

Dariusz Radomski*
Grażyna Jarząbek**

OD ZAURCZENIA DO ORGAZMU, CZYLI BIOLOGICZNE PODSTAWY SEKSUALNOŚCI CZŁOWIEKA

Seksualność człowieka jest sferą emocji i zachowań, których biologicznym celem jest współżycie seksualne.

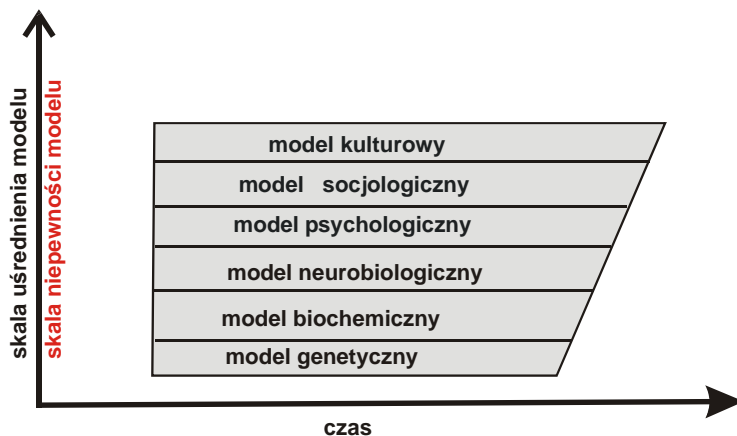
Od początku rozwoju gatunku *textithomo sapiens* seksualność człowieka budziła duże zainteresowania. Świadczą o tym licznie zachowane skalne rysunki pochodzące z okresu ludów pierwotnych, przedstawiające rzeczywiste bądź wyobrażeniowe reakcje seksualne człowieka. Pomimo upływu wielu tysięcy lat, seksualności człowieka wciąż stanowi duże wyzwanie dla seksuologów i naukowców. Podstawową barierą utrudniającą stworzenie spójnego modelu opisującego seksualność człowieka jest duży wymiar przestrzeni czynników wpływających na zachowania i reakcje seksualne, co przyczynia się do bardzo złożonego systemu interakcji między tymi czynnikami. Zgodnie z zaproponowaną na rys. 1 koncepcją hierarchicznego podejścia do opisu seksualności człowieka, można wyróżnić kilka poziomów jej modelowania.

Im wyższy jest poziom uśrednienia czasowo-przestrzennego (uogólnienia) danego modelu, tym „kryje” on w sobie więcej procesów składających się na ludzką seksualność. Jak jednak wiadomo z metodologii modelowania, karą za uśrednianie modelu jest zawsze wzrost niepewności i niedokładności uzyskiwanego opisu (Carson, Corelli 2001).

Podstawą najczęstszego rozumienia ludzkiej seksualności jest model kulturowy, który może być rozpatrywany w obrębie różnych kategorii społecznych i wynikający z koncepcji filozoficznych i tradycji kulturowych danej grupy społecznej. W szczególności modele kulturowe seksualności człowieka mogą być zależne od danej rodziny, w której człowiek został wychowany. Największy stopień uśrednienia modeli kulturowych sprawia, że głównymi

***Dariusz Radomski** – dr n. med., Pracownik Zakładu Profilaktyki Zagrożeń Środowiskowych, Warszawski Uniwersytet Medyczny.

****Grażyna Jarząbek** – dr n. med., asystent w Klinice Ginekologii Katedry Perinatologii i Ginekologii Akademii Medycznej w Poznaniu oraz Pracowni Ginekologii Wieku Rozwojowego i Seksuologii Kliniki Ginekologii Katedry Perinatologii i Ginekologii Akademii Medycznej w Poznaniu.



Rys. 1. Koncepcja hierarchicznego modelowania seksualności człowieka.

składnikami modelu stają się stereotypy funkcjonujące w danej grupie społecznej, najczęściej mało przystawalne do wiedzy zgromadzonej w modelach niższych poziomów.

