

438
646-71
570

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA
O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**ABU RAYHON BERUNIY NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**



BIOTEXNIKA TIBBIYOT QURILMALARI VA TIZIMLARI

fanidan laboratoriya ishlari uchun
uslubiy ko'rsatmalar

Toshkent -2014

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA
O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**ABU RAYHON BERUNIY NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**



**BIOTEXNIKA TIBBIYOT QURILMALARI
VA TIZIMLARI**

**fanidan laboratoriya ishlari uchun
uslubiy ko'rsatmalar**

Toshkent -2014

“Biotexnika tibbiyot qurilmalari va tizimlari” fanidan laboratoriya ishlari uchun uslubiy ko‘rsatmalar Tursunov M.A., Gaibnazarov B.B., Fayzullayev U.S., Abdixalikov S.P. –Toshkent: ToshDTU, 2014. 31 bet.

Ushbu uslubiy ko‘rsatma “Biotexnika tibbiyot qurilmalari va tizimlari”ning asosiy qismining tuzilishi va tibbiyotda davolovchi va tashxis qo‘yishda qo‘llanishi to‘g‘risida asosiy ma’lumotlar berilgan. Shu bilan birgalikda biotibbiyot qurilmalarining ishlash prinsiplari va ishlatish usullari to‘g‘risida tushunchalar berilgan.

Ushbu uslubiy ko‘rsatma bakalavr va magistrlar tayyorlash uchun “Elektronika va asbobsozlik”, “Asbobsozlik” bo‘yicha o‘qitiladigan maxsus fanlar qatoriga kiradi.

Ushbu uslubiy ko‘rsatma Toshkent davlat texnika universiteti ilmiy-uslubiy Kengashi qaroriga binoan chop etildi.

Taqrizchilar:

RMJM bosh shifokori muovini, tib.f.n Zokirov Q.N.

ToshDTU, “MSS” kafedrası prof. Egamberdiyev B.

© Toshkent davlat texnika universiteti, 2015

Kirish

Tibbiyotda diagnostika masalasi dolzarb masalalardan bo'lib, hozirgi kunda ham o'z ahamiyatini yo'qotgani yo'q. Ko'pgina olimlar, muhandislar bu masalani yechish uchun ko'pgina izlanishlar va ilmiy tadqiqotlar olib borib, turli xil yangidan yangi tibbiyotda diagnostika, davolovchi qurilma va tizimlarni yaratmoqdalar. Hozirgi kunga kelib diagnostik qurilmalarning ko'pgina turlari mavjud bo'lib, ular tibbiyotning ko'pgina sohalarida xizmat ko'rsatib kelmoqdalar.

Tibbiyotda qo'llanilib kelayotgan elektrokardiograf, ultratovush, yuqori chastotali magnit maydoni bilan davolovchi qurilmalar keng qo'llanilib kelmoqda.

Shu bilan birgalikda ko'pgina tibbiyot korxonalari va muassasalarida tibbiyot xodimlari bilan birgalikda yonma – yon turib muhandis va texnik mutaxassislar tibbiyot muammolarning yechishda keng faoliyat ko'rsatishmoqda.

1-laboratoriya ishi. Elektrokardiograf apparatini ishlashga tayyorlash va tashqi ta'sirlarni o'rganish.

Ishdan maqsad: EKG apparati ishlashini va tashqi ta'sirlarni o'rganish.

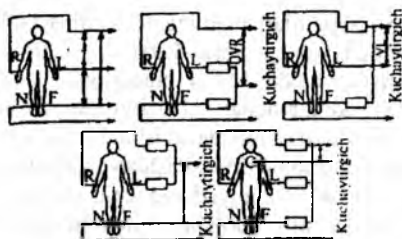
Nazariy ma'lumot va uslubiy qo'llanma.

Biopotensiallarni kuzatish va qayd qilish maqsadida ishlatiladigan tibbiyot texnikalariga elektrokardiograflar, elektrokardioskoplar kiradi. Biopotensiallar juda kichik qiymatga ega bo'lgani uchun, ularni qayd etish yoki ko'rishga mo'ljallangan elektron tibbiyot texnikalari yuqori kuchaytirish koeffitsientlariga ega bo'lgan kuchaytirgichlardan iborat bo'ladi. Ular biopotensial kuchaytirgichlari ham deyiladi. Ularning kuchaytirish koeffitsientlari 10000 dan 200000 gacha (elektroensefaloagraflarda) bo'ladi. Bu kuchaytirgichlar zarur chastotali signallarni kuchaytirishi uchun keraksiz chastotalarni chegaralaydigan va xalaqit signallar ta'sirini yo'qotadigan maxsus choralar ko'rilishini talab qiladi. Bular maxsus filtrlar va differensial kuchaytirgichlardan foydalanish yo'li bilan amalga oshiriladi. 1-rasmda biopotensiallarni qayd qilish apparatlari strukturaviy sxemasining elementlari ko'rsatilgan.

1-bemor tanasiga qo'yiladigan elektrodlar; 2- bog'lovchi simlar; 3- kirish linasi; 4- kuchaytirgichlar; 5- yozib oluvchi mexanizmlar; 6- manba bloki; 7-kalibrovchi signal manbayi; 8- ommetr; 9- boshqa yozib oluvchi va kuzatuvchiga signal olish bloki; 10- fono signal berib qo'zg'atuvchi qurilma.

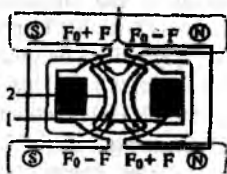
Elektrod sifatida dumaloq yoki to'g'ri to'rtburchak shaklida ishlangan metall plastinalardan foydalaniladi. Bunda bemor tanasi bilan sifatli kontakt bo'lishini ta'minlash vositalaridan kumush va xlor aralashmalari qo'shilgan elektrod va pastalardan foydalanilsa yaxshi natijalarga erishiladi. Elektrodlar soni birinchi klassli apparatlarda 11 ta, uchinchi klassli elektrokardiograflarda 5 ta bo'ladi. Ularning kirish qurilmasida qaysi tartibda ulanishi (1.1-rasm) ko'rsatilgan: a - standart I-RL, II-LF, III-FN, ulanishlar (rus. «отведения»), b, v, g - kuchaytirilgan ulanishlar, OVR, OVL, OVF, d-ko'krak ulanishi V. 1-klass kardiograflarida VI-V6 gacha ulanishlar bo'ladi. Ushbu ulanishlardan olingan biopotensiallar, elektrokardiograf kuchaytirgichining birinchi kaskadiga beriladi. Elektrokardiograflarning kuchaytirgichlari kuchlanish bo'yicha va tok bo'yicha (quvvat) kuchaytirish kaskadlaridan iborat bo'ladi. Bu kaskadlar yordamida kuchaytirilgan kuchlanish (biopotensial) yozib olish qurilmasining asosiy elementi galvanometrغا beriladi (1.2-rasm).

Galvanometrning g'altaklari (1) ga berilgan kuchaytirilgan biopotensial uning rotorini (2) harakatlantiradi va yozib olinuvchi qog'ozda siyohli pero yoki issiqlik perosi yordamida biopotensial shakli yozib olinadi.



1.1-rasm.

Perolar galvanometr motoriga o'rnatilgan bo'ladi. Galvanometr ayrim adabiyotlarda elektromagnit vibrator deb ham ataladi. Issiqlik perolaridan foydalanganda maxsus issiqlik ta'sirida yoziladigan diagramma qog'ozdan foydalaniladi.



1.2-rasm

Ayrim elektrokardiograflarda (EKG) kuchaytirish sifatini yaxshilash maqsadida 100 kHz chastotada modullangan (signal qilib kuchaytiruvchi) almashlovchi kuchaytirgichdan ham foydalaniladi. So'ngra zarur biopotsial demodulyator yordamida yana ajratib olinadi. Hozirda elektrokardiograflarning uch sinfi ishlab chiqariladi.

1-sinf EKG larning aniqlik klassi yuqori hisobanadi. Va ularning kanallari soni 4 - 6 ta bo'lishi mumkin. Ular chastotasi 800-1000 Hz gacha bo'lgan signallarni sifatli yozib olish imkoniyatiga ega, shuningdek, ularda EKG bilan bir vaqtda yurak shovqinlarini (fonokardiografiya) yurak-qon tomir sistemasining pulslarini (sfignografiya), qonning katta tomirlarda oqishini (ballistokardiografiya) va boshqalarni yozib olishi mumkin. Buning uchun ularda maxsus kirish va chiqishlar mavjud.

2-sinf EKGlari yurak biopotsiallarning chastotasi 70-100 Hz gacha bo'lgan signallarni xalaqitlarsiz yozib olish imkoniyatiga ega. Ularning bir, ikki kanalli turlari ishlab chiqariladi.

3-sinf EKGlari portativ, ularni kichik o'lcham va hajmlarga ega bo'lgan alohida kuchlanish manbaidan ham ishlaydigan apparatlar bo'lib, ulardan tez yordam mashinasi, uy, palata sharoitida ham foydalanish mumkin.

1 - 2-sinf EKGlari alohida xalaqitlardan himoyalangan sharoitlarda ishlatishga mo'ljallangan. Biopotsiallarni qayd qilish texnikasi va ularning asosiy parametrlari hamda EKG haqida to'liqroq ma'lumotlar [1] da keltirilgan.

2. Elektrokardiografiya apparatlari haqida asosiy ma'lumotlar

EKGlarining bir kanallilari ularning III sinfiga taalluqli hisoblanadi. Davolash muassasalarida Rossiyaning Sankt-Peterburg (Sobiq Leningrad) shahridagi «КнауХорВанаееу» zavodida ishlab chiqarilgan ko'plab bir kanalli kardiograf apparatlari ishlatilib kelinmoqda. Hozirgi kunda ham shu apparatlarning turli modifikatsiyalari ishlab chiqarilmoqda va ishlatilib kelinmoqda.

