

Neurogeneza i neuroplastyczność w służbie edukacji

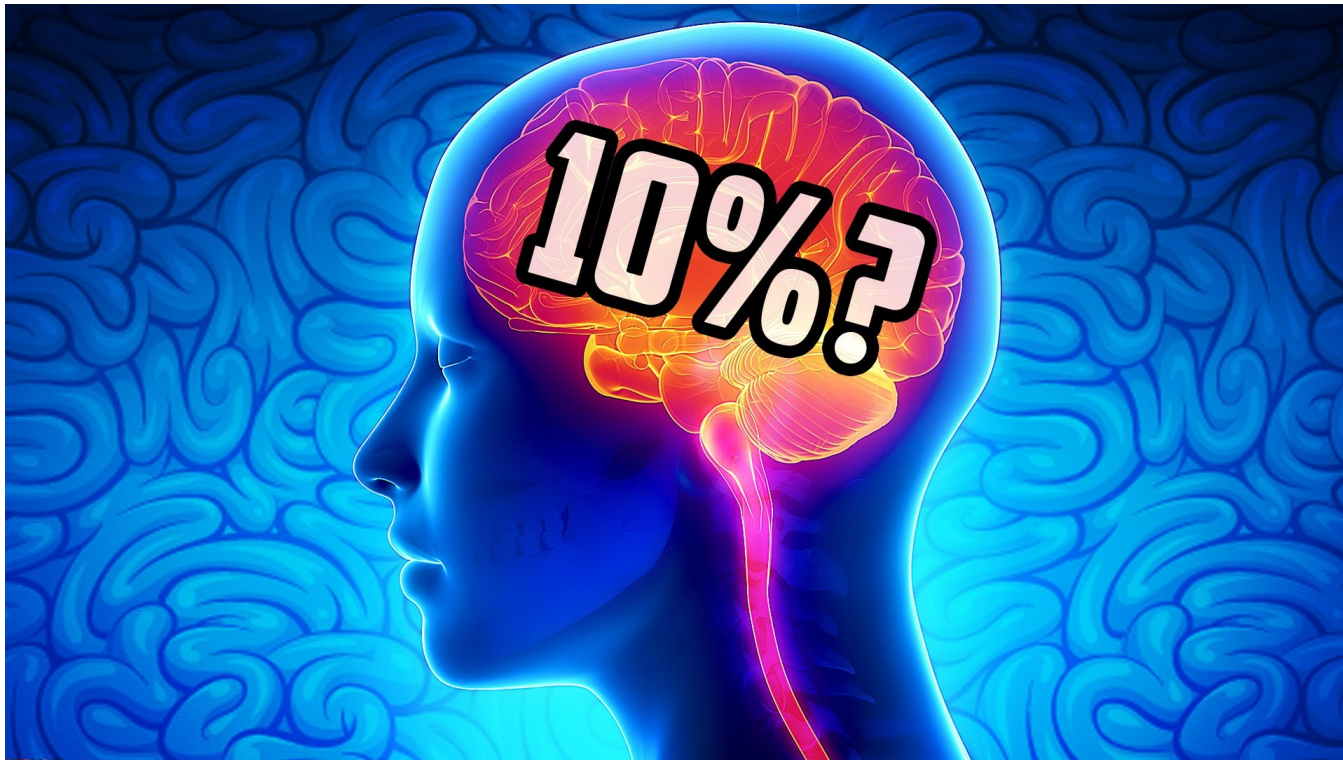


dr Adam Zemełka

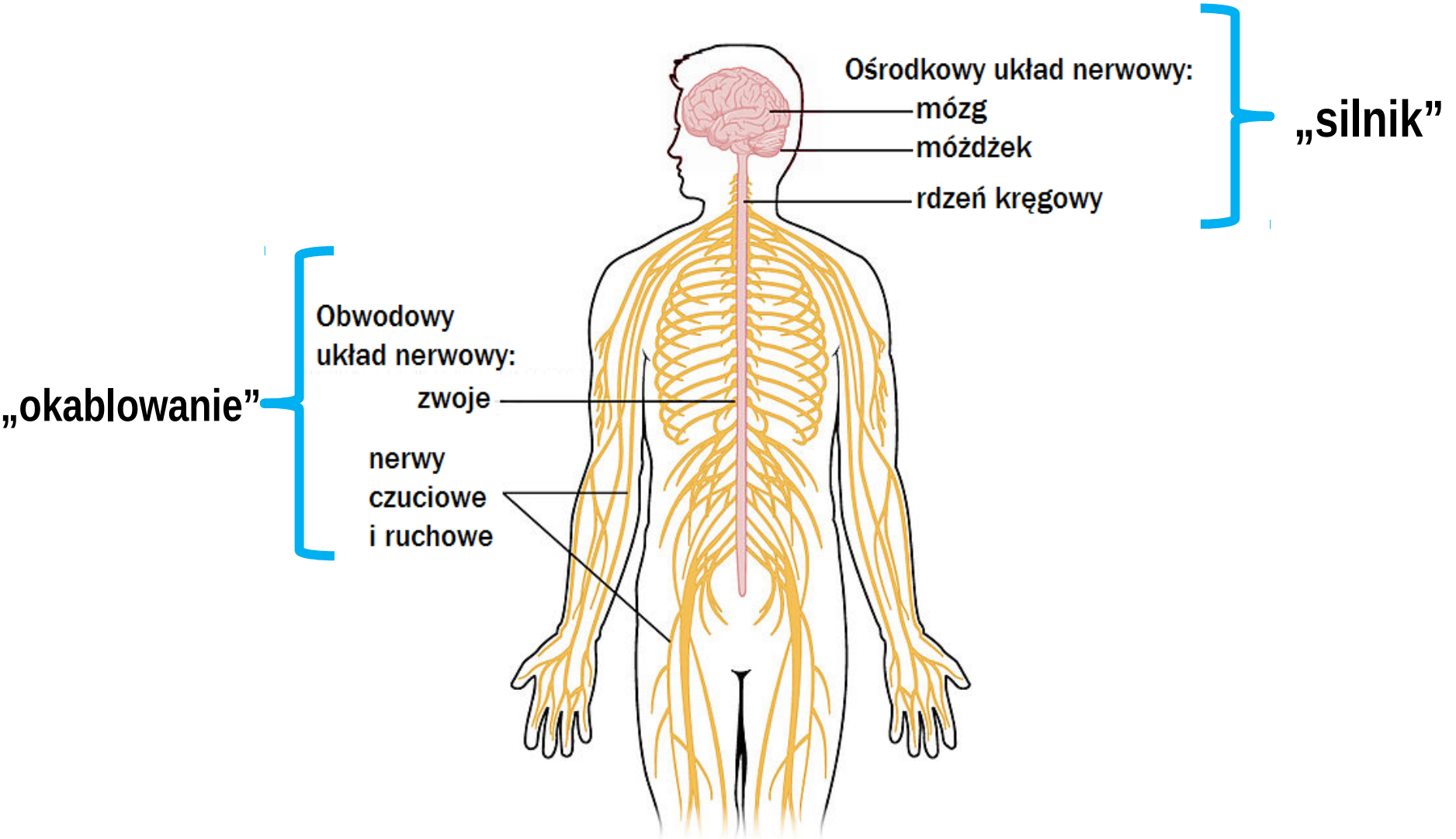
www.AdamZemelka.pl | a.m.zemelka@gmail.com

Prawda czy mit?

Wykorzystujemy 10% mózgu?



