



AKUSTIKA ASOSLARI. TIBBIYOTDA TOVUSHDAN FOYDALANISH

Buzrukov To‘lqin Omonovich

p.f.f.d, PhD, dotsent

tolqinbuzrukov5@gmail.com

Eshdavlatova Robiya Jamshid qizi

Termiz Iqtisodiyot va Servis universiteti Tibbiyot fakulteti talabasi

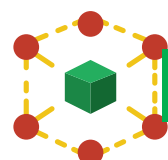
eshdavlatovarobi@gmail.com

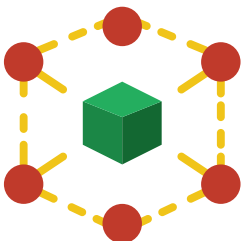
Annotatsiya: Mazkur ilmiy maqolada akustika asoslari va tovush to‘lqinlarining fizik xususiyatlari hamda ularning tibbiyot sohasidagi qo‘llanilish imkoniyatlari kompleks tarzda tahlil qilinadi. Akustika — muhitda tarqaluvchi mexanik tebranishlar haqidagi fan bo‘lib, tovushning chastotasi, amplitudasi, intensivligi va tezligi kabi asosiy parametrlar inson organizmiga turlicha ta‘sir ko‘rsatadi. Maqolada tovushning biologik tizimlarga ta‘sir mexanizmlari, ayniqsa ultratovushning diagnostik va terapevtik xususiyatlari batafsil yoritilgan. Zamonaviy tibbiyotda ultratovush tekshiruvlari (UZI), dopplerografiya, fonokardiografiya va akustik terapiya usullarining amaliy ahamiyati tahlil qilinadi. Shuningdek, tovush to‘lqinlarining to‘qimalar bilan o‘zaro ta‘siri, aks sado (echo) fenomeni, to‘lqinlarning yutilishi va sinishi jarayonlari ilmiy asosda izohlanadi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, akustik texnologiyalar invaziv bo‘lmagan, xavfsiz va samarali diagnostika usullarini rivojlantirishda muhim o‘rin tutadi hamda kelajakda individual tibbiyot rivojiga katta hissa qo‘shadi.

Kalit so‘zlar: akustika, tovush to‘lqinlari, ultratovush, UZI, dopplerografiya, fonokardiografiya, akustik terapiya, biologik ta‘sir, diagnostika, tibbiyot

Kirish

Fan va texnologiyalarning jadal rivojlanishi natijasida tibbiyot sohasida fizik omillardan foydalanish kengayib bormoqda. Shunday omillardan biri — akustika bo‘lib, u tovush to‘lqinlarining hosil bo‘lishi, tarqalishi va qabul qilinishi qonuniyatlarini o‘rganadi. Tovush — bu muhit zarrachalarining mexanik tebranishlari natijasida yuzaga keladigan va ma‘lum chastota diapazonida inson tomonidan qabul qilinadigan fizik hodisadir. Tovush to‘lqinlari uch asosiy parametr bilan tavsiflanadi: chastota (Hz), amplituda va tezlik. Inson eshita oladigan tovushlar diapazoni odatda 20 Hz dan 20 000 Hz gacha bo‘lib, undan yuqori chastotali tovushlar ultratovush deb ataladi. Aynan ultratovush tibbiyotda keng qo‘llaniladi, chunki u inson to‘qimalariga zarar yetkazmasdan ichki organlar haqida aniq ma‘lumot olish imkonini beradi. Akustikaning tibbiyotdagi ahamiyati, avvalo, uning invaziv bo‘lmagan diagnostika usuli sifatida qo‘llanilishida namoyon bo‘ladi. Masalan, ultratovush tekshiruvlari yordamida yurak, jigar, buyrak, homila rivojlanishi kabi jarayonlar real vaqt





