ODAM ORGANIZMIDAGI MUHIM O‘RIN TUTUVCHI BUFER SISTEMALAR

Sodiqjonova Fotima Sodiqjon qizi
Samarqand davlat tibbiyot uniersiteti davolash ishi fakulteti talabasi
Sodiqjonova Zuhra Sodiqjon qizi
Samarqand davlat tibbiyot uniersiteti davolash ishi fakulteti talabasi
Karjavov Abdixakim Raxmonovich
Samarqand davlat tibbiyot uniersiteti
Samarqand viloyati O‘zbekiston

Annotatsiya. Ushbu maqolada odam organizmidagi hayotiy jarayonlarni ta’minlashda muhim o‘rin tutuvchi bufer sistemalar haqida so‘z yuritiladi. Bunda pH muvozanatini saqlashning fundamental ahamiyati, bufer tizimlarining asosiy kimyoviy mexanizmlari chuqur o‘rganiladi. Maqolada ayniqsa uchta asosiy bufer tizimi: bikarbonat, fosfat va oqsil (gemoglobin) bufer sistemalarining qonda, hujayralarda va buyraklarda pH ni normada ushlab turishdagi biologik roli, funksiyalari va o‘zaro aloqasi tahlil qilinadi. Bundan tashqari, bufer sistemalar faoliyatining buzilishi (masalan, metabolik yoki respirator asidoz/alkaloz) kabi patologik holatlar va ularning organizmga ta’siri ham ko‘rib chiqiladi. Umuman olganda, ushbu maqola bufer sistemalarning gomeostazni ta’minlashdagi o‘rnini va ularning tibbiyot hamda fiziologiya uchun g‘oyat muhimligini ochib berishga qaratilgan.

Kalit so‘zlar. Bufer sistema, pH muvozanati, gomeostaz, bikarbonat bufer, fosfat bufer, oqsil bufer, asidoz, alkaloz, fiziologiya, metabolizm.

Аннотация. В данной статье рассматриваются буферные системы, играющие важную роль в обеспечении жизненных процессов в организме человека. Рассматривается фундаментальное значение поддержания pH-баланса, подробно изучаются основные химические механизмы действия буферных систем. Анализируются биологическая роль, функции и взаимосвязь трёх основных буферных систем: бикарбонатной, фосфатной и белковой (гемоглобиновой) в поддержании нормального pH крови, клеток и почек. Кроме того, рассматриваются патологические состояния, такие как дисфункция буферных систем (например, метаболический или респираторный ацидоз/алкалоз), и их влияние на организм. В целом, цель статьи – раскрыть роль буферных систем в обеспечении гомеостаза и их большое значение для медицины и физиологии.

Ключевые слова: Буферная система, pH-баланс, гомеостаз, бикарбонатный буфер, фосфатный буфер, белковый буфер, ацидоз, алкалоз, физиология, метаболизм.

ISSN 3030-3907

Abstract. This article discusses the buffer systems that play a crucial role in maintaining vital processes within the human organism. It thoroughly examines the fundamental importance of pH balance and the basic chemical mechanisms of buffer systems. The paper specifically analyzes the biological role, functions, and interdependence of the three primary buffer systems—bicarbonate, phosphate, and protein (hemoglobin)—in regulating pH levels in the blood, cells, and kidneys. Furthermore, the study addresses pathological conditions associated with buffer system dysfunction (e.g., metabolic or respiratory acidosis/alkalosis) and their systemic impact on the organism. Overall, this article aims to elucidate the central role of buffer systems in ensuring homeostasis and their profound significance for medicine and physiology.

Keywords. Buffer system, pH balance, homeostasis, bicarbonate buffer, phosphate buffer, protein buffer, acidosis, alkalosis, physiology, metabolism.

Kirish.