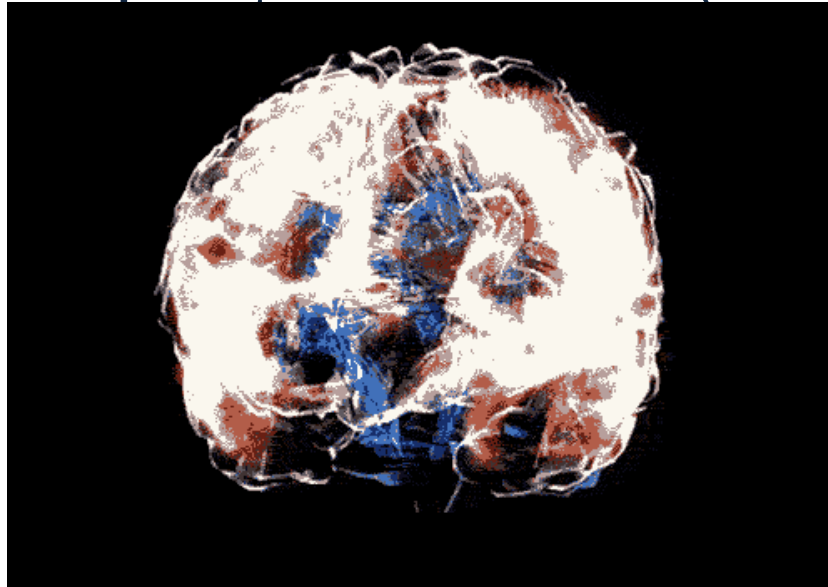
Układ nerwowy człowieka



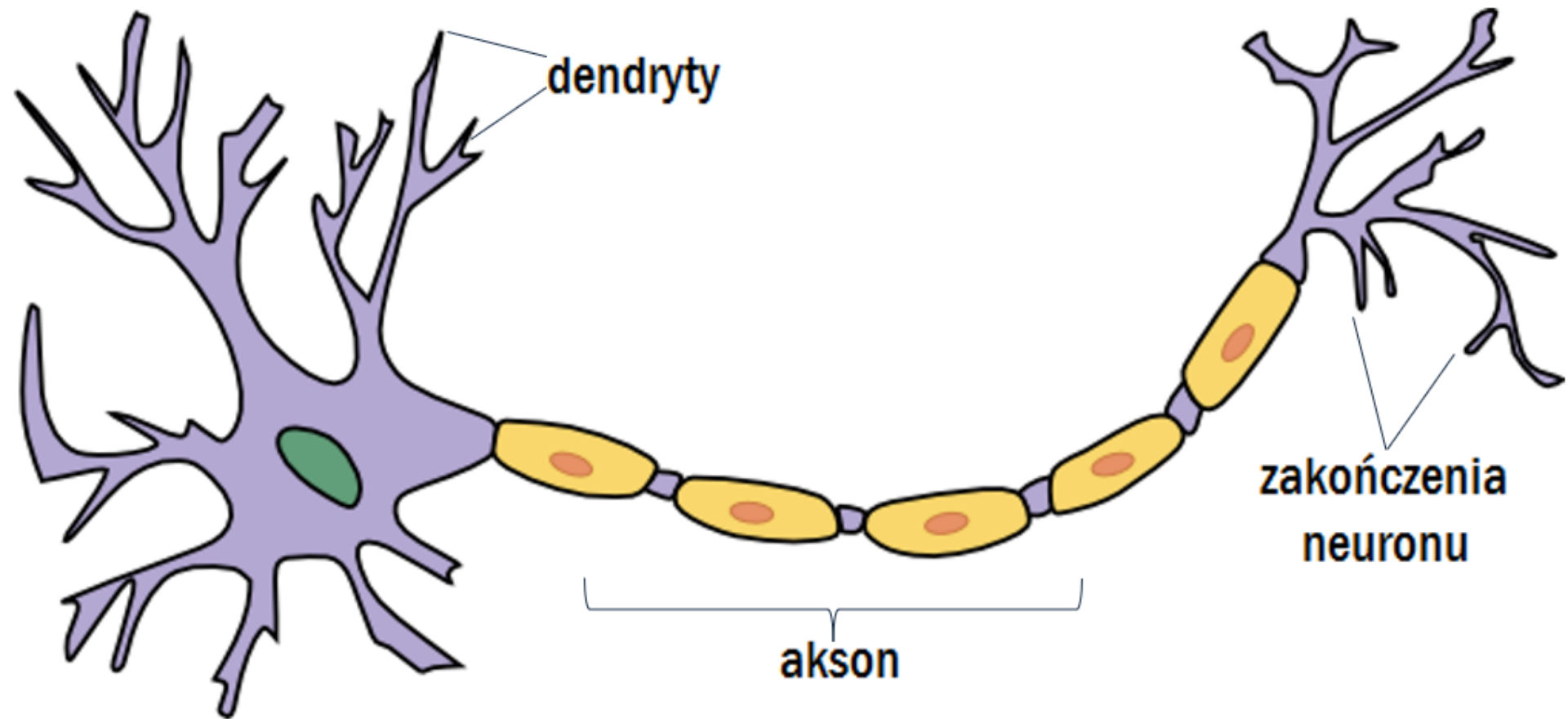
Anatomia mózgu

Mózg składa się z 2 rodzajów komórek, którymi są:

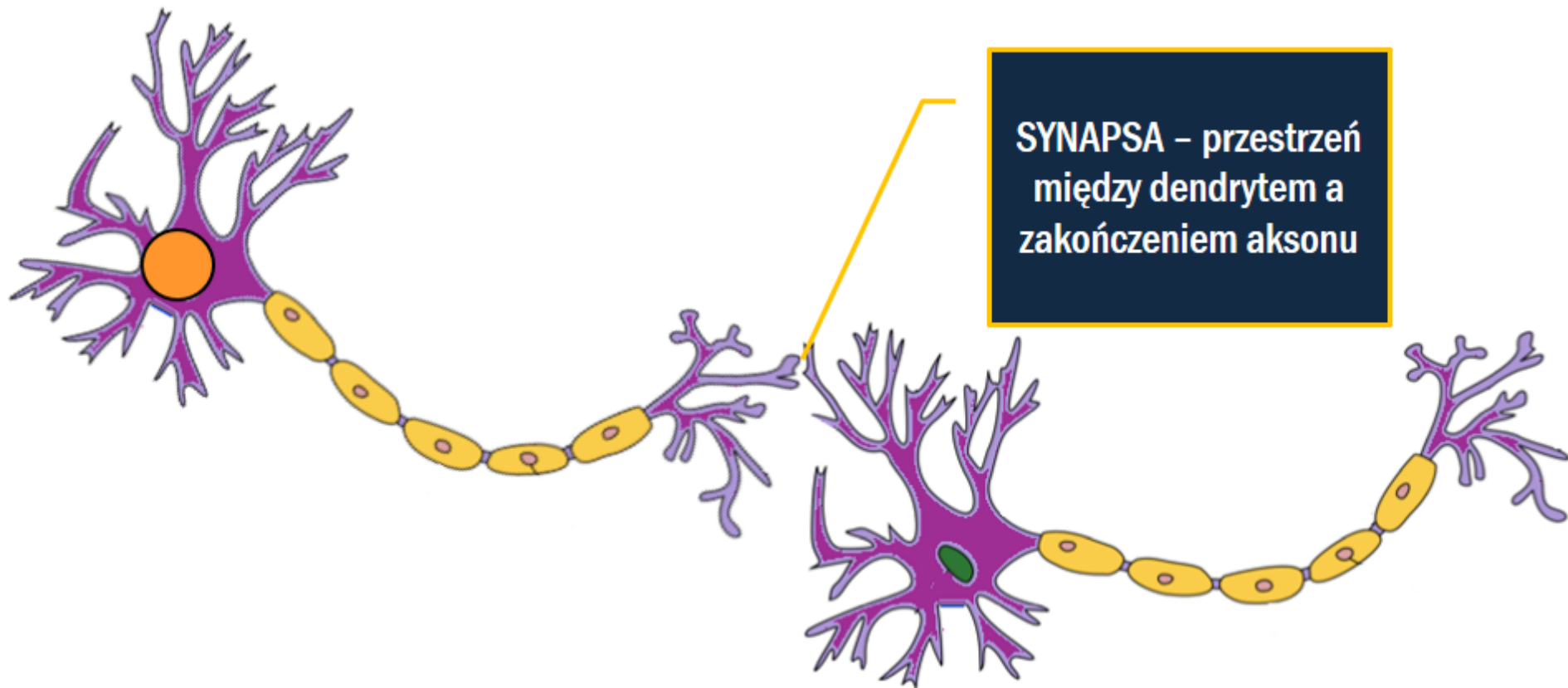
- **NEURONY** – ok. 86 mld w całym układzie nerwowym; zajmują się odbieraniem, przetwarzaniem i przekazywaniem sobie informacji w postaci impulsu elektrycznego
- **KOMÓRKI GLEJOWE** – ok. 900 mld (albo... 180 mld); stanowią nie tylko rusztowanie dla neuronów, ale chronią ich powłokę, biorą udział w ich odżywianiu, usuwaniu tych, które obumarły, a także we współtworzeniu pamięci i świadomości (uczeni wciąż wnikliwie je badają)



