

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық
емес акционерлік қоғамы



SATBAYEV
UNIVERSITY

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

«Робототехника және автоматиканың техникалық құралдары» кафедрасы

Сәкен Бекжан Сәкенұлы

«ПКА-83 портативті кардиодиагностикалық жүйенің аппараттық бөлігін жетілдіру»

Дипломдық жұмысқа
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

6В07111 – Робототехника және мехатроника

Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық
емес акционерлік қоғамы



SATBAYEV
UNIVERSITY

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

«Робототехника және автоматиканың техникалық құралдары» кафедрасы



Дипломдық жұмысқа
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

Тақырыбы: «ПКА-83 портативті кардиодиагностикалық жүйенің аппараттық бөлігін
жетілдіру»

6B07111 – Робототехника және мехатроника

Орындаған

Қауымдастырылған профессор
міндетін атқарушы.


Техника ғылымының кандидаты

 Жаменкеев Е.К.

«30» мамыр 2023 ж.

Сәкен Б.С.

Ғылыми жетекшісі
PHD қауымдастырылған
профессор

 Бердибаева Г.К.

«30» мамыр 2023 ж.

Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық
емес акционерлік қоғамы



SATBAYEV
UNIVERSITY

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

«Робототехника және автоматиканың техникалық құралдары» кафедрасы

6B07111 – Робототехника және мехатроника



**Дипломдық жұмысты орындауға арналған
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Сәкен Бекжан Сәкенұлы

Тақырыбы: «ПКА-83 портативті кардиодиагностикалық жүйенің аппараттық бөлігін жетілдіру»

Университет ректоры 2022 жылғы «23» қараша №408-П/Ө бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: «1» мамыр 2023 ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы деректері: Arduino UNO, Arduino IDE.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) портативті ЭКГ-нің басты артықшылықтары

б) ПКА-83 құрылғысының дүниежүзіндегі жүрек ауруымен ауыратын адамдарға тигізер пайдасы

в) ПКА-83 құрылғысының аппараттық бөлігін жетілдіру кезіндегі қолданылған компоненттердің блок схемалары

г) дайын болған құрылғының 3D кескінін дайындау

Графикалық материалдың тізбегі (міндетті сызбаларды дәл көрсете отырып):

жұмыс презентациясы слайтарда 11 көрсетілген



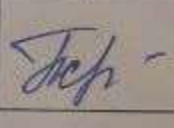
Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 10 атаулардан

Дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, әзірленетін сұрақтар тізбесі	Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескертпелер
Теориялық бөлім	18.01-14.02.2023 ж.	Орындалды
Бағдарламалық бөлім	17.02-15.03.2023 ж.	Орындалды
Зерттеу бөлімі	16.03-20.04.2023 ж.	Орындалды
Қорытынды бөлім	24.04-16.05.2023 ж.	Орындалды

Аяқталған дипломдық жұмыс (жоба) үшін, оған қытысты бөлімдердің жұмыстарын (жобасын) көрсетумен, кеңесшілері мен қалып бақылаушының қолдары

Бөлімдердің атауы	Кеңесшілер, тегі, аты, әкесінің аты, (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қол
Қалып бақылаушы	Ж. С. Бигалиева, техника ғылымдарының магистрі, аға оқытушы	01.05.23	
Негізгі бөлім	Бердибаева Г.К. Ғылыми жетекшісі PHD қауымдастырылған профессор	30.05.23	
Есептеу бөлім	Бердибаева Г.К. Ғылыми жетекшісі PHD қауымдастырылған профессор	30.05.23	

Ғылыми жетекшісі



Бердибаева Г.К.

Білім алушы тапсырманы орындауға алды



Сәкен Б.С.

Күні

«30» мамыр 2023 ж.

АҢДАТПА

Бұл дипломдық жұмыс мобильді есептеуіш құрылғы – портативті кардиоанализатор туралы. ПКА науқастың жүрек жағдайының экспресс-диагностикасын жүзеге асырады. ПКА жүрек жағдайын тыныштықта да, адамның еркін қозғалыс белсенділігі жағдайында да диагностикалау үшін пайдаланылуы мүмкін.

Бұл аннотация ПКА негізгі принциптерін, оның артықшылықтары мен кемшіліктерін, сондай-ақ қолдану мысалдарын қарастырады.

Қорытынды келе, ПКА емдеу процесінің тиімділігі мен сапасын арттыру мақсатында, науқаспен оңтайлы өзара әрекеттесудің арқасында жеке денсаулық мониторингінің ақпараттық қолдау жүйесі медициналық қателер санын азайтып, дәрігер жұмысын автоматтандыруға мүмкіндік береді.

АННОТАЦИЯ

Данный дипломная работа посвящен мобильному вычислительному устройству - портативному кардиоанализатору ПКА, осуществляющему экспресс-диагностику состояния сердца пациента. С помощью ПКА можно диагностировать состояние сердца как в покое, так и при свободной двигательной активности человека.

В данном реферате рассматриваются основные принципы PCA, его преимущества и недостатки, а также примеры применения.

В заключение, для повышения эффективности и качества лечебного процесса ПКА, благодаря оптимальному взаимодействию с пациентом, система информационного обеспечения персонального мониторинга здоровья позволяет снизить количество врачебных ошибок и автоматизировать работу врача.

ABSTRACT

This graduation study is dedicated to a mobile computing device - a portable cardioanalyzer PCA, which performs express diagnostics of the patient's heart condition. With the help of RCA, it is possible to diagnose the state of the heart both at rest and during free motor activity of a person.

This abstract discusses the basic principles of PCA, its advantages and disadvantages, as well as application examples.

