

**Қазақстан Республикасының Денсаулық сақтау  
министрлігі  
Семей Мемлекеттік Медициналық Университеті  
Қалыпты физиология және медициналық биофизика  
кафедрасы**

# **СӨЖ**

**Пән:** Медициналық биофизика

**Тақырыбы:** Медико – биологиялық ақпаратты алу, тіркеу және жеткізудің құрылымдық сызбасы.

**Орындаған:** Қабдрашат А.Қ

**Тексерген:** Токабаева Г.К

**Семей 2016 ж**

# ЖОСПАР:

## I. Кіріспе

## II. Негізгі бөлім

- Медико – биологиялық ақпаратты алу, тіркеу және жеткізудің құрылымдық сызбасы.
- Медицинадағы датчиктер мен электродтар.

## III. Қорытынды

- Қолданылған әдебиеттер

- Кіріспе:
- Медицинада қолданылатын құралдар мен аппараттардың негізін медициналық электроника құрайды. **Электроника** – өткізгіштерде және жартылай өткізгіштерде өтетін электрлік құбылыстар туралы ілім. Электрондық құралдардың жұмыс принципі электр зарядтарының вакуумда, газда немесе қатты денелердегі қозғалсына негізделген.
- Медициналық электрондық техника медико-биологиялық аппаратты алуға, тіркеуге және таратуға қолдануымен қатар адам ағзасына әсер ету үшін де (физиотерапияда және электрохирургияда) кеңінен қолданылады.



Адам ағзасында өтетін және өлшеуге болатын параметрлерді екі топқа бөлуге болады:

*Тікелей өлшеуге болатын параметрлерге:*

- жүрек бұлшық еттерінің жиырылуы,
- температура,
- биоэлектрлік потенциалдар жатады.

*Тікелей өлшеуге болмайтын, бірақ жанама тәсілмен анықталатын параметрлерге:*

- адам денесінің бір учаскесінің электрлік кедергісін анықтау арқылы сол учаскенің қанмен қантамасыз ету шамасын анықтауға болады;
- тіндердің жарықты жұту шамасы сол ағзаның көлемі туралы ақпарат

## Медико-биологиялық ақпаратты алуға арналған қондырғыларға қойылатын басты талаптар:

- адам ағзасынан алынатын биопотенциалдардың және басқа да медико-биологиялық ақпараттардың пішініне ақаудың мейлінше аз болуы;
- алынатын ақпаратты қоршаған ортаның зиянды әсерінен қорғау;
- ағзаға зиянсыз болуы;
- зарарсыздауға (стерильдеуге) қолайлы және бірнеше рет қолданатындай болуы керек.

# Медициналық-биологиялық ақпаратты

алуға арналған құралдар

Электродта  
р

адам ағзасында  
пайда болған  
биопотенциалдар алу  
үшін

Датчикте  
р

адам ағзасында өтетін  
электрлік  
сигналдарына  
түрлендіру үшін

қолданылад

ы

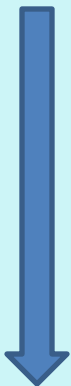
Негізгі бөлім:



ЭЛЕКТР ОДТАІ  
ДЕП ЭЛЕКТР  
ТІЗБЕГІНІҢ БІР  
НҮКТЕСІН СОЛ  
ТІЗБЕКТИҢ ЕКІНШІ  
НҮКТЕСІМЕН  
ҚОСУҒА  
АРНАЛҒАН  
АРНАЙЫ  
ПІШІНДІ  
ӨТКІЗГІШТІ  
АЙТАДЫ.



# Электродтар медицинада мынадай 3 бағытта қолданылады.



Адам ағзасында биопотенциалдарды тіркеп оны диагностикада қолдану;



Адам ағзасына үздікті электр сигналдары мен әсер ету;



Адам ағзасына түрліше пішінді сигналдармен Әсер етіп, олардың өзгерісін диагностикада қолдану (электродиагностика)

Сигналдарды күшейткенде күшейткіштің кіріс тізбегіндегі ішкі кедергінің ( $R_k$ ) биологиялық жүйенің сыртқы кедергісі мен ( $R_c$ ) ара қатынасын ескеру керек.

