

**QATTIQ JISIMLAR VA BIOLOGIK TO'QIMALARNING MEXANIK
XOSSALARI**

p.f.f.d, PhD, dotsent. Buzrukov To'liqin Omonovich

Email: tolqinbuzrukov5@gmail.com

Mingto'rayeva Dilnura Faxridinovna

Termiz iqtisodiyot va servis universiteti Tibbiyot fakulteti talabasi

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada qattiq jismlar va biologik to'qimalarning mexanik xossalari biofizik nuqtai nazardan tahlil qilingan. Qattiq jismlarning asosiy mexanik xususiyatlari — elastiklik, plastiklik, mustahkamlik va qattiqlik tushunchalari yoritilgan hamda deformatsiya jarayonlari va ularning turlari ko'rib chiqilgan.

Shuningdek, mexanik kuchlanish va nisbiy cho'zilish kabi fizik kattaliklarning mohiyati ilmiy asosda izohlangan. Biologik to'qimalarning o'ziga xos xususiyatlari, xususan ularning viskoelastikligi,

anisotropligi va murakkab tuzilishi tahlil etilgan. Inson organizmidagi suyak, mushak va boshqa to'qimalarning mexanik xossalari misolida ularning funksional ahamiyati ochib berilgan.

Bundan tashqari, ushbu xossalarning tibbiyot amaliyotidagi roli — jarrohlik, travmatologiya, ortopediya hamda biotibbiy qurilmalar yaratishdagi ahamiyati asoslab berilgan. Tadqiqot natijalari biofizika fanining nazariy va amaliy jihatdan muhimligini ko'rsatadi.

KALIT SO'ZLAR: Qattiq jismlar, biologik to'qimalar, mexanik xossalari, elastiklik, plastiklik, mustahkamlik, deformatsiya, kuchlanish, nisbiy cho'zilish, viskoelastiklik, biofizika, tibbiyot.

АННОТАЦИЯ

В данной статье проведён анализ механических свойств твёрдых тел и биологических тканей с точки зрения биофизики. Рассмотрены основные

механические характеристики твёрдых тел — упругость, пластичность, прочность и твёрдость, а также проанализированы процессы деформации и их виды. Кроме того, на научной основе раскрыта сущность таких физических величин, как механическое напряжение и относительное удлинение. Особое внимание уделено специфическим свойствам биологических тканей, включая их вязкоупругость, анизотропию и сложную структуру. На примере костной, мышечной и других тканей человека показано их функциональное значение. Также обоснована роль данных свойств в медицинской практике, включая хирургию, травматологию, ортопедию и разработку биомедицинских устройств. Результаты исследования подтверждают теоретическую и практическую значимость биофизики.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Твёрдые тела, биологические ткани, механические свойства, упругость, пластичность, прочность, деформация, напряжение, относительное удлинение, вязкоупругость, биофизика, медицина.

ASOSIY QISM

1. Qattiq jismlarning mexanik xossalari

Qattiq jismlar tashqi mexanik ta'sirlarga qarshilik ko'rsatish qobiliyati bilan tavsiflanadi, ya'ni ular o'z shakli va hajmini saqlashi yoki o'zgartirishi mumkin. Asosiy mexanik xossalarga mustahkamlik, elastiklik, plastiklik va qattiqlik kiradi. Mustahkamlik — materialning buzilmasdan yuklamaga bardosh berish qobiliyatidir. Elastiklik — yuklama olib tashlangandan so'ng jismning dastlabki holatiga qaytish xususiyati. Plastiklik — hosil bo'lgan deformatsiyani saqlab qolish qobiliyati. Qattiqlik esa materialning boshqa jismlar kirib borishiga yoki tiralishiga qarshilik ko'rsatish darajasini bildiradi. Mexanik xossalar mexanik kuchlanish va nisbiy deformatsiya kabi fizik kattaliklar yordamida miqdoriy baholanadi. Kuchlanish — ta'sir etuvchi kuchning kesim yuzasiga nisbati, nisbiy cho'zilish esa uzunlik o'zgarishining boshlang'ich uzunlikka nisbatidir.