In conclusion, in order to improve the efficiency and quality of the PKA treatment process, due to optimal interaction with the patient, the personal health monitoring information system allows reducing the number of medical errors and automating the doctor's work.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1. Теориялық негіздері	8
1.1 Портативті құрылғыға сипаттама	9
1.2 Кардиодиагностикалық аппараттың даму тарихы	11
1.3 Электрокардиографтың жұмыс принципінің сипаттамасы	13
2. Зерттеу бөлімі	14
2.1 ЭКГ-да ауру қалай анықталады, нәтижелерді декодтау	15
2.2 ЭКГ-да көрінбейтін немесе нашар көрінетін аурулар	17
2.3 ЭКГ арқылы жүректің ишемиялық ауруын анықтау мүмкіншілігі	18
2.4 ЭКГ-ға түсу техникасы: алгоритм	19
2.5 Портативті ЭКГ аппаратының негізгі артықшылықтары	20
2.6 Зиянды факторларды талдау	21
3 Практикалық бөлім	23
Қорытынды	
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	
Қосымша А	

КІРІСПЕ

Физика, есептеу техникасының қазіргі жетістіктері инженерия және микроэлектроника шынайы техникалық шығарды медициналық техниканы зерттеу және құрастыру әдістеріндегі революция терапия және диагностика үшін. Қазіргі әлемдегі диагностика ең көп кардиология саласындағы зерттеу әдістерінің кең таңдауы. Көпшілігі жиі қолданылатын қарапайым әдіс болып табылады электрокардиография. Күн сайын зерттеу жұмыстары жүргізілуде кардиология. Медициналық тәжірибе жүйелі түрде ұсынылады, диагностика мен емдеу орын алатын көптеген процесс, бұл аурудың себептерін анықтаудан және оларды жоюдан тұрады. Медицинада ең тиімді және қажетті қолдану технологиясы, ол арнайы әзірленген пайда болуы мүмкін болды микроконтроллерлер, соның негізінде комплексті шығара алады математикалық деректерді өңдеу, сонымен қатар ақпараттың үлкен көлемі, бірнеше секунд ішінде әртүрлі күрделілік дәрежесін беріңіз және оларды қамтамасыз етіңіз қол жетімді және түсінікті пішін. Бұл өте пайдалы және қажет, өйткені кардиографтарды медициналық қызметкерлер де, қарапайым адамдар да пайдалана алады адамдар. Бұл қажетті шешімдерді қабылдаудың ең маңызды шарты мәселелер. Жобаның мақсаты – портативті кардиографты зерттеу және дамыту. Кез келген технология, ең алдымен, пациент үшін қауіпсіз және болуы керек мүлдем сенімді, әсіресе ауруларды диагностикалауға келгенде бұл ақпараттың сенімді болуы маңызды.

1 ТЕОРИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕР

1.1 Портативті құрылғыға сипаттама

Портативті құрылғы өзіңізбен бірге алып жүруге, бір жерден екінші жерге тасымалдауға ыңғайлы шағын өлшемді сымсыз құрылғы ақпаратты қабылдау, жазу, сақтау және беру үшін қолданылады.

Портативті (мобильді) ДК және дербес сандық құрылғылардың мақсаттары әртүрлі:

- ноутбук;
- жеке цифрлық көмекші;
- электронды блокнот;
- қалталы дербес компьютер;
- ұйымдастырушы;
- MP3 ойнатқышы;
- ұялы телефондар, смартфондар және коммуникаторлар.

Портативті құрылғының стандартты анықтамасы жоқ, дегенмен бұл термин мобильді құрылғы терминінен бұрынырақ қолданылған болуы мүмкін. Аты айтып тұрғандай, портативті жай ғана салыстырмалы түрде оңай жылжытуға және тасымалдауға болатын кішкентай және жеңіл нәрсені білдіреді. Тіпті салмағы 24 фунт болатын алғашқы Osborn 1 ноутбугы портативті компьютер болып саналды.

Портативті - бұл алып жүруге болатын принтерден бастап артқы қалтаңыздағы смартфонға дейін барлығын қамтитын кең термин. Бұл термин ноутбуктер мен смартфондар танымал болғанға дейін әлдеқайда кең таралған, бәлкім, смартфон төңкерісіне дейін оңай жылжытылатын және ауыстыра алмайтын есептеуіш құрылғылар арасында айқын айырмашылық болған.

Қазіргі уақытта гаджеттердің көпшілігі, соның ішінде телефондар, планшеттер және ноутбуктар мобильді құрылғылар болып саналады. Айырмашылық жақсы, бірақ маңызды. Мобильді құрылғы термині элементтің тасымалдануы мен тасымалдануына назар аударудың орнына, оның пайдаланушыларға қалай көмектесетінін сипаттайды. Бұл құрылғылар кішкентай және мобильді болуға мүмкіндік беретіндей қабілетті.

Мобильді құрылғы термині сымсыз қосылымды білдіреді. Мобильді құрылғыда Интернетке кіру мүмкіндігі болмаса, біз оны өнімділіктің өте тиімді құралы деп санамайтын шығармыз.