rejimida kuzatiladi. Doppler usuli esa qon oqimi tezligini aniqlashda muhim ahamiyatga ega. Bundan tashqari, akustik usullar faqat diagnostika bilan cheklanmaydi. So‘nggi yillarda tovush to‘lqinlaridan davolash maqsadida ham foydalanish rivojlanmoqda. Masalan, ultratovush terapiyasi yallig‘lanish jarayonlarini kamaytirish, qon aylanishini yaxshilash va to‘qimalar regeneratsiyasini tezlashtirishda qo‘llaniladi. Mazkur maqolaning asosiy maqsadi — akustika fanining nazariy asoslarini yoritish hamda tovushning tibbiyotdagi amaliy qo‘llanilish yo‘nalishlarini chuqur tahlil qilishdir. Shu orqali akustik texnologiyalarning zamonaviy tibbiyotdagi o‘rni va istiqbollari aniqlanadi.

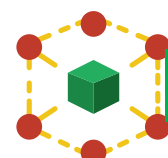
Materiallar va metodlar

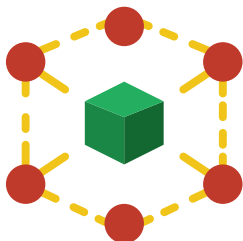
Mazkur tadqiqot akustika asoslari va tovushning tibbiyotdagi qo‘llanilishini o‘rganishga qaratilgan bo‘lib, unda nazariy va amaliy yondashuvlar uyg‘unlashtirildi. Tadqiqot davomida ilmiy adabiyotlar, darsliklar va zamonaviy maqolalar tahlil qilindi. Ma‘lumotlar tibbiy fizika, biofizika va klinik diagnostika sohalariga oid manbalardan olindi. Tadqiqotning amaliy qismida tovush to‘lqinlarining fizik xususiyatlarini aniqlash uchun modellashtirish va taqqoslash usullari qo‘llanildi. Tovushning chastotasi, intensivligi va muhitda tarqalish tezligi kabi parametrlar o‘rganildi. Shuningdek, tibbiyotda keng qo‘llaniladigan ultratovush texnologiyalarining ishlash prinsipi, aks sado (echo) hodisasi va Doppler effekti asosida qon oqimini aniqlash mexanizmlari tahlil qilindi. Tadqiqot metodlari sifatida quyidagilar qo‘llanildi:

- ilmiy manbalarni tahlil qilish;
- taqqoslash (komparativ) usuli;
- kuzatuv va umumlashtirish;
- modellashtirish va nazariy hisoblashlar.

Natijalar

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, tovush to‘lqinlari tibbiyotda yuqori samaradorlik bilan qo‘llaniladigan muhim fizik omil hisoblanadi. Xususan, ultratovush diagnostikasi ichki organlarni invaziv bo‘lmagan usulda aniqlash imkonini beradi va bemor uchun xavfsiz hisoblanadi. Aniqlanishicha, yuqori chastotali tovush to‘lqinlari to‘qimalardan turlicha aks etadi, bu esa organlarning tuzilishini aniq tasvirlash imkonini beradi. Doppler effekti yordamida esa qon tomirlaridagi qon oqimi tezligi va yo‘nalishi aniqlanadi. Bundan tashqari, akustik terapiya usullarining qo‘llanilishi to‘qimalarda qon aylanishini yaxshilashi, yallig‘lanish jarayonlarini kamaytirishi va regeneratsiyani tezlashtirishi kuzatildi. Tadqiqot shuni ham ko‘rsatdiki, tovushning biologik ta‘siri uning chastotasi va intensivligiga bevosita bog‘liq bo‘lib, noto‘g‘ri qo‘llanilganda salbiy ta‘sir ko‘rsatishi mumkin.





