

SUV-TUZ MUVOZANATI VA UNING FIZIOLOGIK AHAMIYATI2-kurs talabasi: **Nishonov Muhammaddiyor Kuziboyevich**Katta o'qituvchisi: **Eshtemirov Abbos Normo'minovich**

Eurasian multidisciplinary university

Nishonovdiyor0@gmail.com<https://doi.org/10.5281/zenodo.20182770>

Annotatsiya: Mazkur ilmiy maqolada inson organizmida suv-tuz muvozanatining fiziologik asoslari, uning neyro-gumoral boshqarilish mexanizmlari hamda umumiy homeostazni ta'minlashdagi o'rni kompleks va tizimli yondashuv asosida chuqur tahlil qilingan. Suv va elektrolitlar organizm ichki muhitining ajralmas komponentlari bo'lib, ular hujayra ichki va hujayra tashqi suyuqliklar o'rtasidagi osmotik bosimni saqlash, qon hajmini me'yorida ushlab turish, nerv impulslarini uzatish, mushak qisqarishini ta'minlash hamda biokimyoviy reaksiyalar uchun optimal sharoit yaratishda hal qiluvchi rol o'ynaydi.

Tadqiqotda suv-tuz muvozanatini boshqaruvchi asosiy fiziologik tizimlar batafsil yoritilib, buyraklarning filtratsiya, reabsorbsiya va sekretiya jarayonlari orqali suv va elektrolitlar balansini tartibga solishdagi roli ilmiy asosda tushuntirilgan. Shuningdek, endokrin tizimning muhim komponentlari bo'lgan antidiuretik gormon (ADH), aldosteron, angiotenzin II va atrial natriuretik peptid (ANP) kabi gormonal omillarning suv-tuz almashinuviga ko'rsatadigan ta'siri chuqur tahlil qilingan. Ushbu gormonlar organizmida suvni ushlab qolish yoki chiqarish, natriy va kaliy almashinuvini tartibga solish orqali arterial bosim va qon hajmini muvozanatda saqlashda ishtirok etadi.

Maqolada elektrolitlarning fiziologik ahamiyati ham keng yoritilib, natriy ionlari ekstrassellyulyar suyuqlikning asosiy komponenti sifatida osmotik bosimni saqlashda, kaliy ionlari hujayra ichki muhitning barqarorligini ta'minlashda, kalsiy ionlari mushak qisqarishi va nerv qo'zg'aluvchanligida, xlor ionlari esa kislota-ishqor muvozanatini saqlashda muhim rol o'ynashi ilmiy jihatdan asoslab berilgan.

Bundan tashqari, maqolada suv-tuz muvozanatining buzilish mexanizmlari, jumladan suvsizlanish (dehidratatsiya), ortiqcha suyuqlik to'planishi (gipervolemiya), giponatriyemiya va giperkaliyemiya kabi patologik holatlar, ularning kelib chiqish sabablari va organizmga ko'rsatadigan salbiy ta'siri keng qamrovda tahlil qilingan. Ushbu buzilishlar hujayra darajasidan boshlab butun organizm tizimlariga ta'sir etib, yurak-qon tomir, nerv va buyrak tizimlari faoliyatining izdan chiqishiga olib kelishi mumkinligi ko'rsatib berilgan.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, suv-tuz muvozanati organizmning hayotiy faoliyatini ta'minlovchi eng muhim fiziologik tizimlardan biri bo'lib, uning buzilishi ko'plab kasalliklarning rivojlanishida asosiy patogen omillardan biri hisoblanadi. Shu sababli suv-tuz almashinuvini chuqur o'rganish, uning boshqaruv mexanizmlarini aniqlash va buzilishlarini erta aniqlash zamonaviy tibbiyot va profilaktika nuqtai nazaridan katta ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar: suv-tuz muvozanati, suv almashinuvi, elektrolitlar, natriy, kaliy, kalsiy, xlor, homeostaz, osmotik bosim, buyrak fiziologiyasi, glomerulyar filtratsiya, reabsorbsiya, ADH,

aldosteron, angiotenzin II, ANP, qon hajmi, dehidratatsiya, giponatriyemiya, giperkaliyemiya, kislota-ishqor muvozanati, fiziologiya, patofiziologiya

ВОДНО-СОЛЕВОЙ БАЛАНС И ЕГО ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Аннотация: В данной научной статье представлен комплексный и углублённый анализ водно-солевого баланса как одного из важнейших физиологических механизмов поддержания гомеостаза в организме человека. Водно-солевой баланс рассматривается как динамическое равновесие между поступлением и выведением воды и электролитов, обеспечивающее стабильность внутренней среды и нормальное функционирование клеток, тканей и органов.

