БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЖИДКОСТИ ОРГАНИЗМА В КАЧЕСТВЕ ЭЛЕКТРОЛИТОВ И НЕ ЭЛЕКТРОЛИТОВ.

Раимкулова Чарос Ахматовна
Ассистент (PhD) кафедры медицинской химии Самаркандского Государственного Медицинского Университета
Асламова Муниса Фуркатовна
Студентка 1 курса лечебного факультета Самаркандского Государственного Медицинского Университета

Аннотация. Биологические жидкости человека представляют собой сложные многокомпонентные системы, выполняющие важнейшие физиологические функции. С точки зрения физико-химических свойств они подразделяются на электролиты и неэлектролиты в зависимости от способности их компонентов диссоциировать в растворе с образованием ионов. В статье рассмотрены основные биологические жидкости организма — кровь, плазма, лимфа, моча, пот, слёзы, слюна и спинномозговая жидкость — с позиций их электролитного состава, буферных свойств и функциональной роли в поддержании гомеостаза. Особое внимание уделено механизмам ионного баланса и роли электролитов в передаче нервных импульсов, мышечном сокращении и регуляции водно-солевого обмена.

Ключевые слова: электролиты, неэлектролиты, биологические жидкости, ионный баланс, гомеостаз, осмотическое давление, кислотно-щелочное равновесие.

Annotatsiya. Inson biologik suyuqliklari hayotiy fiziologik funktsiyalarni bajaradigan murakkab ko'p komponentli tizimlardir. Fizik-kimyoviy xususiyatlariga ko'ra, ular tarkibiy qismlarining eritmada ionlarni hosil qilish uchun dissotsiatsiyalanish qobiliyatiga qarab elektrolitlar va elektrolitlar bo'lmaganlarga bo'linadi. Ushbu maqolada tananing asosiy biologik suyuqliklari - qon, plazma, limfa, siydik, ter, ko'z yosh, so'lak va orqa miya suyuqligi - ularning elektrolit tarkibi, buferlash xususiyatlari va gomeostazni saqlashdagi funktsional roli nuqtai nazaridan ko'rib chiqiladi. Ion muvozanati mexanizmlariga va elektrolitlarning nerv impulslarini uzatish, mushaklarning qisqarishi va suv va tuz almashinuvini tartibga solishdagi roliga alohida e'tibor qaratiladi.

Kalit so'zlar: elektrolitlar, elektrolitlar bo'lmaganlar, biologik suyuqliklar, ion balansi, gomeostaz, osmotik bosim, kislota-asos balansi.

Abstract. Human biological fluids are complex multicomponent systems that perform vital physiological functions. Based on their physicochemical properties, they are divided into electrolytes and non-electrolytes based on the ability of their components to dissociate in solution to form ions. This article examines the body's major biological fluids—blood, plasma, lymph, urine, sweat, tears, saliva, and

ISSN 3030-3907

cerebrospinal fluid—from the perspective of their electrolyte composition, buffering properties, and functional role in maintaining homeostasis. Particular attention is paid to the mechanisms of ion balance and the role of electrolytes in nerve impulse transmission, muscle contraction, and the regulation of water and salt metabolism.

Key words: electrolytes, non-electrolytes, biological fluids, ion balance, homeostasis, osmotic pressure, acid-base balance.

Введение.

Биологические жидкости организма человека являются важнейшей средой, обеспечивающей взаимодействие клеток и тканей, транспорт питательных веществ, выведение метаболитов и поддержание постоянства внутренней среды. С физико-химической точки зрения все жидкости можно условно разделить на электролиты — растворы, проводящие электрический ток за счёт наличия ионов (например, плазма крови, пот, моча), и неэлектролиты, не способные к ионизации (например, глюкоза, мочевина, липиды). Поддержание оптимального соотношения между электролитами и неэлектролитами является ключевым условием нормального функционирования всех физиологических систем, особенно нервной, мышечной и выделительной.

Химический состав и классификация биологических жидкостей.

