



Artykuły z okładki:

NEUROBIOLOGIA ŚMIERCI I ZJAWISKA OKOŁOŚMIERTNE

Jerzy Vetulani (Kraków)



Ryc. 1. Brazylia 1557. Wspomnienia Hansa Stadena z niewoli u Indian Tupinamba.

Jedną z rzeczy, której wszystkie żywe istoty świadomie lub nieświadomie chcą uniknąć, jest śmierć, a jednym z najsilniejszych instynktów człowieka i zwierząt jest instynkt przeżycia. Ale śmierć jest nieodłączną składową ewolucji życia. Ewolucja istnieje, ponieważ przeżywają osobniki najlepiej przystosowane, a oznacza to eliminację osobników przystosowanych gorzej. Z biegiem czasu sprawność i zdolność przystosowania się do środowiska od pewnego okresu maleje i starzejące się osobniki są eliminowane, aby ustąpić miejsca sprawniejszym osobnikom młodszym.

JAK POWSTAJĄ GUZY MÓZGU? CZYLI O POŻYTKU BADAŃ CAŁYCH GENOMÓW

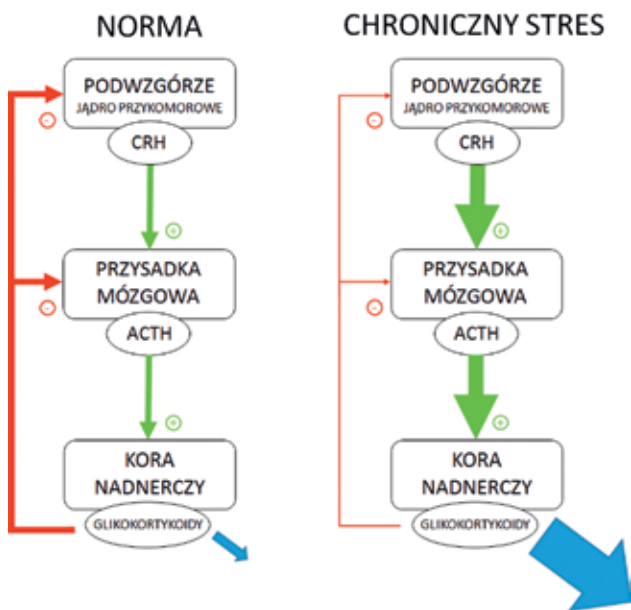
Bożena Kamińska (Warszawa)

Nowotwory centralnego układu nerwowego obejmują grupę niezłośliwych i złośliwych nowotworów wywodzących się z różnych komórek układu nerwowego. Pierwotne guzy mózgu stanowią ponad 2% wszystkich nowotworów złośliwych w Polsce. Odrębną grupę (guzy wtórne) stanowią nowotwory innych typów, które mimo, iż pierwotnie powstały w innej części ciała, wraz z krwią przedostają się do mózgu i zasiedlają tkankę nerwową zachowując charakterystykę nowotworów, z których się rozwinęły. Glejaki stanowią około 70 procent wszystkich nowotworów wewnątrzczaszko-

wych i główną przyczynę zgonów w tej grupie guzów mózgu. U dzieci guzy mózgu są po białaczkach jedną z częstszych chorób nowotworowych, a glejaki stanowią około 20 procent wszystkich nowotworów wieku dziecięcego. Co roku notuje się w Polsce ok. 2600 nowych przypadków zachorowań na guzy mózgu, w tym ok. 1200 przypadków to glejaki (gwiazdziaki) złośliwe. Nazwa gwiazdziaki odzwierciedla wczesne koncepcje na temat pochodzenia tych nowotworów od komórek gleju gwiazdzistego (czyli astrocytów).

STRES A PLASTYCZNOŚĆ MÓZGU

Joanna Sowa, Grzegorz Hess (Kraków)



