



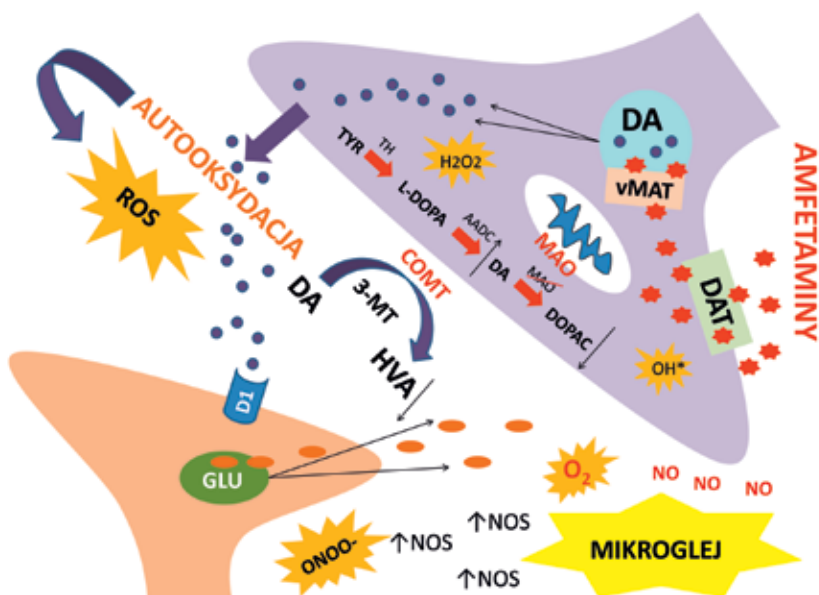
Artykuły z okładki:

## GENOTOKSYCZNE EFEKTY DZIAŁANIA SUBSTANCJI PSYCHOAKTYWNYCH

*Katarzyna Kamińska (Kraków)*

Substancje psychoaktywne powodujące nadmierną stymulację układu serotonergicznego i dopaminergicznego powodują wzrost wytwarzania wolnych rodników i powstanie stresu oksydacyjnego. Zmiany związane ze stresem oksydacyjnym pojawiają się w całym organizmie i powodują osłabienie odporności, zaburzenia pamięci i innych funkcji poznawczych, a nawet udary, zawały serca i nowotwory. Neurony intensywniej od innych komórek przeprowadzają metabolizm tlenowy, co sprawia, że są bardziej podatne na uszkodzenia oksydacyjne, tak więc nadmiar wolnych rodników może prowadzić do degradacji ich struktur i neurodegeneracji. Celem badań zaprezentowanych w pracy było opracowanie metody pozwalającej na ocenę ewentualnych uszkodzeń elementów postsynaptycznych po podaniach substancji psychoaktywnych o różnych mechanizmach działania. W pozyskanej strukturze mózgowej, w tym przypadku w korze mózgu i hipokampie myszy i szczura izolowano frakcję jądrową. Następnie jako parametr uszkodzenia ciał komórkowych badany był stopień uszkodzenia DNA neuronalnego za pomocą testu kometkowego (Comet Assay).

Uzyskane rezultaty sugerują, że związki psychostymulujące należące do różnych grup chemicznych mogą w istotny sposób uszkadzać komórki w badanych strukturach mózgu.

