*, *k*) were continuously displayed. Error responses were followed by a 1,000-ms visual error message (X) and were excluded from further analysis. The task consisted of 84 consecutive trials of randomly presented congruent, incongruent, and control stimuli (28 stimuli per category). Stroop interference was assessed by subtracting the reaction time to incongruent and congruent stimuli. We had to exclude participants with incomplete trials ($N=15$) from further analysis of results of this task.

Procedure

Continuous email and phone contact with each subject was maintained, as the COVID-19 pandemic has halted laboratory studies. Women were informed they would be participating in a study on mental associations across the menstrual cycle. Qualified participants were given a consent form and indicated the address where study materials were to be sent. They received a tutorial film on the microscope and LH test kits use, and a step-by-step diagram with the images of potential microscope results in each phase. Participants then completed the initial online demographic survey, including the training for the Stroop task. After getting the materials, participants were called and had a chance to ask questions. The instructions were discussed once again to ensure women understood them properly. Participants reported the first day of their last menstruation and previous cycles' length and were instructed to monitor their cycle every morning, using a microscope. They were also asked to provide an index of microscope results for each day, marking it in the calendar together with the first day of the following menstruation. We informed them that they should expect to ovulate between days 10 and 17 after menstruation (Holesh et al., 2021 +/- 4 days' deviation). To read the microscope result, they compared the view with three potential result images provided by the microscope manufacturer.

To test for the follicular phase, women reported the onset of menstruation and appropriate microscope image. They got the

link to the survey on the second or third day, to avoid painful symptoms that may accompany the onset of menstruation (Krug et al., 1994). They were asked to inform the experimenter if painful symptoms were salient. If so, the examination time was to be postponed until the following day. To test for the ovulation phase, women reported the appropriate image from the microscope. To confirm ovulation detected by microscope result, they conducted a urine LH test. They sent a picture of LH test kit result to the experimenter, who verified whether it indicated ovulation or not. If not, from that day, the procedure of testing for ovulation with both types of tests was repeated every day until the experimenter assessed the results of testing as positive. If ovulation was not confirmed by both tests until the 17th day of the cycle (Holesh et al., 2021 +/- 4 days' deviation), the whole procedure was repeated in the following ovulatory cycle. If it was confirmed, women were given a survey link. We did not test for creativity unless two tests positively and consistently indicated ovulation. To test for the luteal phase, women reported the 20th day of the cycle and negative result of the microscope test. Survey link was sent to them within a few days, but not earlier than 1 week after the previous measurement. We present the detailed procedure diagram in **Supplementary Figure 2**.

In each phase of the survey, the participants indicated their subjective feeling of arousal and mood (SAM), they marked on the scale how strongly they felt each emotion at the time (UMACL), they performed the Stroop task, and listed unusual uses of the object named on the screen, within a 5-min period (AUT). The following day they completed another survey, testing creative convergent thinking. The survey consisted of marking arousal and valence (SAM), indicating experienced emotions (UMACL), and performing a creative convergent thinking task (RAT), in which participants were asked to find a word associated with three other words shown on the screen within 30 s.

RESULTS

Using IBM SPSS Statistics 25, we first calculated descriptive statistics for all studied variables, both with the Shapiro–Wilk test. Despite the disturbed normality of all variable distributions, a distribution for the vast majority of variables, specifically for these which were expected to replicate the effect of the previous study, was found to be asymmetric to a small extent, as a skewness of it did not exceed a conventional absolute value of 2. Therefore, we assumed it was reasonable to carry out the analysis based on parametric tests. We administered the Repeated Measures Analysis of Variance ANOVA with post-hoc Scheffe test comparisons for homogenous groups, and Games–Howell test comparisons for others. We applied t-tests for dependent samples to compare combined infertile phases to the fertile phase of ovulation. We calculated partial eta squared to measure the effect size in ANOVA models, and Cohen's *d* in case of t-test comparisons. To correct for multiple testing, we used the Bonferroni correction. Specifically, we used the value of 0.017 as the critical significance level for the comparisons of three phases, and 0.025 for the comparisons of fertile to non-fertile phases. We calculated Kendall *W* for the inter-rater reliability of creative divergent

thinking assessments. To test the hypothesized role of potential mediators, we applied the MEMORE macro from SPSS, which allowed to infer about indirect effects based on 5,000 bootstrap samples in repeated measures (Montoya and Hayes, 2017).

Creative Divergent Thinking

Kendall *W* for the inter-rater reliability of the divergent thinking scores for the phase of ovulation was: fluency $W=0.89$, $p<0.001$, flexibility $W=0.65$, $p<0.001$, originality $W=0.56$, $p<0.001$. For the follicular phase: fluency $W=0.98$, $p<0.001$, flexibility $W=0.70$, $p<0.001$, originality $W=0.52$, $p<0.001$. For the luteal phase: fluency $W=0.77$, $p<0.001$, flexibility $W=0.70$, $p<0.001$, originality $W=0.63$, $p<0.001$. These results indicated strong raters' cohesion (Moslem et al., 2019).

As shown in **Figure 1** and **Table 1**, participant's ideas were the most original during the phase of ovulation $F(2, 142)=8.99$, $p<0.001$, $\eta_p^2=0.11$, and the least original during the late luteal phase. Flexibility of thinking was not differentiated between phases, $F(2, 142)=1.65$, $p=0.195$, $\eta_p^2=0.02$, nor was the fluency, $F<1$.

As the literature on the ovulatory cycle often reports fertility as a binary categorical variable, we combined the results of divergent thinking from the infertile phases and compared them to the divergent thinking results from the fertile phase. We found originality to be higher during the fertile ($M=2.32$, $SD=0.54$) compared to non-fertile phases ($M=2.08$, $SD=0.49$), $t(71)=3.56$, $p<0.001$, $d=0.42$. The mean for flexibility was higher in the fertile phase ($M=4.73$, $SD=1.75$), comparing to non-fertile ones ($M=4.49$, $SD=1.43$). However, as we corrected for multiple testing, this effect reached significance only for one-tailed test, $t(71)=1.93$, $p=0.014$ (one-tailed), $d=0.23$. No differences in fluency were found, $t(71)=0.16$, $p=0.874$, $d=0.02$.

Creative Convergent Thinking

We found no differences in convergent creative thinking, $F<1$.

Arousal and Its Valence

Participants' general arousal during ovulation was higher compared to other phases, $F(2, 142)=4.75$, $p=0.010$, $\eta_p^2=0.06$,

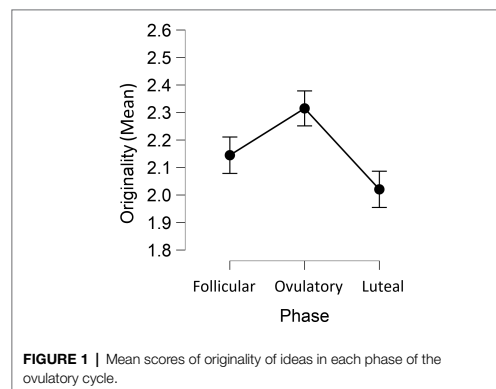


FIGURE 1 | Mean scores of originality of ideas in each phase of the ovulatory cycle.

TABLE 1 | Differences between ovulatory cycle phases in terms of variables studied.

	Follicular		Ovulation		Luteal		F	p	η^2
	M	SD	M	SD	M	SD			
Fluency	11.49	6.14	11.57	5.97	11.79	5.56	0.17	0.847	0.00
Flexibility	4.43	1.68	4.73	1.75	4.56	1.57	1.65	0.195	0.02
Originality	2.14	0.56	2.32	0.54	2.02	0.56	8.99	<0.001	0.11
Creative convergent thinking	2.01	1.69	2.04	1.61	1.97	1.76	0.04	0.959	0.00
Arousal	2.78	0.98	3.22	0.97	2.79	1.01	4.75	0.010	0.06
Valence	3.35	1.14	3.90	0.92	3.68	0.95	5.76	0.004	0.08
Energetic arousal	2.67	0.73	3.11	0.68	3.42	0.83	19.07	<0.001	0.21
Tense arousal	1.87	0.65	1.71	0.61	2.01	0.36	7.45	<0.001	0.10
Hedonic tone	2.79	0.77	3.16	0.65	3.00	0.76	5.56	0.005	0.07
Cognitive control	152.97	146.89	170.89	154.18	173.82	152.98	0.33	0.722	0.01

M, mean; SD, standard deviation; F, Anova coefficient; p, level of significance; and η^2 , partial eta squared effect size.

with no differences among the other two phases ($p=0.996$). Its valence was also the most positive during ovulation, $F(2, 142)=5.76$, $p=0.004$, $\eta_p^2=0.08$ (see **Table 1**).

Mood

Hedonic tone was differentiated between phases, $F(2, 142)=5.56$, $p=0.005$, $\eta_p^2=0.07$. It was significantly higher during ovulation comparing to the follicular ($p=0.011$), but not to the luteal phase ($p=0.424$), with no difference between non-fertile phases ($p=0.233$). The energetic dimension was also differentiated, $F(2, 142)=19.07$, $p=0.001$, $\eta_p^2=0.21$. It was higher during luteal compared to follicular phase ($p<0.001$), but not significantly different compared to ovulation ($p=0.042$). During ovulation, it was higher compared to follicular phase ($p<0.001$). Tense dimension was differentiated, $F(2, 142)=7.45$, $p<0.001$, $\eta_p^2=0.10$. It was similar during the follicular and luteal phases ($p=0.248$). It was significantly lower during ovulation compared to luteal ($p<0.001$) but not to follicular phase ($p=0.297$; see **Table 1**).

Cognitive Control

We found no differences in cognitive control, $F<1$.

Arousal as a Mediator

To perform mediation analysis, we aggregated data regarding follicular and luteal arousal as infertile phases arousal, and ovulation as fertile phase arousal. Direct effect of originality $b=0.23$ was significant, as zero fell outside the appropriate 0.95 interval [0.102, 0.363]. Direct effect of arousal was also significant $b=0.44$, 95% CI[0.169, 0.706]. However, the analysis revealed no indirect (mediating) effect of repeatedly measured arousal, $b=-0.01$, 95% CI[-0.054, 0.040]. Detailed results in **Table 2**.

Positive Mood as a Mediator

We aggregated data on follicular and luteal valence as infertile phases valence, and ovulation as fertile phase valence. Direct

effect of valence was significant, $b=0.27$, 95% CI[0.087, 0.041], however indirect (mediating) effect was not, $b=-0.01$, 95% CI[-0.259, 0.796]. To confirm this effect, we conducted the same analysis using hedonic tone as a mediator. Direct effect of hedonic tone was significant, $b=0.37$, 95% CI[0.153, 0.583], but the indirect (mediating) effect was not, $b=-0.01$, 95% CI[-0.070, 0.056]. Detailed results in **Table 2**.

DISCUSSION

The aim of the research was to replicate the study investigating enhanced creative potential of fertile women, with the use of more reliable measures of the phases, and more appropriate within-subject design. We tested women during follicular, ovulation, and luteal phases, hypothesizing to find the effect during ovulation. Our hypotheses were based on the signaling theory (Miller, 2000a), which states that creativity may have evolved as a signal for mates. Although we cannot confirm its role as an indicator of fitness, our study suggests that it may be a mental ornament in women, related to the process of sexual selection (Darwin, 1871). Such an ornament should be manifested in the contexts associated with mating, like, for example, during a fertile phase of the ovulatory cycle.

In our study, originality of ideas was enhanced among fertile women. Originality is called an impression stimulator (Runco, 2007), as it affects attention. This sort of saliency starts at the sensory level (Gaspelin and Luck, 2018). As the most captivating feature of creativity, originality is also found to be the strongest predictor of it (Diedrich et al., 2015). There are also various ways to achieve original ideas. Flexibility of thinking can lead to such ideas through breaking patterns (Runco, 2007). In our study, flexibility was not differentiated in the comparison of three phases. But, it was higher during fertile phase, compared to less fertile phases combined. Different processes may also foster originality, for example persistence (Nijstad et al., 2010). Further studies are needed to test this

TABLE 1 | Differences between ovulatory cycle phases in terms of variables studied.

	Follicular		Ovulation		Luteal		F	p	η^2
	M	SD	M	SD	M	SD			
Fluency	11.49	6.14	11.57	5.97	11.79	5.56	0.17	0.847	0.00
Flexibility	4.43	1.68	4.73	1.75	4.56	1.57	1.65	0.195	0.02
Originality	2.14	0.56	2.32	0.54	2.02	0.56	8.99	<0.001	0.11
Creative convergent thinking	2.01	1.69	2.04	1.61	1.97	1.76	0.04	0.959	0.00
Arousal	2.78	0.98	3.22	0.97	2.79	1.01	4.75	0.010	0.06
Valence	3.35	1.14	3.90	0.92	3.68	0.95	5.76	0.004	0.08
Energetic arousal	2.67	0.73	3.11	0.68	3.42	0.83	19.07	<0.001	0.21
Tense arousal	1.87	0.65	1.71	0.61	2.01	0.36	7.45	<0.001	0.10
Hedonic tone	2.79	0.77	3.16	0.65	3.00	0.76	5.56	0.005	0.07
Cognitive control	152.97	146.89	170.89	154.18	173.82	152.98	0.33	0.722	0.01

M, mean; SD, standard deviation; F, Anova coefficient; p, level of significance; and η^2 , partial eta squared effect size.

with no differences among the other two phases ($p=0.996$). Its valence was also the most positive during ovulation, $F(2, 142)=5.76$, $p=0.004$, $\eta_p^2=0.08$ (see **Table 1**).

Mood

Hedonic tone was differentiated between phases, $F(2, 142)=5.56$, $p=0.005$, $\eta_p^2=0.07$. It was significantly higher during ovulation compared to the follicular ($p=0.011$), but not to the luteal phase ($p=0.424$), with no difference between non-fertile phases ($p=0.233$). The energetic dimension was also differentiated, $F(2, 142)=19.07$, $p=0.001$, $\eta_p^2=0.21$. It was higher during luteal compared to follicular phase ($p<0.001$), but not significantly different compared to ovulation ($p=0.042$). During ovulation, it was higher compared to follicular phase ($p<0.001$). Tense dimension was differentiated, $F(2, 142)=7.45$, $p<0.001$, $\eta_p^2=0.10$. It was similar during the follicular and luteal phases ($p=0.248$). It was significantly lower during ovulation compared to luteal ($p<0.001$) but not to follicular phase ($p=0.297$; see **Table 1**).

Cognitive Control

We found no differences in cognitive control, $F<1$.

Arousal as a Mediator

To perform mediation analysis, we aggregated data regarding follicular and luteal arousal as infertile phases arousal, and ovulation as fertile phase arousal. Direct effect of originality $b=0.23$ was significant, as zero fell outside the appropriate 0.95 interval [0.102, 0.363]. Direct effect of arousal was also significant $b=0.44$, 95% CI[0.169, 0.706]. However, the analysis revealed no indirect (mediating) effect of repeatedly measured arousal, $b=-0.01$, 95% CI[-0.054, 0.040]. Detailed results in **Table 2**.

Positive Mood as a Mediator

We aggregated data on follicular and luteal valence as infertile phases valence, and ovulation as fertile phase valence. Direct

effect of valence was significant, $b=0.27$, 95% CI[0.087, 0.041], however indirect (mediating) effect was not, $b=-0.01$, 95% CI[-0.259, 0.796]. To confirm this effect, we conducted the same analysis using hedonic tone as a mediator. Direct effect of hedonic tone was significant, $b=0.37$, 95% CI[0.153, 0.583], but the indirect (mediating) effect was not, $b=-0.01$, 95% CI[-0.070, 0.056]. Detailed results in **Table 2**.

DISCUSSION

The aim of the research was to replicate the study investigating enhanced creative potential of fertile women, with the use of more reliable measures of the phases, and more appropriate within-subject design. We tested women during follicular, ovulation, and luteal phases, hypothesizing to find the effect during ovulation. Our hypotheses were based on the signaling theory (Miller, 2000a), which states that creativity may have evolved as a signal for mates. Although we cannot confirm its role as an indicator of fitness, our study suggests that it may be a mental ornament in women, related to the process of sexual selection (Darwin, 1871). Such an ornament should be manifested in the contexts associated with mating, like, for example, during a fertile phase of the ovulatory cycle.

In our study, originality of ideas was enhanced among fertile women. Originality is called an impression stimulator (Runco, 2007), as it affects attention. This sort of saliency starts at the sensory level (Gaspelin and Luck, 2018). As the most captivating feature of creativity, originality is also found to be the strongest predictor of it (Diedrich et al., 2015). There are also various ways to achieve original ideas. Flexibility of thinking can lead to such ideas through breaking patterns (Runco, 2007). In our study, flexibility was not differentiated in the comparison of three phases. But, it was higher during fertile phase, compared to less fertile phases combined. Different processes may also foster originality, for example persistence (Nijstad et al., 2010). Further studies are needed to test this

TABLE 2 | Effect coefficients of the analysis testing arousal and mood as mediators of originality of ideas.

	Arousal				Mood			
	<i>b</i>	<i>SE</i>	CI 95%*		<i>b</i>	<i>SE</i>	CI 95%*	
			<i>LL</i>	<i>UL</i>			<i>LL</i>	<i>UL</i>
Ydiff	0.23	0.07	0.102	0.363	0.23	0.07	0.102	0.363
Mdiff	0.44	0.13	0.169	0.706	0.39	0.13	0.136	0.642
Direct	0.24	0.07	0.101	0.382	0.23	0.07	0.092	0.372
Indirect	-0.01	0.02	-0.057	0.039	0.00	0.03	-0.055	0.059

*95% CI is presented as bias-corrected and accelerated 5,000 bootstrapping.

idea. The fluency dimension was not differentiated either. The probability to generate an original idea increases with the number of ideas. However, the number of ideas is not essential, as a creative person may produce only one idea, but it may be an original one (Acar et al., 2017). Women had a similar quantity, but different quality of ideas. Furthermore, this quantity was quite high in each phase (about 11 ideas on average per phase), so we can assume that participants were generally motivated to produce ideas in the study. We cannot exclude the influence of the pandemic, as partial isolation might have affected participants' willingness to engage in any kind of activities related to the outside world, creative activities in particular (Karwowski et al., 2021). This generic increased motivation may have also influenced diversity of their thoughts (flexibility), as this dimension was also not differentiated between phases. However, such motivation was not sufficient to produce similarly original ideas in each phase. Thus, it is difficult to interpret differences in originality between phases in the context of isolation, as it was a fixed condition across the phases. Female's fertility and cycle length are considered to be affected due to illness (Carp-Veliscu et al., 2022) or vaccination (Nguyen et al., 2021). However, the study was conducted in the pre-vaccine (for COVID-19) period. None of the screened participants reported being sick. Morbidity rates during that time were relatively low when we compare them to the following years. However, we cannot exclude asymptomatic cases of COVID-19. We want to emphasize that we did not investigate creativity in participants whose ovulatory cycle was disturbed. The length of all screened cycles was differentiated within a range from 27 to 35 days, so we did not observe notable changes in the cycle length, in the cases when ovulation normally occurred.

Miller (2000a) outlines that creativity, as a subject of selection, concerns a domain associated with aesthetics and fine arts rather than technological innovation. Darwin (1871) pointed to a 'sense of beauty,' suggesting a mechanism for mere aesthetics with no direct benefits. Wallace, on the contrary, pointed to the good-gene, utilitarian model, suggesting signals of vigor and vitality behind the signals of beauty, which started a debate on how exactly the mechanisms of sexual and natural selection interact (Prum, 2012; Hoquet and Levandowsky, 2015). Creative ideas are domain-general and defined as novel and useful (Runco, 2007). However,

studies indicate that the effect of novelty is larger than usefulness and the latter is not necessarily predictive of creativity (Diedrich et al., 2015). It is also hard to miss the difference between technology and fine arts. The common variance of creativity and intelligence is found to be moderate, and researchers outline the orthogonality of these two constructs (Runco, 2007). Technological creativity would more likely fit the Wallacean utilitarian view of sexual selection processes (Feist, 2001). As divergent and original thinking is assumed to be independent of IQ (Wallach and Kogan, 1965), in our study we have additionally involved a creative convergent thinking test, reflecting the correlation of creativity and intelligence (Lee et al., 2014), and hence more relevant to survival problem solving. Eventually, we found no differences in these abilities between phases. It leads us to an interesting conclusion, corresponding to the problem of utility or/and beauty aspects of sexual selection. Namely, it is possible that convergent creativity could rather be attributed to natural selection processes, while divergent creativity to sexual selection understood after Darwin (1871) as a non-utilitarian, merely aesthetic mechanism of evolution. Thus, our study suggests that two different types of creativity might have evolved, each one focused on solving problems in different domains, namely survival and reproduction. If so, we should expect divergent creativity, but not the convergent one, to be enhanced in the mating context. This is to be verified in future studies.

The significant role of possible mediators would suggest that creativity may be a by-product of another selection. We tested arousal and positive mood, as they can facilitate creativity (Baas et al., 2008). Men could choose women who were more aroused, or more joyful, not directly creative. Creativity, as facilitated by elevated and activating moods, could have developed in parallel. However, although we found these variables increased during the fertile phase (*vs* infertile phases), we did not detect any mediating effects. Furthermore, both energetic and tense dimensions of mood were the highest during the luteal phase. However, being asked about general arousal, women reported it to be lower comparing to ovulation. We can suppose that during the luteal phase, women experienced mixed emotions. Progesterone may be associated with PMS syndrome (van Wingen et al., 2008), which we did not control unfortunately. But, as estrogen and progesterone act together during the luteal phase, we cannot exclude their

interaction in affecting mood in the way we observed. It is important to note, that we awaited the LH peak during ovulation in our study, which usually co-occurs with a pending decrease of estrogen (Reed and Carr, 2018). Direct hormonal measures are needed to explain the mood effects we obtained.

Fertile phase arousal may manifest differently: as a general arousal on the physiological level, but also as mental, sexual, or motoric stimulation, or even as a motivational boost. It is possible, therefore, that the measures we administered might have not been precise enough and they should be more diversified in future studies. We did not control for premenstrual syndrome, which can also be a confounding variable. Finally, we did not control for typing speed (Forthmann et al., 2017), nor the time of day (Breslin, 2019).²

We did not find any differences in cognitive control between the phases; however, this result should be taken with caution. The conditions were not standardized, as the study procedure was conducted *via* the Internet. Participants' PC monitors may differ in size and contrast. Additionally, we were not able to check if all participants did the training as we recommended.

To sum up, the present study replicated the effect of enhanced originality of ideas among women during ovulation (Galasinska and Szymkow, 2021). It suggests that originality in divergent creativity is a plausible candidate for mental ornamentation in women. Being boosted during the fertile phase of the cycle, originality presumably increases mate attraction, potentially leading to conception. Nevertheless, it may also promote intrasexual competition to discourage competitors. More contexts should be studied to confirm the hypothesis on the signaling role of creativity. We presented just one of them, showing that with no other incentives, women may manifest some signals of creativity, which may point to its evolutionary legacy.

²Breslin (2019) found that time of day may diversify creative outcomes, with higher effects before noon. Our participants filled out surveys before noon in the vast majority of cases (during the follicular phase, the ratio was 46 women before noon and 25 after noon; during ovulation: 40 before noon, 28 after noon, and during the luteal phase: 44 before noon and 28 after noon). However, the Breslin's effect corresponded particularly with the fluency dimension, which was not differentiated between phases in our study.