Vengriyaning «Medikop» firmasi ishlab chiqaradigan MR 11-3 markali EKG apparati quyidagi texnik imkoniyatlarga ega. Apparat akkumulator batareyasida ishlaydi. Maxsus zaryadlash qurilmasi bilan ta'minlangan. 12 elektrodlar uchta standart, uchta kuchaytirilgan va ko'krak ulanishini yozib oladi. Qog'ozning kengligi 35 mm, maksimal sezgirlik 20 mm/mV, 80 dB gacha bo'lgan bir fazali xalaqitlarni to'sadi. Kalibrlash signali 1 mV, qog'ozning harakat tezligi 25-50 mm/sek.

Ukrainaning Lvov shahridagi «PEMA» zavodi ham 1 kanalli mikroprotessorlar yordamida boshqariladigan EK-1T-02Mn markali EKG apparatini hamda 3KC-05 markali elektrokardioskoplarni ishlab chiqaradi. Bu tibbiyot texnikalari quyidagi texnik imkoniyatlarga ega. EK-1T-02 MFI apparati ikki rejimda qo'l va avtomatik boshqarish rejimida ishlaydi, qayd qilish belgilari va ulanishlarni avtomatik yozadi va tanlaydi. Yurak qisqarishlari sonini (CHSS) hisoblaydi va yozadi.

Apparat 220V $\pm$ 10%, (50-60 Hz) kuchlanishda ishlaydi. Sezgirligi 5, 10, 20 mm/mV larda tanlanadi. Qog'ozning tezligi 25, 50 mm/sek. Sinfaz xalaqitni 100 dB gacha to'sadi. Yurak qisqarishlar sonini (40-240) marta/min gacha o'lchaydi. Qo'shimcha kirish va chiqish mavjud.

I kanalli va ko'p kanalli elektrokardiograflarda ham «kalibrovka» tugmachasi mavjud bo'lib, bu tugmacha yordamida elektrokardiograflarning kirish qismiga, ya'ni kuchaytirgichlarning kirishiga 1 mV amplitudaga ega bo'lgan kuchlanish beriladi. Kalibrovka elektrokardiografning kuchaytirishini berishdan maqsad kaskadlari to'g'ri va aniq ishlashini nazorat qilish. Ushbu ishlarni EKG apparatlarida elektr sxemaning qaysi elementlari bajarishini EK-1T-04 «Malish» apparati sxemasi misolida ko'rib chiqamiz.

EK-1T-04 «Malish» apparati elektr sxemasi manba bilan ta'minlash blokining Tr transformatori, T203 tranzistori, R211, R212 qarshiliklari L201 g'altagi, S205, 206, 207 kondensatorlaridan hamda T204 tranzistori D205 stabilizatoridan yig'ilgan kuchlanish o'zgartirgichidan hosil qilingan 1 mV amplitudali signal V2-2 «ImV» tugmachasi yordamida ulanishlar kommutatori orqali TI04 tranzistorining zatvoriga beriladi. Bu signal amplitudasi 1 mV dan, farq qilsa, R208 o'zgaruvchan qarshilik yordamida sozlanadi. Yozuvchi tasmani o'rtaida bo'lishini ta'minlaydigan dastak chiqishidagi T109-TH8 tranzistorlardan yig'ilgan quvvat kuchaytirgichlariga berilayotgan kuchlanishni simmetrik bo'lishini ta'minlovchi R9 qarshiligi o'qiga joylashgan va o'zgaruvchi qarshilik o'qini burash natijasida galvanometrda peroning tasma o'rtaida bo'lishi ta'minlanadi. Bir kanalli EKG apparatlarida ishlatilgan nihoyatda sezgir kuchaytirgichlarning parametrlarini sozlab turish uchun ularning sxemalarida ko'plab o'zgaruvchan qarshiliklar ishlatilgan EK-1T-04 «Malish» elektrokardiografining o'zida bular 14 ta.

Bir kanalli elektrokardiograflar portativ bo'lgani uchun ular avtonom elektr manbai - akkumulatorlardan ham ishlashi mumkin. Bu ularni ekstremal sharoitlarda

ham ishlatish imkonini beradi. EK-IT-04 «Malish» apparatida stabilizator bloki mavjud bo'lib, uni elektr tarmog'idan ham ishlatish mumkin. Elektrokardiograflarning bemor bilan bog'lanish kabellari uchidagi moslamalariga tegishli ranglar berilgan va shu ranglarga qarab ularni ajratish mumkin: qizil - o'ng qo'l, sariq - chap qo'l, yashil - chap oyoq, qora - o'ng oyoq va oq - ko'krak elektrodleri ulanadigan uchlardir.

Mazkur usulbiyat elektrokardiograflarning barcha turlariga taalluqli bo'lib, ularning birlamchi va davriy tekshirish usuli hamda vositalarini belgilaydi. Kardiograflarning qayta tekshirish davri 1 yil.

Elektrokardiograflarning asosiy metrologik parametrlari 1.1-jadvalda keltirilgan.

1.1-jadval

№	Parametrlarni nomi	Qo'yilgan qiymatlar
1.	Kuchlanishni o'lchash diapazoni V, mV	0,1-5
2.	Kuchlanish o'lchash xatoligi: a) 0,1 - 0,5 mV, % b) 0,5-4 mV, %	± 15 ± 7
3.	Sezgirlik, mm/mV	5; 10; 20
4.	Sezgirlikni o'rganish xatoligi, %	± 5
5.	Ichki kalibrlash signalini yozishdagi xatolik, %	± 5
6.	Vaqt intervallarini o'lchash diapazoni, s	< (0,06-2,0)
7.	Vaqt intervallarini o'lchashdagi xatolik, %	$< \pm 5$
8.	Diagramma tasmasining harakat tezligi, mm/s	5; 25; 50
9.	Diagramma tasmasining harakat tezligini o'rganish xatoligi, %	± 5
10.	Amplituda- chastota xarakteristikasining notekisligi: (0,05 - 150) Hz diapazonida, dB	-3

Tekshirish operatsiyalari

1.2-jadval

№	Operatsiyalar nomi	Usuliyat	Bajarilish majburiyatlari
---	--------------------	----------	---------------------------

		tartib raqami	Ishlab chiqarishdan va ta'mirlashdan chiqqanda	Ishlatilish va saqlanish davrida
1.	Tashqi ko'rik	b 4.1	Ha	Ha
2.	Ishlatib ko'rish	b 4.2	Ha	Ha
3.	Elektroxavfsizlikini tekshirish	b 4.3	Ha	Ha
4.	Metrologik parametrlarni aniqlash	b 4.4	Ha	Ha
4.1	Kuchlanishni o'lchash diapazoni o'lchashdagi xatoligi	B 4.4.1	Ha	Ha
4.2	Sezgirlikni aniqlash	B 4.4.2	Ha	Ha
4.3	Sezgirlikning o'rnatish xatoligini aniqlash	B 4.4.3	Ha	Ha
4.4	Ichki kalibrash signalini yozishdagi xatolikni aniqlash	B 4.4.4	Ha	Ha
4.5	Vaqt intervallarini o'lchash va diagramma tasma-sining harakat tezligi diapazonlari va xatoliklarini aniqlash	B 4.4.5	Ha	Ha
4.6	Diagramma tasma-sining tezligini o'rnatish xatoligini aniqlash	B 4.4.6	Ha	Ha
4.7	Amplituda- chastota xarakteristikasining notekisligini aniqlash	B 4.4.7	Ha	Ha

1.3-jadval

№	O'lchash vositalarining nomi	Metrologik xarakteristikalari
1.	MedSim 300V bemor imitatori	Impuls-lar: a) to'g'ri burchakli 2 Hz; 1mv b) uchburchakli 2 Hz; 1mv Sinusoidal Signallar 0,05;0,5; 1; 10; 25; 30; 40; 50; 60; Va 100 Hz; 1mv Normal sinusli ritm R- tishchasining a) kengligi: 20 dan 200 ms $\pm 1\%$ b) amplitudasi 0,05 dan 5,51 mV $\pm 5\%$
2.	HP 33120A funksional	Signallar shakli:

	generatori	Sinusoidal: 100 μ Hz- 15 MHz To'g'ri burchakli 100 μ Hz- 15 MHz Uchburchakli 100 μ Hz- 15 MHz Chastotali o'rnatish xatoligi: 20 % (20ppm) Amplitudaning o'rnatish xatoligi: 50 mV – 10V diapazonida $\pm 1\%$ (cho'qqi qiymati)
3.	D1-VA attenyuatori, yoki analogik metrologik xarakteristikaga ega attenyuatori	Chastota diapazoni: 0-30 MHz Signalni so'ndirish diapazoni: 0-110 dB xatoligi: O'zgarma tokda: 0,002 dB O'zgaruvchan tokda: 0,003 dB
4.	601 PRO yoki μ -test 2000 elektrxavfsizlik	Elektrokardiografni IEC 601 tibbiy texnika elektrxavfsizligining xalqaro standartiga muvofiqligini avtomatik ravishda tekshiradi
5.	Chizg'ich	O'lchash ko'lami 250 mm O'lchash xatoligi 1 mm

Ishni bajarish tartibi.

I. Tekshirish sharoiti.

1. Kardiograflar qiyoslanganda quyidagi muhit sharoitlari ta'minlanishi kerak:

- atrof-muhit harorati (20 ± 5) °C

- nisbiy namlik (65 ± 15)%

- havo bosimi (1000 ± 40) kPa.

2. Tekshirish boshlanishidan avval quyidagi amallar bajarilishi kerak:

- elektrokardiograf va o'lchash vositalari ishlash yo'riqnomalariga muvofiq

o'rnatilib tayyorlanib qo'yiladi;

- ehtiyoj bo'lganda qo'shimcha qurilma va yerga ulash simi ulanib qo'yiladi.

