BIOREOLOGIYA VA BIOLOGIK SUYUQLIKLARNING QOVUSHQOQLIGI

Ochildiyev Hasan Bahodir o‘g‘li-Assistant, Termiz State University of Engineering and Agrotechnologies .Email:h1a2s3a4n5ochildiyev@gmail.com
htttps://orcid.org/0009-0005-6513-1862
Xakimova Sabrina G’anisherovnaTermiz iqtisodiyot va servis universiteti talabasi.Email:xakimovasabrina35@gmail.com

Annotatsiya:

Mazkur maqolada bioreologiya fanining asosiy tushunchalari hamda biologik suyuqliklarning qovushqoqlik xususiyatlari keng yoritilgan. Bioreologiyaning Reologiya bilan bog‘liqligi, uning tibbiyot va biologiyadagi o‘rni tahlil qilingan. Qon, limfa va boshqa biologik suyuqliklarning qovushqoqligiga ta’sir etuvchi omillar, ularning fizik-kimyoviy xususiyatlari hamda organizm faoliyatidagi ahamiyati ochib berilgan. Shuningdek, biologik suyuqliklarning Nonyuton suyuqlik xususiyatlari va ularning tibbiyotdagi amaliy ahamiyati bayon etilgan.

Kalit so‘zlar: Bioreologiya, qovushqoqlik, qon reologiyasi, biologik suyuqliklar, nonyuton suyuqlik, gemodinamika, viskozitet, biofizika.

Аннотация:

В данной статье подробно рассмотрены основные понятия биореологии и вязкостные свойства биологических жидкостей. Проанализирована связь биореологии с Реология, а также её значение в медицине и биологии. Рассмотрены факторы, влияющие на вязкость крови, лимфы и других биологических жидкостей, их физико-химические свойства и роль в жизнедеятельности организма. Особое внимание уделено характеристике Неньютоновская жидкость и её практическому значению в медицине.

Ключевые слова:Биореология, вязкость, кровь, биологические жидкости, неньютоновская жидкость, гемодинамика, вискозиметрия, биофизика.

Abstract:

This article discusses the fundamental concepts of biorheology and the viscosity properties of biological fluids. The relationship between biorheology and Rheology is analyzed, along with its importance in medicine and biology. Factors affecting the viscosity of blood, lymph, and other biological fluids are examined, including their physicochemical characteristics and functional roles in the human body. Special attention is given to the properties of Non-Newtonian fluid and their practical implications in medical science.

Keywords: Biorheology, viscosity, blood rheology, biological fluids, non-Newtonian fluid, hemodynamics, viscometry, biophysics**.**

Kirish

Bioreologiya — tirik organizmlarda uchraydigan suyuqlik va yumshoq to‘qimalarning oqish va deformatsiya xususiyatlarini o‘rganadigan fan sohasi hisoblanadi. U Reologiya va biologiya fanlari kesishgan nuqtada shakllangan bo‘lib, ayniqsa tibbiyot, fiziologiya va biofizika uchun muhim ahamiyatga ega.

Tirik organizmda qon, limfa, hujayra ichki suyuqligi va boshqa biologik suyuqliklarning oqish xususiyatlari organizmning normal faoliyat yuritishida muhim rol o‘ynaydi. Ushbu maqolada bioreologiya asoslari va biologik suyuqliklarning qovushqoqligi keng yoritiladi.

Bioreologiya tushunchasi va vazifalari

Bioreologiya — bu biologik tizimlarda suyuqliklarning harakati, oqimi va deformatsiya qonuniyatlarini o‘rganadi. U quyidagi yo‘nalishlarni o‘z ichiga oladi:

- Qon reologiyasi (gemoreologiya)
- Hujayra deformatsiyasi
- To‘qimalarning elastikligi

- Biologik suyuqliklarning oqish tezligi

Bioreologiya tibbiyotda quyidagi muammolarni hal qilishda qo‘llaniladi:

- Qon aylanish tizimi kasalliklarini o‘rganish
- Tromboz va emboliya mexanizmlarini aniqlash
- Mikrotsirkulyatsiya jarayonlarini baholash
- Qovushqoqlik tushunchasi

Qovushqoqlik — bu suyuqlikning ichki ishqalanish xususiyati bo‘lib, uning oqishga qarshiligini ifodalaydi. Bu fizik kattalik Nyuton qonuni orqali ifodalanadi.

Bu yerda:

τ (tau) — kesuvchi kuchlanish

η (eta) — qovushqoqlik koeffitsienti

dv/dy — tezlik gradienti

Qovushqoqlik qancha yuqori bo‘lsa, suyuqlik shuncha sekin oqadi.

Biologik suyuqliklarning turlari va ularning qovushqoqligi

1. Qon

Qon — eng muhim biologik suyuqlik bo‘lib, uning qovushqoqligi organizmda kislorod va oziq moddalar tashilishiga bevosita ta’sir qiladi.