Modele niższej warstwy, czyli modele socjologiczne, opisują zachowania i reakcje seksualne w kontekście relacji społecznych. Ponieważ modele te są tworzone na podstawie metod socjometrycznych, ich niepewność jest mniejsza od modeli kulturowych. Z uwagi na fakt, że modele socjologiczne można traktować jako pewne uogólnienie modeli niższego poziomu, można wykazać, iż niektóre zachowania społeczne mogą być uwarunkowane biologicznie.

Psychologiczne spojrzenie na seksualność człowieka koncentruje się głównie na wyjaśnieniu roli emocji i uczuć w kreowaniu i kierowaniu zachowań seksualnych ludzi. Typowym przykładem tej klasy jest triangularny model miłości Stemberga (Wojciszke 1998) i wynikające z niego różne archetypy miłości.

Spojrzenie na seksualność człowieka przez pryzmat modeli kulturowych, socjologicznych i psychologicznych do niedawna dominowało nauką seksuologię. Dopiero rozwój metodologii badawczej w naukach biologicznych, a także metod obrazowania czynności mózgu otworzyło okienko, przez które naukowcy badający ludzką seksualność mogą zobaczyć procesy zachodzące u danej osoby, wywołane bodźcem seksualnym bądź psychoseksualnym. Dzięki tym narzędziom jest możliwe konstruowanie modeli neurobiologicznych i biochemicznych, opisujących dobrze zdefiniowane i mierzalne procesy sterujące seksualnością człowieka. Najnowszym trendem badań biologicznych są prace zmierzające do wyjaśnienia roli genów w fizjologii i patologii reakcji seksualnych ludzi.

Celem artykułu jest przedstawienie najnowszej wiedzy dotyczącej biologicznych podstaw seksualności człowieka. Będą one dotyczyły wybranych procesów zachodzących na różnych poziomach opisu seksualności ludzkiej.

Biologiczne podstawy modeli socjologicznych

Głównym celem badań socjologicznych dotyczących seksualności człowieka jest wyjaśnienie mechanizmu doboru partnera seksualnego oraz mechanizmu odpowiedzialnego za długotrwałe więzi międzyludzkie.

W obecnej literaturze panuje zgodny pogląd, że decyzja wyboru osoby jako partnera seksualnego ma komponent zarówno emocjonalny, jak i kognitywny. Wielokryterialny, zależny od panujących w danej epoce norm społecznych, utrudnia identyfikację biologicznych mechanizmów sterujących wyborem partnera seksualnego. Niemniej jednak można wskazać kilka mechanizmów biologicznych, które mogą współuczestniczyć w wyborze partnera seksualnego. Najbardziej znanym mechanizmem jest preferowanie przez kobiety mężczyzn różniących się genami w układzie genów zgodności tkankowej. Badania Clausa Wedekinda *et al.* wykazały znacznie częstszy wybór mężczyzny posiadającego inne niż kobieta allele HLA. Natomiast wśród par, których partnerzy mieli podobny układ alleli zaobserwowano odwołanie w czasie podjęcia decyzji prokreacyjnych. Ta zdolność dyskryminacyjna kobiet wydaje się być nasiloną w fazie folikularnej cyklu miesięczkowego i znacznie słabnie w fazie lutealnej. Przyjmowanie środków antykoncepcyjnych ujawniło odwrotne decyzje kobiet, tj. preferowanie mężczyzn „podobnych genetycznie”, gdyż oni nie stanowią zagrożenia dla rzekomej ciąży symulowanej przez przyjmowane tabletki antykoncepcyjne (Thornhill, Gangstad 1999). Jednym z postulowanych nośników informacji o podobieństwie genetycznym osób są feromony. Wykazano także, że feromony męskie zawierają androstenol i androsteron, będące pochodnymi androgenów. Fakt ten może wyjaśniać, dlaczego kobiety szybciej zakochują się w mężczyznach męskich o dominującym typie osobowości, co jest związane z wyższym poziomem androgenów u tych osobników.

