

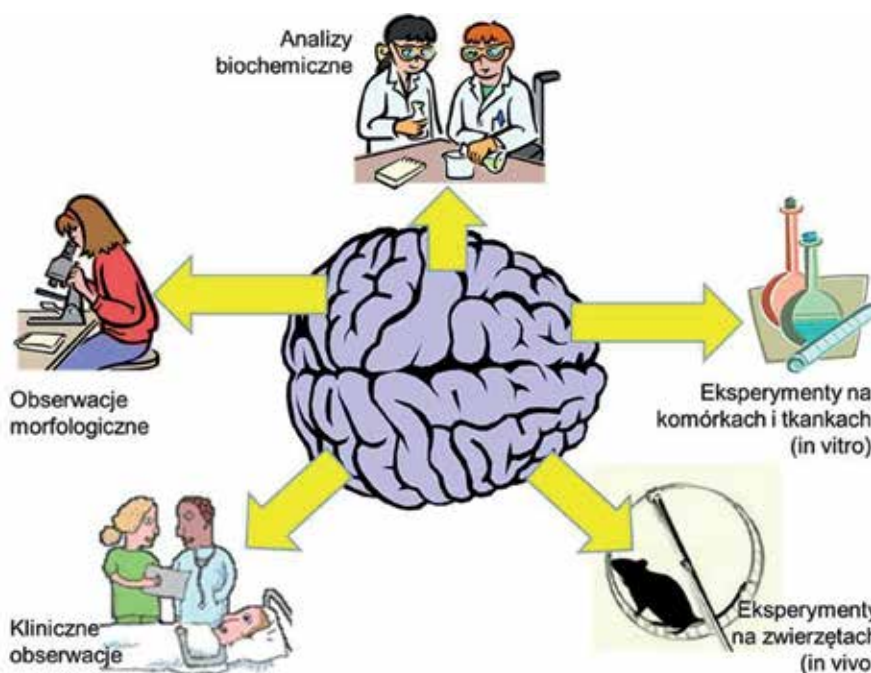


Artykuły z okładki:



## CO MODELOWANIE NEUROCYBERNETYCZNE I SYMULACJA KOMPUTEROWA MOGĄ WNIĘŚĆ DO WIEDZY O MÓZGU?

Ryszard Tadeusiewicz (Kraków)



Ryc. 1. Różne źródła pozyskiwania wiedzy o mózgu.

Badanie mózgu stało się na początku XXI wieku jednym z dominujących kierunków rozwoju biologii i medycyny. Jednak ta ogromna ilość już zdobytych informacji oraz ich szybki wzrost powodują, że coraz trudniej te informacje złożyć w jedną całość, zrozumieć ich znaczenie, stworzyć bazę dla ich systemowego traktowania i wykorzystania we wnioskowaniu o charakterze przyczynowo-skutkowym.

Narzędziem, które może pomóc w syntezy wiedzy neurobiologicznej i w jej systemowym wykorzystaniu może być modelowanie neurocybernetyczne. Metody budowy cybernetycznych modeli złożonych systemów potwierdziły swoją przydatność w technice (gdzie służą na przykład do kontroli montażu obiektów składających się z setek tysięcy elementów składowych – na przykład dużych samolotów pasażerskich lub wojskowych) oraz w ekonomii (gdzie wspomagają ludzi przy podejmowaniu trudnych decyzji w warunkach globalnej gospodarki i rosnącej konkurencji). Z modeli takich korzystają fizycy badający świat cząstek elementarnych oraz astronomowie analizujący powstanie i rozwój Wszechświata,

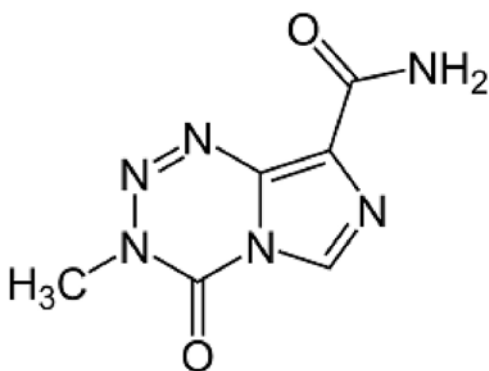
a także chemicy projektujący nowe związki chemiczne. Najwyższy czas, żeby z zalet metod modelowania cybernetycznego skorzystała także neurobiologia.