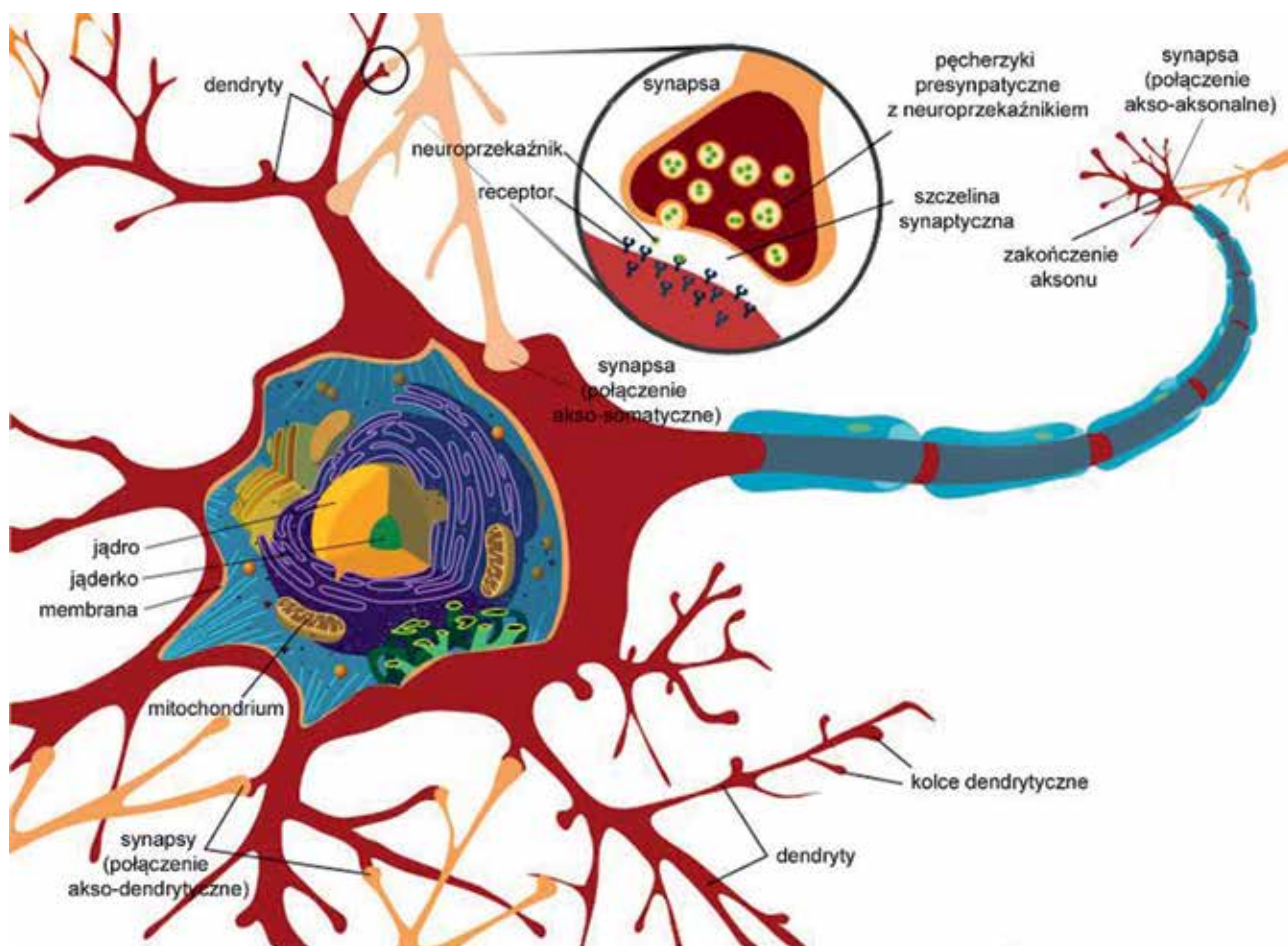


Ryc. Mechanizm działania amfetamin na zakończenia neuronów dopaminergicznych, ich pośredni wpływ na neurony glutaminergiczne i mikroglej.

# PLASTYCZNOŚĆ NEURONALNA – TWÓJ PRZYJACIEL CZY WRÓG?

Katarzyna Chorążka (Kraków)

Spośród wszystkich znanych nam obecnie własności mózgu ssaków, plastyczność jest niezaprzeczalnie jedną z najbardziej intrygujących. Jeszcze do lat 80. ubiegłego stulecia istniało przekonanie, że mózg dojrzałego osobnika nie jest zdolny do modyfikacji swoich funkcji w odpowiedzi na napotykaną doświadczenia w postaci bodźców lub uszkodzeń [2]. Okazało się jednak, że nic bardziej mylnego, bowiem plastyczność zapewnia organizmowi fundamentalną dla przeżycia i reprodukcji umiejętność – adaptację do zmian zachodzących w środowisku zewnętrznym i wewnętrznym. Co więcej, stanowi podstawę wszelkich zjawisk behawioralnych, które u ludzi i zwierząt odzwierciedlają nastrój, emocje i motywację. Nie zawsze jednak zmiany adaptacyjne w mózgu muszą być korzystne. Patologiczna plastyczność neuronalna jest obserwowana m. in. w rozwoju uzależnień lekowych – nieustannie rosnącym problemie medycznym i społecznym, oraz w epilepsji. Upośledzone procesy neuroplastyczności niejednokrotnie odpowiadają za groźne skutki wielu chorób genetycznych, a według najnowszych doniesień również za objawy niektórych chorób psychicznych. Nasuwa się zatem pytanie – plastyczność neuronalna to nasz przyjaciel, czy wróg?

