

### 3—MAVZU. ULTRATOVUSH DIAGNOSTIKASIDA YANGI TEXNOLOGIYALAR

#### 1. Ultratovush to'liqlari va ularning xususiyatlari

UT tebranishlar 1881-yilda aka-uka Kyurilar tomonidan ishlab chiqilgan bo'lib, 1-marta birinchi jahon urushi davrida K. V. Shilovskiy va P. Lanjevinlar tomonidan suvosti kemalarini aniqlash uchun ishlatilgan. Tibbiyotda 1- marta ultratovushni 1937-yilda amerikalik Karl Dussik ukasi Fridrix bilan birga miya o'smasini aniqlash uchun qo'llagan. Hozirgi kunda miyani ultratovush bilan tekshirish faqat erta yoshdagi bolalarda liqildoqlar bitmaganda akustik deraza sifatida foydalaniladi.

*Ultratovush* deb 1 sekundda 20000 (20 kGs) sikl tebranish chastotali tovush to'liqlariga aytiladi.

Bu to'liqlar inson qulog'i orqali eshitilmaydi, ular inson tanasini skanerlash uchun ishlatiladigan nurlarga aylantirilishi mumkin. Skanerda ishlab chiqiladigan UT impuls 2—10 mGs chastotaga ega (1mGs — 1000000 sikl sek). Bu impulsning davomlilikigi 1 mikro sekundni tashkil etadi (ya'ni sekundning milliondan bir qismi). Impulslar bir sekundda 1000 chastota bilan takrorlanadi. Turli tana to'qimalari UT ni turlicha oikazadi. Ba'zi to'qimalar uni to'liq qaytaradilar, ba'zi birlari esa UT ni datchikka qaytarmay tarqatib yuboradilar. To'qimalar orqali o'tadigan to'liqlar turli tezliklarga ega (masalan, 1540 m/s — bu yumshoq to'qimalarda UT tarqalish tezligidir).

Trandyuser orqali qabul qilinayotgan UT signallar qaytgandan so'ng UT apparatida kuchaytirilishi kerak. Katta chuqurlikda joylashgan to'qimalardan qaytgan signallar yuqori to'qimalardan qaytgan signallarga nisbatan ko'proq darajada so'nadi. Shuning uchun chuqurdagi to'qimadan qaytgan signallarni ko'proq darajada kuchaytirish kerak. Qaytarilgan exosignallar datchikka qaytib kelganda ultratovush to'liqini o'tgan barcha to'qimalar tasvirini ikki o'lchamli qayta sozlash imkoniga ega bo'lamiz.

Ma'lumot kompyuterda saqlanadi va monitorda ko'rsatiladi. Kuchli qaytuvchi signallar *yuqori intensiv signallar* deb aytiladi va ekranda yorqin oq nuqtalar kabi ko'rinadi. Tibbiyot diagnostikasida UT nurlanishlaridan foydalaniladi. Boshqa maqsadlar uchun esa umuman boshqa jihozlar talab qilinadi.

**UT generatorlar.** UT to'lqinlar datchik pyezoelektrik elementlari vositasida generatsiya qilinadi, ya'ni bu datchiklar elektr signallarni mexanik UT to'lqinlariga aylantiradi. Datchikni o'zi qaytgan signallarni qabul qilib, uni qaytadan elektr signaliga aylantiradi. Datchiklar ultratovush to'lqinlarni uzatadi va qabul qiladi.

### **Ultratovush to'lqinining xususiyatlari**

**UT to'lqinining tarqalishi.** To'lqinning tarqalishi ultratovushning turli to'qimalarda tarqalishi va uzatilishida namoyon bo'ladi. To'qimalarning UT to'lqinini tarqatish xususiyati tasvir paydo bo'lishida muhim ahamiyatga ega. To'qimaning UT to'lqinlari tarqatish xususiyati shu a'zoda UT diagnostikasi zaruratini yoki chegaralanishini belgilab beradi. UTT lar yumshoq to'qimalarda bo'ylama to'lqinlar kabi tarqaladi. Molekulalar tebranadi va energiyani keyingi molekulaga o'tkazadi, ana shu tarzda UT energiyasi tana bo'ylab tarqaladi. Yumshoq to'qimalarda UT ning tarqalish o'rtacha tezligi 15—40 sekundni tashkil etadi.

**To'lqin uzunligi.** Ultratovush to'lqin uzunligi nurlanish chastotasiga teskari proporsionaldir. Nurlanish chastotasi qancha baland bo'lsa, to'lqin uzunligi shuncha qisqaradi. Misol uchun 3 mGs chastotali UT yumshoq to'qimalarda 0,5 mm uzunlikka ega, ayni paytda 6 mGs chastotali UT 0,25 mm uzunlikka ega. To'lqin qancha kalta bo'lsa, aniq tasvirga ega bo'lish imkoniyati shuncha balanddir. Lekin to'lqin uzunligi UT to'lqinining chuqurlikka kirib borishiga ta'siri bor.