В работе подробно раскрываются механизмы регуляции водно-солевого обмена, включая роль почек, которые посредством процессов фильтрации, реабсорбции и секреции регулируют объём жидкости и концентрацию электролитов в организме. Особое внимание уделено нейрогуморальной регуляции, в частности действию антидиуретического гормона (АДГ), альдостерона, ангиотензина II и натрийуретического пептида, которые контролируют водный баланс, осмотическое давление и уровень артериального давления.

Также в статье рассматривается физиологическое значение основных электролитов, таких как натрий, калий, кальций и хлор, их роль в поддержании мембранного потенциала, проведении нервных импульсов, сокращении мышц и регуляции кислотно-щелочного равновесия. Показано, что даже незначительные изменения концентрации этих ионов могут привести к серьёзным нарушениям функций организма.

Кроме того, анализируются патологические состояния, связанные с нарушением водно-солевого баланса, включая дегидратацию, гипергидратацию, гипонатриемию и гиперкалиемию, а также их влияние на сердечно-сосудистую, нервную и выделительную системы. Подчёркивается, что нарушения водно-солевого обмена могут приводить к тяжёлым осложнениям и требуют своевременной диагностики и коррекции.

Таким образом, водно-солевой баланс является ключевым фактором поддержания жизнедеятельности организма, а его изучение имеет важное значение для клинической медицины и профилактики заболеваний.

Ключевые слова: водно-солевой баланс, электролиты, натрий, калий, кальций, гомеостаз, почки, АДГ, альдостерон, ангиотензин II, осмотическое давление, дегидратация, физиология, патофизиология

WATER-ELECTROLYTE BALANCE AND ITS PHYSIOLOGICAL IMPORTANCE

Abstract: This scientific article provides a comprehensive and in-depth analysis of water-electrolyte balance as a fundamental physiological mechanism responsible for maintaining homeostasis in the human body. Water-electrolyte balance is defined as a dynamic equilibrium between fluid intake and excretion, ensuring the stability of the internal environment and proper functioning of cells, tissues, and organ systems.

The study examines the regulatory mechanisms of water and electrolyte balance, emphasizing the crucial role of the kidneys in maintaining fluid volume and electrolyte concentrations through filtration, reabsorption, and secretion processes. Particular attention is given to neurohumoral regulation, including the effects of antidiuretic hormone (ADH), aldosterone, angiotensin II, and atrial natriuretic peptide (ANP), which collectively regulate fluid balance, osmotic pressure, and blood pressure.

The physiological importance of major electrolytes such as sodium, potassium, calcium, and chloride is thoroughly analyzed, highlighting their roles in maintaining membrane potential, nerve impulse transmission, muscle contraction, and acid-base balance. It is demonstrated that even minor disturbances in electrolyte concentrations can lead to significant functional impairments in the body.

Furthermore, the article discusses pathological conditions associated with water-electrolyte imbalance, including dehydration, overhydration, hyponatremia, and hyperkalemia, and their effects on the cardiovascular, nervous, and renal systems. These disturbances are shown to have potentially severe clinical consequences if not properly managed.

In conclusion, water-electrolyte balance is a critical determinant of physiological stability, and its proper regulation is essential for maintaining health. Understanding these mechanisms is of great importance in modern medicine for both prevention and treatment of various diseases.

