

Anatomia i fizjologia układu nerwowego z elementami neurologii

Katarzyna Dobrzyńska-Urbańska

Dzień dobry

- Katarzyna Dobrzyńska-Urbańska
- Psycholog od 2006 roku
- Terapeuta od 2010 roku
- Na co dzień pracuję jako psycholog w szkole podstawowej i liceum
- Prowadzę prywatną praktykę psychologiczną

Podział układu nerwowego

- Układ nerwowy składa się z dwóch części:
 - **ośrodkowego** układu nerwowego
 - **obwodowego** układu nerwowego

Ośrodkowy układ nerwowy

- mieści się wewnątrz czaszki i kręgosłupa
- składa się z dwóch części:
 - mózgu
 - rdzenia kręgowego

Obwodowy układ nerwowy

- mieści się na zewnątrz czaszki i kręgosłupa
- składa się z dwóch części:
 - **somatycznego** układu nerwowego
 - **autonomicznego** układu nerwowego

Somatyczny układ nerwowy

- jest tą częścią obwodowego układu nerwowego, która zajmuje się wymianą informacji ze środowiskiem zewnętrznym
- składa się on z dwóch typów włókien nerwowych:
 - nerwów **aferentnych**
 - nerwów **eferentnych**

Włókna aferentne układu somatycznego

- włókna doprowadzające, centropetalne
- przenoszą sygnały sensoryczne (czuciowe) ze skóry, mięśni szkieletowych, stawów, oczu, uszu, itp. do ośrodkowego układu nerwowego

Włókna eferentne układu somatycznego

- włókna odprowadzające (centrofugalne)
- przenoszą sygnały motoryczne (ruchowe)
z ośrodkowego układu nerwowego do mięśni szkieletowych

Autonomiczny układ nerwowy

- jest tą częścią obwodowego układu nerwowego, która odpowiedzialna jest za regulację wewnętrznego środowiska ustroju
- składa się on z dwóch typów włókien nerwowych:
 - nerwów **aferentnych**
 - nerwów **eferentnych**

Włókna aferentne układu autonomicznego

- doprowadzają sygnały czuciowe z organów wewnętrznych do ośrodkowego układu nerwowego

Włókna eferentne układu autonomicznego

- doprowadzają sygnały ruchowe z ośrodkowego układu nerwowego do organów wewnętrznych

Włókna autonomicznego układu nerwowego

- Autonomiczny układ nerwowy posiada poza tym dwa typy nerwów eferentnych (włókien ruchowych):
 - nerwy **sympatyczne** (układ współczulny)
 - nerwy **parasympatyczne** (układ przywspółczulny)

Układ współczulny AUN

- do układu współczulnego należą te nerwy ruchowe autonomicznego układu nerwowego, których ciała komórek mieszczą się w części piersiowo-lędźwiowej rdzenia kręgowego
- do układu przywspółczulnego należą te nerwy ruchowe autonomicznego układu nerwowego, których ciała komórek mieszczą się w samym mózgu oraz w części krzyżowej rdzenia kręgowego

Układ przywspółczulny AUN

- do układu przywspółczulnego należą te nerwy ruchowe autonomicznego układu nerwowego, których ciała komórek mieszczą się w samym mózgu oraz w części krzyżowej rdzenia kręgowego

Dwuetapowe drogi nerwowe

- wszystkie włókna współczulne i przywspółczulne należą do dwuetapowych dróg nerwowych
- aksony ich neuronów, wychodzące z ośrodkowego układu nerwowego, nie docierają do samych organów docelowych, lecz tworzą synapsy z innymi neuronami (neuronami pośredniczącymi), które dopiero doprowadzają impuls do celu

Funkcje układu sympatycznego i parasympatycznego

- włókna współczulne pobudzają, organizują i mobilizują zasoby energetyczne w sytuacji zagrożenia
- włókna przywspółczulne służą zachowaniu zasobów energetycznych organizmu
- do każdego organu docelowego autonomicznego układu nerwowego docierają mające przeciwny efekt sygnały współczulne i przywspółczulne
- aktywność AUN kontrolowana więc jest przez względne poziomy pobudzenia obu układów
- zmiany w układzie współczulnym wskazują na psychologiczne pobudzenie
- zmiany w układzie przywspółczulnym wskazują na psychologiczne odprężenie