REFERENCES

- Acar, S., Burnett, C., and Cabra, J. F. (2017). Ingredients of creativity: originality and more. *Creat. Res. J.* 29, 133–144. doi: 10.1080/10400419.2017.1302776
- Ashby, F. G., Isen, A. M., and Turken, A. U. (1999). A neuropsychological theory of positive affect and its influence on cognition. *Psychol. Rev.* 106, 529–550. doi: 10.1037/0033-295x.106.3.529
- Baas, M., De Dreu, C. K., and Nijstad, B. A. (2008). A meta-analysis of 25 years of mood-creativity research: hedonic tone, activation, or regulatory focus? *Psychol. Bull.* 134, 779–806. doi: 10.1037/a0012815
- Benedek, M., Jauk, E., Sommer, M., Arendasy, M., and Neubauer, A. C. (2014). Intelligence, creativity, and cognitive control: the common and differential involvement of executive functions in intelligence and creativity. *Intelligence* 46, 73–83. doi: 10.1016/j.intell.2014.05.007
- Bongard, S., Schulz, I., Studenroth, K. U., and Frankenberg, E. (2019). Attractiveness ratings for musicians and non-musicians: an evolutionary-psychology perspective. *Front. Psychol.* 10:2627. doi: 10.3389/fpsyg.2019.02627
- Bradley, M. M., and Lang, P. J. (1994). Measuring emotion: the self-assessment manikin and the semantic differential. *J. Behav. Ther. Exp. Psychiatry* 25, 49–59. doi: 10.1016/0005-7916(94)90063-9
- Breslin, D. (2019). Group creativity and the time of the day. *Stud. High. Educ.* 44, 1103–1118. doi: 10.1080/03075079.2017.1413082
- Buss, D. M., and Barnes, M. (1986). Preferences in human mate selection. *J. Pers. Soc. Psychol.* 50, 559–570. doi: 10.1037/0022-3514.50.3.559
- Buss, D. M., and Schmitt, D. P. (1993). Sexual strategies theory: an evolutionary perspective on human mating. *Psychol. Rev.* 100, 204–232. doi: 10.1037/0033-295x.100.2.204
- Carp-Veliscu, A., Mehedintu, C., Frincu, F., Bratila, E., Rasu, S., Iordache, I., et al. (2022). The effects of SARS-CoV-2 infection on female fertility: A review of the literature. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 19:984. doi: 10.3390/ijerph19020984

DATA AVAILABILITY STATEMENT

The datasets presented in this study can be found in online repositories. The names of the repository/repositories and accession number(s) can be found in the article/Supplementary Material.

ETHICS STATEMENT

The studies involving human participants were reviewed and approved by the Ethical Review Board of the Faculty of Psychology in Sopot at SWPS University of Social Sciences and Humanities, Poland. The patients/participants provided their written informed consent to participate in this study.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

KG and AS contributed to the conception of the study and study design. KG conducted the study, organized the database, performed the statistical analysis, and wrote the first draft of the manuscript. AS revised the manuscript critically for important intellectual content. All authors contributed to the article and approved the submitted version.

ACKNOWLEDGMENTS

The authors would like to thank the editor and the reviewers for their constructive comments on the previous version of this manuscript. The authors also thank Wieslaw Baryla for his assistance in conducting the statistical analyses for this research.

SUPPLEMENTARY MATERIAL

The Supplementary Material for this article can be found online at: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2022.859108/full#supplementary-material>

- Chang, Y. L., Wu, J. Y., Chen, H. C., and Wu, C. L. (2016). The development of Chinese radical remote associates test. *Am. J. Psychol.* 129, 245–258. doi: 10.5406/amerjpsyc.129.3.0245
- Charlton, B. D. (2014). Menstrual cycle phase alters women's sexual preferences for composers of more complex music. *Proc. Biol. Sci.* 281:20140403. doi: 10.1098/rspb.2014.0403
- Clegg, H., Nettle, D., and Miell, D. (2008). A test of Miller's aesthetic fitness hypothesis. *J. Evol. Psychol.* 6, 101–115. doi: 10.1556/JEP.2008.1009
- Clegg, H., Nettle, D., and Miell, D. (2011). Status and mating success amongst visual artists. *Front. Psychol.* 2:310. doi: 10.3389/fpsyg.2011.00310
- Clore, G. L., and Storbeck, J. (2006). "Affect as information about liking, efficacy, and importance," in *Affect in Social Thinking and Behavior*. ed. J. P. Forgas (New York: Psychology Press), 123–141.
- Colzato, L. S., Hertsig, G., van den Wildenberg, W. P., and Hommel, B. (2010). Estrogen modulates inhibitory control in healthy human females: evidence from the stop-signal paradigm. *Neuroscience* 167, 709–715. doi: 10.1016/j.neuroscience.2010.02.029
- Croston, R., Branch, C. L., Kozlovsky, D. Y., Dukas, R., and Pravosudov, V. V. (2015). Heritability and the evolution of cognitive traits. *Behav. Ecol.* 26, 1447–1459. doi: 10.1093/beheco/aru088
- Darwin, C. (1871). *The Descent of Man and Selection in Relation to Sex*. London: John Murray.
- De Dreu, C. K., Baas, M., and Nijstad, B. A. (2008). Hedonic tone and activation level in the mood-creativity link: toward a dual pathway to creativity model. *J. Pers. Soc. Psychol.* 94, 739–756. doi: 10.1037/0022-3514.94.5.739
- Diedrich, J., Benedek, M., Jauk, E., and Neubauer, A. C. (2015). Are creative ideas novel and useful? *Psychol. Aesth. Creati. Arts* 9, 35–40. doi: 10.1037/a0038688
- Driebe, J. C., Sidari, M. J., Dufner, M., von der Heiden, J. M., Bürkner, P. C., Penke, L., et al. (2021). Intelligence can be detected but is not found attractive in videos and live interactions. *Evol. Hum. Behav.* 42, 507–516. doi: 10.1016/j.evolhumbehav.2021.05.002
- Duffy, E. (1962). *Activation and Behavior*. New York: Wiley.
- Durante, K. M., Li, N. P., and Haselton, M. G. (2008). Changes in women's choice of dress across the ovulatory cycle: naturalistic and laboratory task-based evidence. *Personal. Soc. Psychol. Bull.* 34, 1451–1460. doi: 10.1177/0146167208323103
- Feist, G. (2001). Natural and sexual selection in the evolution of creativity. *Bull. Psychol. Arts* 2, 11–16.
- Fessler, D. M. (2003). No time to eat: an adaptationist account of peri-ovulatory behavioral changes. *Q. Rev. Biol.* 78, 3–21. doi: 10.1086/367579
- Fisher, M., Cox, A., and Gordon, F. (2009). Self-promotion versus competitor derogation: The influence of sex and romantic relationship status on intrasexual competition strategy selection. *J. Evol. Psychol.* 7, 287–308. doi: 10.1556/JEP.7.2009.4.6
- Forthmann, B., Holling, H., Çelik, P., Storme, M., and Lubart, T. (2017). Typing speed as a confounding variable and the measurement of quality in divergent thinking. *Creat. Res. J.* 29, 257–269. doi: 10.1080/10400419.2017.1360059
- Forthmann, B., Szardenings, C., and Holling, H. (2020). Understanding the confounding effect of fluency in divergent thinking scores: revisiting average scores to quantify artifactual correlation. *Psychol. Aesth. Creat. Arts* 14, 94–112. doi: 10.1037/aca0000196
- Fredrickson, B. L. (2004). The broaden-and-build theory of positive emotions. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. Ser. B Biol. Sci.* 359, 1367–1377. doi: 10.1098/rstb.2004.1512
- Galasinska, K., and Szymkow, A. (2021). The more fertile, the more creative. Changes in women's creative potential across the ovulatory cycle. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 18:5390. doi: 10.3390/ijerph18105390
- Gangestad, S. W., Haselton, M. G., Welling, L. L., Gildersleeve, K., Pillsworth, E. G., Burriss, R. P., et al. (2016). How valid are assessments of conception probability in ovulatory cycle research? Evaluations, recommendations, and theoretical implications. *Evol. Hum. Behav.* 37, 85–96. doi: 10.1016/j.evolhumbehav.2015.09.001
- Gangestad, S. W., and Thornhill, R. (1998). Menstrual cycle variation in women's preferences for the scent of symmetrical men. *Proc. Biol. Sci.* 265, 927–933. doi: 10.1098/rspb.1998.0380
- Gangestad, S. W., and Thornhill, R. (2008). Human oestrus. *Proceedings. Biol. Sci.* 275, 991–1000. doi: 10.1098/rspb.2007.1425
- Gangestad, S. W., Thornhill, R., and Garver-Apgar, C. E. (2005). Women's sexual interests across the ovulatory cycle depend on primary partner developmental instability. *Proc. Biol. Sci.* 272, 2023–2027. doi: 10.1098/rspb.2005.3112
- Gao, Z., Gao, S., Xu, L., Zheng, X., Ma, X., Luo, L., et al. (2017). Women prefer men who use metaphorical language when paying compliments in a romantic context. *Sci. Rep.* 7:40871. doi: 10.1038/srep40871
- Gaspelin, N., and Luck, S. J. (2018). The role of inhibition in avoiding distraction by salient stimuli. *Trends Cogn. Sci.* 22, 79–92. doi: 10.1016/j.tics.2017.11.001
- Gildersleeve, K., Haselton, M. G., and Fales, M. R. (2014). Do women's mate preferences change across the ovulatory cycle? A meta-analytic review. *Psychol. Bull.* 140, 1205–1259. doi: 10.1037/a0035438
- Gildersleeve, K. A., Haselton, M. G., Larson, C. M., and Pillsworth, E. G. (2012). Body odor attractiveness as a cue of impending ovulation in women: evidence from a study using hormone-confirmed ovulation. *Horm. Behav.* 61, 157–166. doi: 10.1016/j.yhbeh.2011.11.005
- Gómez-Amor, J., Martínez-Selva, J. M., Román, F., and Zamora, S. (1990). Electrodermal activity in menstrual cycle phases: a comparison of within- and between-subjects designs. *Int. J. Psychophysiol.* 9, 39–47. doi: 10.1016/0167-8760(90)90006-Y
- Goryńska, E. (2005). Trójwymiarowy model nastroju – badania przymiotnikową skalą nastroju (UMACL). *Studia Psychologiczne* 43, 35–46.
- Greengross, G., and Miller, G. (2011). Humor ability reveals intelligence, predicts mating success, and is higher in males. *Intelligence* 39, 188–192. doi: 10.1016/j.intell.2011.03.006
- Griskevicius, V., Cialdini, R. B., and Kenrick, D. T. (2006). Peacocks, Picasso, and parental investment: The effects of romantic motives on creativity. *J. Pers. Soc. Psychol.* 91, 63–76. doi: 10.1037/0022-3514.91.1.63
- Guilford, J. P. (1967). *The Nature of Human Intelligence*. New York: McGraw-Hill.
- Guilford, J. P. (1968). *Creativity, Intelligence, and Their Educational Implications*. San Diego, CA: EDITS/Knapp.
- Haselton, M. G., and Miller, G. F. (2006). Women's fertility across the cycle increases the short-term attractiveness of creative intelligence. *Hum. Nat.* 17, 50–73. doi: 10.1007/s12110-006-1020-0
- Haselton, M. G., Mortezaie, M., Pillsworth, E. G., Bleske-Rechek, A., and Frederick, D. A. (2007). Ovulatory shifts in human female ornamentation: near ovulation, women dress to impress. *Horm. Behav.* 51, 40–45. doi: 10.1016/j.yhbeh.2006.07.007
- Hatta, T., and Nagaya, K. (2009). Menstrual cycle phase effects on memory and Stroop task performance. *Arch. Sex. Behav.* 38, 821–827. doi: 10.1007/s10508-008-9445-7
- Heinzen, T. E., Teevan, R. C., and Britt, M. A. (1988). Correlates of achievement, dominance, and creativity. *Psychol. Rep.* 63, 443–446. doi: 10.2466/pr0.1988.63.2.443
- Holesh, J. E., Bass, A. N., and Lord, M. (2021). "Physiology, ovulation," in *StatPearls* (Treasure Island: StatPearls Publishing)
- Hoquet, T., and Levandowsky, M. (2015). "Utility vs beauty: Darwin, Wallace and the subsequent history of the debate on sexual selection," in *Current Perspectives on Sexual Selection: What's Left after Darwin?* ed. T. Hoquet (Dordrecht, Netherlands: Springer Science + Business Media), 19–44. doi: 10.1007/978-94-017-9585-2_2
- Isen, A. M., Daubman, K. A., and Nowicki, G. P. (1987). Positive affect facilitates creative problem solving. *J. Pers. Soc. Psychol.* 52, 1122–1131. doi: 10.1037/0022-3514.52.6.1122
- Janicke, T., Häderer, I. K., Lajeunesse, M. J., and Anthes, N. (2016). Darwinian sex roles confirmed across the animal kingdom. *Sci. Adv.* 2:e1500983. doi: 10.1126/sciadv.1500983
- Jones, B. C., Hahn, A. C., Fisher, C. I., Wang, H., Kandrik, M., and DeBruine, L. M. (2018). General sexual desire, but not desire for uncommitted sexual relationships, tracks changes in women's hormonal status. *Psychoneuroendocrinology* 88, 153–157. doi: 10.1016/j.psyneuen.2017.12.015
- Karwowski, M., Zielińska, A., Jankowska, D. M., Strutyńska, E., Omelańczuk, I., and Lebuda, I. (2021). Creative lockdown? A daily diary study of creative activity During pandemics. *Front. Psychol.* 12:600076. doi: 10.3389/fpsyg.2021.600076
- Kaufman, S. B., Kozbelt, A., Bromley, M. L., and Miller, G. R. (2008). "The role of creativity and humor in human mate selection," in *Mating Intelligence: Sex, Relationships, and the mind's Reproductive System*. eds. G. Geher and G. Miller (Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Publishers), 227–262.

- Kaufman, S. B., Kozbelt, A., Silvia, P. J., Kaufman, J., Ramesh, S., and Feist, G. J. (2016). Who finds bill gates sexy? Creative mate preferences as a function of cognitive ability, personality, and creative achievement. *J. Creat. Behav.* 50, 294–307. doi: 10.1002/job.78
- Koestler, A. (1964). *The Act of Creation*. New York: Macmillan.
- Kraaijeveld, K., Kraaijeveld-Smit, F. J. L., and Komdeur, J. (2007). The evolution of mutual ornamentation. *Anim. Behav.* 74, 657–677. doi: 10.1016/j.anbehav.2006.12.027
- Krug, R., Finn, M., Pietrowsky, R., Fehm, H. L., and Born, J. (1996). Jealousy, general creativity and coping with social frustration during the menstrual cycle. *Arch. Sex. Behav.* 25, 181–199. doi: 10.1007/BF02437935
- Krug, R., Stamm, U., Pietrowsky, R., Fehm, H. L., and Born, J. (1994). Effects of menstrual cycle on creativity. *Psychoneuroendocrinology* 19, 21–31. doi: 10.1016/0306-4530(94)90056-6
- Lebuda, I., Sorokowski, P., Groycka-Bernard, A., Marczak, M., Gajda, A., Jankowska, D. M., et al. (2021). Creativity, mating, and reproductive successes Outside the WEIRD world. *Creat. Res. J.* 33, 255–263. doi: 10.1080/10400419.2020.1870816
- Lee, C. S., Huggins, A. C., and Theriault, D. J. (2014). A measure of creativity or intelligence? Examining internal and external structure validity evidence of the Remote Associates Test. *Psychol. Aesthet. Creat. Arts.* 8, 446–460. doi: 10.1037/a0036773
- Lee, C. S., and Theriault, D. J. (2013). The cognitive underpinnings of creative thought: a latent variable analysis exploring the roles of intelligence and working memory in three creative thinking processes. *Intelligence* 41, 306–320. doi: 10.1016/j.intell.2013.04.008
- Li, N. P., Bailey, J. M., Kenrick, D. T., and Linsenmeier, J. A. (2002). The necessities and luxuries of mate preferences: testing the tradeoffs. *J. Pers. Soc. Psychol.* 82, 947–955. doi: 10.1037/0022-3514.82.6.947
- Lippa, R. A. (2007). The preferred traits of mates in a cross-national study of heterosexual and homosexual men and women: An examination of biological and cultural influences. *Arch. Sex. Behav.* 36, 193–208. doi: 10.1007/s10508-006-9151-2
- Lugo, J. E., Schmiedeler, J. P., Batill, S. M., and Carlson, L. (2016). Relationship between product aesthetic subject preference and quantified gestalt principles in automobile wheel rims. *J. Mech. Des.* 138, 9. doi: 10.1115/1.4032775
- Madison, G., Holmquist, J., and Vestin, M. (2018). Musical improvisation skill in a prospective partner is associated with mate value and preferences, consistent with sexual selection and parental investment theory: implications for the origin of music. *Evol. Hum. Behav.* 39, 120–129. doi: 10.1016/j.evolhumbehav.2017.10.005
- Matthews, G., Jones, D. M., and Chamberlain, A. G. (1990). Refining the measurement of mood: The UWIST mood adjective checklist. *Br. J. Psychol.* 81, 17–42. doi: 10.1111/j.2044-8295.1990.tb02343.x
- Mednick, S. A. (1968). The Remote associates test. *J. Creat. Behav.* 2, 213–214.
- Miller, G. F. (1999). "Sexual selection for cultural displays," in *The Evolution of Culture. An Interdisciplinary View*, eds. R. Dunbar, C. Knight and C. Power (Edinburgh: Edinburgh University Press), 71–91.
- Miller, G. F. (2000a). *The Mating Mind. How Sexual Choice Shaped the Evolution of Human Nature*. New York, NY: Doubleday.
- Miller, G. F. (2000b). "Sexual selection for indicators of intelligence," in *The Nature of Intelligence*, eds. G. Bock, J. Goode and K. Webb (New York: John Wiley), 260–275.
- Miller, G. F. (2013). Mutual mate choice models as the red pill in evolutionary psychology: long delayed, much needed, ideologically challenging, and hard to swallow. *Psychol. Inq.* 24, 207–210. doi: 10.1080/1047840X.2013.817937
- Montoya, A. K., and Hayes, A. F. (2017). Two-condition within-participant statistical mediation analysis: A path-analytic framework. *Psychol. Methods* 22, 6–27. doi: 10.1037/met0000086
- Moslem, S., Ghorbanzadeh, O., Bleschke, T., and Duleba, S. (2019). Analysing stakeholder consensus for a sustainable transport development decision by the fuzzy AHP and interval AHP. *Sustainability* 11:3271. doi: 10.3390/su11123271
- Nguyen, B. T., Pang, R. D., Nelson, A. L., Pearson, J. T., Benhar Nocchioli, E., Reissner, H. R., et al. (2021). Detecting variations in ovulation and menstruation during the COVID-19 pandemic, using real-world mobile app data. *PLoS One* 16:e0258314. doi: 10.1371/journal.pone.0258314
- Nijstad, B. A., De Dreu, C. K. W., Rietzschel, E. F., and Baas, M. (2010). The dual pathway to creativity model: creative ideation as a function of flexibility and persistence. *Eur. Rev. Soc. Psychol.* 21, 34–77. doi: 10.1080/10463281003765323
- Petrie, M. (2021). Evolution by sexual selection. *Front. Ecol. Evol.* 9:786868. doi: 10.3389/fevo.2021.786868
- Pillsworth, E. G., and Haselton, M. G. (2006). Male sexual attractiveness predicts differential ovulatory shifts in female extra-pair attraction and male mate retention. *Evol. Hum. Behav.* 27, 247–258. doi: 10.1016/j.evolhumbehav.2005.10.002
- Pillsworth, E. G., Haselton, M. G., and Buss, D. M. (2004). Ovulatory shifts in female sexual desire. *J. Sex Res.* 41, 55–65. doi: 10.1080/00224490409552213
- Pipitone, R. N., and Gallup, G. G. Jr. (2008). Women's voice attractiveness varies across the menstrual cycle. *Evol. Hum. Behav.* 29, 268–274. doi: 10.1016/j.evolhumbehav.2008.02.001
- Prum, R. O. (2012). Aesthetic evolution by mate choice: Darwin's really dangerous idea. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. Ser. B Biol. Sci.* 367, 2253–2265. doi: 10.1098/rstb.2011.0285
- Puts, D. A., Bailey, D. H., Cárdenas, R. A., Burriss, R. P., Welling, L. L., Wheatley, J. R., et al. (2013). Women's attractiveness changes with estradiol and progesterone across the ovulatory cycle. *Horm. Behav.* 63, 13–19. doi: 10.1016/j.yhbeh.2012.11.007
- Reed, B. G., and Carr, B. R. (2018). The Normal menstrual cycle and the control of ovulation. Nih.gov website: Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK279054/> (Accessed 23 November, 2021)
- Roberts, S. C., Havlicek, J., Flegr, J., Hruskova, M., Little, A. C., Jones, B. C., et al. (2004). Female facial attractiveness increases during the fertile phase of the menstrual cycle. *Proc. Biol. Sci.* 271(suppl_5), S270–S272. doi: 10.1098/rsbl.2004.0174
- Roney, J. R., and Simmons, Z. L. (2013). Hormonal predictors of sexual motivation in natural menstrual cycles. *Horm. Behav.* 63, 636–645. doi: 10.1016/j.yhbeh.2013.02.013
- Roney, J. R., and Simmons, Z. L. (2017). Ovarian hormone fluctuations predict within-cycle shifts in women's food intake. *Horm. Behav.* 90, 8–14. doi: 10.1016/j.yhbeh.2017.01.009
- Runco, M. A. (2007). *Creativity: Theories and Themes: Research, Development, and Practice*. Burlington: Elsevier Academic Press.
- Runco, M. A., and Acar, S. (2012). Divergent thinking as an indicator of creative potential. *Creat. Res. J.* 24, 66–75. doi: 10.1080/10400419.2012.652929
- Singh, D., and Bronstad, P. M. (2001). Female body odour is a potential cue to ovulation. *Proceedings Biol. Sci.* 268, 797–807. doi: 10.1098/rspb.2001.1589
- Sobkó, A., Poleć, A., and Nosal, C. (2016). RAT-PL—Konstrukcja i walidacja polskiej wersji testu odległych skojarzeń [RAT-PL—construction and validation of polish version of remote associates test]. *Studia Psychologiczne* 54, 1–13. doi: 10.2478/V1067-010-0152-2
- Stanton, S. J., and Schultheiss, O. C. (2009). The hormonal correlates of implicit power motivation. *J. Res. Pers.* 43, 942–949. doi: 10.1016/j.jrp.2009.04.001
- Stewart-Williams, S., and Thomas, A. G. (2013). The ape that thought it was a peacock: does evolutionary psychology exaggerate human sex differences? *Psychol. Inq.* 24, 137–168. doi: 10.1080/1047840X.2013.804899
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *J. Exp. Psychol.* 18, 643–662. doi: 10.1037/h0054651
- Su, H. W., Yi, Y. C., Wei, T. Y., Chang, T. C., and Cheng, C. M. (2017). Detection of ovulation, a review of currently available methods. *Bioengineering* 2, 238–246. doi: 10.1002/btm2.10058
- Sugiyama, L. S. (2005). "Physical attractiveness in Adaptationist perspective," in *The Handbook of Evolutionary Psychology*, ed. D. M. Buss (John Wiley & Sons, Inc), 292–343.
- Šukolová, D., and Sarmány-Schuller, I. (2011). Fluctuating perception of selected risk situations with respect to hormonal changes during menstrual cycle. *Stud. Psychol.* 53, 3–12.
- Tifferet, S., Gaziel, O., and Baram, Y. (2012). Guitar increases male Facebook attractiveness: preliminary support for the sexual selection theory of music. *Lett. Evol. Behav. Sci.* 3, 4–6. doi: 10.5178/lebs.2012.18
- Trivers, R. (1972). "Parental investment and sexual selection," in *Sexual Selection and the Descent of Man*, ed. B. Campbell (New York: Aldine DeGruyter), 136–179.
- Udry, J. R., and Morris, N. M. (1970). Variations in pedometer activity during menstrual cycle. *Obstet. Gynecol.* 35, 199–201.