Odam organizmidagi bufer sistemalar juda fundamental va hayotiy muhim vazifani bajaradi: ular organizmning kislota-ishqor muvozanatini (pH darajasini) tor doirada barqaror saqlashni ta'minlaydi. Muvozanat deyilganda, qon va boshqa tana suyuqliklarining pH darajasi odatda 7.35 dan 7.45 gacha bo‘lgan juda kichik oraliqda qolishi tushuniladi. Bufer sistemalar ushbu doimiylikni saqlashning eng tezkor mexanizmlaridan hisoblanadi. Bufer sistemalarning asosiy vazifasi ularning mexanizmida yashiringan: ortiqcha vodorod (H+) ionlarini bog‘lash yoki ularni chiqarish (ishqoriy muhit oshib ketganda) orqali muhitning keskin o‘zgarishiga qarshilik ko‘rsatish.

1. pH darajasini barqaror saqlash (Gomeostaz)-eng muhim vazifa. Hayotiy jarayonlar (metabolizm) natijasida doimiy ravishda kislotali yoki ishqoriy mahsulotlar hosil bo‘ladi. Bufer sistemalar ularni neytrallash orqali qon pH darajasini 7.4 ± 0.05 atrofida ushlab turadi.

2. Fermentlar faoliyatini ta'minlash-Organizmda barcha fermentlar (oqsillar) o‘zining optimal pH darajasida eng samarali ishlaydi. pH darajasining keskin o‘zgarishi (hatto kichik o‘zgarishlar ham) fermentlarning denaturatsiyasiga (strukturasining buzilishiga) olib kelishi va ularning faoliyatini to‘xtatishi mumkin.

3. Hujayra ichki muhitini himoya qilish-Buferlar nafaqat qonda, balki hujayra ichki suyuqligida ham ishlaydi. Hujayra ichida kechadigan ko‘plab reaktsiyalar (masalan, glikoliz) kislotali mahsulotlar hosil qiladi. Buferlar hujayra ichidagi pH ni barqaror ushlab, uning normal ishlashini ta'minlaydi.

4. Nafas olish va buyrak tizimlarini qo‘llab-quvvatlash-Bufer sistemalar organizmning kislota-ishqor muvozanatini tartibga soluvchi asosiy organlar (o‘pka va buyraklar) bilan hamkorlikda ishlaydi. Masalan, bikarbonat bufer tizimi o‘pka tomonidan CO2 chiqarilishi orqali juda tez, buyraklar tomonidan esa bikarbonat

ISSN 3030-3907

ionlari (HCO3-) va H+ ionlari ajratilishi orqali uzoq muddatli tartibga solishda ishtirok etadi.

Organizmda bir nechta bufer sistemalar mavjud bo‘lib, ular birgalikda ishlaydi:

1. Bikarbonat (arbonat) bufer sistemasi. Karbonat kislota (H_2CO_3) va uning tuzi (masalan, Natriy bikarbonat, $NaHCO_3$). Hujayradan tashqari suyuqlikning (ekstrasellyulyar) eng muhim buferi, ayniqsa qon plazmasida. U organizmning metabolik kislotali chiqindilarini neytrallashda eng samarali hisoblanadi, chunki uning komponentlari (bikarbonat va CO_2) o‘pka va buyraklar orqali tezkor tartibga solinishi mumkin. Kislota qo‘shilganda (masalan, sut kislotasi): kuchli kislota $NaHCO_3$, bilan reaksiyaga kirishib, kuchsiz kislota (H_2CO3) va neytral tuz hosil qiladi. Ishqor qo‘shilganda: H_2CO_3 ishqor bilan reaksiyaga kirishib, kuchsiz ishqor (masalan, NaHCO3) va suv hosil qiladi.

$$CO_2 + H_2O\ H_2CO_3 \text{ —(karbonat angidraza) } H_2CO_3 \rightarrow (\ H+) + HCO_3$$