Ośrodkowy układ nerwowy

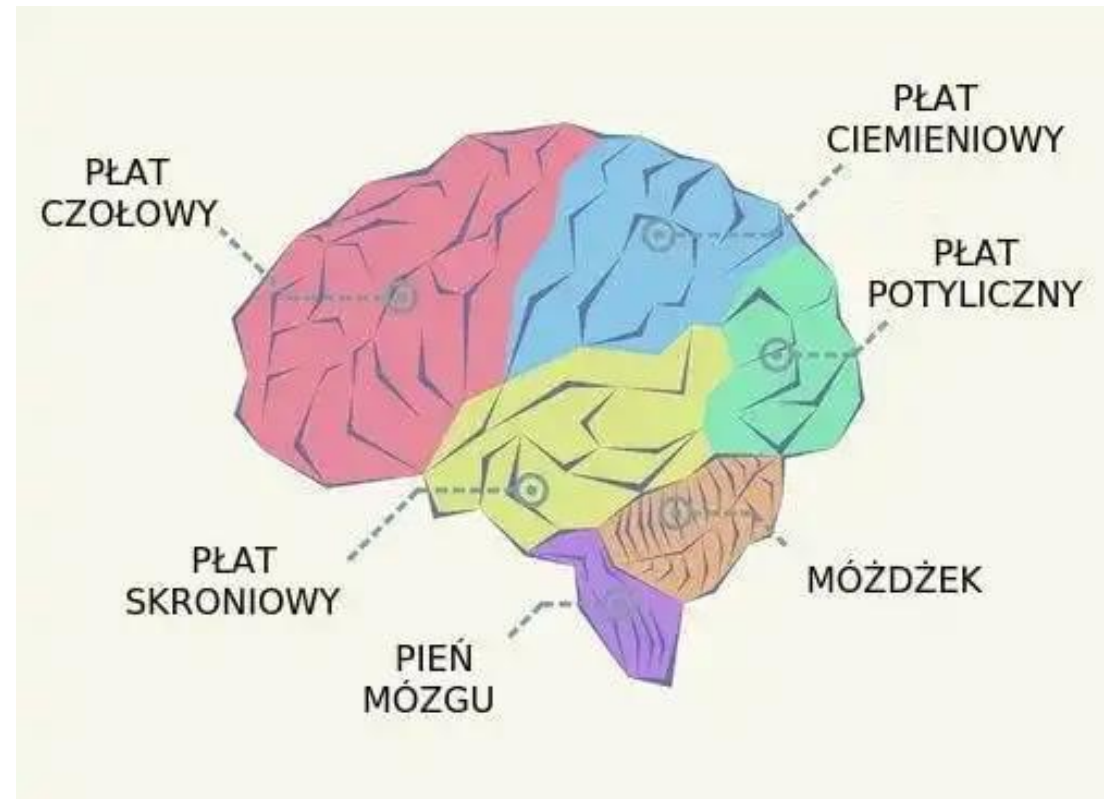
- Mózgowie
- Kresomózgowie

Mózgowie

- Kresomózgowie
- Międzymózgowie
- Śródmózgowie
- Rdzeń przedłużony
- Mózdżek

Kresomózgowie

- Płat czołowy
- Płat ciemieniowy
- Płat skroniowy
- Płat potyliczny



Opony mózgowe

- OUN mieści się w strukturze kostnej i pokryty jest trzema ochronnymi błonami – oponami mózgowymi
- najbardziej zewnętrzną z opon nazywana jest **oponą twardą**
- zbudowana jest ze zbitej tkanki łącznej, jej wypustki pozwalają ograniczyć ruchomość mózgowia
- opona twarda jest gruba, twarda, giętka, lecz nierozciągliwa
- do jej licznych zatok żylnych wnikają **ziarnistości pajęczynówki** (małe, grzybkowate zgrubienia wychodzące z pajęczynówki), które tą drogą odprowadzają do krwi przeważającą część płynu mózgowo-rdzeniowego

Opony mózgowe cd.

- bezpośrednio pod oponą twardą znajduje się **pajęczynówka**
- zbudowana jest z delikatnej tkanki łącznej, nie posiada naczyń krwionośnych
- ma podobną budowę do opony miękkiej
- pod pajęczynówką znajduje się przestrzeń nazywana **jamą podpajęczynówkową**
- jama podpajęczynówkowa wypełniona jest płynem mózgowo-rdzeniowym, zawiera również liczne duże naczynia krwionośne, jak i drobne włókna tkanki, które łączą oponę miękką i oponę pajęczą

Opony mózgowe cd.