Егер күшейткіштің кірісіндегі ішкі кедергімен ( $R_k$ ) сыртқы кедергі

( $R_c$ ) тең болса ( $R_k=R_c$ ) онда күшейтілетін сигналдың максималды

қуаты күшейткіштің кірісінде төмендейді. Ом заңына қ бойынша

Мұндағы  $\epsilon\delta n$  - биопотенциал көзінің электр қозғаушы күші (**ЭҚК**). Осы формуладан ток күшін табамыз

$$I = \epsilon\delta n / R_k + R_c \quad (2)$$

Күшейткіштің кірісіндегі кернеудің ( $U_k$ ) формуласындағы ток күшінің мәнін (2)орнына қоямыз.

$$U_k = IR_k = \epsilon\delta n / R_k + R_c * R_k$$

Тізбектен электр тогы өткенде электрод пен адам терісі арасында пайда болған гальваникалық ЭҚК әсерінен потенциалдар айырымы өзгереді. Гальваникалық ЭҚК негізгі электр қозғаушы күшіне қарама-қарсы бағытталады. Осыны электродтық

***гальваникалық  
поляризациялануы***

ЭКГ-ні алуға арналған электрод-сорғыштың сыртқы беті ретінде (84-сурет)

желіммен бекітілген жұқа үлбі (пленка) (1) қолданылады. Ол электродты жабыстыруға қолданылады. Сол үлбінің ішіне хлорлы күмістен жасалған

қыл сым

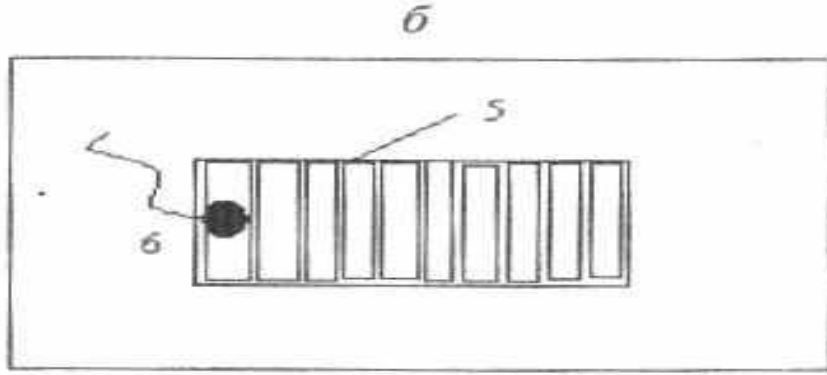
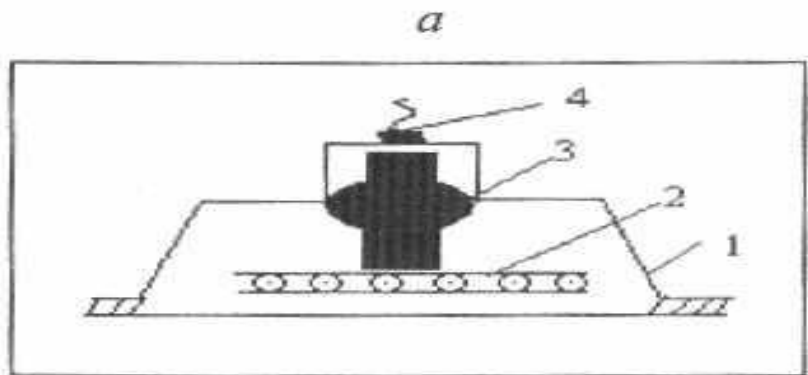
торы (2) орналастырылады. Қыл сым торы (2) ілгекке (3) бекітілген. Сол

ілгектің

егі

эл

ж



84-сурет

Ал адамның аяқ-қолдарына қосылатын электродтардың пішіні жалпақ болады. Жоғарыдағыдай хлорлы күмістен жасалған

қыл сымдар (5) қатар-қатар қойылып желімденеді (84, б-сурет) де олар

# Электрод түрлері:

- *Пісіру электроды* – пісіру, кесу не балқыту кезінде бұйымға электр тоғын жеткізетін сырық. Пісіру тәсіліне орай металдан, көмірден дайындалған электрод түрлері қолданылады. Металл электрод диаметрі 0,3 – 12 мм болып келетін сымнан жасалады.
- *Пештік электрод* – доғалық пештің жұмыстық кеңістігіне электр тоғын жеткізіп отыратын элемент. Болат балқытуда көмір мен графитті электрод, ферроқорытпа өндірісінде балқымалы затпен толтырылып отыратын электрод (диаметрі 1,2 м-ге жететін) қолданылады. Доғалық вакуум пешінде қолданылатын электродтың толтырғыш заты ретінде қайта қорытылатын металл пайдаланылады.
- *Гальваникалық электрод* – электролитке батырылған не онымен жанасатын электрондық өткізгіш (металл, графит) түріндегі элемент. Ол электролизде, гальвани элементінде, қуатты жарық көздерінде, т.б. пайдаланылады.