Z kolei jednym ze składników feromonów żeńskich są kwasy tłuszczowe wydzielane w wydzielinie pochwowej. Ich stężenie oraz skład jakościowy zmienia się w czasie cyklu miesięczkowego i może sygnalizować mężczyźnie zbliżającą się owulację kobiety. Hipotezę tę potwierdziły badania Doty *et al.*, która wykazała, że zapach kobiety w okresie owulacji był oceniany przez mężczyzn za przyjemniejszy w porównaniu z zapachem fazy lutealnej (Doty *et al.* 1975). Należy jednak pamiętać, że w dobie burzliwego rozwoju kosmologii potencjalne oddziaływanie naturalnych feromonów może być bardzo ograniczone.

Innym biologicznym mechanizmem, którego udział postuluje się w procesie doboru partnera seksualnego jest atrakcyjność twarzy i sylwetki. Zgodnie z wynikami Victora Jonstona opublikowanymi w tym roku, kobiety na partnerów seksualnych wybierały mężczyzn o androgenicznej antropometrii twarzy. Jeżeli jednak wybór miał dotyczyć partnera życiowego i ojca dziecka, kobiety te preferowały mężczyzn mniej androgennych. Zależność tę można tłumaczyć niekorzystnym wlewem androgenów na psychospołeczne relacje i zdrowie mężczyzny. Z jednej strony, androgenizacja prowadzi do agresywnego typu osobowości, nie sprzyjającego roli dobrego ojca, z drugiej zaś strony jest czynnikiem ryzyka chorób układu krążenia, a także spadku odporności immunologicznej (Johnston 2006). Podobna zależność była obserwowana u mężczyzn, którzy na partnerkę seksualną wybierali kobiety bardziej androgenne, zaś na partnerki życiowe kobiety o niższej komponente androgennej. W dyskusji sugerowano, że kobiety androgenne wykazywały mniejszą zdolność psychologiczną do utrzymania stabilnych więzi partnerskich (Johnston 2006). Dwie odmienne strategie wyboru partnera w zależności od celu relacji stanowią także argument za udziałem świadomych procesów racjonalnych przy wyborze obiektu miłości. Ponadto opisane mechanizmy są z całą pewnością modulowane przez elementy modelu kulturowego.

Drugim procesem badanym na poziomie modeli socjologicznych jest tworzenie trwałych więzi partnerskich. Wśród badaczy panuje zgoda, że zdolność do tworzenia trwałych więzi partnerskich jest także sterowana przez hormony oraz neuroprzekaźniki. Główną rolę w tym procesie przypisuje się oksytocynie, wazopresynie oraz serotoninie. Z badań na zwierzętach wynika, że hormon ten wydaje się być ważniejszy u samic. Jego stężenie, podobnie jak u kobiet, wyraźnie wzrasta podczas stymulacji pochwy, szyjki macicy oraz brodawek sutkowych. Rolę „hormonu więzi” u samców wydaje się odgrywać wazopresyna. Wykazano ponadto, że synteza oksytocyny i wazopresyny silnie jest stymulowana przez dopaminę. Jednym z motywacji łączenia się osobników w związki partnerskie jest zapewnienie poczucia bezpieczeństwa. Wyniki badań eksperymentalnych na zwierzętach dowodzą, że oksytocyna wykazuje silne działanie hamujące aktywność osi przysadka-nadnercza, tym samym redukując stężenie hormonów stresu (Sue Carter 1998).

