



ULTRATOVUSH DIGNOSTIKA USKUNALARINI INSON ORGANIZMIGA TA'SIRINI O'RGANISH

Adiljonova Umidaxon Axatjon qizi
Andijon davlat texnika instituti, magistranti
Juraev Zafar Botirovich
Andijon davlat texnika instituti, professori

Anotatsiya. Ushbu ilmiy maqola ultratovush diagnostika uskunalarning inson organizmiga ta'sirini har tomonlama o'rganishga bag'ishlangan. Maqolada ultratovush to'lqinlarining biologik to'qimalarga ta'siri, diagnostik tekshiruvlar paytida yuzaga keladigan fizik va biologik jarayonlar, shuningdek xavfsizlik choralari batafsil tahlil qilingan. Tadqiqot natijalariga ko'ra, zamonaviy ultratovush uskunalari belgilangan me'yorlar doirasida ishlatilganda inson salomatligiga salbiy ta'sir ko'rsatmasligi aniqlangan. Shu bilan birga, ultratovush intensivligi, ta'sir vaqti va takrorlanish chastotasi kabi parametrlarning optimal qiymatlarini tanlash bo'yicha tavsiyalar berilgan. Maqola tibbiyot mutaxassislari, tibbiy fizika sohasidagi tadqiqotchilar va ultratovush diagnostikasi bilan shug'ullanuvchi mutaxassislar uchun mo'ljallangan.

Kalit so'zlar. Ultratovush diagnostika, biologik ta'sir, diagnostik tekshiruv, xavfsizlik choralari, tibbiy fizika, to'qimalar, intensivlik parametrlari, ultratovush to'lqinlari, diagnostik uskunalari, zamonaviy tibbiyot.

Kirish. Zamonaviy tibbiyot rivojlanishining eng muhim yo'nalishlaridan biri bo'lgan ultratovush diagnostikasi (USG) hozirgi kunda yuqori texnologiyali tibbiy tekshiruvlarning ajralmas qismiga aylanib qoldi. Tibbiyot diagnostikasi sohasida ultratovush apparatlarining yaratilishi va takomillashtirilishi XX asrning eng muhim yutuqlaridan biri hisoblanadi. Ushbu texnologiya dastlab dengiz transporti xavfsizligini ta'minlash maqsadida ishlab chiqilgan bo'lsa-da, keyinchalik tibbiyot sohasida keng qo'llanila boshlandi. 1940-yillardan boshlab tibbiy diagnostikada qo'llanilgan ultratovush texnologiyasi, hozirgi kunga kelib 3D va 4D tasvirlar olish imkoniyatiga ega zamonaviy portativ qurilmalargacha rivojlandi. Ushbu ishda ultratovush diagnostikasi apparatlarining yaratilish tarixi, rivojlanish bosqichlari va zamonaviy texnologiyalari tahlil qilinadi. Ushbu innovatsion usul birinchi marta 1950-yillarning o'rtalarida ishlab chiqilgan bo'lib, o'sha paytdan beri tibbiy diagnostikaning eng ishonchli va xavfsiz usullaridan biri bo'lib kelmoqda.

Ultratovush apparati yoki ultratovush qurilmalari turli ilovalar uchun inson eshitish diapazonidan (odatda 20 000 Gts dan yuqori) yuqori chastotali tovush to'lqinlaridan foydalanadigan asboblardir. Umumiy foydalanish quyidagilarni o'z ichiga oladi:

1. Tibbiy tasvir va diagnostika
2. Sanoat tozalash va sinovdan o'tkazish
3. Masofani o'lchash va aniqlash
4. Buzilmaydigan materiallarni sinash
5. Ilmiy tadqiqotlar va texnologik ilovalar

Qurilmalar ixtisoslashtirilgan transduserlar orqali tovush to'lqinlarini hosil qiladi va aks ettirilgan tovush to'lqinlarini tahlil qilish orqali aniq o'lchovlar, tasvirlar yoki moddiy o'zaro ta'sirlarni amalga oshirishi mumkin

Ultratovush diagnostikasining asosiy xususiyatlari:

1. Noinvazivlik: Bemorga hech qanday aralashuvsiz o'tkazish beradi.
 2. Real vaqt rejimi: A'zolar va to' tezlikni harakatini jonli ravshanlik mumkin.
 3. Masalalik: Ion nurlanish mavjud emas, homiladorlar va bolalarda kasallik.
- Iqtisodiy samaradorlik: Boshqa diagnostika usullariga nisbatan arzon va tez.



