

„Podstawy anatomii i fizjologii człowieka” Zakład Fizjologii i Patofizjologii Doświadczalnej

Wydziału Farmaceutycznego z OML, Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku
dla uczniów I LO w Białymstoku w roku akademickim 2018/2019

ZAJĘCIA nr 15

Równowaga wodno-elektrolitowa organizmu. Znaczenie termoregulacji.

1. Przestrzeń wodna organizmu:

- płyn wewnątrzkomórkowy (ICF) -
- płyn zewnątrzkomórkowy (ECF) – przestrzeń zewnątrznaczyniowa (śródmiażdżowa) i wewnątrznaczyniowa oraz transcelularna (jamy ciała, gruczoły, przewód pokarmowy).

2. Bilans wodny organizmu.

- równowaga między wodą pobieraną (picie oraz pożywienie 2.2 l, woda metaboliczna 0.3 l) a wydalaną (parowanie ze skóry oraz dróg oddechowych ok 0.9 l, kał 0.1 l i mocz 1,5 l).

Stanowi to ok. 2.5 l/dobę.

3. Znaczenie wody:

- produkt wyjściowy i końcowy reakcji biochemicznych
- uniwersalny rozpuszczalnik
- środowisko reakcji
- przenośnik
- bufor termiczny
- amortyzator uderzeń
- rodzaj smaru

4. Ogólnoustrojowe czynniki zaangażowane w regulację gospodarki wodno-elektrolitowej:

- osmoreceptory,
- wazopresyna,
- układ RAA,
- układ współczulny,
- ANP.

5. Skład elektrolitowy płynów ustrojowych:

Płyny ustrojowe różnią się między sobą składem substancji elektrolitów i organicznych składników. W płynie zewnątrzkomórkowym jest więcej jonów sodu, chloru, a występuje bardzo mało potasu (głównym anionem są jony wodorowęglanowe), natomiast w płynie wewnątrzkomórkowym najwięcej jest jonów potasu i anionów takich jak białczany, fosforany i kwasy organiczne, a mało jonów sodu i chloru. Wartości tych jonów wyrażane są w mEq/l. W każdej z tych przestrzeni sumy kationów i anionów są sobie równe. Oznacza to elektroobojętność płynów ustrojowych.

6. Podstawowe pojęcia:

- **bufor**- mieszanina roztworu słabego kwasu i jego soli z mocną zasadą lub słabej zasady i jego soli z mocnym kwasem (np., bufor amonowy, wodorowęglanowy, fosforanowy, białczanowy, hemoglobinowy),
- **izowolemia** – fizjologiczna stałość objętości przestrzeni wodnej,

- **izotonia** – fizjologiczna stałość efektywnego ciśnienia osmotycznego,
- **izojonnia**- fizjologiczna stałość składu jonowego płynów ustrojowych,
- **izohydria** – stałe stężenie jonów H^+ ,

7. Znaczenie stałego pH dla organizmu (pH krwi tętniczej 7.41 oraz żyłnej 7.38).

- utrzymanie prawidłowej formy cząsteczkowej białek,
- zapewnienie optymalnego środowiska aktywności enzymów,
- skurcz mięśni
- wpływ na kanały jonowe,
- wpływ na stężenie zewnątrzkomórkowe i wewnątrzkomórkowe wapnia

8. Źródła jonów H^+ :

- kwas węglowy
- kwas mlekowy
- kwas solny
- kwas siarkowy
- kwas fosforanowy

9. Mechanizmy odpowiedzialne za utrzymanie stałego pH:

- bufory chemiczne – regulacja chemiczna (działają w ciągu sekund),
- wentylacja płucna – regulacja fizjologiczna (zaczynają działać w ciągu paru minut),

10. Część praktyczna:

- Pomiar nawodnienia skóry przy użyciu miernika wilgotności używanego m.in. w kosmetologii.
- Komputerowa symulacja procesów fizjologicznych dotycząca gospodarki wodno-elektrolitowej.

11. Przykładowe zadania maturalne z zakresu omawianego tematu:

I. Układ renina-angiotensyna-aldosteron kontroluje objętość krążącej w ustroju krwi i stężenia jonów sodowych i potasowych w płynach ustrojowych. Grupa komórek zlokalizowanych przy biegunie naczyniowym kłębuszka nerkowego wytwarza reninę. Związek ten uczestniczy w powstawaniu angiotensyny I, która przekształca się w angiotensynę II. Wyjaśnij, jaką funkcję pełni angiotensyna II w organizmie człowieka.

II. Przejawem homeostazy (w warunkach zdrowia organizmu) jest między innymi utrzymywanie wahań temperatury człowieka w wąskich granicach. Jest to możliwe dzięki współdziałaniu różnych struktur organizmu. Przedstaw mechanizm pozbywania się nadmiaru ciepła z organizmu człowieka przy udziale: układu krwionośnego i gruczołów potowych.

LITERATURA

1. *Fizjologia człowieka. Podręcznik dla studentów medycyny. Konturek S.T. Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2013*
2. *Ganong W. G.: Fizjologia. PZWL, Warszawa 2017*
3. *Górski J.: Fizjologiczne podstawy wysiłku fizycznego. PZWL, Warszawa 2014*
4. *Traczyk W. Z., Trzebski A.: Fizjologia człowieka z elementami fizjologii stosowanej i klinicznej. PZWL, Warszawa 2015*

5. *Traczyk Władysław Z. Fizjologia człowieka w zarysie, PZWL Wydawnictwo Lekarskie Warszawa, 2000*
6. *Bullock J., Boyle J., Wang M.B.: Fizjologia. Wyd. Med., Wrocław 2004*