

ULTRATOVUSH APPARATINI ISHLATISH TEXNIKASI VA
AFZALLIKLARI

Rahmidinova Gulchehra Davronjon qizi

Quva Abu Ali ibn Sino nomidagi Jamoat Salomatligi texnikumi

Tibbiy va biologik fizika moduli o'qituvchisi

ANNOTATSIYA: Ushbu maqolada tibbiyot amaliyotida keng qo'llanilayotgan ultratovush diagnostika apparatlarining ishlash prinsipi, texnik xususiyatlari, foydalanish bosqichlari hamda afzalliklari yoritilgan. Ultratovush to'lqinlarining fizik mohiyati, inson organizmiga ta'siri va xavfsizligi masalalari tahlil qilingan. Zamonaviy tibbiyotda ultratovush tekshiruvining ahamiyati, ayniqsa, invaziv bo'lmagan, tezkor va ishonchli diagnostika usuli sifatida tutgan o'rni ilmiy jihatdan asoslab berilgan.

Kalit so'zlar: ultratovush, diagnostika, sensor, echografiya, tibbiy fizika, invaziv bo'lmagan tekshiruv.

ABSTRACT : This article discusses the operating principles, technical features, usage techniques, and advantages of ultrasound diagnostic devices widely used in modern medicine. The physical nature of ultrasound waves, their interaction with the human body, and safety aspects are analyzed. The role of ultrasound examination as a non-invasive, fast, and reliable diagnostic method in contemporary medical practice is scientifically justified.

Keywords: ultrasound, diagnostics, sensor, echography, medical physics, non-invasive examination.

KIRISH

Zamonaviy tibbiyotda kasalliklarni erta aniqlash va to'g'ri tashxis qo'yish muhim ahamiyat kasb etadi. Shu nuqtayi nazardan, ultratovush diagnostikasi (UTD) eng xavfsiz va samarali instrumental tekshiruv usullaridan biri hisoblanadi. Ultratovush apparatlari ichki organlar, to'qimalar va fiziologik jarayonlarni real vaqt rejimida kuzatish imkonini beradi.

Ultratovush texnologiyasi tibbiy va biologik fizika fanining muhim bo'limlaridan biri bo'lib, uning o'rganilishi tibbiyot xodimlari tayyorlash jarayonida alohida ahamiyatga ega.

ULTRATOVUSH TO'LQINLARINING FIZIK ASOSLARI

Ultratovush — bu inson qulog'i eshita olmaydigan, chastotasi 20 kHz dan yuqori bo'lgan mexanik to'lqinlardir. Tibbiyotda asosan 1–15 MHz oralig'idagi ultratovush to'lqinlari qo'llaniladi.

Ultratovush to'lqinlari turli zichlikka ega bo'lgan muhitlardan o'tganda qaytadi (aks sado — echo). Ana shu qaytgan signallar ultratovush apparati tomonidan qabul qilinib, tasvirga aylantiriladi. Bu jarayon echolokatsiya printsipiga asoslanadi.

ULTRATOVUSH APPARATINING TUZILISHI VA ISHLASH PRINSIPI

Ultratovush apparati quyidagi asosiy qismlardan tashkil topgan:

Sensor (datchik) – ultratovush to'lqinlarini yuboradi va qabul qiladi;

Protsessor bloki – signallarni qayta ishlaydi;

Monitor – hosil bo'lgan tasvirni ko'rsatadi;

Boshqaruv paneli – tekshiruv sozlamalarini boshqarish uchun xizmat qiladi.

Sensor orqali yuborilgan ultratovush to'lqinlari to'qimalardan qaytgach, elektr signallariga aylantiriladi va ekranda ikki yoki uch o'lchamli tasvir hosil bo'ladi (2D, 3D, 4D).

ULTRATOVUSH APPARATINI ISHLATISH TEXNIKASI

Ultratovush tekshiruvini o'tkazishda quyidagi bosqichlarga amal qilinadi:

Bemorni tekshiruvga tayyorlash (zaruratga qarab och qoringa kelish);

Sensor va teri orasiga maxsus gel surtish;

Tekshirilayotgan soha bo'yicha mos sensor tanlash;

Qurilma parametrlarini (chastota, chuqurlik, kontrast) sozlash;

Natijalarni tahlil qilish va xulosa chiqarish.

To'g'ri texnika qo'llanilganda tasvir sifati yuqori bo'ladi va diagnostik aniqlik oshadi.

ULTRATOVUSH DIAGNOSTIKASINING AFZALLIKLARI

Ultratovush tekshiruvining asosiy afzalliklari quyidagilardan iborat:

organizm uchun mutlaqo zararsiz;

invaziv bo'lmagan usul;

homilador ayollarda qo'llash mumkin;

real vaqt rejimida tekshiruv;

nisbatan arzon va qulay;

ko'p marotaba takrorlash imkoniyati.