**Fokuserovka (tasvirni sozlash).** Fokuserovka linza, oynalar bilan yoki ko'p elementli datchiklarda elektron yo'l orqali amalga oshiriladi. Tor yo'nalishli nur dastasi obyektini qanday qilib ravshan ko'rsatadi? Tarqalgan va fokuslanmagan oqim qanchalik tarqalgan bo'lsa, fokuslangan UT shunchalik to'qimaning tiniq kesimini beradi. Natijada tasvir aniqroq chiqadi. Eng yaxshi natijaga erishish uchun qo'yilgan klinik maqsadga ko'proq javob beruvchi chuqurlikda fokuserovkani amalga oshirish kerak. Zarurat tug'ilganda apparat fokuserovka dasturidan foydalaniladi.

**Fokusirovkaning turli variantlari.** Ko'pgina transdyuserlar fiksatsiyalangan fokuslarga ega. Ko'p elementli chiziqli yoki konveksli, annulyar sektorli transdyuserlar elektron uslubda beriladigan zaruriy chuqurlikda o'rnatiladigan fokus masofasiga ega. Shunga qaramay ko'pgina transdyuserlar belgilangan fokus masofasiga ega. Faqat annulyar sektorli datchiklar barcha yuzalarda elektron fokusirovkaga ega. Fokusirovkani boshqarish tor akustik oqimi va kesimning yanada yupqa tekisligini ta'minlaydi, bu yanada aniq va ko'p ma'lumotli tasvir olish imkoniyatini beradi. Tana to'qimalari ultratovushni turlicha yutadi va tarqatadi. Yuqori chastotali to'lqinlar past chastotaliga nisbatan ko'proq darajada yutiladi va so'nadi. Shuning uchun chuqurroq to'qimalarga yetib borish uchun pastroq chastotalardan foydalanish kerak. Zero bu to'lqinlarning to'qimalar orqali o'tishida tarqalib ketish ehtimolini kamaytiradi. Amaliyotda kattalar uchun optimal chastota 3,5 mGs, 5 va undan ortiq mGs ozg'in bemorlar yoki bolalar uchun ishlatiladi. 5 va undan yuqori mGs chastota kattalarning yuzaki organlarini tekshirishda ham ishlatiladi.

**Kuchaytirish.** Chuqur joylashgan tuzilmalardan qaytgan exosignallar yuzada joylashgan a'zoldan qaytadiganlarga qaraganda zaifroq bo'ladi. Shuning uchun ularni kuchaytirish kerak. Ultratovush apparatda exosignallarni kuchaytiruvchi uskuna bor. Barcha ultratovush apparatlarda kuchaytirish darajasini o'lchash imkoniyati va shu bilan yanada aniq tasvirga ega bo'ladi. .

**Chegaralar.** UT turli to'qimalar chegarasida aks etishi yoki sinishi mumkin, aks etishi signalning orqaga kelishini, sinish esa yo'nalish o'zgarganligini anglatadi. Bunda aks etish o'rni bo'lishi shart emas. To'qimalar UT ning o'zaro ta'sir xarakteriga ko'ra bir-biridan farq qiladi. Masalan, skelet suyaklari, ichakdagi yoki o'pkadagi havo yumshoq to'qimalardan ancha farq qiladi. UT lar o'z yo'lida suyak yoki gazga yo'liqsa, ko'proq darajada aks etadi yoki sinadi. Shuning uchun, odatda, ko'p miqdorda gaz bilan to'lgan ichaklarni ultratovush skanerlashga imkon bo'lmaydi. Kichik chanoq a'zolari ultratovush tekshiruvda siydik pufagini to'ldirish kerak. Chunki suyuqlikka to'la siydik pufagi ichaklarni ko'tarib, UT li to'lqinlarning o'tishiga yo'l ochib beradi. O'pkani ham havosi bo'lganligi uchun tekshirib

bo'lmaydi. Lekin plevra bo'shlig'idagi suyuqlik va o'simta ko'krak qafasiga tegib tursa, tasvirga ega bo'lish mumkin.

Skelet suyaklari juda intensiv ravishda ultratovushni qaytaradilar, shuning uchun suyaklarning ichki strukturasi boshqa kuchli kalsiyli strukturalar ko'rinmaydi.

Nurlanayotgan to'lqinlarning bir qismi qaytadi, bunda qaytish burchagi tushish burchagiga teng. To'lqinlarning boshqa qismi tashqi yuz orqali o'tadi va sinadi. So'ng burchak ostida tarqalib ketadi.

Ikki muhitning akustik qarshiligi qanchalik farqli bo'lsa, ultratovush shuncha ko'p qaytadi. Tarqalish tezligining nisbati qanchalik katta bo'lsa, shunchalik sinish katta bo'ladi. Shuni bilish zarurki, tushish burchagi nol ko'rsatkichga teng bo'lganda UT yuzaga perpendikulyar holatda tushadi. Agar aks etuvchi chegara to'lqin uzunligidan (10 — 20) ancha katta bo'lsa, u oyna bo'ladi va *oyna aksi* deb ataladi. Homila bosh suyagi, diafragma, tomir devorlari, biriktiruvchi to'qimalar oyna aksiga misol bo'ladi.

Aks etuvchi tuzilma o'lchami ultratovush to'lqin uzunligidan kam bo'lsa, UT to'lqini tarqalib ketadi. Faqat juda kam qism signallargina boshlang'ich yo'nalish bo'ylab orqaga qaytadi. Jigar va buyrak parenximasi bunga misol.

UT to'lqinlarining yuqoridagi xususiyatlaridan kelib chiqqan holda datchik va teri yuzasini bog'lab turish uchun akustik gel qo'llash zaruriyati yuzaga keladi. Akustik gel UT to'lqinlar havoda tarqalib ketishining oldini oladi.