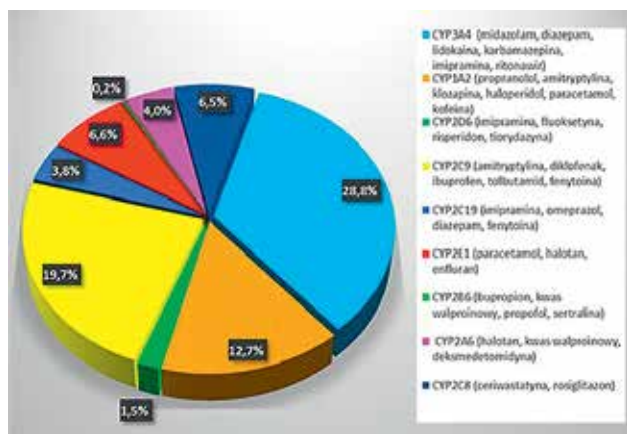


Ryc. Schemat neuronu i synapsy chemicznej. Neurony to wyspecjalizowane komórki układu nerwowego zdolne do odbierania, przetwarzania i przekazywania sygnału elektrochemicznego. W ich budowie można wyróżnić ciało komórki, akson, który zwykle odpowiada za przesyłanie sygnału oraz liczne dendryty, które odbierają informacje z innych neuronów. Najczęstszym miejscem powstawania połączeń między komórkami nerwowymi, czyli synaps, są kolce dendrytyczne pokrywające dendryty niektórych neuronów. Są to niewielkie wypustki o dynamicznej strukturze, które zwiększają powierzchnię recepcyjną (odbiorczą) komórki nerwowej. Na skutek powstania potencjału czynnościowego (sygnału elektrycznego) dochodzi do uwolnienia cząsteczek neuroprzebieżnika z zakończenia presynaptycznego neuronu do szczeliny synaptycznej (sygnał chemiczny). Cząsteczki te stanowią chemiczne przebieżniki, których zadaniem jest amplifikacja i modulowanie sygnalizacji między neuronami. Dwa najbardziej powszechne z nich to kwas glutaminowy i kwas  $\gamma$ -aminomasłowy (GABA), które odpowiadają kolejno za pobudzającą transmisję glutaminianergiczną i hamującą transmisję GABA-ergiczną. Po dostaniu się do szczeliny synaptycznej neuroprzebieżniki wiążą się ze specyficznymi receptorami w błonie neuronu postsynaptycznego, co wywołuje zmiany przepływu jonów do i z wnętrza komórki. W ten sposób sygnał elektryczny konwertowany jest na sygnał chemiczny, a następnie ponownie na sygnał elektryczny. Pojedynczy neuron współtworzy setki połączeń synaptycznych z innymi neuronami i otrzymuje olbrzymią ilość informacji w tym samym czasie. Czy finalnie neuron ten zostanie pobudzony, czy też nie, zależy od sumarycznego wyniku zmian przepływu jonów przez błonę komórkową neuronu. Źródło ryciny: Wikimedia Commons [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Complete\\_neuron\\_cell\\_diagram\\_pl.svg#file](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Complete_neuron_cell_diagram_pl.svg#file) (zmodyfikowano).

# MYSZY TRANSGENICZNE I CHIMERYCZNE W BADANIACH METABOLIZMU I TOKSYCZNOŚCI NOWYCH LEKÓW

*Agnieszka Basińska-Ziobroń (Kraków)*

Wszystkie nowe leki przed wprowadzeniem na rynek farmaceutyczny przechodzą dokładne badania metaboliczne, farmakokinetyczne oraz toksykologiczne. Większość tych badań wykonywana była dotychczas na zwierzętach laboratoryjnych. Jednak różnice międzygatunkowe w ekspresji i aktywności enzymów odpowiedzialnych za metabolizm leków, głównie enzymów cytochromu P450, powodują, że wyniki badań przeprowadzonych na zwierzętach nie będą w sposób wiarygodny odzwierciedlać metabolizmu leku w organizmie ludzkim. Z tego powodu stworzono nowe modele badawcze bliższe człowiekowi. Myszy transgeniczne z ekspresją ludzkich izoenzymów cytochromu P450 (m.in. CYP2D6, CYP3A4, CYP1A2) oraz myszy chimeryczne, u których część mysich hepatocytów została zamieniona na hepatocyty ludzkie, stanowią nowoczesny i obiecujący model badawczy, a wyniki badań wykonane z ich użyciem pozwolą z dużą dokładnością przewidzieć metabolizm oraz toksyczność leków w organizmie ludzkim.