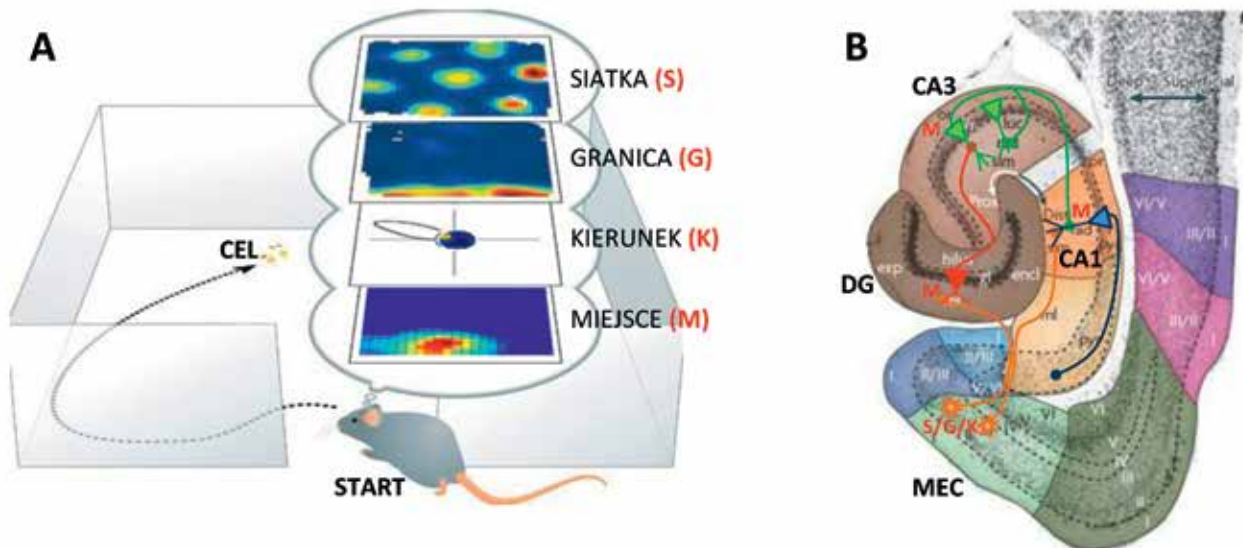
Ryc. 1. Mechanizm działania osi podwzgórze-przysadka mózgowa-nadnercza w stanie normalnym i w stresie chronicznym.

Stres jest nieodłącznym elementem naszego życia. Każdego dnia doświadczamy wielu stresujących sytuacji, z którymi musimy sobie radzić, aby prawidłowo funkcjonować. We współczesnym, szybko rozwijającym się społeczeństwie, stres chroniczny staje się coraz poważniejszym problemem, ponieważ przyczynia się on do powstawania wielu schorzeń, zarówno somatycznych, jak i psychicznych. Wiadomo, że stres chroniczny zwiększa ryzyko wystąpienia chorób serca i układu krążenia, chorób autoimmunologicznych, takich jak reumatoidalne zapalenie stawów czy choroba Hashimoto, a także niektórych nowotworów. Wydaje się, że odgrywa on niezwykle istotną rolę w patogenezie takich chorób psychicznych jak depresja czy schizofrenia oraz zaburzeń lękowych, jak zespół stresu pourazowego (ang. *posttraumatic stress disorder* – PTSD). Jak podaje Światowa Organizacja Zdrowia, choroby wywołane przez stresujące doświadczenia oraz różnego rodzaju zaburzenia psychiczne mogą stać się drugą najczęstszą przyczyną niepełnosprawności na świecie w ciągu najbliższych 5 lat.

SYSTEM LOKALIZACJI PRZESTRZENNEJ W MÓZGU – PIERWSZY ROZSZYFROWANY KOD NEURONALNY

Rafał Czajkowski (Warszawa)

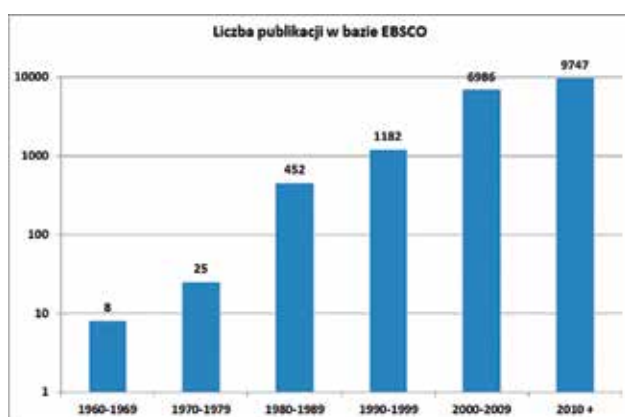
Zdolność do orientacji w środowisku i umiejętność przemieszczania się w nim jest bez wątpienia jedną z najważniejszych cech adaptacyjnych w świecie zwierząt. W porównaniu do organizmów osiadłych, zwierzęta poruszające się dysponują znacznie bogatszym repertuarem sposobów na zdobywanie pożywienia, znajdowanie schronienia oraz poszukiwanie partnerów do rozmnażania. W jaki jednak sposób zwierzęta odkrywają i zapamiętują nowe terytoria? Jak używają tej wiedzy dla swoich potrzeb?