**Датчиктер** сыртқы әсердің салдарынан өздерінің электрлік параметрлерін (кедергісін, сыйымдылығын, индуктивтілігін) өзгертіп тізбектегі ток пен кернеудің шамасына әсер етеді.

Сондықтан олар өлшенетін электрлік емес сигналдарды электрлік сигналға түрлендіреді. Пайда болған электрлік шамаларды күшейтуге, тіркеуге қолдануға болады. Сондықтан датчиктерді **түрлендіргіштер** деп те атайды.



Датчиктерге берілетін электрлік емес  
сигналдардың басты түрлері  
мыналар:

Механикалық  
шамалар

Физикалық  
шамалар

Химиялық  
шамалар

Физиологиялық  
шамалар

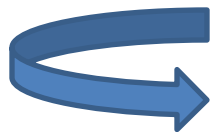
Сызықтық және  
айнымалы  
қозғалыс,  
жылдамдық,  
үдеу, қысым,  
тербеліс жиілігі.

Температура,  
жарықталы,  
ылғалдылық.

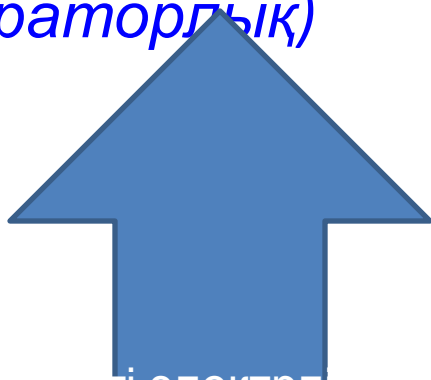
Заттың  
ерітіндіднгі  
таралымы,  
құрамы.

Тіннің қанмен  
қамтамасыз  
етілуі, тыныс  
алу көлемі  
қанның  
пульстық  
көлемі.

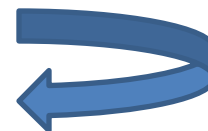
# Датчик



*Активті  
(генераторлық)*



Кірістегі электрлік емес сигналдардың әсерінен шығарыста электрлік сигналдар пайда болады. Сыртқы әсердің салдарынан активті датчиктер өздері электрлік сигналдарын қорытып шығарады. Сондықтан оларды **генераторлық** датчиктер деп те атайды. Ол сигналдардың жиілігі мен амплитудасына сәйкес келеді. Ондай датчиктер пьезоэлектрлік, индукциялық датчиктер және термомоменттер жатады.



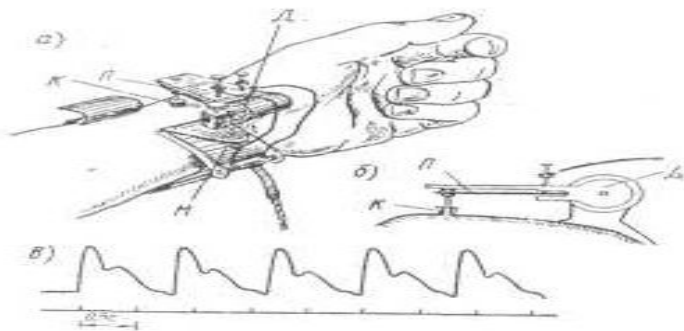
*Пассивті  
(параметрлік)*



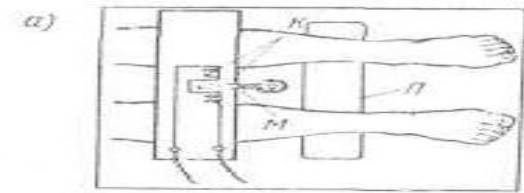
Кірістегі электрлік емес сигналдардың әсерінен өздерінің электрлік параметрлерін өзгертеді. Электрлік параметрлеріне олардың кедергілері, сыйымдылықтары және индуктивтілігі жатады. Сондықтан ондай датчиктерді **параметрлік** датчиктер деп те атайды. Пассивті датчиктер сыртқы ток көзі бар электрлік тізбегіне қосылады.