- najbardziej wewnętrzna błona okrywająca mózg nazywana jest **oponą miękką**
- zbudowana jest z delikatnej, dobrze unaczynionej tkanki łącznej
- ściśle przylega ona do powierzchni mózgu i rdzenia kręgowego
- na zewnątrz ośrodkowego układu nerwowego opony twarda i miękka łączą się (dokonują fuzji), pokrywając nerwy czaszkowe i rdzeniowe oraz zwoje obwodowe
- tak więc obwodowy układ nerwowy pokryty jest tylko dwoma oponami mózgowymi

Komory mózgu i płyn mózgowo-rdzeniowy

- ośrodkowy układ nerwowy chroniony jest również przez płyn mózgowo-rdzeniowy, który znajduje się w:
 - przestrzeni podpajęczynówkowej
 - kanale środkowym rdzenia kręgowego
 - układzie komorowym mózgu
- **kanal środkowy** rdzenia kręgowego jest małym, centralnie położonym kanałem biegnącym przez całą długość rdzenia kręgowego
- jama podpajęczynówkowa, kanał środkowy oraz komory mózgu tworzą pojedynczy rezerwuar
- połączone są ze sobą serią otworów
- płyn mózgowo-rdzeniowy pełni wobec mózgu funkcje buforowe, ochronne i regulacyjne.

Płyn mózgowo-rdzeniowy cd.

- **płyn mózgowo-rdzeniowy** jest bezustannie wytwarzany z krwi przez **splot naczyniówkowy** - sieć naczyń włosowatych wystających ze ścian wszystkich komór mózgowych przez błonę opony miękkiej
- nadmiar płynu mózgowo-rdzeniowego jest nieustannie usuwany z jamy podpajęczynówkowej do dużych, wypełnionych krwią przestrzeni (zatok żylnych) w oponie twardej mózgu
- do **zatok żylnych opony twardej** wpuklają się ziarnistości pajęczynówki, przez które wchłania się płyn mózgowo-rdzeniowy
 - ponieważ mózg zanurzony jest w płynie mózgowo-rdzeniowym, jego względna masa wynosi zaledwie 50-80 gramów (wobec rzeczywistej masy ok. 1400 gramów!)
 - całkowita objętość płynu mózgowo-rdzeniowego wynosi ok. 125 ml, pełna jego wymiana trwa ok. 6 godzin

Bariera krew-mózg

- bariera krew-mózg jest mechanizmem uniemożliwiającym przenikanie z krwi do mózgu wielu toksycznym substancjom
- istnienie takiej bariery jest konsekwencją szczególnej struktury mózgowych naczyń krwionośnych
 - komórki ścian naczyń krwionośnych są w mózgu gęsto upakowane, tworząc w ten sposób barierę nieprzepuszczalną dla niektórych cząsteczek, szczególnie cząsteczek białek (ale też innych dużych molekuł)
 - bariera krew-mózg jest jednak przepuszczalna dla niektórych dużych cząsteczek - niektóre z nich, niezbędne dla funkcjonowania mózgu (np. glukoza) są czynnie transportowane przez ściany mózgowych naczyń krwionośnych
 - ścianki naczyń krwionośnych są w niektórych obszarach mózgu przepuszczalne dla danego typu dużych cząsteczek, a w innych nie (np. hormony płciowe)

Bariera krew-mózg cd.

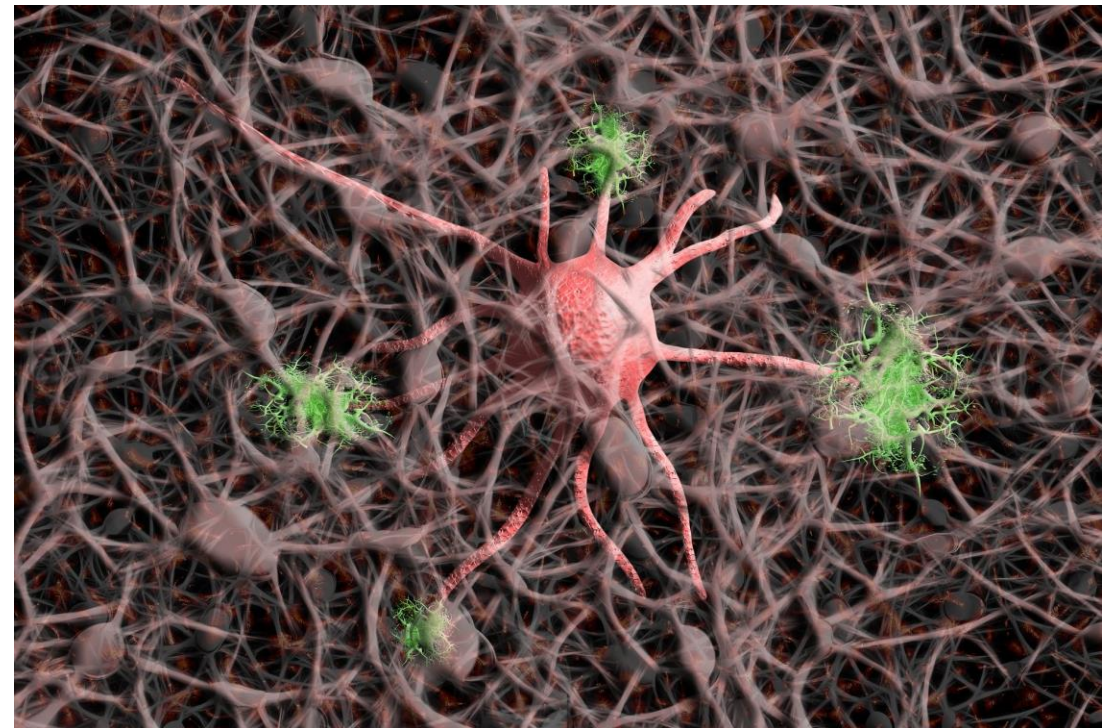
- barierę krew-mózg tworzą komórki nabłonkowe naczyń włosowatych
- jest ona strukturą o bardzo selektywnej przepuszczalności, umożliwiającą przechodzenie do mózgu wody, niektórych gazów oraz substancji rozpuszczalnych w tłuszczach
- zawiera ona również system transporterów selektywnie przenoszący większe cząsteczki ważne dla funkcjonowania neuronów.