2. Deformatsiya va uning turlari

Tashqi kuchlar ta'sirida qattiq jismlar deformatsiyaga uchraydi, ya'ni ularning shakli va o'lchamlari o'zgaradi. Deformatsiya elastik va plastik turlarga bo'linadi. Elastik deformatsiya qaytar bo'lib, kuch olib tashlangach yo'qoladi. Plastik deformatsiya esa qaytmas bo'lib, kuch ta'siri tugagandan keyin ham saqlanib qoladi. Ta'sir turiga qarab deformatsiya quyidagi ko'rinishlarda namoyon bo'ladi: cho'zilish, siqilish, egilish va

burilish. Deformatsiya jarayonlarini o'rganish materiallarning mustahkamlik chegarasini aniqlash va ularning buzilishining oldini olishda muhim ahamiyatga ega.

3. Biologik to'qimalarning mexanik xossalari Biologik to'qimalar tuzilishi va xususiyatlari jihatidan oddiy qattiq jismlardan sezilarli farq qiladi. Ular murakkab iyerarxik tuzilishga ega bo'lib, anizotrop xususiyatga ega, ya'ni ularning mexanik xossalari kuch yo'nalishiga bog'liq. Biologik to'qimalarning muhim xususiyatlaridan biri viskoelastiklik bo'lib, u elastik va qovushqoq xossalarning birgalikda namoyon bo'lishini bildiradi. Bu esa to'qimalarning nafaqat deformatsiyaga qarshilik ko'rsatishini, balki vaqt o'tishi bilan shaklini asta-sekin o'zgartirishini ham ta'minlaydi. Masalan, suyak to'qimasi yuqori mustahkamlik va qattqlikka ega bo'lib, organizmga tayanch vazifasini bajaradi. Mushak to'qimasi elastikligi va qisqarish qobiliyati bilan ajralib turadi, biriktiruvchi to'qimalar esa cho'zilishga chidamlilikni ta'minlaydi.

4. Tibbiyotdagi amaliy ahamiyati

Biologik to'qimalarning mexanik xossalarini o'rganish tibbiyot amaliyotida katta ahamiyatga ega. Ushbu bilimlar tayanch-harakat tizimi kasalliklarini aniqlash, davolash va oldini olishda keng qo'llaniladi. Travmatologiya va ortopediya sohalarida suyaklarning mustahkamlik xususiyatlarini bilish sinishlarni samarali davolash va ularni to'g'ri fiksatsiya qilish imkonini beradi. Jarrohlik amaliyotida esa to'qimalarning mexanik xususiyatlarini hisobga olish operatsiyalarni muvaffaqiyatli o'tkazishda muhim omil hisoblanadi. Bundan tashqari, biofizik tadqiqotlar natijalari asosida implantlar, protezlar va boshqa biotibbiy qurilmalar yaratiladi. Ushbu qurilmalar tabiiy to'qimalarga maksimal darajada yaqin mexanik xossalarga ega bo'lishi lozim. Biologik to'qimalarning mexanik xossalarini o'rganishda ularning charchash (fatigue) xususiyati ham muhim ahamiyatga ega. Bu hodisa takroriy yuklamalar ta'sirida materialning asta-sekin zaiflashuvi bilan bog'liq. Masalan, suyak to'qimasi uzoq muddat davomida takroriy yuklamalarga duch kelganda mikroshikastlanishlar paydo bo'lishi mumkin, bu esa keyinchalik sinish xavfini oshiradi.

Shuningdek, biologik to'qimalarda gisterezis hodisasi kuzatiladi. Bu holatda yuklama berish va olib tashlash jarayonida deformatsiya grafigi bir xil yo'l bilan qaytmaydi. Natijada energiyaning bir qismi issiqlik ko'rinishida yo'qotiladi. Bu xususiyat mushak va pay to'qimalarida ayniqsa yaqqol namoyon bo'ladi. Bundan tashqari, biologik to'qimalarning mexanik xossalari harorat va namlikka bog'liq holda o'zgaradi. Masalan, past haroratda to'qimalar mo'rtlashadi, yuqori haroratda esa ularning

elastikligi ortadi. Shu sababli tibbiy amaliyotda operatsiyalar va muolajalar vaqtida ushbu omillarni hisobga olish muhim hisoblanadi. Yana bir muhim jihat — biologik to‘qimalarning regeneratsiya (tiklanish) qobiliyatidir. Oddiy qattiq jismlardan farqli ravishda, tirik to‘qimalar shikastlangandan so‘ng ma’lum darajada o‘zini tiklay oladi. Bu jarayon mexanik yuklamalarning to‘g‘ri taqsimlanishi bilan chambarchas bog‘liq. Shuningdek, hujayra darajasida mexanik ta’sirlar mexanotransduktsiya jarayoni orqali biologik javob reaksiyalarini yuzaga keltiradi. Ya’ni mexanik kuchlar hujayralarda biokimyoviy signallarga aylantiriladi va bu o‘shish, rivojlanish hamda moslashuv jarayonlariga ta’sir qiladi.