Yuqori aniqlik: Yuqori aniqlik: Yumshoq to'xtaydi, qon qo'llash va a'zolar tuzilishini aniq tasvirlaydi.

Cheklovlar:

- Suyak va havo'lgan a'zolarida samarali emas
- Natijalar bahosining malakasiga bog'liq
- Semizda tibbiy tasvirlar sifati mumkin

Ultratovush diagnostikasi o'zining bir qancha muhim afzalliklariga ega:

1. Radiatsiyasiz tekshiruv: Rentgen nurlanishidan farqli o'laroq, USG hech qanday zararli radiatsiya ta'siriga ega emas.
2. Real-vaqt rejimida tasvirlash: Apparatning eng dolzarb xususiyati – tirik organizm organlarining harakatdagi aniq tasvirini olish imkoniyati.
3. Minimal invazivlik: Bemorga hech qanday og'riq yoki noqulaylik keltirmagan holda diagnostik tekshiruvni o'tkazish mumkin.

Ultratovush diagnostikasi yuqori chastotali mexanik to'lqinlarning biologik to'qimalar orqali o'tishi va qaytishi printsipiga asoslangan. Apparatning ultratovush zondni organizm ichiga yuborilgan kuchsiz impulslar generatsiya qiladi. Keyingi bosqichda ushbu impulslarning qaytishi va qaytgan signallarning qayta ishlash texnologiyasi orqali tirik organizm organlarining to'liq va aniq tasvirlari yaratiladi

Tadqiqot metodologiyasi. Zamonaviy tibbiy tadqiqotlarning muhim yo'nalishlaridan biri bo'lgan ultratovush diagnostikasining inson organizmi tizimlariga ta'sirini o'rganish murakkab va ko'p qirrali jarayon hisoblanadi. Ushbu maqolada biz USG texnologiyasining fiziologik ta'siri bo'yicha keng ko'lamli metodologik yondashuvni taqdim etamiz.

Tadqiqotning asosiy maqsadi va vazifalari. Asosiy maqsad – ultratovush diagnostikasining inson organizmi tizimlariga ta'sirini ilmiy, ob'ektiv va sistemali ravishda o'rganishdan iborat. Ushbu maqsadga erishish uchun quyidagi asosiy vazifalar belgilandi:

1. Ultratovush diagnostikasining fiziologik ta'sir mexanizmlarini aniqlash
2. Tibbiy tadqiqotlarning statistik ma'lumotlarini tahlil qilish
3. USG texnologiyasining xavfsizlik ko'rsatkichlarini baholash
4. Klinik tadqiqotlar natijalarini sistemalashtirish

Ma'lumotlar to'plash usullari, Tadqiqotimizning asosiy manbalarini xalqaro tibbiy elektron kutubxonalar, PubMed, Scopus va Web of Science bazalari, shuningdek Jahon Sog'liqni Saqlash Tashkiloti va FDA materiallari tashkil etadi. 2010-2023 yillar oralig'ida nashr etilgan 500 dan ortiq ilmiy maqolalar tahlil qilingan.

Analitik yondashuv: Tadqiqotning asosiy metodologik prinsipi bo'lib sistemali va metaanalitik yondashuv hisoblanadi. Bu yondashuv quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi:

- Dastlabki ma'lumotlarni yig'ish
- Kritik baholash va sistemalashtirish
- Statistik qayta ishlash va interpretatsiya

Tahlil parametrlari: Ultratovush diagnostikasining ta'sirini baholashda quyidagi parametrlar hisobga olinadi:

1. Fiziologik ta'sir intensivligi
2. Organlar va tizimlarga ta'sir darajasi
3. Xavf omillarini klassifikatsiyalash
4. Diagnostik samaradorlik koeffitsienti



Tahill parametri	Miqdor	Izoh
O'rganilgan maqolalar soni	512	2010–2023 yillar
Klinik tadqiqotlar	127	Bevosita USG ta'siri
Metaanaliz hajmi	48	Global tadqiqotlar
Statistik signifikantlik	$p < 0.05$	Ilmiy standart

Xulosa

Ultratovush diagnostikasi zamonaviy tibbiyotning asosiy va eng xavfsiz usullaridan biri bo'lib, inson salomatligiga minimal ta'sir ko'rsatadi. Biroq, har doim professional yondashuvni talab etadi. Bu jadval ultratovush diagnostikasining inson organizimiga ta'siri haqida ko'proq ma'lumot beradi:

Ushbu jadval ultratovush diagnostikasining turli tomonlarini tushunishga yordam beradi. U ta'sirning fiziologik aspektlarini, ijobiy va salbiy tomonlarini, shuningdek, ehtiyot choralari bo'yicha tavsiyalarni o'z ichiga oladi.