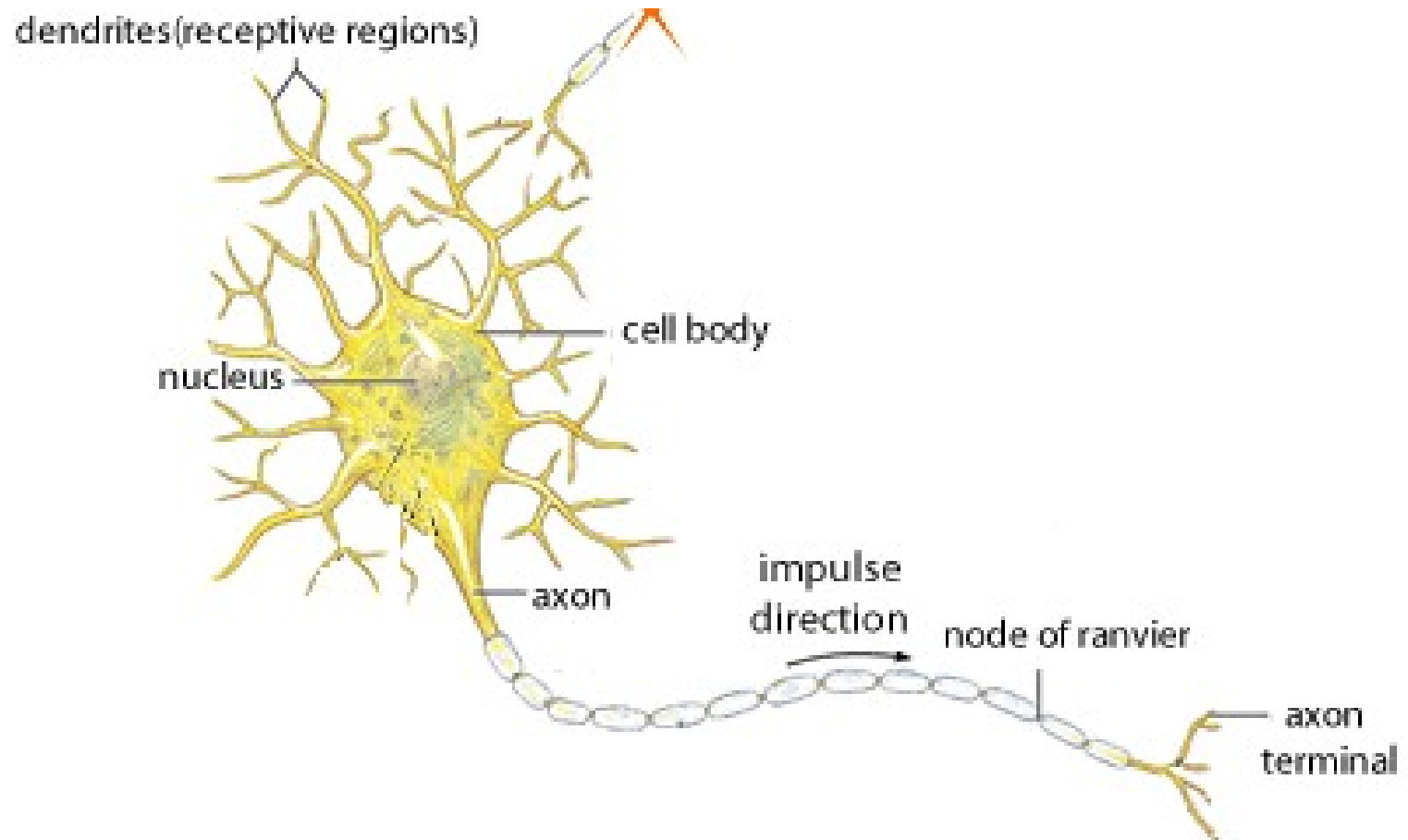
Neuron



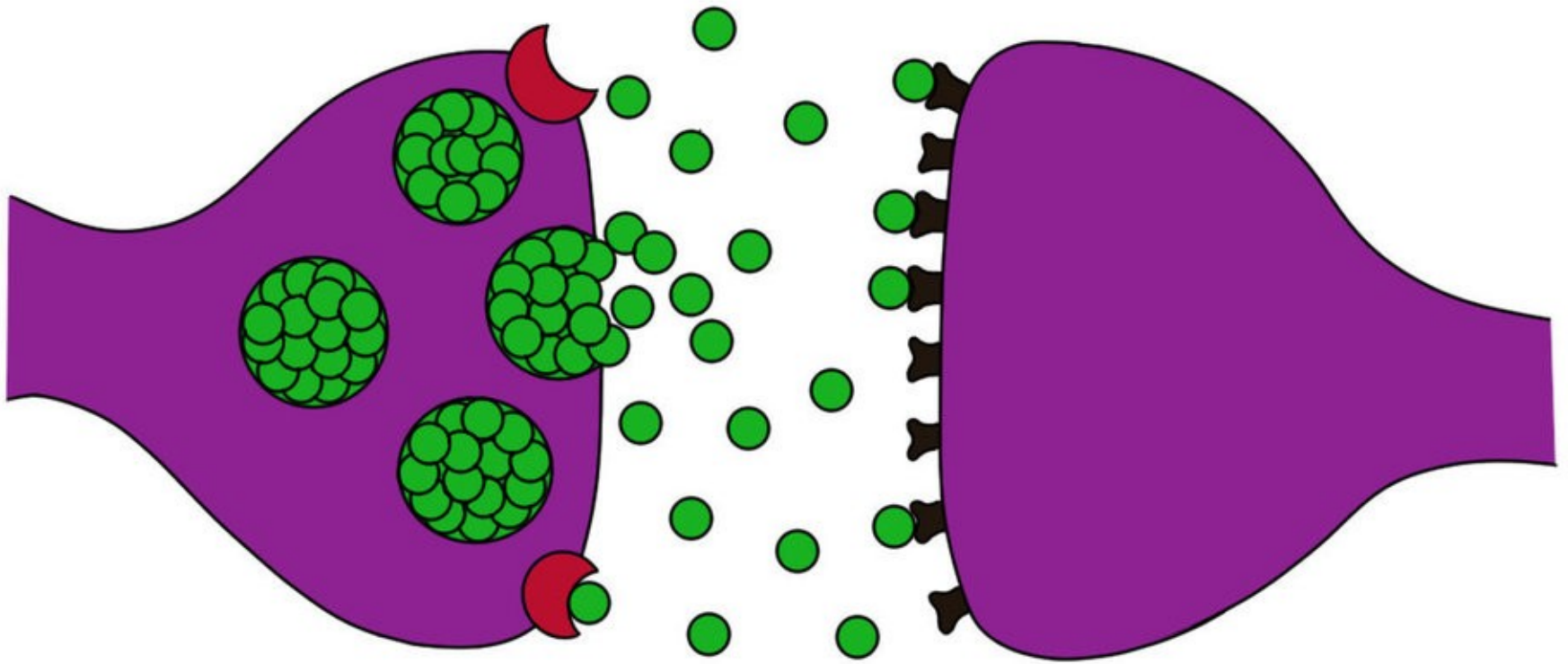
Komunikacja między neuronami



Przebieg impulsu



Synapsa





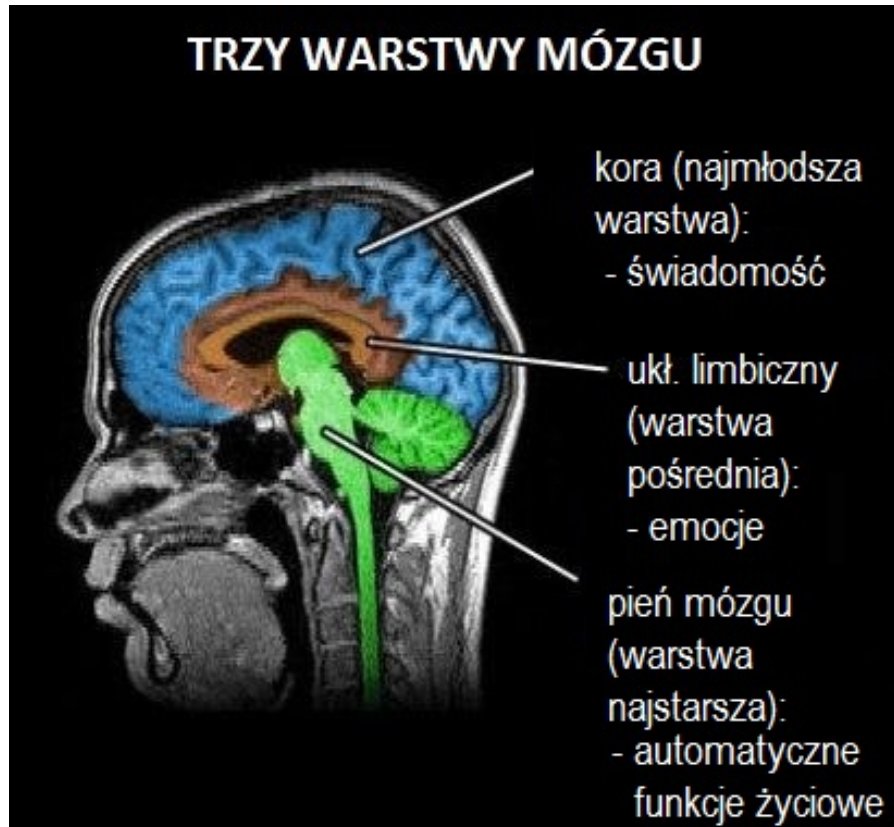
Trzy piętra mózgu

Wybrane neuroprzekaźniki i ich funkcje:

- **acetylocholina** – opanowanie, umożliwiające racjonalną ocenę sytuacji, pobudzanie pamięci i skojarzeń
- **dopamina** – motywacja, przyjemność (nagroda) i koordynacja ruchowa