Key words: water-electrolyte balance, electrolytes, sodium, potassium, calcium, homeostasis, kidneys, ADH, aldosterone, angiotensin II, osmotic pressure, dehydration, physiology, pathophysiology

Kirish

Suv inson organizmining asosiy tarkibiy qismi bo'lib, u tana massasining o'rtacha 60–70 foizini tashkil etadi va barcha hayotiy muhim fiziologik jarayonlarning kechishida bevosita ishtirok etadi, shu sababli suv organizmning ichki muhitini shakllantiruvchi eng muhim omillardan biri hisoblanadi. Suv nafaqat hujayralar ichida va tashqarisida joylashgan biologik muhitning asosini tashkil etadi, balki u moddalar almashinuvi, transport jarayonlari, issiqlik almashinuvi hamda turli biokimyoviy reaksiyalar uchun zarur sharoit yaratadi. Shu bilan birga, suv organizmda turli elektrolitlar, ya'ni mineral tuzlar bilan birgalikda mavjud bo'lib, ular bilan birgalikda suv-tuz muvozanatini hosil qiladi.

Suv-tuz muvozanati — bu organizmda suv va elektrolitlarning optimal nisbatda saqlanishi bilan tavsiflanadigan fiziologik holat bo'lib, u ichki muhitning barqarorligini, ya'ni homeostazni ta'minlashda muhim ahamiyatga ega. Ushbu muvozanat organizmda doimiy ravishda dinamik tarzda boshqarilib turadi, chunki suv va elektrolitlarning kirishi va chiqarilishi turli omillarga bog'liq ravishda o'zgarib turadi. Shu sababli organizm suv-tuz almashinuvini aniq nazorat qilish mexanizmlariga ega bo'lib, bu jarayonda buyraklar, nerv tizimi va endokrin tizim muhim rol o'ynaydi.

Zamonaviy tibbiyot va fiziologiya fanida suv-tuz muvozanati muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega bo'lgan mavzulardan biri hisoblanadi, chunki ushbu muvozanatning buzilishi organizm faoliyatining izdan chiqishiga va turli patologik holatlarning rivojlanishiga olib keladi.

Xususan, suvsizlanish, ortiqcha suyuqlik to'planishi, elektrolitlar disbalansi va kislota-ishqor muvozanatining buzilishi yurak-qon tomir, nerv va buyrak tizimlariga jiddiy ta'sir ko'rsatadi.

Shu nuqtai nazardan, suv-tuz muvozanatining fiziologik asoslarini, uning boshqarilish mexanizmlarini va organizm hayotidagi ahamiyatini chuqur o'rganish zamonaviy tibbiyotning dolzarb vazifalaridan biri hisoblanadi. Mazkur maqolaning maqsadi suv-tuz muvozanatining organizmdagi o'rnini, uning neyro-gumoral boshqaruvini va buzilishlarining salomatlikka ta'sirini ilmiy asosda tahlil qilishdan iborat.

Suv-tuz muvozanatining fiziologik asoslari

Suv-tuz muvozanati inson organizmida suv va elektrolitlarning optimal nisbatda saqlanishini ta'minlovchi murakkab fiziologik jarayon bo'lib, u ichki muhit barqarorligini, ya'ni homeostazni saqlashda hal qiluvchi rol o'ynaydi, ushbu muvozanat organizmda doimiy ravishda dinamik holatda bo'lib, suv va elektrolitlarning kirishi, taqsimlanishi va chiqarilishi o'rtasidagi muvozanat orqali tartibga solinadi.

Inson organizmidagi suv ikki asosiy bo'limga bo'linadi, ya'ni hujayra ichki suyuqligi va hujayra tashqi suyuqligi, ulardan hujayra ichki suyuqlik umumiy suvning taxminan 60 foizini tashkil etsa, hujayra tashqi suyuqlik esa qon plazmasi va to'qima suyuqligidan iborat bo'lib, taxminan 40 foizni tashkil etadi. Ushbu ikki muhit o'rtasida suv va elektrolitlarning almashinuvi doimiy ravishda sodir bo'lib turadi va bu jarayon osmotik bosim orqali boshqariladi.