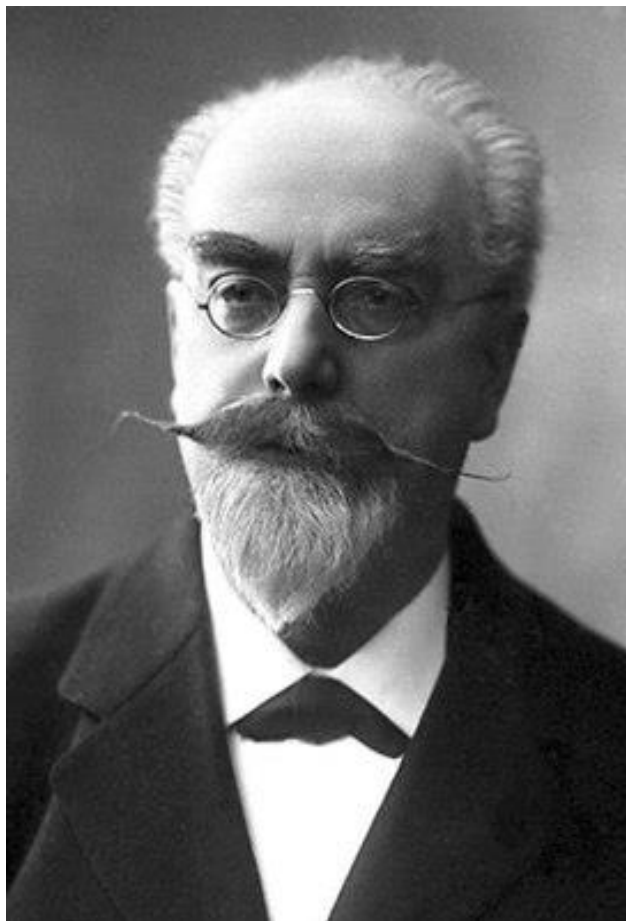
Іс жүзінде қосылым портативті және мобильді құрылғылар арасындағы ең үлкен айырмашылыққа айналууда. Мысалы, сыртқы қатты диск немесе сыртқы батареяны портативті құрылғы деп санауға болады, ал шағын сымсыз кіру нүктесін мобильді құрылғы деп санауға болады.

Қазіргі уақытта медиа ойнатқыштар мен ойын консолінен бастап киілетін компьютерлер мен смартфондарға дейін көптеген портативті құрылғылар бар. Уақыт өте келе портативті және мобильді құрылғыларды ажырату проблемаға айналуы мүмкін. Заттар интернетінің пайда болуымен портативті немесе

портативті емес гаджеттердің көпшілігі сымсыз немесе қосылу мүмкіндіктеріне ие болды.

1.2 Кардиодиагностикалық аппараттың даму тарихы

XIX ғасырда жүрек өз жұмысы кезінде біраз электр энергиясын өндіретіні белгілі болды. Алғашқы электрокардиограммаларды Габриэль Липпман сынап электрометрін пайдаланып жазды.



1.1 - сурет – Габриэль Липпман алғашқы электрокардиограмманы жасаған ғалым

Липпман қисықтары монофазалық сипатқа ие болды, тек қазіргі ЭКГ-ға ұқсайды.

1872 жылы Александр Муирхед жүрек соғуының электронды жазбасын алу үшін қызбасы бар науқастың білегіне сымдарды бекітті [1].

1882 жылы бақалармен жұмыс істеген Джон Бурдон-Сандерсон потенциалдың өзгеруі арасындағы интервал электрлік қозғалмайтынын бірінші болып түсінді және осы кезеңге "изоэлектрлік интервал" терминін енгізді [3].

1887 жылы Август Уоллер [2] проекторға бекітілген Липпман капиллярлық электрометрінен тұратын ЭКГ аппаратын ойлап тапты.

Жүрек соғуының ізі фотопластинкаға түсірілді, ол өзі ойыншық пойызына бекітілген. Бұл нақты уақыт режимінде жүрек соғуын тіркеуге мүмкіндік берді.

1895 жылы Виллем Эйнтховен ЭКГ тістерінің заманауи белгісін енгізді және жүрек жұмысындағы кейбір бұзылуларды сипаттады. Ол теңдеулерді қолдана отырып жасаған толқынның теориялық формасынан ауытқу ретінде P, Q, R, S және T әріптерін белгіледі. Бұл теңдеулер осы құралдың дәлсіздігін өтеу үшін капиллярлық электрометр арқылы алынған нақты толқын пішінін реттеді. A, B, C және D-ден басқа әріптерді қолдану (капиллярлық электрометрдің сигнал пішіні үшін қолданылатын әріптер) бір графикке дұрыс емес және дұрыс сызықтар салынған кезде салыстыруды жеңілдетті[3]. Эйнтховен геометриядағы Декарттан үлгі алу үшін бастапқы P әрпін таңдаған болуы мүмкін [5]. Дәлірек толқын пішіні капиллярлық электрометрдің реттелген толқын пішініне сәйкес келетін Ішекті гальванометрді қолдану арқылы алынған кезде, ол P, Q, R, S және T[5] әріптерін қолдануды жалғастырды және бұл әріптер бүгінгі күнге дейін қолданылады. Эйнтховен сонымен қатар бірқатар жүрек-қан тамырлары ауруларының электрокардиографиялық ерекшеліктерін сипаттады.

1897 жылы француз инженері Клемен Адер Ішекті гальванометрді ойлап тапты [6].

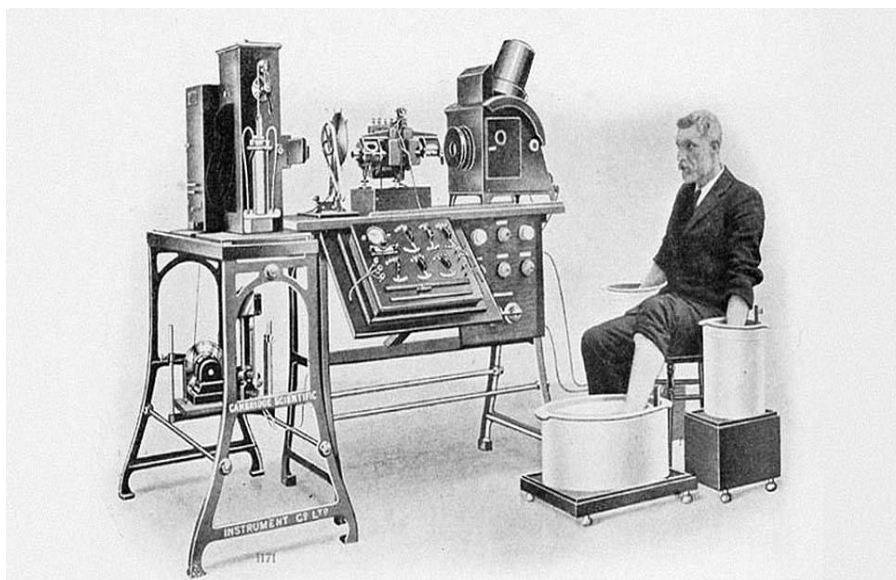
1901 жылы Лейденде (Нидерланды) жұмыс істеген Эйнтховен өз өндірісінің