**Ma'lumotni taqdim qilishning turli tartiblari.** Ma'lumotning turli tartibda qabul qilinishi qaytgan signallarni turli usullar bilan tasvirlash bilan ifodalanadi.

1. **A (Amplitude—amplituda) tartib.** Bu tartibda qaytgan signal cho'qqi shaklida tasvirlanadi. Bunda turli tuzilmalar o'rtasidagi masofani o'lchash mumkin. Tuzilmaning o'zi bu tartibda tasvirlanmaydi, lekin bu prinsip ikki o'lchamli tasvirlarda ishlatilmaydi.
2. **B (brightness—yaqqol) tartib.** Bu tartibda UT to'lqinlar o'tgan barcha to'qimalar ekranda tasvirlanadi. Ikki o'lchamli bunday tasvirlar B tartib

tasvirlari yoki B tartib qirqimlari deyiladi. B qirqimda tez ketma-ketlikda berilgan tasvirlardan video monitor kuzatuv shakllantirish mumkin.

3. **Videomonitor kuzatuv (Real vaqt tartibi).** Bu tartib datchik ostida turgan to'qimalar qay tartibda skanerlanayotgan bo'lsa, tasvirlar ketma- ketligini ham shu tartibda shakllantiradi. Datchikning har qanday harakati yoki tana holatining har qanday o'zgarishida tasvir o'zgaradi (masalan, homilaning qimirlashi, arteriya pulsining o'zgarishi). Harakatlar monitorda real vaqtda tasvirlanadi. Real vaqt tartibida ishlovchi uskuna tasvirni qotirib qo'yish imkonini beradi. Bunda tasvirni o'rganish va o'lchash ishlarini olib borish mumkin.
4. **M (motion harakat) tartib.** Bunda ekranda to'lqinli tartib paydo bo'ladi. Bu, odatda, kardiologiyada foydalaniladi.

## **2. Ultratovush tekshiruvining asosiy qoidalari**

Ko'ndalang skanerlashda monitor ekranidagi tasvir shunday joylashadiki, unda bemorning chap tomoni ekranning o'ng tomonida bo'ladi. Datchikda holat indikator bo'lishiga qaramasdan tekshiruv boshlanishidan oldin datchikning muayyan tomoni olinayotgan tasvirning tomoniga mos kelishini ko'z bilan tekshirish kerak. Buning uchun datchikning bir tomoniga barmoq uchini qo'yib, tasvir ekranning qaysi tomonida hosil bo'lganligiga ahamiyat berish kerak. Noto'g'ri mo'ljal olishda datchik birinchi holatga aylantiriladi va yana tekshiruv o'tkaziladi. Bo'ylama kesimlarda esa bemorning (tekshiriluvchining) bosh tomoni ekranning chap tomonida, oyog'i esa o'ng tomonidan aniqlanadi.

**Tekshiriluvchi teri bilan kontakt (bog'lanish).** Datchik bemor (tekshiriluvchi)ning tanasiga joylanishi kerak. Bunda tekshiriluvchi tanasining tekshirilishi kerak bo'lgan sohasiga bog'lanish geli surkaladi, gel UT to'lqinlarining yaxshi o'tkazilishiga va datchikning harakatlanishi yengilashishiga imkon beradi. Datchik teri bilan kontakt (bog'lanish) geli orqali jips bog'lanishda bo'ladi. Operator ekrandagi tasvirni to'liq tahlil qilguncha datchikning harakati doimiy va ketma- ket bo'lishi kerak.

**Olinayotgan tasvirning foni.** Ekrandagi olinayotgan tasvir aynan qora yoki oq bo'lishi mumkin. Ba'zan oq rang qora qaytarilgan signallar bilan yoki qora rang oq qaytgan signallar bilan nuqtalar yoki chiziq tuzilmalar ko'rinishida aniqlanadi. Odatda, UT apparatlarida rangni o'zgartiruvchi tugmacha bo'ladi. Agar tugmacha bo'lmasa apparat shunday tayyorlanishi kerakki, doim qora fonda oq qaytgan signallar bo'lishi kerak.

**Ultratovush nurlarini taqsimlash.** Tana to'qimalari UT to'lqinlarini ikki usulda qaytaradi. Ba'zi to'qimalar to'lqinni xuddi oyna singari aynan orqaga qaytaradi. Ba'zi to'qimalar esa UT to'lqinlarini tuman tomchilari singari tarqatib yuboradi (рассеивающий цветовой поток). Masalan, diafragma oyna, texnika ta'biri bilan aytganda "oynali aks" hisoblanadi. Monitor ekranida diafragma holati va shakliga aynan mos keluvchi aniq va yaqqol tasvir paydo bo'ladi. Jigar esa UT to'lqinlarini tarqatib yuboradi, shuning uchun ekrandagi aks etgan signallar holati jigarda aks etgan tuzilmalarga mos kelmaydi. Bu signallarning turli yo'nalishlarda tarqalishi natijasida yuzaga keladi va interferensiya deb yuritiladi. Har qanday holatda ham qora fondagi oq signallar to'liqlarning differensirovkasiga (ajratishga) yaxshi imkoniyat beradi.

