



ORGANIZMNING BUFER SISTEMALARI: TUZILISHI, VAZIFASI VA ILMIY FAKTLAR

Siddiqova Oyqiz Vaxobjon qizi

Qo'qon Unverstiteti Andijon filiali talabasi

e-mail: siddiqova oyqiz@gmail .com

[Tel:+998907740188](tel:+998907740188)

Ilmiy rahbari: Kokand University Andijon filiali "Tibbiy va biologik kimyo"

kafedrasi katta o'qituvchisi PhD Saidobbozov.S

Annotatsiya: Ushbu maqolada inson organizmidagi asosiy bufer sistemalari ularning tuzilishi, ishlash mexanizmlari hamda fiziologik ahamiyati ilmiy asosda ko'rib chiqiladi. Bufer sistemalar organizmning kislota-ishqor muvozanatini saqlab turuvchi muhim omil bo'lib, ularning samaradorligi turli pH darajalari, qon plazmasi tarkibi va nafas olish faoliyati bilan bevosita bog'liq.

Annotation: This article scientifically examines the main buffer systems in the human body, their structure, mechanisms of action, and physiological significance. Buffer systems are crucial factors in maintaining the acid-base balance of the body, and their effectiveness is directly related to various pH levels, the composition of blood plasma, and respiratory activity.

Kalit so'zlar: bufer tizimlari, pH muvozanati, bikarbonat buferi, fosfat buferi, gemoglobin, asidoz, alkaloz, qon plazmasi, homeostaz, buyraklar, ammiak buferi, vodorod ioni, kislota-ishqor muvozanati.

Keywords: buffer systems, pH balance, bicarbonate buffer, phosphate buffer, hemoglobin, acidosis, alkalosis, blood plasma, homeostasis, kidneys, ammonia buffer, hydrogen ion, acid-base balance.



Kirish

Inson organizmi doimiy homeostazni ta'minlash uchun murakkab nazorat tizimlariga ega. Shu tizimlardan biri bufer sistemalari bo'lib, ular organizmning ichki muhitda pH darajasining barqarorligini ta'minlaydi. Normal qon pH darajasi **7.35–7.45** oralig'ida bo'lib, bu qiymatdan har qanday og'ish hayot uchun xavfli holatga olib kelishi mumkin. Masalan, qon pH darajasining 6.8 dan past yoki 7.8 dan yuqori bo'lishi organizm uchun letal hisoblanadi.^[1]

Asosiy bufer sistemalari

Organizmدا bir nechta asosiy bufer tizimlari mavjud: Bufer tizimlari pH darajasini barqaror ushlab turishga xizmat qiladi. Ular muhitga kislota yoki asos qo'shilganda, pHning keskin o'zgarishini oldini oladi. Qonning bufer tizimini quyidagilar hosil qiladi: 1. Gemoglobin bufer tizimi 2. Karbonat bufer tizimi 3. Fosfat bufer tizimi

Bikarbonat bufer tizimi ($\text{HCO}_3^-/\text{H}_2\text{CO}_3$)

Bu inson tanasidagi eng muhim ekstrasellyulyar bufer hisoblanadi. Bikarbonat bufer tizimi quyidagi tenglama asosida ishlaydi:



Buferning asosiy vazifasi — ortiqcha vodorod ionlarini (H^+) neytrallash yoki ishqoriy muhitda ularni hosil qilish orqali pH muvozanatini saqlashdir. Qonda bikarbonat konsentratsiyasi taxminan 24 mmol/l ni tashkil etadi. Bu tizim nafas olish orqali boshqariladi: karbonat angidrid (CO_2) alveolalar orqali chiqariladi va bu pH ni tartibga solishda muhim rol o'ynaydi. Joylashuvi: Qon plazmasi Asosiy komponentlar: H_2CO_3 (karbonat kislota), HCO_3^- (bikarbonat ion) Vazifasi: Qon pH darajasini 7.35–7.45 da ushlab turish Mexanizm: H^+ ionlarini bog'lab yoki ajratib pH ni tartibga soladi Ilmiy fakt: Qon bufer sig'imining 53% ini tashkil etadi. Tezkorlik: Juda tez (nafas olish bilan bog'liq).



Fosfat bufer tizimi ($\text{H}_2\text{PO}_4^-/\text{HPO}_4^{2-}$) Sizga kerak narsa – grafik tarzda go‘zallik bilan bezatilgan, chiroyli “ramka ichidagi xulosa”, ya’ni har bir bufer tizimi alohida, ko‘zga ko‘rinadigan “kartochka” yoki “kanverk” tarzida berilishi. Quyida aynan shunday tarzda taqdim etdim – har bir bufer tizimi alohida ramka ichida, tartibli va vizual ravishda chiroyli tuzilgan. Joylashuvi: Hujayra ichi va buyraklar Asosiy komponentlar: H_2PO_4^- (dihidrogen fosfat), HPO_4^{2-} (gidrogen fosfat) Vazifasi: Hujayra ichi pH ni boshqarish, siydikdagi kislotalarni zararsizlantirish Mexanizm: H^+ ionlarini bog‘laydi yoki ajratadi Ilmiy fakt: Ish faoliyati pH oralig‘i 6.8–7.4