Ішекті гальванометрін қолданды: бірінші практикалық ЭКГ аппараты [7]. Бұл құрылғы Уоллер қолданған капиллярлық электрометрге қарағанда әлдеқайда сезімтал болды.

1924 жылы Эйнтховен ЭКГ аппаратын дамытудағы жаңашыл жұмысы үшін медицина бойынша Нобель сыйлығымен марапатталды [1] [2].

1927 жылға қарай General Electric Ішекті гальванометрді қолданбай электрокардиограммалар жасай алатын портативті құрылғы жасады. Бұл құрылғы оның орнына радиода қолданылғанға ұқсас түтік күшейткіштерін ішкі шаммен және электр импульстарын пленкаға бағыттайтын қозғалмалы айнамен біріктірді [4].

1937 жылы Таро Такеми жаңа портативті электрокардиографты ойлап тапты [3].



1.2 - сурет – Ең алғашқы электрокардиограф

Дәуірдің негізгі принциптері бүгінгі күнге дейін қолданылғанымен, электрокардиографиядағы көптеген жетістіктерге 1937 жылдан кейін қол жеткізілді. Аспап жасау көлемді зертханалық аппараттан көбінесе электрокардиограмманың компьютерлік интерпретациясын қамтитын электронам электронды жүйелерге айналды [5].

1.3 Электрокардиографтың жұмыс принципінің сипаттамасы

Жүрек қызметі процесінде электрокардиограф сияқты техникалық құрылғының көмегімен жазуға болатын электрлік импульстар пайда болады.

Электрокардиография әдісі қымбат емес және өте ақпараттылығымен ерекшеленеді, бұл жүректің жұмысы туралы ақпараттың үлкен көлемін алуға мүмкіндік береді, бұл жүрек-тамыр жүйесіндегі әртүрлі аурулар мен бұзылуларды диагностикалауға мүмкіндік береді. Бұл инвазивті емес диагностикалық әдіс ең қауіпсіз және ең сенімді әдістердің бірі болып табылады, бұл оның медициналық мекемелерде кеңінен қолданылуына ықпал етті.

Электрокардиографтың жұмыс істеу принципі жүректің электрлік белсенділігін тіркеуге негізделген. Жүрек бұлшықетінің қозуы кезінде пайда болатын потенциалдар айырмасының ауытқуы науқастың денесіне қолданылатын электродтармен тіркеледі және аппараттың кірісіне беріледі. Бекітілген кернеудің мәні өте аз болғандықтан, сигнал оны пропорционалды түрде 700 есеге дейін арттыратын күшейткіштер арқылы өтеді. Қабылданатын сигналдың үнемі өзгеретін шамалары мен бағыттары қағазда немесе электрокардиографтың экранында қисық сызық – графикалық

электрокардиограмма түрінде бейнеленеді. Осы биопотенциалдарды тіркей отырып, құрылғы адамның негізгі органы – жүректің жұмысын көзге елестетеді.

Жазылған электрокардиографтың қозғалыс лентасы әртүрлі жылдамдықта (25 мм/с-тен 100 мм/с-қа дейін) орындалуы мүмкін.

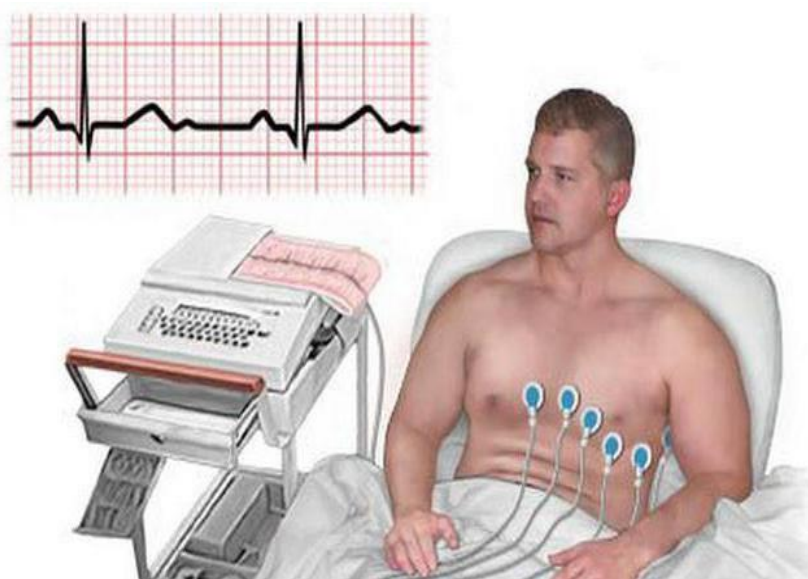
Қазіргі электрокардиографтар кардиограмма мәліметтерін сақтауға арналған белгілі бір жады көлемімен жабдықталған.

Жазылған деректерге сүйене отырып, кардиолог науқастың жүрек-тамыр жүйесінің жұмысы туралы қорытынды жасайды.