- van Wingen, G. A., van Broekhoven, F., Verkes, R. J., Petersson, K. M., Bäckström, T., Buitelaar, J. K., et al. (2008). Progesterone selectively increases amygdala reactivity in women. *Molec. Psychol.* 13, 325–333. doi: 10.1038/sj.mp.4002030
- Varella, M. A. C., Ferreira, J. H. B. P., Cosentino, L. A. M., Ottoni, E., and Bussab, V. S. R. (2010). Sex differences in aspects of musicality in a Brazilian sample: Adaptive hypotheses. *Cogn. Music. Arts.* 4, 10–16.
- Varella, M. A. C., Valentova, J. V., and Fernández, A. M. (2017). "Evolution of artistic and aesthetic propensities through female competitive ornamentation," in *The Oxford Handbook of Women and Competition*. ed. M. L. Fisher (Oxford Handbooks Online. New York: Oxford University Press), 757–784.
- Wallach, M. A., and Kogan, N. (1965). A new look at the creativity-intelligence distinction. *J. Personal.* 33, 348–369. doi: 10.1111/j.1467-6494.1965.tb01391.x
- Waller, N. G., Bouchard, T. J., Lykken, D. T., Tellegen, A., and Blacker, D. M. (1993). Creativity, heritability, familiarity: which word does not belong? *Psychol. Inq.* 4, 235–237. doi: 10.1207/s15327965pli0403_18
- Whyte, S., Brooks, R. C., Chan, H. F., and Torgler, B. (2021). Sex differences in sexual attraction for aesthetics, resources and personality across age. *PLoS One* 16:e0250151. doi: 10.1371/journal.pone.0250151
- Wu, C. L., Huang, S. Y., Chen, P. Z., and Chen, H. C. (2020). A systematic review of creativity-related studies applying the remote associates test From 2000 to 2019. *Front. Psychol.* 11:573432. doi: 10.3389/fpsyg.2020.573432
- Zahavi, A. (1975). Mate selection—a selection for a handicap. *J. Theor. Biol.* 53, 205–214. doi: 10.1016/0022-5193(75)90111-3
- Zwir, I., Del-Val, C., Hintsanen, M., Cloninger, K. M., Romero-Zalaz, R., Mesa, A., et al. (2022). Evolution of genetic networks for human creativity. *Mol. Psychiatry* 27, 354–376. doi: 10.1038/s41380-021-01097-y

Conflict of Interest: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Publisher's Note: All claims expressed in this article are solely those of the authors and do not necessarily represent those of their affiliated organizations, or those of the publisher, the editors and the reviewers. Any product that may be evaluated in this article, or claim that may be made by its manufacturer, is not guaranteed or endorsed by the publisher.

Copyright © 2022 Galasinska and Szymkow. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Załącznik nr. 3

Publikacja

Galasinska, K., Olszanowski, M., Tolopilo, A., Frankowska, N., Jachlewski, G., & Szymkow, A. (w recenzji w *Journal of Creative Behavior*). Creative thinking peaks during ovulation: A by-product of physiological arousal.

Creative thinking peaks during ovulation: A by-product of physiological arousal

Katarzyna Galasinska, Michal Olszanowski, Aleksandra Tolopilo, Natalia Frankowska, Gniewomir Jachlewski, Aleksandra Szymkow

Abstract

Recent studies suggest that women's creativity peaks during ovulation, potentially as a signal to attract mates. However, given that arousal is the vital factor facilitating creativity, this increase may be a by-product of general heightened arousal during ovulation. This hypothesis has not been fully explored, as most research relies on self-reported measures of arousal, which is a significant limitation. Thus, the role of arousal in linking ovulation to creativity remains unexplained. To address this question, we conducted an intraindividual study measuring electrodermal activity (EDA) as a physiological indicator of arousal. Women of reproductive age ($N = 69$) participated in four creativity sessions across different phases of their menstrual cycle. Results indicate that electrodermal reactivity mediates the relationship between menstrual cycle phases and the originality of ideas. Additionally, reducing arousal through relaxation during ovulation decreased creativity. These findings support the hypothesis that increased creativity during ovulation may be a by-product of heightened arousal.

Keywords: creativity, ovulatory cycle, ovulation, arousal, divergent thinking

Data availability: The data associated with this research are available at: https://osf.io/3gj79/?view_only=76336676c194413e87dead8072daf3d2

Word count: 3860

Introduction

The current state of research indicates enhanced creativity in women during the fertile phase of the ovulatory cycle (Galasinska & Szymkow, 2021; 2022; Krug et al., 1994; 1996). Both between- and within-participants study designs have investigated women's divergent thinking as a valid domain-general indicator of creative potential (Galasinska & Szymkow, 2021; 2022; see also Batey et al., 2008). Divergent thinking (Guilford, 1968) encompasses fluency (production of ideas), flexibility (variety of ideas), and originality (uniqueness of ideas), with originality identified as the strongest predictor of creativity (Diedrich et al., 2015). Studies consistently demonstrate that women generate more original ideas during the fertile phase (compared to the non-fertile phase) of the ovulatory cycle, although their thinking exhibits neither increased fluency nor flexibility (Galasinska & Szymkow, 2021; 2022).

Why do women have more original ideas when fertile? It has been suggested that this effect can be interpreted in the context of sexual selection, namely that individuals with higher creative potential are more likely to attract partners and reproduce (Galasinska & Szymkow, 2021; 2022; Varella et al., 2017). If so, women should be especially motivated to signal their creativity in the fertile compared to the non-fertile phase of the ovulatory cycle (Gildersleeve et al., 2014; Miller, 2000). However, as creativity is enhanced by a positive mood (Hirt et al., 2008; Nadler et al., 2010; see Davis, 2009 for a meta-analysis) and a moderate level of arousal (De Dreu et al., 2008; Seo et al., 2010), an alternative possibility is that an increase in women's creativity during the fertile window may be a by-product of arousal or mood. This is especially likely as creativity is enhanced by positive states associated with approach motivation and promotion focus (Baas et al., 2008), which are heightened during ovulation. Specifically, we can observe an increase in positive mood (Bäckström et al., 1983; Pierson et al., 2021), arousal (Goldstein et al., 2005; Gómez-Amor et

al., 1990; Marcinkowska et al., 2022; Roney & Simmons, 2013), and sexual desire during ovulation (Bullivant et al., 2004; Gangestad & Dinh, 2022; Van Goozen et al., 1997; Wilcox et al., 2004).

Additionally, there is an ovulatory increase in sexual motivation (Schleifenbaum et al., 2021), which translates into a higher frequency of sexual activity (Galasinska et al., 2024). Previous studies investigated whether an increase in creativity during the fertile window of an ovulatory cycle can be explained by an increase in arousal (Galasinska & Szymkow, 2021; 2022), but no effects have been found. However, the authors used only declarative measures in their studies, which assessed the conscious perception of one's general arousal. Since arousal during the fertile phase may manifest as general physiological arousal (Marcinkowska et al., 2022), but also more specifically as sexual arousal (Marcinkowska et al., 2022; Roney & Simmons, 2013; Wilcox et al., 2004) or motor stimulation (Morris & Udry, 1970), it is possible that the previous measures were not precise enough to detect the effect. To address this limitation, in the present study, we utilized electrodermal activity (EDA) as a physiological indicator of arousal. By measuring EDA, we aimed to capture the subtle and unconscious physiological changes associated with arousal that declarative measures might miss.

The present study

The study aimed to confirm previous findings indicating enhanced creativity during ovulation and to test potential mediators of this effect. While explanations related to sexual selection are plausible, it is important to consider that increased creativity may be a by-product of general increased arousal during ovulation (Gómez-Amor et al., 1990; Krug et al., 1996; Roney & Simmons, 2013). Even though previous research found no evidence for this explanation, the arousal was measured indirectly by a declarative scale (e.g. Galasinska & Szymkow, 2021; 2022). Here, we decided to use a direct physiological indicator of arousal to

test the mechanism of the relationship between fertility status and creativity. Additionally, we experimentally reduced the arousal to find if it would affect the creativity level despite being fertile. If true, the hypothesis of creativity being a by-product will be confirmed.

The study procedure was approved by the Ethical Review Board at [name of the university will be completed after the review process].

Method

Participants

We recruited 115 Polish women (students who took part in the study in exchange for partial course credit) of reproductive age between 18 and 35 years, with natural menstrual cycles lasting between 21 and 35 days. Due to undefined reasons, 46 participants did not attend all four research sessions and were excluded from the analysis. Thus, the final sample included 69 women ($M_{\text{age}} = 25.93$, $SD_{\text{age}} = 4.55$), which follows the recommendations of Gangestad et al. (2016) for within-subject design when measuring menstrual cycle. One participant identified as homosexual, 14 participants identified themselves as bisexual, and the other 54 declared heterosexual orientation. Almost half of the participants ($n = 35$) were in romantic relationships on the day of the study. All participants declared not using hormonal contraceptives, not being pregnant or breastfeeding, and not having given birth within 3 months preceding the study.

Measures

Fertility status

Women participated in four laboratory sessions throughout three different phases of their menstrual cycle: early follicular, ovulatory (twice, on two separate cycles), and late luteal (the order of the sessions varied). To determine the ovulatory (vs. other) phase, we based on the urine LH test (conducted by participants at home) and salivary microscope

testing (Geratherm; Su et al., 2017) verified by the research assistant. The other two non-fertile phases (follicular and luteal) were identified by monitoring the individual's menstrual cycle and confirmed through salivary microscope testing to rule out pending ovulation. The 'follicular phase session' was scheduled on the second or third day of menstruation to avoid participants feeling discomfort (Krug et al., 1994). However, if any painful symptoms persisted, the session was rescheduled for the following day. The 'luteal phase session' was scheduled 1–3 days after the participant reported the 20th day of their cycle, but no earlier than one week after the previous session. To compare fertile vs. non-fertile phases, we combined measurements from follicular and luteal phases into one variable by averaging the scores.

Creativity

The most common measurement of creative thinking is testing its divergence, which involves three main components: fluency (the ability to generate ideas), flexibility (the variety of ideas), and originality (the uniqueness of ideas; Runco & Acar, 2012). To measure these three dimensions, we used the Alternative Uses Test (AUT; Guilford, 1967), a common test to assess creative potential (Benedek et al., 2013). We asked participants to generate unusual and creative uses for a common object (shoe, towel, brick, or bottle; objects were randomized through all sessions) within a 5-minute time frame. All responses were judged by four independent, blind-to-hypothesis, and trained judges, who assessed the participants' ideas based on fluency, flexibility, and originality. Fluency scores were calculated by adding up all the appropriate responses, while flexibility was determined by counting how many different conceptual categories were assigned to one set of ideas (Reiter-Palmon et al., 2019). Because the sum of weighted responses can confound flexibility scores with fluency (Forthmann et al., 2020; Silvia et al., 2008), all flexibility sums were further divided by fluency (Reiter-Palmon et al., 2019). The results from the judges were then averaged.

Originality was evaluated using a 5-point scale from 1 (not original) to 5 (highly original). The average score from all the judges was divided by fluency to prevent its confounding effects (Forthmann et al., 2020; Runco & Acar, 2012).

Physiological arousal

We monitored sympathetic activity by measuring electrodermal activity (EDA). We placed two Ag/AgCl electrodes (7.0 mm in diameter) on the palmar side of the middle phalanges of the participant's non-dominant hand. The measurements were captured using BioPac MP150, digitized with 24-bit resolution, sampled at 2 kHz, and recorded on a PC. The raw signal was downsampled to 0.5 Hz and smoothed (using a moving average over 10 samples) before the proper analysis. To detect EDA signal changes indicating changes in physiological arousal, we conducted Discrete Deconvolution Analysis (DDA) using LedaLab v3.4.9 software (Benedek & Kaernbach, 2010). The DDA method enables the decomposition of phasic skin conductance reactions from tonic components. Regarding signal registration unrelated to event or stimuli responses, the DDA facilitates the detection of nonspecific skin conductance reactions, specifically the number and the averaged amplitude of these reactions. The analysis encompassed signals recorded during the divergent thinking test session, excluding the initial and final 30 seconds, as these periods often contained artifacts.

Self-reported measures

Regardless of the physiological arousal, we asked participants to rate experienced arousal and pleasantness (valence) of their feelings on a 5-point image scale from the Self-Assessment Manikin (SAM; Bradley & Lang, 1994). They also rated the level of sexual arousal they felt on the day of the session on a scale from 1 (*very low*) to 10 (*very high*).

Procedure

We invited women to a study about mental associations during their menstrual cycle. They were instructed on how to keep track of their menstrual cycle's progress, and equipped

with urinary LH test kits to check if ovulating between the 10th and 17th days after menstruation (see Holesh et al., 2023). The study comprised four laboratory sessions, scheduled based on the participant's menstrual cycle phase: early follicular, ovulatory (twice, on two separate cycles), and late luteal. The first session took place in the current or next phase of the cycle, so the order of sessions varied. Thus, 19 women were scheduled for the session at ovulation, 17 women during menstruation (follicular phase), and 33 during the luteal phase.

Upon arriving at the laboratory, the participant underwent a saliva testing procedure to check if ovulating. After that, the experimenter asked her to sit in a separate room and wait 15 minutes for the result. During this period, they filled out a paper consent form and a health questionnaire. They also reported the arousal and valence levels, as well as sexual arousal. Isolation helped balance their arousal level before proceeding to the research procedure. After the experimenter placed EDA electrodes, the participant got a sheet of paper and a pencil to complete the creativity task (generating ideas for unconventionally using a common object). After 5 minutes, the experimenter returned to end the procedure.

In one of two 'ovulatory phase sessions' (randomized order), we included manipulation to decrease arousal levels. Between filling out paper forms and the creativity task, participants were led to a separate room with a comfortable sofa instead of a desk with a chair. The experimenter placed EDA electrodes and instructed the participant to relax while listening to the soothing music of Tibetan bowls. After 10 minutes, he returned to hand the participant a paper with the creativity task. The rest of the procedure remained the same as in other conditions.

Results

Reliability of the results of divergent thinking

We conducted reliability analyses using the Interclass Correlation Coefficient (ICC) to evaluate the reliability of the averaged scores of the divergent thinking assessments received from all judges. The inter-rater agreement for creativity dimensions assessed in the fertile phase was as follows: fluency $ICC = 1.00, p < .001$; flexibility $ICC = .92, p < .001$; originality $ICC = .63, p < .001$. For fertile phase with arousal manipulation: fluency $ICC = 1.00, p < .001$; flexibility $ICC = .91, p < .001$; originality $ICC = .63, p < .001$. For non-fertile compound phases: fluency $ICC = .94, p < .001$; flexibility $ICC = .89, p < .001$; originality $ICC = .61, p < .001$. Thus, the consistency of the judges' ratings was satisfactory.

Creativity and arousal in fertile vs. non-fertile phases of the menstrual cycle

To confirm previous findings on increased creativity when ovulating, we ran *t*-tests on three creativity dimensions separately, comparing fertile and non-fertile phases. We present one-tailed *p*-values because of the directional hypotheses. The analyses revealed only one significant difference in originality. Women generated more original ideas when fertile compared to when non-fertile ($M = 2.75, SD = 0.37$ vs. $M = 2.66, SD = 0.28$), $t(68) = 1.87, p = .033, d = 0.23$. The effects of fertility status on fluency and flexibility were not significant ($p = .279; p = .191$).

To control if there is indeed higher general arousal during the fertile compared to non-fertile phases, we ran the *t*-tests on physiological arousal, as well as self-assessed arousal, its valence, and sexual arousal comparing fertile and non-fertile phases. The number of EDA reactions (peaks) was significantly higher when fertile compared to when non-fertile ($M = 29.85, SD = 24.41$ vs. $M = 7.01, SD = 9.62$), $t(68) = 7.72, p < .001, d = 0.93$. However, the average amplitude of the reactions remained similar regardless of the fertility status – the effect was not significant ($p = .115$). Interestingly, the self-assessment measures yield no significant results for general arousal ($p = .281$), its valence ($p = .172$), and sexual arousal ($p = .300$; for more details, see Table 1).

Table 1*Fertile vs. non-fertile phases comparisons*

	Fertile phase (<i>n</i> = 69)		Infertile phase (<i>n</i> = 69)		<i>t</i>	<i>p</i>	95% <i>CI</i>		Cohen's <i>d</i>
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>			<i>LL</i>	<i>UL</i>	
Originality	2.75	0.37	2.66	0.28	1.87	.033	-0.01	0.17	0.23
Flexibility	0.70	0.13	0.69	0.11	0.88	.191	-0.02	0.06	0.11
Fluency	9.26	4.78	9.00	3.51	0.59	.279	-0.61	1.12	0.07
Arousal	3.00	0.95	2.93	0.78	0.58	.281	-0.18	0.32	0.07
Valence	3.54	0.76	3.41	0.75	0.95	.172	-0.13	0.38	0.11
Sexual arousal	5.82	2.12	5.66	2.04	0.53	.300	-0.43	0.74	0.07
Physiological arousal (EDA)									
Number of reactions	29.39	24.41	7.01	9.62	7.72	< .001	28.16	16.59	0.93
Averaged amplitude of reactions	0.33	0.28	0.28	0.30	1.21	.115	-0.03	0.12	0.15

M, Mean; *SD*, standard deviation; *t*, t-test coefficient; *p*, level of significance; *LL*, lower limit of confidence interval; *UL*, upper limit of confidence interval; Cohen's *d*, effect size.

We used the MEMORE macro in SPSS to test the mediation effect (Model 1; Montoya & Hayes, 2017) using bias-corrected bootstrap sampling, specifically whether physiological arousal mediates the relationship between fertile status and originality. We included the number of EDA reactions, as it differed significantly between fertile and non-fertile phases. The same was true for creativity, as only originality depended on the fertility status ($p = .033$). We found the number of EDA reactions to be a significant mediator between fertility status and originality, $b = 0.15$, $SE = 0.06$, 95% $CI[0.050, 0.281]$. The more EDA reactions in the fertile phase, the more original the ideas of a participant were. We present detailed results in Table 3.

The role of arousal in creativity during ovulation

To test further the hypothesis about creativity being a by-product of increased arousal during ovulation, we compared originality between two experimental conditions (both sessions conducted in the fertile phase): with relaxation (experimentally decreasing arousal) vs. control. First, we checked whether arousal was indeed lower in the relaxation condition compared to the control condition. The manipulation turned out to be successful – the number

of EDA reactions was significantly lower in the relaxation compared to the control condition ($M = 14.30, SD = 14.76$ vs. $M = 29.39, SD = 24.41$), $t(68) = 5.09, p < .001, d = 0.61$.

However, we found a small increase in the average amplitude of the reactions ($M = 0.33, SD = 0.28$ vs. $M = 0.39, SD = 0.28$), $t(68) = 1.71, p = .046$). Importantly, we found that the originality of women's ideas was significantly lower in relaxation compared to the control condition ($M = 2.59, SD = 0.33$ vs. $M = 2.75, SD = 0.37$), $t(68) = 2.98, p = .002, d = 0.36$. It means that the lower arousal in the relaxation condition led to a lower originality of ideas. No such effects were detected in the case of fluency ($p = .320$), nor in the case of flexibility ($p = .271$; for more details, see Table 2).

Table 2

Comparison of two fertile-phase measurements: without vs. with relaxation

	Fertile 1 (without relaxation) ($n = 69$)		Fertile 2 (with relaxation) ($n = 69$)		t	p	95% CI		Cohen's d
	M	SD	M	SD			LL	UL	
Originality	2.75	0.37	2.59	0.33	2.98	.002	0.05	0.25	0.36
Flexibility	6.20	2.69	6.03	2.50	0.61	.271	-0.38	0.72	0.07
Fluency	9.17	4.76	9.39	4.87	-0.42	.340	-1.25	0.82	0.05
Arousal	3.00	0.95	2.57	1.05	3.95	< .001	0.21	0.65	0.48
Valence	3.54	0.76	3.80	0.96	-1.76	.042	-0.56	0.04	0.21
Sexual arousal	5.87	2.09	5.80	2.05	0.26	.398	-0.49	0.63	0.03
Physiological arousal (EDA)									
Number of reactions	29.39	24.41	14.30	14.76	5.09	< .001	9.17	21.01	0.61
Averaged amplitude of reactions	0.33	0.28	0.39	0.28	1.71	.046	-0.13	0.01	0.21

M, Mean; *SD*, standard deviation; *t*, t-test coefficient; *p*, level of significance; *LL*, lower limit of confidence interval; *UL*, upper limit of confidence interval; Cohen's *d*, effect size.

Table 3

Coefficients of interphasic physiological arousal ((the number of EDA reaction) mediation of interphases originality

	Physiological arousal mediation					
	b	SE	t	p	CI 95%*	
					LL	UL
Ydiff	0.08	0.04	1.87	.066	-0.006	0.173
Mdiff	22.38	2.90	7.72	< .001	16.60	28.16

Direct	-0.06	0.07	-0.87	.389	-0.213	0.084
Indirect	0.15	0.06			0.054	0.281

b, mediation coefficient; *SE*, standard error; *CI*, confidence interval;
LL, lower limit; *UL*, upper limit; *95% *CI* is presented as bias-corrected
and acc

Discussion

The study aimed to confirm the increase in creative (divergent) thinking in women during the fertile phase of the ovulatory cycle and explore its potential mediator, physiological arousal, instead of solely relying on self-reported arousal, which has previously shown no success. It was hypothesized that the ovulation phase, directly linked to reproduction and sexual selection, would lead to displaying signals used in mate selection. Drawing from the evolutionary signaling theory (Miller, 2000; Novaes & Natividade, 2023), an increase in creativity was anticipated to serve as a sexual selection signal, rising during ovulation. However, considering the effect of increased arousal during an ovulatory phase, we wanted to test a competing creativity-as-a-by-product hypothesis. Based on suggestions from creativity researchers that highly activating states can influence divergent thinking and establish creative potential, it was hypothesized that the mechanism behind increased ideational fluency, flexibility, and originality would involve the mid-cycle arousal increase. Physiological arousal was assessed using electrodermal activity as a repeated measure across fertile and non-fertile phases, as well as during the ovulation phase to further confirm arousal mediation. It was anticipated that if the heightened creative thinking during ovulation was indeed linked to increased arousal, this effect would diminish when arousal was experimentally reduced.

The results revealed that creative originality was higher during the fertile phase compared to the non-fertile phases, replicating previous findings (Galasinska & Szymkow, 2021, 2022). Also, along with previous studies, ideational fluency and flexibility were not affected (Galasinska & Szymkow, 2022). Self-reported arousal did not differ between phases,

but we noted a higher number of skin conductance reactions during ovulation compared to non-fertile phases. There were no similar effects for the average amplitude of these reactions. We can suspect that ovulating women may be more excitable, experiencing arousing reactions more often, but these reactions are not greater compared to non-fertile phases. Arousal, measured by the number of EDA reactions, fully accounted for the relationship between the phase of the cycle and ideational originality, supporting the by-product hypothesis. This indicates that the effect of higher originality during the ovulatory phase may be driven by increased arousal. It also suggests that more emotionally reactive women might be preferred as partners rather than those who are specifically more creative. Further supporting the by-product hypothesis, ideational originality during the ovulatory phase decreased following the relaxation intervention. This aligns with the hypothesis that arousal plays a crucial role in shaping women's originality throughout the ovulatory cycle.

Some limitations of the study must be addressed. Firstly, we must acknowledge that although applied relaxation decreased arousal, it simultaneously boosted participants' mood valence, potentially affecting the results. The effect of decreased originality ceased to be significant when we included mood valence as a covariate. It points to the importance of the tone of mood influencing divergent thinking. Many studies have demonstrated the facilitating effect of positive mood on creative potential (Lyubomirsky et al., 2005; Isen, 1999; To et al., 2012). Some studies have also shown the facilitating effect of negative mood (Akinola & Mendes, 2008; Du et al., 2021). Although a meta-analysis (Baas et al., 2008) summarizing research on the relationship between mood and creativity suggests that the level of arousal is more important than valence, the mood tone itself may also differentiate the outcomes of divergent thinking and it should be controlled. Specifically, its value may increase in the presence of external stimuli associated with sexual selection (e.g., an attractive partner), which should be included if potential sexual signals are to be studied. Our study lacked

manipulation of the external context, and therefore, we are unable to explain what exactly the women were emotionally responding to. It is also hard to explain the increase in the average EDA amplitude after the relaxation. Skin conductance can be influenced by room temperature, which we did not monitor. During testing creativity, participants had one hand occupied by connected EDA diodes. This could have made writing more difficult. Additionally, as we already mentioned, the presence of a young male experimenter might have influenced women's reactions, potentially weakening the study's effects. Data collection took place in the laboratory during the COVID-19 pandemic, with both the experimenter and participant wearing masks. Partial isolation might have affected participants' willingness to engage in creative activities (Karwowski et al., 2021), while only women who felt less restricted by pandemic regulations might have wanted to come to the laboratory for the study.

Conclusion

We confirmed a mid-cycle increase in creative originality. This effect seems to be a by-product of associated arousal which is consistent with findings about the facilitating role of highly emotional states conducive to creativity (Baas et al., 2008). However, other studies with the use of different measures of arousal are needed. Nevertheless, we cannot dismiss a sexual selection hypothesis without incorporating a mating context into the study, as emotional states linked to increased arousal play an important role in mate attraction. Further investigation with such a context of a potential partner is necessary to gain a deeper understanding of enhanced creativity observed in fertile women.

Declaration of generative AI in scientific writing

During the preparation of this work the authors used Chat GPT to assist with proofreading the text. After using this tool/service, the authors reviewed and edited the content as needed and take full responsibility for the content of the publication.