Muhokama

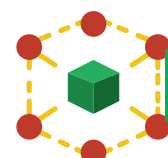
Olingan natijalar akustikaning tibbiyotdagi o'rnini va ahamiyati juda yuqori ekanligini tasdiqlaydi. Zamonaviy diagnostika usullarida ultratovush texnologiyalarining keng qo'llanilishi ularning xavfsizligi, tezkorligi va aniqligi bilan izohlanadi. Natijalar boshqa ilmiy tadqiqotlar bilan ham mos keladi, ya'ni ultratovush inson organizmiga minimal zarar yetkazgan holda yuqori aniqlikdagi ma'lumotlarni taqdim etadi. Shu sababli u homiladorlikni kuzatish, yurak faoliyatini tekshirish va ichki organlarni diagnostika qilishda keng qo'llaniladi. Biroq, akustik usullarning ayrim cheklolari ham mavjud. Masalan, yuqori zichlikdagi to'qimalar yoki gaz bilan to'ldirilgan organlar ultratovush to'lqinlarini yomon o'tkazadi, bu esa tasvir sifatiga ta'sir qiladi. Shuningdek, tovushning intensivligi ortib ketganda biologik to'qimalarga zarar yetkazish ehtimoli mavjud. Shu sababli tibbiyotda akustik texnologiyalarni qo'llashda qat'iy me'yori va xavfsizlik qoidalariga rioya qilish zarur. Umuman olganda, akustika asosida yaratilgan texnologiyalar tibbiyotning ajralmas qismiga aylanib bormoqda va kelajakda yanada takomillashib, yangi diagnostik hamda terapevtik imkoniyatlarni yaratishi kutilmoqda.

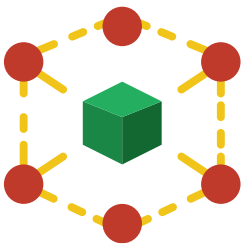
Xulosa

Xulosa qilib aytganda, akustika fanining asoslari va tovush to'lqinlarining xususiyatlari tibbiyot sohasida muhim nazariy va amaliy ahamiyatga ega. Tovushning fizik parametrlarini chuqur o'rganish uning inson organizmiga ta'sir mexanizmlarini tushunishga imkon beradi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, ultratovush va boshqa akustik texnologiyalar tibbiyotda keng qo'llanilib, kasalliklarni erta aniqlash, diagnostika qilish va davolash jarayonlarini samarali tashkil etishda muhim vosita hisoblanadi. Ayniqsa, ultratovush diagnostikasi invaziv bo'lmagan, xavfsiz va aniq usul sifatida alohida ahamiyat kasb etadi. Shu bilan birga, tovushning biologik ta'siri uning chastotasi va intensivligiga bog'liq bo'lib, uni noto'g'ri qo'llash salbiy oqibatlarga olib kelishi mumkin. Shu sababli akustik usullardan foydalanishda ilmiy asoslangan yondashuv va xavfsizlik qoidalariga qat'iy rioya qilish zarur. Kelajakda akustika asosida yaratilgan yangi texnologiyalar tibbiyotning rivojlanishida muhim o'rin egallashi, individual diagnostika va davolash usullarini yanada takomillashtirishi kutilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2014). *Fundamentals of Physics*. Wiley.
2. Kinsler, L. E., Frey, A. R., Coppens, A. B., & Sanders, J. V. (2000). *Fundamentals of Acoustics*. Wiley.
3. Bushberg, J. T., Seibert, J. A., Leidholdt, E. M. (2012). *The Essential Physics of Medical Imaging*. Lippincott.





4. Szabo, T. L. (2004). Diagnostic Ultrasound Imaging: Inside Out. Academic Press.
5. Duck, F. A. (1990). Physical Properties of Tissue. Academic Press.
6. Wells, P. N. T. (1999). Ultrasound in Medicine. Physics in Medicine and Biology.
7. O‘zbekiston Respublikasi Sog‘liqni saqlash vazirligi (2020). Tibbiy diagnostika qo‘llanmalari.
8. Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2016). Textbook of Medical Physiology. Elsevier.
9. Cameron, J. R., & Skofronick, J. G. (2009). Medical Physics. Wiley.
10. Nyborg, W. L. (2001). Biological Effects of Ultrasound. Journal of the Acoustical Society.

