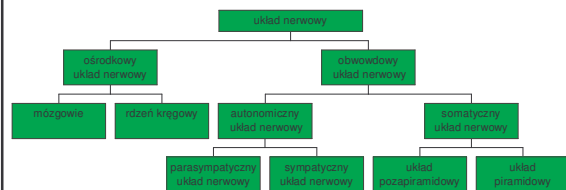
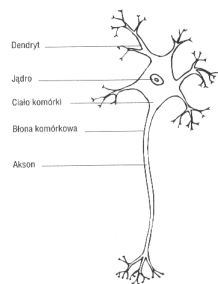


## Układ nerwowy

## Organizacja układu nerwowego



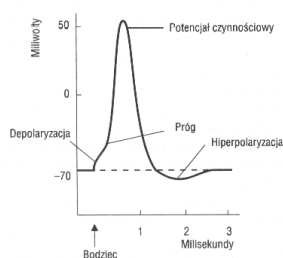
## Neuron - budowa



## Neuron

- Spoczynkowy potencjał błonowy -70mV - wynik różnicy stężeń jonów  $K^+$ ,  $Na^+$ ,
- Miejscowa depolaryzacja (wnikanie jonów  $Na^+$ ) > -50mV (wartość progowa - zasada „wszystko albo nic”), sumowanie czasowe i przestrzenne,
- czynnościowe potencjały błonowe (50mV),

## Potencjał czynnościowy

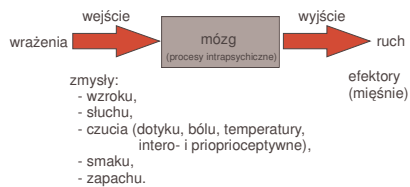


## Sieć neuronowa

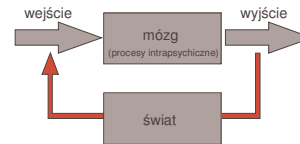
- Połączenia synaptyczne:
  - błona presynaptyczna (pęcherzyki),
  - szczelina synaptyczna,
  - błona postsynaptyczna,
- Neuroprzekaźniki (mediatory):
  - acetylocholina (+,-),
  - serotonina (+,-),
  - dopamina (-),
  - noradrenalina (+,-),
  - adrenalina (+,-),
  - GABA (-),
  - kwas glutaminowy (+).



## Mózg w ujęciu biocybernetycznym



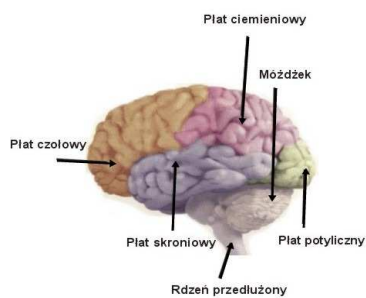
## Sprzężenie zwrotne



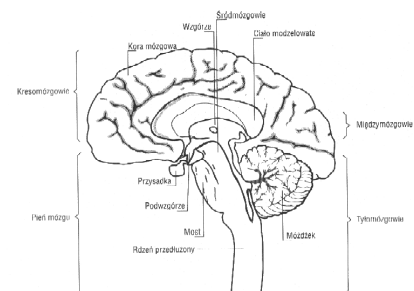
Przykłady:

- zachowywanie równowagi,
- śpiewanie, mówienie,
- gotowanie.

## Budowa strukturalna mózgu

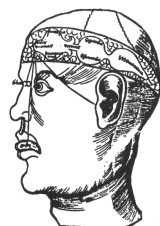


## Przekrój strzałkowy mózgowia



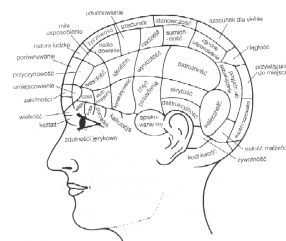
## Problem lokalizacji funkcji

- średniowiecze - 3 komory mózgu (wyobrażenia, myślenie, pamięć),



## Frenologia

- początek XIX wieku,





## Nowożytna badania

Naukowe podejścia bazujące na zaburzeniach procesów psychicznych w wyniku ogniskowych uszkodzeń mózgu:

- 1861r. - badania P. Broca nad zaburzeniami mowy ekspresyjnej (afazja),
- 1873r. - badania K. Wernickego nad zaburzeniami mowy impresyjnej,
- dalsze propozycje mapowania złożonych procesów psychologicznych w określonych częściach mózgu - **kryzys**

## Uściślenie pojęcia „funkcja”

- Funkcję psychiczną, rozumianą jako czynność określonej tkanki mózgowej, zastąpiono pojęciem system funkcjonalny:
  - zapewniający realizację stałego zadania za pomocą zmieniających się środków, prowadzących do stałego rezultatu.
  - charakteryzujący się złożoną, hierarchiczną budową - zestaw aferentnych (regulacyjnych) i eferentnych (realizujących) komponentów.

