

# Systemowe spojrzenia na źródła problemów z nastolatkiem

MAREK KACZMARZYK\*

Uniwersytet Śląski w Katowicach

Gwałtownie rozwijające się obecnie neuronauki pozwalają zgłębiać tajniki działania i rozwoju ludzkiego mózgu w stopniu, który nie był dostępny jeszcze kilkanaście lat temu. Z badań tych wyłania się obraz często sprzeczny z naszymi intuicjami. Przykładem jest sposób podejścia większości dorosłych do okresu adolescencji. Wbrew stereotypom okazuje się, że jest to okres ogromnej wrażliwości i silnej przebudowy ośrodkowego układu nerwowego. Większość zachowań, które uważano za intencyjne i skierowane przeciwko dorosłym opiekunom, okazuje się konsekwencją specyficznego etapu rozwoju mózgu, a szczególnie obszarów kory przedczołowej. Nacisk ze strony środowiska społecznego i niezrozumienie podłoża tych zachowań może prowadzić do bardzo silnych zaburzeń w działaniu systemu nerwowego, w tym do pojawienia się w dorosłym życiu zaburzeń i chorób psychicznych.

SŁOWA KLUCZOWE: neurobiologia, rozwój, edukacja, system, adolescencja.

## A systemic look at the causes of problems with an adolescent

Today's rapidly developing neurosciences are allowing us to explore the workings and development of the human brain to a degree that was not possible just a dozen years ago. What emerges from this research is a picture that is often contrary to our intuitions. One example of this is the way most adults approach the period of adolescence. Contrary to stereotypes, it turns out to be a period of great sensitivity and a massive remodelling of the central nervous system. Most of the behaviours that were thought to be intentional and directed against adult carers turn out to be the consequences of a specific stage of brain development, particularly areas of the prefrontal cortex. Pressure from the social environment and a misunderstanding of the basis of these behaviours can lead to very strong disturbances in the functioning of the nervous system, including the emergence of mental disorders and illnesses in adulthood.

KEYWORDS: neurobiology, development, education, system, adolescence.

## Wstęp

Neurobiologia jest jedną z najintensywniej rozwijających się dziedzin nauk biologicznych. Dzięki wciąż rosnącym możliwościom neuroobrazowania praktycznie każdego dnia poznajemy nowe fakty na temat działania układu nerwowego. Wiele

---

\*marek.kaczmarzyk@us.edu.pl

z tych informacji pozwala wyjaśnić część aspektów naszego zachowania, które z innej perspektywy opierają się wyjaśnieniom.

Jednym z obszarów, gdzie neurobiologia może posłużyć jako wartościowe narzędzie interpretacji zjawisk, jest edukacja, rozumiana jako proces wpisany w naszą ewolucyjną przeszłość i jedno z niezbędnych przystosowań, kluczowych dla gatunków społecznych.

Odkrycia neuronauk mogą być przydatne w interpretacji takich zagadnień, jak empatia, zasady działania pamięci, procesy uwagowe i wiele innych. Jednym z najbardziej interesujących jest związek procesów neurorozwojowych z zachowaniami ludzi w różnym wieku, szczególnie z trwającą kilka lat przebudową połączeń kory przedczołowej przypadającą właśnie na okres adolescencji. Przebudowa ta jest odpowiedzialna za wiele zachowań widocznych u nastolatków, które są przez dorosłych uważane za wynik ich buntu.

Układ nerwowy jest systemem o nieprawdopodobnej złożoności. Jak każdy system jest on zdolny do reakcji na zmiany warunków środowiska. Wykorzystuje do tego celu możliwości, jakie daje mu struktura oraz wbudowane w nią mechanizmy samoregulacji. Organizm ludzki, jak wszystkie organizmy żywe, zalicza się do tak zwanych układów otwartych. To nieco enigmatyczne określenie oznacza, że może on wymieniać z otoczeniem energię i materię. W przypadku większości układów taka sytuacja prowadzi do stopniowego rozpraszania się energii układu, aż do wyrównania poziomu entropii z otoczeniem, czyli śmierci. Wszystkie układy otwarte dążą bowiem, zgodnie z drugą zasadą termodynamiki, do wzrostu entropii, czyli do maksymalnego bałaganu.