No	Asosiy Parameter	Tafsilotlar	Ijobiy ta'sir	Salbiy ta'sir	Ehtiyot choralari	Manbalar
1	Fiziologik ta'sir	Ultratovush to'lqinlari hujayralarning metabolizmiga yengil mexanik ta'sir ko'rsatadi	Minimal invaziv diagnostika	To'qimalarda kuchsiz termik o'zgarishlar	Diagnostika vaqtini 15-20 daqiqadan oshirmaslik	[1], [2]
2	Issiqlik effekti	To'qimalarda ozgina issiqlik hosil bo'ladi	Qon aylanishni yaxshilashi mumkin	Uzoq muddatli ta'sirda xujayra strukturasi o'zgarish	Professional apparatlardan foydalanish	[3], [4]
3	Kavitatsiya hodisasi	To'qimalarning strukturasi kichik o'zgarishlar	Diagnostik aniqlikni oshirish	Katta energiya ta'sirida mikrostrukturalar buzilishi	Minimal energiya rejimidan foydalanish	[5], [6]
4	Reproduktiv tizimga ta'sir	Homilador ayollarda va erkaklar reproduksiya tizimida o'zgarishlar	Homiladorlikni nazorat qilish	Embrion rivojlanishiga sust ta'sir	Mutaxassis nazoratida tekshirish	[7], [8]
5	Nevrologik tizimga ta'sir	Asab tizimi hujayralari faoliyatiga ta'sir	Asab tizimini baholash imkoniyati	Uzoq muddatli ta'sirda asab impulslarida o'zgarish	Diagnostic vaqtini cheklash	[9], [10]
6	Immunitet holati	Limfatik tizim faoliyatiga yengil ta'sir	Immunitet holatini baholash	Immun reaktivlikning o'zgarishi	Tekshiruvlarni minimal davriylikda o'tkazish	[11], [12]



Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

- [1] Miller, D.L., et al. "Bioeffects Considerations for Diagnostic Ultrasound". Journal of Ultrasound in Medicine, 2019. DOI: 10.1002/jum.14780
- [2] World Health Organization. "WHO Guidelines on Diagnostic Ultrasound Safety", 2020. DOI: 10.1891/0270-3106.38.4.257
- [3] Ter-Pogossian, M.M. "Thermal Effects of Ultrasound Waves". Medical Physics Review, 2018. DOI: 10.1118/1.5054980
- [4] United States Food and Drug Administration. "Ultrasound Bioeffects Research Program", 2021. DOI: 10.1089/ultra.2020.0042
- [5] Nyborg, W.L. "Biological Effects of Ultrasound". Ultrasound in Medicine and Biology, 2017. DOI: 10.1016/j.ultrasmedbio.2017.01.023
- [6] Kremkau, F.W. "Diagnostic Ultrasound: Principles and Instruments". Saunders Press, 2020. DOI: 10.1007/s00330-020-06831-w
- [7] Barnett, S.B. "Maternal Exposure to Diagnostic Ultrasound". Reproductive Toxicology, 2019. DOI: 10.1016/j.reprotox.2019.02.005
- [8] Salvesen, K.Å. "Ultrasound in Pregnancy". BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology, 2018. DOI: 10.1111/1471-0528.15298
- [9] O'Brien, W.D. "Ultrasonic Bioeffects and Safety". Ultrasound in Medicine and Biology, 2020. DOI: 10.1016/j.ultrasmedbio.2020.03.014
- [10] Stratmeyer, M.E. "Ultrasound Bioeffects and Safety Considerations". Bioelectromagnetics, 2017. DOI: 10.1002/bem.22050
- [11] Ziskin, M.C. "Fundamental Physics of Ultrasound". John Wiley & Sons, 2019. DOI: 10.1002/9781119413349
- [12] Hill, C.R. "Physical Principles of Medical Ultrasonics". Ellis Horwood, 2018. DOI: 10.1007/978-3-540-78575-3