**Akustik kuchaytirish va akustik soya.** Toza suyuqlik UT to'lqinlarini o'zgarishsiz, kuchsizlantirmasdan o'tkazadi, shuning uchun suyuqlik ostidagi to'qimalardan kelayotgan qaytarilgan exosignallar, odatda, kuchaytirilgan bo'ladi, ya'ni yaqqolroq ko'rinadi. Bu holat akustik kuchaytirish nomini olgan. Yetarli miqdorda suyuqlik qabul qilib, oshqozonning to'ldirilishi gaz bilan to'la ichaklarning chekkaga surilishiga olib keladi va shu bilan birga akustik oyna hosil qilinadi. Bu narsa oshqozon osti bezining tanasi va dumining yaqqol tasvirini olish uchun imkoniyat beradi. Ichakdagi, umuman qayerda bo'lmasin, gazlar turlicha exografik fenomen hosil qiladi. Gazlar ta'sirida UT to'lqinlari shunday tarqalishi, qaytarilishi, yutilishi va sinishi mumkinki, bunday holatda pastdagi to'qimalarni (a'zolari) ko'rish umuman mumkin bo'lmay qoladi. Shuning uchun UT orqali sog'lom o'pkani ko'rish yoki kasalliklarni aniqlash imkoniyati bo'lmaydi. Bundan o'pka periferiyasida joylashgan hajmli hosilalar mustasno.

Suyak yoki toshlar shunday akustik soya hosil qiladiki, natijada orqada joylashgan to'qimalarning tasvirini olish mumkin bo'lmay qoladi. Chunki ulardan UT to'lqinlari o'tmaydi (suyak va toshlardan). Bu holat **akustik soya** nomini olgan. Qovurg'alar ostidagi to'qimalarni skanerlash uchun qovurg'a oralig'i orqali egrilab tekshiruv o'tkaziladi.

**Chastota (tebranish va fokuslash).** UT to'lqinlari qancha yuqori chastotada uzatilsa, shunchalik mayda tuzilmalarning aniq tasvirini olishga imkon yaratiladi. Shu bilan bir vaqtda UT to'lqinlarining to'qimalarga singib kirish qobiliyati kamayadi. Tekshirilayotgan organ va to'qimalar turli chuqurlikda bo'lganligi tufayli datchikning fokusini ham shunga qarab sozlash kerak. Agar fokus masofasi fiksatsiyalangan bo'lsa, shu tekshiruvga mos qilib datchikni tanlash kerak bo'ladi.

**Sezuvchanlik va uni boshqarish.** Sezuvchanlikni noto'g'ri boshqarish tasvirning sifatiga ta'sir qiladi va yaqqol aniq tasvir paydo bo'lishiga to'sqinlik qiladi. A'zolarining chuqur yoki yuza joylashganligiga qarab qaytarilayotgan UT to'lqinlari kuchaytiriladi. Chuqur joylashgan a'zolar yaqqol tasvirini olish uchun qaytgan UT to'lqinlari ko'proq kuchaytiriladi. Sezuvchanlikni qayta-qayta sozlashdan so'ng ham tasvir yaqqol chiqmasa, biroz gel quyib ko'rish kerak.

**Artefakt.** Artefaktlar deb haqiqatda yo'q bo'lgan qo'shimcha ko'rinib turgan strukturalar, shuningdek, tasvirning yo'qolish va buzilish holatlariga aytiladi. Artefaktlar birlamchi UT signalinirrg qaytish natijasi emas, balki UT signalining buzilishi yoki so'nishi natijasidir. Artefaktlar paydo bo'lishining bir nechta sabablari bor. Artefakt mavjudligini doim esda tutish kerak, chunki ulami noto'g'ri talqin qilish noto'g'ri tashxisga sabab bo'ladi. UT to'lqini geometrik optika qonuniga bo'ysungan holda tarqaladi, ya'ni bir xil muhitda to'g'ri va aniq, har xil muhit chegarasida esa to'lqinlarning yarmidan ko'proq qismi "sinadi". Masalan, UT to'lqinlar havodan teriga o'tganda 99,99 foiz tarqaladi. Shuning uchun bemorni UT skanerlashda terini ho'llash kerak.

**Ultratovush diagnostika xonalarining jihozlanishi.** Ultratovush diagnostikasi xonalari radiatsion himoya talab qilmaydi. Xona quruq va changsiz bo'lishi, UT apparati, kushetka, kreslo va yozuv stoli sig'ishi kerak. Bundan tashqari

bemorni katakda keltirib, kushetkaga joylashtirish uchun qulay bo'lishi lozim. Bemorga qulayligi uchun kushetka tekis, lekin yumshoq, bosh tomoni ko'tarilgan bo'lishi kerak. Kushetka harakatchan oyoqchada bo'lsa, yaxshigina fiksatsiyalangan (siljimaydigan) bo'lishi talab etiladi. Ikkita bir xil yostiqlar bo'lishi kerak. Xonada qo'l yuvish uchun oqar suv, iloji boricha ichimlik suvi va yonida hojatxona bo'lishi kerak. Xona deraza yoki bo'lmasa ventilyatsiya va yorug'lik bilan ta'minlangan, lekin yorug'lik o'ta yorqin bo'lmasligi kerak.