- **glutaminian** – pobudzanie aktywności neuronów, uczenie się i koncentracja
- serotonina – szczęście, spokój, równowaga i cykle dobowe
- adrenalina i noradrenalina – mobilizacja i pobudzenie
- GABA – hamowanie aktywności innych neuronów
- endorfiny – łagodzenie bólu i przyjemność

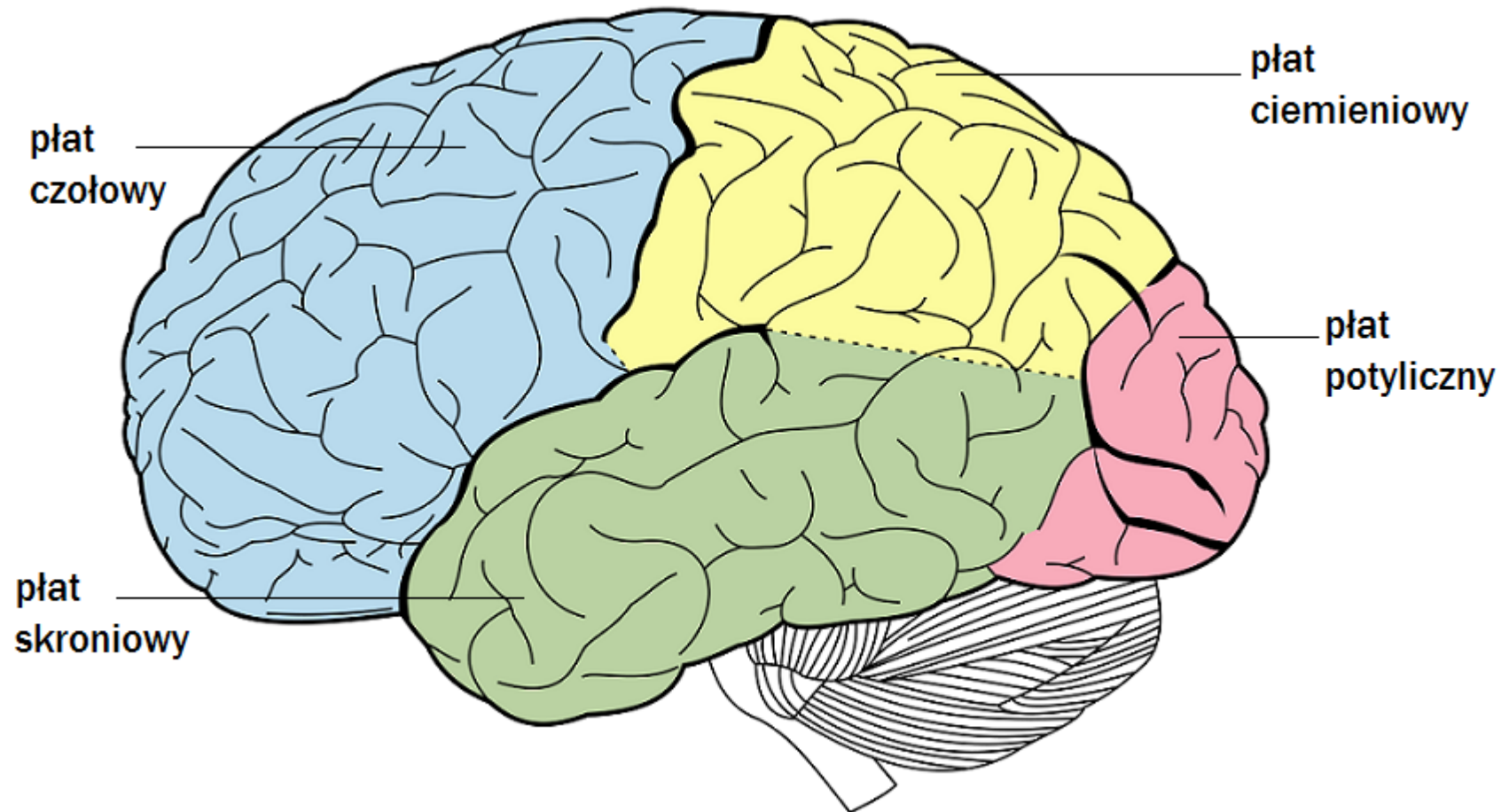
Trzy piętra mózgu

W latach 70. XX w. Paul MacLean, amerykański lekarz i neurobadacz, porównał budowę ludzkiego mózgu do trzech pięter.