II. Tekshirish

3. Tashqi ko'rik.

Tashqi ko'rikda elektrokardiografning quyidagi talablarga muvofiqligi aniqlanadi:

— ishlatish yo'riqnomasi mavjudligi;

— ishlatish yo'riqnomasida keltirilgan elektrokardiografning komplekt qismlari mavjudligi;

elektrokardiografning normal ishlashiga xalaqit beruvchi buzilishlar yo'qligi:

-elektrokardiografiining yorlig'i va yondamchi belgilarining tog'riligi.

Hova. Elektrokardiografning normal ishlashiga ta'sir etmaydigan komplekt qismlari mavjud bo'lmagan hollardagina tekshirishni amalga oshirish mumkin.

4. Ishlatib ko'rish

Elektrokardiograf ishlash yo'riqnomasi bo'yicha ishlatib ko'riladi va quyidagi amallar bajariladi:

- barcha boshqarish vositalarining ishlashi tekshiriladi;

- diagramma tasmasiga ichki standartining I-VF sinf talablariga muvofiqligi tekshiriladi.

III. Metrologik parametrlarni aniqlash

1. Kuchlanishni o'lchash diapazorli, xatoligi va sezgirlikni aniqlash.

Kuchlanishni o'lchash diapazoni, xatoligi va sezgirlikni aniqlash uchun

1 - rasmdagi sxema yig'iladi. Funktsional generatordan chastotasi 0,5 NHz va uzunligi 0,2-3 sm bo'lgan impulslar 1.1-jadvaldagi amplitudalarda elektrokardiografaga berilib diagramma tasmasiga yozib olinadi.

Nazorat savollari.

1. EKG sinflari haqida ma'lumot bering.
2. Metrologik parametrlar haqida tushunchangiz.

2-laboratoriya ishi. Mikroto'lqin va detsimetr to'lqinli davolash apparatini ishlashga tayyorlash.

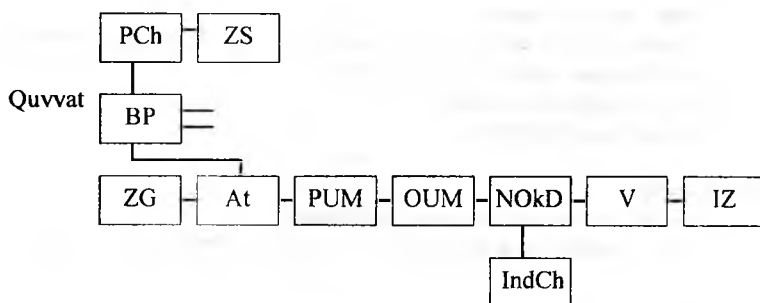
Ishdan maqsad: Apparatni o'rganish, ishga tayyorlash

Nazariy ma'lumot va uslubiy qo'llanma

Bizning tibbiyotda detsimetrli to'lqin bilan (DST) davolash apparatlari uchun 460 MHz (to'lqin uzunligi 65 sm), mikroto'lqinli (MT) davolash apparatlari uchun 2375 MHz (to'lqin uzunligi 12.6 sm ga yaqin) chastotalar ajratilgan. Ikkala davolash apparatlari ham ichki organ va to'qimalarda issiqlik effektini hosil qilishga mo'ljallangan.

Ma'lumki mikroto'lqin diapazonida elektrolit ionlarini tebranishi bilan bog'liq yo'qotishlardan tashqari suvni qutblangan molekullarini relaksatsion tebranishi bilan bog'liq yo'qotishlar sezilarli qiymatga ega bo'ladi. Bu yo'qotish ulushi suv molekullarini relaksatsiya chastotasi ortishi bilan ortib boradi va 12 sm li diapazonda umumiy yo'qotishlarning 50% ini tashkil qiladi. Shu sababli tarkibida suv ko'p bo'lgan organlarda eng katta yutilishga ega bo'ladi (qon, to'qimalar va boshqalar) yog'li to'qima va suyaklarda unchalik katta emas. Ana shu mikroto'lqinlarning UYUCh lardan farqini ko'rsatadi. Relaksatsion yo'qotishlardagi farq DST va MT larni orasidagi farq katta ekanligini ko'rsatadi. 2375 MHz chastotalarda muskul to'qimalarida ta'sir 1 sm li yog'li to'qimalarda 5 sm, 460 MHz chastotada ikki barobarga yaqin katta bo'ladi. Bu o'z navbatida DST terapiyaning afzalligini ko'rsatadi. Mikroto'lqinli terapiyada nurlatgichlar koaksial kabel orqali nurlanadigan qo'zg'atgich (odatda dipol) ko'rinishida bo'ladi va qo'zg'atgich oldiga o'rnatilgan aylana yoki to'g'ri to'rtburchak shaklida bo'ladi. Nisbatan katta to'lqin uzunligi DST larda to'lqinli nurlatgichlardan foydalanish imkonini bermaydi. Kichik o'lchamli nurlatgichlarni yasashning qiyinligi DST ni imkoniyatlarini cheklaydi. Ekran va to'lqin uzatgichlar o'lchamlari ishlatilish maqsadiga ko'ra tanlanadi va

odatda ularni o'lchamlari 10÷30 sm bo'ladi. Muolaja tana ustidan 3÷5 sm masofaga nurlatgichlarni o'rnatish bilan amalga oshiriladi. Uncha katta bo'lmagan yuzaga ta'sir etish uchun diametri 1.5÷3.5 sm bo'lgan keramik nurlatgichlardan foydalaniladi. Bu nurlatgichlar bir tomondan berk qo'zg'atiladigan shtir bilan to'liqin uzatuvchi bo'ladi va u yuqori chastotali keramika bilan to'ldiriladi. Keramik nurlatgichlar kontaktli usulda qo'llaniladi va unday nurlatgichlar bilan chiqish quvvati 20÷25 W gacha bo'lgan apparatlarda ishlatiladi. Masofali nurlatgichlar chiqish quvvati 100÷200 W bo'lgan apparatlarda foydalaniladi. Mikroto'liqlik davolash apparatlari chiqish quvvatini o'lchash strelkali o'lchov asboblari yordamida (vattmetr) amalga oshiriladi. DST apparatlarida chiqish quvvati yo'naltirilgan tarmoqqa ega bo'lgan asboblari yordamida o'lchanadi. Misol tariqasida "Ranet" apparatida qo'llanilgan sxemotexnik yechimlardan foydalanamiz.



2.1-rasm

2.1-rasm da DST 20 – 1 “Ranet” markali apparatalarning strukturaviy sxemasi keltirilgan bo'lib, harflar bilan uni turli qismlarini ko'rsatilgan: BP – manba bloki, PCh – muolaja soati, ZG – beriluvchi generator, At – attenyuator, PUM va OUM – oraliq va yo'nalishli tarmoqlagich, IndCh – sath indikator, V – ventil, IZ – nurlatgich;

Apparatni boshqarish uchun muolaja soatidan (PCh) foydalaniladi. U belgilangan vaqt tugagach + 27 V kuchlanish manbaini (BP) uzib tovushli signalizatsiyani ulaydi. (ZS) apparati chiqish blokini boshqarishi uchun attenyuatorni (At) kirishga berilayotgan kuchlanishni boshqarish bilan, ya'ni uzatish koeffitsientini elektron boshqarish yo'li bilan hosil qilinadi. Berilish generatori (ZG) umumiy kollektor sxemasi bo'yicha yig'ilgan bo'lib 460 MHz chastotaga sozlangan bo'ladi. Quvvat kuchaytirgichi 3 kaskadli. Ularni ikki kaskadi oraliq quvvat kuchaytirgichi (OUM) KT 903A tranzistorida yig'ilgan, ya'ni bir kaskad yakuniy quvvat kuchaytirgichi (OUM) hisoblanadi. OUM dan quvvatni bir qismli yo'naltirilgan tarmoqqa olinadi uni detektorlaydi va quvvat darajasi indikator (IND) ga uzatadi. U yorug'lik chiqaruvchi uyachalaridan iborat bo'lib 5, 10, 15, 20 va 25 W kattaliklarini ko'rsatadi. Har bir uyacha komparatordan iborat bo'lib, uni ishlash chegarasi tranzistorli kalit tomonidan tanlanadi. Va qaysi quvvat darajasi uchun yetarli bo'lsa, shuni ko'rsatadi. Yo'naltiruvchi tarmoq kichik yo'lli liniyalar to'plamidan iborat

bo'lib, unga OUM kabel yordamida ulanadi. Ikkinchi uchi ventil (V) bilan bog'langan. Uni chiqishida kabel quvvati tez olib uzatuvchi radiochastotali ulagich bilan nurlatgichga chiqarib beriladi.

Shuni qayd etish kerakki, DST va MT apparatlarini sxemotexnikasi maxsus element bazasini konstruktorlik yechimlarini talab qiladi. Ular o'rnatish sig'imi va induktivligiga bog'liq bo'ladi, faol elementlar inersionligi maxsus element bazasini yaratishni talab qilinadi.

Laboratoriya ishining mazmuni va uni bajarish tartibi

1. Apparatni ishlashga tayyorlash
2. Struktura sxemasidagi bloklarni o'rganish.
3. Apparat tokka ulanadi.
4. "Pusk" tugmasi bosiladi.
5. Tablodagi rejimlardan biri tanlanadi. Bu rejimlar bemorning kasalliklariga qarab turlarga ajratiladi.
6. Rejimga qarab vaqt tanlanadi
7. Apparat ishga tushiriladi.

Nazorat savollari.

1. DSV apparatlari nimalarga mo'ljallangan?
2. RANET apparatining struktura sxemasidagi bloklarini tushuntirib bering.

3-laboratoriya ishi. Ultratovush va ultratovush bilan davolovchi tibbiyot texnikalari

Ishdan maqsad: ultratovush va ultratovush bilan davolovchi tibbiyot texnikalari bilan tanishish. UZT – 31 apparati haqida tushuncha.