Maxsus energiya manbai talab qilinmaydi, 220 V 5 V yoki 110 V 10 A dagi standart rozetkalar kerak. O'zgaruvchan yoki yuqori kuchlanishlar elektr quvati bilan ishlaydigan klinikalarda UT apparati stabilizator bilan ta'minlanishi lozim.

| T/r | Nomlanishi                                 | Qo'llanilishi                                 |
|-----|--|---|
| 1   | Ekvipotensial terminal                     | Ekvipotensial terminalni ulash (yerorqali)    |
| 2.  | Video printer razyomi                      | Video printerni ulash uchun                   |
| 3.  | Video printer tekshiriluvchi uchim razvoni | Video printerni boshqarish uchun qo'llaniladi |
| 4.  | D1KOM razyom                               |   |
| 5.  | Yomg'irik o'tchazgich                      | Sistemani yoqlash va o'chirish uchun          |
| 6   | Elektr tarmog'i razyomi                    | Elektr tok bilan ulash                        |

### 3. UZI apparatining tuzilishi

#### Ultratovush qurilmasining tarkibiy qismlari:

1. Monitor.
2. Generator
3. Qabul qiluvchi qurilmasi.
4. Datchik.
5. Printer.
6. Kabel.
7. Ulanish manbasi

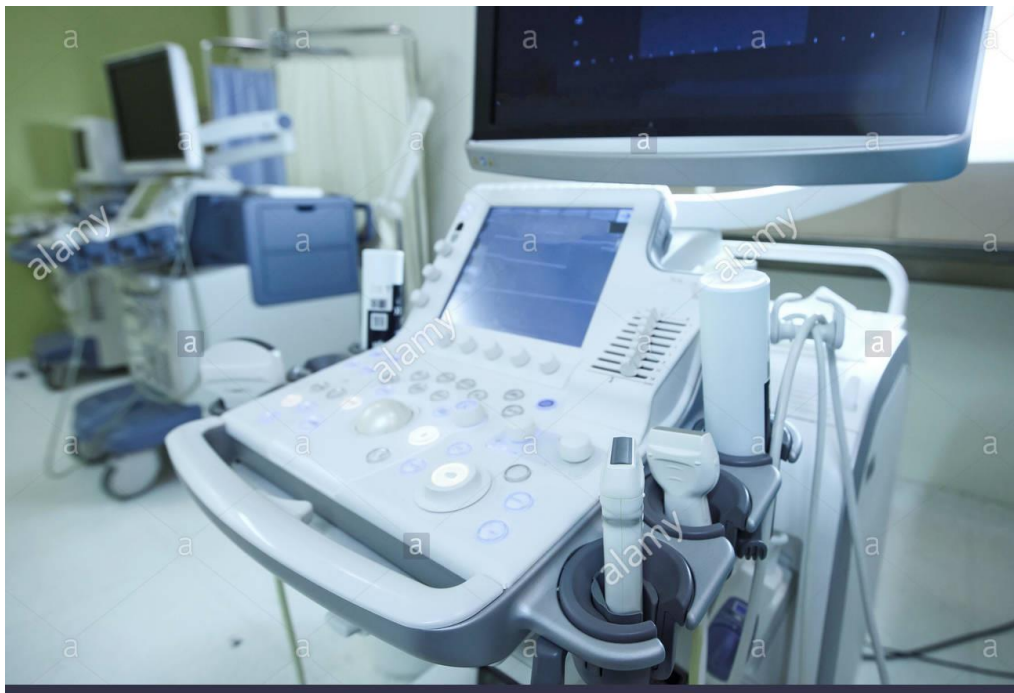
Tekshiruvga tayyorlash

Qurilmani boshqa joyga ko'chirish va o'rnatish uchun:

1. Manbani o'chirish va periferik mexanizmni ulang.
2. Sistemani qo'lqop bilan ushlagan holda aralashtiring.
3. Qurilmani xohlagan holatda o'rnatish
4. Orqadan va mashinaning ikkala tomonidan 20 sm bo'sh joy qoldiring

Qurilmaning orqa va yon tomonlardan keraklicha bo'sh joy qoldirilishi kerak, mashina ichki harorati noqulayliklar keltirib chiqarishi mumkin. Datchiklarni ulash va uzish

- Datchiklarni ulash va uzish mumkin, faqatgina manba tizimi o'chirilgan yoki yaxshi fiksatsiyalangan bo'lishi kerak.



1-rasm. Zamonaviy ultratovush apparatining tashqi ko'rinishi

- Datchik ishlagan vaqtda datchikning mustahkam o'matilganiga e'tibor bering.
- Har bir UT apparati uchun to'g'ri keladigan maxsus datchiklardan foydalanish kerak.

Manbani yoqish. Manba apparatni ishga tushirish uchun yoqiladi (yoqish tugmachasi panelning orqa tomonida). Oldin displeyda ekran paydo bo'ladi.

15 sekund o'tgandan keyin menyu va tasvir paydo bo'ladi. Qurilmani to'g'ri qoilyotganingizga ishonch hosil qiling. So'ng datchikning yuqori qismini tekshiring. Qachonki manba ishga tushganda va datchik yoqilganda "bi-i-p" tovushi chiqsa, bu tizimning to'g'riligidan dalolat beradi

**Manbani o'chirish.** Qurilmadan foydalanib bo'lgandan keyin uni, albatta, o'chirish kerak. Bu quyidagi bosqichlarda olib boriladi:

1. Datchikni qo'lda ushlagich bilan ushlab mustahkamlab, keyin torting.

Yo'riqnoma talabiga muvofiq manbani hamma mexanizmlaridan o'chirish kerak.  
Tizimda o'zgarish bo'lganda manbani o'chirish kerak.