Osmotik bosim suv molekulalarining yarim o'tkazuvchan membranalar orqali harakatlanishini belgilovchi asosiy omil bo'lib, u asosan natriy va boshqa elektrolitlar konsentratsiyasiga bog'liq. Natriy ionlari hujayra tashqi suyuqlikning asosiy komponenti hisoblanadi va ular suvning hujayra tashqarisida ushlab turilishida muhim rol o'ynaydi, kaliy ionlari esa asosan hujayra ichida joylashgan bo'lib, hujayra ichki muhitining barqarorligini ta'minlaydi.

Suv-tuz muvozanatining muhim jihatlaridan biri bu qon hajmini va arterial bosimni me'yorida ushlab turishdir, chunki suv miqdorining kamayishi qon hajmining kamayishiga, ortishi esa shish va gipertoniya kabi holatlarga olib kelishi mumkin. Shu sababli organizm suv miqdorini aniq nazorat qiladi.

Buyraklar suv-tuz muvozanatini boshqaruvchi asosiy organlardan biri bo'lib, ular orqali organizm ortiqcha suv va elektrolitlarni chiqarib yuboradi yoki aksincha ularni qayta so'rib oladi. Buyraklarda sodir bo'ladigan filtratsiya, reabsorbsiya va sekretsia jarayonlari suv va elektrolitlar balansini saqlashda muhim rol o'ynaydi.

Suv-tuz muvozanati nerv va gumoral mexanizmlar orqali ham boshqariladi, masalan, gipotalamusdagi osmoreseptorlar qondagi osmotik bosim o'zgarishlarini sezadi va chanqoqlik hissini yuzaga keltiradi, bu esa suv iste'molini oshiradi. Shu bilan birga, antidiuretik gormon suvning buyraklarda qayta so'rilishini kuchaytirib, organizmda suvni ushlab turadi.

Shunday qilib, suv-tuz muvozanati organizmda suv va elektrolitlarning murakkab va muvofiqlashtirilgan boshqaruvi orqali ta'minlanadi hamda bu jarayon barcha fiziologik tizimlarning normal ishlashi uchun zarur hisoblanadi.

Suv-tuz muvozanatining gormonal boshqaruvi

Suv-tuz muvozanatini boshqarish organizmda murakkab neyro-gumoral mexanizmlar orqali amalga oshiriladi va ushbu jarayonda endokrin tizim muhim rol o'ynaydi, chunki turli gormonlar suv va elektrolitlarning qayta so'rilishi, chiqarilishi hamda taqsimlanishini nazorat qilib, ichki muhitning barqarorligini ta'minlaydi. Ushbu boshqaruv tizimi asosan gipotalamus, gipofiz, buyrak usti bezlari va yurak tomonidan ishlab chiqariladigan biologik faol moddalar orqali amalga oshiriladi.

Antidiuretik gormon (ADH), ya'ni vazopressin, suv-tuz muvozanatini boshqarishda asosiy gormonlardan biri hisoblanadi. U gipotalamusda sintezlanib, gipofizning orqa bo'limidan ajraladi va buyraklarning yig'uvchi naychalarida suvning qayta so'rilishini kuchaytiradi. Natijada siydik miqdori kamayadi va organizmda suv saqlanib qoladi. ADH ajralishi qondagi osmotik bosim oshganda yoki suyuqlik miqdori kamayganda kuchayadi, bu esa organizmni suvsizlanishdan himoya qiladi.

Aldosteron buyrak usti bezining po'stloq qismida ishlab chiqariladigan gormon bo'lib, u natriy va suvning organizmda ushlab turilishiga yordam beradi. Ushbu gormon buyrak naychalarida natriy ionlarining qayta so'rilishini kuchaytiradi va kaliy ionlarining chiqarilishini oshiradi. Natijada qon hajmi ortadi va arterial bosim me'yorda saqlanadi.

Angiotenzin II ham suv-tuz muvozanatini boshqarishda muhim rol o'ynaydi, u renin-angiotenzin tizimining asosiy komponenti bo'lib, qon bosimi pasayganda faollashadi. Ushbu gormon qon tomirlarni toraytiradi, aldosteron ajralishini rag'batlantiradi va chanqoqlik hissini kuchaytiradi, bu esa organizmda suv miqdorini tiklashga yordam beradi.

