

**Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус  
таълим вазирлиги**

**Фарғона политехника институти**

**“Энергетика” факультети**

**“Асбобсозлик” кафедраси**

**“БИОТЕХНИКА ВА МЕДИЦИНА ҚУРИЛМАЛАРИ ВА  
ТИЗИМЛАРИ”**

**фанидан лаборатория машғулотларини бажариш учун**

# **УСЛУБИЙ КЎРСАТМАЛАР**

**ФАРҒОНА-2010**



**Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус  
таълим вазирлиги**

**Фарғона политехника институти**

**“Энергетика” факультети**

**“Асбобсозлик” кафедраси**

**“БИОТЕХНИКА ВА МЕДИЦИНА ҚУРИЛМАЛАРИ ВА ТИЗИМЛАРИ”  
фанидан лаборатория машғулотларини бажариш учун**

## **УСЛУБИЙ КЎРСАТМАЛАР**

Институт услубий кенгаши  
Томонидан тасдиқланган  
Баён № \_\_«\_\_» \_\_\_\_2010

**ФАРҒОНА-2010**

Услубий кўрсатма 5521500 – “Асбобсозлик” йўналишдаги талабалар учун “Биотехника ва медицина қурилмалари ва тизимлари” фанидан лаболратория ишларини бажариш учун тузилган.

Кўрсатмада “Биотехника ва медицина қурилмалари ва тизимлари” фани бўйича лаборатория ишини бажариш учун лаборатория хонасида қандай техника хавфсизлиги қоидаларига риоя қилиш кераклиги, ишларни бажариш услублари, мазмуни, мақсади, лаборатория қурилмасининг тузилиши, уларни ишлатиш тартиби ҳамда қоидалари келтирилиши билан бир қаторда, бу лаборатория иши бўйича фойдаланиш маъқул бўлган адабиётлар рўйхати ҳам берилгандир.

Тузувчилар:

кат.ўқит. Нурдинова Р.

кат.ўқит. Абдумаликова З.

## **ТИББИЁТ ҚУРИЛМАЛАРИ БИЛАН ИШЛАШДА КЎРИЛАДИГАН ТЕХНИК ХАВФСИЗЛИК ЧОРА ТАДБИРЛАРИ БИЛАН ТАНИШИШ.**

Биологик ва тиббиёт текширишлар ўтказилишида, организмда кечувчи физиологик жараёнлар таҳлили ва ҳисобга олиш учун шунингдек турли тиббий – биологик кўрсаткичларни ўлчаш уни мўжалланган восита ва усуларни катта қисми ишлатилади текширишлар натижаси текширилишлар ўтказилиши вақтида биологик объект ҳолатини акс эттирувчи графиклар ва рақамлар тўплами кўринишида намоён бўлади.

Яқин вақтларгача ҳам физиология, биология ва тиббиёт соҳаларидаги ўлчашлар ва текширишлар, фан ва техника соҳаларида ўтказилаётган текширишлар принципларига бўйсинмайдиган махсус жараёнлар деб қараб келинган эди, аммо физиологик асбобсозликни мустақил олинган бир соҳа эмас, балки техникани бошқа соҳалари билан биргаликда ривожланувчи асбобсозлик деб қараш ҳақиқатга яқинроқдир. Шу билан бир қаторда, текшириш ва ўлчашларнинг ушбу соҳаси бир қатор специфик хусусиятларга эгадир, сабаби бунда текширувчи объект сифатида биологик объект – тирик организм ёки организмларнинг бутун бир тизими (популяция), мустақил орган ёки органлар гуруҳи, физиологик тизим ва бошқалар, намоён бўладилар.

Техникани янгилаш жараёнлари муракаблиги ва ресуслари бўйича улкан бўлган суъний энергетик маълумотли тизимларни вужудга келишига олиб келади. Суъний қурилмалар ўлчамлари бир неча миллиметрдан миллион метрларга чўзилган. Электр истеъмоли ва электр чиқариш диапозони бир неча микроваттдан миллион мегаваттгача, битта қурилма ўзида миллионтагача элемент жамлаш мумкин шу билан бирга одамзот билан барпо етилган “техносфера” ҳар қандай тирик организмда соддароқдир, ҳар қандай механик ёки электрик қурилма битта биологик қарашдан соддароқдир.

Номаълум объектни текширишдан олдин текширувчи турли нуктаи назарлардан ёндашиб турли йўللار билан ёндошишига ҳаракат қилади. Бунинг учун унга объектдан келувчи маълумотларни қайта ишлашда турли усуларни қўлашга тўғри келади. Текшириш жараёни қийин ҳисобга олинувчи омилларни катта қисмини таъсири билан кечиши туфайли, олинган сонли ва сифатли тавсифларни, текширилувчи объектларни ҳақиқий ҳолатига мос келишни боҳолаш зарурлиги келиб чиқади.

Биологик объектни ўрганишда ушбу саволга жавоб кейинги ёки жароҳлик таъсирларини аниқлаш мақсадида жуда ҳам зарур бўлиб қолади. Бунинг учун текширилувчи объектдан келувчи улкан маълумотларни тўғри тушуниб олиш, биологик объект хусусиятларини яхши тушуниш унинг тузилмаси ва функцияланиш қонунларини яхши тушуниб олиш зарур.

Шунингдек, тиббиёт қурилмалари билан ишлашда қуйидаги ҳавфсизлик чораларига кўрсатмага қатъиян риоя қилиш керак.

1. Тиббиёт қурилмалар билан ишлаганда электр қурилмалар билан ишлаш техника хавфсизлиги қоидаларига риоя қилиш керак.

2. Электр хавфсизлиги бўйича тиббиёт қурилмалар ҳимоя синфи II, ҳимоя типи BF ГОСТ 12.2. 025 -76 бўйича бажарилган.