Клиникалық тәжірибеде Холтер жүйелері де кеңінен қолданылады - тұрақты режимде күнделікті бақылау жүйелері. Бұл жүйе жүрек-тамыр жүйесінің жұмысындағы өзгерістер туралы толығырақ мәліметтер алу үшін қолданылады. Холтер пациенттің қалыпты өмірінде қажетті уақыт мөлшерінде сигналды үнемі тіркейді және алынған деректерді компьютерлік өңдеуге жібереді, оның негізінде кардиолог аурудың суретін анықтай алады.

Қазіргі электрокардиографтың құрылғысы бірнеше негізгі блоктардан тұрады. Ең бірінші буын пациенттің денесіне орналастырылған электродтар мен сымдардан тұрады, олар қабылданған сигналды тікелей құрылғыға жібереді. Құрылғының негізгі корпусында сигналдың қажет емес бөлігін кесуге мүмкіндік беретін сигнал сүзгісі, күшейткіш, гальванометр, қуат көзі және таспаның керілуі механизмі бар қысқыш бар.

Сондай-ақ электрокардиографтың портативті нұсқасы кіріктірілген аккумулятормен және термопринтермен жабдықталған, ол электрокардиограмманы қажет кез келген жерде жазуға мүмкіндік береді, бұл әсіресе жедел жәрдем қызметі мен мобильді диагностикалық кабинеттер үшін маңызды.



1.3 - сурет – Науқастың ЭКГ-да тексерілуі

2 Зерттеу бөлімі

2.1 ЭКГ-да ауру қалай анықталады, нәтижелерді декодтау

Жүрек-қан тамырлары аурулары қазіргі уақытта адамдар арасындағы өлімнің ең көп таралған себебі болып табылады. Түрлі патологияларды диагностикалаудың заманауи әдістері өлімді азайтуға мүмкіндік береді. Осы әдістердің бірі ЭКГ (электрокардиограмма) – жүрек соғу жиілігінің көрсеткіштерін анықтау. Бұл тексеру өте қарапайым, инвазивті емес (травматикалық емес) және ақпараттылығы бар. Диагноздың бір бөлігі ретінде жүрек бұлшықетінің белсенділігі жазылады. Зерттеу нәтижелері қағаз таспаға жазылады және оны дәрігер дереу бағалай алады.

Диагноз қашан тағайындалады? ЭКГ келесі науқастарға ұсынылады:

- Кеудедегі қатты ауырсыну;
- Тіпті тыныштықта да енгігу;
- Тұрақты бас айналу және естен тану;
- Физикалық төзімсіздік;
- Бастапқы диагностика кезінде жүрек шуы анықталады.

Сондай-ақ, зерттеу жоғары қан қысымымен (тұрақты немесе үзіліссіз), жүрек ырғағының бұзылуымен, ревматизммен, қант диабетімен жүргізіледі. ЭКГ белгілі бір препараттардың артық дозалануымен орындалады. Электрокардиограмманы міндетті тексерудің бір бөлігі мына жағдайларда:

- Жүктілік. Диагноз қан айналымы шеңберінің өзгеруіне байланысты қажет;
- Адамның кәсіби жарамдылығын бағалау;
- Стандартты медициналық тексеру;
- Хирургиялық араласуға дайындық.

ЭКГ үшін басқа да көрсеткіштер бар. Сіз дәрігерден электрокардиограммаға жолдама ала аласыз немесе диагнозды өзіңіз белгілей аласыз.

Жүрек жұмысының диаграммасын қалай шешуге болады?

Жүрек бұлшықетінің кардиограммадағы жұмысы әріптік-цифрлық белгілермен және әртүрлі белгілермен үздіксіз сызық түрінде ұсынылған. ЭКГ интерпретациясының жоспары барлық алынған графикті талдауды қамтиды, оны тек маман ғана орындай алады. Нәтижелерді тек кардиологтар ғана емес, терапевтер мен фельдшерлер де дұрыс оқи алады. Көбінесе, барлық деректердің уақтылы декодталуына денсаулығы ғана емес, науқастың өмірі де байланысты.

ЭКГ нормасының жеткілікті қатаң көрсеткіштері бар, кейбір жағдайларда тіпті ең аз ауытқулар жүрек бұлшықетінің бұзылуын көрсетуі мүмкін. Бірақ тек дәрігер патологияны жоққа шығара немесе растай алады.

Белгілі бір жағдайларда кардиограмма көрсеткіштері (мысалы, жүктілік кезінде) нормадан ерекшеленуі мүмкін, бірақ аурудың болуын көрсетпейді. Жеке көрсеткіштер бойынша қорытынды жасау мүмкін емес.

Нақты ЭКГ нәтижелері нені білдіретінін тек маман ғана анықтай алады! Әртүрлі зерттеулерді бір-бірімен салыстыруға тырыспаңыз және жеке деректерге негізделген қорытынды жасамаңыз. Бұл жұмысты кәсіби мамандарға тапсырыңыз! Осылайша сізге дұрыс диагнозды алуға кепілдік беріледі және сізде жоқ патологиялардан қорықпайсыз.

Патологиялар:

Электрокардиограмманы алып тастау кезінде келесі бұзушылықтарды анықтауға болады: синусты аритмия. Кейбір жағдайларда бұл балалар мен жасөспірімдерде норма болып табылады. Патологиядағы мұндай ырғақ физиологиялық бұзылуларды көрсетеді. Синус аритмиясы кардиологтың бақылауын талап етеді, әсіресе науқаста жүрек-тамыр жүйесі ауруларына бейімділік болған жағдайда синусты брадикардия. Бұл патология минутына 50-ге жуық жүрек соғу жиілігімен сипатталады. Бұл брадикардия ұйқы кезінде дені сау адамдарда, сондай-ақ спортшыларда кездеседі.