Ważne
dla neuro-
dydaktyki

Podział ogólny kory mózgowej



Wybrane funkcje kory mózgowej

Płat czołowy:

- integracja różnorodnych danych (emocjonalnych, behawioralnych, somatycznych)
- przekształcanie myśli w zachowanie (część ruchowa)
- część przednia, tzw. kora przedczołowa:
 - ✓ stanowi podstawę świadomości człowieka
 - ✓ reguluje dopływ informacji zmysłowych i pozwala powstrzymać reakcje emocjonalne
 - ✓ zawiera tzw. neurony lustrzane, odpowiadające za empatię, naśladowanie i przewidywanie ludzkich zachowań

Wybrane funkcje kory mózgowej

Płat ciemieniowy:

- integracja informacji płynących z wszystkich kanałów zmysłowych
- świadomość ciała i jego relacje przestrzenne
- udział w przeżywaniu świata wewnętrznego, gdy nie ma potrzeby reagowania na bodźce zewnętrzne („zanurzenie się w sobie”)

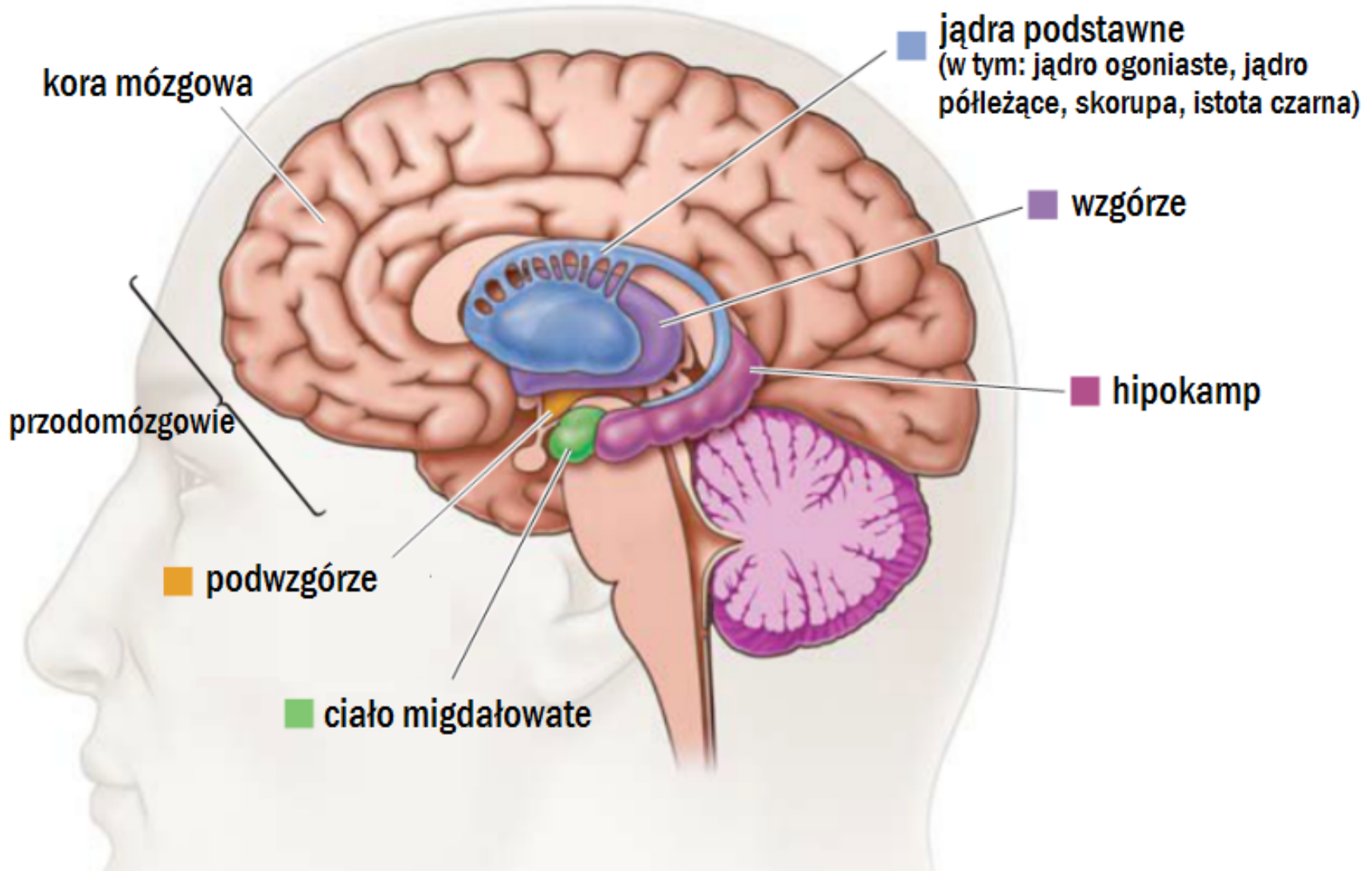
Układ limbiczny

4 główne zadania układu limbicznego:

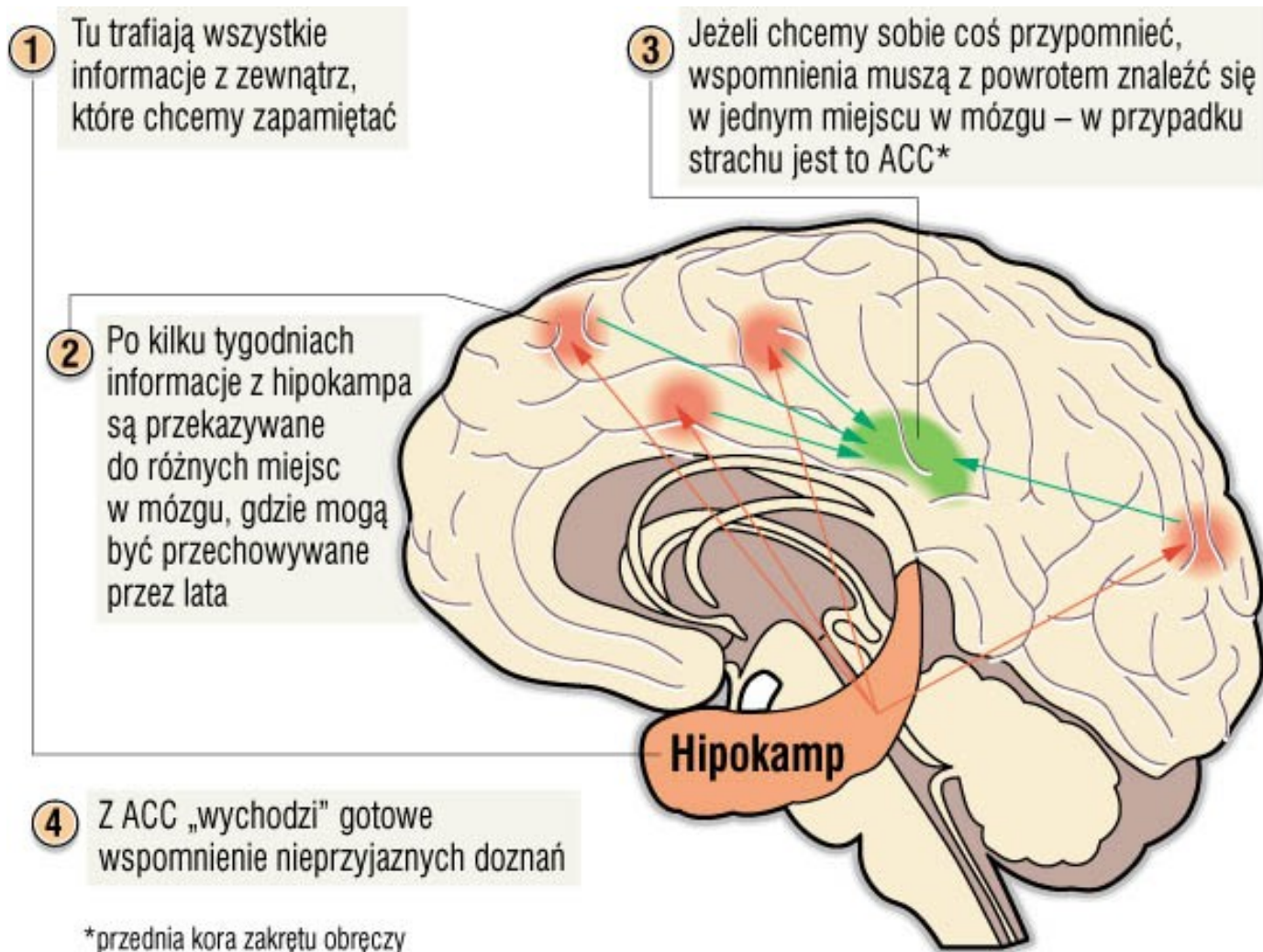
- 1. emocje**
- 2. motywacja**
- 3. pamięć**
- 4. uczenie się**