Qon qovushqoqligiga ta’sir etuvchi omillar:

- Eritrotsitlar soni
- Plazma tarkibi
- Harorat
- Qon oqim tezligi

Qon nonyuton suyuqlik hisoblanadi, ya’ni uning qovushqoqligi oqim tezligiga bog‘liq holda o‘zgaradi.

Limfa

Limfa qoni bilan solishtirganda kamroq qovushqoqlikka ega. U immun tizimida muhim rol o‘ynaydi va to‘qimalardan ortiqcha suyuqlikni olib chiqadi. Limfa tizimi organizmning yashirin, ammo nihoyatda muhim himoya

mexanizmlaridan biri hisoblanadi. U nafaqat ortiqcha suyuqliklarni chiqarib, ichki muvozanatni (gomeostazni) saqlaydi, balki immun tizimning ajralmas qismi sifatida organizmni turli infeksiyalar, toksinlar va begona zarrachalardan himoya qiladi.

Limfaning uzluksiz harakati sog‘lom hayot uchun zarur bo‘lib, uning buzilishi jiddiy kasalliklarga olib kelishi mumkin. Ayniqsa, limfa oqimining sekinlashuvi yoki to‘silishi natijasida paydo bo‘ladigan limfedema organizmda shishlar paydo bo‘lishiga sabab bo‘ladi. Shu sababli jismoniy faollik, to‘g‘ri ovqatlanish va sog‘lom turmush tarzi limfa tizimi faoliyatini yaxshilashda muhim ahamiyatga ega.

Limfa (lymph) — bu organizmda qon tomirlaridan tashqarida joylashgan, rangsiz yoki biroz sarg‘ish suyuqlik bo‘lib, u limfa tizimi orqali harakatlanadi. Limfa organizmning himoya, tozalash va moddalar almashinuvini ta’minlashda muhim rol o‘ynaydi.

Limfaning tarkibi

Limfa tarkibi qon plazmasiga o‘xshash, lekin ba’zi farqlarga ega:

Suv (asosiy qismi)

Oqsillar (kamroq miqdorda)

Yog‘lar (ayniqsa ichak limfasida ko‘p)

Tuzlar va elektrolitlar

Limfotsitlar (immun hujayralar)

Ba’zan bakteriyalar va zararli moddalar

Limfaning hosil bo‘lishi

Limfa to‘qimalararo suyuqlikdan hosil bo‘ladi. Qon kapillyarlaridan chiqqan suyuqlik hujayralar orasiga o‘tadi va ortiqcha qismi limfa kapillyarlariga yig‘ilib, limfaga aylanadi.

Limfa tizimi tarkibi

Limfa quyidagi tuzilmalar orqali harakatlanadi:

Limfa kapillyarlari

Limfa tomirlari

Limfa tugunlari (limfa bezlari)

Limfa yo‘llari (ko‘krak yo‘li va o‘ng limfa yo‘li)

Limfaning asosiy vazifalari

1. Himoya (immun funksiyasi)

Limfa tugunlarida bakteriya va viruslar filtrlanadi

Limfotsitlar ishlab chiqiladi

Infeksiyalarga qarshi kurashadi

2. Drenaj (tozalash) funksiyasi

To‘qimalardagi ortiqcha suyuqlikni olib chiqadi

Shish (o‘dem) paydo bo‘lishining oldini oladi

3. Transport funksiyasi

Yog‘larni ichakdan qonga olib o‘tadi

Vitaminlar va boshqa moddalarni tashiydi

Sinovial suyuqlik

Bo‘g‘imlarda joylashgan bu suyuqlik juda yuqori qovushqoqlikka ega bo‘lib, suyaklar orasidagi ishqalanishni kamaytiradi. Sinovial suyuqlik — bu bo‘g‘imlar ichida joylashgan, ularni himoya qiluvchi va harakatni osonlashtiruvchi maxsus biologik suyuqlikdir. U asosan sinovial qavat (membrana) tomonidan ishlab chiqariladi va bo‘g‘im kapsulasi ichida joylashadi.

Sinovial suyuqlikning tarkibi

Sinovial suyuqlik qon plazmasiga o‘xshash, ammo undan farqli ravishda quyidagi moddalarga boy bo‘ladi:

- Gialuron kislotasi – suyuqlikka qovushqoqlik (yopishqoqlik) beradi
- Oqsillar (proteinlar) – oziqlantirish va himoya vazifasini bajaradi
- Glyukoza – energiya manbai
- Elektrolitlar – hujayra faoliyati uchun zarur
- Fermentlar – modda almashinuvida ishtirok etadi
- Sinoviosit hujayralari – suyuqlik ishlab chiqaruvchi hujayralar

Asosiy funksiyalari

Sinovial suyuqlik bo‘g‘imlar uchun juda muhim vazifalarni bajaradi:

1. Moylash (lubrikatsiya)

Bo‘g‘im yuzalarini silliq qilib, ishqalanishni kamaytiradi. Bu ayniqsa harakat paytida muhim.