Quyidagi holatlarda:

- displeyda tasvirda xatolik bor deb ma'lumot kelsa;
- displey ekrani tartibsiz bo'lsa;
- sistemali operatsiyalarni qilishning iloji bo'lmasa, uni qayta ikkilamchi tugma bilan o'chirib yoqish kerak.

**Transdyuserlar** (skanerlovchi datchik). Datchik UT apparatining qimmatbaho qismi hisoblanadi. Datchiklar UT impulslarini nurlantiruvchi va qaytgan signallarni qabul qiluvchi (skanerlash jarayonida) bir yoki bir nechta transdyuserdan iborat. Har bir transdyuser ma'lum bir chuqurlikda fokuslangan. Datchik yoki generatorning turiga qarab UT to'lqinlari oqimining shakli va o'lchami turlicha bo'ladi.

Datchikning turlari:

- Chizikli datchiklar.
- Sektorli datchiklar.
- Konveksli datchiklar.

**Chizikli datchiklarni** qo'llaganda kesim to'g'ri burchak ko'rinishida bo'ladi. Bu datchiklarni akusherlik amaliyotida, qalqonsimon bez va sut bezini tekshirishda qo'llash qulay hisoblanadi.

**Sektorli datchiklarni** qo'llaganda kesim o'tkir burchak ko'rinishida bo'ladi. Bu datchiklar uncha katta bo'lmagan maydonni tekshirishda qulay hisoblanadi. Ular qorin bo'shlig'i yuqori sohalarini tekshirish uchun ginekologiya va kardiologiya sohalarida keng qo'llaniladi.

**Konveksli datchik** kesim ko'rinishi chizikli va sektorli datchiklarning kesim ko'rinishi orasidagi shakl bo'ladi. Bunday datchiklar exokardiografiyadan tashqari barcha sohalarida keng qo'llaniladi.

Ishlatilishi:

- Akusherlikda — chizikli va konveksial datchiklar.
- Umumiy amaliyotda — sektorli va konveksial.

- Pediatriyada — chiziqli va sektorli datchiklar ishlatiladi

Monitor televizion ekran o'lchami 13x10 smdan kam bo'lmasligi kerak.

#### **4. Ichki a'zolar ultratovush diagnostikasi.**

UT tekshiruvlarining maqsadi tekshiruv obyektining joylashishi, harakatchanligi, shakli, chegaralari, tovush o'tkazuvchanligi, exo tuzilishi, funksional ko'rsatkichlarini aniqlashdan iboratdir.

Tekshiruv obyektining joylashishi va obyekt atrofida joylashgan tuzilmalar bilan o'zaro munosabati umumiy qabul qilingan normativlar bilan solishtiriladi.

Obyektning harakatchanligi obyekt atrofidagi tuzilmalarga nisbatan nafas olganda, yutinganda, tana holati o'zgarganda yoki datchik bilan bosilganda aniqlanadi. Harakatchanlik normal, oshgan, pasaygan bo'ladi yoki umuman sezilmasligi mumkin. Obyektning shakli geometrik shakllar bilan solishtiriladi, sharsimon, ovalsimon, tomchisimon, linzasimon va boshqalar. Tekshiruv obyektining chegaralari tekis yoki notekis, aniq yoki noaniq, bir tekis yoki uzilgan chiziqlar kabi belgilar bilan baholanadi.

Tovush o'tkazuvchanligi bu obyektning UT tovush o'tkazuvchanligini baholash xususiyati hisoblanadi. O'tkazuvchanlik darajasini aniqlaydigan sinov a'zosi normal jigar hisoblanadi. Chunki jigarda tekshiruv paytida yaqin va chuqur joylashgan tuzilmalarning yorug'lik darajasi deyarli bir xil ko'rinadi. Jigar sirrozi yoki yog'li distrofiya holatlarida UT ni to'qima o'ziga yaqqol tortib oladi va UT yorug'ligi "o'chadi". To'lqin o'tkazuvchanlik pasayadi, shu sababdan chuqurroq joylashgan a'zolar qora bo'lib ko'rinadi.

Obyektning exotuzilishi har xil tekshiruv tuzilmalari exogenlik darajasining ko'rsatkichi hisoblanadi. Zararlanmagan parenxemotoz a'zolar (jigar, taloq va boshqalar) exosignallarning bir xil intensivda va boshqa organlarga bir xil tarqalganligi sababli bir xil exo tuzilmaga ega. Patologik holatda esa (masalan, jigar sirrozida) exostruktura bir xil bo'lmaydi. O'lchamlarni aniqlash (biometriya) ham UT tekshiruvlarining asosiy usullaridan biridir. A'zolarining yoshga nisbatan normativ o'lchamlari mavjud va bu ulardagi tug'ma va orttirilgan o'zgarishlarni aniqlashda juda muhim. Funksional ko'rsatkichlarni aniqlash usuli (masalan,

dopplerografiya — o't pufagining qisqaruvchanligini aniqlash) obyektini UT tekshirishda qo'shimcha ma'lumot olishga yordam beradi.