Układ limbiczny



Pamięć i wspomnienia



Przypominanie sobie i zapamiętywanie



1. Impuls pochodzący ze zmysłów albo w wyniku przypominania sobie czegoś lub myślenia o czymś.
2. Informacja przekazywana jest do wzgórza (stacja przekaźnikowa mózgu).
3. Równocześnie informacja wysyłana jest do odpowiedniego dla niej ośrodka w korze mózgowej (ale to za mało, aby na długo ją zapamiętać).
4. Dalej informacja trafia do struktur w układzie limbicznym:
 - do ciała migdałowatego – jeśli jest to informacja alarmowa uruchamia ono reakcję organizmu
 - do hipokampa – przetwarza informację i przechowuje pewien czas
5. Następnie hipokamp wyśle tę informację do odpowiednich struktur korowych, by stała się częścią pamięci długotrwałej (jeśli wystarczająco dużo uwagi jej poświęciliśmy).

Prawda czy mit?

Z biegiem czasu nasz mózg bezpowrotnie traci neurony.



Odkrycie neurogenezy

Jak odkrywano neurogenezę:

- Lata 60. – Altman odkrywa neurogenezę u szczurów
- Lata 80. – Goldman i Nottebohm odkrywają ją u kanarków
- 1997 – Gould i McEwan odkrywają ten proces u wiewiórecznika (o nazwie tupaja)
- 1998 – Eriksson i Cohen odkrywają neurogenezę w hipokampie ludzi
- 2000 – Maguire badała neurogenezę w hipokampach londyńskich taksówkarzy





Neurogeneza. Badania Altmana

W 1965 r. Joseph Altman i Gopal Das badając szczury udowodnili, że neurony powstają w mózgach dorosłych. Odkrycie przechodzi bez echa – gł. powody:

- dostępne wówczas metody nie pozwalają na ocenę liczby nowopowstających neuronów ani nawet na ustalenie, czy powstające komórki to neurony
- nie wiadano jeszcze wówczas o istnieniu w mózgu komórek macierzystych
- uważano, że nowe neurony powstają tylko w wyniku podziału dojrzałych neuronów

Neurogeneza.

Badania Goldmana i Nottebohma

Steve Goldman i Fernando Nottebohm w 1983 r. wykorzystują nowy znacznik umożliwiający barwienie nowych komórek mózgowych:

- odkryli neurogenezę w mózgach dorosłych kanarków w obszarach odpowiedzialnych za śpiewanie
- badanie odbija się szerokim echem



Neurogeneza.

Badania Gould i McEwana

Uczni z Uniwersytetu Rockefellera Elizabeth Gould i Bruce McEwan odkryli w 1997 r., że neurogeneza zachodzi w hipokampie spokrewnionego z naczelnymi wiewiórecznika pospolitego (inaczej – tupaja pospolita).



TUPAIA TANA, var. CHRYSURA

Neurogeneza. Badania Erikssona



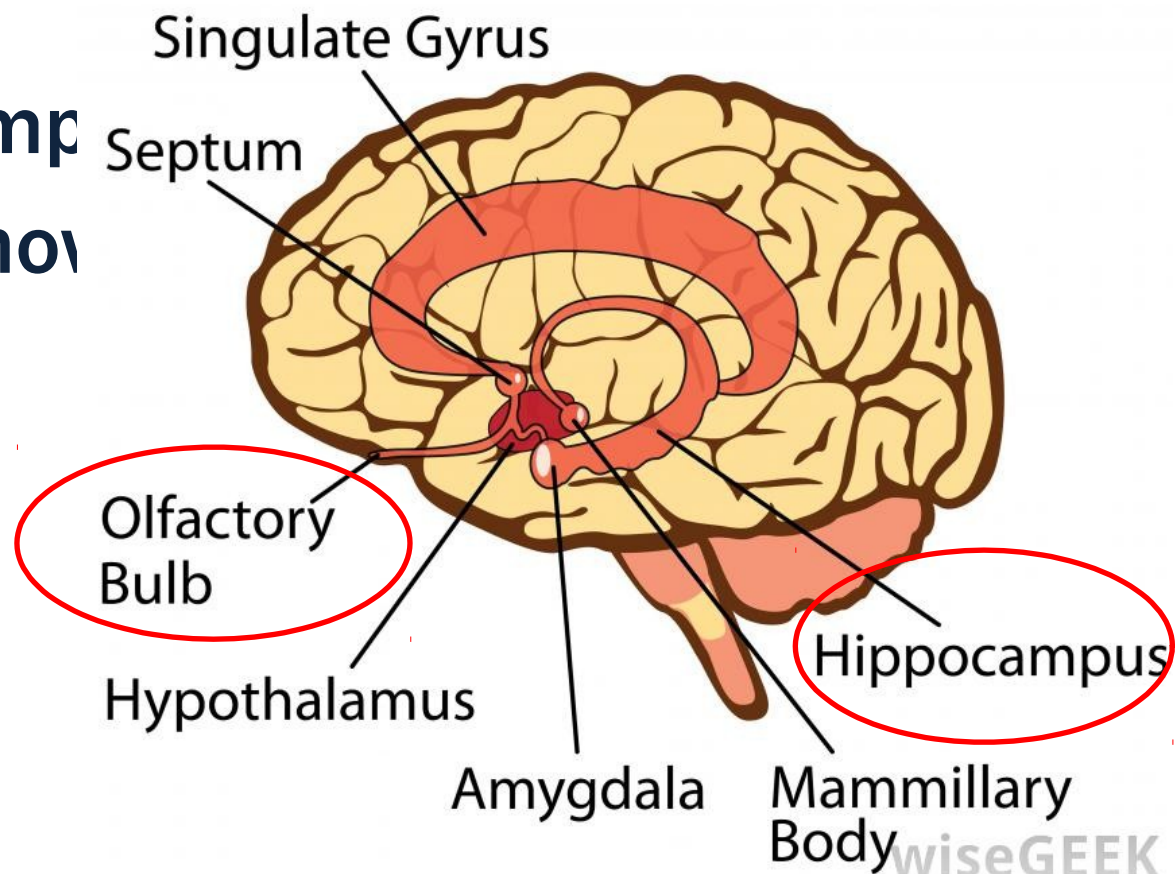
Peter Eriksson wraz z zespołem publikuje w 1998 r. artykuł opisujący rezultaty ich badań:

- pacjentom chorym na raka wstrzykiwano znacznik barwiący komórki mózgu
- po śmierci wycięto skrawki ich mózgów
- ich analiza wykazała, że pojawiły się nowe neurony, co stanowiło dowód na to, że komórki nerwowe powstają przez całe życie

Neurogeneza. Obszary w mózgu

Wyróżnia się 2 obszary, w których powstają nowe komórki:

