

## **INSON ORGANIZMIDA ULTRATOVUSHNING AHAMIYATI**

**Axmedov Iskandar Teshaxon o'g'li**

**p.f.f.d, PhD, dotsent. Buzrukov To'lqin Omonovich**

**Email: [tolqinbuzrukov5@gmail.com](mailto:tolqinbuzrukov5@gmail.com)**

### **Annotatsiya**

Ushbu maqolada ultratovushning inson organizmidagi tibbiy ahamiyati, uning fizik asoslari, diagnostika va davolashdagi qo'llanilishi keng yoritilgan. Ultratovush — inson qulog'i eshita olmaydigan, chastotasi **20 000 Hz dan yuqori** bo'lgan mexanik to'lqinlar bo'lib, tibbiyotda asosan ichki a'zolari tekshirish, homila rivojlanishini kuzatish, yurak-qon tomir tizimini baholash, yumshoq to'qimalar, jigar, buyrak, qalqonsimon bez, sut bezi, bo'g'imlar va boshqa organlar holatini aniqlashda qo'llaniladi. Ultratovush tekshiruvini invaziv bo'lmagan, og'riqsiz, nurlanishsiz va nisbatan xavfsiz diagnostik usul hisoblanadi. Shuningdek, ultratovush fizioterapiya, jarrohlik, litotripsiya, ultratovushli aspiratsiya, dori moddalarini to'qimalarga chuqurroq yetkazish va regenerativ jarayonlarni rag'batlantirishda ham muhim ahamiyatga ega.

Maqolada ultratovush to'lqinlarining organizm to'qimalarida tarqalishi, aks etishi, yutilishi, issiqlik va mexanik ta'siri, Doppler effekti, ultratovush diagnostikasi va terapevtik ultratovushning tibbiy ahamiyati tahlil qilindi. Shuningdek, ultratovushning afzalliklari, cheklovlari, xavfsizlik qoidalari va tibbiyot ta'limidagi o'rni yoritildi.

**Kalit so'zlar:** ultratovush, ultratovush diagnostikasi, UTT, Doppler, exografiya, fizioterapiya, litotripsiya, inson organizmi, tibbiy biofizika, akustik to'lqin.

### **Kirish**

Ultratovush tibbiyotda eng ko'p qo'llaniladigan fizik hodisalardan biridir. U inson qulog'i eshita olmaydigan yuqori chastotali mexanik to'lqinlar bo'lib, muhit zarrachalarining tebranishi orqali tarqaladi. Odam qulog'i odatda **20 Hz dan 20 000 Hz gacha** bo'lgan tovushlarni eshitadi. 20 000 Hz dan yuqori chastotadagi tovushlar esa **ultratovush** deb ataladi. Tibbiyot amaliyotida ultratovush to'lqinlari asosan megagers diapazonida, ya'ni millionlab tebranishlar chastotasida qo'llanadi.

Inson organizmi turli zichlikdagi to'qimalardan tashkil topgan: teri, yog'to'qimasi, mushak, qon, suyak, ichki a'zolar va suyuqliklar. Ultratovush to'lqinlari ana shu to'qimalardan o'tganda ularning chegaralarida qisman aks etadi, qisman yutiladi va qisman tarqalishda davom etadi. Aynan aks etgan signallar maxsus apparat orqali qabul qilinib, ekranda tasvir hosil qiladi. Shu prinsip asosida ultratovush diagnostikasi — **UTT** yoki **exografiya** amalga oshiriladi.

Ultratovushning tibbiyotdagi eng katta afzalligi shundaki, u rentgen nurlari kabi ionlashtiruvchi nurlanish bermaydi. Shuning uchun u homiladorlik davrida homilani kuzatish, bolalar, keksalar va turli xavf guruhidagi bemorlarni tekshirishda keng qo'llaniladi. Ultratovush tekshiruvi yordamida ichki a'zolarning joylashuvi, kattaligi, tuzilishi, qon bilan ta'minlanishi, kista, o'sma, yallig'lanish, tosh, suyuqlik to'planishi kabi holatlar aniqlanishi mumkin.

Bugungi tibbiyotda ultratovush faqat diagnostika bilan cheklanmaydi. Terapevtik ultratovush yordamida to'qimalarda qon aylanishini yaxshilash, og'riqni kamaytirish, yallig'lanish jarayonlarini susaytirish, regeneratsiyani tezlashtirish mumkin. Yuqori intensivlikdagi ultratovush esa buyrak toshlarini maydalash, ayrim o'smalarni kuydirish, jarrohlikda to'qimalarni kesish yoki parchalanadigan tuzilmalarni aspiratsiya qilishda qo'llaniladi.

