

ORQANİZMDƏ NATRİUM ARTIQLIĞI HALINDA SƏRBƏST SUYUN QITLIĞININ TƏYİNİ METODU HAQQINDA

K.M.Budaqov, Q.M.Bayramov, Ç.İ.İbrahimov, F.C.Səfərova

Bakı Dövlət Universiteti

Araşdırmalar göstərmişdir ki, orqanizmdə su balansının pozulması qan zərdabında natriumun miqdarının dəyişməsi ilə nəticələnir. Müəyyən olunmuşdur ki, orqanizmdə mövcud olan suyun ümumi miqdarının qıtlığı qan plazmasında olan Na-un miqdarının artması ilə mütənasibdir. Hesablamalar nəticəsində məlum olmuşdur ki, orta yaşlı normal çəkili adam (70 kq) üçün qan plazmasında Na-un miqdarının 20 mmol/l artması həmin orqanizmdə sərbəst suyun qıtlığının 6 litrə qədər artmasına səbəb olur.

Bioloji sistemlərdə suyun halı və rolu məsələsi çox böyük əhəmiyyət kəsb edən ümumbioloji problemlərdən hesab edilir [1-3].

Məlum olduğu kimi, hüceyrənin tərkibinin 65-80%-ni su təşkil edir. Protoplazmada (nüvə və sitoplazma) hər bir zülal molekulu təxminən 1800 su molekulu ilə əhatə olunmuşdur ki, onun da tərkibi daima yeniləşir. Hüceyrələrdə maddələr mübadiləsinin getməsi ilə əlaqədar olaraq onlarda suyun miqdarı daima dəyişir. Suyun bir hissəsi hüceyrələrarası mühitdə (hüceyrəxarici mühit), digər hissəsi hüceyrələrin daxilində yerləşir. Öz növbəsində hüceyrələrin daxilində mövcud olan su, orada olan makromolekulların səthi ilə ya sərbəst vəziyyətdə ya da bağlı vəziyyətdə ola bilər.

Bioloji sistemlərdə bağlı su o suya deyilir ki, o biopolimer makromolekulunun səthi ilə möhkəm əlaqədə olsun. Mikroorqanizmlərdə təxminən 15-18% bağlı su müşahidə olunur. Makromolekulların iştirak etdiyi hallarda bağlı suyun xassələri adi suyun xassələrindən ciddi fərqlənir. Bağlı suyu həlledici kimi istifadə etmək olmaz. O, hətta -70°C -də belə donmur. Bağlı suya mühit kimi yox, struktur elementi kimi baxmaq lazımdır [4].

Hüceyrələrdə mövcud olan suyun çox hissəsi sərbəst su olub, reaksiyaların getdiyi və maddələrin həll olduğu mühit adlanır. Hidrolitik fermentlərin iştirakı ilə sərbəst su müxtəlif reaksiyalarda iştirak edir ki, onun da nəticəsində tamamilə yeni xassəli maddələr əmələ gəlir. Beləliklə, su nəinki bütün biokimyəvi reaksiyaların getdiyi mühitdir. O, həm də maddələrin aktiv şəkildə bir haldan digər hala çevrilməsində iştirak edir.

İnsan orqanizmində klinik pozulmalar baş verdikdə o, ilk öncə özünü su tarazlığının dəyişməsi ilə biruzə verir. Bu su balansının pozulması isə qan zərdabında natriumun miqdarının dəyişməsində əks olduğundan onu belə pozulmaların təyin edicisi (markeri) kimi qəbul etmək olar. Qan zərdabında natriumun miqdarı 145 mmol/l-dən artıq olduqda, orqanizmdə ümumi Na çoxluğu yaranmış olur (hipernatremiya) [5]. Qan zərdabında Na-un miqdarının 135 mmol/l-dən az olduğu hal isə hiponatremiya adlanıb, bütöv orqanizmdə natriumun azlığına dəlalət edir [6].

Hipo- və hipernatremiya hallarında [5] və [6]-ə əsasən orqanizmdə Na və suyun miqdarının (həmçinin sərbəst suyun) dəyişməsi aşağıdakı cədvəldə verilmişdir.

Na-un qan zərdabındakı miqdarı	Hüceyrəxarici mayenin həcmi	İnsan orqanizmində ümumi miqdarı	
		Na	Sərbəst su
yüksəkdir	azalmışdır	↓	↓↓
	normaldır	→	↓
	artmışdır	↑↑	↑
aşağıdır	artmışdır	↑	↑↑
	normaldır	→	↑
	azalmışdır	↓↓	↓

Cəvəldəki işarələr: ↓ azalma (və ya ↑ artma); → sabit qalma; ↓↓ izafi dərəcədə azalma (↑↑ izafi dərəcədə artma) deməkdir

Cəvəldən göründüyü kimi, hüceyrəxarici mayenin həcmnin konkret hallarında orqanizmdəki Na-un və sərbəst suyun miqdarı haqqında mülahizə yürütmək olar:

1). Hüceyrəxarici mayenin həcmi azalmışdır; bu halda həm Na-un həm də sərbəst suyun miqdarı azalır (ikinci birinciyə nisbətən daha çox).

2). Hüceyrəxarici mayenin həcmi normaldır; bu halda Na-un miqdarı dəyişmiş, lakin sərbəst suyun miqdarı sonradan azala bilər.

3). Hüceyrəxarici mayenin həcmi artmışdır; bu halda həm Na-un, həm də sərbəst suyun miqdarı artmış olur (birinci ikinciyə

nisbətən daha çox).

Orqanizmdə mövcud olan mayenin normal həcmi təmin etdikdən sonra, ondakı sərbəst suyun qıtlığını (defisit) hesablamaq olar. Bunun üçün nəzərə almaq lazımdır ki, orqanizmdəki ümumi suyun miqdarının (onu A ilə işarə edək) qıtlığı qan plazmasında mövcud olan Na-un miqdarının (P_{Na}) artması ilə mütənasibdir.