## „Lokalizacja” w kontekście systemu funkcjonalnego

„Wyższe funkcje psychiczne (takie jak: spostrzeganie, zapamiętywanie, mowa i myślenie, pisanie, czytanie, liczenie, itp.), rozumiane jako złożone systemy funkcjonalne, nie mogą być lokalizowane w wąsko określonych częściach mózgu, ale obejmują złożone systemy współpracujących okolic, z których każda ma swój udział w realizacji jakiegoś aspektu złożonego procesu psychicznego i mogą rozciągać się na zasadniczo różne, niekiedy znacznie oddalone od siebie części mózgu.” [Łuria]

## Wnioski:

- lokalizacja nie jest ostateczna - trwała,
- zjawisko podwójnej dysocjacji funkcji - każde korowe, ogniskowe uszkodzenie mózgu zaburza selektywnie przebieg określonych procesów psychicznych, pozostawiając inne w normie (możliwość różnicowej diagnozy lokalizacji),
- Oddziaływania rehabilitacyjne powinny być ukierunkowane na zadania:
  - realizowane przez obszary topologicznie sąsiadujące z uszkodzoną tkanką (plastyczność mózgu),
  - o składowych wspólnych z elementem kluczowym zaburzonej funkcji.

## Bloki funkcjonalne [wg. Łurii]

- I blok - regulacja napięcia kory i stanu czuwania.
- II blok - przyjmowanie, przetwarzanie i przechowywanie informacji ze świata.
- III blok - programowanie, regulacja i kontrola czynności psychicznych

## I blok funkcjonalny mózgu

- funkcja**: utrzymanie optymalnego tonusu kory mózgowej - równowagi pomiędzy pobudzeniem i hamowaniem,
- lokalizacja**: twór siatkowaty (wstępujący, zstępujący)
  - układ samoregulujący, autonomiczny, ale podporządkowany zmianom zachodzącym w korze,
  - pień mózgu, podwzgórze, śródmózgowie, wzgórze, stara kora, nowa kora,
- neurony t.s. - powolna, stopniowa zmiana aktywacji,
- pionowa organizacja** struktur mózgowych,



## I blok funkcjonalny cd.

- Trzy źródła aktywacji:
  - procesy przemiany** („wewnętrzna gospodarka organizmu” - procesy biochemiczne) - główną rolę odgrywa podwzgórze,
  - zachowania instynktowne** (pokarmowe, seksualne, obronne) - śródmózgowie, międzymózgowie i układ limbiczny, pojawia się odruch orientacyjny,
  - wyższe funkcje poznawcze** ukierunkowane przez świadome zamierzenia, plany, perspektywy i programy - realizowane głównie przy współudziale zewnętrznej i wewnętrznej mowy (charakter społeczny).

## II blok funkcjonalny mózgu

- funkcja: odbiór, przetwarzanie i przechowywanie informacji pochodzących ze środowiska zewnętrznego,
- lokalizacja: wypukłe, zewnętrzne części nowej kory:
  - okolicę wzrokową (płat potyliczny),
  - okolicę słuchową (płat skroniowy),
  - okolicę czucia somatycznego (płat ciemieniowy),
- neurony działają wg. zasady „wszystko albo nic”,
- wysoka modalna specyfika (95%),

## Zasady organizacji II bloku funkcjonalnego mózgu:

- układ hierarchiczny -
  - I rzędowe (pierwotne) okolicę kory - wysoka modalna specyfika, poszczególne części zlokalizowane według zasady topograficznej względem receptorów obwodowych,
  - II rzędowe (projekcyjno-asocjacyjne) okolicę kory,
  - III-rzędowe (ponadmodalne) okolicę kory,
- ustępująca specyficzność hierarchicznie zbudowanych okolic,
- zasada progresywnej lateralizacji funkcji.