Najnowsze badania podejmują próbę opisanego działania oksytocyny. Ferguson *et al.* wykazali w badaniach na myszach, że więziotwórcze działanie oksytocyny może być związane z pobudzeniem jądra migdałowatego (Ferguson *et al.* 2001). Brak pobudzenia tego obszaru prowadzi do niewłaściwych ocen relacji społecznych, a w skrajnym przypadku może być jednym

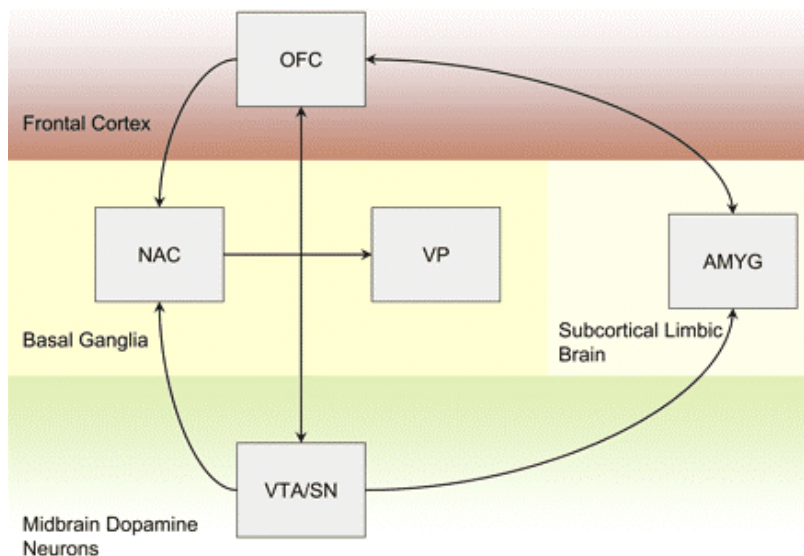
z patomechanizmów autyzmu. Zwiększone po stosunku płciowym stężenie oksytyny w opuszce węchowej oraz przegrodzie bocznej koreluje z długością trwania więzi z partnerem. Z kolei badania roli wazopresyny w relacjach społecznych prowadzone na myszach wskazują, że peptyd ten wzmacnia pamięć socjologiczną (Lim, Young 2006).

Analizując mechanizmy więzi międzypartnerskich, należy również pamiętać, że mechanizmy biologiczne mogą być silnie modyfikowane przez procesy kognitywne wynikające z norm społecznych i charakterystycznego dla ludzi wnioskowania moralnego. Jaka jest relacja między świadomą decyzją kontynuacji więzi a układem oksytocyna-wazopresyna pozostaje przedmiotem dalszych badań. Można jednak przypuszczać, że podczas procesu socjalizacji potrzeby seksualnej dochodzi do przebudowy w funkcjonowaniu opisanych mechanizmów, więc powinna być możliwość świadomego wpływu na kształtowanie się więzi z daną osobą.

Biologiczne podstawy modeli psychologicznych

Psychologiczne modele ludzkiej seksualności koncentrują się na roli emocji oraz rozwoju uczucia. Zdaniem psychologów ewolucyjnych zdolność do przeżywania stanów zakochania jest jednym z mechanizmów motywujących człowieka do nawiązywania relacji seksualnych (Fisher 2004). Transkulturowe badania potwierdzają, że doznania przeżywane podczas zakochania są niezależne od norm społecznych i filozoficznej koncepcji człowieka. Zakochaniu zawsze towarzyszy silne pobudzenie organizmu. Jest ono także jednym z głównych elementów akcjo-twórczych w literaturze. To właśnie literackie opisy stanu zakochania nadały mu wymiar mistyczno-magiczny, który jak wydawałoby się, zawsze będzie wymykał się racjonalnemu poznaniu. Szczególnie obecna kultura masowa promuje wzorzec miłości romantycznej, zupełnie pozbawionej wpływów procesów poznawczych i rozumowych. Jednak nawet w klasyce literatury można znaleźć opisy przeżyć związanych z zakochaniem, zgodne z aktualną wiedzą psychoseksuologiczną. Przykładem może być znakomity opis miłości Marii i Roberta Jordana dokonany przez Ernesta Hemingwaya w „Komu bije dzwon”.