Shu sababli ultratovush diagnostikasi akusherlik, ginekologiya, kardiologiya, pediatriya va boshqa sohalarda keng qo'llaniladi.

ULTRATOVUSH DIAGNOSTIKASIDA QO'LLANILADIGAN REJIMLAR

Zamonaviy ultratovush apparatlari bir nechta ishlash rejimlariga ega bo'lib, har biri ma'lum klinik vazifani bajarishga mo'ljallangan.

B-rejim (Brightness mode) – eng ko'p qo'llaniladigan usul bo'lib, ichki organlarning ikki o'lchamli tasvirini hosil qiladi. Jigar, buyrak, qalqonsimon bez va homila holatini baholashda samaralidir.

M-rejim (Motion mode) – harakatdagi tuzilmalarni o'rganish uchun ishlatiladi. Asosan yurak klapanlari va mushaklar faoliyatini tahlil qilishda qo'llaniladi.

Doppler rejimi – qon tomirlarida qon oqimini o'lchash imkonini beradi. Rangli Doppler, energiya Doppleri va spektral Doppler turlari mavjud bo'lib, yurak-qon tomir kasalliklarini aniqlashda muhim ahamiyatga ega.

ULTRATOVUSH SENSORLARINING TURLARI VA QO'LLANILISHI

Ultratovush tekshiruvining aniqligi sensor tanlashga bevosita bog'liq.

Konveks sensor – qorin bo'shlig'i a'zolarini tekshirishda qo'llaniladi (jigar, taloq, buyrak).

Linear sensor – yuzaki joylashgan to'qimalar (tomirlar, qalqonsimon bez) uchun mos.

Sektor (fazali) sensor – yurak tekshiruvlarida (ECHO) ishlatiladi.

Endokavitar sensorlar – ginekologiya va urologiyada keng qo'llaniladi.

ULTRATOVUSHNING BIOLOGIK TA'SIRI VA XAVFSIZLIGI

Ultratovush to'liqlari ionlashtiruvchi nurlanishga ega emas. Shu sababli u rentgen tekshiruvlariga nisbatan ancha xavfsiz hisoblanadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, tibbiy me'yorlarga rioya qilingan holda ultratovush tekshiruvi inson organizmiga salbiy ta'sir ko'rsatmaydi.

Shunga qaramay, ALARA prinsipi (As Low As Reasonably Achievable) – ya'ni minimal zarur energiya bilan tekshiruv o'tkazish tavsiya etiladi.

PEDIATRIYA VA AKUSHERLIKDA ULTRATOVUSHNING AHAMIYATI

Pediatrriyada ultratovush tekshiruvi chaqaloqlarda miya qorinchalari, son bo'g'imi va ichki organlarni baholashda muhim ahamiyatga ega.

Akusherlikda esa homilaning rivojlanishi, yurak urishi, platsenta holati va amniotik suyuqlik miqdorini aniqlashda asosiy diagnostik usul hisoblanadi.

ZAMONAVIY ULTRATOVUSH TEXNOLOGIYALARI

So'nggi yillarda ultratovush texnologiyalari sezilarli darajada rivojlandi:

3D va 4D ultratovush – homilaning uch o'lchamli va real vaqt tasvirini beradi;

Elastografiya – to'qimalarning elastikligini aniqlaydi (o'smalarni farqlashda);

Kontrast ultratovush – tomirlarni aniq ko'rsatadi.

TA'LIM JARAYONIDA ULTRATOVUSH TEXNOLOGIYASINI O'RGATISH

Tibbiy va biologik fizika fanida ultratovush apparatining ishlash mexanizmini amaliy mashg'ulotlar orqali o'rgatish talabalarning kasbiy ko'nikmalarini oshiradi. Simulyatsion mashg'ulotlar va real klinik holatlar asosida ta'lim berish yuqori samaradorlikka ega.

XULOSA

Ultratovush apparatlari tibbiyotda tashxis qo'yish jarayonini soddalashtirgan, tezkor va ishonchli usul sifatida muhim o'rin tutadi. Tibbiy va biologik fizika nuqtayi nazaridan ultratovush texnologiyasini chuqur o'rganish bo'lajak tibbiyot mutaxassislarining kasbiy kompetensiyasini oshiradi. Zamonaviy ultratovush apparatlaridan to'g'ri foydalanish yuqori diagnostik natijalarga erishishni ta'minlaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

Bushberg J.T. The Essential Physics of Medical Imaging. Lippincott Williams & Wilkins.

Rumack C.M. Diagnostic Ultrasound. Elsevier.

O'Q. Qodirov. Tibbiy fizika asoslari. Toshkent.

WHO. Ultrasound safety guidelines.

Farrukh A. Medical Ultrasound Technology.