

3. Самыми распространёнными являются препараты в форме таблеток, покрытых оболочкой (в т. ч. плёночной), из чего следует, что это самая удобная и доступная форма выпуска препарата. Также представлены лекарственные формы препаратов, удобные для применения детям.

4. Ассортимент поливитаминных комплексов представлен как универсальными препаратами, так и препаратами, предназначенными для детей, беременных и кормящих женщин.

Список литературы:

1. Государственный реестр лекарственных средств [электронный ресурс]
URL: <https://grls.rosminzdrav.ru> (дата обращения: 27.02 – 04.03.2019 г).

2. Савченко А.А. Витамины как основа иммунометаболической терапии // А.А. Савченко, Е.Н. Анисимова, А.Г. Борисов, А.Е. Кондаков. — Красноярск. : КрасГМУ, 2011. — 213 с.

3. Шнайдман Л.О. Производство витаминов / Л.О. Шнайдман — Изд. 2-е, пер. и доп. – М.: Пищевая промышленность, 1973. – 443 с.

УДК 615.015.45

Ракитина В.В., Лелекова Р.П.

ОЦЕНКА ВОДНО-ЭЛЕКТРОЛИТНОГО БАЛАНСА ОРГАНИЗМА

Кафедра общей химии

Уральский государственный медицинский университет

Екатеринбург, Российская Федерация

Rakitina V.V., Lelekova R.P.

**EVALUATION OF WATER AND ELECTROLYTE BALANCE OF THE
BODY**

Department of general chemistry

Ural state medical university

Yekaterinburg, Russian Federation

E-mail: vvraitina@yandex.ru

Аннотация. В данной статье приведена оценка показателей водно-электролитного баланса организма студентов.

Annotation. This article provides an assessment of indicators of water and electrolyte balance of the body of students.

Ключевые слова: водно-электролитный баланс, осмоляльность мочи, плотность мочи, объем потребляемой жидкости

Key words: fluid and electrolyte balance, osmolality of urine, the density of the urine, the amount of liquid

Введение

Одним из наиболее важных показателей состояния организма является

водно-электролитный баланс. Поддержание гомеостаза возможно только при соблюдении строгого баланса поступления и выделения воды из организма.

В организм вода поступает в виде питьевой воды (800-1700 мл) и воды, содержащейся в пище (700-1000 мл); кроме этого, примерно 200-300 мл воды образуется в тканях в результате окислительно-восстановительных процессов.

Помимо принятой экзогенной жидкости (2-3 л), внутри организма в течение суток происходит передвижение больших количеств (до 8 л) пищеварительных соков: слюны, желудочного сока, желчи, панкреатического сока, кишечного сока. Все перемещения воды в организме тесно связаны с электролитным обменом. Суточная потребность организма в воде зависит от массы тела, возраста и рода деятельности человека.

Нарушения водно-электролитного баланса наблюдаются у больных с острой кровопотерей, при изнуряющей рвоте и поносе, удалении надпочечников, стенозе привратника, холере, острых кишечных инфекциях, также при недостаточном поступлении воды в организм [3].

Цель исследования – оценить показатели водно-электролитного баланса организма студентов двух академических групп (выборка 27 человек)

Задачи:

- провести суточный мониторинг водопотребления и анализ потребляемой

воды;

- измерить суточный диурез и выполнить анализ физико-химических показателей мочи;

- установить взаимосвязь между полученными значениями показателей;

- сформулировать рекомендации для студентов по коррекции водно-электролитного баланса.

Материалы и методы исследования

Мониторинг суточного водопотребления (программа Water your Body)

Мониторинг суточного диуреза (с соблюдением необходимых рекомендаций)

Методы исследования:

- прямая потенциометрия
- прямая кондуктометрия
- осмометрия-криометрия
- трилонометрия
- сталагмометрия

Результаты исследования и их обсуждение

Для оценки водно-электролитного баланса организма, помимо указанных задач исследования, важны и характеристики плазмы, в частности ее осмоляльность, которая в норме составляет 280-300 ммоль/кг воды. Но далеко не все клиники располагают прямым методом определения осмоляльности плазмы и чаще оценивают ее по результатам анализа на содержание ионов

натрия, а также мочевины и глюкозы, которые вносят основной вклад в осмотическое давление.