Основными биологическими жидкостями человека являются:

- **Кровь и плазма** — универсальная транспортная система, содержащая ионы натрия (Na^+), калия (K^+), кальция (Ca^{2+}), хлоридов (Cl^-), бикарбонатов (HCO_3^-) и фосфатов.
- **Лимфа** — продукт фильтрации плазмы крови, содержащий электролиты и белки в меньшей концентрации.
- **Моча** — продукт экскреции, регулирующий ионный состав внутренней среды.
- **Слюна, пот и слёзная жидкость** — участвуют в местной регуляции кислотно-щелочного состояния и терморегуляции.
- **Спинномозговая жидкость —** обеспечивает ионное равновесие между кровью и нервной тканью.

По характеру состава жидкости делятся на:

1. Электролитные — содержат соли и кислоты, диссоциирующие на ионы; обладают проводимостью, буферными свойствами, способностью поддерживать осмотическое давление.

2.**Неэлектролитные** — включают нейтральные молекулы, не проводящие ток (глюкоза, белки, липиды, мочевина). Они обеспечивают энергетические и структурные функции.

ISSN 3030-3907

Электролиты и их физиологическое значение. Электролиты играют решающую роль в поддержании гомеостаза.

Таблица-1.

Основные катионы и анионы биологических жидкостей представлены в

Na^+. Поддержание осмотического давления, объёма внеклеточной жидкости | Внеклеточная среда |
K^+. Потенциал покоя и возбуждения, внутриклеточное осмотическое давление | Внутриклеточная среда |
Ca^{2+}. Мышечное сокращение, свёртывание крови, сигнальная функция | Кровь, межклеточная жидкость |
Cl^-. Поддержание кислотно-щелочного баланса | Плазма крови, желудочный сок.
HCO_3^-. Буферная система, поддержание pH крови | Плазма крови.
HPO_4^{2-}. Буфер в клетках, особенно в почках | Внутриклеточная жидкость.

Нарушения концентрации электролитов приводят к серьёзным последствиям: гипонатриемия и гиперкалиемия могут вызвать аритмии, судороги, нарушения сознания.

Неэлектролиты и их значение

Неэлектролитные компоненты биологических жидкостей включают углеводы (глюкозу, фруктозу), белки, липиды, мочевину, креатинин. Они не проводят электрический ток, но выполняют важные функции:

- **Белки плазмы** (альбумины, глобулины) — создают коллоидно-осмотическое давление, удерживая воду в сосудистом русле.
- **Глюкоза** — основной источник энергии для клеток, поддерживает осмотическую активность плазмы.
- **Мочевина и креатинин** — конечные продукты азотистого обмена, удаляются почками.
- **Липиды** — участвуют в построении мембран и энергетическом обмене.

Таким образом, неэлектролиты обеспечивают энергетическое и структурное равновесие организма, в то время как электролиты поддерживают его электрическую и ионную стабильность.

ISSN 3030-3907



Рис. 1. Факторы, обеспечивающие гомеостаз жидкости и электролитов

Буферные системы и кислотно-щелочное равновесие

Кислотно-щелочное состояние крови и других жидкостей зависит от соотношения электролитов — бикарбонатной, фосфатной и белковой буферных систем.

- Бикарбонатная система (H_2CO_3 / HCO_3^-) — главная внеклеточная буферная пара, регулирующая pH крови (7,35–7,45).
- Фосфатная система ($H_2PO_4^-$ / HPO_4^{2-}) — активна во внутриклеточной среде и моче.
- Белковая система — обеспечивает связывание ионов водорода за счёт аминогрупп белков плазмы.

При сдвигах pH активируются компенсаторные механизмы дыхательной и выделительной систем, обеспечивая стабилизацию кислотно-щелочного баланса.

Роль электролитов в физиологических процессах

Электролиты принимают участие в генерации потенциала действия, передаче нервных импульсов, мышечном сокращении и работе сердца.

- Na^+ и K^+ формируют мембранный потенциал и участвуют в функционировании натрий-калиевого насоса.
- Ca^{2+} регулирует высвобождение нейромедиаторов и сокращение мышечных волокон.
- Mg^{2+} стабилизирует АТФ и участвует в более чем 300 ферментативных реакциях.

