

Andrzej Wojtyła

Światowy Instytut Zdrowia Rodziny,

Uniwersytet Kaliski im. Prezydenta Stanisława Wojciechowskiego, Kalisz

Paulina Wojtyła-Buciora, Marek Przybył

Wydział Nauk Medycznych i Nauk o Zdrowiu,

Uniwersytet Kaliski im. Prezydenta Stanisława Wojciechowskiego, Kalisz

Wojciech Giermaziak

Główna Biblioteka Lekarska, Warszawa

Ewa Wojtyła

Centrum Rehabilitacji Rolników Kasy Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego, Jedlec

Grzegorz Grygiel

Wydział Nauk Społecznych,

Uniwersytet Kaliski im. Prezydenta Stanisława Wojciechowskiego, Kalisz

Lucyna Kapka-Skrzypczak

Zakład Biologii Molekularnej i Badań Translacyjnych,

Instytut Medycyny Wsi im. W. Chodźki, Lublin

EWOLUCYJNE ASPEKTY DOBORU PROKREACYJNYCH PARTNERÓW

EVOLUTIONARY ASPECTS OF THE SELECTION OF REPRODUCTIVE PARTNERS

Wprowadzenie

Rodzaj ludzki różni się zasadniczo od innych naczelnych tym, że kluczową rolę w życiu ludzi odgrywają relacje romantyczne. Każdy człowiek czuje się zmotywowany do znalezienia partnera życiowego i na wysiłki z tym związane poświęca dużą ilość czasu, energii i zasobów, którymi dysponuje. Co zatem powoduje, że dana osoba pragnie pozyskać dla siebie tę właśnie, a nie inną osobę-partnera? Jakie czynniki powodują, że dany partner jest dla drugiego atrakcyjny romantycznie, a przez to także seksualnie? Ramy odpowiedzi na te pytania zawiera teoria ewolucyjnego podejścia do badania związków romantycznych. Z tej perspektywy czynniki wpływające na te związki pomiędzy dwoma osobami przeciwnych płci były zawsze podsycane realizacją sukcesu prokreacyjnego¹. Jest to konsekwencją tego, że siłą napędową ewolucji jest pomyślna reprodukcja, natomiast ludzie, podobnie jak wszystkie gatunki rozmnażające się płciowo, nie mogą się rozmnażać bez wybranego przez siebie partnera płci przeciwnej. Ponieważ szukanie romantycznego partnera wymaga dużej ilości czasu i energii, gatunek ludzki wyposażony jest w adaptacyjne mechanizmy psychologiczne i biologiczne, których zadaniem jest promowanie wrażliwości i inklinacji do takich cech potencjalnych partnerów, które kojarzą się z dużym prawdopodobieństwem sukcesu reprodukcyjnego².³ Kojarzenie się w pary seksualne partnerów płci przeciwnych jest siłą napędową zróżnicowanego ewolucyjnie sukcesu reprodukcyjnego. Jako potomkowie przodków odnoszących sukcesy reprodukcyjne, współcześni ludzie odziedziczyli strategie kojarzenia się, które doprowadziły do sukcesu naszych przodków. Strategie te obejmują metody i sposoby długoterminowego kojarzenia się w pary prokreacyjne (np. małżeństwo), kojarzenie krótkotrwałe (np. krótki kontakt seksualny), kojarzenie poza oficjalnie przyjętymi w społeczności parami (np. niewierność), tzw. kłusownictwo za partnerem (wabienie innej osoby, jako partnera) oraz ochrona partnera (wysiłek poświęcany utrzymaniu partnera). Ponieważ w przeszłości mężczyźni i kobiety borykali się z różnymi problemami adaptacyjnymi w dziedzinie kojarzenia, płcie znacznie się różnią pod względem rozwiniętej psychologii rozwiązań w zakresie kojarzenia. Te psychologiczne różnice między nimi obejmują posiadanie odrębnych preferencji wobec partnerów, przeciwstawnego pragnienia krótkotrwałych kontaktów seksualnych (krycia) i odrębne czynniki wyzwalające zazdrość seksualną. W tym artykule dokonano przeglądu dowodów empirycznych potwierdzających hipotezy ewolucyjne dotyczące przywołanych powyżej strategii kojarzenia się. Łączenie się ludzi w pary jest jedną z prawdziwych „historii sukcesu” psychologii ewolucyjnej⁴.

1 Buss DM. The evolution of human intrasexual competition: Tactics of mate attraction. *Journal of Personality and Social Psychology* 1988; 54(4):616–628. doi.org/10.1037/0022-3514.54.4.616.

2 Simpson JA, Gangestad SW, Lerma M. Perception of physical attractiveness: Mechanisms involved in the maintenance of romantic relationships. *Journal of Personality and Social Psychology* 1990; 59(6):1192–1201. doi.org/10.1037/0022-3514.59.6.1192.

3 Buss DM. Strategies of human mating. *Psihologijske Teme*, 2006; 15(2):239–260.

4 Sugiyama LS. Physical attractiveness in adaptationist perspective. W: Buss DM (Ed.), *The Handbook of Evolutionary Psychology*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons Inc. 292–343. 2005.

I. Ewolucyjne cele zachowań prokreacyjnych człowieka

Pewne cechy fizyczne, które posiada dana osoba silnie nas przyciągają do siebie, jak np. dorodne piersi u kobiet czy męski tors, budowa pośladków, usta czy zęby, natomiast w mniejszym stopniu inne, np: łokcie, dłonie czy wielkość palców u rąk. Subiektywnie oceniamy pozytywnie gładką cerę, w przeciwieństwie do cery pomarszczonej. Dlaczego niektóre cechy fizyczne uważamy za atrakcyjne, a inne nie? Odpowiedź na to pytanie zależy od ukształtowanych ewolucyjnie motywacji do angażowania się w takie zachowania, które zwiększają naszą sprawność życiową w odpowiedzi na warunki środowiskowe, w jakich przychodzi nam funkcjonować⁵⁶. Ta sprawność życiowa została wyselekcjonowana w procesie ewolucji, aby umożliwić nam przeżycie w tym środowisku, w tym zwłaszcza prokreację w celu podtrzymania gatunku. Na przykład żywienie się świeżymi owocami zawsze dostarczało gatunkowi ludzkiemu niezbędnych składników odżywczych, witamin oraz makro- i mikroelementów, co zwiększało ludzką vitalność, zaś kopulacja z podobnie żywionymi osobnikami płci przeciwnej tego samego gatunku gwarantowała szanse na skuteczną reprodukcję, poprzez wydanie zdrowego i dorodnego potomka. Przeciwnie natomiast unikano angażowania się w zachowania szkodliwe dla przetrwania i/lub reprodukcji. Przykładowo unikanie przez członków plemion prymitywnych cuchnących bagien zmniejszało ryzyko zarażenia się chorobami przenoszonymi przez żerujące w tym środowisku owady, a czujna postawa wobec węży zmniejszała ryzyko ukąszenia. Te zachowania wynikały z długotrwałych zjawisk ewolucyjnych przystosowujących ludzi do otaczającego środowiska w celu przeżycia i zachowania gatunku.

II. Mechanizmy immunologiczne gwarantujące człowiekowi przetrwanie w środowisku bytowania

Układ immunologiczny, podobnie jak układ nerwowy czy hormonalny odpowiada za zapewnienie homeostazy organizmu, a także uczestniczy w utrzymaniu homeostazy narządowej (morfostazy). Jest to związane z inną jego cechą, polegającą na zdolności do ochrony organizmu przed kolonizacją przez obce dla siebie czynniki, od wirusów do organizmów wielokomórkowych. Zdolność organizmu do rozpoznania i unieczynnienia obcych dla siebie czynników określana jest terminem „odporności”⁵⁷. Wyróżnia się odporność wrodzoną i nabytą. Odporność wrodzona jest genetycznie zdeterminowaną niewrażliwością na pewne zakażenia i cechuje ją niska swoistość. Jej elementy składowe odpowiadają za niszczenie obcych patogenów wnikaających do organizmu. Jeśli mechanizmy tej odporności wrodzonej nie okażą się nieskuteczne, wówczas dochodzi do aktywacji mechanizmów odporności nabytej.

5 Sugiyama LS. Physical attractiveness in adaptationist perspective. W: Buss DM (Ed.), *The Handbook of Evolutionary Psychology*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons Inc. 292–343. 2005.

6 Gangestad SW, Simpson JA. The evolution of human mating: Trade-offs and strategic pluralism. *The Behavioral and Brain Sciences* 2000; 23(4):573–644.

7 Wiktorowicz K, Kaszkowiak K. Budowa i funkcja ludzkich antygenów zgodności tkankowej. Część 1. Kodowanie i budowa. *Forum Reumatol* 2018; 4(1):37–44.