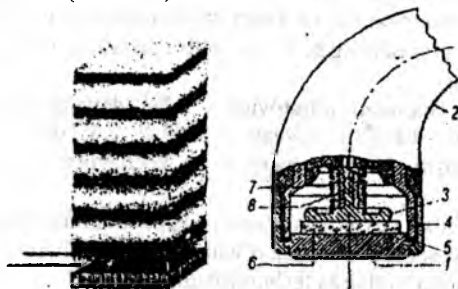
Nazariy qism

Ultratovush chastotasi 20 kHz dan yuqori chastotali tebranishlar bo'lib, ularni inson qulog'i eshitmaydi. Tibbiyotda ultratovushning 800 kHz dan 3000 kHz gacha bo'lgan chastotali tebranishlaridan foydalaniladi. 800÷900 kHz chastotali tovushlar 5÷6 sm chuqurlikkacha, 1600÷2600 kHz chastotali ultra tovushlar 1,5÷2,0sm chuqurlikkacha kirib borib davolovchi ta'sir ko'rsatadi. Bunda mexanik, kuchsiz issiqlik va fizik-kimyoviy davolovchi faktorlar yuzaga keladi. Ultratovush yordamida odamning turli a'zolariga ta'sir ko'rsatish va shu sohalarga mo'ljallangan turli tibbiyot apparatlari ishlab chiqarilmoqda.

Keyingi vaqtlarda UZT seriyali bir necha xil ultratovush bilan davolovchi apparatlar ishlab chiqarildi. Masalan, UZT—101 apparati ichki a'zolar, suyak-muskul va nerv sistemalarini, UZT—102 stomatologik kasalliklarni, UZT—103- urologik, UZT—104- ko'z kasalliklarini, UZT— 31-genekologik kasalliklarni davolasa,

LOR— 1A, LOR—2, LOR— 3 apparatlari tomoq, burun, quloq kasalliklarini davolaydi va ularni ultratovush chiqaruvchi nurlatgichlari shu soxada qo'llash uchun zarur hajm va kattaliklarda ishlab chiqariladi. Ultratovushni ingalasiya maqsadida foydalanish ham yo'lga qo'yilgan. Bunda suyuq dorilar ultratovush yordamida quyuq tuman shakliga keltirilib nafas olish sistemalarini davolaydi.

Ultratovush bilan davolovchi apparatlar yuqorida qayd etilish chastotali generatorlardan iborat bo'lib, ulardagi elektr tebranishlarini ultratovush tebranishlariga aylantirish uchun nurlatgichlardan foydalaniladi. Nurlatgichlarning asosiy elementi bo'lib, titanat bariydan tayyorlangan pyzeoeffekt hodisasi asosida ishlaydigan keramik pezeoelektrik olmoshlovchi hisoblanadi, u nurlatgichga quyidagi ko'rinishda joylashtiriladi (3.1-rasm).



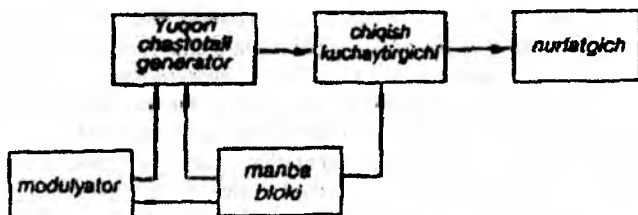
3.1-rasm.

Bunda nurlatgichning quyidagi qismlari ko'rsatilgan: 1) pezeoelektrik plastina joylashtiriladigan asos; 2) dastak; 3) pyzeoelektrik plastinani bosib turuvchi moslama; 4) silindrsimon metall korpus; 5) gayka; 6) pezeoelektrik plastina; 7) prujina; 8) vtulka. Pezeoelektrik effekt hosil qiladigan kvars plastinasiga 1500V gacha kuchlanish beriladi. Bariy titanati, qo'rg'oshin sirkonat titanati plastinalariga 100V kuchlanish beriladi. Ultratovush bilan davolash uzluksiz va impulsli usullar bilan olib boriladi. Quyida ayrim ultratovushli terapiya apparatlari haqida ma'lumotlar beramiz.

UZT—31 apparati Moskvadagi EMA zavodida ishlab chiqariladi va tibbiyot ning turli sohalarida davolash maqsadlarida foydalaniladi. U quyidagi asosiy texnik xarakteristikaga ega. Apparat $220 \pm 10\%$ V, 50 Hz chastotali kuchlanishda ishlaydi. Ultratovush chastotasi $2,64 \text{ mHz} \pm 0,1\%$, intensivligi 0,1; 0,2; 0,5 va $1,0 \text{ Vt/sm}^2$.

Katta nurlatgichning effektiv yuzasi 2 sm^2 kichikligi $0,5 \text{ sm}^2$. Apparat impuls uzunligi 2; 4; 10 millisekund, chastotasi 50 Hz li impulsli rejimda ham ishlaydi.

UZT—31 apparati 2,64 mHz chastotali elektr tebranishlarni hosil qiluvchi generator, 2, 4, 10 ms uzunliklarini hosil qiluvchi modulator, manba bloki, chiqish kuchaytirgich kaskadi va nurlatgichdan iborat (3.2-rasm)



3.2-Rasm.

Lor kasalliklarini davolovchi UZT—31 apparatining generatori tranzistorda modulatori logik mikrosxema va kvars stabilizatoridan yig'ilgan. Elektr sxemalari pechat platalariga joylashtirilgan bo'lib, olib sozlash va tuzatish uchun qulay holda yig'ilgan (3.3-rasm).

U 880 kHz chastotali ultratovush bilan davolaydi. Uzlüksiz va impulsli rejimlarda ishlaydi. Chiqish quvvati 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 Vt/ sm². 220±10% V kuchlanishda ishlaydi. Uning generator va kuchaytirgichlari elektron lampalarda yig'ilgan.

Ultratovush bilan davolovchi bunday apparatlarning chiqish quvvati IMU—3 markali o'lchash vositasi yordamida o'lchanadi. Bu o'lchash vositasining tuzilishi va ishlashi amaliy mashg'ulotlarda tushuntiriladi.

Ultratovush bilan davolovchi apparatlarni xorijiy davlatlarning firmalari ham ko'plab ishlab chiqaradi. Germaniyaning «Sonotur 410» va «Suratur 420» markali apparatlari shular jumlasidandir. Bu apparatlar quyidagi texnik xarakteristikalariga ega.



3.3-Rasm.

Ikkalasi ham 220±10%V, 50—60 Hz chastotali kuchlanishda ishlaydi. «Sonotur 410» apparati 1,4 sm li nurlatgich bilan, «Suratur 420» apparati 4,0 sm li nurlatgich bilan davolaydi. Uning ultratovush li chastotasi 880±5% kHz, impuls uzunligi 2 ms, 140 Hz chastotali impulsli rejimda ham ishlashi mumkin. Bunday galvanizatsiyani ham amalga oshirish mumkin.

Nazorat savollari.

1. Ultratovush va uning fiziologik ta'siri.

2. UZT—seriyali apparatlarning imkoniyatlari.
3. UZT—31 apparatining texnik parametrlari.
4. LOR—3 apparati haqida nimalarni bilasiz?
5. Xorij firmalarining qanday apparatlarini bilasiz?

4-laboratoriya ishi. Yuqori chastotali elektr toki bilan ta'sir etuvchi tibbiyot texnikalari

Ishdan maqsad: Yuqori chastotali elektr toki bilan ta'sir etuvchi darsonvalizatsiya, induktotermiya va elektroixirurgiya usullari bilan tanishish.

NAZARIY QISM

Tibbiyotda yuqori chastotali davolash texnikalaridan keng foydalaniladi. Yuqori chastotali terapiya ikki usul bilan olib boriladi:

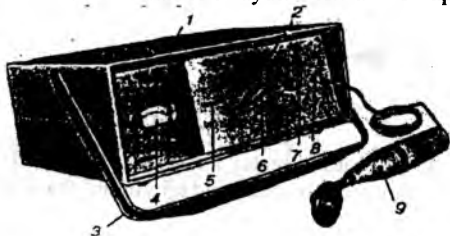
1. Yuqori chastotali o'zgaruvchan tok bilan ta'sir etish. Bunga induktotermiya, darsonvalizatsiya va elektroixirurgiya apparatlari kiradi.

2. Ultra, o'ta yuqori chastotali elektromagnit maydonlari bilan ta'sir etish. Bunga UYuCh (rus. UVCh) va o'ta yuqori chastotali UYuCh (rus. SVCh) apparatlari kiradi.

Bu mavzuda yuqori chastotali elektr toki bilan ta'sir etuvchi darsonvalizatsiya, induktotermiya va elektroixirurgiya usullari bilan tanishamiz.

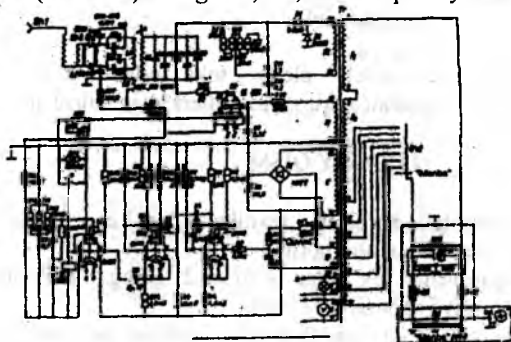
Darsonvalizatsiya usuli yuqori voltli (20kVtacha), kichik tokli (0,015— 0,02 mA), tez so'nuvchi yuqori chastotali tok impulslari razryadidan (uchqunlaridan) foydalanishga asoslangan bo'lib, buni 1892-yilda fransuz olimi D.Arsonval taklif qilgan. Hozir darsonvalizatsiyaning umumiy va mahalliy ya'ni organizmning ma'lum bir qismiga ta'sir etuvchi usullaridan foydalaniladi.