3. Тиббиёт қурилмалар корпусини уринишлардан ва суюқлик тушуvidан сақлаш керак. Тармоқ сими ҳолатини текшириб туриш керак.

4. Тиббиёт қурилмалар таъмирланаётганда, унда 220В ўзгарувчан кучланиш бўлганлиги сабабли, ток ўзгарувчи элементларни тегишини олдини олиш керак. Аппарат схемасини озиқлантирувчи қолган барча кучланишлар оператор учун хавfli эмас.

5. Тиббиёт қурилмаларни таъмирлашга 1000В гача кучланиш билан ишлашга рухсати бор шахслар йўналтирилади.

## 1-Лаборатория иши

### Доимий ток билан инсон организмига даволовчи таъсир кўрсатувчи қурилма.

**Ишдан мақсад:** Доимий ток билан инсон организмига даволовчи таъсир кўрсатувчи қурилма билан танишиш.

**Керакли қурилма:** “Поток-1” аппарати.

### Назарий қисм.

Инсон танаси тўқималари, турли жинсли структурага эга бўлиб, у асосан нисбатан ёмон ўтказгич ҳисобланган оксил коллоидларидан ва яхши ўтказгич ҳисобланган К, Na, Са, Mg каби ноорганик тузлар аралашмаларидан ташкил топган. Ноорганик тузлар аралашмалари шунинг учун ҳам тўқиманинг электр ўтказувчанлигини белгилайди.

Организмнинг суюқликлари (қон, лимфа ва бошқалар), шунингдек доимо тўқима суюқлиги билан сингдирилган тўқималар, масалан мускул тўқимаси энг яхши электр ўтказувчанликка эга. Тўқима суюқликлари таркиби бўйича қон плазмасига яқин ва шунингдек улар коллоид эритмалари органик ва ноорганик тузлар аралашмаларидан ташкил топган. Тўқима суюқликларида тузлар концентрацияси, ош тузи эритмасини 0,85 – 0,90% га тўғри келади.

Нерв (мия), бирлаштирувчи, ёғ тўқималари электр токини ёмон ўтказгичлар ҳисобланади. Энг ёмон электр ўтказгичлар, яъни диэлектрикларга эса – толали бирлаштирувчи тўқима, қуруқ тери ва айниқса суяклар киради.

| Организм тўқималари  | Электр ўтказувчанлик, Ом <sup>-1</sup> ·см <sup>-1</sup> |
|----------------------|----------------------------------------------------------|
| Орқа мия суюқлиги    | 0,018                                                    |
| Қон зардоб           | 0,014                                                    |
| Қон                  | 0,006                                                    |
| Мускул тўқимаси      | 0,005                                                    |
| Ички органлар        | 0,002 – 0,003                                            |
| Мия ва нерв тўқимаси | $0,7 \cdot 10^{-3}$                                      |
| Ёғ тўқимаси          | $0,3 \cdot 10^{-3}$                                      |
| Қуруқ тери           | $10^{-7}$                                                |
| Суюк                 | $10^{-9}$                                                |

Умуман, организмнинг турли бўлимларида электр ўтказувчанликни баҳолаб ва айниқса тана устига аниқ жойларга ўрнаштирилган электродлар орасида ток тарқалишини аниқлаб, тўқима суюқлигини таркиби тўқима ва органларни электр ўтказувчанлигини белгилар экан, шунинг учун ток

электродлар ўртасида қисқа йўл билан эмас, балки тўқима суюқлигини атрофида ўтади.

Терининг электр ўтказувчанлиги сезиларли даражада унинг устини ҳолатига боғлиқ; курук, айниқса дағал тери электр токини деярли ўтказмайди; нафис ва ёш терининг электр ўтказувчанлиги эса жуда юқори бўлади. Тер билан қопланган нам ёки зарарланган терининг электр ўтказувчанлиги сезиларли равишда ортади. Худди шу ҳолат гипермия ва тери шишда ҳам кузатилади.

Гальванизация усули тананинг у ёки бу қисмига нисбатан унча катта бўлмаган зичликли доимий ток билан таъсири тушунилади. Ток манбадан тўқималарга ўтказгичлар ва пластинкали, одатда қўрғошинли электродлар ёрдамида амалга оширилади.

Электролиз михсулотларини тери билан контактини мустасно қилиш учун, электрод остига 1 см атрофидаги қалин байка, фланел ёки бамазей каби яхши намланадиган мато жойлаштирилади. Бу мато оддий илиқ сув билан ёки даволовчи эритма билан намланади. Электрод четларини тасодифий тегишини олдини олиш учун, матонинг диаметри электроднинг диаметридан бироз катта бўлиши керак (камида 1 см электроддан чиқиб туриши керак).

Электродлар аппаратга ўтказгич ёрдамида уланади. Ўтказгичлар эгилувчан, кўндаланг кесим юзаси  $0,75 - 1 \text{ мм}^2$  тенг бўлади.

Гальванизация муолажаларини ўтказиш учун ток аста секин соланади. Бемор электродлар остида енгил санчиш ва исишни сезиши керак. Оғриш сезилари прокладкаларнинг нотекис жойлаштиришда ёки тери зарарланганда юзага келиши мумкин. Бу ҳолларда прокладка текисланиши керак, терининг шилинган ёки кесилган жойлари пластр билан бекилиши керак.

Тўқималарда гальваник тоқлар таъсирида қон ва лимфа айланиши тезлашади, алмашилиш жараёнлари стимуллашади, оғриқ қолдирувчи таъсирлар юзага келади.