Dzisiejsze modele psychologiczne, wyjaśniające neurobiologiczne mechanizmy powstawania emocji związanych ze stanem zakochania i uczuciem miłości, zogniskowane są na mózgowy układ nagrody i kary. Jest to funkcjonalny układ, złożony z kilku rozproszonych anatomicznie ośrodków obejmujących czołowe ośrodki korowe, układ limbiczny oraz jądra podstawy mózgu (rys.2).



Rys. 2. Struktura układu nagrody: OFC – kora czołowa oczodołowa, AMYG – jądro migdałowe, VTA – brzuszna nakrywa mostu, NAC – jądro półleżące.

Układ nagrody zawiera głównie neurony dopaminergiczne, GABAnergiczne oraz serotonergiczne. Badania Andresa Bartelsa przy użyciu funkcjonalnego rezonansu magnetycznego wykazały, że stymulacja zakochanych osób fotografią przedstawiającą obiekt uczuć powoduje aktywację ośrodków należących do układu nagrody. Układ ten może być także aktywowany przez inne bodźce, takie jak nagrody pieniężne, smaczne jedzenie (Bartels, Zeki 2004). Autorzy wykazali, że jednocześnie następuje wyhamowanie aktywności ośrodków odpowiedzialnych za funkcje ocenne. Spostrzeżenia te wydają się być weryfikowane przez ludyczne mądrości sugerujące, że można rozkochać mężczyznę dobrym jedzeniem lub kobietę – prezentami. Z kolei obniżona zdolność oceniania wyraża się w ludowej prawdzie głoszącej, iż „miłość jest ślepa”.

Pobudzenie układu nagrody prowadzi do wzrostu syntezy dopaminy, która z kolei na drodze pośredniej pobudza wydzielanie katecholamin. Ten właśnie mechanizm wydaje się być odpowiedzialny za subiektywnie odczuwany stan zakochania. Stan ten jest stanem stresu organizmu, być może dlatego człowiek wówczas gorzej funkcjonuje w zadaniach wymagających koncentracji uwagi.

Ten prosty model opisujący rozwój miłości byłby niekompletny, gdyby pomijać rolę kory przedczołowej w procesie powstawania uczucia. Wiedza

dotycząca neurobiologii emocji wskazuje, że procesy kognitywne zachodzące w tej korze mogą hamować odpowiedzi układu dopaminergicznego na bodźce seksualne. W szczególności pamięć emocjonalna może istotnie modyfikować odpowiedź układu nagrody na dany bodziec (Hamann, Canli 2004).

W świetle ostatnich badań można wysnuć hipotezę, że stan zakochania zmienia nie tylko czynność mózgu, ale może modyfikować strukturę neuronalną. Enzo Emanuele *et al.* wykazał statystycznie znamienne wzrost neuronalnego czynnika wzrostu u osób zakochanych w porównaniu z osobami nie odczuwającymi takich emocji. Stężenie to było skorelowane z siłą odczuwanego zakochania.

Obecne modele opisujące psychologiczne uwarunkowania seksualności człowieka potwierdzają hipotezę, że nawet miłość romantyczna nie musi być stanem niezależnym od naszej woli oraz nie zawsze musi prowadzić do rozwoju więzi społecznych.