2. Oqsil bufer sistemasi. Oqsillar, xususan, gemoglobin (eritrotsitlarda) va plazma oqsillari (albumin). Hujayra ichki suyuqlikning eng kuchli buferi. Gemoglobin bufer tizimi qonning umumiy bufer sig‘imining taxminan 75% ini tashkil qiladi. Mexanizm: Oqsillar poliamfoter xususiyatga ega, ya'ni ularning tarkibidagi ayrim aminokislota qoldiqlari (masalan, gistidinning imidazol guruhi, erkin karboksil va aminoguruhlar) pH ga qarab H^+ ionlarini qabul qilish (ishqoriy vazifani bajarish) yoki berish (kislotali vazifani bajarish) qobiliyatiga ega. Gemoglobinning roli: To‘qimalardan kelayotgan CO, eritrotsitga kirib, H^+ ionlarini hosil qilganda, gemoglobin bu H^+ ionlarini bog‘lab (buffersizlantirib), qonning nordonlashishiga yo‘l qo‘ymaydi (gemoglobin, oksigemoglobin bufer sistemasi).

3. Fosfat bufer sistemasi. Tarkibi: Bir asosli natriy fosfat (NaH_2PO_4) va ikki asosli natriy fosfat (Na_2HPO_4). Muhimligi: Hujayra ichki suyuqlikning (ayniqsa, sitoplazmada) muhim buferi. Shuningdek, u buyrak kanalchalaridagi suyuqlik (siydik) uchun juda muhim, chunki u buyraklarga ortiqcha H+ ionlarini chiqarishga yordam beradi.

Kislota qo‘shilganda: Na_2HPO_4 (kuchsiz ishqor) kuchli kislota bilan reaksiyaga kirishadi. Ishqor qo‘shilganda: NaH_2PO_4 (kuchsiz kislota) kuchli ishqor bilan reaksiyaga kirishadi.

Bu sistemalar birgalikda va juda tezkorlik bilan ishlaydi. Agar bufer sistemalari o‘z vazifasini to‘liq bajara olmasa, pH ning keskin o‘zgarishi atsidoz (pH< 7.35) yoki alkaloz (pH>7.45) kabi hayot uchun xavfli holatlarga olib kelishi mumkin. ***Metabolik atsidoz*** holatida uchraydigan kasalliklar: qandli diabetning ketaostidoz (insulin yetishmasligi → keton tanachalari ko‘payadi), og‘ir diareya (ich ketish) (HCO_3^- yo‘qoladi → pH tushadi), buyrak yetishmovchiligi (renal yetishmovchilik, kislotalar chiqarilmay qoladi), laktat atsidoz(shok, yurak yetishmovchiligi, sepsis→to‘qimalar kislorodsiz qolishi), zaharlanish (metanol,

ISSN 3030-3907

etilenglikol, salitsilat bilan) kabilar. ***Metabolik alkaloz*** uchraydigan kasalliklar: qusish (oshqozon shirasi kislota → yo‘qotiladi), diuretiklar (furosemid, lasix) ko‘p ishlatilganda, (H^+ va K^+ yo‘qoladi → pH ko‘tariladi), giperaldosteronizm (kislota siydik bilan chiqib ketadi), antatsidlarni ko‘p iste'mol qilish (masalan, ko‘p soda ichish) kabilar. Ular har bir hujayraning normal faoliyat yuritishini ta'minlaydi. Bikarbonat, fosfat, protein va ammiak bufer tizimlarining birgalikda ishlashi bu organizmning ekologik, biologik va kimyoviy barqarorligini ta'minlovchi asosiy himoya tizimidir. Bufer sistemaning buzilishi ya’ni ishqoriy yoki kislotali muhitning oshishi organizm uchun jiddiy kasallik belgilarini rivojlantiradi. Masalan Ferment va oqsillarning denaturatsiyasi, nerv markazi depressiyasi(atsidoz holatida), nerv markazlari qo‘zg‘alishi(alaloz holatida), yurak-qon tomir faoliyati buzilishi kabi jiddiy ksalliklarga sabab bo‘ladi. Bufer sistemaning buzilishi turli yoshdagilar uchun har xil ta’sir qiladi. Yosh bolalada bufer sistemaning buzilishi ulardagi oqsillar denaturatsiyaga uchrashi, miyaga zarar yetkazishi, nafas olishning buzilishiga va hatto o‘limga ham olib kelishi mumkin. Homilador ayollar organizmi mvozanat buzilishiga juda sezgir hisoblanadi va bunda ko‘ngil ayniydi. Ayniqsa ona har qanday og‘ir atsidoz va alkaloz homilaning qon aylanishini normadan buzadi va gipoksiya hodisasi(kislarodning yetishmasligi) kuzatiladi..

