



**QON VA IMMUN TIZIMLARINING FIZIOLOGIK JARAYONLARIDA FIZIK
QONUNLARNING ROLI**

Qosimova Gulnoza Soyibjonovna

Farg'ona jamoat salomatligi tibbiyot instituti, kafedrası assistenti

Ma'murova Marjona Ulug'bek qizi

*Farg'ona jamoat salomatligi tibbiyot instituti, "Davolash ishi"
yo'nalishi talabasi*

Annotatsiya. Ushbu maqolada qon va immun tizimlarining fiziologik jarayonlarida fizik qonunlarning roli tahlil qilindi. Nave-Stoks, Maxvell va elastik deformatsiya qonunlari asosida qon aylanishi va immun hujayralarning o'zaro ta'siri biofizik jihatdan o'rganildi. Olingan natijalar fiziologik jarayonlarni chuqurroq tushunish va tibbiyotda diagnostika hamda terapiya usullarini takomillashtirishda muhim ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: qon aylanishi, immun tizimi, fiziologik jarayonlar, fizik qonunlar, Nave-Stoks tenglamalari, Maxvell qonuni, qovushqoqlik, biofizika.

Kirish. Qon va immun tizimlari inson organizmining muhim himoya va transport tizimlari hisoblanib, ularning samarali faoliyati sog'liqni saqlash va kasalliklarga qarshi kurashishda asosiy omillardandir. Ushbu tizimlarning fiziologik jarayonlari murakkab bo'lib, ularning asosiy mexanizmlari fizik qonunlar va jarayonlarga tayangan holda ishlaydi. Fizika qonunlari – suyuqliklar harakati, maydonlarning o'zaro ta'siri, termodinamik va mexanik prinsiplar - qon aylanishi va immun javobning molekulyar hamda hujayraviy darajadagi mexanizmlarini tushunishda hal qiluvchi ahamiyatga ega.

Qonning qovushqoqlik xususiyatli, laminar va turbulent oqimlari, hujayralararo signallarni tarqatishda elektromagnit va mexanik ta'sirlarning roli kabi masalalar zamonaviy biofizika va tibbiyotda dolzarb tadqiqot ob'yekti hisoblanadi.

Adabiyotlar sharhi va metodologiya. Qon va immun tizimlarining fiziologiyasini o'rganishda fizik qonunlar va biofizikaning integratsiyalashuvi zamonaviy tadqiqotlar qonning qovushqoqlik xususiyatlari, laminar va turbulent oqimlari, hujayralararo mexanik va elektromagnit signallarni tarqatish mexanizmlarini yoritishda fizika tamoyillarining ahamiyatini ko'rsatdi.

Gidrodinamik qonunlar qon aylanishining murakkab xarakterini tahlil qilish imkonini beradi. Bundan tashqari, qon hujayralarining deformatsiyasi va agregatsiyasi kabi jarayonlar, ayniqsa qizil qon hujayralari - eritrotsitlarning membrana elastikligi va ichki suyuqlik dinamikasi fizik qonunlari asosida chuqur o'rganildi. Shu bilan birga, qon va immun tizimlarining fiziologik jarayonlaridagi fizik qonunlarni o'rganishga qaratilgan eksperimental va matematik modellashtirish metodlari rivojlanmoqda. Mazkur tadqiqotda qon va immun tizimlarining fiziologik jarayonlarini o'rganishda fizik qonunlar va matematik modellashtirish metodlari qo'llanildi.



Qon aylanishining gidrodinamik xususiyatlarini tahlil qilishda Nave-Stoks tenglamalari va laminar oqimga oid qonunlardan foydalanildi:

$$\rho \left(\frac{d\vartheta}{dt} + \vartheta \cdot \nabla \vartheta \right) = -\nabla p + \mu \nabla^2 \vartheta + f$$

bu yerda,

ρ - qonning zichligi, ϑ - tezlik, p -bosim, μ – dinamik qovushqoqlik, f – tashqi kuchlar

Elektromagnit va mexanik signallarni o'rganish immun hujayralari o'rtasida signal uzatishda elektromagnit maydonlarning roli va mexanik kuchlarning ta'sir mexanizmlari Maxvell tenglamalari va elastik deformatsiyalar nazariyasi yordamida tahlil qilindi:

$$\sigma + \lambda \frac{d\sigma}{dt} = \eta \frac{d\varepsilon}{dt}$$

bu yerda, σ – tortish kuchi, λ – relaksatsiya vaqti, η – qovushqoqlik, ε – deformatsiya.