Dla życia z kolei zachowanie porządku jest kluczowe. Każdy kolejny stan, jaki przyjmuje organizm, nie może być przypadkowy. Ścisłe określone parametry środowiska wewnętrznego muszą być stale utrzymywane w określonych granicach. Układy otwarte, które są zdolne do selektywnej wymiany materii oraz posiadają informację o sposobach porządkowania kolejnych stanów, mogą utrzymywać się w stanie charakteryzującym się niewielkimi wahaniami warunków wewnętrznych i względną niezależnością od wpływów środowiska. Ogół tych warunków nazywamy homeostazą, czyli równowagą dynamiczną. To właśnie jej utrzymanie jest niezbędne do podtrzymania życia.

Czynniki środowiska mogą zachwiać stanem równowagi, dlatego systemy ożywione posiadają mechanizmy jej przywracania, są zdolne do samoregulacji. Przykładowo poziom glukozy, który rośnie we krwi po posiłku, powoduje wydzielenie odpowiedniego hormonu – insuliny, która uruchamia proces wychwytywania glukozy i odkładania jej w wątrobie w postaci glikogenu. Kiedy poziom cukru spadnie, inny hormon, glukagon, zapoczątkuje proces odwrotny. Dzięki temu stężenie tej substancji we krwi, choć nie będzie stałe, oscyluje w bezpiecznych granicach. Organizm utrzymuje homeostazę.

Działanie układu nerwowego jest znacznie bardziej złożone. Powstające w nim potencjały neuronów, działanie synaps, bieżąca aktywność obwodów mogą tworzyć prawie nieograniczoną różnorodność konfiguracji. Każda z nich oznacza potencjalną odpowiedź na wpływy środowiska: reakcję na nie, rozwiązanie jakiegoś środowiskowego problemu, reakcję emocjonalną, przypomnienie. Są one jednymi z wielu możliwych, świadomych lub nieświadomych stanów umysłu.

Dla układu nerwowego nie wszystkie z tych możliwych stanów oznaczają prawidłowe

działanie. Muszą one następować w określonej kolejności, określonym miejscu i czasie. Każdy bieżący stan jest konsekwencją poprzednich i ma wpływ na kolejne. Utrzymanie równowagi w działaniu tego skomplikowanego systemu zależy od bardzo wielu zmiennych. Jest to możliwe jedynie dzięki mechanizmom, których wytworzenie wymagało setek milionów lat doboru naturalnego, a realizacja – prawidłowo przebiegającego rozwoju osobniczego. Każda chwila istnienia i działania mózgu jest etapem, unikalną częścią procesu, jakim jesteśmy jako gatunek i jako jednostki.

Ze względu na konieczność wczesnego urodzenia nasze mózgi rozwijają się bardzo dynamicznie jeszcze długo po urodzeniu, dotyczy to zwłaszcza kory mózgowej.

Wczesny etap tego rozwoju odbywa się pod opieką rodziców, których oddanie i miłość stanowią swoisty bufor, silną osłonę przed wpływami środowiska. Ich rolą jest także wybór, które z czynników, i w jakim stopniu, będą oddziaływały na mózgi potomstwa. Oddziaływanie środowiska, zwłaszcza kiedy jest intensywne, ma ogromny wpływ na stan mózgu i przyszłe możliwości dziecka. Kilka pierwszych lat decyduje o bardzo wielu cechach systemu ludzkiego organizmu. Stan dziecka w pierwszych miesiącach i latach życia w oczywisty sposób prowokuje u dorosłych zachowania opiekuńcze.