Mechanizmy te uwarunkowane są przez populacje komórek immunologicznie kompetentnych, czyli limfocytów T i B. Ta odpowiedź rozwija się powoli, ale charakteryzuje się dużą swoistością, a jej skutkiem jest powstanie pamięci immunologicznej. Ta zdolność uczenia się, sprzężona z układem nerwowym, powoduje, że przy powtórным kontakcie z identycznym antygenem odpowiedź jest silniejsza i następuje szybciej. Związki indukujące reakcje układu immunologicznego nazywa się antygenami. Są to zazwyczaj substancje wielkocząsteczkowe, identyfikowane swoiście przez powierzchniowe receptory limfocytów. Przez to układ immunologiczny rozpoznaje wszystkie antygeny, z którymi się zetknął lub styka, jako własne (ang. self) albo nie-własne (ang. non-self). Indukcja odpowiedzi immunologicznej może polegać na bardziej precyzyjnym rozróżnieniu, gdzie bezpieczne to własne, a niebezpieczne to obce. U kręgowców, które są organizmami wielokomórkowymi, istnieją struktury pozwalające na odróżnienie własnych komórek od obcych (np. bakterii, grzybów czy pasożytów – robaków). Taką funkcję pełnią tzw. antygeny zgodności tkankowej, kodowane przez geny zgodności tkankowej. To one odpowiadają za odróżnienie własnych komórek od obcych, stykających się z organizmem, także przy transplantacjach. Udowodniono, że u kręgowców ostre odrzucanie przeszczepu nie jest uwarunkowane jednogonowo, ale przez cały szereg genów leżących obok siebie i segregujących razem. Ten zespół genów nosi nazwę głównego układu zgodności tkankowej (ang. major histocompatibility complex; MHC)⁸⁹. U człowieka układ ten, nazywany HLA (ang. human leucocyte antigens), obejmuje obszar ok. 4 mln par zasad i składa się z ponad 100 genów umiejscowionych na krótkim ramieniu chromosomu 6. Zasadniczą rolę glikoprotein kodowanych przez geny MHC jest rozpoznawanie obecności w organizmie obcych białek i inicjacja odpowiedzi odpornościowej. Poszczególne geny MHC występują w populacjach w wielu wariantach, czyli są polimorficzne. W populacjach ludzkich odkryto od kilkuset do ponad tysiąca wariantów (alleli) w każdym locus. Poszczególne warianty (allele) HLA związane są z odpornością na patogeny oraz z występowaniem chorób autoimmunologicznych. Wskazuje to na fakt, iż polimorfizm ma związek z funkcją MHC, czyli wiązaniem antygenów organizmów patogennych. Dziedziczenie MHC jest mendlowskie, z tym że dziedziczą się ściśle połączone loci tego układu (tzw. haplotypy). Spowodowane jest to tym, że geny MHC są gęsto upakowane na krótkim odcinku DNA, wobec czego w mejozie segregują jako całość. Każdy człowiek ma dwa haplotypy (jeden od ojca, drugi od matki). Ekspresji ulegają jednocześnie geny od obojga rodziców, więc występuje zjawisko kodominacji, niemniej jednak ekspresja niektórych klas MHC może być ograniczona do określonych typów komórek¹⁰.

8 Snell GD. Methods for the study of histocompatibility genes. J Genet 1948; 49: 87-108.

9 Snell GD. Methods for the study of histocompatibility genes. J Genet 1948; 49: 87-108.

10 Penn DJ, Potts WK. The evolution of mating preferences and major histocompatibility genes. Am Nat 1999; 153:145-164.

III. Geny MHC a wybór partnera do reprodukcji

Coraz więcej dowodów wskazuje, że geny MHC wpływają na zapach ciała, a to właśnie głównie w oparciu o atrakcyjność zapachu ciała następuje wybór partnera¹¹. Badania na myszach sugerują preferencję zapachu wynikającego z odmienności MHC^{12 13}. Z kolei Wedekind i wsp.¹⁴ odkryli, że kobiety normalnie owulujące (np. nie zażywające pigułek antykoncepcyjnych) preferowały zapach mężczyzn (na koszulkach noszonych przez dwie noce podczas snu), których genotyp MHC różnił się od ich własnych. Geny kodujące MHC to duża grupa genów odpowiedzialnych za rozwój układu odpornościowego. Chronią one organizm ludzki i innych naczelnych przed infekcjami, logicznie więc najzdrowsze osobniki będzie cechowała heterozygotyczność genów MHC, ponieważ oznacza to, że ich układ odpornościowy będzie w stanie zwalczać szerszy zakres patogenów. Dzięki temu osobnicy tacy są zdrowsi i mają większe szanse na przeżycie i przekazanie genów potomstwu (co jest celem życia na tej planecie). Założyli także, że logicznym jest, iż każdy mieszkaniec planety powinien rozmnażać się z osobnikami, które mają odmienne (tj. różne) geny MHC od ich własnych, dzięki czemu wydane potomstwo będzie dobrze (jeszcze lepiej niż ci osobnicy) chronione przed chorobami. Inni badacze tego problemu wykazali, że dzieje się tak w przypadku myszy, które wykazywały taką preferencję samic, które wybierały do kopulacji samce o odmiennym od własnego haplotypie MHC¹⁵. Potwierdziły to badania przeprowadzone na rybach, w których samice poddawały się kopulacji z samcami o wyraźnie odmiennym, od ich własnego, zapachu wody¹⁶.

IV. Rola bodźców sensorycznych w reprodukcji człowieka

Chociaż badania na zwierzętach pokazują, że geny MHC mogą wpływać na zachowania prokreacyjne, czy możemy powiedzieć to samo o ludziach? Wspomniane powyżej badanie Wedekinda jest często nazywane „badaniem przepoconych t-shirtów”. Na potrzeby badania zebrał on ochotników: 49 kobiet i 44 mężczyzn, wybranych ze względu na różnorodność genetyczną MHC. Kobiety poproszono o odnotowanie, czy stosują doustne środki antykoncepcyjne (np. pigułki), ponieważ mogłoby to mieć wpływ na wyniki, ze względu na zaburzony przez antykoncepcję doustną naturalny w cyklu miesięczkowym poziom hor-

11 Thornhill R, Gangestad SW, Miller R i wsp. Major histocompatibility complex genes, symmetry, and body scent attractiveness in men and women, *Behavioral Ecology* 2003; 14(5):668–678, doi.org/10.1093/beheco/arg043.

12 Penn DJ. The scent of genetic compatibility: sexual selection and the major histocompatibility complex. *Ethology* 2002; 801:1–21.

13 Penn DJ, Potts WK. The evolution of mating preferences and major histocompatibility genes. *Am Nat* 1999; 153:145–164.

14 Wedekind C, Seebeck T, Bettens F i wsp. MHC-Dependent Mate Preferences in: *Biological Sciences* 1995; 260(1359):245–249.

15 Yamazaki K, Boyse EA, Miké V i wsp. Control of mating preferences in mice by genes in the major histocompatibility complex. *J Exp Med*. 1976; 144(5):1324–35. doi: 10.1084/jem.144.5.1324.

16 Olsen KH, Grahm M, Lohm J i wsp. MHC and kin discrimination in juvenile Arctic charr, *Salvelinus alpinus* (L.). *Anim Behav* 1998; 56(2):319–327. doi:10.1006/anbe.1998.0837.