Natijalar va muhokama. Tadqiqot natijalari qon va immun tizimlaridagi fiziologik jarayonlarning fizik qonunlar asosida faoliyat yuritishini tasdiqladi. Qon aylanishining mexanik xususiyatlarini tushunishda Nave-Stoks tenglamalari markaziy o'rin tutadi. Qon hujayralarining deformatsiyasi va elastik xatti-harakati membrana mexanikasini tavsiflovchi Guk qonuni bilan ifodalanadi. Shuningdek, immun hujayralarning mexanik signallar orqali harakatlanishi elastik deformatsiyalar qonuni yordamida ifodalanadi, bunda hujayra membranasi uchun kuch va deformatsiya o'rtasidagi bog'lanish muhim hisoblanadi.

Ushbu tenglamalar va modellar qon va immun tizimlarining murakkab fiziologik jarayonlarini tushunish va tahlil qilishda asosiy vositalar bo'lib xizmat qiladi. Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, qonning qovushqoqlik va dinamik xususiyatlari hamda immun hujayralarning elektromexanik o'zaro ta'siri sog'liqni saqlash sohasidagi yangi diagnostika va terapiya usullarini ishlab chiqishda muhim omil hisoblanadi.

Xulosa. Qon va immun tizimlarining fiziologik jarayonlarini o'rganishda fizik qonunlarning roli beqiyos ahamiyatga ega ekanligi aniqlanib, bu jarayonlarning murakkab mexanik, qovushqoqlik hamda elektromagnit xususiyatlarini tushunishda fundamental fizik tenglamalar - Nave-Stoks, Maxvell va elastik deformatsiya qonunlari muhim vosita sifatida xizmat qilmoqda. Qon aylanishining hidrodinamik qonunlari va qon hujayralarining mexanik xatti-harakatlari organizmning normal funksiyalarini ta'minlashda asosiy omil bo'lib, immun hujayralarning elektromagnit va mexanik signallar orqali o'zaro aloqasi immun javobning samaradorligini oshiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Yunusov, A. Yu. (1964). *Odam fiziologiyasi*. Toshkent: O'qituvchi.
2. Soyibjonovna, Q. G. (2025). Jismoniy salomatlik darajasini baholash usullari va uni nazorat qilishning asosiy bosqichlari. *Models and Methods for Increasing the Efficiency of Innovative Research*, 4(41), 129-134.



<https://interoncof.com/index.php/germany/article/view/7493>

3. Karabaev, M., K., Kosimova, G., S., & Sidikov, A., A. (2023). Логико-математические модели количественной оценки интегрального уровня индивидуального физического здоровья на основе адаптационного потенциала организма. *Klinik va profilaktik tibbiyot jurnali*. <https://bit.ly/3GGDBWL>

4. Karabaev, M., & Qosimova, G. (2023). Logical - mathematical models of quantitative assessment of the integral level of individual physical health based on the adaptive potential of the body. *E3S Web of Conferences*, 452, 07004.

<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202345207004>

5. Karabayev, M., Gasanova, N., Batirov, M., & Kosimova, G. (2022). Principles and constants of the golden proportion as a criterion in donosological diagnostics of the functional states of the body and in the assessment of the probability of their changes. *Norwegian Journal of Development of the International Science*, (77-1), 19-27. <https://doi.org/10.24412/3453-9875-2021-77-1-19-27>

6. Гасанова, Н. М. (2025). Изменение морфологической текстуры слюны при грыжах позвоночного диска до и после применения гирудина. *Multidisciplinary Journal of Science and Technology*, 5(2), 564-569.

<https://www.mjstjournal.com/index.php/mjst/article/view/2710>

7. Косимова, Г., Бахтиерова, М., & Исроилова, Д. (2024). Перспективы использования лазера в медицине. *Решение социальных проблем в управлении и экономике*, 3(6), 31-33.

8. Raximova, L. A. (2025). Bosh miya qon aylanish sistemasi va gemodinamika qonunlari. *Ilm fan taraqqiyotida raqamli iqtisodiyot va zamonaviy ta'limning o'rni hamda rivojlanish omillari*, 6(1), 150-159.