В условиях нашего исследования даже при наличии осмометра мы не имели возможности работы с плазмой, поэтому для выполнения поставленных задач проводили только анализ потребляемой воды (рН, жесткость) и мочи (поверхностное натяжение, рН, удельная электропроводность, плотность, осмоляльность). Следует заметить, что из литературы известна определенная корреляция между осмоляльностью мочи и плазмы [1]. В обычных условиях увеличение осмоляльной концентрации крови на 1 ммоль/кг H_2O приводит к секреции АДГ, при этом осмоляльность мочи возрастает почти в 100 раз – 80-95 ммоль/кг H_2O [2].

Анализ результатов суточного мониторинга водопотребления, суточного диуреза, указанных физико-химических характеристик мочи и потребляемой воды показал, что для большинства студентов они находятся в пределах нормы, что свидетельствует об адекватном водно-электролитном балансе организма. Так, средний суточный объем потребляемой воды составил 31 мл/кг массы тела при норме 30-45 мл. В среднем студенты потребляют 1870 мл воды в сутки. Водородный показатель воды в норме, жесткость потребляемой воды в среднем составила 3,03 ммоль экв/л, т.е. вода является очень мягкой (допускается до 7 ммоль экв/л).

Суточный диурез при этом составляет 1330 мл (норма 800-1500 мл). Отдельные студенты потребляют и менее 1000 мл воды (диурез 630 мл), и более 2500 мл (диурез 1670 мл). Следует отметить, что диурез напрямую связан с концентрацией мочи, о которой можно судить по таким показателям, как плотность, осмоляльность и удельная электропроводность. Естественно, что при максимально высокой осмоляльности мочи до 1200 ммоль/кг H_2O ее должно продуцироваться меньше, но все-таки не менее 400 мл для обеспечения ежедневного выведения продуктов метаболизма.

В данном исследовании выполнена оценка плотности мочи двумя методами: с помощью ареометра (точность анализа $\pm 0,01$ г/мл) и с помощью пикнометра (точность $\pm 0,001$ г/мл). Среднее значение плотности составило 1,013 г/мл (физиологический диапазон 1,008-1,025 г/мл). Плотность является одним из традиционных тестов, который входит в состав общего анализа мочи. Более же строгим показателем является осмоляльность, поскольку она зависит от числа растворенных частиц, тогда как плотность зависит как от числа, так и характера частиц.

Осмоляльность мочи измерена с помощью медицинского осмометра-криометра ОСКР-1М, принцип работы которого основан на измерении температуры замерзания исследуемого раствора. Для нескольких проб мочи получены довольно высокие значения осмоляльности 949 и даже 1007 ммоль/кг, что свидетельствует об обезвоживании организма (ограниченное потребление жидкости или ее потери). Действительно эти студенты указали суточный объем потребляемой воды 900-1000мл. Среднее значение

осмоляльности исследуемой мочи составило 474 ммоль/кг. Осмоляльность и плотность тесно связаны между собой, что видно из рис. 1: чем выше осмоляльность, тем выше и плотность.