2. Zarba yutish (amortizatsiya)

Harakat vaqtida keladigan bosim va zarbalarni yumshatadi.

3. Oziqlantirish

Bo‘g‘im tog‘aylari (xaftalar) qon tomirlarsiz bo‘lgani uchun, oziq moddalarni sinovial suyuqlik orqali oladi.

4. Himoya

Bo‘g‘im ichini infektsiya va shikastlanishdan himoya qiladi.

Fizik xususiyatlari

Rangi: tiniq yoki biroz sarg‘ish

Qovushqoqligi: yuqori (ipga o‘xshab cho‘ziluvchan)

Hajmi: kichik bo‘g‘imlarda kam, yirik bo‘g‘imlarda (masalan, tizza) ko‘proq

Sinovial suyuqlik bilan bog‘liq kasalliklar

1. Artrit (bo‘g‘im yallig‘lanishi)

Sinovial suyuqlik miqdori va tarkibi o‘zgaradi

Og‘riq va shish paydo bo‘ladi

2. Sinovit

Sinovial qavat yallig‘lanadi

Suyuqlik ortiqcha ishlab chiqariladi

3. Osteoartroz

Tog‘ay yemiriladi

Sinovial suyuqlik sifati pasayadi

4. Podagra (urikat to‘planishi)

Suyuqlikda siydik kislotasi kristallari yig‘iladi

Diagnostika

Shifokorlar sinovial suyuqlikni tekshirish orqali kasalliklarni aniqlaydi:

Rang va tiniqlik

Hujayralar soni

Bakteriyalar mavjudligi

Kristallar (masalan, podagrada)

Sinovial suyuqlik bo‘g‘imlarning sog‘lom ishlashi uchun zarur bo‘lgan muhim biologik muhitdir. U nafaqat harakatni yengillashtiradi, balki tog‘aylarni oziqlantiradi va mexanik himoya vazifasini ham bajaradi. Uning tarkibidagi o‘zgarishlar ko‘pincha turli kasalliklarning belgisi bo‘lib xizmat qiladi. Shu sababli sinovial suyuqlikni o‘rganish tibbiyotda, ayniqsa revmatologiya va ortopediya sohalarida katta ahamiyatga ega.

Hujayra ichki suyuqligi

Sitoplazma ham qovushqoq muhit bo‘lib, unda organoidlar harakati sodir bo‘ladi.

Qovushqoqlikka ta’sir etuvchi omillar

Biologik suyuqliklarning qovushqoqligi quyidagi omillarga bog‘liq:

Harorat: harorat oshganda qovushqoqlik kamayadi

Bosim: bosim o‘zgarishi oqimga ta’sir qiladi

Kimyoviy tarkib: oqsillar va lipidlar miqdori

Hujayra konsentratsiyasi

Deformatsiya tezligi

Nyuton va nonyuton suyuqliklar

Biologik suyuqliklar ko‘pincha Nonyuton suyuqlik hisoblanadi.

Nyuton suyuqliklar: qovushqoqligi doimiy (masalan, suv)

Nonyuton suyuqliklar: qovushqoqligi o‘zgaradi (masalan, qon)

Bioreologiyaning tibbiyotdagi ahamiyati

Bioreologiya quyidagi sohalarda muhim:

- Yurak-qon tomir kasalliklarini aniqlash

- Qon ivish jarayonlarini o‘rganish
- Sun’iy qon va plazma ishlab chiqish
- Jarrohlik amaliyotida qon oqimini nazorat qilish

Masalan, qon qovushqoqligining oshishi quyidagi kasalliklarga olib kelishi mumkin:

- Gipertenziya
- Tromboz
- Infarkt

Zamonaviy tadqiqot usullari

Bioreologiyada quyidagi usullar qo‘llaniladi:

- Viskozimetrik o‘lchovlar
- Mikroskopik kuzatuvlar
- Kompyuter modellashtirish
- Laboratoriya analizlari

Xulosa

Bioreologiya tirik organizmlarda suyuqliklarning oqim qonuniyatlarini o‘rganib, tibbiyot va biologiya uchun muhim nazariy va amaliy asos yaratadi. Biologik suyuqliklarning qovushqoqligi esa organizmning normal faoliyat yuritishi uchun muhim ko‘rsatkich bo‘lib, uning o‘zgarishi turli kasalliklarning rivojlanishiga sabab bo‘lishi mumkin. Shuning uchun ushbu ko‘rsatkichni chuqur o‘rganish zamonaviy tibbiyotning dolzarb yo‘nalishlaridan biridir.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. **Guyton A.C. – Tibbiy fiziologiya asoslari**
2. **Hall J.E. – Medical Physiology**
3. **Fung Y.C. – Biomechanics: Circulation**
4. **Berne & Levy – Physiology**
5. **Zamonaviy biofizika darsliklari va ilmiy maqolalar**