monów. Mężczyźni otrzymali czystą bawełnianą koszulkę, w której mieli spać przez dwie noce. W dzień, kiedy nie nosili koszulek, przechowywali je w plastikowych torbach. Poproszono ich także o powstrzymanie się od pikantnych potraw i innych czynności, które mogą mieć wpływ na zapach koszulek. Następnie koszulki, w których spali przez dwie noce, umieszczano w identycznych pudełkach wyposażonych w otwór zapachowy i zapraszano ochotniczki, aby przychodziły pojedynczo i wąchały pudełka. Kobiety preferowały zapachy t-shirtów noszonych przez mężczyzn, których geny MHC różniły się od ich własnych, i wyraźnie odrzucały zapachy podobne do ich własnych. Dodatkowo zapachy mężczyzn o wyraźnie odmiennych genach MHC, od oceniających te zapachy kobiet, przypominały tym kobietom zapachy aktualnych lub byłych partnerów seksualnych¹⁷. Z powyższych obserwacji wynika, że odczucia węchowe mogą działać jako pozytywne lub negatywne bodźce seksualne. Feromony u ludzi mogą być obecne w wydzielinach ustrojowych, takich jak mocz, nasienie lub wydzielina z pochwy, mleko matki i potencjalnie także ślina i oddech, jednak jak dotąd najwięcej uwagi poświęcono poceniu się pod pachami. Wydzielina pachowa pochodzi z bardzo gęstych gruczołów ekrynowych i apokrynowych (które są wydzielane do mieszków włosowych), gruczołów potowych i łojowych. Wydzielina ta jest bezwonna, ale pot apokrynowy nabiera zapachu pod wpływem interakcji z mikroflorą bakteryjną skóry. Rozprzestrzenianie się zapachu jest modulowane przez kilka czynników, w tym warstwę odzieży, temperaturę pod pachami, całkowitą powierzchnię włosów czy ruchy ramion. Głównymi składnikami potu są proste kwasy organiczne (np. kwas E-3-metylo-2-heksenowy i kwas 3-metylo-3-hydroksyloheksanowy)¹⁸. Naukowcy doszli do wniosku, że geny MHC i związane z nimi zapachy wpływają na preferencje w doborze partnera. Szereg dowodów wskazuje, że sygnały węchowe lub feromony mogą odgrywać ważną rolę w życiu seksualnym człowieka i systemie selekcji partnera do prokreacji. Po pierwsze, zapach ciała innych osób znacząco wpływa na ich zainteresowanie seksualne i w tym zakresie dominują kobiety. One bowiem w stopniu daleko większym niż mężczyźni kierują się zapachem przy wyborze partnera do prokreacji^{19 20 21}. Po drugie, dowody wskazują, że zainteresowanie i podniecenie seksualne mężczyzny, związane z bodźcami zapachowymi jest różne w zależności od cyklu miesięczkowego kobiety. Ponadto wrażliwość węchowa kobiet na androstenol i pochodne hormony wzrasta w trakcie cyklu miesięczkowego i jest najwyższa w pobliżu szczytu płodności^{22 23}. Androstenol jest substancją chemiczną – prekur-

17 Verhaeghe J, Gheysen R, Enzlin P. Pheromones and their effect on women's mood and sexuality. *Facts Views Vis Obgyn.* 2013;5(3):189-95. PMID: 24753944; PMCID: PMC3987372.

18 Hays WS. Human pheromones: have they been demonstrated?. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 2003; 54:89-97.

19 Franzoi SL, Herzog ME. Judging physical attractiveness: what body aspects do we use?. *Pers Soc Psychol Bull* 1987; 13:19-33.

20 Herz RS, Cahill ED. Differential use of sensory information in sexual behavior as a function of gender. *Hum Nat* 1997; 8:275-286.

21 Regan PC, Berscheid E. Gender differences in beliefs about the causes of male and female sexual desire. *Pers Relat* 1995; 2:345-358.

22 Doty RL. Olfactory communication in humans. *Chem Senses* 1981; 6:351-376

23 Pause BM, Sojka B, Krauel K i wsp. Olfactory information-processing during the course of the menstrual cycle. *Biol Psychol* 1996; 44:31-54

sorem androstenonu, i ważnym czynnikiem decydującym o zapachu ciała, a jego wytwarzanie ma charakter wysoce dymorficzny płciowo; mężczyźni wydają z moczem trzy razy więcej androstenolu niż kobiety. Badania wykazały, że pożądanie seksualne kobiet wobec innych mężczyzn niż stały partner również zmienia się w trakcie cyklu menstruacyjnego, osiągając szczyt w fazie środkowej (od folikularnej do owulacyjnej), czyli najbardziej wrażliwej na koncepcję²⁴. Ma to związek z odczuwaniem feromonów męskich przez kobietę w owulacyjnej fazie cyklu w sposób bardziej intensywny. Co ciekawe, kobieta pod wpływem nadwrażliwości na feromony męskie w fazie około- i owulacyjnej cyklu bardziej pozytywnie ocenia wygląd fizyczny męskiego partnera²⁵. Na tej podstawie naukowcy sugerują, że bodźce węchowe odnoszą się także do fenotypu mężczyzn i ich jakości genetycznej. Atrakcyjność zapachu mężczyzn w odczuciu kobiet, szczególnie w płodnej fazie cyklu, wyrażana preferencjami dotyczącymi wyboru ojca przyszłego potomstwa ma kluczowe znaczenie w reprodukcji²⁶. Dotyczy to oczywiście partnerów tzw. niesymetrycznych tj. takich, którzy różnią się od nich genami MHC. Z kolei bodźce węchowe odczuwane przez kobiety w stosunku do partnerów męskich z podobnymi genami MHC są odbierane przez kobiety negatywnie i niezależnie od fazy cyklu menstruacyjnego. Poza tym badania pokazują, że zapach niesymetrycznych mężczyzn (o odmiennych genach MHC) jest atrakcyjny dla kobiet stosujących hormonalnych środków antykoncepcyjnych. Kobiety stosujące hormonalne środki antykoncepcyjne nie wykazują preferencji co do zapachu ciała żadnego z asymetrycznych lub symetrycznych (o podobnych genach MHC) mężczyzn. Szereg badań pokazuje, że atrakcyjność fizyczna partnera jest zależna od feromonów zapachowych i jest to reguła dotycząca kobiet, ale także mężczyzn. Kobieta wraz z odczuwaniem zapachu i jego intensywności w fazie owulacyjnej cyklu menstruacyjnego postrzega partnera asymetrycznego także pod wpływem zapachu, jako bardziej atrakcyjnego fizycznie, z kolei mężczyzna pod wpływem bodźców zapachowych pochodzących od takiej kobiety również odczuwa większy pociąg seksualny do „kobiety asymetrycznej” i chęć do kopulacji^{27 28 29}. Atrakcyjność ta jest najczęściej oceniana po rysach twarzy, zmieniających się dyskretnie, zależnie od hormonów estrogenowych u kobiet i androgenów u mężczyzn^{30 31}. Wyniki te sugerują, że atrakcyjność zapachu może być powiązana z chemią hormonów płciowych.

24 Gangestad SW, Thornhill R, Yeo RA. Facial attractiveness, developmental stability, and fluctuating asymmetry. *Ethol Sociobiol* 1994; 15:73–85.

25 Gangestad SW, Thornhill R, Garver C. Changes in women's sexual interests and their partner's mate-retention tactics across the menstrual cycle: evidence for shifting conflicts of interest. *Proc R Soc Lond B* 2002; 269:975–982.

26 Rikowski A, Grammer K. Human body odour, symmetry and attractiveness. *Proc R Soc Lond B* 1999; 266:869–874.

27 Thornhill R, Gangestad SW. Facial attractiveness. *Trends Cog Science* 1999; 3:452–460.

28 Thornhill R, Gangestad SW. The scent of symmetry: a human sex pheromone that signals fitness? *Evol Hum Behav* 1999; 20:175–201.

29 Singh D, Bronstad PM. Female body odour is a potential cue to ovulation. *Proc R Soc Lond B* 2001; 268:797–801.

30 Johnston VS, Hagel R, Franklin M i wsp. Malefacial attractiveness: evidence for hormone mediated adaptive design. *Evol Hum Behav* 2001; 22:251–267.

31 Penton-Voak IS, Perrett DI, Castles DL i wsp. Female preference for male faces changes cyclically. *Nature* 1999; 399:741–742.

Wiele badań pokazuje, że zachowania reprodukcyjne, m.in. selekcja małżeńska czy unikanie chowu wsobnego, są powiązane z emocjami regulowanymi w znaczącym stopniu odczuwalnymi bodźcami węchowymi³², a zaburzenia chemosensoryczne mają wpływ na aktywność seksualną³³. Inne wyniki badań eksperymentalnych na ludziach potwierdzają hipotezę, że to kobiety, a nie mężczyźni, są bardziej wrażliwe na zapachy w kontekście reakcji seksualnych. Wyniki te mają znaczenie dla zrozumienia ludzkiej seksualności w odniesieniu do komunikacji chemosensorycznej^{34 35}. Wykazano, że bardziej wrażliwemu węchowi towarzyszy większa przyjemność seksualna i obserwuje się częstsze osiągnięcie orgazmu, dotyczy to zarówno mężczyzn, jak i kobiet³⁶. Badania wykazały, że mężczyźni cierpiący na zaburzenia węchu spowodowane chorobami śluzówki nosa (np. zwykłe polipy nosa) częściej uskarżali się na zaburzenia erekcji, które mijały po ich usunięciu. Także inne schorzenia błony śluzowej nosa takie jak zapalenie błony śluzowej nosa i zatok czy alergiczny nieżyt nosa powodują obniżenie popędu seksualnego i ograniczenia zdolności do erekcji u mężczyzn. Te niedogodności ulegały poprawie po skutecznym leczeniu tych schorzeń^{37 38}.