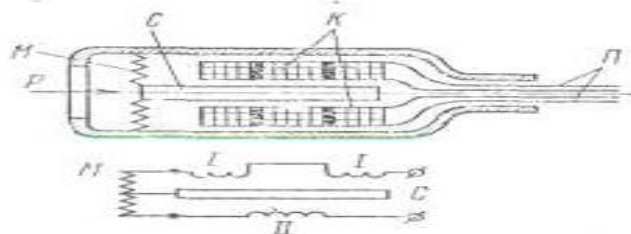
# Датчиктер



**пьезоэлектрик**



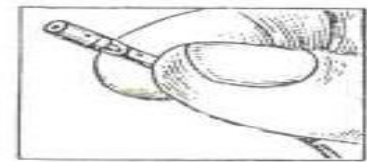
**ИНДУКЦИОНАЛЬНЫЙ**



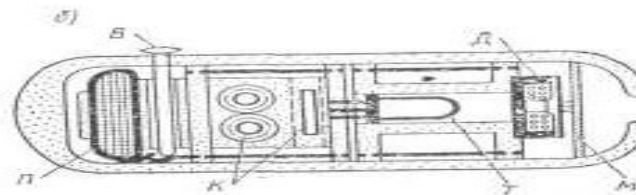
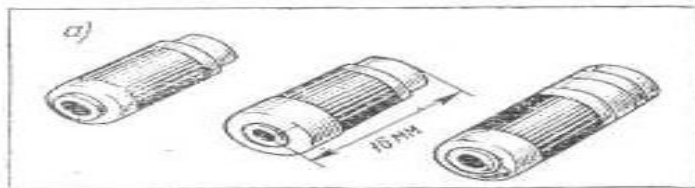
**ИНДУКТИВНОСТЬ**