Ryc. 1. Mapa kognitywna w mózgu szczura. **A.** Cztery typy komórek przetwarzających informację przestrzenną. Podczas gdy szczur eksploruje środowisko w poszukiwaniu pożywienia, komórki siatki (S) odmierzają przestrzeń, komórki granicy (G) informują o przeszkodach, zaś komórki kierunku (K) przekazują informację o orientacji. Informacja od tych trzech rodzajów neuronów składa się na aktywność komórek miejsca (M), które precyzyjnie informują szczura o zajmowanej pozycji. Mapy termiczne pokazują rozkład aktywności poszczególnych neuronów w poszczególnych położeniach w polu eksperymentalnym (S, G, M) lub preferowany kierunek głowy na osi współrzędnych (K). **B.** Anatomia hipokampa i kory śródwęczowej szczura. Informacja od komórek siatki, kierunku i granicy (S/G/K) z kory śródwęczowej (MEC, ang. *medial entorhinal cortex*) trafia do zakrętu zębatego (DG, ang. *dentate gyrus*), gdzie generowane są komórki miejsca (M), a poszczególne ślady pamięci ulegają separacji. Zakręt zębaty przekazuje informację do pola CA3, które poprzez układ połączeń wzajemnych umożliwia rozpoznanie niekompletnego bodźca. Przetworzony sygnał trafia następnie do pola CA1, gdzie następuje jego porównanie z bezpośrednią informacją od MEC i wygenerowanie odpowiedzi behawioralnej. Szczegółowe objaśnienie znajduje się w tekście.

PRZYJEMNE Z POŻYTECZNYM? – BADANIA NAD WPŁYWEM GIER KOMPUTEROWYCH NA PROCESY POZNAWCZE

Maksymilian Bielecki (Warszawa)

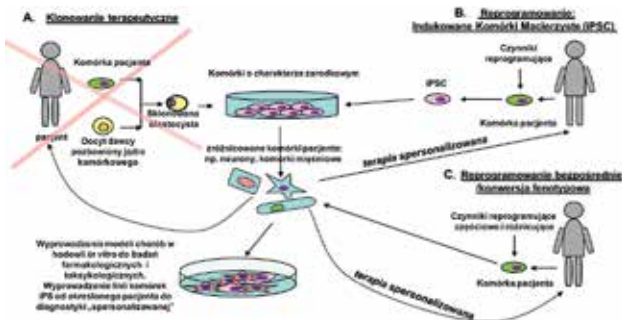


Ryc. 2. Wykładniczy przyrost publikacji na temat gier w pismach naukowych indeksowanych w bazie EBSCO (wykorzystano hasła „computer games” oraz „video games”, stan na styczeń 2015).

W 1972 roku na rynku amerykańskim pojawiły się pierwsze konsole pozwalające na korzystanie z gier wideo na ekranie domowego telewizora. Urządzenie „Odyssey” odniosło ogromny sukces – sprzedano go ponad 300 tysięcy egzemplarzy (Ryc. 1). Gry komputerowe zaczęły od tego momentu triumfalny rozwój, który obecnie stawia je wśród najpopularniejszych form spędzania wolnego czasu we wszystkich krajach wysokorozwiniętych. Aktualne statystyki wskazują, że w Stanach Zjednoczonych z gier komputerowych korzysta około połowy populacji, a – w przypadku dzieci i młodzieży – odsetek ten przekracza dziewięćdziesiąt procent. Kraje o niższym poziomie rozwoju gospodarczego szybko nadrabiają dzielący je od liderów dystans, w wielu z nich rynek gier notuje co roku kilkunastoprocentowy wzrost (dotyczy to m.in. Chin i Indii). Gry stają się nie tylko istotnym fenomenem kulturowym, ale także gospodarczym. Obecnie w USA wartość rynku gier przekracza np. obroty generowane przez przemysł filmowy.

TECHNOLOGIE XXI WIEKU I KOMÓRKI MACIERZyste W BADANIACH I TERAPII SCHORZEŃ NEUROLOGICZNYCH

Leonora Bużańska, Marzena Zychowicz, Anna Sarnowska (Warszawa)



Ryc. 1. Sposoby otrzymywania komórek stosowanych w terapii, także spersonalizowanej: klonowanie terapeutyczne (A), reprogramowanie (B), reprogramowanie bezpośrednie (C). Otrzymane komórki iPSC mogą służyć jako komórki terapeutyczne (terapia spersonalizowana), ale również do wyprowadzania modeli chorób, badań farmakologicznych i toksykologicznych.

Wiarygodne, oparte o najnowsze osiągnięcia nauki systemy hodowli *in vitro* ludzkich komórek macierzystych (KM), są kluczowe w celu ustalenia potencjału terapeutycznego wybranych populacji komórek. Stosowane są również do badań farmakologicznych i toksykologicznych wprowadzanych do terapii lub już stosowanych leków.

