Homeostaza

Kontrola stanu

Homeostaza - szum pojęciowy - przykład z EM PWN 2000

- **HOMEOSTAZA** [gr. homoios ~ jednakowy, stasis - stałość]:
  - **1)** *fizjol.* Pojęcie (wprowadzone przez C. Bernarda i W.B. Cannona) określające zdolność organizmu zwierzęcego do utrzymania stałości środowiska wewn., np. stałej temperatury (u zwierząt stałocieplnych), stężenia osmotycznego osocza krwi, objętości płynów ustrojowych; homeostaza. jest utrzymywana na zasadzie sprzężenia zwrotnego — w ośrodkowym układzie nerwowym i niektórych narządach znajdują się receptory wrażliwe na niewielkie odchylenia od stałości środowiska wewn., np. zmiany temperatury wewn. czy stężenia pewnych substancji; ich pobudzenie uruchamia mechanizmy wyrównawcze (humoralna regulacja); np. przy przegrzaniu ustroju dochodzi do zwiększonej utraty ciepła, przy oziębieniu — do zachowania i zwiększenia produkcji ciepła.

Homeostaza - szum pojęciowy - przykład z EM PWN 2000

- **2)** *biol.* Zachowanie optymalnych reakcji osobnik–środowisko, np. przebywanie w najkorzystniejszych warunkach fiz., biol. i społ., posiadanie odpowiedniego schronienia, terytorium, dążenie do odpowiedniego poziomu informacji (tzw. sensoristaza).

Definicja

- Stan równowagi czynnościowej w obrębie i pomiędzy strumieniami materii, energii i informacji

Regulacja - pojęcia i ich biologiczna podstawa

- przedziałowość (kompartmentyzacja)
- antagonizm czynnościowy
- sprzężenie zwrotne
  - ujemne
  - dodatnie
- błony i ich selektywna przepuszczalność
- pary hormonów czy enzymów
- unerwienie przez AUN
- pętle sprzężeń zwrotnych w UN i oddziaływaniach hormonalnych

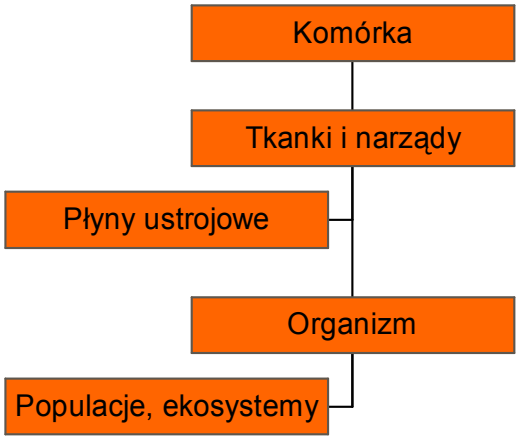
Regulacja - pojęcia i ich biologiczna podstawa

- Steady state
  - Osiągnięcie w miarę stabilnego, nowego poziomu homeostazy
    - średnioterminowe dopasowanie, np. w pracy fizycznej
- punkt nastawczy
  - dostrojenie komparatora
    - termostat podwzgórzowy
- Homeoreza
  - homeostaza krocząca
    - rozwój organizmów wymaga kompromisu między „stałością" homeostazy a zmieniającym się ciałem

Homeostaza - historia

- XIX w. Claude Bernard [F]
  - „stałość środowiska wewnętrznego jest warunkiem niezależnego życia”
- XX w. Walter Cannon [USA]
  - termin homeostaza
  - badanie AUN i regulacji ustrojowej
- Implikacje dla psychologii
  - sam Cannon wprowadził tutaj to pojęcie - inspiracja dla psychologii postaci
  - Jean Piaget [CH]
    - równowaga psychiczna skutkiem przebiegu asymilacji i akomodacji
    - akomodacja umożliwia asymilację bez zaburzeń

Poziomy homeostazy



Błony komórkowe

- Plazmolema i błony organelli
  - mozaikowa struktura
  - receptory błonowe
    - także wewnątrzplazmatyczne i jądrowe
  - kanały jonowe
  - systemy przenoszenia materii i informacji
    - układ drugiego przekaźnika
- Selektywna przepuszczalność
  - precyzyjna regulacja składu poszczególnych przedziałów
- Fizyczne rozdzielenie przedziałów o odmiennym profilu enzymatycznym

Enzymy

- Regulacja aktywności enzymatycznej
  - przez dostępność substratu i nadmiar produktu
  - przez czynniki dodatkowe
    - koenzymy
    - pH
    - temperaturę (istotne u zmiennocieplnych)

Narządy

- Systemy autoregulacji
  - zaopatrzenie w tlen
    - przepływ krwi
- Priorytety
  - mózg
  - nerki
- Hemostaza

Organizm - przejawy homeostazy 1

- Równowaga w wymianie materii z otoczeniem
  - tożsamość biologiczna mimo wymiany atomów
  - zróżnicowany okres półtrwania
  - pozyskiwanie materii z zewnątrz i syntezy dopasowujące
  - Ośrodek głodu, sytości i pragnienia
- obrona integralności i odmienności - zjawiska immunologiczne
  - antygeny zgodności tkankowej
- utrzymywanie stałego składu płynów ustrojowych i pH
  - bufory