### **5. Akusherlik va ginekologiya amaliyotida ultratovush diagnostikasi.**

Akusherlik va ginekologiyada ultratovush skanerlash yetakchi usul hisoblanadi, chunki:

- UT tekshiruvi kichik chanoq a'zolarining o'lchami, shakli, joylashishi to'g'risida va homila haqida to'liq ma'lumot beradi;
- tekshirish usuli juda qulay va hech qanday tayyorgarlik talab etmaydi;
- UT tekshiruvi hammaga qo'llanilishi mumkin;
- UT tirik to'qima uchun zararsiz;
- tekshirish usuli og'riqsiz va hech qanday noqulayliklar tug'dirmaydi;
- UT tekshiruvi real vaqtda o'tkazilib, bir nechta qulayliklar yaratadi, jumladan, materialga ishlov berish uchun vaqt talab etilmaydi, tekshirish oxirida kerakli tasvirlarni chiqarib olish mumkin;
- tekshiruvchi o'ziga kerakli tasvirni real vaqtda ko'radi va tasvirni yaxshilashtirish maqsadida boshqara oladi. Bu esa bemorni qayta tekshirtirishdan xalos etadi.

**Ginekologik amaliyotda UT tekshiruvi.** Ko'rikda bachadon, uning bo'shlig'i, bachadon ortiqlari, tuxumdonlar holati aniqlanadi.

**Ichki jinsiy a'zolar rivojlanish nuqsonlari.** Bachadon rivojlanish nuqsonlari: ikki shoxli, egarsimon bachadon, bachadon ikkilanishi va undagi to'siqlar aniqlanadi.

**Bachadon fibromiomas.** O'lchamlar, bachadon hajmi, o'lchami, fibromatoz tugunlar joylashuvi, exostrukturasi aniqlanadi.

**Bachadon tanasi endometrioz (adenomioz).** Turli darajadagi endometriozlar aniqlanadi.

12

**Endometriydagi giperplastik jarayonlar.** Endometriy poliplari va yomon sifatli kasalliklar aniqlanadi.

UT tekshiruvi tuxumdon kasalliklari diagnostikasida katta ahamiyatga ega. Ko'pincha bunda disgormonal va yallig'lanish tabiatiga ega retentsion kistalar

aniqlanadi. Bunday kistalar 1—3 oylarda o‘z-o‘zidan yo‘qolib ketadi. Sariq tana kistalari, paraovarial, endometrioidli kistalar ham UT tekshiruvida aniqlanadi.

**Tuxumdon kistomalari.** Dermoid kista (yetilgan teratoma) ba‘zan aniqlanmaydi, yaxshi sifatli va yomon sifatli hosilalar aniqlanadi.

**Tuxumdon polikistozi.** Bunda tuxumdon o‘lchamining kattalashuvi va exostrukturalarning o‘zgarishi xarakterli.

UT tekshiruvi bepushtlikni aniqlash va davolashda katta ahamiyatga ega.

**Bachadon va ortiqlarining yallig‘lanishli kasalliklari.** Endometrit, metroendometrit, pio va gidrosalpings, pioovar, o‘tkir va surunkali oofaritning ultratovushli belgilari mavjud.

**Bachadondan tashqari homiladorlik.** O‘z-o‘zidan bola tashlash, erta muddatlarda bola tashlash xavfi, boshlangan bola tashlashda homilani saqlab qolishni baholashga imkon yaratadi. UT tekshiruvi nazorati ostida katta hajmdagi manipulyatsiyalar o‘tkazilmoqda: kichik chanoq bo‘shlig‘i hosilalarida qorin bo‘shlig‘i funksiyasi, bachadondan tashqari homiladorlikni davolash, follikulalar funksiyasi, amniosentez va xorion biopsiyasi tug‘ma poroklar diagnostikasida katta ahamiyatga ega.

**Akusherlikda UT tekshiruvi.** Usulning afzalliklari turli kasallik va homila rivojlanishidagi buzilishlarni aniqlash, zararsizligi, turli sharoitlarda qo‘llash mumkinligi bilan ajralib turadi. Homiladorlik diagnostikasida UTT transaginal datchiklarning qo‘llanilishi erta muddatlarda aniqlash imkoniyatini beradi. Bu vaqtda bachadon bo‘shlig‘ida urug‘langan tuxum hujayra aniqlaniladi. 5—6 haftaligida embrion aniqlanadi. 4—5 mm o‘lchamdagi homilada yurak urishini aniqlash mumkin, boshi 7—8 haftaligida, mushaklar 9 haftaligida aniqlanadi. Homiladorlikning birinchi oyligida turli rivojlanish nuqsonlarini aniqlash imkonini beradi, bu esa abort yo‘li bilan homiladorlikni to‘xtatish imkoniyatini beradi. 13—16 haftaligida homila jinsini aniqlash mumkin.

Rivojlanishdan orqada qolgan homiladorlikda anembrioniya yoki embrionda yurak urishi aniqlanmaydi. Bachadon tonusini aniqlash, yelbo‘g‘oz kasalligini aniqlashda katta ahamiyatga ega.

Kechki muddatlarda UT tekshiruvda homila o'lchamlari aniqlaniladi: biparietal o'lcham yoki bosh aylanasi, o'rtadiametr yoki qorin aylanasi va son uzunligi. Buning uchun yuqoridagi o'lchamlar aks ettirilgan jadval bo'lib, u yordamida turli muddatlarda homilagi potrofiyasi va ayrim nuqsonlar, vazni aniqlanadi.