References

- Akinola, M., & Mendes, W. B. (2008). The dark side of creativity: biological vulnerability and negative emotions lead to greater artistic creativity. *Personality & social psychology bulletin*, *34*(12), 1677–1686. <https://doi.org/10.1177/0146167208323933>
- Baas, M., De Dreu, C. K., & Nijstad, B. A. (2008). A meta-analysis of 25 years of mood-creativity research: hedonic tone, activation, or regulatory focus? *Psychological bulletin*, *134*(6), 779–806. <https://doi.org/10.1037/a0012815>
- Bäckström, T., Sanders, D., Leask, R., Davidson, D., Warner, P., & Bancroft, J. (1983). Mood, sexuality, hormones, and the menstrual cycle. II. Hormone levels and their relationship to premenstrual syndrome. *Psychosomatic medicine*, *45*(6), 503–507. <https://doi.org/10.1097/00006842-198312000-00004>
- Batey, M., Rawles, R., & Furnham, A. (2008). Divergent thinking and interview ratings. *Journal of Psychoeducational Assessment*, *27*(1), 57–67. <https://doi.org/10.1177/0734282908322584>
- Benedek, M., Mühlmann, C., Jauk, E., & Neubauer, A. C. (2013). Assessment of divergent thinking by means of the subjective top-scoring method: Effects of the number of top-ideas and time-on-task on reliability and validity. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, *7*(4), 341–349. <https://doi.org/10.1037/a0033644>
- Benedek, M., & Kaernbach, C. (2010). Decomposition of skin conductance data by means of nonnegative deconvolution. *Psychophysiology*, *47*(4), 647–658. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2009.00972.x>

- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (1994). Measuring emotion: the Self-Assessment Manikin and the Semantic Differential. *Journal of behavior therapy and experimental psychiatry*, 25(1), 49–59. [https://doi.org/10.1016/0005-7916\(94\)90063-9](https://doi.org/10.1016/0005-7916(94)90063-9)
- Bullivant, S. B., Sellergren, S. A., Stern, K., Spencer, N. A., Jacob, S., Mennella, J. A., & McClintock, M. K. (2004). Women's sexual experience during the menstrual cycle: identification of the sexual phase by noninvasive measurement of luteinizing hormone. *Journal of sex research*, 41(1), 82–93. <https://doi.org/10.1080/00224490409552216>
- Chen, B.-B., & Chang, L. (2015). Creativity and Aggression as Ornament and Armament: Intersexual and Intrasexual Selection on Men's Mating Behaviors. *Evolutionary Psychology*, 13(1). <https://doi.org/10.1177/147470491501300118>
- Davis, M. A. (2009). Understanding the relationship between mood and creativity: A meta-analysis. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 108(1), 25-38. <https://doi.org/10.1016/j.obhdp.2008.04.001>
- Diedrich, J., Benedek, M., Jauk, E., & Neubauer, A. C. (2015). Are creative ideas novel and useful? *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 9(1), 35–40. <https://doi.org/10.1037/a0038688>
- De Dreu, C. K. W., Baas, M., & Nijstad, B. A. (2008). Hedonic tone and activation level in the mood-creativity link: Toward a dual pathway to creativity model. *Journal of Personality and Social Psychology*, 94(5), 739–756. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.94.5.739>
- Du, Y., Yang, Y., Wang, X., Xie, C., Liu, C., Hu, W., & Li, Y. (2021). A Positive Role of Negative Mood on Creativity: The Opportunity in the Crisis of the COVID-19 Epidemic. *Frontiers in psychology*, 11, 600837. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.600837>
- Forthmann, B., Szardenings, C., & Holling, H. (2020). Understanding the confounding effect of fluency in divergent thinking scores: Revisiting average scores to quantify artifactual

correlation. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 14(1), 94–112.

<https://doi.org/10.1037/aca0000196>

Galasinska, K., & Szymkow, A. (2021). The More Fertile, the More Creative: Changes in Women's Creative Potential across the Ovulatory Cycle. *International journal of environmental research and public health*, 18(10), 5390.

<https://doi.org/10.3390/ijerph18105390>

Galasinska, K., & Szymkow, A. (2022). Enhanced Originality of Ideas in Women During Ovulation: A Within-Subject Design Study. *Frontiers in psychology*, 13, 859108.

<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.859108>

Galasinska, K., Szymkow, A., & Marcinkowska, U. (2024). Because I'm gorgeous: Proceptive mindset mediates the effect of estradiol on women's increased sexual activity in the fertile phase. [Manuscript submitted for publication].

Gangestad, S. W., Haselton, M. G., Welling, L. L., Gildersleeve, K., Pillsworth, E. G., Burriss, R. P., et al. (2016). How valid are assessments of conception probability in ovulatory cycle research? Evaluations, recommendations, and theoretical implications. *Evolution and Human Behavior*, 37, 85–96.

<https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2015.09.001>

Gangestad, S. W., & Thornhill, R. (2008). Human oestrus. *Proceedings. Biological sciences*, 275(1638), 991–1000. <https://doi.org/10.1098/rspb.2007.1425>

Gangestad, S. W., & Dinh, T. (2022). Women's Estrus and Extended Sexuality: Reflections on Empirical Patterns and Fundamental Theoretical Issues. *Frontiers in Psychology*, 13, 900737. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.900737>

Gildersleeve, K., Haselton, M. G., & Fales, M. R. (2014). Do women's mate preferences change across the ovulatory cycle? A meta-analytic review. *Psychological bulletin*, 140(5), 1205–1259. <https://doi.org/10.1037/a0035438>

- Goldstein, J. M., Jerram, M., Poldrack, R. A., Ahern, T. H., Kennedy, D. N., Seidman, L. J., & Makris, N. (2005). Hormonal Cycle Modulates Arousal Circuitry in Women Using Functional Magnetic Resonance Imaging. *The Journal of Neuroscience*, *25*, 9309 - 9316. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.2239-05.2005>
- Gómez-Amor, J., Martínez-Selva, J. M., Román, F., Zamora, S., & Sastre, J. F. (1990). Electrodermal activity, hormonal levels and subjective experience during the menstrual cycle. *Biological psychology*, *30*(2), 125–139. [https://doi.org/10.1016/0301-0511\(90\)90022-O](https://doi.org/10.1016/0301-0511(90)90022-O)
- Guilford, J. P. (1967). *The Nature of Human Intelligence*. New York: McGraw-Hill.
- Guilford, J. P. (1968). Intelligence has three facets. *Science*, *160*(3828), 615–620. <https://doi.org/10.1126/science.160.3828.615>
- Hirt, E. R., Devers, E. E., & McCrea, S. M. (2008). I want to be creative: exploring the role of hedonic contingency theory in the positive mood-cognitive flexibility link. *Journal of Personality and Social Psychology*, *94*(2), 214–230. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.94.2.94.2.214>
- Holesh, J. E., Bass, A. N., & Lord, M. (2023). *Physiology, Ovulation*. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
- Isen, A. M. (1999). Positive affect. In T. Dalgleish & M. J. Power (Eds.), *Handbook of cognition and emotion* (pp. 521–539). John Wiley & Sons Ltd. <https://doi.org/10.1002/0470013494.ch25>
- Karwowski, M., Zielińska, A., Jankowska, D. M., Strutyńska, E., Omelańczuk, I., & Lebuda, I. (2021). Creative lockdown? A daily diary study of creative activity During pandemics. *Frontiers in Psychology*, *12*, 600076. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.600076>

- Krug, R., Pietrowsky, R., Fehm, H. L., & Born, J. (1994). Selective influence of menstrual cycle on perception of stimuli with reproductive significance. *Psychosomatic medicine*, *56*(5), 410–417. <https://doi.org/10.1097/00006842-199409000-00005>
- Krug, R., Finn, M., Pietrowsky, R., Fehm, H., & Born, J. (1996). Jealousy, general creativity, and coping with social frustration during the menstrual cycle. *Archives of Sexual Behavior*, *25*(2), 181–199. <https://doi.org/10.1007/bf02437935>
- Lyubomirsky, S., King, L., & Diener, E. (2005). The benefits of frequent positive affect: does happiness lead to success?. *Psychological bulletin*, *131*(6), 803–855. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.131.6.803>
- Marcinkowska, U. M., Shirazi, T., Mijas, M., & Roney, J. R. (2022). Hormonal Underpinnings of the Variation in Sexual Desire, Arousal and Activity Throughout the Menstrual Cycle – A Multifaceted Approach. *The Journal of Sex Research*, *60*(9), 1297–1303. <https://doi.org/10.1080/00224499.2022.2110558>
- Miller, G. (2000). Evolution of human music through sexual selection. In N. L. Wallin, B. Merker, & S. Brown (Eds.), *The origins of music* (pp. 329–360). The MIT Press.
- Morris, N. M., Udry, J. R. (1970). Variations in pedometer activity during the menstrual cycle. *Obstetrics and Gynecology*, *35*(2), 199–201.
- Montoya, A. K., & Hayes, A. F. (2017). Two-condition within-participant statistical mediation analysis: A path-analytic framework. *Psychological Methods*, *22*(1), 6–27. <https://doi.org/10.1037/met0000086>
- Nadler, R. T., Rabi, R., & Minda, J. P. (2010). Better mood and better performance. Learning rule-described categories is enhanced by positive mood. *Psychological Science*, *21*(12), 1770–1776. <https://doi.org/10.1177/0956797610387441>

- Novaes, F. C., & Natividade, J. C. (2023). The sexual selection of creativity: A nomological approach. *Frontiers in psychology, 13*, 874261.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.874261>
- Pierson, E., Althoff, T., Thomas, D. et al. (2021). Daily, weekly, seasonal and menstrual cycles in women's mood, behaviour and vital signs. *Nature Human Behavior, 5*, 716–725.
<https://doi.org/10.1038/s41562-020-01046-9>
- Reiter-Palmon, R., Mitchell, K. S., & Royston, R. (2019). Improving creativity in organizational settings: Applying research on creativity to organizations. In J. C. Kaufman & R. J. Sternberg (Eds.), *The Cambridge handbook of creativity* (2nd ed., pp. 515–545). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781316979839.026>
- Roney, J. R., & Simmons, Z. L. (2013). Hormonal predictors of sexual motivation in natural menstrual cycles. *Hormones and behavior, 63*(4), 636–645.
<https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2013.02.013>
- Runco, M. A., & Acar, S. (2012). Divergent thinking as an indicator of creative potential. *Creativity Research Journal, 24*(1), 66–75.
<https://doi.org/10.1080/10400419.2012.652929>
- Runco, M. A. (2014). *Creativity: Theories and themes: Research, development, and practice* (2nd ed.). Elsevier Academic Press.
- Schleifenbaum, L., Driebe, J. C., Gerlach, T. M., Penke, L., & Arslan, R. C. (2021). Women feel more attractive before ovulation: evidence from a large-scale online diary study. *Evolutionary Human Sciences, 9*, 1:3:e47. <https://doi.org/10.1017/ehs.2021.44>
- Seo, M. G., Bartunek, J. M., & Barrett, L. F. (2010). The role of affective experience in work motivation: Test of a conceptual model. *Journal of Organizational Behavior, 31*(7), 951-968. <https://doi.org/10.1002/job.655>

- Silvia, P. J., Winterstein, B. P., Willse, J. T., Barona, C. M., Cram, J. T., Hess, K. I., Martinez, J. L., & Richard, C. A. (2008). Assessing creativity with divergent thinking tasks: Exploring the reliability and validity of new subjective scoring methods. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, *2*, 68-85. <http://dx.doi.org/10.1037/1931-3896.2.2.68>
- Su, H. W., Yi, Y. C., Wei, T. Y., Chang, T. C., & Cheng, C. M. (2017). Detection of ovulation, a review of currently available methods. *Bioengineering* *2*, 238–246. <https://doi.org/10.1002/btm2.10058>
- To, M. L., Fisher, C. D., Ashkanasy, N. M., & Rowe, P. A. (2012). Within-person relationships between mood and creativity. *Journal of Applied Psychology*, *97*(3), 599–612. <https://doi.org/10.1037/a0026097>
- Varella, M. A. C., Valentova, J. V., & Fernández, A. M. (2017). Evolution of artistic and aesthetic propensities through female competitive ornamentation. In M. L. Fisher (Ed.), *The Oxford handbook of women and competition* (pp. 757–783). Oxford University Press.
- Wilcox, A. J., Baird, D. D., Dunson, D. B., McConnaughey, D. R., Kesner, J. S., & Weinberg, C. R. (2004). On the frequency of intercourse around ovulation: evidence for biological influences. *Human Reproduction*, *19*, 1539–1543. <https://doi.org/10.1093/humrep/deh305>
- Van Goozen, S. H., Wiegant, V. M., Endert, E., Helmond, F. A., & Van de Poll, N. E. (1997). Psychoendocrinological assessment of the menstrual cycle: the relationship between hormones, sexuality, and mood. *Archives of Sexual Behavior*, *26*, 359–382. <https://doi.org/10.1023/a:1024587217927>

Załącznik nr. 4

Publikacja

Galasinska, K., Szymkow, A., & Varella, M. A. C. (2025). The influence of mating context on creativity: Insights from simulated dating scenarios. *Evolutionary Psychology*, 23(2).

<https://doi.org/10.1177/14747049251337983>



Original Article

The Influence of Mating Context on Creativity: Insights from Simulated Dating Scenarios

Evolutionary Psychology
 April-June 2025: 1–22
 © The Author(s) 2025
 Article reuse guidelines:
sagepub.com/journals-permissions
 DOI: 10.1177/14747049251337983
journals.sagepub.com/home/evp



Katarzyna Galasinska¹ , Aleksandra Szymkow¹ and Marco Antonio Correa Varella²

Abstract

Creativity offers both survival and reproductive benefits, being a desirable trait in potential mates and linked to fertility and sexuality. We investigated whether viewing attractive faces of potential short-term or long-term partners in a simulated dating portal enhances participants' creativity. We also explored possible mediators (arousal, mood, sexual arousal, motivation, and attraction) and moderators (relationship status, satisfaction, mate value, and sociosexual orientation). In Study 1, 483 participants ($M_{\text{age}} = 30.06$, $SD = 6.37$; 242 women, 241 men) viewed either four attractive or four unattractive opposite-sex potential partners and wrote self-promotional bios. No significant creativity differences were found between the attractive and unattractive groups. However, men were more flexible and produced more original ideas than women, while women showed greater fluency and self-creativity promotion. In Study 2, 494 participants ($M_{\text{age}} = 30.84$, $SD = 6.06$; 258 women, 236 men) viewed profiles of attractive potential partners for either short-term or long-term inclined relationships. Women's fluency and originality were higher in the long-term condition, but sexual arousal negatively impacted both fluency and originality when choosing an attractive partner for a long-term relationship, particularly when a real date desirability with the mate was high. Overall, the results suggest that creativity is influenced by the mating context, though the effects were modest. Future studies should increase sample sizes, geographic diversity, and experimental settings.

Keywords

mate selection, sexual arousal, romantic motivation, originality, mating context

Introduction

Despite its multifaceted nature, creativity is broadly conceptualized as the ability to use free associations to recombine mental information, resulting in original and effective or appropriate outcomes (Beaty & Kenett, 2023; Runco & Jaeger, 2012). Research suggests that creativity is ancient (dating back 77,000 years, Henshilwood et al., 2002), universal (Groyecka-Bernard et al., 2024; Guo et al., 2024), and present in both closely and distantly related species (Hill et al., 2022; Kaufman & Kaufman, 2015), reflecting homology and adaptive convergence. Creativity also shows early developmental emergence (Hui et al., 2019) and neurocognitive specificity (Gonen-Yaacovi et al., 2013; Liu et al., 2018; Takeuchi et al., 2017). Furthermore, it is heritable (Roeling et al., 2017; Sotiropoulos & Anagnostouli, 2021) and relatively independent of intelligence (Kim, 2005), likely because intelligence is necessary but not sufficient for creativity (Karwowski et al., 2016). This body of convergent evidence (Schmitt & Pilcher, 2004) supports the view that creativity is an evolved psychological capacity fundamental to human

nature (Carruthers, 2002; Gabora & Kaufman, 2010; Kozbelt, 2019).

Furthermore, paleoanthropological evidence (Fuentes, 2017) and paleogenomic findings (Zwir et al., 2022) suggest heightened selection for creativity in the phylogenetic lineage of *Homo sapiens*. The broader context of Plio-Pleistocene hominin evolution indicates that increasing savannization in Africa, leading to resource scarcity, may have driven selection for greater dispersal into novel environments (Carotenuto et al., 2016; Tobler et al., 2023). This environmental shift likely favored the emergence of social monogamy,

¹Center for Research on Biological Basis of Social Behavior, SWPS University, Warsaw, Poland

²Department of Psychology, Neuroscience & Behavior, Federal University of Pernambuco Bioscience Center, Recife, Brazil

Corresponding Author:

Katarzyna Galasinska, Center for Research on Biological Basis of Social Behavior, SWPS University, Warsaw, Poland.
 Email: kgalasinska-grygorczuk@swps.edu.pl



Creative Commons Non Commercial CC BY-NC: This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits non-commercial use, reproduction and distribution of the work without further permission provided the original work is attributed as specified on the SAGE and Open Access page (<https://us.sagepub.com/en-us/nam/open-access-at-sage>).

characterized by mate guarding and biparental care of offspring (Eastwick, 2009; Schacht & Bell, 2016). Together, these new survival and reproductive challenges may have strongly favored the evolution of pronounced creativity in the human lineage.

Creativity is often regarded as a key advantage for survival (Fuentes, 2017; Puccio & Modrzejewska-Świgulska, 2022). From developing new foraging techniques and tools to devising innovative social structures, strategies to deter predators, and methods for treating diseases, creativity has likely played a crucial role in enhancing the survival of ancient human populations (Gabora & Kaufman, 2010; Kozbelt, 2019; Morris-Kay, 2010). Beyond its survival benefits, evidence suggests that sexual selection has also influenced human creativity, co-opting it as a form of ornamentation that enhances mate value, which is essential for both mate selection and relationship maintenance (Karamihalev, 2013; Miller, 2001; Novaes & Natividade, 2023).

Creativity is one of the most preferred traits in potential mates across cultures, valued by both men and women (Buss et al., 1990; Buss & Barnes, 1986; Kamble et al., 2014; Souza et al., 2016). Both genders tend to prioritize artistic and ornamental forms of creativity—such as composing music, writing poetry, or drawing—over practical or everyday creative skills. However, women exhibit a stronger preference for artistic creativity, while men are more inclined to value everyday or domestic creativity in a potential partner (Kaufman et al., 2016). Although creativity is not considered as essential as kindness, physical attractiveness, or financial prospects, it is regarded as a desirable “luxury trait” once these fundamental necessities are fulfilled (Thomas et al., 2020). Notably, creativity can even compensate for lower facial attractiveness (Watkins, 2017). Partners tend to assortatively match based on their creative achievements (Kaufman et al., 2016) as well as shared musical and artistic talents (Bongard et al., 2019; De Moor et al., 2013) and vocational interests, including those related to creative professions (Etzet et al., 2019; Banov et al., 2023). Beyond mate selection, creativity plays a vital role in relationship maintenance. Research shows that it can help sustain romantic passion over time, serving as a buffer against the natural decline of passion as relationships grow longer (Carswell et al., 2019).

Creativity is strongly linked to mating success and sexual strategies. Both male and female poets and artists report having more sexual partners compared to control groups, with increased creative engagement associated with a higher number of sexual partners (Nettle & Clegg, 2006). Humor, as a creative skill, is also associated with casual sexual encounters in both men and women, acting as a mediator between intelligence and mating success (Greengross & Miller, 2011). Similarly, adult playfulness correlates positively with the number of short-term and long-term partners among men and with the number of short-term relationships among women (Moraes et al., 2021, 2022). Additionally, artistic tendencies reflect elements of both intrasexual and intersexual

selection: women’s artistic talents are often linked to mate attraction, while men’s artistic expressions are more commonly tied to intrasexual competition (Varella et al., 2022).

Furthermore, if ancestral sexual selection consistently acted upon human creativity, then creative displays should both engage and influence the mating mind of perceivers, while mating contexts should, in turn, activate and shape creative expression and display. This is because mental mechanisms evolved to address specific adaptive problems or opportunities, making them particularly sensitive to socioecological cues that signal such challenges or opportunities, such as potential threats or mating prospects (Barrett, 2005; Gillath et al., 2008; Tooby & Cosmides, 1990). Indeed, goal activation and its persistence, which can lead to behavioral changes, can be triggered by simple word primes related to important outcomes or values (Weingarten et al., 2016). Perceiving displays of ornamental creativity, such as listening to enjoyable background music, has several effects on women’s mating psychology. For example, it enhances attractiveness ratings of male photos (May & Hamilton, 1980; Marin et al., 2017; Marin & Rathgeber, 2022) and increases women’s desire for romantic dates with men (Chang et al., 2021; Marin et al., 2017; Marin & Rathgeber, 2022). Conversely, priming mating motivations enhances creative expression in both men and women. However, while men’s creativity increases in both short-term and long-term mating contexts, women’s creativity only rises when a high-quality mate is present in a long-term mating context (Griskevicius et al., 2006). Additionally, women’s fertility status influences both their preference for creativity and their own creative displays. During their most fertile phase, women prioritize creativity over wealth in short-term partners (Haselton & Miller, 2006) and show a preference for composers of intricate music for short-term relationships (Charlton, 2014). Fertile women also exhibit heightened creativity (Galasinska & Szymków, 2021, 2022; Krug et al., 1994) and display more attractive dance movements (Miller et al., 2007; Fink et al., 2012).

Current Issues and Debates

Despite the available evidence pointing to ornamental functions of human creativity, there are at least four ongoing relevant issues and debates pertinent to creativity research in the literature. Because intrasexual competition drives the development of dimorphic traits known as weapons, whereas intersexual competition favors the emergence of ornaments (Andersson, 1994; Trivers, 1972; Darwin, 1859), the first debate is about whether sexual selected traits are mostly armaments (weapon-like) or ornaments in humans. Some authors support the notion that intersexual selection was more prevalent in ancestral humans, so that we have many physical and psychological ornaments (Miller, 2000, 2001; Roberts & Little, 2008; Varella, 2023), while others argue that ancestral intrasexual selection was stronger, so that humans have more armaments than ornaments (Puts, 2010; Puts et al., 2023).

Because even typical armaments, such as height or low vocal fundamental frequency, can also be appreciated in mate choice (Valentova et al., 2016, 2019), intersexual selection can add new ornamental functions to armaments. Conversely, because ornaments, such as artistic creativity, can make a difference in the social competition for prestige influencing mate value, they can also accumulate ornament functions (De Block & Dewitte, 2009; Varella et al., 2017; Winegard et al., 2018). Indeed, there is evidence suggesting that both intrasexual and intersexual selection influence human artistry (Varella et al., 2022), creativity (Chen & Chang, 2015), and creative self-grooming, such as makeup usage (Biesiadecka et al., 2023; Mafra et al., 2020). In both sexes, aggressive humor is more related with intrasexual contests than with mate choice (Duarte & Zhang, 2023). Although the notion of creativity as ornament is more prevalent in the literature, researchers should be aware of the dual utility of displays as armaments and ornaments (Berglund et al., 1996) and try to investigate both inter- and intrasexual selection processes.

The second debate is about why certain traits are attractive and desirable after all. It involves both physical and psychological traits, including creativity. This debate concerns the possibilities that ornaments might have evolved mostly as fitness indicators, within the “good sense” category of adaptive values put forward by Wallace, or as mere aesthetic preference, within the “good taste” class of adaptive values put forward by Darwin (cf. Cronin, 1991; Davis & Arnocky, 2022; Novaes & Natividade, 2023; Prum, 2010, 2012). Some authors argue that ornaments might indicate good genes related to intelligence and health (Klasios, 2013; Miller, 2000, 2001; Roberts & Little, 2008), while others support the notion that ornaments can evolve by runaway selection (i.e., “sexy sons”) and other mechanisms such as sensory exploitation (Dubourg & Baumard, 2022; Verpooten & Nelissen, 2012). Both class options are possible and not mutually exclusive (Sefcek et al., 2007). There is evidence offering some support of the fitness indicator position for creativity (e.g., Clegg et al., 2008; Howrigan & MacDonald, 2008). There is good evidence offering just little support, for instance, regarding the small positive relationship between creativity and intelligence being stronger in males (Gerwig et al., 2021; Mosing et al., 2015; Xu et al., 2019), but there is also lack of support (Camargo et al., 2013). Moreover, a meta-analysis including 55 species supported “sexy sons” Fisherian models of female mate preference evolution by finding heritable male attractiveness but offers mixed evidence for the “good genes” hypothesis, with no clear link between attractiveness and life-history traits related to fitness (Prokop et al., 2012). In humans, there is even a positive genetic correlation between being “artistic and creative” and preferring an “artistic and creative” romantic mate (Verweij et al., 2014), which is an important ingredient of Fisherian runaway sexual selection. Although the incoming accumulating evidence will ultimately show the class of adaptive values under

which evolved ornaments mostly fall, researchers should keep an open mind and refrain from assuming that fitness indicators are the only option within sexual selection or the most supported line of reasoning available.