Darsonvalizatsiya usuli bilan davolanganda yuz beradigan jarayonlar haqida «Fizioterapiya» fanida ma'lumot olinadi. Hozirgi vaqtda organizmning ma'lum bir qismiga ta'sir etuvchi darsonvalizatsiya apparatlaridan «Iskra—1», «Madadkor» firmasi ishlab chiqaradigan darsonvalizatsiya apparatlaridan foydalaniladi. Moskvaning EMA zavodida ishlab chiqariladigan « Iskra—1» apparati (4.1-rasm) quyidagi texnik parametrlarga ega. Apparat $220 \pm 15\%$ V, 50 Hz chastotali kuchlanishda ishlaydi. Hosil qilinadigan uchqunning chastotasi $110 \pm 7,5\%$ kHz, modulatsiyalovchi impulslar chastotasi 100 mks, impulslarning chastotasi 50 Hz, sarf qilish quvvati 80 VA dan oshmaydi. « Iskra —1» apparati:



4.1-rasm

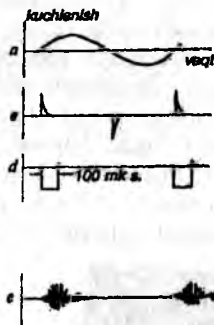
1-korpus, 2-old panel, 3-ko'tarib yurish dastagi, 4-kuchlanish borligini ko'rsatuvchi indikator, 5-indikator lampasi, 6-set kommutatori dastagi, 7-uchqunlar quvvatini o'zgartirish dastagi, 8-rezonator ulanadigan rozetka, 9-uchqun hosil qiluvchi elektrodlar o'rnatiladigan rezonatoridan iborat. Uning elektr prinsipial sxemasi (4.2-rasm) undagi J12, LZ, L41 lampalar yordamida



4.2-rasm.

modulatsiyalovchi impuls, L5 lampasi yordamida 110 kHz yuqori chastotali tebranishlar hosil qilinadi va yuqori voltli blok D4, D5 diod ustunlari va S10, S11 kondensatorlari generatorni manba bilan ta'minlaydi hamda L1, L2, LZ, L4 g'altaklari va S15—S19 kondensatorlaridan iborat tebranish konturi generator chastotasini belgilaydi. Uchqun quvvati R1 — qarshiligi yordamida boshqariladi.

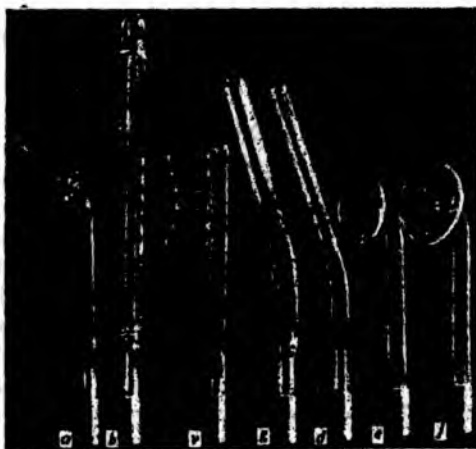
«Iskra—1» apparatining turli qismlaridagi kuchlanishlari shakli (4.3-rasm):



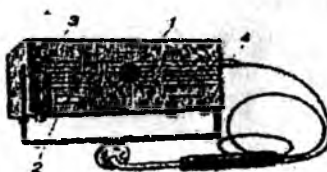
4.3-rasm.

a) manba kuchlanishi, b) kutuvchi multivibrator kirishidagi impuls, d) kutuvchi multivibrator chiqishidagi impuls, e) generator chiqishidagi yuqori chastotali impuls tebranishlaridan iborat.

«Iskra—1» apparati (4.4-rasm): a—quloqni, b—rektal, v—sochni (boshni), g,d—ginekologiya maqsadlarida, e, j—qo'ziqorinsimon va boshqalari davolashda qo'llaniladigan katta va kichik elektrodlardan iborat.



4.4-rasm



4.5-rasm

D.A. Siniskiy 60-yillarning boshida yuqori chastotali tok bilan davolashning yangi 22 kHz chastotali, 4,5 kV amplitudaga ega bo'lgan tok bilan davolash usulini taklif qildi va bu tokdan ya'ni eshitish chastotasidan yuqori chastotali tok bilan davolash usuli deb ataldi. Bu usul bilan davolash uchun Moskvaning EMA zavodi «ULTRATON» apparatlarini ishlab chiqardi (4.5-rasm).

Bu apparatning ishlash usuli, elektrodlarining shakli «Iskra — 1» apparatinikiga o'xshash bo'lib, ular: 1) uchqunlar quvvatini belgilash (мощность) dastagi; 2) apparatni manbaga ulovchi muruvvat («сет» переключателя); 3) signal lampasi; 4) elektrod ushlagich; 5) elektrod; 6) ulovchi qismdan iborat.

Nazorat savollari:

1. Yuqori chastotali terapiyaning qanday turlari bor?
2. Darsonvalizatsiya apparatlaridan «Iskra — 1» qanday imkoniyatlarga ega?
3. «Ultraton» apparati haqida so'zlab bering.

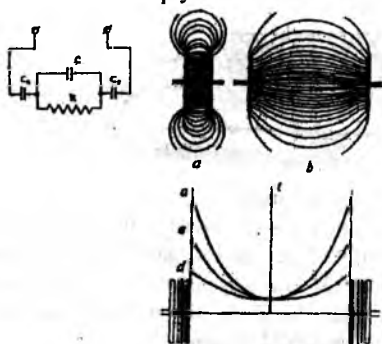
5-laboratoriya ishi. Ultra yuqori chastotali elektromagnit maydon bilan davolash texnikalari

Ishdan maqsad: Ultra yuqori chastotali elektr va elektromagnit maydon bilan davolash va uning odam organizmiga ta'siri.

NAZARIY QISM

Ultra yuqori chastotali elektr va elektromagnit maydon bilan davolash ancha keng qo'llaniladigan usul bo'lib, bunda odam organizmiga 25—50 mHz chastotalardagi Ultra yuqori chastotali (rus. UVSX) elektromagnit maydoni bilan ta'sir etiladi. Bunday davolash organizm va to'qimalarga boshqa usullardan ko'ra yaxshiroq va samaraliroq ta'sir ko'rsatadi. Davolash muassasalarida UVSX seriyali kichik, o'rta va katta quvvatga mo'ljallangan apparatlardan foydalaniladi. Impulsli UVSX maydoni bilan davolovchi apparatlar ham ishlatiladi. UVSX bilan davolashda bemor organizmiga elektrodlar orasidagi (5.1-rasm) elektromagnit maydoni ta'sir ettiriladi. Bemorni davolash uchun shu ikki elektrod orasiga joylashtiriladi.

Bunda quyidagi kattaliklar belgilangan: So—plastinalar oralig'idagi havoda sodir bo'ladigan sig'im, So, bemor tanasining aktiv R va sig'im S qarshiliklari. Quyida impulsli UVSX terapiya



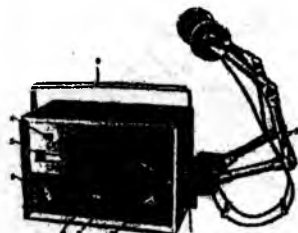
5.1-rasm.

apparatlari yordamida bemorga berilayotgan UVSX maydon tebranishlarining shakli ko'rsatilgan.

Apparatda quyidagi grafiklar belgilangan: a) uzluksiz rejim; b) impulsli rejim grafiklari. UYuSX terapiya apparatlari sifatida UVSX-30, UVSX-66, UVSX-80, EKRAN-1 hamda impulsli UYuCh terapiya apparatlari sifatida «Impuls—3» apparatlaridan, shuningdek, chet el firmalarida ishlab chiqarilgan ayrim apparatlardan foydalaniladi. UVSX seriyali sobiq Ittifoq va Rossiya apparatlarida chastotasi $40,68 \pm 2\%$ MHz chastotali UYuSX maydonlaridan foydalaniladi. Kichik quvvatga mo'ljallangan UVSX—30 apparati (5.2-rasm) quyidagi texnik xarakteristikalariga ega.

Apparat $220 \pm 5\%$ V 50 Hz chastotali kuchlanishda ishlaydi, UYuSX maydonining chiqish quvvati 15 va 30 W larda belgilanadi. Apparatning sarf qilish

quvvati 160 W atrofida. UVSX—30 apparati manba bloki UVSX maydon hosil qiluvchi generator bloki va bemor konturidan iborat bo'ladi. Bemor konturi bilan generatorning anod konturini bir-biriga sozlash o'zgaruvchan kondensator S2, SZ yordamida qo'lda amalga oshiriladi. UVSX—



5.2-rasm

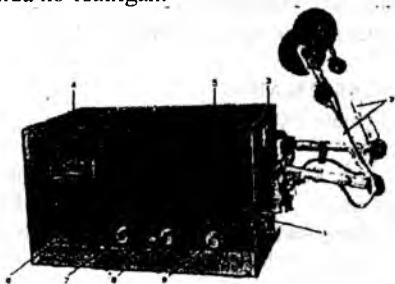
30 apparatida ikki anodli generator lampasi GU—19 asosida UYuSX generatori yig'ilgan. UVSX—30 apparati quyidagi: 1) elektrod tutgichlarining kronshteynlari; 2) elektrod tutgich; 3) chiqayotgan UYuSX— maydon quvvatini ko'rsatuvchi o'lchash asbobi; 4) apparatning manbaga ulanishi va sozlanish darajasini ko'rsatuvchi indikator; 5) quvvat dastagi (15,30W); 6) o'lchash asbobida manba kuchlanishi va chiqish quvvatini o'lchashni amalga oshiruvchi tugmacha; 7) apparatni manbaga ulash dastagi; 8) bemor va anod konturini sozlovchi kondensator dastagi («nastroyka»); 9) ko'tarib yurish dastagidan iborat.

UVSX—66 apparati (5.3-rasm) o'rta quvvatga mo'ljallangan portativ apparat bo'lib uning imkoniyatlari UVSX—30 dan kattaroq, ammo ishlash prinsipi, boshqarish va ishlatish tartiblari bir xil.