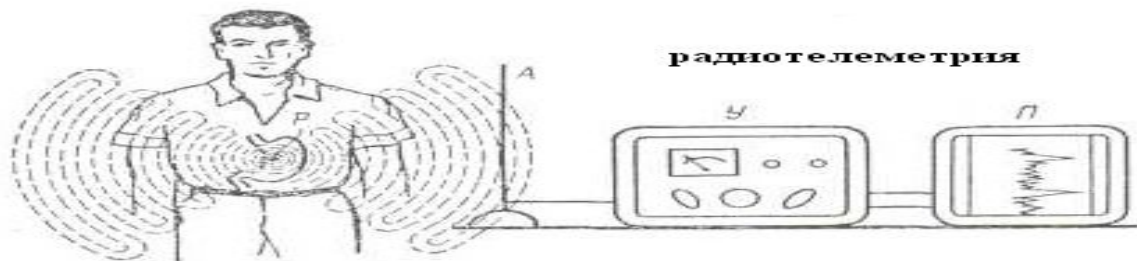
**РЕЗИСТИВНОСТЬ**



**ОТЕ КИШКЕНТАЙ  
ЭЛЕКТРОМАНОМЕТР**

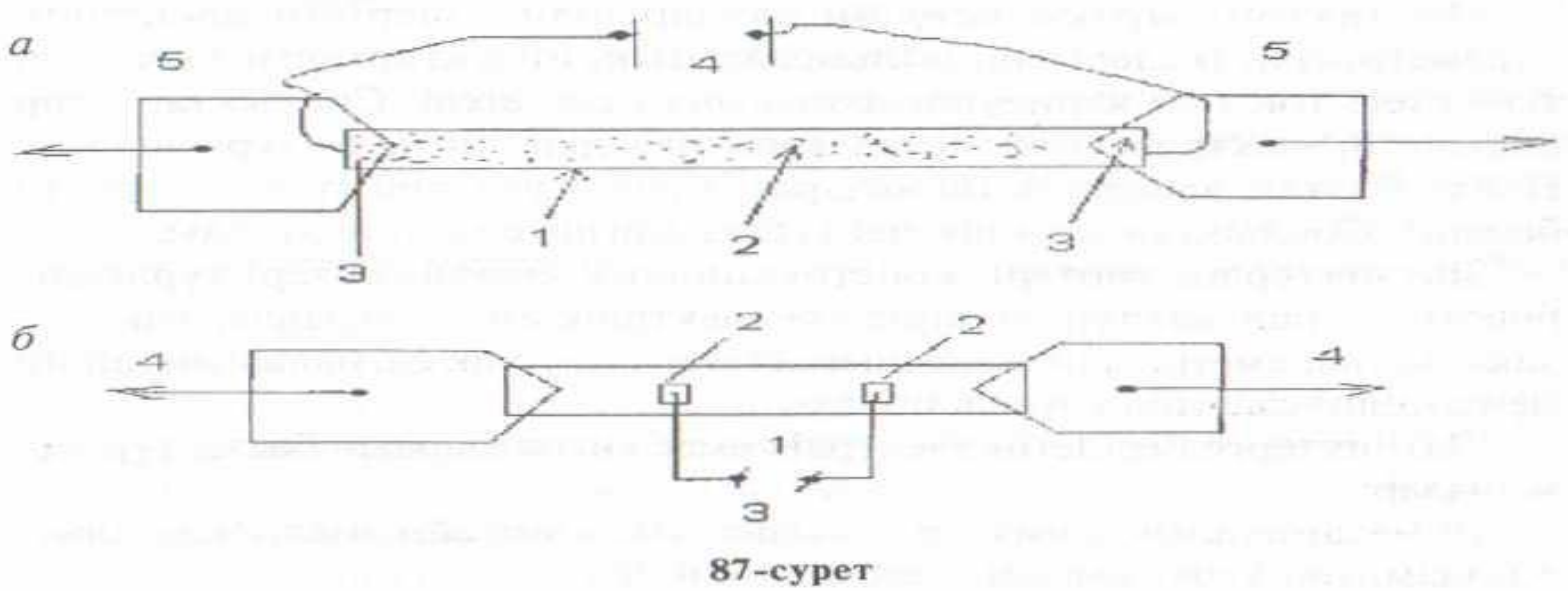


**ЭНДОРАДИОЗОНДА**



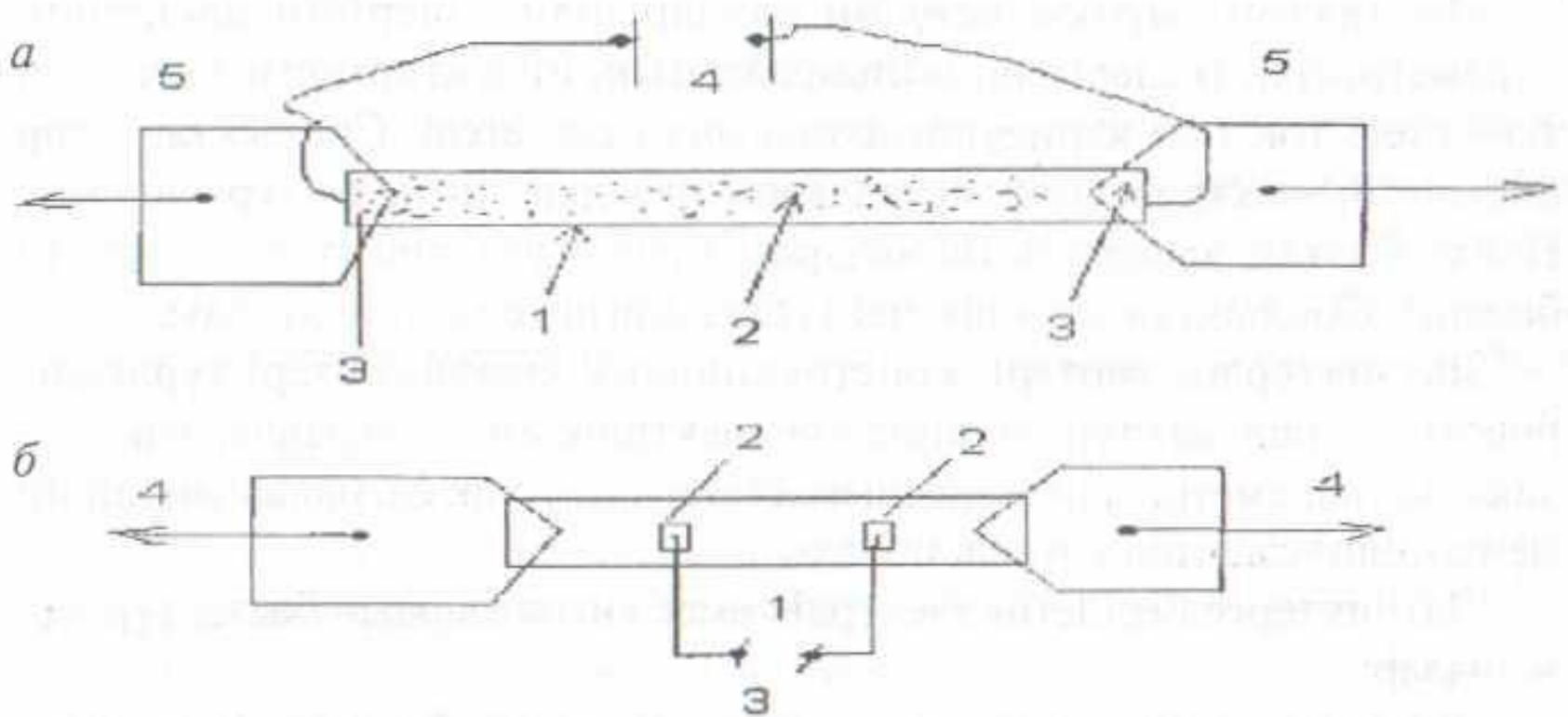
**РАДИОТЕЛЕМЕТРИЯ**

Резистивті датчик (87, а-сурет) тыныс алу жиілігін және тыныс алу көлемін анықтауға арналған. Резина түтік (1) көмір ұнтағымен (2) толы.



Датчик ток көзіне өткізгішпен (4) және электродпен (3) қосылады. Тыныс алу кезінде резина түтік созылады да оның көлденең қимасының ауданы кішірейеді. Сол себепті датчиктің кедергісі мына заңдылықпен өзгереді. Мұндағы  $\rho$  – көмір ұнтағының меншікті кедергісі;  $l$  - резина түтіктің ұзындығы;  $S$  - резина түтіктік көлденең қимасының ауданы.

$$R = \rho \cdot l / S$$



87-сурет

Резистивті датчиктің тағы бір түрінде (87, б-сурет) электр тогының өзгерісін сезгіш элементі ретінде ток өткізетін резина (1) қолданылады. Түтік ток көзіне екі электродтармен (2) және өткізгішпен (3) қосылады. Осындай датчиктің екі басы (4) адамның

# Датчиктердің қолданылуы.

Микорэлектронды құралдардың медицинада қолданылуы құралдар мен аппараттардың өлшемдерін тек кішірейтіп қана қоймай, сонымен қатар әртүрлі мүшелердің ішіне қатерсіз енетіндей, ағза тіндерін емдейтіндей құралдар мен датчиктер жасауға мүмкіндік береді.