Organizm - przejawy homeostazy 2

- Utrzymywanie objętości i ciśnienia krwi
  - równowaga w liczbie elementów morfotycznych
  - odruchowa regulacja ciśnienia
  - przemieszczanie wody między przedziałami
- Utrzymywanie optymalnego wysycenia tlenem
  - pO_2, pCO_2

Organizm - przejawy homeostazy 3

- utrzymywanie temperatury
  - ośrodki termoregulacji
    - AUN - strategie krótkoterminowe
    - hormony - strategie długoterminowe
  - strefa głowy i reszta ciała
  - gorączka

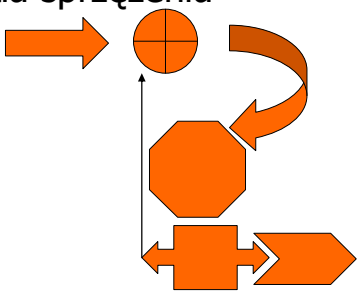
Populacja, ekosystem

- Regulacja rozrodczości
  - skutkiem, wraz ze śmiertelnością, jest optymalna liczebność populacji
- Bioróżnorodność w ekosystemach
  - uzyskiwanie stadium równowagi - klimax
  - stan wokół nas - ekosystemy pionierskie, np. agrocenozy

Sprzężenie zwrotne

- Elementy
  - sygnał wejściowy
  - komparator
  - układ regulowany
  - efekt
  - pętla sprzężenia od efektu (sygnału wyjściowego) do komparatora

Pętla sprzężenia



Sprzężenia zwrotne ujemne - przykłady

- gonadoliberyny podwzgórza ⇨ gonadotropiny przysadkowe ⇨ testosteron
- pętla gamma w regulacji napięcia mięśniowego:
  - rozciągnięcie mięśnia ⇨ mechanoreceptory we wrzecionkach mięśniowych ⇨ włókna czuciowe ⇨ rdzeń kręgowy ⇨ motoneurony ⇨ włókna alfa i gamma ⇨ skurcz mięśnia + dostrojenie receptorów

UN a utrzymywanie homeostazy - odruchy

- Pozyskiwanie informacji
  - intero i proprioreceptory
    - także eksteroreceptory (termiczne)
- Ośrodki (komparatory)
  - ośrodki AUN
- Efektory
  - mięśnie
  - gruczoły
- Pętle sprzężeń zwrotnych
  - rola podwzgórza
  - rola wzgórza

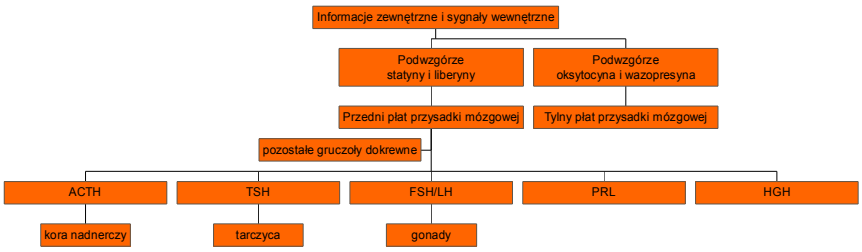
AUN a utrzymywanie homeostazy - kaskada

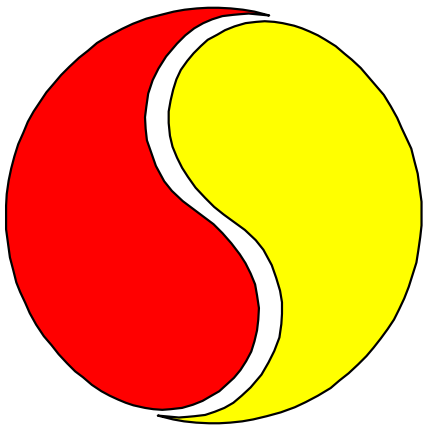
- Zewnątrzkomórkowy ciąg zdarzeń
  - Receptory
  - AUN
  - stymulacja adrenergiczna
  - receptory błonowe alfa i beta
- Wewnątrzkomórkowy ciąg zdarzeń, np.
  - cyklaza adenylowa
  - cAMP
  - kinazy
  - efekt metaboliczny

Hormony a homeostaza - kierunki działania

- metabolizm tłuszczów, węglowodanów, białek i wodno-mineralny
- kierowanie rozwojem narządów
  - dojrzewanie płciowe - m.in. nabycie wrażliwości na sygnały hormonalne
- Koordynacja pracy wszystkich narządów
  - działanie wielonarządowe hormonów

Hormony a homeostaza - kaskada zależności



Homeostaza - ewolucja pojęcia

- Od płynów ustrojowych do całego organizmu
- uwzględnienie mechanizmów molekularnych
- wykroczenie poza organizm - populacja, ekosystem