Shu sababli ultratovush inson organizmini o'rganishda, kasalliklarni erta aniqlashda, davolashda va tibbiy ta'limda katta ahamiyatga ega bo'lgan biofizik hodisa hisoblanadi.

## **Maqsad**

Ushbu maqolaning maqsadi — ultratovushning fizik xususiyatlarini, inson organizmi to‘qimalariga ta’sir mexanizmlarini, tibbiy diagnostika va davolashdagi ahamiyatini hamda klinik amaliyotdagi qo‘llanilish yo‘nalishlarini tahlil qilishdan iborat.

## **Materiallar va usullar**

Maqola tahliliy-uslubiy yondashuv asosida tayyorlandi. Unda tibbiy biofizika, normal fiziologiya, diagnostika, radiologiya, akusherlik-ginekologiya, kardiologiya, fizioterapiya va jarrohlik amaliyotiga oid ilmiy-nazariy ma’lumotlar umumlashtirildi. Asosiy e’tibor ultratovush to‘lqinlarining fizik xususiyatlari, organizm to‘qimalarida tarqalishi, aks etishi, yutilishi, Doppler effekti, diagnostik va terapevtik qo‘llanilishiga qaratildi.

Maqola alohida klinik tajriba natijalariga emas, mavjud ilmiy adabiyotlar va tibbiy amaliyotdagi umumiy tamoyillarni tahlil qilishga asoslangan.

## **Natijalar**

Ultratovushning inson organizmidagi ahamiyati, avvalo, uning to‘qimalar bilan o‘zaro ta’sir qilish xususiyatlariga bog‘liq. Ultratovush to‘lqinlari organizmga yuborilganda to‘qimalar chegarasida aks etadi. Masalan, suyuqlik bilan to‘lgan kista ultratovushni boshqacha, zich o‘sma to‘qimasi esa boshqacha aks ettiradi. Shuning uchun ultratovush apparati turli to‘qimalardan qaytgan signallarni farqlab, tasvir hosil qiladi.

Ultratovush to‘lqinlarining organizmda tarqalishi to‘qimaning zichligi, elastikligi va akustik qarshiligiga bog‘liq. Suyuqlik muhitida ultratovush yaxshi tarqaladi, havo esa ultratovush o‘tishiga to‘sqinlik qiladi. Shu sababli o‘pka yoki ichak gazlari ultratovush tekshiruvini qiyinlashtiradi. Suyak to‘qimasi ham ultratovushni kuchli aks ettiradi, shuning uchun suyak ortidagi tuzilmalarni ko‘rish cheklangan bo‘ladi.

Tibbiyotda ultratovushning eng keng qo'llaniladigan yo'nalishi — diagnostik ultratovush tekshiruvidir. U yordamida jigar, o't pufagi, buyrak, siydik pufagi, oshqozon osti bezi, qalqonsimon bez, sut bezlari, bachadon, tuxumdonlar, prostata bezi, yurak, qon tomirlar va bo'g'imlar holati baholanadi. Ultratovush tekshiruvi tez, og'riqsiz, nurlanishsiz va qayta-qayta bajarilishi mumkin bo'lgan usuldir.

Akusherlik va ginekologiyada ultratovushning o'rni juda katta. Homiladorlik davrida ultratovush yordamida homilaning yurak urishi, o'sishi, tana qismlari shakllanishi, yo'ldosh joylashuvi, homila suvi miqdori va tug'ma nuqsonlar xavfi baholanadi. Bu ona va bola salomatligini kuzatishda muhim diagnostik vosita hisoblanadi. Ultratovush homilador ayolga ionlashtiruvchi nurlanish bermagani uchun keng qo'llaniladi.

Kardiologiyada ultratovush **exokardiografiya** shaklida qo'llaniladi. Bu usul yurak bo'lmachalari va qorinchalari hajmini, yurak klapanlari faoliyatini, yurak mushagi qisqarishini, yurak devorlari harakatini va yurak ichidagi qon oqimini baholash imkonini beradi. Exokardiografiya yurak yetishmovchiligi, klapan nuqsonlari, tug'ma yurak nuqsonlari, perikardda suyuqlik to'planishi va boshqa ko'plab yurak kasalliklarini aniqlashda muhim hisoblanadi.

Doppler ultratovush esa qon oqimini baholashda ishlatiladi. Doppler effekti harakatlanayotgan qon hujayralaridan qaytgan ultratovush chastotasining o'zgarishiga asoslanadi. Shu usul yordamida arteriya va venalarda qon oqimi tezligi, yo'nalishi, torayish, tromb, varikoz kengayish yoki qon aylanish yetishmovchiligi aniqlanishi mumkin. Pastki oyoq venalari trombozi, karotid arteriyalar torayishi, homila qon aylanishi va yurak ichidagi oqimlarni baholashda Doppler tekshiruvi muhimdir.