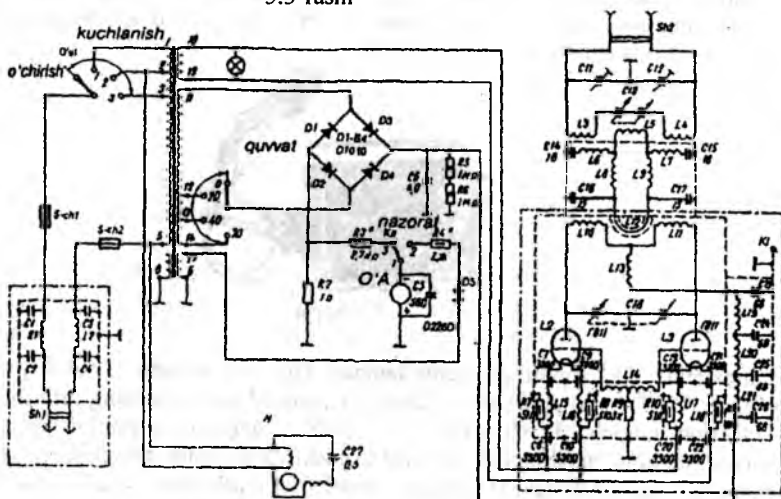
UVSX—66 apparati quyidagi texnik parametrlarga ega:

- Apparat $220 \pm 10\%V$ 50 Hz chastotali kuchlanishda ishlaydi.
- UVSX maydonining chastotasi $40,68 \pm 2\%$ MHz.
- Chiqish quvvati 20, 40, 70 W larda belgilanadi.
- Sarf qilish quvvati 1500 W.

Apparat 36 mm, 80 mm va 113 mm diametrga ega 3 juft elektrodlar va EVT— 1 markali induktor yordamida ta'sir etishga mo'ljallangan. Apparatning elektr sxemasi 5.4-rasmda ko'rsatilgan.



5.3-rasm



5.4-rasm

Bu apparat ham generator (L1, L2 lampalari), manba (Tr, D1—D4) bloki va chiqish konturi (LZ, L4, L5, L6, -L 12, S11-S18) dan iborat. Bu apparatda ham generatorming anod konturiga bemor konturi (chiqish konturi) qo'lda S13 kondensatori yordamida sozlanadi. Generator lampalari (G—811) kuchliroq rejimda ishlagani uchun ventilyator (14) bilan sovutib turiladi. Yuqori va past chastotali filtrlar bilan ta'minlangan. UVSX—66 apparati quyidagi qismlar: 1) kronshteyn; 2) elektrod tutgich; 3) elektrodni ulovchi sim vilkalari (uchlari); 4) o'lchash asbobi (UVSX—30 dagi singari chiqish quvvati va manba kuchlanishini ko'rsatadi); 5) signal chirog'i; 6) o'lchash asbobining chiqish quvvati va manba kuchlanishini o'lchashga o'tkazuvchi tugmacha; 7) quvvat dastagi (20—40— 70)- 8) manbaga ulovchi va kompensatsiyalovchi dastak; 9) chiqish konturini va anod konturiga sozlovchi kondensator dastagi («nastroyka»)dan tashkil topgan.

Katta quvvatli UVSX maydoni bilan davolovchi «EKРАН— 1», «EKРАН—2» apparatlari to'rt g'ildirakli shassiga o'rnatilgan bo'lib, g'ildiratib yuriladi. Bu apparat quyidagi texnik parametrlariga ega. Apparat $220 \pm 10\%V$, 50 Hz chastotali kuchlanishda ishlaydi.

UVSX maydonining chastotasi $40,68 \pm 2\% \text{ MHz}$.

Chiqish quvvatining maksimal qiymati 350W.

Sarf qilish quvvati 1700 W atrofida.

Apparat 50 mm, 100 mm, 150 mm, 180 mm diametriga ega bo'lgan, o'rtasida cheklamchi bo'lgan elektrodlar, shuningdek, aktiv qismi $130 \times 80 \text{ mm}$, $180 \times 110 \text{ mm}$, $270 \times 180 \text{ mm}$ bo'lgan uch juft egiluvchan elektrod hamda tashqi diametri 130 mm li rezonansli induktor yordamida UVSX maydoni bilan ta'sir etadi.

Apparatning elektr sxemasi avtogenerator, chiqish konturi, avtomatika bloki, boshqarish bloki va manba bloklaridan iborat. Apparatning avtomatika bloki

elementlari alohida pechat platasiga yig'ilgan va avtogeneratorning anod konturini chiqish (bemor) konturiga avtomatik sozlash imkonini beradi.

Impulslı UVSX maydon bilan davolovchi «Impuls—3» apparati quyidagi texnik imkonıyatlarıga ega.

Apparat $220 \pm 10\%V$, 50 Hz chastotali kuchlanishda ishlaydi.

UVCh maydonining chastotasi $40,68 \pm 2\%$ MHz.



5.5-rasm

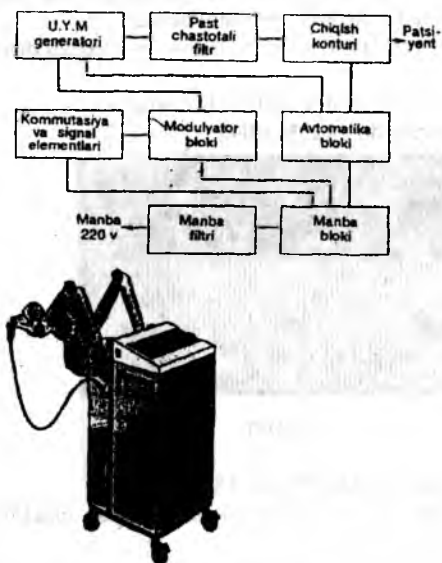
Chiqish quvvatining impuls vaqtdagi qiymati 18 kW.

Apparat diametri 100, 150 va 180 mm bo'lgan uch juft elektrodlar hamda impulslı UVCh maydoni bilan ta'sir qiladi.

«EKРАН—1» apparati singari generatorining anod va bemor konturlari avtomatik ravishda sozlanadi.

Uning tashqi ko'rinishi «EKРАН—1» apparatiga o'xshash. «Impuls—3» apparati (5.6-rasm) modulyatsiyalangan impulslı UVSX maydonini hosil qiluvchi generator bo'lib kondensatorga o'xshash elektrodlar orqali bemorlarga ta'sir etadi.

Quyida bu apparatning strukturaviy sxemasi keltirilgan (5.6-sxema).



5.6-rasm.

«Impuls—3» apparatining quyidagi elementlari belgilangan:

- 1) chiqish quvvatini belgilovchi, apparatni manbaga ulovchi dastak;
- 2) davolash vaqtini belgilash soat mexanizmining dastagi;
- 3) apparatning manbaga ulanganligini bildiruvchi signal chirog'i;
- 4) apparatning chiqishida UVCh maydoni borligini bildiruvchi signal chirog'i.

Chet el firmalari ham shu kabi apparatlarni ishlab chiqaradi. Shunday apparatlardan biri Germaniyaning «Thermatur 200» apparati bo'lib (58-rasm), bu 220 V, 50-60 Hz chastotali kuchlanishda ishlaydi. UVSX maydonining chiqish quvvati 400 W, apparatning sarf qilish quvvati 700 W atrofida, diametri 130 mm, 2 juft elektrod, 80x140, 120x180 mm, 180x270 mm o'lchamli egiluvchan elektrodlar va 80 mm, 140 mm diametrli induktorlar bilan bemorlarni davolaydi.

Nazorat savollari:

1. UVCh terapiya usuli haqida nimalarni bilasiz?
2. UVCh—30 apparati haqida nimalarni bilasiz?
3. UVCh—66 apparati haqida nimalarni bilasiz?
4. EKRAN—1 apparati haqida nimalarni bilasiz?
5. Impuls—3 apparati haqida nimalarni bilasiz?
6. Chet el apparatlari haqida nimalarni bilasiz?

6-laboratoriya ishi. Infraqizil, Ultrabinafsha, yorug'lik va lazer nurlari bilan davolovchi tibbiyot apparatlari va ularning odam organizmiga ta'siri

Ishdan maqsad: Infraqizil, Ultrabinafsha, yorug'lik va lazer nurlari bilan davolovchi tibbiyot apparatlari va ularning odam organizmiga ta'sirini o'rganish.

NAZARIY QISM

Tibbiyot amaliyotida elektromagnit nurlanish, infraqizil, ultrabinafsha va yorug'lik nurlari bilan davolash usullari lazer nurlari bilan davolashdan ancha oldinroq boshlangan. Infraqizil nur bilan davolaganda to'qimalarda modda almashinuvi tezlashadi, shamollash markazlarining surilib ketishiga erishiladi va og'riq qoldiruvchi ta'sir ko'rsatiladi. Turli kasalliklar: shamollash, kuyish va sovuq qotishda muskul to'qimalari jarohatlanganda uning og'riqni qoldiruvchi ta'siridan foydalaniladi. Yorug'lik nuri odam organizmiga isituvchi ta'sir ko'rsatib ism chuqurlikkacha boradi. Ko'rinadigan nurning turli ranglari markaziy nerv sistemasiga ta'sir qilib bemorning ruhiy holatini yaxshilashga yordam beradi. Shuningdek, shamollash, radikulit va boshqa kasalliklarni davolashda qo'llaniladi. Ultrabinafsha nurlarining to'lqin uzunliklariga ko'ra uzun to'lqin uzunligi (rus. DUF) 400—315 nm, o'rta to'lqin uzunligi (SUF) 315—280 nm va qisqa to'lqin uzunligi (KUF) 280 nm dan kichik bo'lgan nurlarga bo'linadi. Oftobda yurgan odamning badani qorayishidan xabaringiz bor. Qorayish natijasida teri orqali Ultrabinafsha nurning yutilishi 13 dan 8 foizgacha kamayar ekan. KUF nurlarni atmosferaning azon qavati kuchli yutib, yerdagi o'simlik va hayvonot dunyosini uning zararli oqibatlaridan himoyalaydi. Ultrabinafsha nurlari odam organizmiga kimyoviy ta'sir ko'rsatib, moddalar almashinuvida ishtirok etadi va stimullovchi natija beradi. Bugungi kunda tibbiyotda lazer nurlaridan ham samarali foydalanilmoqda. Bunda tor to'lqin uzunligi oralig'idagi infraqizil ko'rinadigan nurlardan foydalaniladi. Lazerning kichik energiyali turlari davolashda, katta energiyali turlari xirurgik operatsiyalarda qo'llaniladi. Past energiyali lazerlar biostimulasiya effektini beradi, ya'ni to'qima, qon aylanish sistemalaridagi qonni, hujayralar harakatini faollashtiradi. Bu nurlarning klinik ta'siri, ularni o'tkazish dozalari va boshqa davolash tadbirlari amaliy mashg'ulotlarda va «Fizioterapiya» fanlarida chuqurroq o'rganiladi.