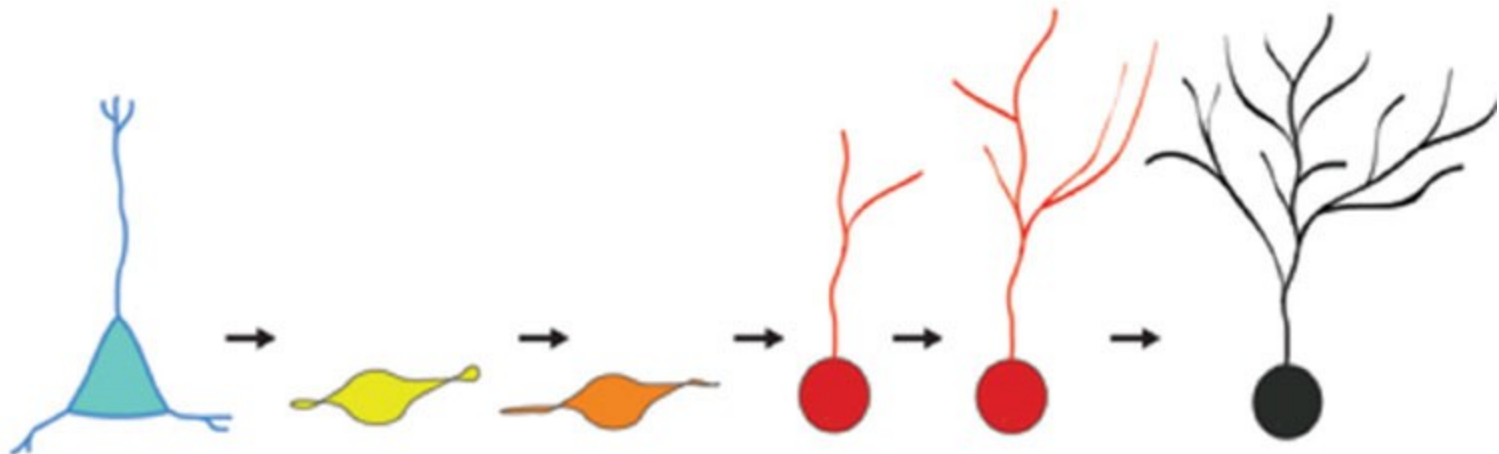
- część hipokampa
- opuszka węchowa



Neurogeneza a czas

Na neurogenezę ma wpływ przede wszystkim uczenie się wymagające wysiłku:

Jeśli nowe neurony po 7 dniach od powstania nie zostaną pobudzone poprzez wysiłek intelektualny ich szanse na przeżycie maleją.





Neurogeneza – czynniki sprzyjające

Neurogenezie sprzyja:

- przede wszystkim uczenie się
- zróżnicowane środowisko – zwierzęta żyjące w bardzo zróżnicowanym środowisku mają większą szansę na powstanie nowych neuronów
- aktywność fizyczna (zwłaszcza bieganie) bardzo pozytywnie wpływa na neurogenezę
- redukcja kalorii sprzyja żywotności neuronów
- nadmiar kawy działa ujemnie na neurogenezę, ale jej niewielkie ilości z kolei wpływają pobudzająco na ten proces (podobnie kurkumina – składnik przyprawy curry)

Prawda czy mit?



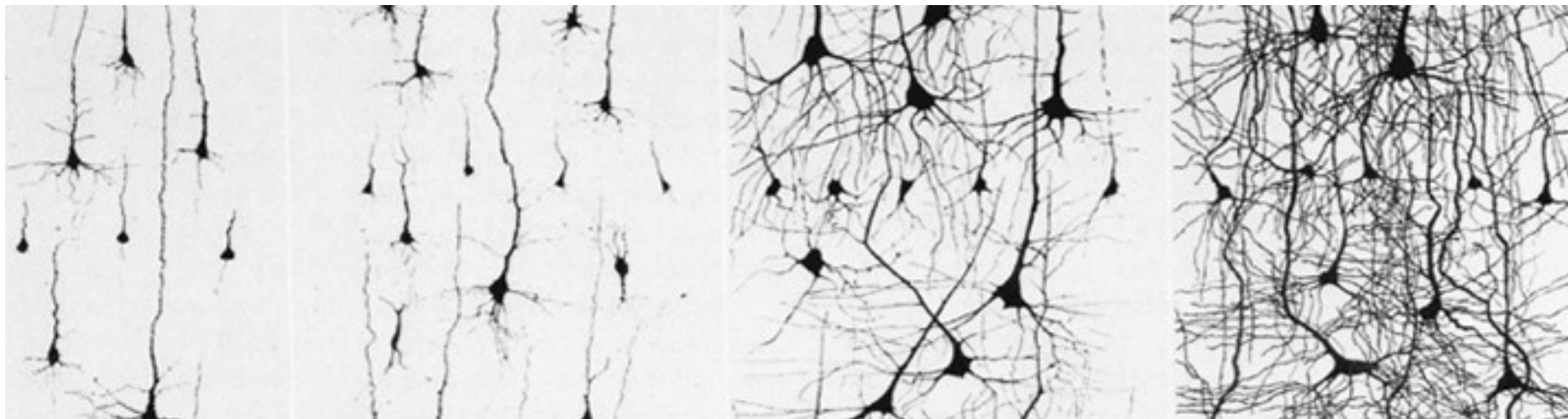
Usuwanie fragment mózgu trwale tracimy określone zdolności.