Осыған байланысты *эндометрия* деп аталатын жаңа диагностикалық әдіс табылды. Мысалы, жүрек қуыстарындағы қан қысымын анықтау үшін жүрек катеторының ұшына бекітілген кішкентай ғана электроманометр қолданылады. Мұнда датчик ретінде сыртқы қысымды сезгіш мембранамен жалғанған силиконды кедергі алынады. Асқазан-ішек жолын зерттеуде эндорадиометрияның жаңа әдісі табылды. Асқазан-ішек жолындағы ортаның температурасын, қысымын, қышқылдығын анықтау осы жол бойымен эндорадиозонд көмегімен орындалады.

Радиотолқындардың көмегімен жүрек, тыныс алу қызметінің күйі т.т. жайында физиологиялық мәліметтер алу әдісі *радиотелеметрия* деп аталады.

Медициналық практикада дененің және оның бөліктерінің температурасын анықтау үшін жартылай өткізгішті датчиктер (термистор) қолданылады. Жартылай өткізгішті құралдардың басқалар алдында артықшылығы бар, өйткені оларды өте кішкентай (миниатюрный) қылып жасауға болады және оларға қажетті энергия сәйкес лампалы электронды қондырғылардың пайдаланатын энергиясынан әлдеқайда болады.



# ҚОРЫТЫНДЫ

*Медициналық – биологиялық ақпаратты алуға датчиктер мен электродтарды кеңінен қолданады. Электродтар-адам ағзасында пайда болған биопотенциалдар алу үшін, ал датчиктер-адам ағзасында өтетін электрлік сигналдарына түрлендіру үшін қолданылады. Жалпы, медицинада адам ағзасындағы биопотенциалдарды тіркеп, диагностикада қолдананады. Адам ағзасына түрліше пішінді сигналдармен әсер етіп, олардың өзгерістері диагностикада қолданылады. Үздікті электр сигналдарымен әсер ету арқылы жүйенің функционалдық қабілетін арттырады.*

# Пайдаланылған

## әдебиеттер:

1. Бират Көшенов

Алматы

“Қарасай”

2008

155-165 бет.

2. Интернет материалдары