Ultratovush fizioterapiyada ham keng qo'llaniladi. Past intensivlikdagi terapevtik ultratovush to'qimalarda mikromassaj, issiqlik hosil bo'lishi va qon aylanishining yaxshilanishiga olib keladi. Bu usul mushak og'rig'i, bo'g'im kasalliklari, chandiqlar, paylar shikastlanishi, yallig'lanishdan keyingi tiklanish va

reabilitatsiyada qo'llanilishi mumkin. Terapevtik ultratovush to'qimalarda metabolik jarayonlarni faollashtirib, regeneratsiyani rag'batlantirishi mumkin.

Jarrohlikda ultratovush yuqori energiyali ta'sir vositasi sifatida ishlatiladi. Masalan, buyrak va siydik yo'llari toshlarini maydalashda **ekstrakorporal zarba to'liqli litotripsiya** qo'llaniladi. Bu usulda toshlarga yo'naltirilgan to'liqlar yuborilib, ular mayda bo'laklarga parchalanadi va siydik orqali chiqib ketadi. Shuningdek, ultratovushli skalpel, ultratovushli aspirator va yuqori intensiv fokuslangan ultratovush ayrim jarrohlik va onkologik amaliyotlarda qo'llaniladi.

Ultratovushning organizmga ta'siri ikki asosiy mexanizm orqali yuzaga chiqadi: mexanik va termik ta'sir. Mexanik ta'sirda to'qima zarrachalari tebranadi, mikromassaj yuzaga keladi, hujayralararo suyuqlik harakati kuchayadi. Termik ta'sirda esa ultratovush energiyasining bir qismi issiqlikka aylanadi. Bu qon aylanishini yaxshilashi mumkin, ammo yuqori intensivlikda to'qimalarni qizdirib yuborish xavfi ham bor. Shu sababli tibbiyotda ultratovush dozalari qat'iy nazorat qilinadi.

### **Muhokama**

Ultratovushning inson organizmidagi ahamiyati uning diagnostik xavfsizligi, amaliy qulayligi va ko'p yo'nalishda qo'llanilishi bilan belgilanadi. Tibbiyotda ko'plab tekshiruv usullari mavjud: rentgen, kompyuter tomografiya, magnit-rezonans tomografiya, laborator tahlillar va endoskopiya. Ultratovush ular orasida tezkor, nisbatan arzon, bemor uchun qulay va ko'p hollarda birlamchi tekshiruv sifatida foydali usuldir.

Ultratovush tekshiruvi ayniqsa yumshoq to'qimalar va suyuqlik bilan bog'liq patologiyalarni aniqlashda samarali. Masalan, qorin bo'shlig'ida suyuqlik to'planishi, o't pufagida tosh, buyrakda gidronefroz, qalqonsimon bez tugunlari, tuxumdon kistalari, bachadon miomalari, sut bezidagi o'zgarishlar, jigar kattalashishi yoki bo'g'im atrofidagi suyuqlik ultratovush yordamida aniqlanishi mumkin.

Biroq ultratovushning imkoniyatlari cheksiz emas. Havо ultratovushni yomon oʻtkazgani sababli oʻpka toʻqimasining ichki qismini baholashda cheklovlar mavjud. Ichaklarda gaz koʻp boʻlsa, qorin aʼzolarini koʻrish qiyinlashadi. Semizlikda chuqur joylashgan organlardan qaytgan signal susayadi. Suyak ortidagi tuzilmalar ham ultratovushda yetarli koʻrinmasligi mumkin. Shuning uchun ultratovush baʼzan kompyuter tomografiya yoki magnit-rezonans tomografiya bilan toʻldiriladi.

Ultratovushning katta ustunligi — real vaqt rejimida tasvir berishidir. Shifokor tekshiruv vaqtida aʼzoning harakatini, yurak qisqarishini, qon oqimini yoki homila harakatini bevosita kuzatishi mumkin. Bu xususiyat uni dinamik diagnostika uchun juda qulay qiladi. Masalan, exokardiografiyada yurak klapanlarining ochilib-yopilishi, Dopplerda qon oqimi, akusherlikda homila yurak urishi va harakati koʻriladi.

Tibbiyotda ultratovush xavfsiz deb hisoblansa-da, uni asossiz va nazoratsiz qoʻllash toʻgʻri emas. Diagnostik ultratovush odatda past intensivlikda ishlatiladi va klinik koʻrsatma boʻyicha bajarilganda xavfsiz hisoblanadi. Ammo terapevtik ultratovushda energiya yuqoriroq boʻlishi mumkin. Shuning uchun homiladorlik, oʻsma jarayonlari, oʻtkir yiringli yalligʻlanishlar, tromboz xavfi, qon ketish holatlari yoki sezgir toʻqimalar yaqinida ehtiyotkorlik talab etiladi.