TADQIQOT NATIJALARI

Mazkur mavzu doirasida qattiq jismlar va biologik to‘qimalarning mexanik xossalarini o‘rganish natijasida quyidagi xulosalar va ilmiy kuzatuvlar qayd etildi: Birinchidan, qattiq jismlar tashqi mexanik ta’sirlarga nisbatan turlicha javob berishi aniqlandi. Ularning elastiklik, plastiklik, mustahkamlik va qattqlik xossalari materialning ichki tuzilishi va molekulyar bog‘lanishlariga bevosita bog‘liq ekanligi tasdiqlandi. Elastik deformatsiya jarayonida jism Hooke qonuniga bo‘ysunishi, ya’ni kuchlanish va deformatsiya o‘rtasida chiziqli bog‘liqlik mavjudligi kuzatildi.

Ikkinchidan, biologik to‘qimalar oddiy qattiq jismlardan farqli ravishda viskoelastik xususiyatga ega ekanligi aniqlandi. Ular bir vaqtning o‘zida ham elastik, ham qovushqoq xulq namoyon etadi. Bu holat ayniqsa suyak, mushak va biriktiruvchi to‘qimalarda yaqqol kuzatiladi.

Uchinchidan, suyak to‘qimasi yuqori mustahkamlik va qattqlikka ega bo‘lib, organizmning tayanch funksiyasini ta’minlashi, mushak to‘qimasi esa elastiklik va qisqarish qobiliyati orqali harakatni amalga oshirishi aniqlangan. Shuningdek, mexanik xossalarning tibbiyotdagi amaliy ahamiyati yuqori ekanligi tasdiqlandi. Jumladan, travmatologiya va ortopediya sohalarida suyak sinishlarini davolash, implantlar tanlash va protezlar yaratishda biomexanik xususiyatlar asosiy mezon sifatida qo‘llanilishi aniqlandi. Zamonaviy biomexanik modellashtirish esa to‘qimalarning yuklamaga bo‘lgan reaksiyasini oldindan baholash imkonini berishi qayd etildi.

Umuman olganda, o‘rganilgan natijalar qattiq jismlar va biologik to‘qimalarning mexanik xossalari biofizika fanida nazariy va amaliy jihatdan muhim o‘rin egallashini ko‘rsatdi.

XULOSA

Xulosa qilib aytganda, qattiq jismlar va biologik to'qimalarning mexanik xossalarni o'rganish biofizika fanining muhim va amaliy ahamiyatga ega yo'nalishlaridan biridir. Qattiq jismlarning elastiklik, plastiklik, mustahkamlik va qattqlik kabi xossalari ularning tashqi kuchlarga nisbatan reaksiyasini belgilasa, biologik to'qimalar murakkab tuzilishi tufayli viskoelastik va anizotrop xususiyatlarni namoyon etadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, suyak to'qimasi organizmning tayanch funksiyasini ta'minlovchi yuqori mustahkam tuzilma bo'lsa, mushak va biriktiruvchi to'qimalar harakat va elastiklikni ta'minlashda muhim rol o'ynaydi. Mexanik xossalarni chuqur o'rganish orqali to'qimalarning deformatsiyaga chidamliligi, yuklamaga javob reaksiyasi va buzilish mexanizmlarini aniqlash mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

- 1.Hall J.E., Guyton A.C. Tibbiy fiziologiya asoslari. – Toshkent: Fan, 2019.
- 2.Hamidov A., Rasulov I. Biofizika. – Toshkent: O'qituvchi, 2018.
- 3.Axmedov K. Umumiy fizika kursi. – Toshkent: Universitet, 2017.
- 4.Zaripov Sh. Tibbiyot fizikasi. – Toshkent: Ibn Sino nomidagi nashriyot, 2020.
- 5.Fung Y.C. Biomechanics: Mechanical Properties of Living Tissues. – New York: Springer, 1993.
- 6.Young H.D., Freedman R.A. University Physics. – Boston: Pearson, 2016.
- 7.Halliday D., Resnick R., Walker J. Fundamentals of Physics. – Wiley, 2014.
- 8.Cowin S.C. Bone Mechanics Handbook. – CRC Press, 2001.
- 9.Carter D.R., Beaupré G.S. Skeletal Function and Form. – Cambridge University Press, 2001.
- 10.O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi materiallari va ilmiy maqolalari.