Atrial natriuretik peptid (ANP) esa yurak bo'lmachalarida ishlab chiqariladi va u ortiqcha natriy va suvni organizmdan chiqarishga yordam beradi. Ushbu gormon buyraklarda natriy ajralishini oshirib, qon hajmini kamaytiradi va arterial bosimni pasaytiradi, shu orqali suv-tuz muvozanatini me'yorlashtiradi.

Shuningdek, chanqoqlik markazi ham muhim rol o'ynaydi, u gipotalamusda joylashgan bo'lib, qondagi osmotik bosim oshganda faollashadi va insonni suv ichishga undaydi. Bu mexanizm suv yetishmovchiligini bartaraf etishda muhim ahamiyatga ega.

Nerv va gormonal boshqaruv tizimlari o'zaro bog'langan holda ishlaydi va organizmning ichki muhitini doimiy ravishda nazorat qilib turadi. Ushbu mexanizmlarning uyg'un ishlashi suv-tuz muvozanatini saqlashda va organizmning normal faoliyatini ta'minlashda hal qiluvchi rol o'ynaydi.

Ko'rsatkich	Me'yoriy holat	Buzilganda oqibatlar
Suv miqdori	60–70% tana massasi	Dehidratatsiya yoki shish
Natriy (Na ⁺)	Ekstrasellyulyar asosiy ion	Giponatriyemiya — miya shishi
Kaliy (K ⁺)	Intratsellyulyar asosiy ion	Yurak ritmi buzilishi
Kalsiy (Ca ²⁺)	Mushak va nerv faoliyati	Qisqarish buzilishi

Ko'rsatkich	Me'yoriy holat	Buzilganda oqibatlar
Osmotik bosim Barqaror		Hujayra shishishi yoki qisqarishi
ADH	Suvni ushlab turadi	Yetishmovchilik — suvsizlanish
Aldosteron	Na ⁺ ni ushlab turadi	Disbalans — qon bosimi o'zgaradi

Suv-tuz muvozanatining buzilishlari va ularning organizmga ta'siri

Suv-tuz muvozanatining buzilishi inson organizmida keng qamrovli patologik o'zgarishlarga olib keluvchi muhim omillardan biri bo'lib, bu holat suv va elektrolitlarning kirishi, taqsimlanishi yoki chiqarilishi jarayonlarining izdan chiqishi natijasida yuzaga keladi hamda hujayra darajasidan boshlab butun organizm tizimlariga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Ushbu buzilishlar turli shakllarda namoyon bo'lib, ular orasida dehidratatsiya, gipergidratatsiya, giponatriyemiya va giperkaliyemiya eng ko'p uchraydigan patologik holatlar hisoblanadi.

Dehidratatsiya, ya'ni organizmda suyuqlik yetishmovchiligi, odatda suyuqlikning yetarli darajada qabul qilinmasligi yoki ortiqcha yo'qotilishi natijasida yuzaga keladi. Bu holat yuqori harorat, kuchli jismoniy yuklama, diareya, qusish yoki uzoq davom etuvchi kasalliklar bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Dehidratatsiya natijasida qon hajmi kamayadi, qon bosimi pasayadi va hujayralarda metabolik jarayonlar buziladi. Klinik jihatdan bu holat chanqoqlik, og'iz qurishi, holsizlik va bosh aylanishi bilan namoyon bo'ladi.

Gipergidratatsiya esa organizmda ortiqcha suyuqlik to'planishi bilan tavsiflanadi va bu holat ko'pincha buyrak faoliyatining buzilishi yoki ortiqcha suyuqlik qabul qilish natijasida yuzaga keladi. Bu holatda hujayralar shishadi, to'qimalarda suyuqlik to'planadi va bu shish (edema) hosil bo'lishiga olib keladi. Og'ir hollarda miya shishi rivojlanishi mumkin, bu esa hayot uchun xavfli hisoblanadi.