W artykule przedstawiono metody budowy modeli biocybernetycznych nadające się do tworzenia modeli małych fragmentów mózgu (pojedynczych komórek nerwowych lub sieci złożonych z ich niewielkiej liczby), a także przedstawiono metodykę przechodzenia od modeli fragmentów do modeli całości za pomocą agregacji elementów składowych dla uzyskania modelu całego złożonego systemu. Przy stosowaniu opisanych metod ogromnie pomocna jest możliwość posłużenia się symulacją komputerową dla kontroli działania modeli elementów składowych oraz do antycypacji działania systemów powstających z połączenia tych elementów składowych.



## DIAGNOZOWANIE I LECZENIE GUZÓW MÓZGU U LUDZI

*Kamila Pawlicka, Anna-Maria Barciszewska, Katarzyna Rolle, Jan Barciszewski (Poznań)*



Ryc. 1. Struktura chemiczna temozolomidu.

Glejak wielopostaciowy (glioblastoma) jest najczęściej występującą postacią nowotworu glejopochodnego mózgu u dorosłych. Komórki glejaka charakteryzują się niekontrolowaną proliferacją, dynamiczną angiogenezą, inwazyjnym wzrostem, zdolnością do unikania apoptozy i naciekania sąsiadujących tkanek mózgu. Najczęściej stosowanym podejściem terapeutycznym w leczeniu wysokozłośliwych glejaków jest połączenie resekcji chirurgicznej z chemo- i radioterapią. Średni czas przeżycia chorych, mimo wdrożenia intensywnego leczenia, często nie przekracza jednego roku.



## ZABURZENIA DWUBIEGUNOWE – CHOROBA LUDZI KREATYWNYCH

*Dominika Dudek (Kraków)*

Znaczna ilość badań wykazuje związek pomiędzy fenomenologią kreatywności i zaburzeń nastroju, zwłaszcza o typie dwubiegunowym. Badania wykazały podobieństwo pacjentów z chorobą afektywną dwubiegunową (ChAD) i członków ich rodzin do osób twórczych pod względem wielu cech. Również analizy biograficzne wskazują na częstsze występowanie zaburzeń afektywnych u osób twórczych, co w wielu wypadkach prowadzi do najbardziej tragicznej konsekwencji jaką jest śmierć samobójcza.



# NAUKOBZDURY I PSEUDOMEDYCYNĄ

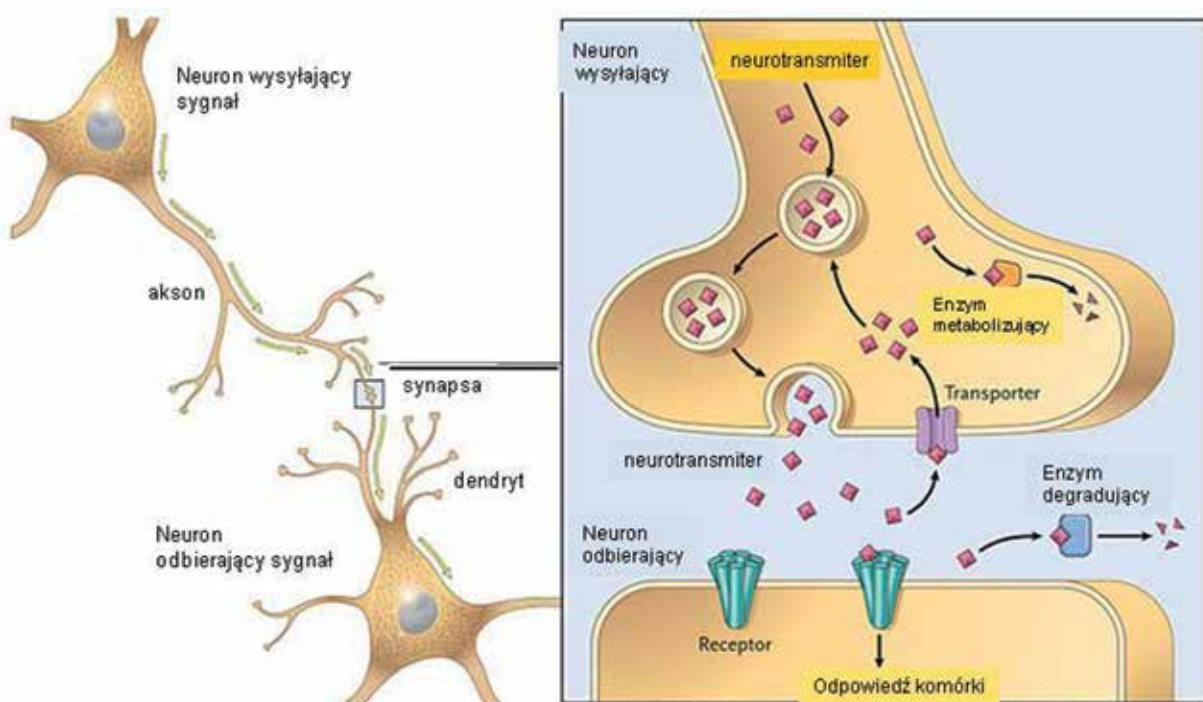
Paweł Boguszewski (Warszawa)