Infraqizil va ko'rinadigan yorug'lik nuri bilan davolovchi tibbiyot texnikalariga davolash muassasalarida ishlatiladigan «Solluks» (6.1-rasm), «Infrarush» (6.2-rasm), «Minin lampasi», kichik va katta yorug'lik vannalari kiradi. Ular BK — 44 va VT— 13 markalarga ega. Bu apparatlarning hammasi 220 V kuchlanishda ishlaydi. Ularda



6.1-rasm.



6.2-rasm.

yoritgich lampalari va spirallardan foydalanilgan. Bu apparatlarning hammasida, yorug'lik va issiqlik energiyalaridan to'liqroq foydalanish uchun reflektorlar (yorug'lik kuchaytirgichlar) dan foydalanilgan.

Ultrabinafsha nur bilan davolovchi tibbiyot apparatlari uch xil bo'ladi. 1) Tomoq-burunni davolovchi (6.3-rasm) ON—7, OKUF—5, BOP-4;

2) Tananing ma'lum bir qismini davolovchi OKN—II, ORK—21 (hozirda ular UGD seriyasi bilan chiqariladi) xamda 3) Ko'pchilikni bir vaqtini o'zida davolovchi «Mayak» tipidagi OKB—30 (6.4-rasm) apparatlari shular jumlasidandir. Ushbu apparatlarda DRT—230, DRT—400, DRT—1000 markali simob



6.3-rasm.



6.4-rasm.

kvars lampalaridan foydalanilgan. Ulardan chiqadigan nur ko'zga ta'sir qilgani sababli davolanuvchilardan qora ko'zoynak taqish talab qilinadi. Bu apparatlarning hammasi 220 V kuchlanishda ishlaydi.

Apparat lampani yoqib olish uchun drossel, sig'im va ishga tushiruvchi tugmachadan iborat. ORK—21, OKB—30 apparatlari g'ildirakli shtativga ega bo'lganligi uchun ularni ko'chirib yurish mumkin. ON—7, OKN—II apparatlari portativ ko'rinishga ega bo'lganligi uchun ularni ko'tarib joylarini o'zgartirish mumkin. Bu apparatlar bilan ishlaganda ularni albatta yerga ulash lozim, chunki ularning korpuslari metallardan ishlangan. Keyingi vaqtlarda DRT—120 va PUVA markali yoritgichlardan ham foydalanilmoqda. Ulardan qo'llanilgan vositalar KUF to'liqinli nurlarni chiqarmaydi.

Ultrabinafsha nur chiqaruvchi bakterisid lampalarning DB—15, DB—30, DB—60, Medikor firmasining BLF-12, BLM-12 markali turlari mavjud bo'lib, ushbu

lampalar asosan havoni zararsizlantirish uchun ishlatiladi. Ular asosan operatsiya va muolaja xonalarida o'rnatilgan bo'ladi. Ular oddiy kunduzgi yoritish lampalari kabi tuzilishga ega bo'lib, ularda ham kichikroq quvvatli simob kvarts lampalari ishlatiladi.

Lazer nuri bilan davolanish maqsadida geliy va neon gazi asosida ishlaydigan AGN—106 «Yagoda» apparati (6.5-rasm) va AMLT— 01 magnitolazer apparatlaridan (6.6-rasm) foydalaniladi. «Yagoda» apparati chiqaradigan lazer nuri 0,63 mkm to'lqin uzunligiga va



6.5-rasm.



6.6-rasm.



6.7-rasm.

12 W quvvatga ega. Uning shtativ qurilmasi davolash uchun nurni qulay holatga keltirish imkonini beradi. Shuningdek, uning lazer nuri tushish yuzasini 5—300 m gacha o'zgartirib davolash vaqtini 1—6 minutgacha belgilash mumkin. Og'iz bo'shlig'i kasalligini davolashda «Rascos» apparatidan foydalaniladi. Undan chiqadigan lazer nuri 0,633 mkm to'lqin uzunligi va 15 mW chiqish quvvatiga ega. AGM—2 «Razbor» nomli universal lazer qurilmasi koagulyatsiya (kesish) va davolashda qo'llaniladi. Bu apparat yordamida lazeropunktura, ya'ni biologik aktiv nuqtalarga ta'sir etish ham mumkin. Bu apparatda davolangan vaqtda kasallangan sath maydonchalarga bo'linib ketma-ket ta'sirlantirilishi mumkin, agar bir maydonni davolashni 1—5 minut davomida amalga oshiriladi. Davolash usuli va o'tkazish

tartiblari fizioterapiya darsida o'rgatiladi. Ayrim holda kombinatsiyalangan ya'ni ham ultrabinafsha ham infraqizil nur bilan davolovchi apparatlardan ham foydalaniladi. Bolgariyada ishlab chiqarilgan TU 1—400—I markali Ultrabinafsha nurlatgich (6.7-rasm) 220 V kuchlanishda ishlaydi. Sarf qilish quvvati 770 VA.

Nazorat savollari:

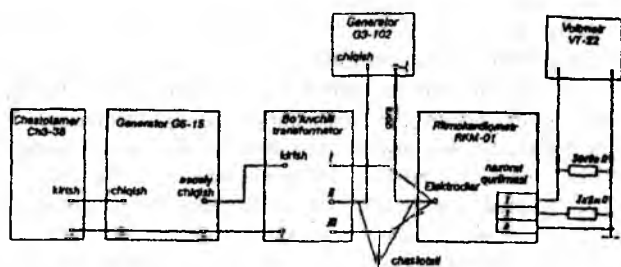
1. Infraqizil, ultrabinafsha yorug'lik va lazer nurlarining fiziologik ta'siri.
2. Infraqizil va yorug'lik nuri bilan davolovchi qanday apparatlarni bilasiz?
3. Ultrabinafsha nur bilan davolovchi qanday apparatlarni bilasiz?
4. Lazer nuri bilan davolovchi apparatlar haqida nimalarni bilasiz?

7-laboratoriya ishi. Tibbiyot texnikalariga texnik xizmat ko'rsatish tartibi

Tibbiyot texnikalarining uzoq muddat normal ishlashi uchun ularga muntazam texnik xizmat ko'rsatib turish zarur. Texnik xizmat ko'rsatish maxsus tayyorgarlikka ega bo'lgan mutaxassislar tomonidan amalga oshiriladi. Bunday mutaxassislar «Tibtexnika» OTAJ korxonasining mutaxassislari bo'lib, ular texnik xizmat ko'rsatish ishlarini davolash muassasasi va shu korxona o'rtasidagi shartnoma asosida bajaradilar. Texnik xizmat ko'rsatish ayrim xususiy yoki faoliyati cheklangan firma mutaxassislari tomonidan ham amalga oshirilishi mumkin. Texnik xizmatni amalga oshiruvchi mutaxassis zarur elektr o'lchash asboblari ya'ni multimetr, ossillograf, chastotomer, generator, shuningdek, elektr payvandlagich, ombir, buragich vositalari va boshqa zarur asbob-anjomlarga ega bo'lishi kerak. Tibbiyot apparatlarini o'rnatuvchi hamda ularni tuzatuvchi mutaxassislar ham shunday anjomlar bilan ta'minlangan bo'lishlari kerak. Tibbiyot apparatlariga ko'rsatiladigan texnik xizmatlar har bir tibbiyot apparatining texnik hujjatlarida ko'rsatilgan bo'ladi. Bu ishlarni bajaruvchi mutaxassis apparatning ushbu hujjatlarda ko'rsatilgan «tuzilishi va ishlash tartibi» haqidagi ma'lumotlar bilan tanishgan bo'lishi kerak. Chunki apparatning tuzilishi va elektr sxemalarining ishlashini bilmay turib texnik xizmat ko'rsatishda zarur bo'ladigan tozalash, sozlash va o'lchash ishlarini bajarish mushkul hisoblanadi. Shuning uchun texnik xizmat ko'rsatuvchi mutaxassis tibbiyot apparatlarining tuzilishi, texnik parametrlari, elektr sxemasining ishlashi, tibbiyot apparatini ishga tayyorlash va ishlatish tartiblarini bilishi zarur. Bularni bilish uchun mutaxassis maxsus tayyorgarlikka, jumladan, «Tibbiyot texnikasini o'rnatish, texnik xizmat ko'rsatish va tuzatish» yo'nalishi bo'yicha diplomga yoki ma'lum apparatlarni sotgan firma tomonidan berilgan sertifikatga ega bo'lishi kerak. Tibbiyot texnikasiga texnik xizmat ko'rsatish ishlari kundalik, haftalik, oylik, kvartal, yarim va bir yillik muddatlarga bo'linadi. Kundalik texnik xizmatga tibbiyot texnikasining tozaligi, mexanizmlar harakatining yumshoqligi, ish rejimlarini tekshirish kiradi. Bu ishlarni apparat bilan ishlovchi mutaxassis, ya'ni xamshira, vrach amalga oshiradi. Haftalik texnik xizmat ham hamshira, vrach tomonidan amalga oshiriladi. Har oyda, kvartalda, yarim va bir yilda bajariladigan texnik xizmat ishlari maxsus tayyorgarlikka ega bo'lgan mutaxassis tomonidan bajariladi. Bunda bajariladigan ishlar tartibi tibbiyot texnikasining texnik

pasportlarida yoki servis hujjatlarida ko'rsatilgan bo'ladi. Bir oy, kvartal, yarim va bir yilda bajariladigan ishlarga tibbiyot texnikasining asosiy parametrlarini tekshirish va sozlash, ayrim ishdan chiqqan detallarini almashtirish, harakatlanuvchi zarur mexanizmlarini moylash, mahkamlash va tortish ishlarini bajarishlar kiradi. Ayrim tibbiyot apparatlarining texnik hujjatlarida masalan, RKM—01 ritmokardiometrda texnik parametrlarni tekshirish va sozlashda ishlatiladigan o'lchov asbob-uskunalarining ulanish sxemalari ham ko'rsatiladi (7.1-rasm).