### **“Поток-1” апартининг техник характеристикалари.**

1. Максимал чиқиш токи – 50 мА.
2. Пульсация токи коэффиценти – 0,5 % дан ортиқ эмас.
3. Озиқланиш тармоқдан қувват – 15 ВА дан кўп эмас.
4. Озиқланиш ўзгарувчан ток занжиридан – 50 Гц ток частотаси билан кучланиш  $127 \text{ В} \pm 10\%$  ва  $220 \text{ В} \pm 10\%$ .
5. Аппарат химоянинг II синфи бўйича тайёрланган, габарит ўлчамлари 260 x 230 x 80 мм.
6. Аппарат оғирлиги – 3 кг дан кўп эмас.

### **“Поток-1” апартининг ишлаш принципи.**

Аппаратнинг тармоқдан озиқланиши Тр трансформатор орқали амалга оширилади. Иккиламчи чулғамдаги кучланиш тўғрилагичга узатилади, у Д1

диодлар блокида кўприк схемаси бўйича йиғилган. Фильтрация C1–C4 конденсаторларда ва R1, R2 резисторлардан иборат икки звеноли резистив-сигим фильтр томонидан амалга оширилади. Фильтрнинг эффективлиги шундан иборатки, вақт давомида конденсаторларнинг сигимлари камайса, вақт давомида конденсаторларнинг сигимлари камайса ҳам, чиқиш токининг пульсацияси 0,5 % дан кўп бўлмаслиги таъминланади. Бу доимий токдан бошқа физиологик таъсирга келишини олдини олади.

Фильтр чиқишдан тўғриланган кучланиш ўзгарувчан ўзгарувчи қаршилиқ R3 га узатилади, унинг ўқи бошқариш панелига ўтказилган бўлиб, чиқиш занжирида токни сошлаш учун мўлжалланган.

Чиқш токини ўлчаш учун, унинг занжирига миллиамперметр уланган.

Аппарат иккита чиқиш токи диапазони ва мос равишда иккита ўлчаш чегарасига эга. 50 мА диапозондан 5 мА диапозонга ўтиш В3 ўгириш орқали амалга оширилади.

### **Ишнинг бажариш тартиби.**

1. “Поток-1” қурилмаси ерга уланганлиги текширилиб манбага уланади.
2. Беморга муолажага керак электрод танланади.
3. Электродларга максимал 50 мА гача чиқиш токи узатилади.
4. Бемор танаси ва электрод ўртасида “даволаш” занжирини ҳосил қилинг.
5. Кучланишни ошириш билан разряд интенсивлигини оширинг.
6. Врач томонидан белгиланган вақтгача даволаш муолажасини ўтказинг.
7. Муолажани тўхтатинг.
8. Қурилмани манбадан узиб, электродларни ажратиб олинг.

### **Ҳисоботнинг мазмуни**

1. Лаборатория иши бўйича ёзма инструкция.
2. Электродларни туруни танланг ва муолажа натижаларини таҳлил қилинг.
3. Ёзма равишдаги таҳлил.

### **Назорат учун саволлари.**

1. Организмда электр ўтказувчанлик нималарга боғлиқ?
2. Организм тўқималарида электр ўтказувчанлик қандай кўрсаткичларга эга?
3. Терининг электр ўтказувчанлиги нималарга боғлиқ?
4. Галванизация усули нима?
5. Электродлар аппаратга қандай уланади?
6. Бемор электродлар остида ўзини қандай хис қилади?
7. “Поток-1” апаратининг ишлаш принципини гапириб беринг.
8. Ишнинг бажарилиш тартибини айтиб беринг.

## 2-лаборатория иши.

### Паст частотали физиотерапевтик электрон аппаратлар. Электрон стимуляторлар.

**Ишдан мақсад:** Электрон стимуляторлар иши билан танишиш.

**Керакли қурилма:**

#### Назарий қисм.

Қисқароқ қилиб паст ва товуш частотадаги физиотерапевтик электрон аппаратларни *паст частотали* деб атаймиз. Бошқа ҳар қандай частотадаги электрон аппаратларни умумлашган тушунча асосида *юқори частотали* деб атаймиз.

Паст частотали гармоник ва импульсли электромагнит тебранишлар генераторлари – тиббиёт аппаратларининг иккита катта гуруҳини бирлаштириб, уларни аниқ ажратиш қийин, улар *электрон стимуляторлар* ва *физиотерапия аппаратларидир*. Юқори бўлмаган частоталарда токнинг иссиқлик эмас, балки ўзига хос таъсири муҳимроқ. Шунинг учун, ток билан даволаш, қандайдир эффектни тоқлар билан қўзғатиш – стимуляция қилиш характериға эға бўлади.

Муаскулларни электр ёрдамида қўзғатиш XVIII асрда топилган бўлса, электр стимуляторлардан фойдаланиш фақат охирги ўн йилликларда мавжуд. Ҳозирги вақтда кўпгина ҳар хил электр стимуляторлар мавжуд. Лекин ҳозирда электр стимуляторни ишлаб тайёрловчиларға электр сигналнинг чиқиш параметрларнинг аниқ бериш медицина ва физиологик муаммо бўлиб қолмоқда, улар импульснинг шакли, унинг давомийлиги, импульс токининг частотаси ва импульс келиб чиқишининг ғоваклигидир.

Электр стимуляторларни *стационар* (турғун) *кўтариб юриладиган* ва *имплантация* (танаға жойлаштириладиган) қилинувчиларға бўлиш мумкин. Тўлиқ имплантация қилинадиган электр стимулятор, масалан, кардиостимуляторлар учун таъминловчи манба етарли даражада жиддий муаммо бўлиб қолади. Бу манбалар узоқ муддатда ва тежамли хизмат қилиши керак. Ҳам тегишли манбаларниҳамда “тежамли” генераторларни яратиш билан бу муаммо ҳал бўлади.