Nauka to najlepsze co przydarzyło się ludzkości. To z niej wyrosła współczesna medycyna, która przedłuża i ratuje ludzkie życie. Choć naukowcom i lekarzom zdarza się czasem błędzić – w końcu to tylko ludzie – oparta na nauce medycyna działa. Jednak nie wszyscy jej ufają. Na rynku usług pseudomedycznych, który rozkwita w Polsce, znajdziemy wiele „terapii” i maszyn, które nie mają nic wspólnego z prawdziwą medycyną. Jak się bronić przed zbłądzeniem na manowce i jak rozpoznać, kiedy wróg celowo wciąga nas w bagienko pseudonauki? Trzeba oczywiście zachować czujność, być krytycznym, a także poznać jego taktykę.



## STRES, DEPRESJA, LEKI PRZECIWDEPRESYJNE A PLASTYCZNOŚĆ NEURONALNA

Irena Nalepa (Kraków)



Ryc. 1. Neurotransmisja w obrębie neuronów mózgu. Po lewej: Przekazywanie impulsu nerwowego – wędrującego potencjału czynnościowego. Gdy fala depolaryzacyjna, przesuując się wzdłuż neuronu (strzałki) dotrze do zakończeń aksonu (neuronu presynaptycznego), natrafia na synapsę – połączenie (miejsce maksymalnego zbliżenia) z następnym (postsynaptycznym) neuronem. Po prawej: Synapsa w powiększeniu. W synapsach chemicznych sygnał elektryczny zostaje zamieniony w chemiczny. Neuroprzekaźniki (= neurotransmitery) w mózgu są używane do przekazywania wiadomości z jednego neuronu do drugiego. Neuroprzekaźniki są umieszczone w pęcherzykach (różowe prostokąty) w neuronie presynaptycznym i są uwalniane do szczeliny synaptycznej zlokalizowanej między neuronem presynaptycznym i postsynaptycznym. Neurotransmitery wiążą się do receptorów neuronu postsynaptycznego i je aktywują lub hamują. Po odebraniu wiadomości receptor postsynaptyczny uwalnia neurotransmitter z powrotem do synapsy, gdzie może on zostać ponownie pobrany przez neuron presynaptyczny w procesie zwanym pobieraniem zwrotnym. Dzieje się to przy udziale specyficznych białek nazywanych transporterami. Neuroprzekaźniki mogą być następnie metabolizowane lub przepakowywane do pęcherzyków synaptycznych i ponownie wykorzystywane. Źródło ryciny: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Generic\\_Neurotransmitter\\_System.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Generic_Neurotransmitter_System.jpg) (zmodyfikowano).