Istnieje jeszcze jeden okres, w którym ludzki układ nerwowy przeżywa gwałtowne zmiany. Jest nim gwałtowny proces selekcji synaps w mózgu w okresie adolescencji. Obserwowany u dzieci w pierwszych latach życia nadmiar połączeń pomiędzy neuronami musi być następnie ograniczony tak, żeby mózg uzyskał stopień złożoności charakterystyczny dla osób dorosłych. Oznacza to ich redukcję o połowę.

Najbardziej gwałtownie i najpóźniej proces ten zachodzi w obszarach kory przedczołowej, odpowiedzialnych za wyższe funkcje mózgu, takie jak planowanie, świadome postrzeganie rzeczywistości i kontrola nad emocjami. Daje to w efekcie typowe dla nastolatków zachowania, takie jak niewłaściwa ocena ryzyka, brak panowania nad mimiką i gestem, nieprawidłowa interpretacja zachowań społecznych u innych czy zmiany zainteresowań oraz planów.

### **Niebezpieczna niestabilność**

Wszystko, co destabilizuje działanie ośrodkowego układu nerwowego, wpływa na jego możliwość utrzymywania równowagi. System wytrącony z równowagi uruchamia mechanizmy autoregulacji i po określonym czasie wraca do zbioru stanów z zakresu homeostazy. Takim czynnikiem może być choroba, stres, wysiłek fizyczny, zmiana temperatury otoczenia i wiele innych.

Okres adolescencji to, jak wiemy, czas gwałtownych zmian w strukturze ośrodkowego układu nerwowego. Jego stabilność jest sama w sobie niewielka z powodów niezależnych od środowiska zewnętrznego. Nie oznacza to, że środowisko nie może mieć wpływu na zachowanie. Przeciwnie, delikatny, będący we wrażliwym okresie mózg jest szczególnie czuły na wpływy oddziaływania z zewnątrz. Mamy tu do czynienia z nakładaniem się źródeł ryzyka i potencjalnych zaburzeń homeostazy. Wpływ mamy tylko na jedno z tych źródeł. Zmiany rozwojowe będą przebiegać tak czy inaczej, i to w rytmie wyznaczonym przez indywidualne cechy konkretnej osoby. Wpływy środowiska, a raczej stopień, w jakim te wpływy będą zaburzały przebieg procesu rozwojowego, to coś, co może w znacznym stopniu zależeć od społecznego otoczenia. Warunki, jakie zapanują w tym okresie w domu i w szkole, mogą ułatwić bądź utrudnić bezpieczne

przejście przez okres ograniczonej stabilności.

Delikatna i zmienna struktura mózgu adolescenta powinna być więc pod silną ochroną dorosłych. Warunkiem jest wiedza o tym, co dzieje się w głowie nastolatka. Niestety praktyka wychowawcza bywa odmienna. Właśnie w okresie największego zaburzenia rozwojowego stawiamy przed dziećmi pierwsze prawdziwe wyzwania. I robimy to gwałtownie. Bez wcześniejszych ostrzeżeń zaczynamy wymagać stałości, konsekwencji w działaniu, wyborów, które mają skutkować w dalszym życiu. Robimy to najczęściej, nie zdając sobie sprawy z tego, że mamy do czynienia z umysłem opartym na strukturalnie zmiennym mózgu. Reakcje młodych traktujemy jako jednoznaczne objawy buntu, działania intencyjne skierowane przeciwko nam. Miny nastolatków, których najczęściej prawdziwym źródłem jest niemoc, wydają się rodzicom wyrazem lekceważenia, ich brak wrażliwości na nastroje – objawem braku więzi. Zmiany zainteresowań i porzucanie pasji traktujemy jako niewdzięczność lub przekorę. Pozostaje tylko przykręcić śrubę, wzmocnić się w postanowieniu, wytrwać w egzekwowaniu wymagań. Z naszej, dorosłej perspektywy usztywnienie reguł, kontrola i niemal „administracyjna” czujność wydają się najlepszym sposobem na rozwiązanie problemu. Wobec nastolatka, ciągłych zmian jego nastroju i nieporadności powinniśmy być silni i nieustępliwi, niemal nieprzejednani. Biorąc pod uwagę specyficzny etap rozwoju, ten rodzaj podejścia może być częściej kolejnym czynnikiem zwiększającym ryzyko niż rozwiązaniem problemu.