Biologiczne podstawy reakcji seksualnych

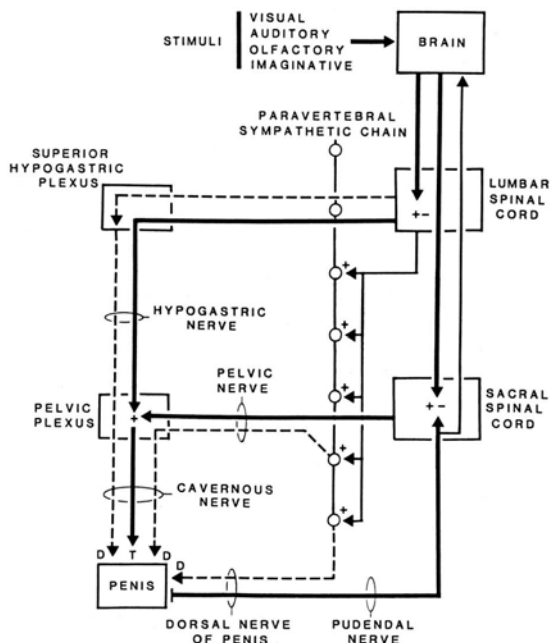
Mimo że reakcje seksualne mają z natury rzeczy podłoże biologiczne, do chwili obecnej nie udało się stworzyć spójnego modelu, który wyjaśniałby neurohormonalną regulację tych reakcji. Przyjmując dla uproszczenia rozważań klasyczny model reakcji seksualnej złożony z fazy pożądania seksualnego, podniecenia seksualnego, fazy plateau, orgazmu oraz odprężenia seksualnego, można zauważyć, że najwięcej wiadomo na temat fazy podniecenia, mniej natomiast na temat mechanizmu powstawania orgazmu. Najmniejsza liczba badań dotyczy biologicznych podstaw fazy pożądania. Taka gradacja wiedzy wynika z faktu, iż dopiero przypadkowo zaobserwowany wpływ Sildenafilu na poprawę zdolności do erekcji u mężczyzn dał impuls do rozwoju badań nad biologią reakcji seksualnych u człowieka. Wcześniejsze badania miały charakter opisowy i ograniczały się do analizy reakcji obwodowych, towarzyszących stosunkom seksualnym.

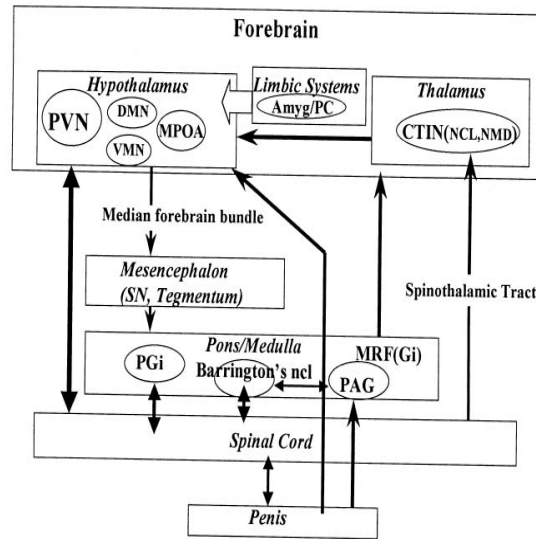
W chwili obecnej najlepiej opisanym mechanizmem reakcji seksualnych jest wazodylatacja naczyń, zaopatrujących w krew prącie, lechtaczkę i wargi sromowe, za którą odpowiedzialny jest tlenek azotu. Ponieważ te mechanizmy są często opisywane przy okazji przedstawiania farmakodynamiki inhibitorów fosfodiesterazy typu 5, zostaną one pominięte w tym opracowaniu.

W piśmiennictwie przeważają modele dotyczące reakcji seksualnej u mężczyzn z uwagi na lepszą możliwość ich obiektywnego pomiaru. Zgodnie z modelem zaproponowanym przez Steersa, impulsy stymulujące powstanie erekcji mogą pochodzić z ośrodka wzroku, ośrodka słuchu, wzgórza (bodźce dotykowe) oraz układu limbicznego (wyobrażenie). Na rys. 2 przedstawio-

no obwodowe drogi nerwowe, przekazujące impulsy sterujące erekcją prącia oraz połączenia między ośrodkami w centralnym układzie nerwowym (Steers 2000). Wynika z nich, że w procesie regulacji erekcji biorą udział również neurony dopaminergiczne, które mogą stanowić element łącznikowy z modelem opisującym stan zakochania. Ponieważ u mężczyzny najbardziej cenionymi są bodźce wizualne, do uzyskania podniecenia seksualnego nie jest niezbędne zaangażowanie emocjonalne (Rys. 3.).