Любое отклонение от нормального соотношения электролитов (дисэлектролитемия) нарушает электрическую активность клеток и может приводить к тяжёлым клиническим последствиям.

ISSN 3030-3907

Заключение. Биологические жидкости человека представляют собой динамическую систему, в которой электролиты и неэлектролиты выполняют взаимодополняющие функции. Электролиты обеспечивают проведение электрических сигналов, поддержание осмотического давления и кислотно-щелочного равновесия, тогда как неэлектролиты выполняют энергетические, структурные и метаболические задачи.

Понимание физико-химических свойств биологических жидкостей имеет важное значение для диагностики, терапии и мониторинга различных патологических состояний, связанных с нарушением ионного баланса, водно-солевого обмена и кислотно-щелочного равновесия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Губский Ю.И. Биохимия человека. — Киев: Вища школа, 2018.
2. Guyton A.C., Hall J.E. Textbook of Medical Physiology. — Philadelphia: Elsevier, 2021.
3. Кульчинская Н.В. Биофизика. — Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020.
4. Ткаченко Б.И., Романов С.В. Электролитный баланс организма. — Санкт-Петербург: СпецЛит, 2019.
5. Hall, J.E., & Guyton, A.C. Ion balance and body fluids: physiology and pathology. — J. Clin. Med., 2022.
6. Murray, R.K. et al. Harper’s Illustrated Biochemistry. — New York: McGraw-Hill, 2018.
7. Раимкулова Ч. А., Аронбаев С. Д., Аронбаев Д. М. Биомаркеры и оценка рисков //Universum: химия и биология. – 2022. – №. 1 (91). – С. 77-83.
8. Раимкулова Ч. А., Аронбаев С. Д., Аронбаев Д. М. К проблеме определения аммиака в выдыхаемом воздухе //Universum: химия и биология. – 2021. – №. 1-1 (79). – С. 26-34.
9. Раимкулова Ч. А., Аронбаев С. Д., Аронбаев Д. М. Анализ выдыхаемого воздуха как метод неинвазивной диагностики //International scientific journal «Global science and innovations. – 2020. – С. 56-58.
10. Аронбаев Д. М. и РаимкуловаЧ.А. Вода «живая» и «мертвая». новые факты об антиоксидантных и релаксационных характеристиках электроактивированной воды //Universum: химия и биология. – 2021. – №. 2 (80). – С. 26-31.
11. Аронбаев С. Д. и РаимкуловаЧ.А. Screen-printed электроды в инверсионно-вольтамперометрическом определении тяжелых металлов //Universum: химия и биология. – 2020. – №. 5 (71). – С. 22-34.
12. Раимкулова Ч. А., Аронбаев С. Д., Аронбаев Д. М. Саливодиагностика: прошлое, настоящее, будущее //Universum: химия и биология. – 2023. – №. 1-2 (103). – С. 27-37.

ISSN 3030-3907

13. Нарбаев К., Раимкулова Ч. А. Выбор условий спектрофотометрического определения ионов аммония индофенольным методом //The 7 th International scientific and practical conference “Science, innovations and education: problems and prospects”(February 9-11, 2022) CPN Publishing Group, Tokyo, Japan. 2022. 842 p. – 2022. – С. 161.
14. Раимкулова Ч. А., Холмуродова Д. К. Разработка методов и устройств для неинвазивного контроля некоторых клинически значимых биомаркеров //журнал гепато-гастроэнтерологических исследований. – 2022. – №. SI-2.
15. Раимкулова Ч. А. и др. Оптимизация условий образования индофенольного комплекса для спектрофотометричкого определения ионов аммония //Norwegian Journal of Development of the International Science. – 2022. – №. 77-1. – С. 3-9.
16. Раимкулова Ч. А., Аронбаев С. Д., Аронбаев Д. М. Измерение pH смешанной слюны с использованием потенциометрического проточно-инжекционного датчика//Universum: химия и биология. – 2022. – №. 6-2 (96). – С. 5-12.

ISSN 3030-3907