Экстрасистолия:

Бұл ырғақ ақауы хаотикалық, тым жиі немесе сирек жүрек соғуында көрінеді. Науқастар кеуде сүйегінің артындағы жағымсыз дірілге, шаншуға, асқазандағы бос сезімге, кенеттен қорқыныш сезіміне шағымдана алады.

Синусты тахикардия:

Бұл патологиямен жүрек соғу жиілігі минутына 90 соққыдан асады. Бұл физикалық немесе эмоционалдық стресс кезінде және сау адамдарда пайда болуы мүмкін. Сондай-ақ, синусты тахикардия алкогольдік сусындарды, энергетикалық сусындарды және күшті кофені қабылдаумен бірге жүреді. Мұндай жағдайларда бұл уақытша. Патологияда науқастар белгілі бір сусындарды қабылдаған кезде емес, тыныштықта да мерзімді жүрек соғуына шағымданады [6].

2.2 ЭКГ-да көрінбейтін немесе нашар көрінетін аурулар.

Көптеген аурулар, әсіресе дамудың ерте кезеңдерінде, электрокардиограммада нашар көрінеді, өйткені тіркеу процедурасының өзі бірнеше минутты алады және бұл уақыт симптомдардың толық көрінуі үшін әрдайым жеткіліксіз. Бұл мәселені Холтер бақылау әдісімен толығымен шешуге болады, егер науқас бір күн немесе одан да көп уақыт қажет болса, жүрек жұмысын үздіксіз тіркейтін арнайы құрылғыда болса.

Тағы бір маңызды кемшілік - ЭКГ жазбасы тыныштықта болады. Ал қарапайым күнделікті өмірде біз қаншалықты жиі осындай күйде боламыз? Әрине жоқ! Керісінше, біз үнемі қозғалыста боламыз, әртүрлі физикалық стресстерге ұшыраймыз немесе эмоционалдық күйзеліс жағдайында боламыз, дәл осындай сәттерде біздің жүрегіміз көбінесе бәрі дұрыс емес деп «айтады». Сондықтан миокард жұмысындағы бұзушылықтарды сенімді анықтау үшін аз физикалық белсенділікпен немесе одан кейін бірден электрокардиограмманы жазу дұрысырақ. Неғұрлым сенімді көрсеткіштерді алу үшін «стресс-тесттер»

деп аталатын немесе велосипед эргометрін қолдану әдеттегідей, әрине, бұл жағдайда алынған нәтижелердің тиімділігі мен ақпараттық мазмұны жүктемені пайдаланбағанға қарағанда айтарлықтай артады. .

Сонымен қатар, жүрек-тамыр жүйесі ауруларының тұтас тобы бар, оларды анықтауда электрокардиография әдісі жетекші емес немесе мүлде қолданылмайды. Мұндай патологияларға жүрек бұлшықетіндегі неоплазмалар, туа біткен жүрек ақаулары және гемодинамикалық бұзылулар, үлкен тамырлардағы көптеген ақаулар жатады.

Жүрек бұлшықетіндегі ісік әдетте қатерсіз (миксома, фиброма, рабдомиома) және қатерлі (саркома және лимфома) болып бөлінеді. Ісік перикардта, миокардта немесе эндокардта локализациялануы мүмкін.

Көбінесе ісік интервентрикулярлық септумда немесе тікелей сол жақ қарыншаның қабырғасында пайда болады.

Жүректің қуыстарында орналасқан ісіктердің қауіптілігі олар жүрек ішілік гемодинамикадағы елеулі бұзылуларды тудыруы мүмкін, бұл көбінесе қақпақша ақауларымен қателеседі. Бір қызығы, жүрек бұлшықетіндегі метастаздар жүректің бастапқы ісіктеріне қарағанда отыз есе жиі кездеседі. ЭКГ әдісін қолдана отырып, ісіктің болуын тікелей диагностикалау мүмкін емес, тек гипертрофияның, жүрек жеткіліксіздігінің немесе ырғақ бұзылыстарының кейбір белгілерін атап өтуге болады. Бұл жағдайда эхокардиография неғұрлым сенімді зерттеу әдісі болып саналады.

Жүрек ақаулары - ұрықтың құрсақішілік даму кезеңінде (туа біткен ақаулар) пайда болуы мүмкін немесе бала туылғаннан кейін және өмір бойы әртүрлі жарақаттар, жағымсыз әсерлер, аурулар салдарынан пайда болатын миокард пен үлкен тамырлардың дамуындағы әртүрлі ауытқулар. , және т.б. (жүре пайда болған ақаулар) . «Жүрек ақаулары» - бұл әртүрлі патологиялардың тұтас тобын біріктіретін жалпы атау, нәтижесінде әртүрлі гемодинамикалық бұзылуларға, сондай-ақ жүрек бұлшықетінің елеулі ақауларына әкеледі және сапалы және уақтылы диагнозсыз ауруға әкелуі мүмкін. өлім. Ақауларды анықтаудың қиындығы олардың әртүрлі синдромдармен көрінуі мүмкін екендігінде: жүрек, созылмалы жүйелі гипоксия, жүрек жеткіліксіздігі синдромы немесе тыныс алу бұзылыстары. Тиісінше, ЭКГ-ны жою кезінде сіз патологияның негізгі себебі емес, жоғарыда аталған синдромдардың кез келгенінің белгілерін көре аласыз. Бұл жағдайда эхокардиография негізгі әдіс болып саналады, өйткені ол ақаудың морфологиясын қарастыруға және тұтастай алғанда жүректің функционалдық жағдайын анықтауға мүмкіндік береді.

2.3 ЭКГ арқылы жүректің ишемиялық ауруын анықтау мүмкіншілігі

Жүректің ишемиялық ауруы қанмен қамтамасыз етудің төмендеуімен, демек, жүрек бұлшықетіне оттегінің жеткізілуінің төмендеуімен байланысты. Бұл жағдай неғұрлым ұзаққа созылса, кардиомиоциттердің метаболизмінің

салдары соғұрлым ауыр және қайтымсыз болады, бұл ақыр соңында миокард инфарктісіне әкелуі мүмкін.