### **Nieoczywista delikatność nastolatka**

Wczesne dzieciństwo to moment gwałtownego wzrostu zarówno rozmiarów, jak i złożoności układu nerwowego. Etap tworzenia podstawowych struktur mózgu to zawsze spore ryzyko, tym bardziej jeśli (jak w przypadku naszego gatunku) odbywa się w warunkach środowiska zewnętrznego, a nie w zaciszu spokojnych i bezpiecznych wód płodowych. Większość z nas doskonale wyczuwa bezradność i wrażliwość dzieci na tym etapie rozwoju. Chronimy je i rozumiemy, że naszym zadaniem jest tworzenie warunków optymalnych.

Chronimy małe dzieci dlatego, że są małe, bezradne i delikatne. Nastolatki zaś wydają się dorosłym grubiańskie, bezczelne, opryskliwe, nieczułe i pozbawione poczucia wdzięczności. Za fasadą buntu nastolatki to istoty bezradne i prawie tak samo jak dzieci – delikatne i bezbronne. Jest to jednak zupełnie inny rodzaj bezradności, inna bezbronność. Nastolatki są tak naprawdę znacznie bardziej zagrożone, ponieważ ich natura przesłania przed ich opiekunem potencjalnie grożące im niebezpieczeństwa. Uważamy człowieka w tym wieku za grubiańskiego barbarzyńcę o skórze nosorożca. Przecież można na niego pokrzykiwać godzinami, walić w niego pretensjami jak w przysłowiowy bęben i nic, odbijamy się od ściany, a nawet mamy wrażenie, że im większy nasz wysiłek, tym grubszy mur.

Z perspektywy nastolatka sytuacja wygląda zupełnie inaczej. System społeczny, którego jest częścią, na jego oczach wylatuje poza granice bezpiecznej równowagi. I nie dotyczy to jedynie systemu rodzinnego, ale także szkół, klubów sportowych, grup teatralnych, kół zainteresowań, olimpijskich teamów przedmiotowych czy grup wolontariuszy. Wymieniać można właściwie w nieskończoność. Każdy z tych przykładów to system wytrącony ze stanu równowagi, którego wewnętrzne mechanizmy

samoregulacji rozpaczliwie szukają nowego, bezpiecznego stanu. Zachowania nastolatków wchodzących w skład tych subsystemów społecznych są przykładami reakcji prowadzących w stronę poszukiwania nowego atraktora. Atraktozem nazywamy stan lub zbiór stanów, który w czasie trwania określonego procesu ma zdolność stabilizowania czy też „przyciągania” stanów leżących w jego otoczeniu. Takim atraktorem są stany równowagi osiągnane przez systemy ożywione dzięki mechanizmom autoregulacji. Pojęcie atraktora może być także wykorzystane do opisu systemów społecznych. Myśl systemową stosował w psychologii rozwojowej już Wygodski pod koniec XIX wieku. W psychologii rodziny atraktorem może być zbiór czynników podtrzymujących określone relacje pomiędzy jej członkami, takie jak wzajemne oczekiwania, przekazy rodzinne czy predyspozycje genetyczne tworzących ją członków (Gurba, 2012, s. 21).

### **Choroby psychiczne a młodość**

Co się dzieje poza stanem dynamicznej równowagi, z dala od w miarę bezpiecznego pobliża atraktorów? System ulega destabilizacji, jego wewnętrzna spójność znika i wchodzi on w stan, który najprościej można nazwać chorobą. W przypadku systemów nerwowych dorastających dzieci i podopiecznych są to zaburzenia i choroby psychiczne.