V. Zachowania seksualne człowieka a sprawność reprodukcyjna

W trakcie cyklu menstruacyjnego kobiety doświadczają dramatycznych zmian w swojej płodności. Typowy cykl menstruacyjny kobiety trwa 28 dni z owulacją – czasem, w którym jajo opuszcza jajnik i przemieszcza się w dół jajowodu – co następuje 14 dni po rozpoczęciu miesiączki. Kobieta zazwyczaj może zajść w ciążę tylko po odbyciu stosunku płciowego w ciągu pięciu dni przed lub w dniu owulacji; gdzie prawdopodobieństwo wystąpienia poczęcia poza tym „oknem biologicznym” jest praktycznie zerowe³⁹. Ten około- i owulacyjny okres jest niezwykle ważny z punktu widzenia reprodukcji, ponieważ reprezentuje szczytowy okres płodności reprodukcyjnej i najwyższe prawdopodobieństwo poczęcia. Teorie ewolucyjne sugerują to, biorąc pod uwagę znaczenie płodności dla reprodukcji, zachowania godowe powinny być wrażliwe na podwyższone szanse poczęcia w okolicach

32 Deng H, Feng J, Zhou W i wsp. Olfactory Sensitivity Is Related to Erectile Function in Adult Males. *Front Cell Dev Biol* 2020; 8:93. doi: 10.3389/fcell.2020.00093.

33 Stevenson RJ. An initial evaluation of the functions of human olfaction. *Chem Senses* 2010; 35:3–20. doi: 10.1093/chemse/bjp083.

34 Alves-Oliveira P, Carvalho J, Ferreira J i wsp. Influence of Body Odors and Gender on Perceived Genital Arousal. *Arch Sex Behav* 2018; 47(3):661–668. doi: 10.1007/s10508-017-1091-5.

35 Baum MJ, Kelliher KR. Complementary roles of the main and accessory olfactory systems in mammalian mate recognition. *Annu Rev Physiol* 2009; 71:141–60. doi: 10.1146/annurev.physiol.010908.163137.

36 Bendas J, Hummel T, Croy I. Olfactory function relates to sexual experience in adults. *Arch. Sex Behav.* 2018; 47:1333–1339. doi: 10.1007/s10508-018-1203-x.

37 Deng H, Feng J, Zhou W i wsp. Olfactory Sensitivity Is Related to Erectile Function in Adult Males. *Front Cell Dev Biol* 2020; 8:93. doi: 10.3389/fcell.2020.00093.

38 Merkonidis C, Grosse F, Ninh T i wsp. Characteristics of chemosensory disorders—results from a survey. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2015; 272:1403–1416. doi: 10.1007/s00405-014-3210-4.

39 Wilcox AJ, Weinberg CR, Baird DD. Timing of sexual intercourse in relation to ovulation — Effects on the probability of conception, survival of the pregnancy, and sex of the baby. *The New England Journal of Medicine* 1995; 333(23):1517–1521.

owulacji. Rzeczywiście, dziesiątki badań inspirowanych przez ewolucyjne teorie reprodukcyjne wykazały, że w okresie szczytowej płodności kobiety doświadczają zmian w swojej tzw. strategii godowej, w postaci bardziej nasilonych wysiłków, mających na celu przyciągnięcie partnerów (mężczyzn), zachęcając ich do działań prokreacyjnych i preferując osobników męskich do tego celu, wykazujących cechy zewnętrzne wskazujące na posiadanie przez nich tzw. dobrych genów. I tak na przykład mniej więcej w okresie owulacji kobiety szczególnie pociągają męscy i dominujący mężczyźni^{40,41}. Wykazują one w tym okresie stronnicze zmiany poznawcze, które sprawiają, że tego typu mężczyźni wydają się im bardziej atrakcyjni, niż są w rzeczywistości⁴². Badania pokazują, że w okresie okołowoowulacyjnym kobiety chętniej i częściej uczestniczą w spotkaniach towarzyskich, podczas których mogą potencjalnie poznać nowych romantycznych partnerów^{43,44} i ubierają w tym okresie bardziej atrakcyjną seksualnie odzież^{45,46,47}. W okresie owulacyjnym kobiety częściej sięgają po wiele innych sposobów uatrakcyjnających ich wygląd (np. kąpiele, zabiegi kosmetyczne, ozdoby), co zwiększa u nich także poczucie atrakcyjności⁴⁸. Badania pokazują więc, że w okolicach okresu owulacyjnego kobiety wykazują zachowania mające na celu zapewnienie reprodukcyjnych korzyści genetycznych wynikających z potencjalnych kontaktów seksualnych w okresie ich wysokiego poziomu płodności. Chociaż na prawdopodobieństwo pomyślnego rozrodu może wpływać wiele czynników (np. geny partnera, zdrowie partnera), to jednym z najważniejszych z nich jest aktualny poziom płodności kobiety⁴⁹. Mężczyźni są wyczuleni na subtelne sygnały świadczące o zwiększonej płodności kobiet i w odpowiedzi na te sygnały wykazują kaskadę procesów fizjologicznych związanych z kontaktami męsko-kobietymi – począwszy od podstawowych procesów fizjologicznych (erekcja), po zmiany zachowania, w celu spro-

40 Roney JR, Simmons ZL. Women's estradiol predicts preference for facial cues of men's testosterone. *Hormones and Behavior* 2007; 53:14–19.

41 Roney JR, Simmons ZL, Gray PB. Changes in estradiol predict within-women shifts in attraction to facial cues of men's testosterone. *Psychoneuroendocrinology*. 2011 Jun;36(5):742–9. doi: 10.1016/j.psyneuen.2010.10.010.

42 Durante KM., Griskevicius V, Simpson, JA i wsp. Ovulation leads women to perceive sexy cads as good dads. *Journal of Personality and Social Psychology* 2012; 103(2):292–305. doi.org/10.1037/a0028498

43 Haselton MG, Gangestad SW. Conditional expression of women's desires and men's mate guarding across the ovulatory cycle. *Horm Behav*. 2006; 49(4):509–18. doi: 10.1016/j.yhbeh.2005.10.006.

44 Hyde JS., Salk, RH. Comment: Menstrual Cycle Fluctuations in Women's Mate Preferences. *Emotion Review* 2014; 6(3):253–254. doi.org/10.1177/1754073914523049.

45 Haselton MG, Mortezaie M, Pillsworth EG. i wsp. Ovulatory shifts in human female ornamentation: Near ovulation, women dress to impress. *Hormones and Behavior* 2007; 51:40–45.

46 Arnocky S, Denomme B, Hodges-Simeon C i wsp. Self-perceived Mate Value is Predicted by Biological and self-reported Indices of Health in Young Adults. *Adapt Human Behav Physiol* 2023;9(1):54–71. doi: 10.1007/s40750-022-00209-4.

47 Durante KM, Li NP, Haselton MG. Changes in women's choice of dress across the ovulatory cycle: naturalistic and laboratory task-based evidence. *Pers Soc Psychol Bull*. 2008; 34(11):1451–60. doi: 10.1177/0146167208323103.

48 Schleifenbaum L, Driebe JC, Gerlach TM i wsp. Women feel more attractive before ovulation: evidence from a large-scale online diary study. *Evol Hum Sci*. 2021; 3:e47. doi: 10.1017/ehs.2021.44.

49 Sugiyama LS. Physical attractiveness in adaptationist perspective. W: Buss DM (Ed.), *The Handbook of Evolutionary Psychology*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons Inc. 292–343. 2005.

stania tym wyzwaniom reprodukcyjnym^{50 51}. Płeć żeńska rodzaju ludzkiego nie wykazuje wyraźnych zmian fizycznych, w tym w zakresie wyglądu narządów płciowych związanych ze zwiększoną zdolnością do reprodukcji (zwiększoną płodnością) w trakcie przebiegu cyklu owulacyjnego, tak jak to się dzieje u innych naczelnych, u których często występuje np. zaczerwienienie czy obrzęk narządów płciowych⁵². Jednak, jak powyżej wspomniano, istnieją specyficzne objawy i sygnały owulacyjne wysyłane przez kobiety do mężczyzn (potencjalnych reproduktorów)⁵³.