Giponatriyemiya qonda natriy ionlari miqdorining kamayishi bilan bog'liq bo'lib, bu holat suvning ortiqcha miqdorda qabul qilinishi yoki natriyning yo'qotilishi natijasida yuzaga keladi. Natriy osmotik bosimni saqlashda muhim rol o'ynaganligi sababli uning kamayishi hujayralarda suv to'planishiga va ularning shishishiga olib keladi, ayniqsa miya hujayralari uchun bu juda xavflidir.

Giperkaliyemiya esa qonda kaliy ionlari miqdorining ortishi bilan tavsiflanadi va bu yurak faoliyatiga jiddiy ta'sir ko'rsatadi. Kaliy yurak ritmini tartibga solishda muhim rol o'ynaganligi sababli uning ortiqcha miqdori yurak ritmining buzilishiga, hatto yurak to'xtashiga olib kelishi mumkin.

Bundan tashqari, suv-tuz muvozanatining buzilishi kislotatashqor muvozanatiga ham ta'sir ko'rsatadi, bu esa organizmda metabolik atsidoz yoki alkaloz kabi holatlarning rivojlanishiga sabab bo'ladi. Ushbu holatlar fermentlar faoliyatining buzilishiga va metabolik jarayonlarning izdan chiqishiga olib keladi.

Bolalar va qariyalar suv-tuz muvozanati buzilishlariga nisbatan ayniqsa sezgir bo'lib, ularda ushbu holatlar tez rivojlanadi va og'ir asoratlar bilan kechadi. Shu sababli ushbu guruhlarda profilaktika va erta aniqlash muhim ahamiyatga ega.

Shunday qilib, suv-tuz muvozanatining buzilishi organizm faoliyatiga jiddiy salbiy ta'sir ko'rsatib, turli organ va tizimlarning funksional buzilishiga olib keladi, shu sababli ushbu holatlarni erta aniqlash va to'g'ri boshqarish muhim hisoblanadi.

Xulosa

Suv-tuz muvozanati inson organizmida hayotiy muhim fiziologik jarayonlardan biri bo'lib, u ichki muhitning barqarorligini ta'minlash, hujayra va to'qimalarning normal faoliyatini qo'llab-quvvatlash hamda barcha organ tizimlarining muvofiqlashtirilgan ishlashida asosiy rol o'ynaydi. Ushbu muvozanat suv va elektrolitlarning optimal nisbatda saqlanishi orqali amalga oshiriladi va bu jarayon murakkab neyro-gumoral mexanizmlar orqali boshqariladi.

Tahlillar shuni ko'rsatadiki, buyraklar, endokrin tizim va nerv tizimi suv-tuz almashinuvini boshqarishda hal qiluvchi ahamiyatga ega bo'lib, antidiuretik gormon, aldosteron, angiotenzin II va natriuretik peptidlar ushbu jarayonning asosiy regulyatorlari hisoblanadi. Ushbu mexanizmlarning uyg'un ishlashi organizmning homeostazini saqlash va hayotiy faoliyatni ta'minlashda muhim rol o'ynaydi.

Shu bilan birga, suv-tuz muvozanatining buzilishi turli patologik holatlarning rivojlanishiga olib keladi, jumladan dehidratatsiya, gipergidratatsiya, elektrolitlar disbalansi va kislota-ishqor muvozanatining buzilishi organizm uchun jiddiy xavf tug'diradi. Ayniqsa bu holatlar yurak-qon tomir, nerv va buyrak tizimlariga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Shunday qilib, suv-tuz muvozanatini saqlash, uning buzilishlarini erta aniqlash va profilaktik choralarni ko'rish inson salomatligini mustahkamlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Guyton A.C., Hall J.E. Textbook of Medical Physiology, 2021
2. Ganong W.F. Review of Medical Physiology, 2021
3. Boron W.F., Boulpaep E.L. Medical Physiology, 2022
4. Silverthorn D.U. Human Physiology, 2021
5. WHO. Hydration and Health Report, 2023
6. CDC. Electrolyte Balance Guidelines, 2023
7. European Society of Physiology Reports, 2024
8. O'zbekiston Respublikasi SSV hisobotlari, 2024
9. Journal of Physiology, 2024
10. Lancet Medical Journal, 2024