Жүрек бұлшықетінің интактілі және ишемиялық сегменттері рефрактерлік кезеңнің әртүрлі ұзақтығымен сипатталады, сәйкесінше деполяризация және одан кейінгі реполяризация процестері бұзылмаған және ишемиялық жүректе асинхронды түрде жүреді. Әдетте, зақымдалған аймақтар кейінірек қозылады және оларда импульстік өткізгіштіктің төмендеуі немесе тіпті толық болмауы байқалады. Сондықтан ишемияның негізгі электрокардиографиялық көрсеткіштері Т тісшесінің амплитудасының, полярлығының және пішінінің өзгеруі болып табылады. Бір қызығы, RS-T сегментінің жағдайы да өзгереді және олардың жазылған деректеріне негізделген ишемиялық сегменттің орналасуына байланысты болады. қорғасын. Оң электродтар ишемиялық аймақтың үстінде орналасқан кезде ең айқын өзгерістерді дәл сол сымдарда тіркеуге болады. Сау және ишемиялық миокардтың шекарасында екі фазалы Т тісшесінің болуын байқауға болады.

Жүректің ишемиялық ауруы кейбір жағдайларда электрокардиография арқылы нашар диагноз қойылады және бұл үшін бірқатар объективті себептер бар. Біріншіден, тыныштықта (миокардтың ишемиялық аймағының болуын және локализациясын анықтау өте қиын; екіншіден, ЭКГ зерттеуімен патологиялық процестің сипатын анықтау әрдайым мүмкін емес. «көрінбейтін» аймақтар. Бұл 12 кәдімгі өткізгіш форматында күйі толық көрсетілмеген немесе мүлде көрсетілмеген миокард аймақтары.

Егер бұл аймақ ишемияның локализация аймағына айналса, онда электрокардиографта жазылған мәндер болуы мүмкін. екіұшты түрде түсіндіріледі. Сол қарыншада кем дегенде үш «көрінбейтін» аймақ бар екендігі дәлелденді: артқы қабырға (артқы базальды), алдыңғы жоғары (базальды) сегменттер және «эпигастрий үшбұрышы». Сондықтан диагнозда сол жақ қарыншаның артқы қабырғасының миокард инфарктісін (артқы базальды инфаркт) анықтау проблемалық мәселе болып саналады. Тәжірибе көрсеткендей, мұндай жағдайлардың жартысынан көбі ЭКГ зерттеу кезінде диагноз қойылмайды. инфаркт (тұрақты емес Q толқыны, RS-T сегментінің ұлғаюы және теріс коронарлық T-толқыны) тек белсенді электродтары пациенттің артқы жағына орналастырылуы керек V7-V9 қосымша сымдары арқылы ғана алынуы мүмкін. .

Әрине, заманауи медицина бір орында тұрмайды, бірақ диагностикалық құрылғыларды жетілдіруді қоса алғанда, динамикалық дамуда. Жүректің функционалдық жағдайын, патологиялық процестің таралуын және бұзылулардың ауырлығын анықтау үшін толық бағалау үшін бір «көрінбейтін аймақта» оқшауланған жарақаттарды диагностикалау және жүрек бұлшықетіндегі барлық ишемиялық өзгерістерді анықтау маңызды, олардың біріктірілген зақымдалуымен, көрінетін және көрінбейтін аймақтарда. Ал егер бұрын көп жағдайда артқы базальды миокард инфарктісінің диагностикасы электрокардиограммадағы реципрокты өзгерістерге негізделсе, бүгінгі күні диагностикалық мүмкіндіктер айтарлықтай кеңейді. Kardi.ru жобасында

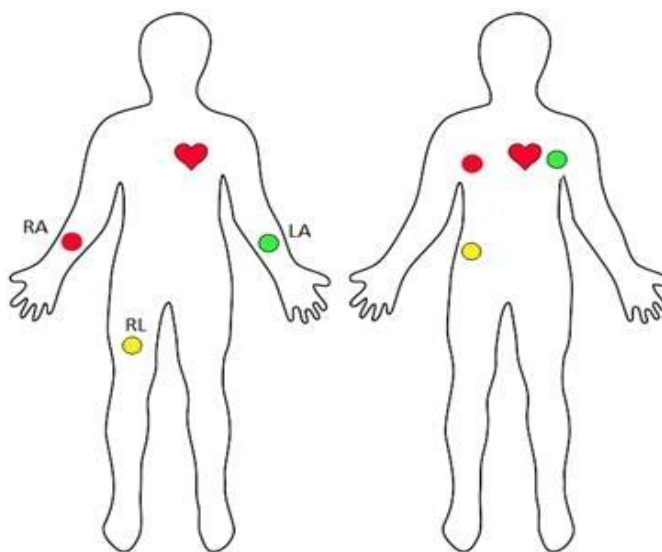
(Cardiovisor және CardiRu) ұсынылған электрокардиограмманы қабылдауға арналған құрылғылар ЭКГ диагностикасының, соның ішінде миокард ишемиясын анықтаудың функционалдығын айтарлықтай кеңейтеді.

ЭКГ сигналының төмен амплитудалық ауытқуларын талдауды қолданудың арқасында Кардиовизор әдеттегі ЭКГ талдауымен іс жүзінде көрінбейтін инфаркт түрлерін анықтауға мүмкіндік беретін өзгерістерді тіркей алады - бұл артқы қабырға инфаркттары. Сол жақ қарыншаның артқы қабырғасының инфарктісін анықтау қалыпты және патологиялық жағдайларда ерекшеленетін дисперсиялық сызықтарды талдау бағдарламасы арқылы жүзеге асырылады.