Jednym ze sposobów wyszczególnionych powyżej, w jaki mężczyźni mogą wykryć płodność kobiety, są sygnały węchowe. U wielu zwierząt węch jest głównym medium, dzięki któremu płodność samic kształtuje zachowania godowe samców^{54 55}. Badania pokazują, że zapach ludzkiej pochwy jest oceniany jako przyjemniejszy i mniej intensywny przez mężczyzn w okresie przed- i owulacyjnym kobiety^{56 57}. Oceny zapachów ciała (szczególnie tych pobranych z gruczołów potowych pod pachami) przez mężczyzn przebiegają według podobnego schematu⁵⁸. Wyniki badań pokazują, że zarówno oceny przyjemności, jak i atrakcyjności zapachów pod pachami u kobiet, w czasie przeprowadzonych eksperymentów były najniższe podczas menstruacji i osiągały najwyższy poziom w fazie pęcherzykowej, kiedy prawdopodobieństwo zapłodnienia jest najwyższe. Odwrotny wzór zaobserwowano w przypadku intensywności zapachu (tj. był on najbardziej intensywny w fazie menstruacyjnej, a najmniej intensywny w fazie folikularnej). Wykazano więc, że sam zapach pachowy może nieść informację o stanie płodności kobiety. Wyniki te potwierdzają wyniki wcześniej przytoczonych badań Singha i dotyczących tzw. badaniach koszulek t-shirt, w których potwierdzono, że atrakcyjność kobiety oceniana zapachem przez mężczyznę jest istotnie wyższa w fazie folikularnej, w porównaniu z fazą lutealną. Dlatego też zapach może być jednym ze sposobów uwrażliwiania mężczyzn na zmiany w płodności kobiet. Oprócz zapachu mężczyźni mogą dostosowywać się do poziomu płodności kobiety na różne sposoby, z wykorzystaniem innych bodźców sensorycznych. Na przykład wysokość głosu kobiety zmienia się adekwatnie do faz

50 Livingston TN, Rerick PO. Men's Physical Attractiveness Predicts Women's Ratings of Sexual Intent through Sexual Arousal: Implications for Sexual (Mis)Communication. *Sexes* 2023; 4:327-340. doi.org/10.3390/sexes4030022.

51 Garza R. Sex Differences in Physical Attractiveness. *Sexual Education Around the World – Past, Present and Future Issues*. IntechOpen; 2022.

52 Pagel M. The evolution of conspicuous oestrous advertisement in Old World monkeys. *Animal Behaviour* 1994; 47(6):1333–1341.

53 Gangestad SW, Thornhill R, Garver-Apgar CE. Adaptations to ovulation. W: Buss DM (Ed.), *The Handbook of Evolutionary Psychology*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons Inc. 344–371. 2005.

54 Ziegler T, Schultz-Darken NJ, Scott, JJ i wsp. Neuroendocrine response to female ovulatory odors depends upon social condition in male common marmosets (*Callithrix jacchus*). *Hormones and Behavior* 2005; 47:56–64.

55 Pankevich DE, Baum MJ, Cherry JA. Olfactory sex discrimination persists, whereas the preference for urinary odorants from estrous females disappears in male mice after vomeronasal organ removal. *Journal of Neuroscience* 2004; 24:9451–9457.

56 Doty RL, Ford M, Preti G. i wsp. Changes in the intensity and pleasantness of human vaginal odors during the menstrual cycle. *Science* 1975; 190:1316–1318.

57 Bontempi C, Jacquot L, Brand G. Sex Differences in Odor Hedonic Perception: An Overview. *Front Neurosci* 2021; 15:764520. doi: 10.3389/fnins.2021.764520.

58 Havlíček J, Dvořáková R, Bartoš L i wsp. Non-Advertized does not Mean Concealed: Body Odour Changes across the Human Menstrual Cycle. *Ethology* 2006; 112:81-90. doi.org/10.1111/j.1439-0310.2006.01125.x.

cyklu menstruacyjnego, gdzie kobiety w okresie owulacji mają wyższą wysokość głosu aniżeli w pozostałych fazach cyklu menstruacyjnego i cechę tę mężczyźni preferują^{59 60}. Ponadto mężczyźni oceniają atrakcyjność seksualną kobiet na podstawie kształtu twarzy i odcienia skóry, które ulegają zmianom w trakcie cyklu owulacyjnego, czy po ruchach talii i bioder, które zmieniają się w trakcie cyklu. Wszystkie wymienione objawy występujące u kobiet zmieniają się wraz ze zmieniającą się zdolnością do reprodukcji w poszczególnych fazach cyklu i są zauważalne intuicyjnie przez mężczyzn, jako bardziej lub mniej zachęcające do załotów w celu reprodukcji^{61 62}. Zostało to potwierdzone również w wyniku eksperymentów dotyczących chodu kobiet, a zwłaszcza tańca w fazie pęcherzykowej cyklu miesięcznego, kiedy to mężczyźni oceniali kobiety jako istotnie atrakcyjniejsze, w porównaniu do obserwacji tych samych kobiet chodzących i tańczących w fazie lutealnej cyklu. To pokazuje, że istnieje wpływ cyklu miesięczkowego na ruchy ciała kobiet oraz że mężczyźni są na to wrażliwi, ponieważ wyrażają silniejszą preferencję (poprzez ocenę atrakcyjności) ruchów ciała kobiet w okresach szczytowej płodności. Jest to ponadto potwierdzenie tezy, że mężczyźni są w stanie wykryć sygnały świadczące o płodności kobiet. Zmiana ubioru kobiet w okolicach owulacji może być kolejną rozpoznawalną oznaką wzmożonej płodności kobiety. We współczesnej kulturze zachodniej ubiór pełni funkcję ozdobną i służy po części przyciągnięciu uwagi potencjalnych kolegów/partnerów⁶³. W czasie eksperymentu, w ramach którego mężczyźni oceniali atrakcyjność ubioru kobiet, w fazie wysokiej płodności był on oceniany przez mężczyzn jako bardziej atrakcyjny i modny niż strój kobiet będących w fazie niskiej płodności. W czasie innego badania uczestniczki zostały poproszone o narysowanie stroju, który chciałyby założyć na wymyśloną imprezę, szczególnie taką, na której będzie wielu potencjalnych partnerów⁶⁴. Kiedy u kobiet wystąpiła owulacja (co było widać po skoku hormonu LH w badaniach laboratoryjnych, który osiąga maksimum krótko przed owulacją), rysowały bardziej odkrywczе, atrakcyjne stroje niż wtedy, gdy były w stanie niskiej płodności. Kobiety preferowały bardziej atrakcyjne, odkrywczе stroje w okresie owulacji z różnych powodów motywacyjnych (np. rywalizacja w obrębie tej samej płci, celem przyciągnięcia uwagi potencjalnych partnerów), a zauważalne zmiany w ubiorze w trakcie cyklu menstruacyjnych kobiet mogą służyć jako sygnał płodności dla mężczyzn. Pomimo braku wyraźnych zmian fizjologicznych w trakcie okresu wysokiej płodności u kobiet w czasie owulacji, istnieje szereg wskazówek, służących mężczyznom do identyfikowania kobiet, znajdujących się w okresach wysokiej płodności.

59 Bryant GA, Haselton MG. Vocal cues of ovulation in human females. *Biology Letters* 2009; 5, 12–15.

60 Feinberg DR, DeBruine LM, Jones BC i wsp. The role of femininity and averageness of voice pitch in aesthetic judgments of women's voice. *Perception* 2008; 37(4):615–623. doi.org/10.1068/p5514.

61 Bobst C, Lobmaier JS. Men's preference for the ovulating female is triggered by subtle face shape differences. *Hormones and Behavior* 2012; 62(4):413–417.

62 Fink B, Hugill N, Lange BP. Women's body movements are a potential cue to ovulation. *Personality and Individual Differences* 2012; 53(6), 759763. doi.org/10.1016/j.paid.2012.06.005.

63 Haselton MG, Mortezaie M, Pillsworth EG. i wsp. Ovulatory shifts in human female ornamentation: Near ovulation, women dress to impress. *Hormones and Behavior* 2007; 51:40–45.

64 Durante KM, Li NP, Haselton MG. Changes in women's choice of dress across the ovulatory cycle: naturalistic and laboratory task-based evidence. *Pers Soc Psychol Bull.* 2008; 34(11):1451–60. doi: 10.1177/0146167208323103.

VI. Wykształcona ewolucyjnie rola mężczyzn w prokreacji

Od początku istnienia rodzaju ludzkiego na Ziemi głównym zadaniem mężczyzn, odpowiedzialnym za tworzenie więzi międzyludzkich było zapewnienie bytu kobietom i potomstwu, rozumianym jako zbiorowość we wczesnych społeczeństwach zorganizowanych plemiennie bez wyodrębnienia rodzin czy par seksualnych wydających na świat potomstwo, lub jako dwie osoby wychowujące swoje potomstwo zorganizowane formalnie w rodziny lub różnego rodzaju związki partnerskie^{65 66 67}. To podejście jest powszechne wśród badaczy i istnieją na to dowody, głównie w społecznościach prymitywnych żyjących w przeszłości i w badanych plemionach pierwotnych żyjących współcześnie, a utrzymujących się z prymitywnego systemu uprawy roli. Dlatego też historycznie, od czasu istnienia rodzaju ludzkiego na Ziemi dopuszczano posiadanie przez mężczyzn wielu żon i partnerek seksualnych zdolnych do prokreacji. Wystarczy powołać się na dane ze standaryzowanej próby międzykulturowej (ang. Standard Cross-Cultural Sample; SCCS), reprezentatywnej globalnej próby społeczeństw przedindustrialnych, które pokazują, że małżeństwa i związki poligyniczne⁶⁸ (jeden mężczyzna i wiele kobiet) są sankcjonowane w ogromnej większości takich społeczeństw żyjących i obserwowanych obecnie⁶⁹. Jest to ewolucyjny mechanizm zabezpieczający ludzkość przed wymarciem i pozwalający na zachowanie ciągłości pokoleniowej. W związku z tym, że kobieta jest wraz z zająciem w ciąży, dziewięciomiesięcznym okresem ciąży i karmieniem piersią urodzonego potomstwa po porodzie, wyłączona ze zdolności do ponownej prokreacji, mężczyzna, by móc wydać potomstwo w tym czasie ma zwyczajowe przyzwolenie, aby tego dokonywać z inną partnerką⁷⁰. I taka jest ewolucyjna przyczyna męskiej poligynii.