The third ongoing issue and debate relates to the degree of sexual dimorphism in ornaments exhibited by humans. In general, because of the costs of internal gestation and lactation on top of the costs of anisogamy, female mammals, including humans, have a higher minimum obligatory parental investment than males, which puts a stronger sexual selection pressure on males for exhibiting more armaments and/or ornaments (Janicke et al., 2016; Mogilski, 2021; Trivers, 1972). However, this is not the entire picture because humans also evolved monogamous inclinations with low levels of extra pair paternity, mutual mate choice, high paternal investment in the offspring, mate guarding, alloparental care, which tend to reduce sexual dimorphism (Plavcan, 2018; Schacht & Kramer, 2019; Stewart-Williams & Thomas, 2013a, 2013b). In birds, social monogamy, biparental care, cooperative defense of territories and cooperative breeding are related to mutual ornamentation: increased female ornamentation and decreased sexual dimorphism (Dale et al., 2015; Ota et al., 2015; Tobias et al., 2011). Mutual mate choice and assortative mating can generate mutual ornamentation and exaggerated signaling even under monogamy (Hooper & Miller, 2008; Wachtmeister, 2001). Indeed, in humans, the bulk of the evidence on creativity and artistic vocational interests, including meta-analyses, consistently show small sex differences, with a slight superiority of females, on average (Alabbasi et al., 2022; Baer & Kaufman, 2008; Nakano et al., 2021; Su et al., 2009; Taylor et al., 2024; Varella et al., 2017) and a small greater variability in males (Alabbasi et al., 2022; He & Wong, 2011; Taylor et al., 2024). Basically both sexes have their relative specificities in creative thinking: females excel on thoroughness of thinking, and adaptability, creative poems, creativity in general life, creativity in social occasions, humor, creative behaviors, mathematical creativity, artistic creativity, creativity self-assessment, and narrative creativity, while males excel on boundary-breaking thinking, and on total creativity, self-perception of creativity, solving scientific creative problems, innovation in arts, creative achievement, and mechanical/scientific creativity (He & Wong, 2011; Nakano et al., 2021). In a cross-cultural study, Du et al. (2025) found that women express higher artistic interests although this difference decreases in more egalitarian societies. The meta-analysis of Su et al. (2009) involving over 500,000 individuals showed that women choose artistic professions more often than men and are also more likely to have artistic hobbies. According to the report by Ellis et al. (2012), women are more likely to prefer being actresses, artists, dress designers, writers, or makeup artists. This indicates that humans are not really like peacocks, bowerbirds, or birds of paradise, because both sexes are creative with slight differences and specificities (Miller, 2013; Stewart-Williams & Thomas, 2013a, 2013b). Even with

somewhat similar creative capacities, men and women might be motivated to use them in different contexts, such as men being more interested in public performances to access higher variety of mates (Miller, 1999, 2001), which they indeed do (Greengross et al., 2020; Hora et al., 2022; Mehr et al., 2018, 2019; Savage et al., 2015). Therefore, researchers should keep in mind that women also evolved the tendency to display creativity (Varella et al., 2017; Rosenthal & Ryan, 2022) and always try to include men and women into their investigations exploring different types of creative endeavors and different social contexts.

The fourth and final issue concerns the inconsistency of results and research designs. Although in most part the evolutionary literature examining creativity through the lens of sexual selection is well corroborated (Karamihalev, 2013; Novaes & Natividade, 2023), it has also produced varied and sometimes inconsistent findings, some contrary to what the theory would predict. For instance, individuals with higher musical skills may experience lower mating success than nonmusicians in a study (Mosing et al., 2015), but in another study there was no difference in the number of sexual partners between musicians and nonmusicians (Harrison & Hughes, 2017). Additionally, visually creative individuals within a seminomadic and naturally fertile African tribe tend to have fewer offspring than less creative individuals (Lebuda et al., 2021). Levels of creativity and of sexual desire are not correlated (Barazandeh et al., 2023), but creativity may contribute to a broader repertoire of sexual behaviors (Eisenman, 1982). These and other contradictory results may indicate the necessity for theoretical improvement and further research. However, they might also occur due to disparities in research designs and measures of creativity and mating preferences/success. Studies have often operationalized creativity differently: some focus on general creative “processes,” such as divergent thinking or originality, while others focus on creative “domains,” such as artistry or everyday and practical creativity, hindering generalizations (Karamihalev, 2013; Novaes & Natividade, 2023; Gabora & Kaufman, 2010). Moreover, even creative processes and domains are approached at different conceptual levels: Some focus on creative potential, predispositions, artisticity, while others focus on manifested creative achievement, actual scientific discoveries, and art prizes received, further complicating direct comparisons across studies and general conclusions (Novaes & Natividade, 2023; Gabora & Kaufman, 2010; Piffer, 2011). Furthermore, reliance on correlational design, variations in sample demographics, and contextual factors (e.g., short-term vs. long-term mating motivations) add layers of complexity that limit robust conclusions. Addressing these issues requires replications, standardized methodologies, such as consistent creativity measures, clearer distinction of mating contexts, and more cross-cultural samples to account for ecological variability (Karamihalev, 2013; Novaes & Natividade, 2023; Varella et al., 2022). Future research should incorporate longitudinal and new

experimental designs to observe creativity’s role over time and under more controlled settings as close as possible to real-world mating conditions, which may yield insights more representative of evolutionary processes in human behavior.

The Current Study

In this study, we made an effort to tackle some of those issues while contributing to expanding the sexual selection research on mate priming and creativity. We investigate the general ornamental functions of creativity in both sexes across two studies using different measures of creativity within a controlled experimental design that simulates a dating website. This presents high ecological validity given that a significant portion of the modern mating landscape involves online dating (Finkel et al., 2012; Sharabi & Dorrance-Hall, 2024). Moreover, we sampled a Polish population, and the use of an East European sample adds some diversity to the literature heavily biased toward North American and West European populations.

As previous research has shown that the general creative process—specifically divergent thinking, which includes fluency, flexibility, and originality (Guilford, 1950)—increases during the fertile phase of the menstrual cycle (Galasinska & Szymkow, 2021, 2022; Krug et al., 1994), we decided to focus on general creative processes rather than specific aesthetic expressions. By emphasizing an underlying process, we aimed to test whether sexual selection influences not only aesthetically pleasing abilities but also the fundamental capacity for general innovativeness. In Study 1, participants were asked to create a self-promotional bio for their “dating profiles”—an open-ended and ill-defined task requiring substantial creativity to stand out among others. In Study 2, we employed the Alternative Uses Test (Guilford, 1967; Silvia et al., 2009), in which participants generated as many possible uses for everyday objects as they could. By utilizing two distinct measures of general creativity, we were able to broaden the operationalization of creativity and increase the likelihood of uncovering potential dynamics associated with mating activation.

Goal activation or mental priming has been successfully applied to creativity, as demonstrated by Griskevicius et al. (2006). In their study, priming participants with mating motivations by having them read a romantic story enhanced creative expression in both men and women. For men, any short-term or long-term mating context was sufficient to activate creativity. However, for women, creativity was only enhanced when imagining a specific mating context, such as a high-quality mate in a committed long-term relationship (Griskevicius et al., 2006). Despite the study’s successful results and promising research design, no subsequent studies have explored this area in the nearly two decades since its publication. Given that this line of research remains in its early stages, we opted not to conduct a direct replication. Instead, we sought to enhance ecological validity by

investigating the core idea using visual stimulation in a laboratory setting. We argue that the more researchers explore the various ways romantic contexts relate to creativity activation, the faster a comprehensive understanding will emerge. This broader perspective can guide future research, helping to identify specific dynamics and contexts more effectively.

If sexual selection played a role in the ancestral evolution of human creativity, we would expect creativity to be more activated in the presence of attractive potential partners. This effect is expected to be particularly pronounced among singles. To test this, we placed singles and partnered participants in conditions simulating a dating site, where they were shown photos of potential partners of the opposite sex. In Study 1, we compared responses to viewing photos of attractive versus unattractive potential mates. In Study 2, we used only attractive photos and contrasted short-term versus long-term relationship contexts. The concept of a simulated dating platform was well received by participants, as online dating sites and apps have become an integral part of modern life. We also investigated the mechanisms behind the anticipated effects on creativity by examining affective states associated with mood. Specifically, we tested arousal and valence, as these states are known to enhance creativity (Baas et al., 2008). General arousal is a key determinant of motivation, referring to the organism's level of responsiveness to stimuli (Agmo, 2011), and its increase may also boost sexual motivation. Additionally, we included measures of sexual arousal and the motivation to perform well. While both states represent forms of promotive motivation, they differ in their focus, with one oriented toward sexual contexts. Sexual arousal is also related to directed attentional focus (de Jong, 2009), which facilitates convergent rather than divergent thinking (Colzato et al., 2012).

To identify potential moderators of the effect, we included individual differences such as mate value, sociosexual orientation, relationship status, and relationship satisfaction. These variables may influence the expression of sexual behavior by shaping sexual needs. Our data are freely available at: <https://osf.io/7aycg/>.

Study 1

In this study, we hypothesized that participants would exhibit higher creativity after viewing photos of attractive (vs. unattractive) potential mates. We predicted no significant differences in creative dimensions between men and women. However, we expected single participants to display greater creativity compared to those in relationships, particularly in the attractive mate condition. We anticipated that mood arousal, mood valence, sexual arousal, and motivation to perform well would mediate the relationship between viewing mate photos and creative dimensions. Additionally, we hypothesized that relationship status and relationship satisfaction would moderate these mediations. Finally, we proposed that

sociosexual orientation and mate value would moderate the relationship between mate attractiveness and creativity.

Method

Participants

The data were collected anonymously through an online survey administered by the Polish Research Panel Ariadna. From an initial sample of $N=500$ heterosexual participants, 17 were excluded due to incomplete or irrelevant responses. The final sample consisted of $N=483$ participants aged 18–40 years ($M=30.06$, $SD=6.37$). This included 242 Polish women, of whom 70 reported being single or in a casual relationship, and 172 were in a committed partnership, as well as 241 men, of whom 134 were single and 107 were in a partnership. Most of the participants reported not using dating portals at all ($N=298$; 61%), using it seldom ($N=145$; 30%), often ($N=27$; 5.6%), or very often ($N=13$; 2.7%).

An a priori calculation of the required sample size was conducted using G*Power 3.1.9.7 (Faul et al., 2009). Based on an estimated small effect size ($f=0.20$) and a desired power of 0.80, the analysis determined a minimum sample size of 199 participants for each sex. The study procedure was approved by the Institutional Ethical Review Board (the name of the university has been omitted due to the peer-review process).

Materials and Procedure

Mate-Attractiveness Manipulation. Participants were randomly assigned to one of two experimental conditions: viewing photos of either four attractive or four unattractive potential opposite-sex partners on a simulated dating portal. The photos had been pre-rated for attractiveness in a pilot study. Participants were asked to rate the attractiveness of each potential partner on a scale from 1 (*very unattractive*) to 10 (*very attractive*) and to select the person they liked the most (with an option to choose “none”). Information about the pilot study and its results is included in the Supplementary Material.

Creative Thinking. Participants were instructed to write a self-promotional bio intended for their dating profiles (we have included the instructions for the participants in the Supplementary Material). The bios were evaluated by four independent raters, with inter-rater reliability assessed using a two-way random-effects intraclass correlation coefficient (ICC) model for average consistency. The bios were treated as examples of creative potential, which was defined by researchers as divergent thinking (Runco & Acar, 2012). Due to this assumption, the raters evaluated bios in terms of cognitive fluency (the number of all generated ideas), flexibility (the number of unique themes the responses were drawn from), and originality (statistical rarity, surprising and unique ideas on a scale from 1 to 5; Guilford, 1967; Saretzki et al.,

2024). In samples of divergent thinking in the form of bios, fluency was defined as the number of self-presentation elements included in a bio, $ICC = .74$; 95% CI [0.37, 0.46]. Flexibility was defined as the number of different thematic categories of the self within the bio, $ICC = .67$; 95% CI [0.62, 0.72]. For example, if a participant wrote, "Like everyone, I have certain expectations of the other person," the judges considered this as one piece of information. If they then wrote, "My expectations may change depending on the situation," the judges considered this as another piece of information. Therefore, for fluency, the participant received two points, but since both pieces of information concerned the same matter, for flexibility the participant received 1 point. Originality was assessed by evaluating each self-presentation element in terms of how much it stood out and demonstrated surprising uniqueness, using a scale from 1 (very low) to 5 (very high); $ICC = .56$; 95% CI [0.49, 0.62]. To conduct the statistical analysis, the total originality and flexibility scores were averaged by the number of self-presentation elements (fluency) to control for the confounding effect of fluency, which may covary with other dimensions of divergent thinking (Runco & Acar, 2012; Forthmann et al., 2020). Additionally, the overall creativity of the bios was evaluated on a scale from 1 (very low) to 5 (very high), $ICC = .53$; 95% CI [0.48, 0.62]. The average scores for each factor were then calculated for all participants.

Self-Creativity Promotion. The bios were also rated based on the extent of self-promotion of creativity, which was determined by the average number of self-creativity-related elements included in the bio, $ICC = .52$; 95% CI [0.45, 0.59].

Motivation to Perform Well. We assessed participants' motivation by asking them to rate how much they tried to appeal to potential partners on a 10-point scale ranging from 0 (*not at all motivated*) to 10 (*extremely motivated*).

Mediators and Moderators

Arousal and Mood Valence. To examine participants' emotional states after viewing the photos of potential mates—since emotions may contribute to the creativity of their bios—we asked them to assess their level of arousal and mood valence using picture form the Self-Assessment Manikin (SAM; Bradley & Lang, 1994). Participants rated each on a scale from 1 (*low*) to 5 (*high*).

Sexual Arousal. Participants rated their level of sexual arousal after viewing the photos of potential mates on a scale from 1 (*very low*) to 10 (*very high*).

Sociosexual Orientation. Participants completed the Revised Sociosexuality Orientation Inventory (SOI-R; Penke & Asendorpf, 2008; Cronbach's $\alpha = .85$). A higher score on the SOI-R indicates a greater tendency toward promiscuity.

Mate Value. Participants completed a self-report measure assessing their perceived mate value using the Mate Value Scale (Edlund & Sagarin, 2014; Cronbach's $\alpha = .91$).

Relationship Satisfaction. We asked partnered participants to rate their relationship satisfaction on a 10-point scale ranging from 1 (*very low*) to 10 (*very high*).

Procedure

The study simulated a dating portal experience. Participants were informed that the study focused on decision-making processes on dating platforms. They were introduced to the concept of dating apps and websites, described as widely used tools for finding potential partners, catering to both short-term and long-term relationship goals.

Participants were shown photos of four alleged users from a popular dating platform and asked to indicate whether they would be interested in matching with these profiles. They also rated the attractiveness of each individual based on their personal perceptions. Following this, participants assessed their levels of arousal, mood valence, and sexual arousal using corresponding scales.

Next, participants were given five minutes to create a self-promotional bio for their dating profile. They were informed that these bios would be used in the second phase of the study, where the users depicted in the photos would make hypothetical dating decisions based solely on the bios, without seeing profile photos. Participants were encouraged to emphasize diverse traits to make their bios stand out as original. Before starting, they rated their motivation to perform well on a scale.

Finally, participants completed the Revised Sociosexuality Orientation Inventory (SOI), the Mate Value Scale, and provided demographic information, including sex, age, relationship status, relationship satisfaction, sexual orientation, and the frequency of their dating app use.

Results

We conducted Student's *t*-tests for dependent samples as a manipulation check and performed a General Linear Model (GLM) analysis with a 2 (sex: women vs. men) \times 2 (mate: attractive vs. unattractive) \times 2 (relationship status: yes vs. no) design. This analysis was applied separately for five dependent variables: fluency, flexibility ratio, originality ratio, self-creativity promotion, and overall creativity.

In the next step, mediation analyses were performed using the PROCESS Macro (Hayes, 2013; Model 4) to test potential mediators separately for men and women. The mediators included motivation to perform well, arousal, mood valence, and sexual arousal. For significant mediations, we added relationship status and relationship satisfaction as moderators and conducted moderated mediation analyses (Model 7). Additionally, we used PROCESS Model 1 to examine the moderating roles of mate value and sociosexual orientation in the relationship between viewing the photos and the creative dimensions.

Mate-Attractiveness Manipulation Check

Women. Photos of attractive mates' faces received significantly higher ratings compared to those of unattractive ones. Correspondingly, mood valence and sexual arousal were higher after viewing and choosing attractive mates compared to unattractive ones. However, there was no effect of motivation to perform well or general arousal among women. Detailed results are presented in Tables 1 and 2.

Men. Similarly, photos of attractive mates' faces received significantly higher ratings compared to those of unattractive ones. Mood valence, sexual arousal, and motivation to perform well were all higher after viewing and choosing attractive mates compared to unattractive ones. The only variable with no significant effect among men was general arousal. Detailed results are listed in Table 1 and 2.

Effects of Mate-Attractiveness, Relationship Status, and Sex on Creativity

Fluency. No differences in fluency were observed between mate attractiveness conditions, $F(1, 475) = 0.28, p = .594$, or between relationship statuses, $F(1, 475) = 1.21, p = .271$. Additionally, there was no significant interaction effect, $F(1, 475) = 1.66, p = .198$. However, we found a main effect of sex, with women demonstrating greater fluency compared to men, $M = 9.17, SD = 3.43$ vs. $M = 7.37, SD = 3.12, F(1, 475) = 37.61, p < .001, \eta_p^2 = 0.07$.

Flexibility Ratio. No differences in flexibility were observed between mate attractiveness conditions, $F(1, 475) = 0.38, p = .537$, or between relationship statuses, $F(1, 475) = 0.40, p = .528$. Additionally, there was no significant interaction effect, $F(1, 475) = 0.04, p = .834$. However, we found a main effect of sex, with men demonstrating greater flexibility compared to women, $M = 0.76, SD = 0.09$ vs. $M = 0.80, SD = 0.08, F(1, 474) = 17.35, p < .001, \eta_p^2 = 0.04$.

Originality Ratio. No differences in originality were observed between mate attractiveness conditions, $F(1, 475) = 1.64, p = .201$, or between relationship statuses, $F(1, 475) = 2.56, p = .110$. Additionally, there was no significant interaction effect, $F(1, 475) = 3.59, p = .059$. However, a main effect of sex was found, with men demonstrating greater originality in their ideas compared to women, $M = 1.29, SD = 0.29$ vs. $M = 1.21, SD = 0.20, F(1, 475) = 9.52, p = .002, \eta_p^2 = .02$.

Overall Creativity. No differences in originality were observed between mate attractiveness conditions, $F(1, 475) = 0.26, p = .608$, or between relationship statuses, $F(1, 475) = 3.16, p = .076$. There was no effect of sex, $F(1, 475) = 0.00, p = .973$. Additionally, there was no significant interaction effect, $F(1, 475) = 0.85, p = .356$.

Self-Creativity Promotion. No differences in originality were observed between mate attractiveness conditions, $F(1, 475) = 0.06, p = .807$, or between relationship statuses, $F(1, 475) = 0.98, p = .323$. Additionally, there was no significant

interaction effect, $F(1, 475) = 1.00, p = .319$. However, a main effect of sex was found, with women demonstrating greater self-creativity promotion compared to men, $M = 0.23, SD = 0.40$ vs. $M = 0.06, SD = 0.16, F(1, 475) = 33.78, p < .001, \eta_p^2 = .07$.

Testing Potential Mediators Between Mate-Attractiveness and Creativity

All detailed mediation coefficients for women and men are listed in Tables 1–3, respectively, in the Supplementary Material.

Mood Valence

Women. Mood valence mediated the relationship between mate attractiveness and ideational originality, $b = -0.02$; 95% CI [-0.037, -0.002], indicating that the more positive mood valence women experienced after choosing a mate, the less original bios they created. No other significant mediation effects were observed.

Men. Mood valence mediated the relationship between mate attractiveness and fluency, $b = 0.44$, 95% CI [0.018, 0.78], indicating that the more positive mood men reported after choosing a mate, the more self-presentation elements they included in their bios. No other significant mediation effects were observed.

Motivation to Perform Well

Women. Motivation to perform well did not mediate any relationship between mate attractiveness and indices of creative potential.

Men. Motivation to perform well mediated the relationship between mate attractiveness and men's fluency, $b = 0.013$; 95% CI [0.001, 0.330], indicating that higher motivation was associated with men including more self-presentation elements in their bios.

Arousal. No significant effects were observed in either women or men.

Sexual arousal. No significant effects were observed in either women or men.

Testing Potential Moderators of the Relationship Between Mate-Attractiveness and Creativity

Relationship Status. We extended models with significant mediation indices by adding relationship status as a moderator to test its interaction with mate attractiveness (Model 7).

Women. No significant moderated mediation effects were found. This indicates that the motivation to perform well predicted ideational fluency in both single and partnered individuals.

Table 1. Manipulation effects comparison for women.

	Women				<i>t</i>	<i>p</i>	95% CI		Cohen's <i>d</i>
	Attractive mates (<i>n</i> = 108)		Unattractive mates (<i>n</i> = 134)				LL	UL	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>					
Attraction	6.63	1.75	1.56	1.29	23.25	<.001	-4.62	-3.90	3.01
Mood valence	3.88	0.86	3.28	0.98	4.97	<.001	-0.83	-0.36	0.64
Arousal	2.29	1.14	2.22	1.05	0.50	.308	-0.35	0.21	0.07
Sexual arousal	3.49	2.65	2.28	2.12	3.96	<.001	-1.82	-0.61	0.51
Motivation to perform well	6.46	2.67	6.13	2.64	0.98	.164	-1.01	0.34	0.13

Note: 95% CI: confidence interval; LL and UL: lower and upper level of confidence interval; Cohen's *d*: effect size.

Table 2. Manipulation effects comparison for men.

	Men				<i>t</i>	<i>p</i>	95% CI		Cohen's <i>d</i>
	Attractive mates (<i>n</i> = 108)		Unattractive mates (<i>n</i> = 134)				LL	UL	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>					
Attraction	7.05	1.90	3.33	1.92	15.10	<.001	-4.21	-3.24	1.95
Mood valence	4.04	0.96	3.04	0.98	5.17	<.001	-0.89	-0.40	0.67
Arousal	2.45	1.35	2.63	1.12	1.09	.138	-0.14	0.49	0.14
Sexual arousal	4.63	2.95	3.48	2.75	3.15	<.001	-1.88	-0.44	0.41
Motivation to perform well	7.10	2.47	6.42	2.53	2.09	.019	-1.31	-0.04	0.27

Note: 95% CI: confidence interval; LL and UL: lower and upper level of confidence interval; Cohen's *d*: effect size. Bold values are statistically significant.

Men. The index of moderated mediation was significant for men's ideational fluency, $b = 0.30$, 95% CI [0.010, 0.748], as was the interaction between relationship status and motivation to perform well, $b = 1.50$, 95% CI [0.225, 2.773]. Specifically, attractive mates predicted higher motivation to perform well, which in turn enhanced fluency, but only for single men. None of the independent variables alone predicted fluency in this model. Detailed results of this analysis are presented in Table 3 of the Supplementary Material. No other significant models of moderated mediation were found for any other dependent variable.

Sociosexual Orientation. No effects were found for sociosexuality.

Mate value. No effects were found for mate value.

Relational Satisfaction. Reported relationship satisfaction was $M = 8.24$, $SD = 1.63$ for women, and $M = 8.10$, $SD = 1.85$ for men (on a 10-point scale). No significant effects were found for relationship satisfaction.

Discussion

The study aimed to investigate whether exposure to attractive mate faces could influence creativity, specifically looking at creative thinking dimensions (fluency, flexibility, originality,

and overall creativity) and self-creativity promotion. We hypothesized that these aspects of creativity would vary in the context of viewing attractive versus unattractive potential mates, with mediators (arousal, mood valence, sexual arousal, and motivation to perform well) and moderators (relationship status, satisfaction, mate value, and sociosexual orientation) also examined.