Przełom technologiczny ostatnich lat w dziedzinie badań nad komórkami macierzystymi oraz bioinżynierią mikrośrodowiska, w którym komórki hodowane są poza ustrojem człowieka, umożliwił stworzenie systemów „biomimetycznych”, to znaczy takich, które przypominają warunki naturalnie panujące w organizmie. Strategia tworzenia takich systemów badawczych jest dwukierunkowa: 1) prowadzi do otrzymania układu różnych mikrośrodków „biomimetycznych” w mikroskali, umożliwiających wydajne i szybkie badanie komórek ludzkich na mikroplatformach, co znajduje zastosowanie w toksykologii i farmakologii; 2) umożliwia otrzymanie w hodowli *in vitro* układu komórek, które tworzą w makroskali tkanki lub organoidy, a nawet całe narządy, co ma swoje zastosowanie w inżynierii tkankowej i medycynie regeneracyjnej. Mózg człowieka jest szczególnie skomplikowany w swej budowie, dlatego niezwykłym osiągnięciem ostatnich dwóch lat było otrzymanie w hodowli organoidy, która zarówno w budowie, jak i funkcji przypomina korę rozwijającego się mózgu.

BORNEO – NAUKA LATANIA

Józef Różański (Kraków)



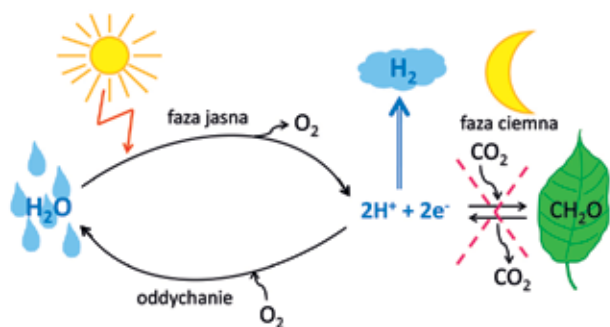
Ryc. 8. *Hemidactylus craspedotus* z wyraźnie widocznymi fałdami skórnymi po bokach ciała, Kota Kinabalu, Sabah, Borneo. Fot. J. Różański.

Borneo, trzecia co do wielkości wyspa świata o łącznej powierzchni 743 330 km², położona jest w południowo-wschodniej Azji i wchodzi w skład Archipelagu Malajskiego (Ryc. 1). Wyspa ta jest pochodzenia wulkanicznego i ma zróżnicowaną rzeźbę terenu. Znajduje się na niej najwyższa góra Azji południowo-wschodniej, o nazwie Mount Kinabalu (Ryc. 2). Z punktu widzenia administracyjnego Borneo podzielone jest na trzy części. Około 1/3 powierzchni znajduje się na

terenie państwa Malezyjskiego, blisko 2/3 wchodzi w skład Indonezji, natomiast niecały jeden procent powierzchni to sultanat Brunei. Z przyrodniczego punktu widzenia najistotniejszy jest fakt, iż Borneo to jedno z najbogatszych pod względem bioróżnorodności miejsc na naszej planecie.

BIOWODÓR – PALIWO PRZYSZŁOŚCI?

Dariusz Dziga (Kraków)



Ryc. 1. Ogólny schemat fotobiologicznej produkcji wodoru oparty na fotolizie wody zachodzącej podczas procesu fotosyntezy. Uwolnione protony i elektrony nie są wykorzystywane do produkcji związków organicznych w fazie ciemnej, lecz stanowią substraty dla hydrogenaz bądź nitrogenez.

Pewnego razu, w trakcie codziennego, porannego dojazdu do szkoły moja 9 letnia córka zauważyła prawie zerowy stan na liczniku i wyraziła zaniepokojenie, czy nie braknie paliwa zanim dojedziemy do szkoły. Na to jej młodsza siostra zażartowała, że możemy stanąć nad płynącą nieopodal rzeczką i dolać wody, bo przecież auto oprócz jedzenia potrzebuje się czasem także napić. Tak się złożyło, że był to akurat czas, kiedy przygotowywałem się do rozpoczęcia wykładów dla studentów kierunków przyrodniczych UJ, zatytułowanych „Biotechnologiczne metody produkcji paliw”. Wtedy to przypomniałem sobie sentencję Juliusza Verne, którą pierwszy raz zasłyszałem na kursie White Biotechnology – Biotechnology for Sustainable Development w czasie rocznego stypendium w Åbo Akademi University w Finlandii. Przytoczę ją w całości, bo mimo pewnych wad zawiera ideę, która znaczy o wiele więcej, niż mogłoby się wydawać na pierwszy rzut oka. W wolnym tłumaczeniu na język polski brzmi ona: „Wierzę, że pewnego dnia woda będzie użyta jako paliwo, ponieważ wodór i tlen, które ją tworzą, użyte oddzielnie lub razem, stanowiąc będą niewyczerpane źródło ciepła i światła. Jestem przekonany, że gdy zapasy węgla zostaną wyczerpane, będziemy produkować ciepło przy pomocy wody. **Woda jest paliwem przyszłości**” (Jules Verne, 1875).