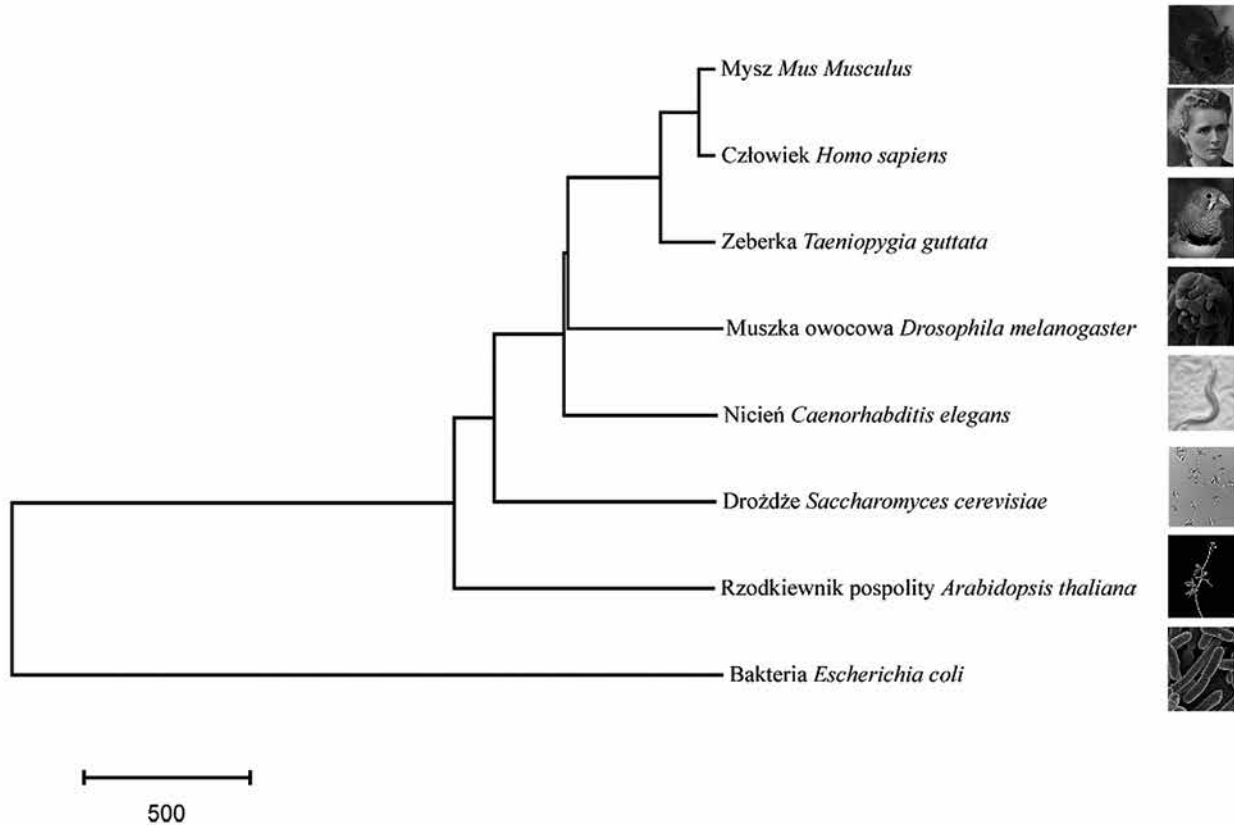


Ryc. Schemat przedstawiający procentowy udział izoenzymów cytochromu P450 w wątrobie człowieka. W nawiasach podane zostały najważniejsze leki będące substratami dla poszczególnych izoenzymów (na podst. Wójcikowski i wsp. 2014).

## POCZET MODELOWYCH ORGANIZMÓW BADAWCZYCH

*Jolanta Górską-Andrzejak, Paweł Grzmil, Marta Labocha-Derkowska, Joanna Rutkowska, Wojciech Strzałka, Katarzyna Tomala, Dominika Włoch-Salamon (Kraków)*

Prezentujemy przegląd siedmiu organizmów modelowych, szczególnie ważnych dla badań biologicznych. Poszczególne portrety zarysowują biologię danego organizmu, czynniki decydujące o jego wykorzystaniu w badaniach naukowych oraz główne odkrycia naukowe, które przyczyniły się do jego popularności. Portrety te zostały przygotowane przez badaczy na co dzień pracujących z opisywanymi organizmami.