Yuxarıda qeyd olunduğu kimi A insan bədəninin kütləsinin təxminən 60%-ni təşkil etdiyindən və normal halda qan plazmasında Na-un konsentrasiyası təxminən 140 mmol/l olduğundan, ölçülən A-nı aşağıdakı kimi təyin etmək olar:

$$\text{Ölçülən } (A \times P_{Na}) = \text{normal } (A \times P_{Na})$$

$$\text{Ölçülən } A = 0.6 \times \text{Bədən kütləsi (kq)} \times (140/\text{ölçülən } P_{Na}).$$

Sonradan orqanizmdəki suyun qıtlığını (litrlərlə) hesablamaq üçün ölçülən A ilə normal A-nın (yəni çəkisi 70 kq olan adamın 60%-i) fərqini hesablamaq lazımdır. Yəni:

A-nın qıtlığı (litrlə) = $A_1 = 0.6 \times \text{Bədən kütləsi (kq)} \times [(\text{ölçülən } P_{Na}/140) - 1]$ olar.

Məsələn, 70 kq adam üçün qan plazmasında natriumun miqdarı əgər təxminən 160 mekv/l olarsa, onda həmin adamın orqanizmində sərbəst suyun qıtlığı (çatışmamazlığı):

$$A_1 = 0.6 \times 70 \times (160/140 - 1) = 6 \text{ litr olar.}$$

İnfuz terapiya yolu ilə bu 6 litr suyun qıtlığını aradan qaldırmaq (yəni əvəz etmək) üçün kolloid məhlullarda Na-un konsentrasiyasını nəzərə almaq şərti ilə sərbəst suyun qıtlığını hesablamaq lazımdır. Məsələn, 1 litr 0.45%-li NaCl məhlulunda şərti olaraq 500 ml sərbəst su və 500 ml NaCl-in izotonik məhlulu mövcud olur. Ona görə də bu

məhlulda sərbəst suyun qıtlığını aradan qaldırmaq üçün bu məhluldan ikiqat artıq miqdarda məhlul tələb olunur. Belə ki, əvəz edilən maye (litrlərlə):

$$A_2 = A_1 \times [1/(1-k)] \text{ olar.}$$

Burada, k - əvəz olunan mayenin əmsəlidir. Yəni 1 litr duz məhlulunda olan natriumun miqdarının 154-ə bölünməsindən alınan kəmiyyət olub, 0.9% NaCl məhlulunun normalıqla (mmol/l) konsentrasiyasıdır.

Məsələn, əgər sərbəst suyun qıtlığı (A_1) 6 litrdirsə, onda həmin qıtlığı aradan qaldırmaq üçün orqanizmə 12 litr həcində 0,45%-li natrium-xlorid (onun üçün $k = 0,5$) məhlulu köçürmək (infuz terapiya yolu ilə) lazımdır:

$$A_2 = 6 \text{ litr} \times [1/1 - 0,5] = 12 \text{ litr.}$$

Araşdırmalar zamanı alınan nəticələr onu göstərir ki, orqanizm üçün natrium-su balansını çox vacib məsələlərdən biridir [7] ki, bu balansın pozulması ciddi fəsadlar yarada bilər.

ƏDƏBİYYAT

1. Franks F. and Mathias S.F. Biophysics of Water. – Wiley. Chichester. 1982. 400 p.
2. Məsimov E.Ə. Bioloji sistemlərdə suyun rolu. Hidrofobluq. Bakı: Bakı Universiteti nəşriyyatı. 2008. 328 s.
3. Габуда С.П. Связанная вода. Факты и гипотезы. Новосибирск: Наука.1982. 157с.

4. Бекер М.Е. Введение в биотехнологию. Москва. Изд-во «Пищевая промышленность». 1978. С.54.
5. Feig P.U. Hyponatremia and hypertonic syndromes. Med.Clin. North Am. 1981. 65: 271-290.
6. Moran S.M. Jamison R.L. // West J. Med. 1985. 142: 49-53.

7. K.M.Budaqov, Q.M.Bayramov, Ç.İ.İbrahimov. Orqanizmdə natrium-su balansı. // BDU-nun 90-illik Yubileyinə həsr olunmuş Beynəlxalq Elmi Konfransın Materialları. Bakı. 2009. S. 178.

О МЕТОДЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДЕФИЦИТА СВОБОДНОЙ ВОДЫ В СЛУЧАЕ ПОВЫШЕННОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ НАТРИЯ В ОРГАНИЗМЕ

К.М.Будагов, Г.М.Байрамов, Ч.И.Ибрагимов, Ф.Дж.Сафарова

В результате анализа стало известно, что нарушение водного баланса в организме приводит к изменению количества натрия в сыворотке крови. Установлено, что дефицит общего количества воды в организме пропорционален повышению содержания натрия в плазме крови. В результате вычислений стало известно, что для человека с нормальным весом (70кг) повышения натрия в плазме крови на 20 ммоль/л приводит к повышению дефицита свободной воды на 6 литров.

ON THE METHOD OF DETERMINATION OF FREE WATER DEFICIT IN THE CASE OF INCREASED CONCENTRATION OF SODIUM IN ORGANISM

K.M.Budaqov, Q.M.Bayramov, Ch.İ.Ibrahimov, F.J.Safarova

The investigations revealed that the water balance violation is connected with change of Na amount in blood serum. It was established that the existing deficit of total water amount is proportional to Na increment in plasma. Calculations showed that for a man with normal weight the increase of Na by 20 mmol/l leads to the rise in free water content up to 6 litres.