VII. Rola kobiet w społecznościach i ich decyzje prokreacyjne – aspekty ewolucyjne

Aby lepiej zrozumieć system kojarzenia prokreacyjnego łowców-zbieraczy, należy zacząć od preferencji kobiet w tym zakresie, bo to zachowanie kobiety w rezultacie decyduje o wydaniu bądź nie potomstwa. Ponieważ kobiety w zdecydowanym stopniu inwestują w ciążę, laktację i opiekę rodzicielską nad dziećmi, unikają one naturalnie stosunków płciowych, których efektem jest koncepcja, ciąża i wydanie na świat potomstwa, z mężczyznami

65 Lancaster JB, Lancaster CS. Parental investment: The hominid adaptation. W: D. Ortner (Ed.), *How humans evolve*. Washington, DC: Smithsonian Institution Press, 33-58. 1983.

66 Lovejoy CO. The origin of man. *Science*. 1981; 211(4480):341-50. doi: 10.1126/science.211.4480.341.

67 Marlowe F. Male contribution to diet and female reproductive success among foragers. *Current Anthropology* 2001; 42:755-760. doi:10.1086/323820.

68 Poligynia to związek jednego mężczyzny z dwiema lub więcej kobietami potocznie często błędnie nazywany poligamią. Poligamia jest pojęciem szerszym, w skład , którego wchodzi zarówno poligynia, jak i poliandria czyli związek między jedną kobietą i więcej niż jednym mężczyzną [w:] *Encyclopædia Britannica* [online]

69 Murdock GP, White DR. Standard cross-cultural sample. *Ethnology* 1969; 8:329-369. doi: 10.2307/3772907.

70 Binford LR. *Constructing Frames of Reference: An Analytical Method for Archaeological Theory Building Using Ethnographic and Environmental Data Sets*. Berkeley, CA: University of California Press. 2001.

obarczonymi cechami genetycznymi, które mogą wystąpić u potomstwa. Dlatego intuicyjnie kobiety wybierają mężczyzn o tzw. dobrych genach. W literaturze przedmiotu nazywa się to „gene shopping – kupowaniem genów”⁷¹. Istnieje wiele kontrowersji na temat zasad wyboru mężczyzny, którymi kierują się poszczególne kobiety. Niektóre zwracają uwagę na walory wyglądu zewnętrznego mężczyzny, lecz ten aspekt w obserwacjach naukowych budzi wiele kontrowersji i nie został potwierdzony^{72 73}. Kobiety również przy wyborze partnera do prokreacji biorą pod uwagę możliwości partnera w zakresie zapewnienia utrzymania potomstwa, ponieważ to umożliwia wykorzystanie większej ilości energii na rozmnażanie kosztem oszczędności energetycznych związanych z wychowaniem swoich dzieci. I ta zależność jest również podkreślana w badaniach obserwacyjnych plemion pierwotnych: łowców-zbieraczy. Mniejsza ilość energii wydana przez kobietę na żerowanie pozwala więcej energii przeznaczyć na rozmnażanie^{74 75}. We wspomnianych międzykulturowych analizach zbieraczy wykazano, że kobieta, której partner zapewnia większą ilość energii w diecie, charakteryzuje się większą płodnością, i ten aspekt zwiększa ich sukces reprodukcyjny⁷⁶. Pozwala to także na lepsze zabezpieczenie potomstwa po porodzie poprzez skuteczniejsze karmienie piersią. W społeczności plemiennej kobieta lepiej zaopatrzona w żywność przez swojego partnera nie musi tracić energii na żerowanie, zajmując się karmieniem dziecka i opieką nad nim⁷⁷. W okresie rewolucji agrarnej (10-12 0000 lat temu), kiedy człowiek zaczął uprawiać rolę i hodować zwierzęta na własne potrzeby, również istniała poligamia mężczyzn i dotyczyło to zwłaszcza mężczyzn posiadających na przykład duże stada bydła. I wcale to nie wynikało z przymuszania kobiet do bycia drugą, czy n-tą żoną bogatego mężczyzny. Kierując się aspektem zabezpieczenia głównie w żywność siebie, by zwiększyć swoje możliwości reprodukcyjne oraz możliwość wychowania potomstwa, świadomie wybierały bycie drugą czy kolejną żoną mężczyzny, który to potrafił zapewnić, niż jedyną żoną biednego mężczyzny^{78 79}. Te fakty potwierdzają obserwacje dotyczące powodzenia u kobiet zamożnych, czasami niezbyt urodziwych mężczyzn w czasach współczesnych. Jak pokazują badania, preferencje kobiet w zakresie wyboru mężczyzny zdolnego do zabezpieczenia na przykład w żywność od najpierwotniejszych czasów zależały od środowiska życia tych kobiet. Kobiety bytujące w środowiskach z ograniczonym dostępem do źródeł pożywienia (środowiska ubo-

71 Andersson M. Sexual selection. NJ: Princeton University Press. 1994.

72 Ryan MJ. Sexual selection and mate choice. W: Krebs JR & Davies NB (Eds.), Behavioural ecology: An evolutionary approach. Oxford, UK: Basil Blackwell. 179- 202. 1997.

73 Marlowe F. The mating system of foragers in the standard cross-cultural sample. Cross-Cult Res 2003; 37:282-306. doi:10.1177/1069397103254008.

74 Kaplan H, Hill K, Lancaster J. i wsp. A theory of human life history evolution: Diet, intelligence, and longevity. Evolutionary Anthropology 2000; 9:156-185.

75 Ellison PT. On fertile ground. Cambridge, MA: Harvard University Press. 2001.

76 Marlowe F. Male contribution to diet and female reproductive success among foragers. Current Anthropology 2001; 42:755-760. doi:10.1086/323820.

77 Ember M, Ember CR. Marriage, family, and kinship: Comparative studies of social organization. New Haven, CT: HRAF Press. 1983.

78 Gowaty PA. Battles of the sexes and origins of monogamy. In J. M. Black (Ed.), Partnerships in birds: The study of monogamy. Oxford, UK: Oxford University Press. 21-52. 1996.

79 Mesnick SL. Sexual alliances: Evidence and evolutionary implications. W: Gowaty PA (Ed.), Feminism and evolutionary biology. New York: Chapman and Hall. 207-257. 1997.

gie w rośliny jagodowe, korzenie i grzyby) preferowały mężczyzn bogatszych, którzy mogli je i potomstwo ochronić przed głodem i zapewnić żywność, zaś preferencje w tym zakresie kobiet bytujących w środowiskach z większą ilością roślin mogących dostarczyć źródeł żywności nie były tak silne. Podobnie kobiety mieszkające w środowiskach z dużą ilością patogenów zagrażających zdrowiu wybierały intuicyjnie mężczyzn z silniejszym aparatem immunologicznym chroniącym organizm przed zachorowaniem na choroby wywołane takimi patogenami, by zapewnić zdrowie i możliwości prokreacyjne sobie i zdrowie swojemu potomstwu^{80 81}. Obserwacje w badaniach SCCS wykazały, że spośród plemion zamieszkujących na terenach, gdzie zagrożenie patogenami było wyższe, odsetek małżeństw poligynicznych był statystycznie wyższy, co oznacza, że kobiety wybierały na przykład bycie drugą czy następną żoną zdrowego, odpornego mężczyzny niż jedyną żoną mężczyzny nie posiadającego prawidłowo funkcjonującego układu immunologicznego⁸².

VIII. Poligynia jako ewolucyjny mechanizm podtrzymania gatunku ludzkiego

Sukces reprodukcyjny mężczyzny jest uzależniony w głównej mierze od ilości partnerek reprodukcyjnych, z powodu ograniczeń reprodukcyjnych pojedynczej kobiety do posiadania potomstwa. Naturalnie więc mężczyzna dąży do poligynii, nawet we współczesnych społeczeństwach, gdzie wielożenstwo jest formalnie zabronione. Prowadzi to do naturalnej konkurencji między mężczyznami w tym zakresie. Intensywność tej rywalizacji zależy od tzw. operacyjnego współczynnika płci, czyli liczby kobiet w wieku rozrodczym przypadających na ilość mężczyzn w wieku rozrodczym. Wraz ze spadkiem tego współczynnika, czyli spadkiem liczby kobiet w stosunku do mężczyzn w tym wieku obserwuje się niższe odsetki poligynii, natomiast w przypadku spadku liczby mężczyzn, co spowodowane w historii było na przykład wojnami, odsetki poligynii były wyższe. Tłumaczy się to tym, że każda niezamężna kobieta musi opcje wielożenstwa akceptować, aby mieć możliwości prokreacji⁸³.