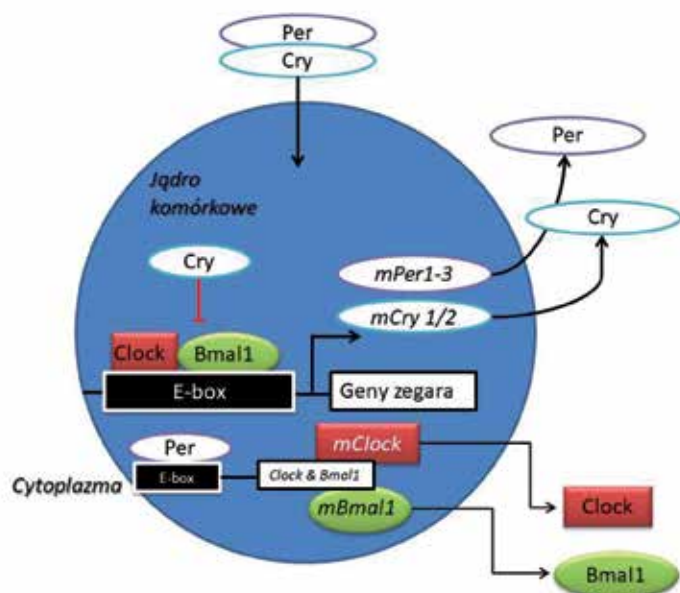
Każde doświadczenie odebrane przez ośrodkowy układ nerwowy (OUN) za pośrednictwem zmysłów wyzwała zmianę aktywności obwodów neuronalnych i wystąpienie zmiany zachowania. Aby do tego doszło, sygnał musi przejść przez błonę neuronalną. Innymi słowy, przezbłonowa transmisja sygnału jest zasadniczą komponentą potrzebną do wyzwolenia plastyczności neuronalnej i zmian behawioralnych. Powszechnie przyjmuje się, że zmiany w OUN

związane z depresją i efektami antydepresyjnymi wiążą się nie tylko ze zmianami poziomów monoaminergicznych neuroprzekazników i ich receptorów w mózgu, ale także z daleko idącymi zmianami strukturalnymi i funkcjonalnymi. Teorie powstałe w ciągu ostatnich lat dostarczyły nowych danych dotyczących neurobiologii depresji i mechanizmów działania przeciwdepresyjnego, które biorą pod uwagę zmiany na poziomie komórkowym. Hipoteza neurotroficzna i neuroplastyczna depresji, zaproponowana kilkanaście lat temu, została poparta przez wiele klinicznych i podstawowych badań koncentrujących się na roli kaskad sygnalizacji wewnątrzkomórkowej, które regulują plastyczność neuronalną. Reasumując, te dane wskazują na istnienie konwergencji mechanizmów stresu, depresji i neuroplastyczności, co może doprowadzić do identyfikacji nowych celów dla bardziej efektywnych strategii przeciwdepresyjnych.



## RYTMY BIOLOGICZNE I MECHANIZM ZEGARA OKOŁODOBOWEGO W MÓZGU – NAGRODA NOBLA 2017

Bernadetta Bilska, Bartosz Doktor, Elżbieta Pyza (Kraków)



Ryc. 1. Molekularny mechanizm zegara okołodobowego ssaków. Szczegółowy opis ryciny w tekście.

Okołodobowe rytmy biologiczne występują prawie u wszystkich organizmów w ich procesach życiowych. U zwierząt rytmy generowane są przez zegary centralne zlokalizowane w mózgu oraz zegary peryferyczne, występujące w komórkach wielu narządów wewnętrznych. Zapewniają one homeostazę czasową organizmu, synchronizację wielu procesów z odpowiednią porą doby i pozwalają przygotować organizm na cykliczne zmiany w środowisku. Pierwszy gen zegara per i molekularny mechanizm zegara opisano u muszki *Drosophila melanogaster*. Później okazało się, że podobne geny zegara i jego mechanizm molekularny występuje również u ssaków. Za odkrycia zegara u *Drosophila*, przyznano w 2017 roku Nagrodę Nobla z fizjologii i medycyny. Prawidłowe funkcjonowanie zegara, który generuje okołodobowe oscylacje w różnych procesach komórkowych, fizjologicznych oraz jego synchronizacja z dobowo zmieniającymi się czynnikami środowiska, gł. natężenia światła, są bardzo istotne do prawidłowego funkcjonowania organizmu w ciągu doby. Zaburzenia mechanizmu zegara lub jego desynchronizacja z warunkami zewnętrznymi prowadzą do rozwoju wielu chorób.