Wyniki dotychczasowych badań nad reakcjami seksualnymi kobiet nie pozwalają jeszcze na zaproponowanie modeli przedstawiających mechanizmy biologicznego sterowania tymi reakcjami. Wynika to z faktu, że jest mniej badań na kobietach niż na mężczyznach, a reakcje seksualne u kobiety są trudniejsze do obiektywnego pomiaru. Ponadto u kobiety następuje płynne przejście między poszczególnymi fazami reakcji seksualnych, dlatego niektórzy kwestionują zasadność stosowania modelu z podziałem na fazy wśród kobiet. Dodatkowo okresowa dynamika organizmu kobiety przyczynia się do tego, że hormony płciowe w istotny sposób modulują reakcję seksualną u kobiet. Przeprowadzone badania przez Parka *et al.* z użyciem funkcjonalnego rezonansu magnetycznego sugerują, że w odpowiedzi kobiety na bodziec seksualny aktywacji ulegają te same obszary mózgowia co u mężczyzny (Park *et al.* 2001). Jednak dokładniejsze badania przeprowadzo-





Rys. 3. Obwodowe i centralne drogi nerwowe sterujące erekcją penisa. MPOA – obszar przyśrodkowo-przedwzrokowy, VMN – jądro brzuszno-przyśrodkowe, DMN – jądro grzbietowo-pośrodkowe, PVN – jądro przykomorowe, AMG – jądro migdałowe, PC – kora gruszkowata, CTIN – jądra ogonowe wzgórza MRF-rdzeniowy twór siateczkowaty (Steers 2000).

ne w tym roku przez Gizewski *et al.* wykazały, że u kobiet w fazie okołowulacyjnej wzrasta aktywność obszarów układu limbicznego w porównaniu z aktywnością obserwowaną w podczas miesiączki (Gizewski *et al.* 2006).

Badania z ostatnich lat sugerują, że ważną rolę w kontroli fazy odprężenia seksualnego może odgrywać prolaktyna, której podwyższone stężenie było obserwowane po odbyciu stosunku płciowego. Hamujący wpływ tego hormonu na syntezę dopaminy może tłumaczyć obniżenie nastroju napięcia i euforii po współżyciu seksualnym. Ponadto wykazuje się relaksacyjny wpływ prolaktyny na zdolność erekcyjną prącia (Hartmann, Schedlowski 2005).

Zakończenie

Rozwój metod obrazowych oraz metodologii badań klinicznych i eksperymentalnych pozwala na poznanie biologicznych podstaw ludzkiej seksualności. Zaproponowane w pracy hierarchiczne podejście do opisu złożonego mechanizmu aktywności seksualnej pozwala uporządkować wiedzę, a także dostrzec komplementarne relacje między socjologicznym, psychologicznym i biologiczno-medycznym spojrzeniem na seksualność człowieka.

Postęp wiedzy biologicznej o procesach regulujących zachowaniem seksualnym sprzyja medykalizacji seksuologii klinicznej, co z kolei w wielu przypadkach umożliwia skuteczne leczenie zaburzeń seksualnych. Omówione mechanizmy biologiczne dowodzą, że niektóre dysfunkcje seksualne mogą mieć charakter genetyczny, wyrażający się w jakościowym lub ilościowym uszkodzeniu receptora neurotransmitera bądź jego syntezy. Z drugiej strony wykazano w tym opracowaniu wpływ procesów społecznych, kognitywnych i emocjonalnych na funkcjonowanie seksualne osoby, które uwiarygodniają znaczenie metod psychoterapeutycznych stosowanych jako uzupełniająca forma leczenia seksualnego pacjentów.