Кўп вазифаларни бажарадиган турғун стимулятор мисоли сифатида универсал электримпульсатор УЭИ-1ни кўрсатиш мумкин. У тўғри бурчакли ва экспоненциал шаклдаги импульсли токнинг генераторидан иборатдир.

Импульсларнинг параметрлари ва уларнинг частотаси катта чегараларда созланадиган бўлади, масалан, тўғри бурчакли импульсларнинг давомийлиги дискрет равишда 0,01 дан 300 мс гача ўзгартириш мумкин. Аппарат бемор занжиридаги ток импульсининг амплитудасини ўзгартиришға имкон беради.

**Дефибриллятор.** Ўзига хос бўлган стимуляторларга дефибриллятор мисол бўлади. Бу стимулятор қуввати юқори вольтли электр импульсларнинг генераторларидан иборат бўлиб, юрак ритмининг оғир бузилишларини даволаш учун мўлжалланган аппаратлардир.

Қабул қилувчиси ташқи тарқатувчидан радиосигналларни қабул қилади. Бу сигналлар бемор танасининг ичидаги имплантация қилинган қисмда импульс кўринишида қабул қилинади ва электродлар орқали юракка берилади.

Электр стимуляторларнинг алоҳида турларига шундайларни киритиш мумкинки, улар одатда сезги органлар орқали қабул қилинувчи маълумотни шартли белгилар шаклида узатишга қодир. Шунга ўхшаган стимулятор – товушли маълумотни электр сигналга айлантириб берувчи кохлеар протез ҳисобланади; у моҳияти жиҳатидан ички кулоқнинг товуш қабул қилинадиган қисми ўрнини босади.

Электростимуляциянинг техник қурилмаларига яна биологик системаларга электрик сигналларни элтиб берадиган электродларни киритиш мумкин.

Кўпгина ҳолларда электр стимуляциялашни пластинкали электродлар ёрдамида амалга оширилади, улар электрокардиография учун ишлатиладиган электродларга ўхшаб одам танасига қўйилади.

Танага киритиладиган электродлар учун жиддий муаммолар талайгина бунга шу жумладан, агрессив биологик муҳит шароитида материалдан ток ўтганда унинг зангга қарши мустаҳкам бўлиши учун материални танлаш муаммоси ҳам киради.

Синусоидал модуляция қилинган тоқлар билан ўтказиладиган электр терапия учун физиотерапевтив аппаратга мисол “Амплипульс-3” ҳисобланади. Унда синусоидал тебранишларни ташувчиларнинг частотаси 5кГц га тенг, модуляция қилинадиган синусоидал тебранишларнинг частотаси эса 10-150 Гц чегарада текис ўзгартирилиши мумкин.

### **Ишнинг бажарилиш тартиби.**

1. Электрон стимулятор қурилмаси ерга уланганлиги текширилиб манбага уланади.
2. Беморга муолажага керак электрод танланади.
3. Электродларга максимал 50 мА гача чиқиш токи узатилади.
4. Бемор танаси ва электрод ўртасида “даволаш” занжирини ҳосил қилинг.
5. Кучланишни ошириш билан разряд интенсивлигини оширинг.
6. Врач томонидан белгиланган вақтгача даволаш муолажасини ўтказинг.
7. Муолажани тўхтатинг.
8. Қурилмани манбадан узиб, электродларни ажратиб олинг.

### **Ҳисоботнинг мазмуни**

1. Лаборатория иши бўйича ёзма инструкция.
2. Электродларни турини танланг ва муолажа натижаларини таҳлил қилинг.
3. Ёзма равишдаги таҳлил.

### **Назорат учун саволлари.**

1. Тиббиёт аппаратлари қандай турларга бўлинади?
2. Электр стимуляторларни қандай гуруҳларга ажратиш мумкин.?
3. Дефибриллятор қандай касалликларни даволашда қўлланилади?
4. Электр стимуляциялашни қандай электродлар ёрдамида амалга оширилади?
5. Танага киритиладиган электродлар учун қандай муаммолар мавжуд?
6. Аппаратнинг ишлаш принципини гапириб беринг.
7. Ишнинг бажарилиш тартибини айтиб беринг.

### **3-лаборатория иши.**

#### **Юқори частотали электрон аппаратлар. УЮЧ-30 аппарати билан танишиш.**

***Ишнинг мақсади:*** УЮЧ-30 аппаратининг иши билан танишиш.

***Керакли қурилма:*** УЮЧ-30 қурилмаси.

#### **Назарий қисм.**

Юқори частотали тоқлар учун шишали электродлардан фойдаланилса, ўзгарувчан магнит майдони билан таъсир этишда индуктотермия спирал ёки ясси букланган кабеллардан фойдаланилади. Улардан ўзгарувчан тоқ ўтганда, ўзгарувчан магнит майдони ҳосил бўлади. УЮЧ терапияда иситиладиган тана-диск шаклидаги изолятор қавати билан қопланган металлдан ясалган электродлар орасига жойлаштирилади. Электромагнит тўлқинлар билан таъсир этишда бу тўлқинларни нурлатгичи танага яқинлаштирилади.

Беморнинг хавфсизлигини таъминлаш учун электродлар генераторнинг тебраниш контурига эмас, балки касалнинг контурига уланади, у бўлса генераторнинг асосий тебраниш контури билан индуктив боғланган бўлади.

Индуктив боғланиш амалиётда тиббиёт учун юқори частотали генераторларнинг кўпчилигида бўлиб, беморни тасодифан юқори доимий кучланиш остига тушиб қолишидан сақлайди.