# CHOROBY PSYCHICZNE W ŚWIETLE TEORII EWOLUCJI

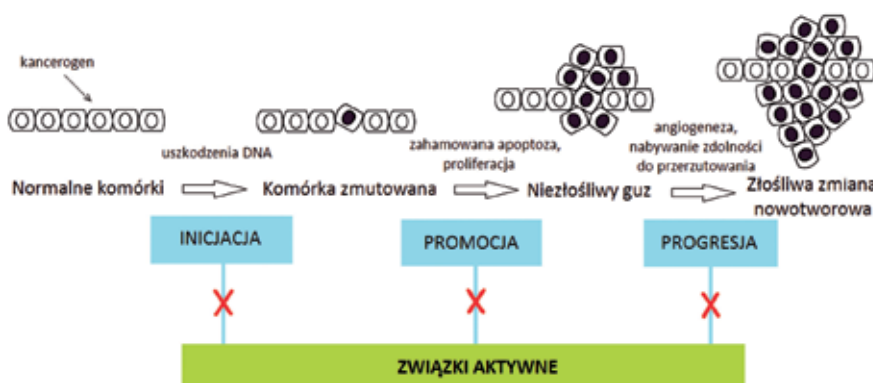
Janusz Rybakowski (Poznań)

Ćwierć wieku temu rozpoczęły się systematyczne badania nad ewolucyjnymi uwarunkowaniami zaburzeń psychicznych tworząc dziedzinę tzw. psychiatrii ewolucyjnej. Zakłada ona, że objawy zaburzeń psychicznych występujące współcześnie, mogły na określonym etapie rozwoju ewolucyjnego pełnić funkcje adaptacyjne i przez to zwiększać sukces reprodukcyjny. Główny okres w tym względzie miał miejsce między 100 tys. a 10 tys. lat temu, gdy gatunek Homo sapiens pozostawał na etapie funkcjonowania zbieracko-łowieckiego i występował w grupach liczących kilkadziesiąt osobników.

W kontekście psychiatrii ewolucyjnej omówione zostaną najważniejsze zaburzenia psychiczne, takie jak schizofrenia, choroba afektywna dwubiegunowa, depresja i zaburzenia lękowe. Objawy psychotyczne schizofrenii mogły pełnić rolę w spajaniu i tworzeniu nowych grup plemiennych. Objawy depresji i manii mogły być adaptacyjne w sytuacji niedoboru lub nadmiaru zasobów. Objawy zaburzeń lękowych pełnią rolę protekcyjną w odniesieniu do różnorodnych zagrożeń. Zostaną przedstawione również koncepcje „nieadaptacyjne” tych zaburzeń, które postulują, że objawy te powstały jako produkt uboczny ewolucji Homo sapiens. Utrzymywanie się niektórych zaburzeń psychicznych, które w normalnym przebiegu powodują zmniejszenie płodności, może być związane z plejotropizmem genów predysponujących, wykazujących u krewnych chorych korzyści funkcjonalne.

## ŻYWNOSĆ FUNKCJONALNA W PROFILAKTYCE ZDROWOTNEJ

Agnieszka Trela, Renata Szymańska (Kraków)



Ryc. 1. Antynowotworowe właściwości związków aktywnych żywności funkcjonalnej, obejmujące ingerencję w etap inicjacji, promocji oraz progresji kancerogenezy.

W odpowiedzi na wykazaną w ostatnich latach zależność pomiędzy sposobem żywienia a zdrowiem człowieka, narodziła się idea żywności funkcjonalnej, która poza dostarczaniem podstawowych składników odżywczych, wykazuje również właściwości prozdrowotne. Zawartość składników aktywnych o udokumentowanym, korzystnym wpływie na stan zdrowia sprawia, że żywność ta znajduje zastosowanie w profilaktyce wielu chorób, zwłaszcza cywilizacyjnych. Obecnie, z uwagi na potwierdzoną licznymi badaniami rolę reaktywnych form tlenu oraz stresu oksydacyjnego w patogenezie wielu schorzeń, szczególne zainteresowanie wzbudzają produkty funkcjonalne zawierające w swym składzie związki aktywne o charakterze antyoksydacyjnym. W niniejszym opracowaniu omówiono na podstawie literatury pojęcie żywności funkcjonalnej oraz przykłady jej wykorzystania w zapobieganiu oraz wspomaganiu leczenia głównych chorób cywilizacyjnych, zaznaczając przy tym rolę związków antyoksydacyjnych.