Komórki układu nerwowego

- Komórki nerwowe
- Budowa komórki nerwowej
- Synapsa

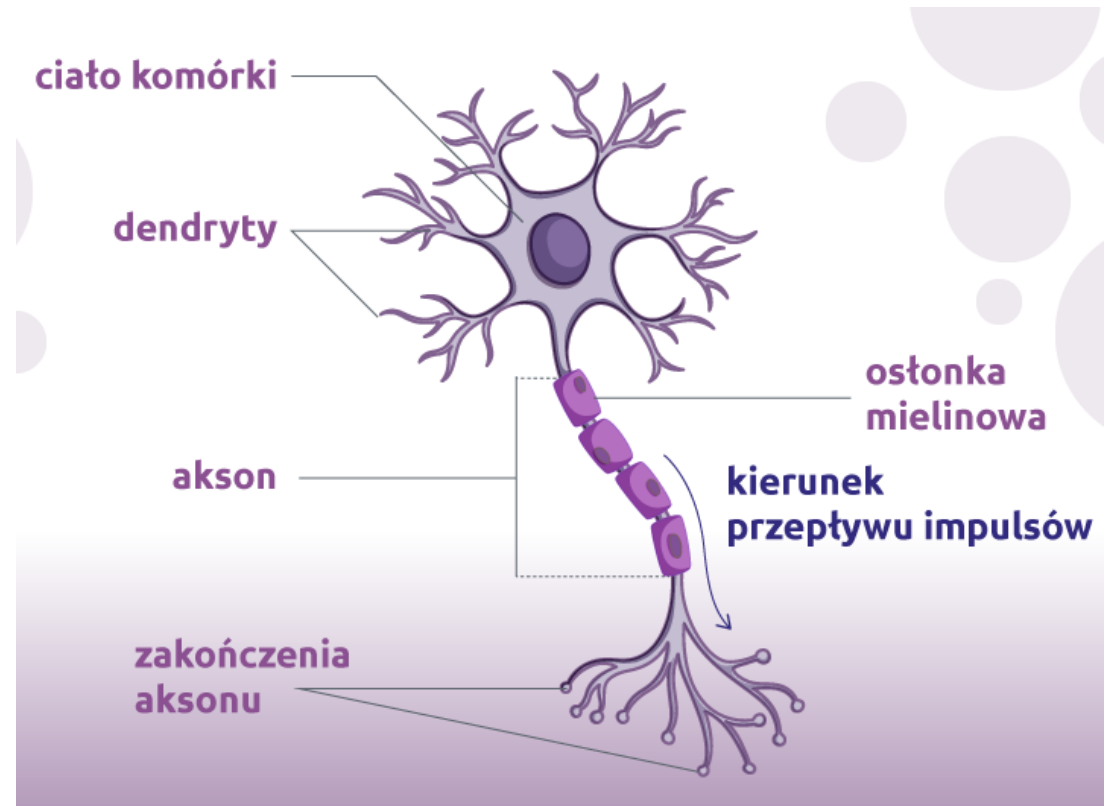
Komórki nerwowe

- Komórka nerwowa – neuron
- Pojedyncza komórka nerwowa
- Neurogeneza
- Funkcje komórki nerwowej



Budowa komórki nerwowej

- Ciało komórki nerwowej – perikarion
- Wypustki – dendryty i akson
- Co to jest dendryt?
- Co to jest akson?



Synapsa

- „Autostrada” komunikacyjna pomiędzy neuronami, a komórką efektorową
- Co to jest szczelina synaptyczna?