Ryc. Drzewo prezentujące ewolucyjne relacje pomiędzy opisywanymi organizmami modelowymi i człowiekiem, zrekonstruowane przy użyciu macierzy dystansów ewolucyjnych wyrażonych w milionach lat do wspólnego przodka. Ryc. Piotr Zieliński i Joanna Rutkowska

## ZIELONA ANTARKTYDA – ZMIANY KLIMATU I SZATY ROŚLINNEJ ANTARKTYDY PODCZAS KREDY I KENOZOIKU

**Przemysław Tomczyk (Łódź)**

Antarktyda, dotknięta zlodowaceniem od epoki oligocenu (33,9–23,03 mln lat temu) nie stwarza korzystnych warunków dla rozwoju roślinności. Inaczej było we wcześniejszych epokach geologicznych, kiedy klimat był na tyle ciepły, że umożliwiał istnienie lasów tropikalnych za kołem podbiegunowym. Niniejsza praca opisuje losy Antarktydy podczas kredy (mezozoik) oraz kenozoiku – jej klimat, przyczyny zmian klimatu, przyrodę, która w tych czasach tam występowała, ze szczególnym uwzględnieniem szaty roślinnej oraz problemów, z którymi musiały sobie radzić rośliny.



Ryc. Obecnie Antarktyda nie jest miejscem przyjaznym dla życia (źródło: domena publiczna, [www.pd4pic.com](http://www.pd4pic.com)).



# MEDYTACJA A MÓZG

Magdalena Popiela (Kraków)

W artykule staram się przybliżyć tematykę medytacji oraz spojrzeć na nią z punktu widzenia współczesnej neuronauki, oddzielając wiedzę potoczną od rzetelnych informacji zebranych na drodze wnikliwych analiz i badań naukowców. Główna część tekstu opisuje specyficzne mechanizmy zachodzące w mózgu podczas stanów medytacyjnych. Ponadto staram się dociec jakich skutków krótko- bądź długoterminowych można oczekiwać pod wpływem medytowania. Przytoczone zostają również przykłady zastosowań klinicznych tej metody.



Ryc. 1. Medytacja na trawie w Toronto. Źródło: Joffers951, Wikimedia Commons [ licencja CC BY-SA 4.0] [https://commons.wikimedia.org/wiki/File%3AToronto\\_Falun\\_Gong\\_Exercises\\_12.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File%3AToronto_Falun_Gong_Exercises_12.jpg)

## III KAMPUS UJ NA MIOCEŃSKIM MORZU

Katarzyna Płonka (Kraków)

Od kilkunastu lat w Krakowie powstaje Kampus 600-lecia Odnowienia Uniwersytetu Jagiellońskiego. Nowe budynki znajdują się w dzielnicy VIII Dębniki, w pobliżu osiedla Ruczaj. W 2015 r. na etapie budowy znajdował się nowy Instytut Nauk Geologicznych (Ryc. 1). Przy okazji wykopów pod fundamenty, pod niewielką miąższością pokrywą gleby, odsłonięte zostały skały ilaste – czyli skały osadowe zawierające ponad 50% ziaren o średnicy nieprzekraczającej 0,01 mm. Skały te powstały kilkanaście milionów lat temu w miocenie (Tab. 1), w oceanie Paratetydy, który obejmował swym zasięgiem teren Krakowa. Przedmiotem badań, na podstawie mikroskamieniałości zawartych w iłowcach, było określenie dokładnego czasu powstania osadu (sedymentacji), odtworzenie warunków panujących lokalnie w oceanie oraz zaklasyfikowanie skał do odpowiedniej jednostki litostratygraficznej (Ryc. 2). Mikroskamieniałości to skamieniałości, które swoim rozmiarem zazwyczaj nie przekraczają 4 mm, a najczęściej są rozmiaru poniżej 1 mm, ich analiza nie jest możliwa gołym okiem i wymaga znacznych powiększeń z użyciem lupy binokularnej lub mikroskopu skaningowego elektronowego.

## SPINOZAURY: ZIEMNOWODNI DRAPIEŻNICY CZY PADLINOŻERCY?

Spinozaury (Spinosauridae) to rodzina głównie rybożernych dinozaurów, prawdopodobnie spokrewnionych z megalozaurami, która występuje w zapisie kopalnym od górnej jury do górnej kredy. Ich charakterystyczne długie, wysokie i niezwykle wąskie czaszki przypominają czaszki współczesnych gawiali, znacznie różniąc się od czaszek innych teropodów, takich jak na przykład *Allosaurus* czy *Tyrannosaurus*. Spinozaury dzięki ziemnowodnemu trybowi życia mogły koegzystować z innymi wielkimi drapieżnymi dinozaurami i krokodylami, eksploatując odmienne terytoria w poszukiwaniu pokarmu. Niektóre rodzaje, jak *Spinosaurus* i *Suchomimus*, posiadały kręgi z niezwykle wysokimi kostnymi wyrostkami.