Bunda chastotani o'lchaydigan 43—38 chastotameri, tebranishlar hosil qiluvchi G6—15, GZ—102 markali generatorlar va V 7—22 markali raqamli voltmetr hamda bo'luvchisi bo'lgan



7.1-rasm

transformatorlardan foydalanilgan. Bu sxema yofdamida RKM— 01 ritmokardiometrining sezgirliigi, yurak qisqarish chastotalarini, falokat signalini berish aniqligi, o'z nazorat (kontrol) signali chastotasi, kuchlanish qiymatlari o'lchanadi. O'lchashda qilinadigan ishlar RKM—01 apparati pasportida bayon qilingan. Bunday ishlar bilan talabalar amaliy mashg'ulotlarda va laboratoriya ishlarida tanishib boradilar.

Nazorat savollari:

1. Qaysi tashkilotlarda tibbiyot texnikalariga xizmat ko'rsatiladi?
2. Elektr o'lchash asboblari nimalar kiradi?
3. Texnik xizmat ko'rsatishning qanday turlarini bilasiz?

8-laboratoriya ishi. Tibbiyot texnikalarini ta'mirlash tartibi

Elektron tibbiyot texnikalarining uzoq vaqt normal ishlashi uchun texnik xizmat ko'rsatishning ahamiyati haqida yuqorida to'xtalib o'tdik. Elektron tibbiyot apparatlarini tuzatishning uch turi mavjud:

1. Kundalik (rus. «tekusiy remont») ta'mirlash. Bunda tibbiyot apparatlarini ishlatishta uchraydigan ayrim nosozliklarni aniqlab, tuzatish ishlari bajariladi. Bu ishlarni texnik xizmat ko'rsatish mutaxassislari ham bajarishi mumkin.

2. O'rta (rus. «sredniy remont») ta'mirlash. Bunda tibbiyot apparatining ayrim qism va bloklarining ishdan chiqqanligini aniqlab, so'ngra ular almashtirib tuzatiladi. O'rta ta'mirlash ishlari davolash muassasasi sharoitida olib borilishi mumkin.

3. To'liq (rus. «kapitalniy remont») ta'mirlash. Bunda tuzatish ishlari apparatning bir necha blok va qismlarining ishdan chiqishi, yoki umuman apparatning ishdan chiqishida maxsus ustaxona yoki zavod sharoitida olib boriladi.

O'rta va to'liq ta'mirlash ishlarini olib boruvchi mutaxassis katta tajriba va bilimlarga ega bo'lishi zarur. Ushbu mutaxassisning ish joyi zamonaviy o'lchash asboblari va nazorat texnikalari, test obyekti, turli servis hujjat va instruksiyalar bilan ta'mirlangan bo'lishi lozim. Ta'mirlash ishlarini amalga oshirishda davolash muassasasi xodimlari tuzatish korxonasi, firmasi nomiga kafolatlangan xat bilan murojaat qilishlari kerak bo'ladi. Ushbu xat asosida tuzatuvchi mutaxassis davolash muassasasiga kelib tibbiyot texnikasi holati bilan tanishgach, kerakli tuzatish usulini tanlaydi. Zarur bo'lsa tibbiyot texnikasi tuzatish korxonasiga olib boriladi va maxsus ish joyida tuzatish ishlari amalga oshiriladi. Tibbiyot apparatlarining texnik hujjatlaridagi «asosan uchraydigan nosozliklar va ularni aniqlab tuzatish usullari» qismida ko'rsatilganidek apparatning turli nuqtalaridagi kuchlanishi, tok, impulsning shakllaridan foydalanib tuzatish ishlari olib boriladi. Ayrim ta'mirlash firmalari yoki korxonalari tibbiyot texnikasi ishlab chiqaruvchi zavodlar bilan yaqin aloqada bo'lganligi sababli ularda tibbiyot texnikasini tuzatish uchun zarur ehtiyoj qismlar, texnik hujjatlar yetarli bo'ladi. Tuzatish ishlari bajarilgach, tibbiyot texnikasining ish parametrlari tekshiriladi va zarur texnik parametrlar kerakli elektr zanjiri elementlari yordamida sozlanadi. Bu asosan o'zgaruvchan qarshilik, kondensator, induktiv g'altaklar yordamida amalga oshiriladi. Sozlashlarni bajarish vaqtida zarur ossilloqraf, generator, chastotomer, voltmeter, ommeter, ampermetr va boshqa asboblardan foydalaniladi. UVCh apparatlari chiqish signallarining quvvatlarini o'lchashda maxsus o'lchagich fantom F—I dan foydalaniladi. Ultratovushli terapiya apparatlarining ultratovush to'liqlari quvvati IM U—3 markali ultratovush quvvatini o'lchash qurilmasi (8.1-rasm) yordamida o'lchanadi.

Tibbiyot texnikasi o'rta va to'liq ta'mirlashdan so'ng zarur texnik parametrlari sozlanib ishga tayyor qilingach, tibbiyot



8.1-rasm

texnikasini tuzatishda bajarilgan ishlar, ishlatilgan ehtiyot qismlari nomi preyskurant bo'yicha ko'rsatilgan narxlar yozilib, maxsus akt to'ldiriladi. Ushbu va tuzatish korxonasi, firmasi rahbarlari hamda davolash muassasasi rahbari akt tomonidan ko'rib chiqilib tasdiqlanishi lozim. Ushbu akt tuzatish b'ari shug'ullanuvchi mutaxassisning asosiy moliyaviy hujjati hisoblanadi va mutaxassis shunga ko'ra moliyaviy ta'minlanadi.

Nazorat savollari:

1. Tibbiyot texnikasini ta'mirlashning qanday usullari mavjud?
2. Tibbiyot texnikasini o'rta va to'liq ta'mirlash ishlari qanday amalga oshiriladi?
3. To'liq va o'rta ta'mirlashni bajargan mutaxassis qanday moliyaviy ta'minlanadi?
4. Tibbiyot texnikalariga texnik xizmatni kimlar ko'rsatadi?
5. Tibbiyot texnikalariga texnik xizmat ko'rsatish muddatlari qanday?
6. Tibbiyot texnikalariga texnik xizmat ko'rsatish qanday amalga oshiriladi?

Adabiyotlar.

1. Ливенсон А.Р. Электромедицинская аппаратура.-М., 1991.
2. Физика визуализация изображения в медицине с учеба М. Мир 2001г.
3. Muqimjanov I.I., Usmanov T., Xudayberganov A. Elektron tibbiyot texnikasini o'rgatish, texnik xizmat ko'rsatish va tuzatish. -T. 2004.
4. Эльянов М.М. Медицинские информационные технологии. Каталог. Вып. 6. - М.: Третья медицина, 2006. - 304 с.
5. Яковлев А.П., Столбов А.П., Бурмистов М.И., Колганов С.Ю. Автоматизированные информационные системы в условиях многопрофильного стационара. -М.: Вешние воды, 2000. - 176 с.
6. Генкин А.А. Новая информационная технология анализа медицинских данных (программный комплекс ОМИС). - С. -Пб.: Политехника, 1999. -191с.
7. Дюк В., Эммануэль В. Информационные технологии в медико-биологических исследованиях. - СПб.: Питер, 2003. - 528 с.
8. Казаков В.Н., Климовицкий В.Г., Владимирский А.В. Телемедицина. - Донецк: ООО «Норд», 2002. – 100 с.

Mundarija

1. Kirish.....	3
2. 1-laboratoriya ishi. Elektrokardiograf apparatini ishlashga tayyorlash va tashqi ta'sirlarni o'rganish.	4
3. 2-laboratoriya ishi. Mikroto'lqin va detsimetr to'lqinli davolash apparatini ishlashga tayyorlash.	10
4. 3-laboratoriya ishi. Ultratovush va ultratovush bilan davolovchi tibbiyot texnikalari.....	12
5. 4-laboratoriya ishi. Yuqori chastotali elektr toki bilan ta'sir etuvchi tibbiyot texnikalari.....	15
6. 5-laboratoriya ishi. Ultra yuqori chastotali elektromagnit maydon bilan davolash texnikalari.....	18
7. 6-laboratoriya ishi. Infraqizil, ultrabinafsha, yorug'lik va lazer nurlari bilan davolovchi tibbiyot apparatlari va ularning odam organizmiga ta'siri.....	23
8. 7-laboratoriya ishi. Tibbiyot texnikalariga texnik xizmat ko'rsatish tartibi.....	26
9. 8-laboratoriya ishi. Tibbiyot texnikalarini ta'mirlash tartibi.....	28
10. Adabiyotlar.	30

Muharrir

Sidiqova K.A.

Bosishga ruhsat etildi 18.12.2014 y. Bichimi 60x84 1/16.
Shartli bosma tabog'i 1,86. Nusxasi 50 dona. Buyurtma № 111.

TDTU bosmaxonasida chop etildi. Toshkent sh, Talabalar ko'chasi 54.