Our hypothesis was not supported. No significant differences in creative thinking or self-creativity promotion were found between participants exposed to attractive versus unattractive potential mates. However, for women, an interesting pattern emerged: in the presence of an attractive mate, they seemed to emphasize their creativity verbally rather than demonstrating it through tangible creative output. Among men, fluency was associated with their positive mood, which may suggest that their creative performance is influenced by the emotional boost derived from mating opportunities. Additionally, men's motivation to perform well - and thus engage in longer self-presentations - was most pronounced when they were single.

In conclusion, our findings suggest that, at least within this Polish sample, the mere presentation of potential partners' faces in a simulated dating portal does not activate creativity in the way predicted by the sexual selection literature on mating priming.

Table 3. Comparison of creativity of women choosing short- and long-term inclined mates.

	Long-term mates (<i>n</i> = 128)		Short-term mates (<i>n</i> = 130)		<i>t</i>	<i>p</i>	95% CI		Cohen's <i>d</i>
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>			LL	UL	
Fluency	4.78	2.43	4.03	2.31	2.55	.006	−1.33	−0.17	2.33
Flexibility ratio	1.68	0.39	1.75	0.39	1.29	.099	−0.03	0.16	0.66
Originality ratio	4.28	1.46	3.94	1.53	1.84	.034	−0.71	0.02	0.04

95% CI: confidence interval; LL and UL: lower and upper level of confidence interval; Cohen's *d*: effect size. Bold values are statistically significant.

From an evolutionary standpoint, it seems that for women, factors such as a partner's ability to contribute to a long-term relationship may be more important than facial attractiveness, as these traits are more directly relevant to supporting offspring rearing (Buss & Schmitt, 2019; Walter et al., 2020).

An important limitation of our study is that we did not account for the level of genuine interest participants had in the potential mates they selected, which may have impacted the results. Furthermore, we were unable to assess whether participants' creativity was influenced by the chosen mate, as we did not measure their divergent thinking abilities prior to the manipulation. These factors should be considered in future studies to better understand the dynamics between mate selection and creativity.

Study 2

To test the hypothesis regarding differences in creativity between long-term and short-term mate orientations, we conducted a second study examining creative thinking among women and men using a repeated-measures experimental design. Based on Griskevicius et al. (2006), we predicted that women's creative thinking would increase in the context of a potential long-term partner and that women selecting a long-term inclined mate would be more creative than those selecting a short-term inclined mate. For men, we did not predict differences in creativity between the long-term and short-term mate conditions. In this study, we presented only mates who were expected to be rated as attractive; however, their perceived attractiveness may have been influenced by the temporal orientation of the relationship they expressed. Therefore, we incorporated attractiveness ratings as a mediator. After all, people differ in what they consider attractive. Additionally, we hypothesized that dating desirability for the chosen mate would mediate the relationship between activation of a long-term attractive mate and creative thinking.

Method

Participants

As in the previous study, data were collected online through the Ariadna Research Panel. The initial sample included *N*

= 518, but after excluding incomplete responses, the final sample comprised *N* = 494 heterosexual participants aged 18–40 (*M* = 30.84, *SD* = 6.06). This group included 258 women (single: *n* = 124; partnered: *n* = 134) and 236 men (single: *n* = 118; partnered: *n* = 118), 21.7% of them (*N* = 107) reported using dating sites.

Materials and Procedure

Relationship Temporal Inclination (Short vs. Long). From the pool of potential mates' photos used in Study 1, we selected only the attractive ones and supplemented each photo with a short bio to create profiles depicting the individuals as either short-term or long-term inclined (the bios have been included in the Supplementary Material). Participants were randomly assigned to one of two experimental conditions: they viewed four profiles of opposite-sex individuals who presented themselves as either short-term or long-term inclined in their bios.

Attractiveness rate. The participants evaluated the perceived attractiveness of the potential mates from 1 (*very low*) to 10 (*very high*).

Dating Desirability. Participants reported their level of interest in going on a real date with each potential mate from 1 (*very low*) to 10 (*very high*).

Creative Thinking. We used the classic Alternative Uses Test (Guilford, 1967; Silvia et al., 2009) to evaluate creative (divergent) thinking both before and after the manipulation of attractive mates' profiles, aiming to examine changes in creative thinking as a result of the manipulation. Participants were tasked with generating unusual uses for common objects. Both the test and retest phases involved two objects, randomly selected without repetition from a pool of four items (shoe, hammer, towel, lipstick). Participants had 2 min to work on each object before the program automatically advanced to the next page of the survey. The responses were scored by three trained, independent raters who were blind to the hypothesis. The raters were tested for consistency and cohesion in their evaluations.

Rates were based on fluency (the average number of ideas; *ICC* = .94; 95% CI [0.929, 0.946]), flexibility (the number of unique themes the responses were drawn from; *ICC* = .93; 95% CI [0.922, 0.940]), and originality (statistical rarity, surprising and unique ideas on a scale from 1 to 5; *ICC* = .89;

95% CI [0.876, 0.905]). Using the top-two scoring method (Silvia et al., 2009), participants were asked to select their two best ideas, which were then rated for average originality. This approach minimizes the correlation between originality and fluency. In case of flexibility, we adjusted for fluency by dividing the number of distinct semantic categories by the total number of ideas generated.

Additional Measures. As in Study 1, we tested participants' self-reported arousal and mood valence on a scale from 1 (low) to 5 (high) using images from the Self-Assessment Manikin (SAM; Bradley & Lang, 1994), in this study, we included these as additional measures. We also controlled for variables such as sexual arousal, stress, fatigue, and tiredness, each rated on a scale from 1 (low) to 5 (high), to account for their potential influence on creative performance.

Procedure

The procedure replicated the dating portal experience, introduced as a popular way to find both short- and long-term partners. Participants first rated their mood and arousal, then generated creative uses for two everyday objects, spending 2 min on each. Afterward, they selected their two best ideas. Next, they viewed profiles of attractive opposite-sex mates, rated their attractiveness and desirability as a date, and briefly described their imagined perfect date. We then asked participants to generate creative uses for the other two everyday objects, spending two minutes on each. They also reassessed their mood in terms of arousal and valence, along with other emotional states we wanted to control for, such as motivation, fatigue, stress, and sexual arousal.

Results

To obtain the results for creativity, we conducted a General Linear Model with a mixed design: 2 (long-term vs. short-term mate) \times 2 (sex: women vs. men) \times 2 (repeated measures of creative divergent thinking: before vs. after manipulation), applying Bonferroni correction for post hoc effects. This analysis was applied separately for three dependent variables: fluency, flexibility ratio and originality ratio. Next, we performed Student's *t*-tests to compare creative thinking after selecting long-term versus short-term inclined mates. We used the PROCESS Macro (Hayes, 2013; Model 4) to test mediation effects. We also tested relationship satisfaction as a moderator (Model 1).

Ideational Fluency Dependent on a Mate's Long-Term or Short-Term Inclination, Relationship Status, and Sex

We found a significant main effect of the time of measurement: independent of other variables, fluency decreased after the manipulation, $M = 5.07$, $SD = 3.28$ versus $M = 4.25$, $SD =$

2.50 , $F(1, 490) = 53.22$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .10$. This decline was dependent on sex, $F(1, 490) = 8.51$, $p = .004$, $\eta_p^2 = .02$. Before the manipulation of mates, women were more fluent than men ($M = 5.52$, $SD = 3.56$ vs. $M = 4.58$, $SD = 2.88$, $p = .002$), but after the manipulation, the difference was no longer significant ($p = .169$). There were no other main effects or interactions.

When we inserted tiredness as a potential confounder due to the experimental design - the decline in fluency disappeared ($p = .584$).

Ideational Flexibility Ratio Dependent on a Mate's Long-Term or Short-Term Inclination, Relationship Status, and Sex

No effects for flexibility were found.

Ideational Originality Ratio Dependent on a Mate's Long-Term or Short-Term Inclination, Relationship Status, and Sex

No effects for originality were found.

Comparison of Creative Thinking After the Manipulation of Long and Short-Term Inclined Mates

Women. We found that women's fluency was higher after choosing long-term inclined mates compared to short-term ones, $M = 4.78$, $SD = 2.43$ vs. $M = 4.03$, $SD = 2.31$, $t(256) = 2.55$, $p = .006$, $d = 0.32$. However, women's flexibility did not differ when comparing short-term to long-term inclined mates, $M = 1.75$, $SD = 0.39$ vs. $M = 1.68$, $SD = 0.39$, $t(255) = 1.29$, $p = .099$, $d = 0.16$. As predicted, the originality of women's ideas was higher in the long-term (vs. short-term) mate condition, $M = 4.28$, $SD = 1.46$ vs. $M = 3.94$, $SD = 1.53$, $t(256) = 1.84$, $p = .034$, $d = 0.23$. The results are presented in Table 3.

Men. Among men, no differences were found between the long-term and short-term mate conditions.

Testing Dating Desirability and Attractiveness Ratings as Mediators of the Link Between Relationship Temporal Inclination and Creative Thinking

We present the details of the analyses in Tables 4 and 5 of the Supplementary Material.

Fluency

Women. When attractiveness ratings were included as a mediator in the model, we observed that long-term inclined mates predicted higher attractiveness ratings, $b = 1.50$, 95% CI [1.003, 2.001]. However, these ratings did not predict

ideational fluency of women choosing mates, $b = 0.09$, 95% CI [-0.054, 0.233]. The indirect effect was not significant, $b = 0.13$, 95% CI [-0.096, 0.387], indicating that attraction did not mediate the relationship between the temporal inclination and women's ideational fluency.

In the model with dating desirability as a mediator, we observed that long-term mate inclination predicted greater date desirability, $b = 2.43$, 95% CI [1.920, 2.934], but this desirability did not predict ideational fluency, $b = -0.05$, 95% CI [0.454, 0.087]. The indirect effect was not significant, $b = -0.13$, 95% CI [-0.549, 0.290], indicating that dating desirability did not mediate the relationship between the temporal inclination of mates and women's ideational fluency.

Men. The temporal inclination of mates did not affect men's attractiveness ratings, $b = 0.49$, 95% CI [-0.053, 1.028], and these ratings did not predict men's fluency in thinking, $b = 0.048$, 95% CI [-0.038, 0.122]. The indirect effect was not significant, $b = 0.02$, 95% CI [-0.023, 0.089], indicating that attraction did not mediate the relationship between the temporal inclination and men's ideational fluency.

When we tested dating desirability as a mediator, we observed no effect of temporal inclination on dating desirability, $b = 0.98$, 95% CI [0.239, 1.618], and no effect of dating desirability on fluency of thinking, $b = -0.03$, 95% CI [-0.094, 0.043]. The indirect effect was not significant, $b = -0.03$, 95% CI [-0.126, 0.056], suggesting that dating desirability did not mediate the relationship between the temporal inclination of mates and men's ideational fluency.

Flexibility Ratio

Women. The model with attractiveness rating as a mediator showed that long-term inclined mates significantly predicted higher attractiveness ratings, $b = 1.49$, 95% CI [0.990, 1.991], but these ratings did not predict flexibility of thinking, $b = -0.01$, 95% CI [-0.038, 0.009]. The indirect effect was not significant, $b = -0.02$, 95% CI [-0.066, 0.019], indicating that attraction did not mediate the relationship between the temporal inclination of mates and women's ideational flexibility.

The model with dating desirability as a mediator showed that long-term inclined mates predicted greater dating desirability, $b = 2.41$, 95% CI [1.902, 2.918], but dating desirability did not predict ideational flexibility, $b = -0.01$, 95% CI [-0.034, 0.013]. The indirect effect was not significant, $b = -0.03$, 95% CI [-0.090, 0.032], indicating that dating desirability did not mediate the relationship between the temporal inclination of mates and women's ideational flexibility.

Men. Long-term inclined mates did not predict higher attractiveness ratings, $b = 0.49$, 95% CI [-0.050, 1.036], and these ratings did not predict flexible thinking, $b = -0.00$, 95% CI [-0.032, 0.023]. The indirect effect was not significant, $b = -0.00$, 95% CI [-0.025, 0.016], indicating that attraction did not explain the relationship between the temporal inclination of mates and men's ideational fluency.

Long-term inclined mates predicted higher dating desirability of men, $b = 0.99$, 95% CI [0.350, 1.625], but such desirability did not predict flexibility of thinking, $b = -0.01$, 95% CI [-0.030, 0.017]. The indirect effect was not significant: $b = -0.01$, 95% CI [-0.038, 0.020], indicating that dating desirability did not explain the relationship between the temporal inclination of mates and men's ideational flexibility.

Originality Ratio

Women. When we introduced attractiveness ratings as a mediator, long-term inclined mates predicted higher ratings, $b = 1.50$, 95% CI [1.004, 2.001], but these ratings did not predict originality of women's ideas, $b = -0.04$, 95% CI [-0.130, 0.051]. The indirect effect was not significant, $b = -0.06$, 95% CI [-0.216, 0.079], indicating that attraction did not mediate the relationship between the temporal inclination of mates and originality of women's ideas.

The model with dating desirability as a mediator revealed that long-term inclined mates predicted greater dating desirability, $b = 2.43$, 95% CI [1.920, 2.934]. However, unexpectedly, higher dating desirability was associated with lower ideational originality, $b = -0.12$, 95% CI [-0.211, -0.035]. The direct effect was significant, $b = 0.64$, 95% CI [0.219, 1.060] as was the indirect effect, $b = -0.30$, 95% CI [-0.554, -0.084], suggesting that dating desirability acted as a suppressor in the relationship between long-term mate inclination and the originality of women's ideas. The mediation model is illustrated in Figure 1.

Men. When we tested dating desirability as a mediator, we observed no effect of temporal inclination on attractiveness ratings, $b = 0.49$, 95% CI [-0.053, 1.028] and consequently, the attraction did not predict men's ideational originality, $b = -0.01$, 95% CI [-0.112, 0.101]. The indirect effect was not significant, $b = -0.00$, 95% CI [-0.074, 0.059], indicating that attractiveness ratings did not mediate the relationship between the temporal inclination of mates and men's ideational originality.

In the model with dating desirability as a mediator, we found that men showed greater interest in dating mates with a long-term inclination, $b = 0.98$, 95% CI [0.349, 1.618]. However, dating desirability did not affect their originality of ideas, $b = -0.07$, 95% CI [-0.160, 0.020]. The indirect effect was not significant, $b = -0.07$, 95% CI [-0.204, 0.020], indicating that dating desirability did not mediate the relationship between the temporal inclination of mates and men's ideational originality.

The Suppressing Role of Dating Desirability Between Temporal Inclination of a Mate and Ideational Originality Ratio Among Women: The Role of Sexual Arousal

To further explore the suppressing role of dating desirability among women, we conducted a serial mediation analysis,

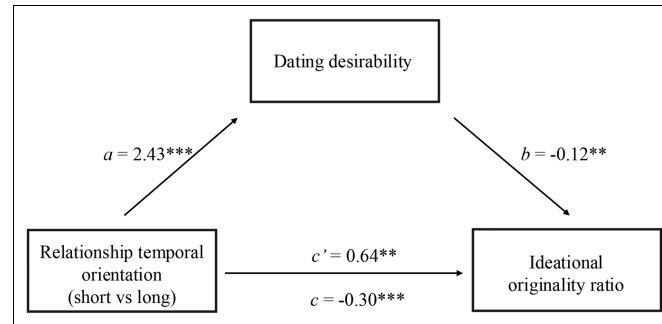


Figure 1. Mediation effect of dating desirability between the temporal inclination of the relationship and ideational originality ratio for women.

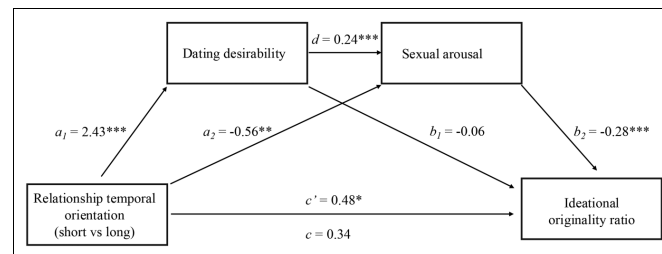


Figure 2. Serial mediation effects of dating desirability and sexual arousal between temporal inclination of the relationship and ideational originality ratio of women.

incorporating sexual arousal as an additional mediator between dating desirability and the originality of ideas. We hypothesized that sexual arousal, as a response to dating desirability for an attractive man and linked to sexual motivation, might impair divergent thinking by facilitating more convergent thinking (Colzato et al., 2012).

The serial mediation model, which incorporated dating desirability as the predictor, sexual arousal as the first mediator, and originality of ideas as the outcome variable, was statistically significant, $F(1, 256) = 88.86, p < .001$. Long-term inclined mates predicted greater dating desirability, $b = 2.43$, 95% CI [1.920, 2.934], and dating desirability positively predicted sexual arousal, $b = 0.24$, 95% CI [0.171, 0.304]. However, sexual arousal negatively influenced originality women's ideas, $b = -0.28$, 95% CI [-0.438, -0.118]. The total model was not significant, $b = 0.34$, 95% CI [-0.025, 0.708], but the direct effect was significant, $b = 0.48$, 95% CI [0.063, 0.906], indicating that choosing long-term inclined mates for a date predicted greater originality of women's ideas. In this model, the indirect pathway with dating desirability as a single mediator ceased to be significant, $b = -0.14$, 95% CI [-

0.407, 0.088], and the second pathway with sexual arousal as a single mediator was significant $b = 0.15$, 95% CI [0.051, 0.285]. At the same time, the whole pathway with two mediators was significant, $b = -0.16$, 95% CI [-0.275, -0.065], indicating that sexual arousal disrupted the divergent thinking of women choosing an attractive partner for a long-term relationship, when they desirability of a date was high. We present the serial mediation model for originality in Figure 2.

The similar pattern of serial mediation results was observed in the case of fluency (indirect effect for fluency was significant: $b = -0.22$, 95% CI [-0.383, -0.072]), but not for flexibility as the outcome variables (indirect effect for flexibility was not significant: $b = -0.02$, 95% CI [-0.046, 0.004]). We present the serial mediation model for fluency in Figure 3.

Relationship Satisfaction

For women, the reported relationship satisfaction was $M = 7.37$, $SD = 2.18$, and for men, it was $M = 7.36$, $SD = 1.99$

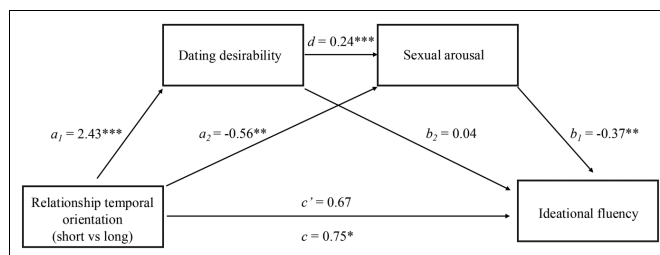


Figure 3. Serial mediation effects of dating desirability and sexual arousal between temporal inclination of the relationship and ideational fluency of women.

(on a 10-point scale). No significant effects were observed for relationship satisfaction when tested as a moderator.

Discussion

Using a repeated measures and between-subjects design, we aimed to investigate whether attractive mates, presented as options for either long-term or short-term relationships, could influence creativity. The analysis was conducted separately for men and women, with a specific focus on women, whose evolved sexual strategies are generally more long-term inclined compared to men (Schmitt, 2023). Beyond the previously introduced mediators and moderators, we also examined dating desirability as an indicator of women's interest in a particular mate, hypothesizing that it might serve as a mediator between mate selection and self-promotion behaviors.

The findings partially support the hypothesis that mate-related contexts influence creativity, as measured by divergent thinking. While overall creative performance did not directly increase following the selection of long- or short-term inclined mates, women demonstrated significantly greater fluency and originality after selecting long-term inclined mates compared to short-term ones. This result aligns with the idea that women may use creative displays as a strategy to signal qualities desirable in long-term partnerships (Griskevicius et al., 2006).

However, contrary to our predictions, women's dating desirability for a chosen mate negatively impacted their fluency and originality of ideas. This suppressing effect was mediated by sexual arousal: the more sexually aroused women felt after choosing a desirable long-term inclined partner, the fewer ideas they generated overall, and the less original those ideas were. These findings suggest that while long-term mate selection contexts can enhance creative output in women, heightened sexual arousal might counteract this effect. Maybe sexual arousal distracts women from displaying and has put them into fantasizing mode or maybe in an in-person situation sexual arousal would put women into non-verbal display mode. This indicates that women's creative

self-presentation in front of a potential partner may involve a trade-off and can be suppressed by competing motives. On one hand, they may aim to stand out to attract an appealing mate; on the other hand, they might restrain themselves to avoid succumbing to intense passions that could lead to mostly irreversible life changes.

We did not find any mediating effects for attraction or dating desirability among men, which suggests that their creative thinking operates through different mechanisms.

General Discussion

In two experimental studies, we examined the ornamental role of creative thinking in men and women selecting potential mates for a date within a simulated dating portal context. In Study 1, we explored the influence of attractive versus unattractive faces of potential mates but found no significant differences in the creative self-presentation of men and women toward their chosen candidates. We also tested relationship status, which turned out to be significant only for men, with singles being more motivated to perform well and exhibiting greater fluency in their thinking. As mate attractiveness showed no direct impact on creativity, Study 2 focused on the temporal inclination of attractive mates. Participants viewed bios of attractive potential partners who described themselves as seeking either long-term or short-term relationships and completed a classic creative task (the Alternative Uses Test) by generating alternative uses for common objects before and after selecting their favorite candidate. For women, we hypothesized that creative performance would improve after selecting a potential long-term inclined mate, but we did not expect differences in creativity among men. While we observed a decrease in divergent fluency of women between pre- and post-test measurements, no such decrease was found in flexibility or originality of ideas. Interestingly, when controlling for tiredness—a potential confounder due to the experimental design—the decline in fluency disappeared. For men, no changes in any dimension of creativity were observed. We also anticipated differences between women choosing long-term versus short-term

candidates. Results showed that women's ideas were more fluent and original, though not more flexible, after selecting long-term inclined (versus short-term) mates. No such differences were observed for men. However, a surprising finding emerged: the more dating desirability women reported after viewing long-term inclined mate profiles, the lower their ideational fluency and originality. A serial mediation analysis revealed that this decrease was explained by women's sexual arousal. Specifically, dating desirability after selecting long-term inclined mates predicted increased sexual arousal, which in turn negatively impacted both originality and the number of ideas generated (i.e., fluency). This pattern was not observed for ideational flexibility or for men.

The combined findings of the two studies offer nuanced insights into the interplay between mate selection and creativity. Our studies indicate that the context of long and short-term relationships can affect creative thinking specifically for women. In the light of evolutionary trade-offs, it is expected strategy of women, as they should prefer long-term relationships due to high minimal obligatory parental investments they face (Mogilski, 2021; Trivers, 1972). However, their creative potential in such a context is oriented toward fluency and originality, but not flexibility (i.e., different categories of insights). Thus, to achieve originality, they chose a strategy based on exploring a few content categories in great depth (i.e., persistence; Nijstad et al., 2010) rather than on high diversity of categories. The way of persistence may also reflect their mating strategy, as women on average increase their reproductive success by securing a partner who will invest in her and her future offspring, opposite to men, who may experience incremental gains with every sexual encounter they have with a fertile female (Crosby, 2021). Studies on sex differences in the desire for sexual variety (Buss & Schmitt, 1993, 2019; Vance et al., 2020; Varella et al., 2014) support such variety as not very characteristic of women's sexual strategy.