## 6. Exoensefalografiya

**Exoensefalografiya** (grekcha *echo* — tovush, *encephalon* — bosh miya, *grapho* — yozmoq, tasvirlamoq degan ma'noni anglatadi. Sinonimlari:

UT ensefalografiya, neyro- sonografiya — bosh miyani UT yordamida tekshirish usuli. Bunda bosh miyaning yumshoq to'qimalari, miya qutisi (bosh suyaklari) tekshiriladi. Bosh miya to'qimalari akustik har xil qarshilik ko'rsatadi, ya'ni har xil darajada UT ni qaytaradi. UT tekshirish mana shu bosh miyaning akustik tovush qaytarish xususiyatiga asoslangan. Exoensefalografiya miyaning hajmini, kasalliklarini (o'sma, gematoma, absess, yotjism, kista ichi gipertenziyasi, miyashishini aniqlashda asosiy diagnostik usul hisoblanadi. Bu usulga hech qanday qarshi ko'rsatmalar yo'q va u har qanday holda qo'llanilishi mumkin.

Exoensefalografiyani UT ensefalograf apparati bajaradi. UT skanerlar bir o'lchamli va ikki o'lchamli bo'lishi mumkin. Bu usulga oldindan bemorni tayyorlash talab qilinmaydi. Exoensefalografiya, odatda, gorizontol holatda bajariladi, lekin bemor holatiga ko'ra tekshiruvni stulga olingan holatda ham bajarish mumkin.

UT datchigi akustik kontakti ta'minlash maqsadida moyli vazelin bilan ishlov berilib boshning kerakli sohasiga qo'yiladi (teriga ham moyli vazelin bilan ishlov beriladi). UT to'liqlar elektr impulslarga o'zgarib ekranda namoyon bo'ladi. Exosignallarni olish uchun optimal shartlar: datchik yonbosh sohaga eshituv yolidan 4 — 5 sm balandga binaaurikulyar chiziq bo'yicha qo'yiladi. Exoensefalogrammada boshlang'ich kompleks (BK), oxirgi kompleks (OK), oraliq exo (M) va turli miya to'qimalaridan keladigan exosignallardan iborat.

**Boshlang'ich kompleks:** generator impuls va boshning yumshoq to'qimalari, bosh suyagi, yuza miya strukturalaridan keladigan exosignallardan iborat.

**Oxirgi kompleks:** kalla suyagining ichki yuzasidan, miya yumshoq to‘qimalaridan keladigan exosignallardan iborat bo‘ladi. Oxirgi kompleksning qolgan elementlari UT kalla suyagidan to‘liq olganda namoyon bo‘ladi. Bu ikkala asosiy ExoEG komplekslari orasida ko‘p miqdorda miyaning turli strukturalaridan keladigan impulslar hosil bo‘ladi. Bu impulslar har doim ham hosil bolavermaydi. Ba’zi hollarda doimiy bolib qoladi. Bunday hollar miyada biron, bir patalogik holatlar bo‘lganda namoyon bo‘ladi. Miyaning oraliq sohasida joylashgan strukturalardan har doim exosignallar qayd etiladi (uchinchi qorincha, tiniq to‘siqcha, qadoqsimon tana va boshqalar).

Normada M exo miyaning o‘rta chizig‘iga to‘g‘ri keladi va u faqat 1—2 mm ga siljishi norma hisoblanadi. M exoning 2 mm dan ko‘proq siljishi miya noma‘lum qismining siljishiga olib keladigan miya yarimsharlarining hajmli kasalliklarida kuzatiladi. Qo‘shimcha kriteriyalar bu tekshiruv vaqtida miyaning o‘ng va chap yarmidagi exosignallarning tarqalib kelishi (мени- полушарная асимметрия) exosignallar orqasidagi masofaning yon devorlar, uchinchi qorinchalar orasidagi masofaning kengayishi (gidrosefaliya) va boshqalar. Qo‘shimcha arteriya devor pulsatsiyasining exosignallarini yozib olish mumkin — exopulsografiya.

ExoEG ning o‘ziga xos xususiyati bu UT zondini liniya bo‘yicha kallaning yuqori sohalariga o‘tkazib tekshirish mumkin. Exoensefalograf ekranida miya‘ning gorizontal kesimi ko‘rinadi. Bundan tashqari miya patalogik o‘zgarishining tasviri ayni paytdagi patalogik holat lokalizatsiyasini ko‘rish mumkin. Ba’zi hollarda ikki o‘lchamli ensefalografiya diagnostikasini qiyinlashtiradigan bosh miyaning turli boiimlariga o‘tadigan ultratovush turli artefaktlar hosil qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. “Umumiy amaliyot shifokorlari tayyorlashda zamonaviy yondosh” Ahmedov R. M., Sharipova N. J. — Toshkent, 2018.
2. “Biofizika” Bazarbayev M.I., Mullajonov I. va boshq. Darslik. Toshkent. 2018 y.
3. “Tibbiy va biologik fizika” Remizov A.N., Darslik. Toshkent, 2015 y
4. “Amaliy tibbiyotdagi yangi texnologiyalar” G.J.Jarilkasinova, D.R.Adizova. Toshkent. 2012-yil