Podsumowanie

Współczesny model życia zaburza wykształcone ewolucyjnie naturalne instynkty wyboru partnerów do prokreacji gwarantujące sukces reprodukcyjny. Powszechne stosowanie przez kobiety środków antykoncepcyjnych zaburza naturalny cykl menstruacyjny kobiety, w trakcie którego występują zmiany sensoryczne i fizjologiczne umożliwiające mężczyznom

80 Hamilton WD, Zuk M. Heritable true fitness and bright birds: A role for parasites? *Science* 1982; 218:384-387.

81 Low BS. Marriage systems and pathogen stress in human societies. *American Zoologist* 1990; 30:325-339.

82 Gangestad SW, Buss D. Pathogen prevalence and human mate preferences. *Ethology and Sociobiology* 1993; 14:89-96.

83 Ember M, Ember CR. Marriage, family, and kinship: Comparative studies of social organization. New Haven, CT: HRAF Press. 1983.

identyfikowanie okresów wzmożonej płodności. Obniża to w sposób znaczny szanse reprodukcyjne. Dowodem na to jest niski przyrost naturalny w większości krajów świata, a stosowanymi rozwiązaniami są: powszechne tolerowanie rozwodów i posiadanie potomstwa z wieloma partnerami seksualnymi w ciągu życia. Używanie powszechnie obecnie kosmetyków zapachowych uniemożliwia naturalny sposób selekcji partnerów do reprodukcji gwarantujący odmiennność genetyczną ich organizmów. To grozi w długiej, kilkudziesięciopokoleniowej perspektywie wystąpieniem depresji wsobnej. Powszechne i łatwe rozprzestrzenianie się ludzi po całej kuli ziemskiej wydaje się być próbą naturalnej niwelacji zjawiska chowu wsobnego, które zagraża obecnie populacji ludzkiej.

BIBLIOGRAFIA

1. Alves-Oliveira P, Carvalho J, Ferreira J i wsp. Influence of Body Odors and Gender on Perceived Genital Arousal. *Arch Sex Behav* 2018; 47(3):661-668. doi: 10.1007/s10508-017-1091-5.
2. Andersson M. Sexual selection. NJ: Princeton University Press. 1994.
3. Arnocky S, Denomme B, Hodges-Simeon C i wsp. Self-perceived Mate Value is Predicted by Biological and self-reported Indices of Health in Young Adults. *Adapt Human Behav Physiol* 2023;9(1):54-71. doi: 10.1007/s40750-022-00209-4.
4. Baum MJ, Kelliher KR. Complementary roles of the main and accessory olfactory systems in mammalian mate recognition. *Annu Rev Physiol* 2009; 71:141-60. doi: 10.1146/annurev.physiol.010908.163137.
5. Bendas J, Hummel T, Croy I. Olfactory function relates to sexual experience in adults. *Arch. Sex Behav.* 2018; 47:1333–1339. doi: 10.1007/s10508-018- 1203-x.
6. Binford LR. Constructing Frames of Reference: An Analytical Method for Archaeological Theory Building Using Ethnographic and Environmental Data Sets. Berkeley, CA: University of California Press. 2001.
7. Bobst C, Lobmaier JS. Men's preference for the ovulating female is triggered by subtle face shape differences. *Hormones and Behavior* 2012; 62(4):413–417.
8. Bontempi C, Jacquot L, Brand G. Sex Differences in Odor Hedonic Perception: An Overview. *Front Neurosci* 2021; 15:764520. doi: 10.3389/fnins.2021.764520.
9. Bryant GA, Haselton MG. Vocal cues of ovulation in human females. *Biology Letters* 2009; 5, 12–15.
10. Buss DM. Strategies of human mating. *Psihologijske Teme*, 2006; 15(2):239–260.
11. Buss DM. The evolution of human intrasexual competition: Tactics of mate attraction. *Journal of Personality and Social Psychology* 1988; 54(4):616–628. doi.org/10.1037/0022-3514.54.4.616.
12. Deng H, Feng J, Zhou W i wsp. Olfactory Sensitivity Is Related to Erectile Function in Adult Males. *Front Cell Dev Biol* 2020; 8:93. doi: 10.3389/fcell.2020.00093.
13. Doty RL, Ford M, Preti G. i wsp. Changes in the intensity and pleasantness of human vaginal odors during the menstrual cycle. *Science* 1975; 190:1316–1318.
14. Doty RL. Olfactory communication in humans. *Chem Senses* 1981; 6:351–376.
15. Durante KM, Li NP, Haselton MG. Changes in women's choice of dress across the ovulatory cycle: naturalistic and laboratory task-based evidence. *Pers Soc Psychol Bull.* 2008; 34(11):1451-60. doi: 10.1177/0146167208323103.
16. Durante KM, Griskevicius V, Simpson, JA i wsp. Ovulation leads women to perceive sexy cads as good dads. *Journal of Personality and Social Psychology* 2012; 103(2):292–305. doi.org/10.1037/a0028498
17. Ellison PT. On fertile ground. Cambridge, MA: Harvard University Press. 2001.
18. Ember M, Ember CR. Male-female bonding: A cross-species study of mammals and birds. *Behavior Science Research* 1979; 14:37-56.

19. Ember M, Ember CR. Marriage, family, and kinship: Comparative studies of social organization. New Haven, CT: HRAF Press. 1983.
20. Feinberg DR, DeBruine LM, Jones BC i wsp. The role of femininity and averageness of voice pitch in aesthetic judgments of women's voice. *Perception* 2008; 37(4):615–623. doi.org/10.1068/p5514.
21. Fink B, Hugill N, Lange BP. Women's body movements are a potential cue to ovulation. *Personality and Individual Differences* 2012; 53(6), 759763. doi.org/10.1016/j.paid.2012.06.005.
22. Franzoi SL, Herzog ME. Judging physical attractiveness: what body aspects do we use?. *Pers Soc Psychol Bull* 1987; 13:19–33.
23. Gangestad SW, Buss D. Pathogen prevalence and human mate preferences. *Ethology and Sociobiology* 1993; 14:89–96.
24. Gangestad SW, Simpson JA. The evolution of human mating: Trade-offs and strategic pluralism. *The Behavioral and Brain Sciences* 2000; 23(4):573–644.
25. Gangestad SW, Thornhill R, Garver C. Changes in women's sexual interests and their partner's mate-retention tactics across the menstrual cycle: evidence for shifting conflicts of interest. *Proc R Soc Lond B* 2002; 269:975–982.
26. Gangestad SW, Thornhill R, Garver-Apgar CE. Adaptations to ovulation. W: Buss DM (Ed.), *The Handbook of Evolutionary Psychology*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons Inc. 344–371. 2005.
27. Gangestad SW, Thornhill R, Yeo RA. Facial attractiveness, developmental stability, and fluctuating asymmetry. *Ethol Sociobiol* 1994; 15:73–85.
28. Garza R. Sex Differences in Physical Attractiveness. *Sexual Education Around the World – Past, Present and Future Issues*. IntechOpen; 2022.
29. Gowaty PA. Battles of the sexes and origins of monogamy. In J. M. Black (Ed.), *Partnerships in birds: The study of monogamy*. Oxford, UK: Oxford University Press. 21–52. 1996.
30. Hamilton WD, Zuk M. Heritable true fitness and bright birds: A role for parasites? *Science* 1982; 218:384–387.
31. Haselton MG, Gangestad SW. Conditional expression of women's desires and men's mate guarding across the ovulatory cycle. *Horm Behav*. 2006; 49(4):509–18. doi: 10.1016/j.yhbeh.2005.10.006.
32. Haselton MG, Mortezaie M, Pillsworth EG. i wsp. Ovulatory shifts in human female ornamentation: Near ovulation, women dress to impress. *Hormones and Behavior* 2007; 51:40–45.
33. Havlíček J, Dvořáková R, Bartoš L i wsp. Non-Advertized does not Mean Concealed: Body Odour Changes across the Human Menstrual Cycle. *Ethology* 2006; 112:81–90. doi.org/10.1111/j.1439-0310.2006.01125.x.
34. Hays WS. Human pheromones: have they been demonstrated?. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 2003; 54:89–97.
35. Herz RS, Cahill ED. Differential use of sensory information in sexual behavior as a function of gender. *Hum Nat* 1997; 8:275–286.
36. Hyde JS, Salk, RH. Comment: Menstrual Cycle Fluctuations in Women's Mate Preferences. *Emotion Review* 2014; 6(3):253–254. doi.org/10.1177/1754073914523049.
37. Johnston VS, Hagel R, Franklin M i wsp. Malefacial attractiveness: evidence for hormone mediated adaptive design. *Evol Hum Behav* 2001; 22:251–267.