However, when a woman chooses a potential partner, an overly high level of romantic interest may suppress her creative potential, as our study found that this effect is due to sexual arousal. Sexual arousal generally depletes executive functioning and decision making, suppressing certain types of reflexive emotional responses (Arnell et al., 2007; Suchy et al., 2019). It may also deplete self-control resources or hinder access to cognitive capacities for self-control, potentially leading to riskier sexual decisions (Skakoon-Sparkling & Cramer, 2016). Such a risk is not aligned with women's sexual strategies and thus may inhibit strategies based on creative self-presentation. Sexual arousal may also be influenced by directed attentional focus (de Jong, 2009), which facilitates rather convergent than divergent thinking (Colzato et al., 2012). Overall, in the evolutionary past of our species, it was not in women's interest to overtly display motivations with sexual connotations (Buss, 2000; Thornhill & Gangestad, 2015), that is because sexual arousal of women usually leads to sexual desire and emotional intimacy

(Basson, 2000). This could lead to choosing a low-quality mate, to risk having unwanted pregnancy or sexually transmitted diseases. Perhaps, therefore, a prevalent sexually neutral state allows women to maintain decision-making abilities and self-control in the challenging context of potential pregnancy. Women's creativity seems to be the result of a trade-off, as they face a significant risk of higher costs when selecting a long-term mate who may not commit (Kenrick et al., 1990). In this context, it makes sense that women seek reassurance that a potential mate is genuinely committed to investing in offspring before channeling their energy into creative displays (Griskevicius et al., 2006). The absence of similar suppression effects in men suggests sex-specific strategies in mating contexts, possibly shaped by distinct evolutionary pressures.

It should be noted that we found a difference in creativity between women and men (please check the analyses in the Supplementary Material). Women were more fluent compared to men, which indicates that they were more expressive. This effect has already been found in previous studies (Peter et al., 2021; Scheuringer et al., 2017), which may be related to the influence of estrogen (Schultheiss et al., 2021). Research generally shows higher verbal abilities in women compared to men (Barel & Tzischinsky, 2018; Hirnstein et al., 2023). This may be consistent with the hypothesis that women, throughout evolution, developed communication skills as their infants' survival depended critically on mothers' ability to engage in sustainable partnerships with group members other than the biological father (Hrdy, 2009). In our study, Women were also more likely to present their creative features to attract potential mates, which suggests that creativity may serve as their ornament, enhancing attractiveness more frequently than in men. Men, on the other hand, had more original ideas and demonstrated greater cognitive flexibility, allowing them to better shift to different perspectives, surprise the perceiver and communicate a wider range of traits about themselves, and enhance their originality. This could function as their ornament, helping them stand out and gain an advantage in the competition for mates. However, men reported higher levels of sexual arousal and motivation to perform well, likely because they rated potential female partners as more attractive than women rated potential male partners. Men had also better moods after choosing a mate, and mood can promote creativity (Baas et al., 2008). Indeed, this positive mood explained men's fluency. Men are generally more concerned with a mate's attractiveness (Walter et al., 2020), so we would expect them to react more strongly.

In general, our modest results and the overall lack of support for most mating prime hypotheses, combined with the absence of similar studies in the literature over the past 20 years, could suggest publication bias and a general lack of replicability in this line of research. However, the absence of published (and successful) replications does not, in itself, serve as direct evidence of publication bias, nor should it completely refute this entire line of research. Moreover, our study

was not necessarily an exact replication of the well-known article by Griskevicius et al. (2006). Instead, we conducted a conceptual replication, aiming to develop a new methodological approach. More studies are still needed, particularly preregistered investigations, including exact replications and those using meta-analytical approaches, to further establish the actual replicability rate of this research area. Until then, we can only propose hypotheses to make sense of the available and limited findings. (1) It is possible that laboratory experiments do not prime mating motivation as effectively as real-life mating situations. Future studies might benefit from sampling participants at night, when most flirting and mating interactions occur (cf. Varella, 2023; Varella et al., 2021). In this case, more research should focus on establishing and validating methodological approaches that create more ecologically relevant laboratory experiments. By simulating an online dating app in this two-study investigation, we have taken a first step toward this methodological contribution. (2) It is also possible that when selecting a partner in constrained contexts, where little information is available about potential partners, individuals prioritize self-similarities in personality traits and educational level (Conroy-Beam et al., 2019; Štěrbová et al., 2017), as well as other “necessities” in mate preference, such as good looks, earning potential, and kindness, over “luxuries” like creativity (Li et al., 2002). Future studies should better control for participants’ mate value and personality, ensuring homogamy and fulfilling mate preference necessities while testing whether creativity is preferred and activated in a mating context. (3) Cultural differences may also play a role. In some cultures, non-verbal signs of mate value and romantic interest, such as charm, charisma, perfume, voice pitch, and eye contact, may be more relevant for activating individuals’ creativity than purely verbal descriptions. Future studies should consider experiments with attractive confederates in contexts with a favorable atmosphere, such as dim lighting and background music. (4) Finally, it is possible that an individual’s level of creativity, being a trait similar to personality, does not fluctuate significantly across situations, even in response to mating primes or flirting scenarios. Perhaps creativity is primarily assessed indirectly through social reputation or tangible creative outputs, such as innovative solutions or artistic works. Future studies should aim to disentangle these possibilities and contribute to advancing the field.

We should also acknowledge several limitations of our study. It examined creativity within the very specific context of a dating site. On one hand, this context is tied to sexual selection and mating motivation; on the other hand, it can trigger various associations that may encourage some individuals to express their creativity while inhibiting others. In Study 1, a key limitation may have been the requirement to write about oneself. While creativity, understood as a form of sexual ornamentation, can be a self-promotion tactic, it does not necessarily correlate with

more creative or better self-reflection. Focusing on the “self” can disrupt mental flow or enhance it only in individuals with narcissistic traits (Nevická et al., 2016). Creativity thrives in states of emotional relaxation and playfulness (Proyer et al., 2019). Additionally, the element of evaluation introduced in the experimental manipulation (where women were asked to create a description that would later be rated by men based on photographs) may have affected their thinking, paradoxically reducing creativity among those who viewed photos of attractive candidates. The evaluation, when given by an attractive partner, may have caused more stress than one from an unattractive partner, especially when writing about oneself. Furthermore, the activation of “mating” motivation through reference to a potential date may not have had the intended effect for everyone. We showed participants only the faces of potential partners which differs from a real-life encounter. Direct contact with an attractive individual who sparks interest, including all nonverbal and multimodal communication self-presentation (Valentova et al., 2022), can have a much stronger influence on thinking and behavior. Across the two studies, we used different creativity measures, each assessing potentially distinct abilities. In Study 1, participants were asked to write a short bio, which may be associated with artistic abilities. In Study 2, we administered the Alternative Uses Test, which is more closely related to problem-solving abilities.



Conclusions

In conclusion, our findings provide mixed evidence for the context-dependent influence of mate selection on creative expression, particularly in women. Across two studies, we observed that women’s creative output, measured through fluency and originality, was more pronounced when selecting long-term mates, highlighting the potential ornamental function of creativity in choosing long-term partnerships. However, this enhancement was disrupted by heightened sexual arousal linked to dating desirability, suggesting an inhibitory effect of physiological arousal on certain aspects of divergent thinking. The absence of similar effects in men underscores the sex-specific dynamics of creativity in mating contexts, shaped by distinct evolutionary pressures and strategic goals. Despite the modest findings and overall lack of replication of mating prime hypotheses, these results deepen our understanding of the interplay between cognitive processes, emotional states, and mating strategies, pointing to future avenues for exploring how situational and individual differences influence the adaptive use of creativity in human social interactions. Together, these studies highlight the importance of examining both psychological and physiological mechanisms to understand the ornamental role of creativity in human mating strategies and invite further investigation.

Acknowledgements

The authors would like to thank the divergent thinking raters: Joanna Helska, Gniewomir Jachlewski, Małgorzata Osowiecka, Julia Piątek, Julia Sachar, and Urszula Sikora i Damian Stankiewicz.

ORCID iDs

Katarzyna Galasinska  <https://orcid.org/0000-0002-3680-2713>
 Aleksandra Szymkow  <https://orcid.org/0000-0002-6550-7369>
 Marco Antonio Correa Varella  <https://orcid.org/0000-0002-7274-7360>

Ethical Considerations

The studies involving human participants were reviewed and approved by the Ethical Review Board of the Faculty of Psychology in Sopot at SWPS University, Poland.

Consent to Participate

The participants provided their written informed consent to participate in this study.

Funding

The research was funded in whole by National Science Centre, Poland (grant numbers: 2021/41/HS6/02697). For the purpose of Open Access, the author has applied for a CC-BY public copyright license to any Author Accepted Manuscript (AAM) version arising from this submission.

Declaration of Conflicting Interests

The authors declared no potential conflicts of interest with respect to the research, authorship, and/or publication of this article.

Data Availability Statement

The datasets presented in this study can be found in the online repository: <https://osf.io/7aycg/>

Supplemental Material

Supplemental material for this article is available online.

References

- Agmo, A. (2011). On the intricate relationship between sexual motivation and arousal. *Hormones And Behavior*, 59(5), 681–688. <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2010.08.013>
- Alabbasi, A. M. A., Thompson, T. L., Runco, M. A., Alansari, L. A., & Ayoub, A. E. A. (2022). Gender differences in creative potential: A meta-analysis of mean differences and variability. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 19(1), 87–100. <https://doi.org/10.1037/aca0000506>
- Andersson, M. B. (1994). *Sexual selection*. Princeton University Press.
- Arnell, K., Killman, K. V., & Fijavz, D. (2007). Blinded by emotion: Target misses follow attention capture by arousing distractors in RSVP. *Emotion*, 7(3), 465–477. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.7.3.465>
- Baas, M., De Dreu, C. K., & Nijstad, B. A. (2008). A meta-analysis of 25 years of mood-creativity research: Hedonic tone, activation, or regulatory focus? *Psychological Bulletin*, 134(6), 779–806. <https://doi.org/10.1037/a0012815>
- Baer, J., & Kaufman, J. C. (2008). Gender differences in creativity. *The Journal of Creative Behavior*, 42(2), 75–105. <https://doi.org/10.1002/j.2162-6057.2008.tb01289.x>
- Banov, K., Krapic, N., & Kardum, I. (2023). Do vocational interests matter for the selection of romantic partners? Evidence from variable-and couple-centered approaches. *Applied Psychology*, 72(2), 697–717. <https://doi.org/10.1111/apps.12396>
- Barazandeh, M., Besharat, M. A., & Moghadamzadeh, A. (2023). Do education, sex, and age moderate the relationship of intelligence and creativity with sexual desire? *Sexual and Relationship Therapy*, 38(2), 267–276. <https://doi.org/10.1080/14681994.2020.1830964>
- Barel, E., & Tzischinsky, O. (2018). Age and sex differences in verbal and visuospatial abilities. *Advances In Cognitive Psychology*, 2(14), 51–61. <https://doi.org/10.5709/acp-0238-x>
- Barrett, H. C. (2005). Adaptations to predators and prey. In D. M. Buss (Ed.), *The handbook of evolutionary psychology* (pp. 200–223). Wiley.
- Basson, R. (2000). The female sexual response: A different model. *Journal of Sex & Marital Therapy*, 26(1), 51–65. <https://doi.org/10.1080/009262300278641>
- Beaty, R. E., & Kenett, Y. N. (2023). Associative thinking at the core of creativity. *Trends in Cognitive Sciences*, 27(7), 671–683. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2023.04.004>
- Berglund, A., Bisazza, A., & Pilastro, A. (1996). Armaments and ornaments: An evolutionary explanation of traits of dual utility. *Biological Journal of the Linnean Society*, 58(4), 385–399. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8312.1996.tb01442.x>
- Biesiadecka, M., Szymkow, A., & Baryla, W. (2023). To enhance, or not to enhance: The situational context shapes women's intentions on amount and diligence of makeup application. *Evolutionary Psychology*, 21(4), 14747049231219283. <https://doi.org/10.1177/14747049231219283>
- Bongard, S., Schulz, I., Studenroth, K. U., & Frankenberg, E. (2019). Attractiveness ratings for musicians and non-musicians: An evolutionary-psychology perspective. *Frontiers in Psychology*, 10, 2627. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02627>
- Buss, D. M. (2000). Desires in Human Mating. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 907, 39–49. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2000.tb06614.x>
- Buss, D. M., Abbott, M., Angleitner, A., Asherian, A., Biaggio, A., Blanco-Villasenor, A., & Yang, K. S. (1990). International preferences in selecting mates: A study of 37 cultures. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 21(1), 5–47. <https://doi.org/10.1177/0022022190211001>
- Buss, D. M., & Barnes, M. (1986). Preferences in human mate selection. *Journal of Personality and Social Psychology*, 50(3), 559. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.50.3.559>
- Buss, D. M., & Schmitt, D. P. (2019). Mate preferences and their behavioral manifestations. *Annual Review of Psychology*, 70(1), 77–110. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010418-103408>

- Camargo, M. A., Geher, G., Fisher, M. L., & Arrabaca, A. (2013). The relationship between hypothesized psychological genetic fitness indicators and indices of mating success. *Journal of Social, Evolutionary, and Cultural Psychology*, 7(2), 138. <https://doi.org/10.1037/h0099205>
- Carotenuto, F., Tsikaridze, N., Rook, L., Lordkipanidze, D., Longo, L., Condemni, S., & Raia, P. (2016). Venturing out safely: The biogeography of *Homo erectus* dispersal out of Africa. *Journal of Human Evolution*, 95, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2016.02.005>
- Carruthers, P. (2002). Human creativity: Its cognitive basis, its evolution, and its connections with childhood pretence. *The British Journal for the Philosophy of Science*, 53(2), 225–249. <https://doi.org/10.1093/bjps/53.2.225>
- Carswell, K. L., Finkel, E. J., & Kumashiro, M. (2019). Creativity and romantic passion. *Journal of Personality and Social Psychology*, 116(6), 919–941. <https://doi.org/10.1037/pspi0000162>
- Chang, A., Kragness, H. E., Tsou, W., Bosnyak, D. J., Thiede, A., & Trainor, L. J. (2021). Body sway predicts romantic interest in speed dating. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 16(1–2), 185–192. <https://doi.org/10.1093/scan/nsaa093>
- Charlton, B. D. (2014). Menstrual cycle phase alters women's sexual preferences for composers of more complex music. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 281(1784), 20140403. <https://doi.org/10.1098/rspb.2014.0403>
- Chen, B. B., & Chang, L. (2015). Creativity and aggression as ornament and armament: Intersexual and intrasexual selection on men's mating behaviors. *Evolutionary Psychology: An International Journal of Evolutionary Approaches to Psychology and Behavior*, 13(1), 266–282. <https://doi.org/10.1177/147470491501300118>
- Clegg, H., Nettle, D., & Miell, D. (2008). A test of Miller's aesthetic fitness hypothesis. *Journal of Evolutionary Psychology*, 6(2), 101–115. <https://doi.org/10.1556/jep.2008.1009>
- Colzato, L. S., Ozturk, A., & Hommel, B. (2012). Meditate to create: The impact of focused-attention and open-monitoring training on convergent and divergent thinking. *Frontiers In Psychology*, 3, 116. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00116>
- Conroy-Beam, D., Roney, J. R., Lukaszewski, A. W., Buss, D. M., Asao, K., Sorokowska, A., & Zupančič, M. (2019). Assortative mating and the evolution of desirability covariation. *Evolution and Human Behavior*, 40(5), 479–491. <https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2019.06.003>
- Cronin, H. (1991). *The ant and the peacock: Altruism and sexual selection from Darwin to today*. Cambridge University Press.
- Crosby, C. L. (2021). Copulatory urgency: An evolutionary perspective of women's sexual desire. *OSF Preprints*. <https://doi.org/10.31219/osf.io/h3xcd>
- Dale, J., Dey, C. J., Delhey, K., Kempenaers, B., & Valcu, M. (2015). The effects of life history and sexual selection on male and female plumage colouration. *Nature*, 527(7578), 367–370. <https://doi.org/10.1038/nature15509>
- Darwin, C. (1859). *The origin of species*. John Murray.
- Davis, A. C., & Arnocky, S. (2022). Darwin versus Wallace: Esthetic evolution and preferential mate choice. *Frontiers in Psychology*, 13, 862385. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.862385>
- De Block, A., & Dewitte, S. (2009). Darwinism and the cultural evolution of sports. *Perspectives in Biology and Medicine*, 52(1), 1–16. <https://doi.org/10.1353/pbm.0.0063>
- de Jong, D. C. (2009). The role of attention in sexual arousal: Implications for treatment of sexual dysfunction. *Journal Of Sex Research*, 46(2–3), 237–248. <https://doi.org/10.1080/00224490902747230>
- De Moor, M. H. M., Roeling, M. P., & Boomsma, D. I. (2013). Creativity and talent: Etiology of familial clustering. In A. S. Bristol, O. Vartanian, & A. B. Kaufman (Eds.), *Neuroscience of creativity* (pp. 95–112). MIT Press.
- Du, Y. Y. L., Wee, S., & Rounds, J. (2025). Gender differences in vocational interests across 57 countries: A test of the interest-gender-equality paradox. *Social Psychological and Personality Science*, 16(1), 27–44. <https://doi.org/10.1177/19485506241280321>
- Duarte, B., & Zhang, J. (2023). The motive of competition but not courtship positively correlates with self-reported use of aggressive humor: A critical test of the contests-vs. mate-choice hypotheses. *Frontiers in Psychology*, 13, 1056217. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1056217>
- Dubourg, E., & Baumard, N. (2022). Why and how did narrative fictions evolve? Fictions as entertainment technologies. *Frontiers in Psychology*, 13, 786770. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.786770>
- Eastwick, P. W. (2009). Beyond the pleistocene: Using phylogeny and constraint to inform the evolutionary psychology of human mating. *Psychological Bulletin*, 135(5), 794. <https://doi.org/10.1037/a0016845>
- Edlund, J. E., & Sagarin, B. J. (2014). The mate value scale. *Personality and Individual Differences*, 64, 72–77. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2014.02.005>
- Eisenman, R. (1982). Sexual behavior as related to sex fantasies and experimental manipulation of authoritarianism and creativity. *Journal of Personality and Social Psychology*, 43(4), 853–860. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.43.4.853>
- Ellis, L., Ratnasingam, M., & Wheeler, M. (2012). Gender, sexual orientation, and occupational interests: Evidence of their inter-relatedness. *Personality and Individual Differences*, 53(1), 64–69. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2012.02.008>
- Etzel, J. M., Lüdtke, O., Wagner, J., & Nagy, G. (2019). Similarity of vocational interest profiles within families: A person-centered approach for examining associations between circumplex profiles. *Journal of Personality*, 87(3), 593–606. <https://doi.org/10.1111/jopy.12418>
- Fink, B., Hugill, N., & Lange, B. P. (2012). Women's body movements are a potential cue to ovulation. *Personality and Individual Differences*, 53(6), 759–763. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2012.06.005>
- Finkel, E. J., Eastwick, P. W., Karney, B. R., Reis, H. T., & Sprecher, S. (2012). Online dating: A critical analysis from the perspective of

- psychological science. *Psychological Science in the Public Interest*, 13(1), 3–66. <https://doi.org/10.1177/1529100612436522>
- Forthmann, B., Szardenings, C., & Holling, H. (2020). Understanding the confounding effect of fluency in divergent thinking scores: Revisiting average scores to quantify artifactual correlation. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 14(1), 94–112. <https://doi.org/10.1037/aca0000196>
- Fuentes, A. (2017). *The creative spark: How imagination made humans exceptional*. Penguin.
- Gabora, L., & Kaufman, S. B. (2010). Evolutionary approaches to creativity. In J. S. Kaufman & R. J. Sternberg (Eds.), *The Cambridge handbook of creativity* (pp. 279–300). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511763205.018>
- Galasinska, K., & Szymkow, A. (2021). The more fertile, the more creative: Changes in women's creative potential across the ovulatory cycle. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(10), 5390. <https://doi.org/10.3390/ijerph18105390>
- Galasinska, K., & Szymkow, A. (2022). Enhanced originality of ideas in women during ovulation: A within-subject design study. *Frontiers in Psychology*, 13, 859108. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.859108>
- Gervig, A., Miroschnik, K., Forthmann, B., Benedek, M., Karwowski, M., & Holling, H. (2021). The relationship between intelligence and divergent thinking—A meta-analytic update. *Journal of Intelligence*, 9(2), 23. <https://doi.org/10.3390/jintelligence9020023>
- Gillath, O., Mikulincer, M., Birnbaum, G. E., & Shaver, P. R. (2008). When sex primes love: Subliminal sexual priming motivates relationship goal pursuit. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 34(8), 1057–1069. <https://doi.org/10.1177/0146167208318141>
- Gonen-Yaacovi, G., de Souza, L. C., Levy, R., Urbanski, M., Josse, G., & Volle, E. (2013). Rostral and caudal prefrontal contribution to creativity: A meta-analysis of functional imaging data. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 465. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00465>
- Greengross, G., & Miller, G. (2011). Humor ability reveals intelligence, predicts mating success, and is higher in males. *Intelligence*, 39(4), 188–192. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2011.03.006>
- Greengross, G., Silvia, P. J., & Nusbaum, E. C. (2020). Sex differences in humor production ability: A meta-analysis. *Journal of Research in Personality*, 84, 103886. <https://doi.org/10.1016/j.jrp.2019.103886>
- Griskevicius, V., Cialdini, R. B., & Kenrick, D. T. (2006). Peacocks, Picasso, and parental investment: The effects of romantic motives on creativity. *Journal of Personality and Social Psychology*, 91(1), 63. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.91.1.63>
- Groyecka-Bernard, A., Sorokowski, P., Karwowski, M., Roberts, S. C., Aavik, T., Akello, G., & Sorokowska, A. (2024). Conservatism negatively predicts creativity: A study across 28 countries. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 55(4), 368–385. <https://doi.org/10.1177/00220221241238321>
- Guilford, J. P. (1950). Creativity. *American Psychologist*, 5(9), 444–454. <https://doi.org/10.1037/h0063487>
- Guilford, J. P. (1967). *The nature of human intelligence*. McGraw-Hill.
- Guo, Y., Lin, S., Williams, Z. J., Grantham, T. C., Guo, J., Cole Clark, L. Q., & Zou, W. (2024). Creative potential and creative self-belief: Measurement invariance in cross-cultural contexts. *The Journal of Creative Behavior*, 58(2), 209–226. <https://doi.org/10.1002/jocb.643>
- Harrison, M. A., & Hughes, S. M. (2017). Sex drugs and rock and roll: Evidence supporting the storied trilogy. *Human Ethology Bulletin*, 32(3), 63–84. <https://doi.org/10.22330/heb/323/063-084>
- Haselton, M. G., & Miller, G. F. (2006). Women's fertility across the cycle increases the short-term attractiveness of creative intelligence. *Human Nature*, 17(1), 50–73. <https://doi.org/10.1007/s12110-006-1020-0>
- He, W. J., & Wong, W. C. (2011). Gender differences in creative thinking revisited: Findings from analysis of variability. *Personality and Individual Differences*, 51(7), 807–811. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2011.06.027>
- Henshilwood, C. S., d'Errico, F., & Wintle, A. G. (2002). Emergence of modern human behavior: Middle Stone Age engravings from South Africa. *Science*, 295(5558), 1278–1280. <https://doi.org/10.1126/science.1067575>
- Hill, H. M., Weiss, M., Brasseur, I., Manibusan, A., Sandoval, I. R., Robeck, T., & Dudzinski, K. M. (2022). Killer whale innovation: Teaching animals to use their creativity upon request. *Animal Cognition*, 25(5), 1091–1108. <https://doi.org/10.1007/s10071-022-01635-3>
- Hirstein, M., Stuebs, J., Moè, A., & Hausmann, M. (2023). Sex/gender differences in verbal fluency and verbal-episodic memory: A meta-analysis. *Perspectives on Psychological Science*, 18(1), 67–90. <https://doi.org/10.1177/17456916221082116>
- Hooper, P. L., & Miller, G. F. (2008). Mutual mate choice can drive costly signaling even under perfect monogamy. *Adaptive Behavior*, 16(1), 53–70. <https://doi.org/10.1177/1059712307087283>
- Hora, S., Badura, K. L., Lemoine, G. J., & Grijalva, E. (2022). A meta-analytic examination of the gender difference in creative performance. *Journal of Applied Psychology*, 107(11), 1926. <https://doi.org/10.1037/apl0000999>
- Howrigan, D. P., & MacDonald, K. B. (2008). Humor as a mental fitness indicator. *Evolutionary Psychology*, 6(4), 147470490800600411. <https://doi.org/10.1177/147470490800600411>
- Hrdy, S. B. (2009). *Mothers and Others: The Evolutionary Origins of Mutual Understanding*. Harvard University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctt1c84czb>
- Hui, A. N., He, M. W., & Wong, W. C. (2019). Understanding the development of creativity across the life span. In J. C. Kaufman & R. J. Sternberg (Eds.), *The Cambridge handbook of creativity* (pp. 69–87). Cambridge University Press.
- Janicke, T., Häderer, I. K., Lajeunesse, M. J., & Anthes, N. (2016). Darwinian sex roles confirmed across the animal kingdom. *Science Advances*, 2(2), e1500983. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1500983>
- Kamble, S., Shackelford, T. K., Pham, M., & Buss, D. M. (2014). Indian mate preferences: Continuity, sex differences, and cultural change across a quarter of a century. *Personality and Individual*