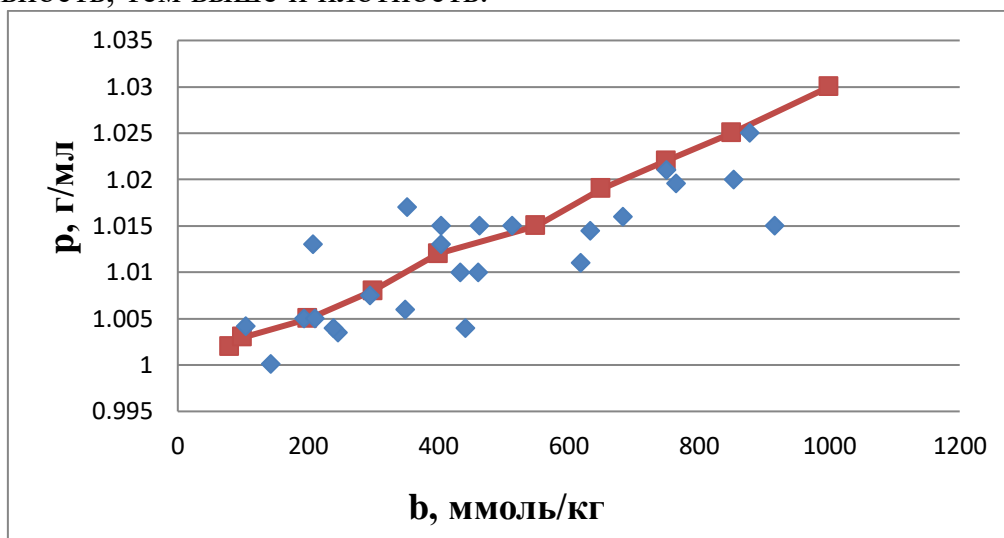


Рис. 1. Соотношение между осмоляльностью и плотностью мочи.

Однако, знание осмоляльности мочи более важно, поскольку дает возможность сравнения мочи с кровью, что предоставляет большие возможности в распознавании почечной активности [4]. Одним из принципиальных преимуществ измерения осмоляльности является и то, что глюкоза и белок не так значительно влияют на осмоляльность, как на плотность, поэтому на увеличение в моче белка, глюкозы, лекарственных препаратов и их метаболитов, декстранов и пр. косвенно может указать нарушение линейной зависимости между плотностью и осмоляльностью мочи.

Еще одним критерием для оценки водно-электролитного баланса является удельная электропроводность мочи (или общее солесодержание). Измерение проводили на кондуктометре «Анион-7020». Получено среднее значение электропроводности 1,74 Ом·м (норма 1,3-3,3). Следует отметить корреляцию между удельной электропроводностью мочи и ее осмоляльностью, поскольку основной вклад в осмотическое давление вносят вещества ионной природы.

Оценка поверхностного натяжения исследуемых проб мочи показала, что оно колеблется от 66 до 72 мДж/м², оставаясь практически в пределах нормы (64-69). Это может свидетельствовать о сбалансированном содержании поверхностно-активных веществ (желчных кислот и др.) и электролитов в моче.

Водородный показатель в среднем составил 5,99, отклонение от нормы (5,5-6,5) не обнаружено, т.е. признаки как ацидурии (наличие молочной кислоты, кетоновых тел, нарушение метаболического ацидоза), так и щелочной мочи (накопление ионов аммония, снижение гидрокарбонатных ионов, нарушение метаболического алкалоза) не обнаружены.

На рис.2. представлена зависимость плотности мочи от суточного потребления воды, мл/кг массы тела. Как видно из рис. 2., с увеличением потребляемой воды наблюдается тенденция к уменьшению плотности мочи.