Xulosa: Bufer sistemalar organizmda pH muvozanatini saqlashda ajralmas rol o‘ynaydi. Bufer sistemaning buzilishi eng ko‘p keksa yoshdagilarga kuchli ta’sir qiladi. Yosh o‘tishi bilan buyraklarning H^+ ionlarini samarali chiqarib tashlash va bikarbonat (HCO_3^-) ni qayta so‘rib olish qobiliyati pasayadi. Bu kompensatsiya mexanizmining zaiflashishiga olib keladi. Shu sababli yosh bolalar, homilador ayollar va yoshi kattalarda bufer sistemani normada saqlashga, sog‘lig‘iga jiddiy qarash lozim.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2021). Textbook of Medical Physiology. 14th edition. Elsevier.
2. Tortora, G. J., & Derrickson, B. (2020). Principles of Anatomy and Physiology. 16th edition. Wiley.
3. Ganong, W. F. (2020). Review of Medical Physiology. 26th edition. McGraw-Hill Education.
4. Boron, W. F., & Boulpaep, E. L. (2016). Medical Physiology. 3rd edition.
5. Muxamedov, A. A. (2018). Odam fiziologiyasi asoslari. Toshkent: Tibbiyot nashriyoti.
6. Salieva, M. M., & Qodirova, D. A. (2021). "Organizmning homeostatik tizimlari va ularning ahamiyati." O‘zbekiston tibbiyot jurnali, 4(2), 112-117.

ISSN 3030-3907

7. Rhoades, R. A., & Bell, D. R. (2012). Medical Physiology: Principles for Clinical Medicine. 4th edition. Wolters Kluwer.
8. National Institutes of Health (NIH). (2023). "Acid-Base Balance."
9. World Health Organization (WHO). (2022). Basic Laboratory Procedures in Clinical Biochemistry. WHO Press.
10.Fayzullayev N., Akmalaiuly K., Karjavov A. Catalytic synthesis of a line by acetylene hydration // Известия НАН РК. Серия химии и технологии. – 2020. – N .2. -C. 23-30.
11.Fayzullayev N. I., Karjavov A.R., Yusupova S. S. Catalytic Synthesis of Acetone Direct Acetylene Hydration // International journal of Advanced Science and Technology . – 2020 .- T.29. – N.05.- C 4507-4514.
12.Karjavov A. R., Fayzullaev N. Study of the kinetics and mechanism of the reaction of the catalytic hydrochloration of acytylene// AIP Conference proceedings. – AIP Publishing LLC, 2024. -T.3045. – N. 1.-C.060046.
13.Fayzullayev N., Akmalaiuly K., Karjavov A. Catalytic synthesis of a line by acetylene hydration. (2020),2, Number 440 (2020,),23-30 (Электронный ресурс).
14.Karjavov A.R., Fayzullayev N. Determination of technological parameters of producing vinylchloride from from acetylene // AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing LLC ,2024.- T.3045. -N. 1.- C.060045.
15.Karjavov A., Fayzullayev N.,Baykulov A. Production of acetone by catalytic hydration of acetylene // E3S Web of Conference . -EDP Science ,2023. -T .389.- C.01046

ISSN 3030-3907