- Differences*, 70, 150–155. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2014.06.024>
- Karamihalev, S. (2013). Why creativity is sexy: A review of the evidence of sexual selection for creative abilities in humans. *Journal of European Psychology Students*, 4(1), 78–86. <https://doi.org/10.5334/jeps.bb>
- Karwowski, M., Dul, J., Gralewski, J., Jauk, E., Jankowska, D. M., Gajda, A., & Benedek, M. (2016). Is creativity without intelligence possible? A necessary condition analysis. *Intelligence*, 57, 105–117. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2016.04.006>
- Kaufman, A. B., & Kaufman, J. C. (2015). *Animal creativity and innovation*. Academic Press.
- Kaufman, S. B., Kozbelt, A., Silvia, P., Kaufman, J. C., Ramesh, S., & Feist, G. J. (2016). Who finds Bill Gates sexy? Creative mate preferences as a function of cognitive ability, personality, and creative achievement. *The Journal of Creative Behavior*, 50(4), 294–307. <https://doi.org/10.1002/jocb.78>
- Kenrick, D. T., Sadalla, E. K., Groth, G., & Trost, M. R. (1990). Evolution, traits, and the stages of human courtship: Qualifying the parental investment model. *Journal of Personality*, 58(1), 97–116. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6494.1990.tb00909.x>
- Kim, K. H. (2005). Can only intelligent people be creative? A meta-analysis. *Journal of Secondary Gifted Education*, 16(2-3), 57–66. <https://doi.org/10.4219/jsge-2005-473>
- Klasios, J. (2013). Cognitive traits as sexually selected fitness indicators. *Review of General Psychology*, 17(4), 428–442. <https://doi.org/10.1037/a0034391>
- Kozbelt, A. (2019). Evolutionary approaches to creativity. In J. C. Kaufman & R. J. Sternberg (Eds.), *The Cambridge handbook of creativity* (pp. 109–131). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781316979839.008>
- Krug, R., Stamm, U., Pietrowsky, R., Fehm, H. L., & Bom, J. (1994). Effects of menstrual cycle on creativity. *Psychoneuroendocrinology*, 19(1), 21–31. [https://doi.org/10.1016/0306-4530\(94\)90056-6](https://doi.org/10.1016/0306-4530(94)90056-6)
- Lebuda, I., Sorokowski, P., Groyecka-Bernard, A., Marczak, M., Gajda, A., Jankowska, D. M., & Karwowski, M. (2021). Creativity, mating, and reproductive successes outside the WEIRD world. *Creativity Research Journal*, 33(3), 255–263. <https://doi.org/10.1080/10400419.2020.1870816>
- Li, N. P., Bailey, J. M., Kenrick, D. T., & Linsenmeier, J. A. (2002). The necessities and luxuries of mate preferences: Testing the tradeoffs. *Journal of Personality and Social Psychology*, 82(6), 947–955. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.82.6.947>
- Liu, Z., Zhang, J., Xie, X., Rolls, E. T., Sun, J., Zhang, K., & Feng, J. (2018). Neural and genetic determinants of creativity. *Neuroimage*, 174, 164–176. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2018.02.067>
- Mafta, A. L., Varella, M. A. C., Defelipe, R. P., Anchieta, N. M., de Almeida, C. A. G., & Valentova, J. V. (2020). Makeup usage in women as a tactic to attract mates and compete with rivals. *Personality and Individual Differences*, 163, 110042. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2020.110042>
- Marin, M. M., & Rathgeber, I. (2022). Darwin's sexual selection hypothesis revisited: Musicality increases sexual attraction in both sexes. *Frontiers in Psychology*, 13, 971988. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.971988>
- Marin, M. M., Schober, R., Gingras, B., & Leder, H. (2017). Misattribution of musical arousal increases sexual attraction towards opposite-sex faces in females. *PLoS One*, 12(9), e0183531. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0183531>
- May, J. L., & Hamilton, P. A. (1980). Effects of musically evoked affect on women's interpersonal attraction toward and perceptual judgments of physical attractiveness of men. *Motivation and Emotion*, 4(3), 217–228. <https://doi.org/10.1007/BF00995420>
- Mehr, S. A., Singh, M., Knox, D., Ketter, D. M., Pickens-Jones, D., Atwood, S., & Glowacki, L. (2019). Universality and diversity in human song. *Science*, 366(6468), eaax0868. <https://doi.org/10.1126/science.aax0868>
- Mehr, S. A., Singh, M., York, H., Glowacki, L., & Krasnow, M. M. (2018). Form and function in human song. *Current Biology*, 28(3), 356–368. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2017.12.042>
- Miller, G. F. (1999). Sexual selection for cultural displays. In R. Dunbar, C. Knight, & C. Power (Eds.), *The evolution of culture* (pp. 71–91). Rutgers University Press.
- Miller, G. F. (2000). Sexual selection for indicators of intelligence. In G. R. Bock, J. A. Goode, & K. Webb (Eds.), *The nature of intelligence* (pp. 260–275). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1002/0470870850.ch16>
- Miller, G. F. (2001). Aesthetic fitness: How sexual selection shaped artistic virtuosity as a fitness indicator and aesthetic preferences as mate choice criteria. *Bulletin of Psychology and the Arts*, 2(1), 20–25.
- Miller, G. F. (2013). Mutual mate choice models as the red pill in evolutionary psychology: Long delayed, much needed, ideologically challenging, and hard to swallow. *Psychological Inquiry*, 24(3), 207–210. <https://doi.org/10.1080/1047840X.2013.817937>
- Miller, G., Tybur, J. M., & Jordan, B. D. (2007). Ovulatory cycle effects on tip earnings by lap dancers: Economic evidence for human estrus? *Evolution and Human Behavior*, 28(6), 375–381. <https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2007.06.002>
- Mogilski, J. K. (2021). Parental investment theory. In T. K. Shackelford (Ed.), *The SAGE handbook of evolutionary psychology: Foundations of evolutionary psychology* (pp. 137–154). Sage Publications. <https://doi.org/10.4135/9781529739442>
- Moraes, Y. L., Valentova, J. V., & Varella, M. A. C. (2022). The evolution of playfulness, play and play-like phenomena in relation to sexual selection. *Frontiers in Psychology*, 13, 925842. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.925842>
- Moraes, Y. L., Varella, M. A. C., da Silva, C. S. A., & Valentova, J. V. (2021). Adult playful individuals have more long-and short-term relationships. *Evolutionary Human Sciences*, 3, e24. <https://doi.org/10.1017/ehs.2021.19>
- Morriss-Kay, G. M. (2010). The evolution of human artistic creativity. *Journal of Anatomy*, 216(2), 158–176. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7580.2009.01160.x>
- Mosing, M. A., Verweij, K. J., Madison, G., Pedersen, N. L., Zietsch, B. P., & Ullén, F. (2015). Did sexual selection shape human music? Testing predictions from the sexual selection hypothesis of music evolution using a large genetically informative sample

- of over 10,000 twins. *Evolution and Human Behavior*, 36(5), 359–366. <https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2015.02.004>
- Nakano, T. D. C., Oliveira, K. D. S., & Zaia, P. (2021). Gender differences in creativity: A systematic literature review. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 37, e372116. <https://doi.org/10.1590/0102.3772e372116>
- Nettle, D., & Clegg, H. (2006). Schizotypy, creativity and mating success in humans. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 273(1586), 611–615. <https://doi.org/10.1098/rspb.2005.3349>
- Nevecká, B., Baas, M., & Ten Velden, F. S. (2016). The bright Side of threatened narcissism: Improved performance following ego threat. *Journal Of Personality*, 84(6), 809–823. <https://doi.org/10.1111/jopy.12223>
- Nijstad, B. A., De Dreu, C. K. W., Rietzschel, E. F., & Baas, M. (2010). The dual pathway to creativity model: Creative ideation as a function of flexibility and persistence. *European Review of Social Psychology*, 21(1), 34–77. <https://doi.org/10.1080/10463281003765323>
- Novaes, F. C., & Natividade, J. C. (2023). The sexual selection of creativity: A nomological approach. *Frontiers in Psychology*, 13, 874261. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.874261>
- Ota, N., Gahr, M., & Soma, M. (2015). Tap dancing birds: The multimodal mutual courtship display of males and females in a socially monogamous songbird. *Scientific Reports*, 5(1), 16614. <https://doi.org/10.1038/srep16614>
- Penke, L., & Asendorpf, J. B. (2008). Beyond global sociosexual orientations: A more differentiated look at sociosexuality and its effects on courtship and romantic relationships. *Journal of Personality and Social Psychology*, 95(5), 1113–1135. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.95.5.1113>
- Peter, L., Michinov, N., Besançon, M., Michinov, E., Juhel, J., Brown, G., Jamet, E., & Cherbonnier, A., & ProFAN Consortium. (2021). Revisiting the effects of gender diversity in small groups on divergent thinking: A large-scale study using synchronous electronic brainstorming. *Frontiers In Psychology*, 12, 723235. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.723235>
- Piffer, D. (2011). Creative achievement, personality and creative potential. *International Journal of Anthropology*, 26(3–4), 145–165. <https://doi.org/10.1080/10400419.2014.901068>
- Plavcan, J. M. (2018). Sexual dimorphism in hominin ancestors. In H. Callan (Ed.), *The international encyclopedia of anthropology* (pp. 1–6). Wiley.
- Prokop, Z. M., Michalczyk, L., Drobnik, S. M., Herdegen, M., & Radwan, J. (2012). Meta-analysis suggests choosy females get sexy sons more than “good genes”. *Evolution*, 66(9), 2665–2673. <https://doi.org/10.1111/j.1558-5646.2012.01654.x>
- Proyer, R. T., Tandler, N., & Brauer, K. (2019). Playfulness and creativity: A selective review. In S. R. Luria, J. Baer, & J. C. Kaufman (Eds.), *Creativity and humor* (pp. 43–60). Elsevier Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813802-1.00002-8>
- Prum, R. O. (2010). The Lande–Kirkpatrick mechanism is the null model of evolution by intersexual selection: Implications for meaning, honesty, and design in intersexual signals. *Evolution*, 64(11), 3085–3100. <https://doi.org/10.1111/j.1558-5646.2010.01054.x>
- Prum, R. O. (2012). Aesthetic evolution by mate choice: Darwin’s really dangerous idea. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 367(1600), 2253–2265. <https://doi.org/10.1098/rstb.2011.0285>
- Puccio, G.J., & Modrzejewska-Świgulska, M. (2022). Creative problem solving: From evolutionary and everyday perspectives. In T. Lubart, M. Botella, S. BourgeoisBougrine, X. Caroff, J. Guegan, C. Mouchiroud, J. Nelson, & F. Zenasni (Eds.), *Homo creativus: The 7C’s of human creativity* (pp. 265–286). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-99674-1_15
- Puts, D. A. (2010). Beauty and the beast: Mechanisms of sexual selection in humans. *Evolution and Human Behavior*, 31(3), 157–175. <https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2010.02.005>
- Puts, D., Carrier, D., & Rogers, A. R. (2023). Contest competition for mates and the evolution of human males. In D. M. Buss (Ed.), *The Oxford handbook of human mating* (pp. 317–377). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780197536438.013.26>
- Roberts, S. C., & Little, A. C. (2008). Good genes, complementary genes and human mate preferences. *Genetica*, 134(1), 31–43. <https://doi.org/10.1007/s10709-008-9254-x>
- Roeling, M. P., Willemsen, G., & Boomsma, D. I. (2017). Heritability of working in a creative profession. *Behavior Genetics*, 47(3), 298–304. <https://doi.org/10.1007/s10519-016-9832-0>
- Rosenthal, G. G., & Ryan, M. J. (2022). Sexual selection and the ascent of women: Mate choice research since darwin. *Science*, 375(6578), eabi6308. <https://doi.org/10.1126/science.abi6308>
- Runco, M. A., & Acar, S. (2012). Divergent thinking as an indicator of creative potential. *Creativity Research Journal*, 24(1), 66–75. <https://doi.org/10.1080/10400419.2012.652929>
- Runco, M. A., & Jaeger, G. J. (2012). The standard definition of creativity. *Creativity Research Journal*, 24(1), 92–96. <https://doi.org/10.1080/10400419.2012.650092>
- Saretzki, J., Forthmann, B., & Benedek, M. (2024). A systematic quantitative review of divergent thinking assessments. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1037/aca0000691>
- Savage, P. E., Brown, S., Sakai, E., & Currie, T. E. (2015). Statistical universals reveal the structures and functions of human music. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(29), 8987–8992. <https://doi.org/10.1073/pnas.1414495112>
- Schacht, R., & Bell, A. V. (2016). The evolution of monogamy in response to partner scarcity. *Scientific Reports*, 6(1), 32472. <https://doi.org/10.1038/srep32472>
- Schacht, R., & Kramer, K. L. (2019). Are we monogamous? A review of the evolution of pair-bonding in humans and its contemporary variation cross-culturally. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 7, 426706. <https://doi.org/10.3389/fevo.2019.00230>
- Scheuringer, A., Wittig, R., & Pletzer, B. (2017). Sex differences in verbal fluency: The role of strategies and instructions. *Cognitive*

- Processing*, 18(4), 407–417. <https://doi.org/10.1007/s10339-017-0801-1>
- Schmitt, D. P. (2023). Extensions of sexual strategies theory across peoples, cultures, and ecologies. In D. M. Buss (Ed.), *The Oxford handbook of human mating* (pp. 66–118). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780197536438.013.20>
- Schmitt, D. P., & Pilcher, J. J. (2004). Evaluating evidence of psychological adaptation: How do we know one when we see one? *Psychological Science*, 15(10), 643–649. <https://doi.org/10.1111/j.0956-7976.2004.00734.x>
- Schultheiss, O. C., Köllner, M. G., Busch, H., & Hofer, J. (2021). Evidence for a robust, estradiol-associated sex difference in narrative-writing fluency: Correction. *Neuropsychology*, 35(8), 904. <https://doi.org/10.1037/neu0000762>
- Sefcek, J. A., Brumbach, B. H., Vasquez, G., & Miller, G. F. (2007). The evolutionary psychology of human mate choice: How ecology, genes, fertility, and fashion influence mating strategies. *Journal of Psychology & Human Sexuality*, 18(2-3), 125–182. https://doi.org/10.1300/J056v18n02_05
- Sharabi, L. L., & Dorrance-Hall, E. (2024). The online dating effect: Where a couple meets predicts the quality of their marriage. *Computers in Human Behavior*, 150, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2023.107973>
- Silvia, P. J., Martin, C., & Nusbaum, E. C. (2009). A snapshot of creativity: Evaluating a quick and simple method for assessing divergent thinking. *Thinking Skills and Creativity*, 4(2), 79–85. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2009.06.005>
- Skakoon-Sparling, S., & Cramer, K. M. (2016). The impact of sexual arousal on elements of sexual decision making: Sexual self-restraint, motivational state, and self-control. *The Canadian Journal of Human Sexuality*, 25(2), 119–125. <https://doi.org/10.1007/s10508-015-0589-y>
- Sotiropoulos, M. G., & Anagnostouli, M. (2021). Genes, brain dynamics and art: The genetic underpinnings of creativity in dancing, musicality and visual arts. *Journal of Integrative Neuroscience*, 20(4), 1095–1104. <https://doi.org/10.31083/j.jin2004110>
- Souza, A. L., Conroy-Beam, D., & Buss, D. M. (2016). Mate preferences in Brazil: Evolved desires and cultural evolution over three decades. *Personality and Individual Differences*, 95, 45–49. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2016.01.053>
- Štěrbová, Z., Bártová, K., Nováková, L. M., Varella, M. A. C., Havlíček, J., & Valentova, J. V. (2017). Assortative mating in personality among heterosexual and male homosexual couples from Brazil and the Czech Republic. *Personality and Individual Differences*, 112, 90–96. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2017.02.036>
- Stewart-Williams, S., & Thomas, A. G. (2013a). The ape that thought it was a peacock: Does evolutionary psychology exaggerate human sex differences? *Psychological Inquiry*, 24(3), 137–168. <https://doi.org/10.1080/1047840X.2013.804899>
- Stewart-Williams, S., & Thomas, A. G. (2013b). The ape that kicked the hornet's nest: Response to commentaries on "The Ape That Thought It Was a Peacock". *Psychological Inquiry*, 24(3), 248–271. <https://doi.org/10.1080/1047840X.2013.823831>
- Su, R., Rounds, J., & Armstrong, P. I. (2009). Men and things, women and people: A meta-analysis of sex differences in interests. *Psychological Bulletin*, 135(6), 859–884. <https://doi.org/10.1037/a0017364>
- Suchy, Y., Holmes, L., Strassberg, D. S., Gillespie, A., Nilssen, A. R., Niermeyer, M. A., & Huntbach, B. (2019). The impacts of sexual arousal and its suppression on executive functioning. *The Journal of Sex Research*, 56(1), 114–126. <https://doi.org/10.1080/00224499.2018.1462885>
- Takeuchi, H., Taki, Y., Nouchi, R., Yokoyama, R., Kotozaki, Y., Nakagawa, S., & Kawashima, R. (2017). Creative females have larger white matter structures: Evidence from a large sample study. *Human Brain Mapping*, 38(1), 414–430. <https://doi.org/10.1002/hbm.23369>
- Taylor, C. L., Said-Metwaly, S., Camarda, A., & Barbot, B. (2024). Gender differences and variability in creative ability: A systematic review and meta-analysis of the greater male variability hypothesis in creativity. *Journal of Personality and Social Psychology*, 126(6), 1161. <https://doi.org/10.1037/pspp0000484>
- Thomas, A. G., Jonason, P. K., Blackburn, J. D., Kennair, L. E. O., Lowe, R., Malouff, J., & Li, N. P. (2020). Mate preference priorities in the East and West: A cross-cultural test of the mate preference priority model. *Journal of Personality*, 88(3), 606–620. <https://doi.org/10.1111/jopy.12514>
- Thornhill, R., & Gangestad, S. W. (2015). The functional design and phylogeny of women's sexuality. In T. K. Shackelford & R. D. Hansen (Eds.), *The evolution of sexuality* (pp. 149–184). Springer International Publishing AG. https://doi.org/10.1007/978-3-319-09384-0_8
- Tobias, J. A., Gamarra-Toledo, V., García-Olaechea, D., Pulgarin, P. C., & Seddon, N. (2011). Year-round resource defence and the evolution of male and female song in suboscine birds: Social armaments are mutual ornaments. *Journal of Evolutionary Biology*, 24(10), 2118–2138. <https://doi.org/10.1111/j.1420-9101.2011.02345.x>
- Tobler, R., Souilmi, Y., Huber, C. D., Bean, N., Turney, C. S., Grey, S. T., & Cooper, A. (2023). The role of genetic selection and climatic factors in the dispersal of anatomically modern humans out of Africa. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 120(22), e2213061120. <https://doi.org/10.1073/pnas.2213061120>
- Tooby, J., & Cosmides, L. (1990). The past explains the present: Emotional adaptations and the structure of ancestral environments. *Ethology and Sociobiology*, 11(4–5), 375–424. [https://doi.org/10.1016/0162-3095\(90\)90017-Z](https://doi.org/10.1016/0162-3095(90)90017-Z)
- Trivers, R. L. (1972). Parental investment and sexual selection. In B. Campbell (Ed.), *Sexual selection and the descent of man, 1871–1971* (pp. 136–179). Aldine.
- Valentova, J. V., Bártová, K., Štěrbová, Z., & Varella, M. A. C. (2016). Preferred and actual relative height are related to sex, sexual orientation, and dominance: Evidence from Brazil and the Czech Republic. *Personality and Individual Differences*, 100, 145–150. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2016.01.049>
- Valentova, J. V., Mafra, A. L., & Varella, M. A. C. (2022). Enhancing the evolutionary science of self-presentation

- modification. *Archives of Sexual Behavior*, 51(1), 79–84. <https://doi.org/10.1007/s10508-021-01975-0>
- Valentova, J. V., Tureček, P., Varella, M. A. C., Šebesta, P., Mendes, F. D. C., Pereira, K. J., & Havlíček, J. (2019). Vocal parameters of speech and singing covary and are related to vocal attractiveness, body measures, and sociosexuality: A cross-cultural study. *Frontiers in Psychology*, 10, 2029. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02029>
- Vance, G., Shackelford, T. K., Weekes-Shackelford, V. A., & Abed, M. G. (2020). Later life sex differences in sexual psychology and behavior. *Personality and Individual Differences*, 157, Article 109730. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2019.109730>
- Varella, M. A. C. (2023). Nocturnal selective pressures on the evolution of human musicality as a missing piece of the adaptationist puzzle. *Frontiers in Psychology*, 14, 1215481. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1215481>
- Varella, M. A. C., Luoto, S., Soares, R. B. D. S., & Valentova, J. V. (2021). COVID-19 Pandemic on fire: Evolved propensities for nocturnal activities as a liability against epidemiological control. *Frontiers In Psychology*, 12, 646711. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.646711>
- Varella, M. A. C., Štěrbová, Z., Bártová, K., Fisher, M. L., & Valentova, J. V. (2022). Evolution of artistic and athletic propensities: Testing of intersexual selection and intrasexual competition. *Frontiers in Psychology*, 13, 925862. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.925862>
- Varella, M. A. C., Valentova, J. V., & Fernández, A. M. (2017). Evolution of artistic and aesthetic propensities through female competitive ornamentation. In M. L. Fisher (Ed.), *The oxford handbook of female competition*. (pp. 757–783). Oxford University Press.
- Varella, M. A. C., Valentova, J. V., Pereira, K. J., & Bussab, V. S. R. (2014). Promiscuity is related to masculine and feminine body traits in both men and women: Evidence from Brazilian and Czech samples. *Behavioural Processes*, 109(Part A), 34–39. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2014.07.010>
- Verpooten, J., & Nelissen, M. (2012). Sensory exploitation: Underestimated in the evolution of art as once in sexual selection? In K. S. Plaisance & T. A. C. Reydon (Eds.), *Philosophy of behavioral biology* (pp. 189–216), Boston Studies in the Philosophy of Science 282(4). Springer.
- Verweij, K. J., Burri, A. V., & Zietsch, B. P. (2014). Testing the prediction from sexual selection of a positive genetic correlation between human mate preferences and corresponding traits. *Evolution and Human Behavior*, 35(6), 497–501. <https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2014.06.009>
- Wachtmeister, C. A. (2001). Display in monogamous pairs: A review of empirical data and evolutionary explanations. *Animal Behaviour*, 61(5), 861–868. <https://doi.org/10.1006/anbe.2001.1684>
- Walter, K. V., Conroy-Beam, D., Buss, D. M., Asao, K., Sorokowska, A., Sorokowski, P., & Zupančič, M. (2020). Sex differences in mate preferences across 45 countries: A large-scale replication. *Psychological Science*, 31(4), 408–423. <https://doi.org/10.1177/0956797620904154>
- Watkins, C. D. (2017). Creating beauty: Creativity compensates for low physical attractiveness when individuals assess the attractiveness of social and romantic partners. *Royal Society Open Science*, 4(4), 160955. <https://doi.org/10.1098/rsos.160955>
- Weingarten, E., Chen, Q., Mcadams, M., Yi, J., Hepler, J., & Albarracín, D. (2016). On priming action: Conclusions from a meta-analysis of the behavioral effects of incidentally-presented words. *Current Opinion in Psychology*, 12, 53–57. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2016.04.015>
- Winegard, B., Winegard, B., & Geary, D. C. (2018). The status competition model of cultural production. *Evolutionary Psychological Science*, 4(4), 351–371. <https://doi.org/10.1007/s40806-018-0147-7>
- Xu, X., Liu, W., & Pang, W. (2019). Are emotionally intelligent people more creative? A meta-analysis of the emotional intelligence–creativity link. *Sustainability*, 11(21), 6123. <https://doi.org/10.3390/su11216123>
- Zwir, I., Del-Val, C., Hintsanen, M., Cloninger, K. M., Romero-Zalaz, R., Mesa, A., & Cloninger, C. R. (2022). Evolution of genetic networks for human creativity. *Molecular Psychiatry*, 27(1), 354–376. <https://doi.org/10.1038/s41380-021-01097-y>