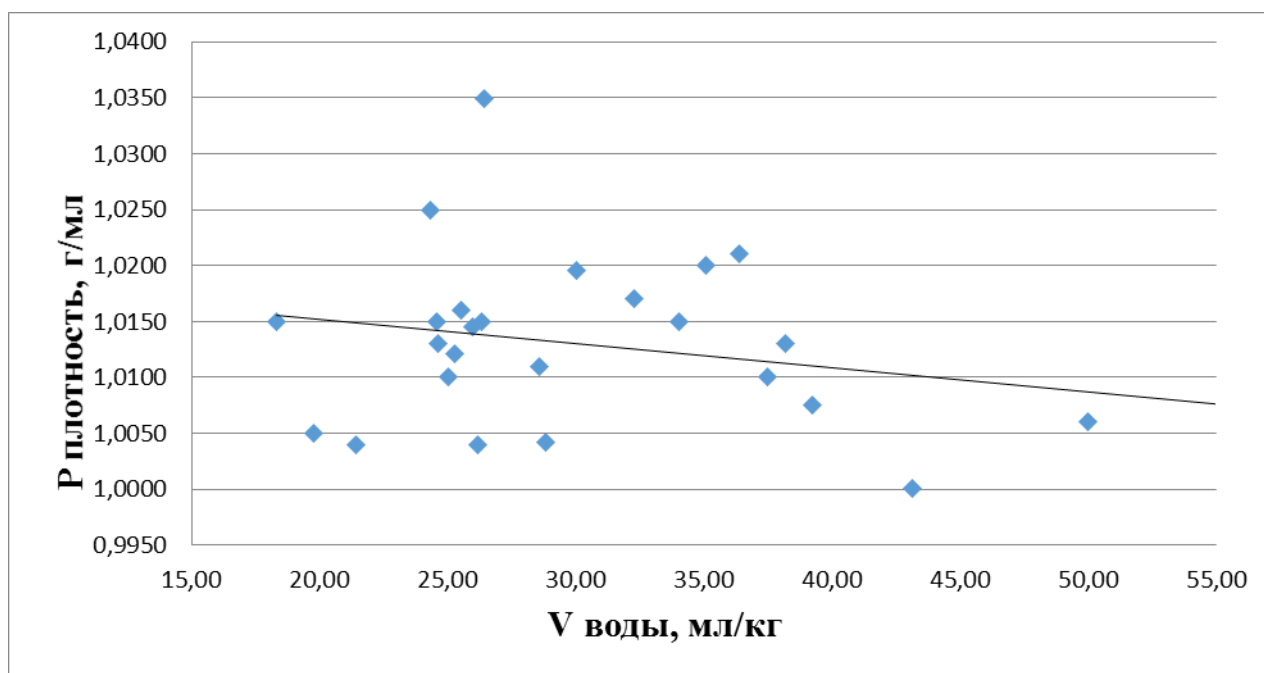


Рис. 2. Зависимость между объемом выпитой воды и плотностью мочи.

Аналогичная зависимость от объема потребляемой воды выявлена для осмоляльности и удельной электропроводности исследуемой мочи.

Выводы:

1. Суточный мониторинг водопотребления 31 мл/кг (норма 30-45 мл); показатели воды – рН воды в норме, жесткость составила 3,03 ммоль экв/л, т.е. вода является очень мягкой (допускается до 7 ммоль экв/л).

2. Суточный диурез составил 1330 мл (норма 800-1500 мл); показатели мочи – рН, плотность, осмоляльность, удельная электропроводность – средние показатели полученных значений в пределах нормы.

3. Проведена оценка водно-электролитного баланса организма студентов; у большинства из них анализируемые показатели находятся в пределах нормы.

4. У некоторых студентов показатели водно-электролитного баланса требуют корректировки, в частности соблюдения режима водопотребления.

Список литературы:

1. Водно-электролитный и кислотно-основной баланс/ Мима М. Горн, Урсула И. Хейтц, Памела Л. Сверинген, Карен С. Вебер // Пер. с англ. - СПб. — М.: "Невский Диалект"—"Издательство БИНОМ", 2016. Р – 359 с.

2. Assessment of hydration status in a large population / Baron S, Courbebaisse M, Lopicard EM, Friedlander G // Br J Nutr. – 2016. –Jan №113 (1). – P.147-158.

3. A review of water balance in ageing in health and disease/ Stout N.R., Kenny R.A., Baylis P.H. // J Gerontology. – 2015. – № 45. – P. 61-66.

4. Body composition in healthy older persons: role of the ratio of extracellular/total body water/ Malczyk E, Dzięgielewska-Gęsiak S, Fatyga E, Ziółko E, Kokot T, Muc-Wierzgon M. // J Biol Regul Homeost Agents. – 2016. – Jul-Sep №30 (3). – P.767-772.