Биологик тўқималарнинг магнит хусусиятлари жуда кучсиз намоён этилган ва юқори частотали тебраниш организм тўқималарига таъсирини

кўрилишида деярли ҳисобга олинмаслиги ҳам мумкин. Турли тўқималарнинг электрик тавсифлари қайсидир даражада уларнинг таркибидаги сувларга ва Ушбу сувлардаги эриган сувларга боғлиқ.

Тананинг барча тўқималари улар таркибидаги сувлар миқдорига боғлиқ ҳолда ўрта асосий гуруҳларга бўлинишлари мумкин: ҳужайра ва оксилли молекулаларни сувли суспензиясини намоеън этувчи суюқ тўқималар (кон, лимфа), кўп сув миқдорига эга, лекин жипсланган структурали (юрак, буйрак ва бошқалар) ички органларни мускулли ва шунга ўхшаш тўқималар; сув миқдори кам булган тўқималар (ёғлар, суяклар). Тўқималарда суюкли муҳитларни ионли ўтказувчанлиги джоулли иссиқлик формасида ажралиб чиқувчи юқори частотали тебраниш энергиясини йўқолишлари ва мос равишда ўтказувчанлик токини асослайди.

### **УЮЧ–30 аппаратининг ишлаш принципи.**

УЮЧ терапия аппаратлари ҳозирги вақтда юқори частотали физиотерапия аппаратлари ичида энг кенг қўлланиладиган тури бўлиб, ўзидан ультраюқори частотали диапазондаги электрик тебранишларни чиқарувчи генераторлар асосида бўлади.

Маиший мақсадларда ишлаб чиқарилган УЮЧ терапия аппаратларининг ишчи частотаси 40 ва 68 МГц(+2%)бўлади

Фойдаланиш мақсадига кўра УЮЧ аппаратлари турлича чиқиш қувватига эга бўлади.

УЮЧ -30 аппарати москва ЭМА заводида ишлаб чиқарилади. Аппарат габаритларининг ва унча катта бўлмаган массага эга бўлган касал миждозга бу



9-расм. УЮЧ-30 аппаратининг умумий кўриниши.

аппаратни уйда ҳам клиника шароитида ҳам бемалол қўллаш имкониятини беради. Педиатрик даволаш учун амалиётда кичик қувватли режимдан фойдаланилади.

Аппаратнинг асосий техник кўрсаткичлари: генератор частотаси 40,68 МГц(+2%); чиқиш қуввати икки хил даражада бошқарилади:

Биринчи даража - 15 Вт, иккинчи даража – 30 Вт. Ўзгарувчан ток тармоғидан истеъмол 50Гц частотада 220В+5%,-15%; тармоқдан максимал истеъмол 160В А; аппарат корпусининг габарит ҳажми 425Х275Х230 мм ; Массаси (комплекти билан)12.5 кг.

УВЧ -30 аппаратининг принциал электрик схемасида, ўз-ўзини қўзғатувчи генератор икки тактли схема асосида иккилик нурланишли тетрод ГУ-19 (Л1)да йиғилган. Автогенератор схемаси – икки контурли. Анод контури индуктив ғалтак 7, ГУ-19 лампа, конденсатор 6 дан иборат.

Тармоқ контури индуктив ғалтак 8 ва чиқиш сиғим лампаси Л1 лардан тузилган. Тескари алоқа электро шарнирлар орқали таъминланади.

Шарнирларнинг конструкцияси ҳар қандай шароитда ҳам ишончли автоматик фиксацияни таъминлайди.

Икки хил рангдаги олдинги панелда: чапдан-ўзгартирувчи прибор-3, унинг устида сигнал лампаси 4, пастда “Қувват” ручкаси-5; ўнгдан “созлаш” ручкаси ва “коменсатор” ручкаси 6, ўртада “кучланиш назорати” кнопкаси 8.

Қулайлик учун аппарат кўтарилувчи ручка 9 билан жиҳозланган. Генератор лампаси фарфор изоляторлари билан қопланган бўлиб, анод контурига накид ҳалқа ёрдамида маҳкамланади.

Индуктив ғалтак 9 ва ўзгарувчан конденсатор 10 битта блокка бирлаштирилган.

Шасси орқа қисмига передохранителлар ва тармоққа уланиш вилкаси 13 ва ерга уланиш шнури 14 бириктирилган. Марказга кучли трансформатор маҳкамланган, унинг яқинида тўғирлагич устунлари ва фильтр конденсаторлари жойлашган.

Генератор лампаси панели остида тармоқ контури ғалтаги 4, чиқиш қувватини созловчи қаршилик 5, қаршилик 6 жойлашган.

Шассининг орқа қисмида тармоқ фильтри экрани, олдинги панелда эса переключатель 8 ва кнопка 9 ва қувват переключатели 10 жойлашган.

Аппарат комплекттида уч жуфт 36,80 диаметрли конденсатор пластиналари бўлган электрод ва нион лампали созлаш индикатори жойлашган.

Резонанс индуктори ёрдамида мижоз танаси тўқималарига УВЧ магнит майдони таъсирида муолажа ўтказилади. Индуктор ғалтак 1, конденсатор 2 дан иборат генераторни ўзида жамлаган бўлиб, минимал таъминловчи махсус таъсирга эга (магнит майдони ёрдамида).

Аппаратнинг бошқарилуви жараёнга боғлиқ равишда амалга оширилади. Жараёндан олдин мижоз қулай ўринга ўз ҳолатини жараён якунигача сақлай олтиши зарур. Муолажа вақтида узук, балдоқ ва бошқа металл буюмлар танадан ажратилиши зарур. Муолажа жараёнида кичик ёшдаги болаларга аппарат электродларини резина бинтлари ёрдамида маҳкамлаш тавсия этилади. Бу орқали боланинг кўзда тутилмаган хатти-ҳаракатлари натижасида келиб чиқиши мумкин бўлган салбий оқибатлар бартараф этилади.