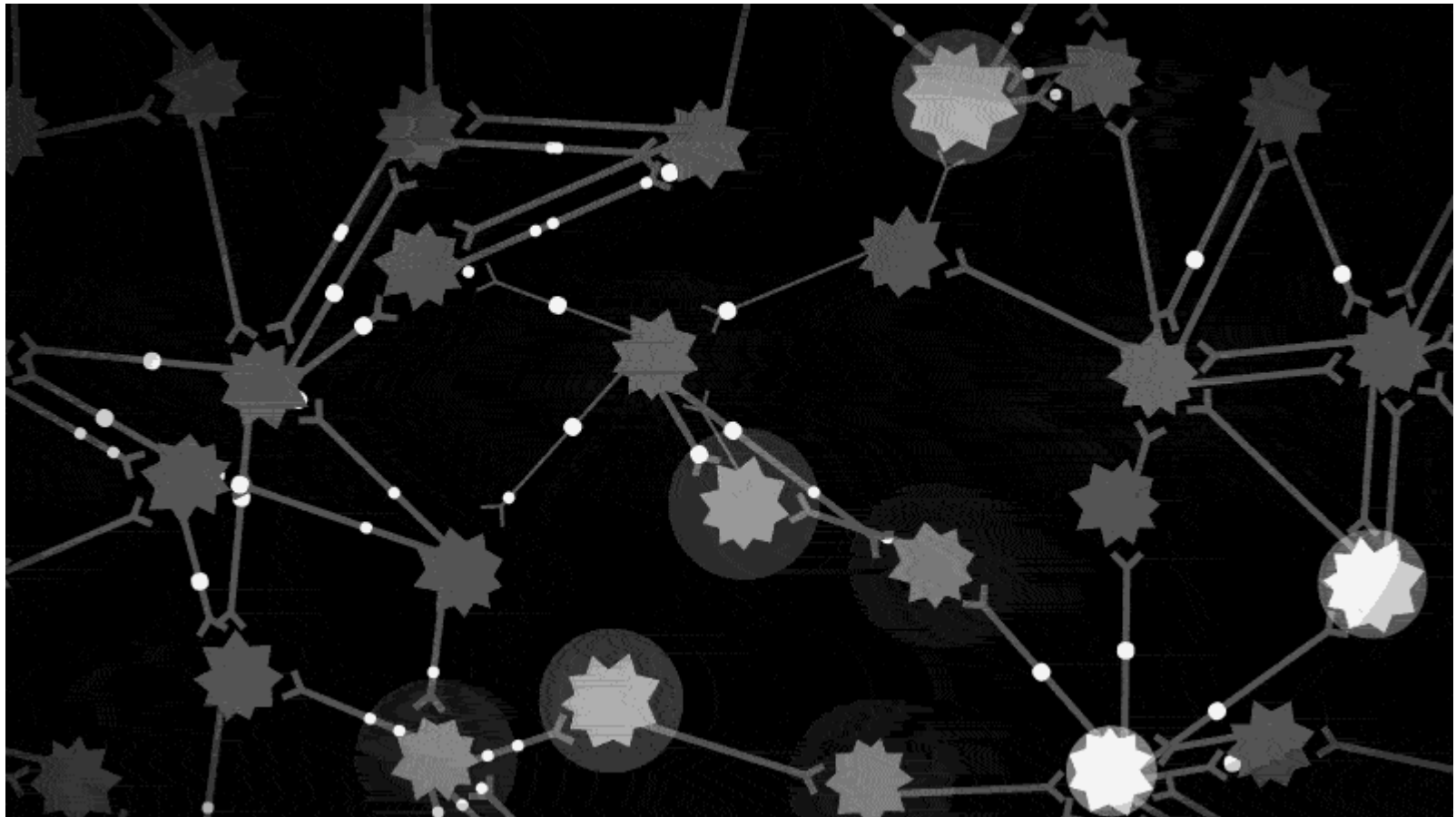
Neuroplastyczność

NEUROPLASTYCZNOŚĆ – zdolność układu nerwowego do tworzenia nowych połączeń, mających na celu uczenie się, pamięć, adaptację, samonaprawę czy reorganizację. Twórcą tego pojęcia był polski uczony Jerzy Konorski.

W 1981 r. Torsten Wiesel i David Hubel otrzymali Nagrodę Nobla za badania nad neuroplastycznością.



Neuroplastyczność – nowe połączenia



Sposoby na neuroplastyczność

NEUROPLASTYCZNOŚCI sprzyja:

- Wysiłek intelektualny
- Medytacja (15 lat, 100 mnichów, 19 uniwersytetów)
- Koncentracja

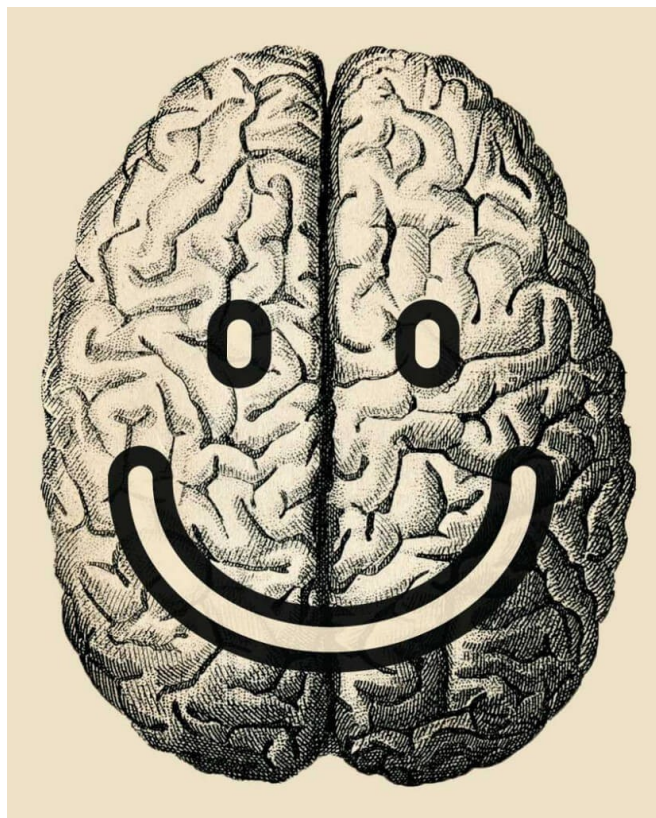


Neuroplastyczność a medytacja [video]



<https://www.youtube.com/watch?v=bTD5QZGCw2Y>

Dziękuję za uwagę!



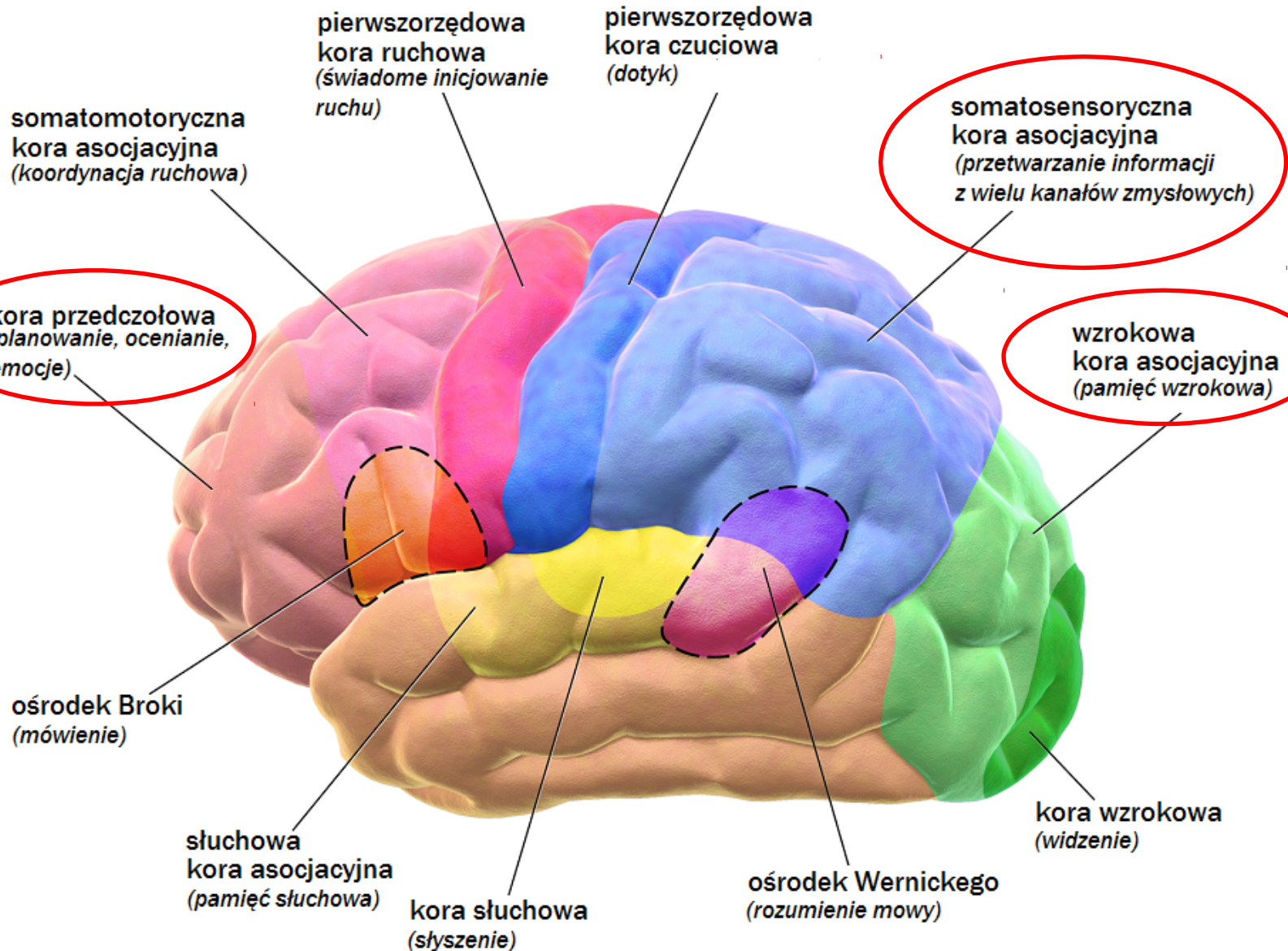
**Adres do korespondencji:
a.m.zemelka@gmail.com**

Tytuł

Tekst



Ośrodki funkcjonalne kory



Tytuł

Tekst



Tytuł

Tekst



Tytuł

Tekst



Tytuł

Tekst