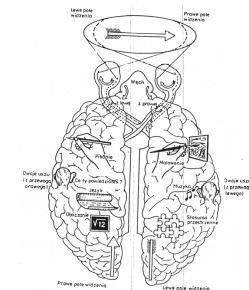
## Lateralizacja funkcji:

- Lewa półkula (zazwyczaj dominująca - mowa)
  - lingwistyczne przetwarzanie informacji (sekwencyjne),
  - mowa (rozumienie, generowanie), pisanie,
  - kategorialne spostrzeganie,
  - pamięć werbalna,
  - rozpoznawanie poszczególnych tonów,
  - myślenie ściśle, logiczne, analityczne, abstrakcyjne,
  - rejestracja wrażeń z prawej połowy ciała,
  - kontrola motoryki prawej połowy ciała.

## Lateralizacja funkcji cd.

- Prawa półkula
  - całościowe i syntetyczne przetwarzanie informacji (równoległe),
  - wyższa świadomość emocjonalnych wartości obrazów wzrokowych,
  - pamięć przestrzenna (stosunków przestrzennych),
  - myślenie obrazowe, syntetyczne, intuicyjne,
  - rozpoznawanie melodii,
  - rejestracja wrażeń z lewej połowy ciała,
  - kontrola motoryki lewej połowy ciała.

## Różnice czynnościowe specjalizacji półkul





## Przykład konfliktu lateralnego

czerwony zielony niebieski

żółty zielony czerwony  
czarny niebieski żółty  
czerwony zielony czarny  
niebieski czerwony żółty  
czarny niebieski zielony

żółty zielony czerwony  
czerwony czarny niebieski  
zielony żółty czarny  
niebieski czerwony żółty  
czarny niebieski zielony

## III blok funkcjonalny mózgu

- **funkcja:** programowanie, regulacja i kontrola przebiegających procesów,
- **lokalizacja:** przednie części półkul mózgu (płat czołowy)
  - I-rzędowa kora ruchowa - generowanie impulsów nerwowych aktywujących mięśnie,
  - okolice II-rzędowe (przedruchowe),
  - okolice III-rzędowe - kształtowanie zamierzeń i programów złożonych form zachowania człowieka łącznie z kontrolą ich przebiegu oraz oceną efektów wykonania,
- **mechanizm sprzężenia zwrotnego** (afferentacja zwrotna).

## Zasady organizacji III bloku funkcjonalnego mózgu:

- układ hierarchiczny,
- ustępująca specyficzność hierarchicznie zbudowanych okolic (ale w odróżnieniu od II b.f.m. - porządek przekazywanych procesów jest zstępujący),
- brak okolic modalnie specyficznych, reprezentujących poszczególne analizatory eksteroceptywne.

## Zaburzenia percepcji (agnozje)

- agnozja wzrokowa przedmiotowa,
- agnozja wzrokowa symultatywna,
- wzrokowa agnozja twarzy,
- aleksja (dysleksja),
- agnozja słuchowa, afazja akustyczna,
- agnozja dotykowa (astereognozja),
- inne: anozognozja, zaburzenia w schemacie ciała, agnozja palców, zaburzenia orientacji przestrzennej.

## Zaburzenia działania (apraksje)

- apraksja wyobrażeniowa (ideacyjna),
- apraksja dynamiczna (sekwencje zaburzone),
- apraksja ruchowa (motoryczna),
- apraksja symboliczna (gestowa),
- apraksja oralna,
- apraksja czołowa.





## Zaburzenia mowy (afazje)

- dośrodkowa afazja ruchowa,
- odśrodkowa afazja ruchowa,
- afazja przedruchowa (styl telegraficzny),
- afazja dynamiczna,
- afazja akustyczno-gnostyczna,
- afazja akustyczno-mnestyczna,
- afazja semantyczna,
- ew. agrafia (zab. pisanie), aleksja (zab. czytania).



## Literatura

- O. Sacks *Mężczyzna, który pomylił swoją żonę z kapeluszem*, Zysk i s-ka,
- M. Maruszewski *Zaburzenia psychiczne w przypadku ogniskowych uszkodzeń mózgu*, Materiały do nauczania psychologii, seria IV, T.4, PWN, W-wa 1970,
- T. Sosnowski, K. Zimmer, *Metody psychofizjologiczne w badaniach psychologicznych*, PWN, W-wa 1993,
- A. Łuria, *Podstawy neuropsychologii*, PZWL, W-wa 1976