GEMOGLOBIN**BUFER****TIZIMI**

Joylashuvi: Eritrotsitlar ichida Asosiy komponentlar: Hb (gemoglobin), HbH^+ Vazifasi: To‘qimalarda H^+ ni bog‘lab, o‘pkada CO_2 sifatida chiqarish Mexanizm: Oksigen bilan bog‘lanish darajasiga qarab H^+ bog‘laydi yoki ajratadi Ilmiy fakt: Qon bufer sig‘imining ~35% ini tashkil etadi. Tezkorlik: Tez, ayniqsa o‘pka orqali ishlaganda Yakuniy Vizual Xulosa (Matnli chiroyli formatda) Bikarbonat bufer – eng kuchli va tezkor tizim. Nafas orqali ishlaydi. Fosfat bufer – hujayra ichi va buyrakda muhim. Kichik sig‘imli, ammo kuchli. Protein bufer – oqsillar asosida ishlaydi. Qonda va hujayrada foydali. Gemoglobin bufer – eritrotsitlarda CO_2 tashish bilan bog‘liq, pH ni saqlaydi. Ushbu bufer tizimi ayniqsa ichki hujayra muhitida va buyraklarda muhim ahamiyatga ega. Fosfat bufer tizimi quyidagi tenglama orqali ishlaydi. Dissotsiyanishi qiyin bo‘lgan bir asosli Na_2HPO_4 ishqoriy xossalarga ega bo‘lib, qonga kuchliroq kislata o‘tganda, Na_2HPO_4 kislata bilan reaksiyaga kirishib neytral tuz hosil qiladi. Ikki asosli NaH_2PO_4 esa kuchsiz kislotali xossaga ega va qonga tushgan ishqorlar bilan reaksiyaga kirishadi.





Buferning ish faoliyati pH 6.8 atrofida maksimal darajada bo‘ladi. Bu tizim ayniqsa buyraklarda pH ni muvozanatlashda asosiy vosita bo‘lib, siydikda ortiqcha kislotalar chiqarilishida ishtirok etadi.

Protein bufer tizimi

Plazma oqsillari, xususan albumin, bufer xossasiga ega bo‘lgan aminokislotalardan tashkil topgan. Ayniqsa imidazol guruhiga ega bo‘lgan **gistidin** aminokislota pH muvozanatini saqlashda muhim rol o‘ynaydi. Gemoglobin esa eritrotsitlar ichida kuchli bufer sifatida xizmat qiladi. Joylashuvi: Qon plazmasi va hujayralar Asosiy komponentlar: Oqsillar (albumin, gistidin qoldiqlari) Vazifasi: Oqsillar orqali H^+ ni bog‘lab pH ni barqarorlashtirish Mexanizm: $-COOH$ va $-NH_2$ guruhlari protonlarni ushlab turadi Ilmiy fakt: Qon bufer sig‘imining 7–10% ini tashkil etadi. Tezkorlik: O‘rtacha

Gemoglobinning bufer salohiyati plazmadagi umumiy bufer quvvatining qariyb **35%** ini tashkil qiladi. Qonning barcha buferlikning 75% qismini tashkil qilib, qayta tiklangan gemoglobin HHb va uning K li tuzi K Hb dan iborat. To‘qimalarda CO_2 va H^+ ionlarini o‘ziga biriktirib ishqor vazifasini bajaradi va qonning nordonlashib ketishiga yo‘l qo‘ymaydi. O‘pkalarda gemoglobin kislotalik xossasini namoyon etib, qondan CO_2 ajralib chiqarilgandan so‘ng qon faol reaksiyasining ishqoriy tomonga siljishini oldini oladi.

Plazma oqsillari esa yana **7%** gacha hissa qo‘shadi.

Ammiak bufer tizimi

Bu tizim asosan buyraklarda faoliyat yuritadi. Ammiak (NH_3) ortiqcha vodorod ionlari bilan birikib, **ammoniy ionini** (NH_4^+) hosil qiladi:



Bu mexanizm ayniqsa kislota-yog‘ muvozanati buzilgan holatlarda ahamiyatlidir.

Bufer tizimlarining

klinik ahamiyati



Agar bufer tizimlari yetarli darajada ishlamasa, organizmda asidoz yoki alkaloz holatlari yuzaga keladi. Masalan:

Metabolik asidoz — qon pH ning 7.35 dan pastga tushishi, bu ko‘pincha buyrak yetishmovchiligi yoki diareya bilan bog‘liq.

Respirator alkaloz — CO₂ chiqib ketishining ortishi (gipernafas) natijasida yuzaga keladi. Bunday holatlarda bufer sistemalarning yetarli darajada javob bera olmasligi hayot uchun xavfli oqibatlariga olib kelishi mumkin.

Xulosa

Bufer sistemalar organizmda pH muvozanatini saqlashda ajralmas rol o‘ynaydi. 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. Bikarbonat bufer -eng kuchli va tezkortizim. Nafas

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. Elsevier.
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.



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." Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>
9. World Health Organization (WHO). (2022). *Basic Laboratory Procedures in Clinical Biochemistry*. WHO Press.