Компенсаторнинг “1” ҳолатига электродни мосланади, бу ҳолатда сигнал лампаси ёнади ва аппаратнинг ишлаётганини ифодалайди. Прибор переключател кнопкасини эзиб, дастакни прибор стрелкаси шкаланинг қизил чегарасига етиб боргунича айлантирилади. 0,5-2 минут кутиб, “қувват” дастагини 15 Вт ёки 30Вт ли ҳолатга келтирилади ва чиқиш контуридан резонансни созланади. Созлашни неон лампали индикатор орқали бошқарилади. “созлаш” дастагини айлантирилса лампага максимал нурланиш берилади. Созлашни прибор стрелкаси ёрдамида ҳам амалга ошириш мумкин.

Терапия жараёни тугаганда қувват дастаги ўчирилган ҳолатга келтирилади. Агар жараён даом эттирилмайдиган бўлса, аппаратни тармоқдан ҳам узиш тавсия этилади.

### **Ишнинг бажарилиш тартиби.**

1. Ишга тайёрланган аппаратга муолажага керакли электродлар ўрнатинг.

2. Беморни аппарат яқинига ўзига қулай бўлган ҳолатда жойлаштиринг. Электродларни танани нурланиши керак бўлган бўлимига нисбатан жойлаштиринг.

3. НАПРЯЖЕНИЕ улагичини тугмасини 1 ҳолатга келтиринг, бунда сигнал лампаси ёниши керак. КОНТРОЛЬ тугмасини босинг ва НАПРЯЖЕНИЕ улагичи ёрдамида микроамперметр стрелкасини сектор оралиғига ўрнатинг.

4. МОЩНОСТЬ улагичини берилган ҳолатга ўрнатинг. НАСТРОЙКА улагичини бураш билан микроамперметр стрелкасини оғишига эришинг.

5. Муолажа давомийлиги, электрод билан пациент орасидаги бўшлиқ, аппарат томонидан берилаётган қувват врач томонидан белгиланади.

Муолажа давомида хизмат кўрсатаётган ходим томонидан аппаратнинг пациент контури резонанс ҳолатида туриши кузатилади, бу микроамперметрнинг стрелкасининг максимал оғиши бўйича аниқланади.

6. Муолажа тугагандан сўнг МОЩНОСТЬ улагичи «0» ҳолатга келтирилиши керак, шундан сўнг электродларни пациентдан олинг, сўнггра НАПРЯЖЕНИЕ улагичини ВЫКЛ ҳолатига келтириш билан аппаратни ўчиринг.

7. Муолажалар кетма-кетлиги бўлса, НАПРЯЖЕНИЕ улагичи ВЫКЛ ҳолатга келтирилиши шарт эмас, МОЩНОСТЬ улагичини «0» ҳолатга келтириш kifоя.

### **Ҳисоботнинг мазмуни**

1. Лаборатория иши бўйича ёзма инструкция.
2. Электродларни турини танланг ва муолажа натижаларини таҳлил қилинг.
3. Ёзма равишдаги таҳлил.

### **Назорат учун саволлари.**

1. Юқори частотали электрон аппаратлари деб нимага айтилади?
2. Тананинг барча тўқималари қандай гуруҳларга бўлинади?

3. УЮЧ тератевтик курилмаларида қандай электродлар қўлланилади?
4. УЮЧ тератевтик курилмалари билан ишлаганда бемор хавфсизлигини таъминлаш учун қандай чоралар қўлланилади?
5. Кайси касалликларни УЮЧ ёрдамида даволаш мумкин эмас?
6. УЮЧ-30 курилмаси қандай тузилган?
7. Аппаратнинг ишлаш принципини тушунтиринг.
8. Нима асосида электродлар танланади?

#### **4-лаборатория иши.**

##### **Маҳаллий магнитотерапия учун “Полюс-1” аппарати.**

***Ишдан мақсад:*** “Полюс-1” аппарати билан танишиш.

***Керакли курилма:*** “Полюс-1” аппарати.

##### **Назарий қисм.**

Тиббиёт аппаратларининг катта группаси — электромагнит тебранишлар ва тўлқинларнинг генераторлари, ультратовуш, юқори, ультра юқори частоталарда ишлайди ва ягона термин асосида юқори частотали электрон аппаратлар деб аталади.

Юқори частотали тоқлар учун шишали электродлардан фойдаланилса, ўзгарувчан магнит майдони билан таъсир этишда индуктотермия спирал ёки ясси букланган кабеллардан фойдаланилади. Улардан ўзгарувчан тоқ ўтганда, ўзгарувчан магнит майдони ҳосил бўлади. УЮЧ терапияда иситиладиган тана-диск шаклидаги изолятор қавати билан қопланган металлдан ясалган электродлар орасига жойлаштирилади. Электромагнит тўлқинлар билан таъсир этишда бу тўлқинларни нурлатгичи танага яқинлаштирилади.

“Полюс-1” аппарати ҳам ўзгарувчан электромагнит тўлқинлари билан инсон организмга даволовчи таъсир кўрсатувчи курилмалар қаторига киради.

Аппарат ревматик касалликлар, мускуллардаги оғриқлар, бел оғриғи, мигрена ва бошқа касалликларни даволашда қўлланилади. Шунингдек у синишларни даволашда қўлланилади ва шикастларни тез ривожланиб кетишига ёрдам беради. Масалан, уни магнитофор — платинкалар билан бир қаторда ишлатиш мумкин.