Ultratovush tibbiyot taʼlimida ham muhim ahamiyatga ega. Talabalar ultratovush orqali organlarning joylashuvi, shakli, kattaligi va funksional holatini amaliy koʻrish imkoniga ega boʻladi. Masalan, anatomiyada jigar, buyrak, yurak va qalqonsimon bezning joylashuvini oʻrganish, fiziologiyada yurak qisqarishi va qon oqimini kuzatish, akusherlikda homila rivojlanishini tushunish ultratovush yordamida ancha aniqroq boʻladi.

Oʻzbekiston sharoitida ultratovush diagnostikasi birlamchi va ixtisoslashgan tibbiy yordamda juda muhim vosita hisoblanadi. Hududiy poliklinikalar, tugʻruqxona, shoshilinch yordam, oilaviy poliklinika va koʻp tarmoqli shifoxonalarda ultratovush apparatlarining mavjudligi kasalliklarni erta aniqlashga yordam beradi. Ayniqsa

homilador ayollarni kuzatish, jigar-o't yo'llari kasalliklari, buyrak-tosh kasalligi, yurak-qon tomir kasalliklari va bolalar patologiyalarida ultratovush tekshiruvini katta amaliy ahamiyatga ega.

Ultratovushning kelajakdagi istiqbollari ham keng. Portativ ultratovush apparatlari, qo'l bilan olib yuriladigan skanerlar, sun'iy intellekt yordamida tasvirlarni tahlil qilish, elastografiya, kontrastli ultratovush va yuqori aniqlikdagi Doppler texnologiyalari diagnostika imkoniyatlarini kengaytirmoqda. Bu esa ultratovushni yanada tezkor, aniq va qulay tibbiy vositaga aylantiradi.

### **Xulosa**

Ultratovush inson organizmini o'rganish, kasalliklarni aniqlash va ayrim holatlarda davolashda katta ahamiyatga ega bo'lgan fizik hodisadir. U yuqori chastotali mexanik to'lqin bo'lib, organizm to'qimalarida aks etish, yutilish va tarqalish xususiyatlari asosida diagnostik tasvir hosil qiladi.

Tibbiyotda ultratovush diagnostikasi og'riqsiz, nurlanishsiz, tezkor va xavfsiz tekshiruv usuli sifatida keng qo'llaniladi. U qorin bo'shlig'i a'zolari, yurak, qon tomirlar, homila, qalqonsimon bez, sut bezlari, buyrak, siydik pufagi, bo'g'imlar va yumshoq to'qimalar holatini baholashda muhim o'rin tutadi. Doppler ultratovush esa qon oqimini tekshirishda alohida ahamiyatga ega.

Ultratovushning terapevtik ahamiyati ham katta. Fizioterapiyada u qon aylanishini yaxshilash, og'riqni kamaytirish va to'qimalar tiklanishini rag'batlantirishda ishlatiladi. Yuqori intensivlikdagi ultratovush jarrohlik, litotripsiya va ayrim onkologik yo'nalishlarda qo'llaniladi.

Shu bilan birga, ultratovushni to'g'ri ko'rsatma asosida, xavfsizlik qoidalariga rioya qilgan holda qo'llash zarur. Har bir diagnostik yoki davolovchi ultratovush usuli bemorning holati, yoshi, kasalligi va tekshiruv maqsadiga qarab tanlanishi kerak.

Umuman olganda, ultratovush tibbiyotda biofizika, diagnostika, davolash, profilaktika va ta'limni bog'lovchi muhim texnologiyadir. U zamonaviy klinik

amaliyotda kasalliklarni erta aniqlash, davolashni nazorat qilish va bemor salomatligini saqlashda beqiyos ahamiyatga ega.

#### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Remizov A.N. Tibbiy va biologik fizika. Moskva.
2. Livenson A.R. Tibbiy biofizika asoslari.
3. Bushberg J.T. The Essential Physics of Medical Imaging.
4. Kremkau F.W. Diagnostic Ultrasound: Principles and Instruments.
5. Rumack C.M., Levine D. Diagnostic Ultrasound. Elsevier.
6. Guyton A.C., Hall J.E. Textbook of Medical Physiology. Elsevier.
7. Tortora G.J., Derrickson B. Principles of Anatomy and Physiology. Wiley.
8. Netter F.H. Atlas of Human Anatomy. Elsevier.
9. Moore K.L., Dalley A.F. Clinically Oriented Anatomy.
10. O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi. Diagnostika va profilaktik tibbiyotga oid materiallar.