Statystyki potwierdzają, że późne dzieciństwo i wczesna dorosłość to okres najwyższego ryzyka ujawnienia się chorób psychicznych. Trzy czwarte przypadków daje pierwsze objawy właśnie w tym okresie (Kessler i in., 2005). Szacuje się, że około 20–25% młodzieży dotknięta jest jakąś formą zaburzeń psychicznych (Schulte-Markwort, 2012, s. 108). Do najczęstszych chorób psychicznych, które mają wyraźny związek z okresem adolescencji, należą: depresja endogenna, reaktywne zaburzenia lękowe, zaburzenia odżywiania, psychozy i schizofrenia.

Powszechność depresji wśród nastolatków ujawniono dopiero w latach osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych XX wieku. Wcześniej uważano, że choroba ta nie dotyczy młodzieży (Ambroziak i in., 2018, s. 55). Okazało się, że trzech do pięciu na sto nastolatków cierpi na depresję. Co więcej, jeden na pięciu nastolatków doświadczy przynajmniej jednego incydentu depresyjnego przed ukończeniem dwudziestego roku życia (Ambroziak i in., 2018, s. 55).

### **Specyficzny przypadek – schizofrenia**

W latach osiemdziesiątych XX wieku, korzystając z wyników pracy Petera R. Huttenlochera, Irwin Feinberg, amerykański neurobiolog zajmujący się neurorozwojowymi źródłami schizofrenii, zasugerował, że pojawianie się pierwszych objawów tej choroby w trakcie lub tuż po okresie adolescencji może być związane z zachodzącą wtedy w mózgu selekcją synaps (Feinberg, 1982). Dzisiaj dysponujemy znacznie większą liczbą prac wskazujących na związki występowania schizofrenii z neurorozwojem. Wiadomo na przykład, że u ludzi cierpiących na tę chorobę liczba synaps jest mniejsza niż u osób zdrowych, zwłaszcza w obszarach mózgowej kory przedczołowej. Podobne różnice występują także w istocie białej mózgu (Blakemore, 2019, s. 200–201).

Nie jesteśmy dzisiaj w stanie stwierdzić, czy jest to jedynie okres ujawniania się genetycznych predyspozycji lub wcześniejszych doświadczeń (Giedd i in., 2008), czy też to, co dzieje się z mózganami nastolatków, jest bezpośrednią przyczyną tych chorób.

Najprawdopodobniej ryzyko jest wynikiem splotu tych czynników. Ich precyzyjne rozdzielenie nie jest jednak ważne. Systemy, takie jak mózg, ulegają zmianom, które mogą sięgać bardzo głęboko. Aktywne dotąd, w miarę bezpieczne atraktory, tracą aktualność. Równowaga ulega zakłóceniu, a organiczne podłoże silnej przebudowie.

Procesy te są konieczne, ponieważ młody człowiek zmienia swoją społeczną rolę, musi szukać własnego miejsca w nowym układzie relacji. Jak to ujęła Sarah Jayne Blakemore, profesor psychologii z Cambridge w tytule swojej książki, nastolatek musi wynaleźć siebie w określonym miejscu systemu, jakim jest społeczność (Blakemore, 2019).

Tak czy inaczej człowiek w tym okresie rozwoju powinien być pod szczególną ochroną dorosłych, chociaż nie oznacza to oczywiście przyzwolenia na wszystko, co przyjdzie mu do głowy. Wiedza, jaką czerpiemy z neuronauk, skłania do spojrzenia na problem z dotychczas obcej nam perspektywy.