38. Kaplan H, Hill K, Lancaster J. i wsp. A theory of human life history evolution: Diet, intelligence, and longevity. *Evolutionary Anthropology* 2000; 9:156-185.
39. Lancaster JB, Lancaster CS. Parental investment: The hominid adaptation. W: D. Ortner (Ed.), *How humans evolve*. Washington, DC: Smithsonian Institution Press, 33-58. 1983.
40. Livingston TN, Rerick PO. Men's Physical Attractiveness Predicts Women's Ratings of Sexual Intent through Sexual Arousal: Implications for Sexual (Mis)Communication. *Sexes* 2023; 4:327-340. doi.org/10.3390/sexes4030022.
41. Lovejoy CO. The origin of man. *Science*. 1981; 211(4480):341-50. doi: 10.1126/science.211.4480.341.
42. Low BS. Marriage systems and pathogen stress in human societies. *American Zoologist* 1990; 30:325-339.
43. Marlowe F. Male contribution to diet and female reproductive success among foragers. *Current Anthropology* 2001; 42:755-760. doi:10.1086/323820.
44. Marlowe F. The mating system of foragers in the standard cross-cultural sample. *Cross-Cult Res* 2003; 37:282 –306. doi:10.1177/1069397103254008.
45. Merkonidis C, Grosse F, Ninh T. i wsp. Characteristics of chemosensory disorders—results from a survey. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2015; 272:1403–1416. doi: 10.1007/s00405-014-3210-4.
46. Mesnick SL. Sexual alliances: Evidence and evolutionary implications. W: Gowaty PA (Ed.), *Feminism and evolutionary biology*. New York: Chapman and Hall. 207-257. 1997.
47. Murdock GP, White DR. Standard cross-cultural sample. *Ethnology* 1969; 8:329–369. doi: 10.2307/3772907.
48. Olsen KH, Grahm M, Lohm J i wsp. MHC and kin discrimination in juvenile Arctic charr, *Salvelinus alpinus* (L.). *Anim Behav* 1998; 56(2):319-327. doi:10.1006/anbe.1998.0837.
49. Pagel M. The evolution of conspicuous oestrous advertisement in Old World monkeys. *Animal Behaviour* 1994; 47(6):1333–1341.
50. Pankevich DE, Baum MJ, Cherry JA. Olfactory sex discrimination persists, whereas the preference for urinary odorants from estrous females disappears in male mice after vomeronasal organ removal. *Journal of Neuroscience* 2004; 24:9451–9457.
51. Pause BM, Sojka B, Krauel K i wsp. Olfactory information-processing during the course of the menstrual cycle. *Biol Psychol* 1996; 44:31–54.
52. Penn DJ, Potts WK. The evolution of mating preferences and major histocompatibility genes. *Am Nat* 1999; 153:145–164.
53. Penn DJ. The scent of genetic compatibility: sexual selection and the major histocompatibility complex. *Ethology* 2002; 80:1–21.
54. Penton-Voak IS, Perrett DI, Castles DL i wsp. Female preference for male faces changes cyclically. *Nature* 1999; 399:741–742.
55. Regan PC, Berscheid E. Gender differences in beliefs about the causes of male and female sexual desire. *Pers Relat* 1995; 2:345–358.
56. Rikowski A, Grammer K. Human body odour, symmetry and attractiveness. *Proc R Soc Lond B* 1999; 266:869–874.

57. Roney JR, Simmons ZL, Gray PB. Changes in estradiol predict within-women shifts in attraction to facial cues of men's testosterone. *Psychoneuroendocrinology*. 2011 Jun;36(5):742-9. doi: 10.1016/j.psyneuen.2010.10.010.
58. Roney JR, Simmons ZL. Women's estradiol predicts preference for facial cues of men's testosterone. *Hormones and Behavior* 2007; 53:14–19.
59. Ryan MJ. Sexual selection and mate choice. W: Krebs JR & Davies NB (Eds.), *Behavioural ecology: An evolutionary approach*. Oxford, UK: Basil Blackwell. 179- 202. 1997.
60. Schleifenbaum L, Driebe JC, Gerlach TM i wsp. Women feel more attractive before ovulation: evidence from a large-scale online diary study. *Evol Hum Sci*. 2021; 3:e47. doi: 10.1017/ehs.2021.44.
61. Simpson JA, Gangestad SW, Lerma M. Perception of physical attractiveness: Mechanisms involved in the maintenance of romantic relationships. *Journal of Personality and Social Psychology* 1990; 59(6):1192–1201. doi.org/10.1037/0022-3514.59.6.1192.
62. Singh D, Bronstad PM. Female body odour is a potential cue to ovulation. *Proc R Soc Lond B* 2001; 268:797–801.
63. Snell GD. Methods for the study of histocompatibility genes. *J Genet* 1948; 49: 87-108.
64. Stevenson RJ. An initial evaluation of the functions of human olfaction. *Chem Senses* 2010; 35:3–20. doi: 10.1093/chemse/bjp083.
65. Sugiyama LS. Physical attractiveness in adaptationist perspective. W: Buss DM (Ed.), *The Handbook of Evolutionary Psychology*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons Inc. 292–343. 2005.
66. Thornhill R, Gangestad SW, Miller R i wsp. Major histocompatibility complex genes, symmetry, and body scent attractiveness in men and women, *Behavioral Ecology* 2003; 14(5):668–678, doi.org/10.1093/beheco/arg043.
67. Thornhill R, Gangestad SW. Facial attractiveness. *Trends Cog Science* 1999; 3:452–460.
68. Thornhill R, Gangestad SW. The scent of symmetry: a human sex pheromone that signals fitness? *Evol Hum Behav* 1999; 20:175–201.
69. Verhaeghe J, Gheysen R, Enzlin P. Pheromones and their effect on women's mood and sexuality. *Facts Views Vis Obgyn*. 2013;5(3):189-95.
70. Wedekind C, Seebeck T, Bettens F i wsp. MHC-Dependent Mate Preferences in: *Biological Sciences* 1995; 260(1359):245-249.
71. Wiktorowicz K, Kaszkowiak K. Budowa i funkcja ludzkich antygenów zgodności tkankowej. Część 1. Kodowanie i budowa. *Forum Reumatol* 2018; 4(1):37–44.
72. Wilcox AJ, Weinberg CR, Baird DD. Timing of sexual intercourse in relation to ovulation — Effects on the probability of conception, survival of the pregnancy, and sex of the baby. *The New England Journal of Medicine* 1995; 333(23):1517–1521.
73. Yamazaki K, Boyse EA, Miké V i wsp. Control of mating preferences in mice by genes in the major histocompatibility complex. *J Exp Med*. 1976; 144(5):1324-35. doi: 10.1084/jem.144.5.1324.
74. Ziegler T, Schultz-Darken NJ, Scott JJ i wsp. Neuroendocrine response to female ovulatory odors depends upon social condition in male common marmosets (*Callithrix jacchus*). *Hormones and Behavior* 2005; 47:56–64.

STRESZCZENIE

Związki romantyczne pomiędzy dwoma osobami przeciwnych płci były zawsze inspirowane realizacją sukcesu prokreacyjnego. Kojarzenie się w pary seksualne takich partnerów jest siłą napędową różnicowanego ewolucyjnie sukcesu reprodukcyjnego. Gatunek ludzki wyposażony jest w adaptacyjne mechanizmy psychologiczne i biologiczne, których zadaniem jest kojarzenie się w pary o dużym potencjale reprodukcyjnym, przy jednoczesnej ochronie populacji przed chowem wsobnym. W artykule omówione zostały ewolucyjne cele zachowań prokreacyjnych człowieka oraz wykształcone w trakcie ewolucji mechanizmy gwarantujące zachowanie gatunku ludzkiego na naszej planecie.

SŁOWA KLUCZOWE: prokreacja, mechanizmy adaptacyjne, zachowania prokreacyjne

ABSTRACT

Romantic relationships between two people of the opposite sex have always been inspired by the pursuit of reproductive success. The sexual pairing of such partners is the driving force behind evolutionarily diverse reproductive success. The human species is equipped with adaptive psychological and biological mechanisms consisting the desire to choose a mate with high reproductive potential, while protecting the population against inbreeding. The article discusses the evolutionary goals of human procreative behavior and the mechanisms developed during evolution that guarantee the preservation of the human species on our planet.

KEYWORDS: procreation, adaptation mechanisms, procreative behavior