“Полюс-1” аппарати қуйидагича ишлайди: электр импульслар генератори истеъмол манбасидан 15 В кучланиш олиб, импульслар ишлаб чиқарилади. Бу импульслар таъсирида электромагнитда электр магнит майдон ҳосил бўлади. Магнит майдонини ҳосил бўлганлигини қайд қилувчи курилма сифатида қўлланилган ёруғлик диодидан билиш мумкин.

## **“Полюс-1” аппаратининг тузилиши ва техник характеристикалари.**

Қурилма жуда содда тузилган бўлиб, VT1-VT2 транзисторларида электр импульслар генератори ёиғилган бўлиб, у L1 электромагнитини озиқлантиради. Электромагнитда импульсларни мавжудлигини HL1 ёруғлик диоди қайд қилади.

Қурилмани озиқлантириш автаном равишда, 9...15 В кучланишли ток манбасидан амалга оширилса, мақсадга мувофиқ бўлади. Истеъмол жуда кичик, шунинг учун “Крона” батареясида фойдаланиш имкони бор, бу эса қурилмани миниатюр қилиш имконини беради.

Конструктив тузилиши бўйича у иккита блокдан иборат: электрон ва унга уланувчи иккита электромагнит ўтказгичи. Электромагнит сифатида 20 Ом қаршиликли тайёр чулғамни ишлатиш мумкин. Мустақил тайёрлашда ғалтак ПЭВ-2 0,25 ўтказгич билан электроизоляция материаллардан тайёрланган каркасга ўралади, унинг ташқи диаметри 20 ва ички диаметри 10 мм га тенг бўлиши керак. Чулғам узунлиги 20 мм. Каркас ичига 20-30 мм ли юмшоқ пўлатдан тайёрланган стержень – магнит ўтказгич қўйиш керак бўлади.

Қурилма билан ишлаётганда истеъмол манбасини улаш ва индикаторни пульс билан ёнишига ишонч ҳосил қилиш керак. Электромагнит кўрилатган тана қисмига перпендикуляр равишда қўйилади ва енгил ҳаракатлар билан касал жойнинг атрофида айлантирилади. Электромагнитни силжимайдиган қилиб ўрнатса ҳам бўлади. Бунда танани яланғоч қилиш шарт эмас, чунки магнит майдони кийим орқали ҳам ўтади. Битта нуқтага максимал таъсир қилиш вақти 20 минутдан кўп эмас.

### **Ишнинг бажарилиш тартиби.**

1. “Полюс-1” қурилмаси ерга уланганлиги текширилиб манбага уланади.
2. Беморга муолажа учун электромагнит танланади.
3. Электромагнит 20 Ом қаршиликли тайёр чулғам олинади
4. Бемор танасига электромагнит перпендикуляр равишда қўйилади.
5. Енгил ҳаракатлар билан бемар жойининг атрофида айлантирилади.
6. Кучланишни аста оширилиб муолажа қилинади.
7. Врач томонидан белгиланган вақтгача даволаш муолажасини ўтказинг.
8. Муолажани тўхтатинг.
9. Қурилмани манбадан узиб, электродларни ажратиб олинг.

### **Ҳисоботнинг мазмуни.**

1. Лаборатория иши бўйича ёзма инструкция.
2. Электродларни турини танланг ва муолажа натижаларини таҳлил қилинг.

### 3. Ёзма равишдаги таҳлил.

#### Назорат учун саволлари.

1. Тиббиёт аппаратларининг катта группаси қайсилардан иборат?
2. “Полюс-1” аппарати қандай аппарат?
3. Аппарат қандай касалликларни даволашда ишлатилади?
4. “Полюс-1” аппарати қандай ишлайди?
5. “Полюс-1” аппаратининг тузилиши ҳақида гапириб беринг.
6. Аппаратнинг техник характеристикалари ҳақида нималарни биласиз?
7. Ишнинг бажарилиш тартибини айтиб беринг.

#### 5-лаборатория иши.

##### Ультратовушнинг тиббиётда қўлланилиши.

**Ишдан мақсад:** DP-6600 УЗИ аппаратининг иши билан танишиш.

**Кераккли қурилма:** УЗИ аппарати.

##### Назарий қисм.

Частоталари 20 кГц дан ортиқ бўлган тебранишлар ва тўлқинларга ультратовуш (УТ) дейилади.

Ультратовуш частоталарининг юқори чегарасини тахминан  $10^9$ – $10^{10}$  Гц деб ҳисоблаш мумкин. Бу чегара молекулалар орасидаги масофа орқали белгилангани сабабли ультратовуш тарқалаётган модданинг агрегат ҳолатига боғлиқ бўлади.

Ультратовушни генерациялашда нурлантиргичлар деб аталадиган қурилмалардан фойдаланилади.

Ультратовушнинг медицинада қўлланилиши унинг тарқалишидаги ва характеридаги ўзига хос хоссалари билан боғлиқ.

Ультратовушнинг икки муҳит чегарасидан қайтиши шу муҳитларнинг тўлқин қаршилиқлар нисбатига боғлиқ. Масалан, ультратовуш мускул суяк усти пардасида суяк чегарасидан, ички органлар сиртларидан ва ҳаказолардан жуда ҳам яхши қайтади. Шу сабабли, бир жинсли бўлмаган жисмлар, бўшлиқлар, ички органларнинг ва ҳаказоларнинг турган ўрни ва ўлчамларини аниқлаш мумкин.

Биологик муҳитларнинг тўлқин қаршилиқлари ҳавоникига нисбатан 3000 марта катта. Шу сабабли УТ-нурлатгичлар одам танасига қўйилса, ультратовуш тана ичкарасига ўтмасдан нурлангич ва одам танаси орасида ҳосил бўлган юпка ҳаво устунидан қайтади. Ҳаво қатлами ҳосил бўлмаслиги учун нурлантиргичнинг сирти юзасига юпка мой қатлами суртилади.