Świat dorosłych jest dzisiaj światem wymagań, presji i wymuszonych wyborów, które mają wpływ na całe życie dzieci. Panujące w nim reguły, relacje, wymagania, jakie sobie stawiamy, tworzą środowisko społeczne, z którym radzą sobie nasze dorosłe, dojrzałe mózgi. Są one jednak odmienne od mózgów, jakimi dysponują dzieci i młodzież. Wiele dziś wskazuje na to, że stosowanie ulubionej przez dorosłych strategii „rzucania na głęboką wodę” w przypadku dzieci zbyt często kończy się utonięciem.

Istnienie stref napięć pomiędzy pokoleniami to nic złego. Są one i były prawdopodobnie zawsze i wszędzie częścią społecznego świata. Nie możemy ich eliminować, jednak możemy w pewnym zakresie regulować jakość i intensywność napięć, które w nich występują. Jeśli stawiamy przed mózgiem będącym w stanie przebudowy zadanie, któremu nie jest w stanie sprostać, zwiększamy prawdopodobieństwo krytycznego błędu. Wbrew intuicjom sporej części dorosłych w najmniejszym stopniu takie przeciążenie nie spowoduje przyspieszenia rozwoju. Dzieci nie zaczną dojrzewać wcześniej tylko dlatego, że uznamy, iż powinny.

Ustanowienie przestrzeni i czasu, w których nastolatki mogłyby się choć na kilka chwil ukryć przed presją naszych wymagań, mogłoby zmniejszyć siłę napięć. Jest to szczególnie istotne w czasie, kiedy przymusowa izolacja wywołana przez COVID wymusiła na nas przebywanie na ograniczonej przestrzeni, z której zasadniczo nie ma ucieczki.

Warto też wiedzieć, że to, co uważamy za oczywistą zapowiedź kłopotów w przyszłości, wcale nie musi nią być. Istnieją wyniki badań, które sugerują dość nieoczekiwany związek pomiędzy intensywnością procesów przebudowy a ogólnymi zdolnościami poznawczymi. Wygląda na to, że inteligencja, rozumiana jako zdolność do rozwiązywania problemów, nie jest prostą konsekwencją struktury mózgu, a raczej wynikiem jej zmian w czasie rozwoju (Shaw i in., 2006). Być może więc znoszenie wybryków nastolatków i uciążliwości, jakie wiążą się z ich towarzystwem, to rodzaj inwestycji w ich, a tym samym i naszą, przyszłość.

## Bibliografia

- Ambroziak, K., Kołakowski, A., Siwek, K. (2018). *Depresja nastolatków. Jak ją rozpoznać, zrozumieć i pokonać?* Gdańsk: GWP.
- Blakemore, S.-J. (2019). *Wynaleźć siebie. Sekretne życie mózgu nastolatka*. Warszawa: Mamina.
- Feinberg, I. (1982). Schizophrenia: caused by a fault in programmed synaptic elimination during adolescence? *Journal of Psychiatric Research*, 17(4), 319–34.

- GiPaus, T., Keshavan, M. i Giedd, J. N. (2008). Why do many psychiatric disorders emerge during adolescence? *Nat Rev Neurosci.* 9, 947–957.
- Gurba, E. (2012). *Nieporozumienia z dorastającymi dziećmi: uwarunkowania i wspomaganie*. Kraków: Wydawnictwo UJ.
- Kessler, R. C., Berglund, P., Demler, O., Jin, R., Merikangas, K. R. i Walters, E. E. (2005). Lifetime prevalence and age-of-onset distributions of DSM-IV disorders in the National Comorbidity Survey Replication. *Arch Gen Psychiatry.* 62(6): 593–602.
- Schulte-Markwort, M. (2012). *Wypalone dzieci. O presji osiągnięć i pogoni za sukcesem*. Gdańsk: Dobra Literatura.
- Shaw, P., Greenstein, D., Lerch, J., Clasen, L., Lenroot, R., Gogtay, N., Evans, A., Rapoport, J., Giedd, J. (2006). Intellectual ability and cortical development in children and adolescents. *Nature.* 30, 440(7084): 676–679.