Pełne postrzeganie seksualności człowieka musi także zawierać spojrzenie etyczne. W aspekcie etyki seksualnej według Karola Wojtyły: „Przednaukowe stwierdzenie: płeć jest właściwością indywiduum ludzkiego otwiera nam dalej sięgające horyzonty. Indywiduum ludzkie jest bowiem osobą, osoba zaś jest podmiotem i przedmiotem miłości, która rodzi się właśnie między osobami. Miłość ta rodzi się pomiędzy kobietą i mężczyzną nie dlatego, że są dwoma ustrojami różnopłciowymi, ale dlatego, że są dwiema osobami” (Wojtyła 2001).

Literatura

- BARTELS A., ZEKI S. (2004), The neural correlates of maternal and romantic love, *Neuroimage*, 21: 1155–1166.
- CARSON E., CORELLI C. (2001), *Modelling methodology for physiology and medicine*, Academic Press.
- DOTY R.L., FORD M., PRETI G. (1975), Changes in the intensity and pleasantness of human vaginal odors during the menstrual cycle, *Science*, 190:1316–8.
- EMANUELE E., POLITI P., BIANCHI M., *et al.* (2006), Raised plasma nerve growth factor levels associated with early-stage romantic love, *Psychoneuroendocrinology*, 31 (3): 288–294.
- FERGUSON J.N., ALDAG J.M., INSEL T.R., YOUNG L.J. (2001), Oxytocin in the medial amygdala is essential for social recognition in the mouse, *Journal of Neuroscience* 21 (20), 8278–8285.
- FISHER H. (2004), *Dlaczego kochamy*, Rebis, Poznań.
- GIZEWSKI E.R., KRAUSE E., KARAMA S. *et al.* (2006), There are differences in cerebral activation between females in distinct menstrual phases during viewing of erotic stimuli: a fMRI study, *Experimental Brain Research*, 174: 101–108.

-
- HAMANN S., CANLI T. (2004), Individual differences in emotion processing, *Current Opinion in Neurobiology*, 14:233–238.
- HARTMANN T.H., SCHEDLOWSKI M. (2005), Prolactinergic and dopaminergic mechanisms underlying sexual arousal and orgasm in humans, *World Journal of Urology*, 23: 130–138.
- JOHNSTON V.S. (2006), Mate choice decisions: the role of facial beauty. *Trends in Cognitive Sciences*, 10 (1): 9–12.
- LIM M.M., YOUNG L.J. (2006), Neuropeptidergic regulation of affiliative behavior and social bonding in animals, *Hormones and Behavior*, 50: 506–517.
- PARK K., KANG K.H., SEO J.J. *et al.* (2001), Blood-oxygenation-level-dependent functional magnetic resonance imaging for evaluating cerebral regions of female sexual arousal response, *Urology*, 57(6): 1189–1194.
- SUE CARTER C. (1998), Neuroendocrine perspectives on attachment and love, *Psychoneuroendocrinology*, 23 (8): 779–818.
- STEERS W.D. (2000), Neural pathways and central sites involved in penile erection: neuroanatomy and clinical implications, *Neuroscience Biobehavioral Review*, 24: 507–516.
- THORNHILL R., GANGSTAD S.W. (1999), The scent of symmetry: a human sex pheromone that signals fitness? *Evolutionary Human Behavior*, 20:175–201.
- WEDEKIND C., SEEBECK T., BETTENS F., PAEPKE A.J. (1995), MHC-dependent mate preferences in humans, *Proceeding of Royal Society of London B*; 260:245–9.
- WISE R.A. (2002), Brain Reward Circuitry: Insights from Unsensed Incentives, *Neuron*, 36 (10): 229–240.
- WOJCISZKE B. (1998), *Psychologia miłości. Intymność. Namiętność. Zaangażowanie*, Gdańsk.
- WOJTYŁA K. (2001), *Miłość i odpowiedzialność*, KUL.