Биологик объектларда ультратовуш таъсири билан боғлиқ ҳолда юз берадиган физик жараёнларнинг асосий эффектлари қуйидагилардан иборат:

- хужайра ва субхужайра даражасидаги микровибрациялар;
- биомакромолекулаларни парчалаш;
- биологик мембраналарини жароҳатлаш ва уларнинг жойланишларини ўзгартириш, мембраналар ўтувчанлигини ўзгартириш;
- хужайра ва микроорганизмларнинг бузилиши.

Ультратовушни тиббий-биологик қўлланишларини асосан икки йўналишга ажратиш мумкин:

1. Кузатиш ва диагностика усуллари.
2. Таъсир этиш услублари.

Биринчи йўналишдаги усулларга асосан импульсли нурланишлардан фойдаланувчи локацион усуллар киради. Бу эхоэнцефалография – бош мия ўсмалари ва шишларини аниқлаш; ультратовуш кардиографияси – юрак ўлчовларини динамикада ўлчаш; офтальмологияда – кўз муҳитлари катталикларини ўлчаш учун ультратовуш локацияси. Ультратовушнинг Доплер эффектидан фойдаланиб юрак клапанлари ҳаракатининг характери ўрганилади ва қон оқиш тезлиги ўлчанади. Диагностика мақсадлари учун ультратовуш тезлигига асосан ўсиб чиққан ва жароҳатланган суякларнинг зичликлари ҳисоблаб топилади.

Ультратовуш билан беморга таъсир этиш аппаратнинг махсус нурлатгич калласи ёрдамида бажарилади. Кўпинча терапевтик мақсадлар учун частотаси 800 КГц, ўртача интерсивлиги 1 Вт/см<sup>2</sup> га яқин ва ундан озроқ бўлган ультратовушлардан фойдаланилади.

Операцияларда ультратовуш ҳам юмшоқ, ҳам суяк тўқималарини кесишга қодир бўлган “ультратовуш скальпели” сифатида фойдаланилади. Ультратовушни суюқликлар ичидаги жисмларни парчалаб, эмульсия ҳосил қилиш қобилятидан фармацевтика саноатида дори тайёрлашда фойдаланилади. Ультратовуш иштирокидаги тайёрланган турли хил дориворлар эмульсиялари ўпка касали, юқори нафас йўллари катари, бронхиал астма каби касалликларни даволашда қўлланилади.

Ҳозирги пайтда шикастланган ёки трансплантацияланувчи суяк тўқималарини “пайвандлаш”нинг янги усули, яъни ультратовуш остеосинтези яратилган.

Ультратовушнинг микроорганизмларга ҳалокатли таъсир кўрсатишидан моддаларни стерилизация қилишда фойдаланилади.

Ультратовушнинг кўрлар учун ҳам қўлланилади. “Ориентир” кичкина асбоби ҳосил қилган ультратовуш локацияси ёрдамида 10м гача узоқликдаги жисмларни билиб олиш ва уларни қандай характерда эканлигини аниқлаш мумкин.

### **DP-6600 УЗИ аппаратининг техник характеристикалари.**

1. Генератор частотаси 3,5 – 7,5 МГц.
2. Ўзгарувчан ток тармоғидан истеъмол 50/60 Гц частотада 100-240В.
3. Тармоқдан максимал истеъмол 160В А.
4. Аппарат корпусининг габарит хажми 265 мм х 410 мм х 330 мм.
5. 35С50ЕА, 35С20ЕА, 65ЕС10ЕА, 75L38ЕА моделлардаги датчиклар.
6. Химояланган экран диагонали 25 см.
7. Температураси +5 / +40 С.
8. Атмосфера босими 700-1060 ммСу.

### **Ишнинг бажарилиш тартиби.**

1. УЗИ аппарати манбага уланади.
2. Беморни қайси органини текшириш кераклиги ҳақидаги шифокор тавсисини кўрилади.
3. Беморни текширилувчи жойига махсус суюқликни суртиб ролик ҳаракатлантирилади.
4. Аппарат мониторида касалликни сабаблари аниқланади.

### **Ҳисоботнинг мазмуни.**

1. Лаборатория иши бўйича ёзма инструкция.
2. Электродларни турини танланг ва муолажа натижаларини таҳлил қилинг.
3. Ёзма равишдаги таҳлил.

### **Назорат учун саволлари.**

1. Ультратовуш деб нимага айтилади?
2. Ультратовуш частоталари қандай бўлади?
3. Организмнинг қаерларидан ультратовуш яхши қайтади?
4. Ҳаво қатлами ҳосил бўлмаслиги учун нима қилиш керак?
5. Биологик объектларда ультратовуш таъсири қандай эффектлардан иборат?
6. Импульсли нурланишлардан қандай мақсадларда фойдаланилади?
7. Терапевтик мақсадларда частотаси ва импульси қандай бўлган ультратовушлар ишлатилади?
8. Аппаратнинг техник характеристикалари ҳақида нималарни биласиз?
9. Ишнинг бажарилиш тартибини айтиб беринг.

### **АДАБИЁТЛАР**

1. А.Бутаев. Одам физиологияси. Т.Фан нашриёти. 1992 й.
2. Н.К.Ахмедов. Нормал ва патологик анатомия билан физиология. Тошкент. Абу Али ибн Сино номидаги тиббиёт нашриёти. 1997 й.523 б.
3. Е.Б.Бибский, В.Д.Когон и др. “Физиология человека”. Москва, Медицина, 1991 г.
4. В.Я.Лепченко. “Атлас нормального анатомии человека”. Москва, Медицина, 1989 г.
5. С.А.Григоревой. “Физиология”. Москва, Медицина, 1989 г.