Құрылғылар Ресейдің және шетелдің көптеген медициналық мекемелерінде бірқатар техникалық және клиникалық сынақтардан өтті, олар мәлімделген сипаттамаларға сәйкестігін растап қана қоймай, диагностикалық тиімділікті арттыру тұрғысынан даусыз артықшылықтарды анықтады. (толығырақ) Сонымен қатар, стандартты электрокардиограмма мен дисперсиялық карта арқылы алынған ЭКГ ақпарат мазмұнын салыстыратын зерттеу ишемияны анықтауда айтарлықтай прогресті көрсетті.

2.4 ЭКГ-ға түсу техникасы: алгоритм

Медбике үшін маңызды дағды ЭКГ (электрокардиограмма) түсірудің дұрыс әдісі болып табылады. Естеріңізге сала кетейік, электрокардиография - бұл оның қызметі барысында пайда болатын жүректің электр өрістерін тіркеу әдісі. сондай-ақ олардың қағаздағы немесе дисплейдегі графикалық бейнесін алуы. Электрокардиография жүрек жұмысын зерттеудің ақпараттық және инвазивті емес әдісі болып табылады - пациент пен емдеуші дәрігер үшін ыңғайлы және құнды.



2.1 - сурет – ПКА-83-те түсу алгоритмі

Электрокардиограмма – қағаздағы немесе дисплейдегі электрокардиография кезінде алынған қисық түріндегі графикалық кескін. ЭКГ жазбасы аппараттар – электрокардиографтар арқылы жүзеге асырылады

Кез келген электрокардиографияда:

- енгізу құрылғысы;
- жүректің биопотенциалды күшейткіші;
- жазу құрылғысы.

Медбикеге электрокардиографпен жұмыс істеуге оқудан өткеннен кейін ғана рұқсат етіледі, ең жақсысы «Функционалдық диагностика» мамандығы бойынша. ЭКГ тіркеу арнайы бейімделген және жабдықталған бөлмеде, сондай-ақ палатада науқас төсегінің жанында, үйде, медициналық көмек көрсету орнында, жедел жәрдемде жүргізіледі.

ЭКГ бөлмесі кез келген күдікті электр кедергі көздерінен алыс болуы керек. Қушетканы қалқалаған жөн: ол жерге тігілген металл торы бар арнайы көрпемен жабылған.

ЭКГ-ны жою техникасы: Жоспарланған ЭКГ тіркеуден бұрын науқас тамақтануға, темекі шегуге, ынталандырушы сусындарды (шай, кофе, «энергия») ішуге немесе денені физикалық жүктемеуге болмайды.

Біз қажетті құжаттамаға науқастың жеке деректерін, ауру тарихының нөмірін, ЭКГ күні мен уақытын бекітеміз.

Науқасты диванға шалқасынан жатқызыңыз. Біз терінің электродтарды қолданатын жерлерін майсыздандырамыз - оларды натрий хлоридінің изотоникалық ерітіндісімен (0,9%) суланған майлықпен сүртеміз.

Әрбір электродқа электрокардиографтан келетін белгілі бір түсті сымдарды бекітеміз [6].

2.5 Портативті ЭКГ аппаратының негізгі артықшылықтары

ЭКГ аппараттарының түрлері. Дәрігерлер әртүрлі жүрек (жүрек) немесе өкпе (өкпе) жағдайын тексеру үшін ЭКГ аппаратының бірнеше түрін пайдаланады.

Холтер мониторингі. Холтер мониторы - бұл ЭКГ-ны 24 сағат немесе одан да ұзақ уақыт бойы үздіксіз бақылау үшін қолданылатын ЭКГ аппаратының түрі. Электродтар (шағын пластикалық төсемдер) кеудеге, қолдарға және аяқтарға белгілі бір жерлерде орналастырылады. Электродтар ЭКГ аппаратына сымдар арқылы қосылған кезде жүректің электрлік белсенділігі өлшенеді, түсіндіріледі және дәрігердің аппараты мен одан әрі түсіндіру үшін басып шығарылады.

Оқиға мониторы. Бұл портативті құрылғы Холтер мониторына ұқсайды, бірақ белгілі бір уақытта бірнеше минутқа ғана жазады. Оны Холтер мониторынан ұзағырақ, әдетте 30 күн киюге болады. Симптомдарды сезген кезде сіз әдетте түймені басасыз. Кейбір құрылғылар тұрақты емес ырғақ анықталған кезде автоматты түрде жазады.

Тағатын ЭКГ мониторы. Жүрек соғу жиілігінің мониторы бар фитнес-трекерді немесе фитнес смарт-сағаттарын жүрек саулығын анықтау үшін пайдалануға болады. Теріге электродтарды қоюдың орнына, бұл құрылғылар немесе сағаттар саусағыңызды құрылғының сандық тәжінде ұстап тұруды, 30 секунд күтуді талап етеді. Жұмысты аяқтағаннан кейін құрылғы толқын пішіні синус ырғағы деп аталатын қалыпты жүрек соғуын немесе қалыпты емес жүрек соғуын түсіргенін айтады.

Кәдімгі ЭКГ аппараттары мен киілетін ЭКГ мониторларының арасындағы ең үлкен айырмашылық 12 сымды пайдаланатын қарапайым ЭКГ аппараттарынан айырмашылығы, киілетін ЭКГ мониторлары тек біреуін пайдаланады. Қарапайым сөзбен айтқанда, 12-ші жетекші сіздің жүрегіңіз туралы көп оқуды алады, ал жалғыз жетекші тек біреуін алады.



2.2 - сурет – ПКА 83 портативті аппараты

Техникалық сипаттамалары. Электрокардиографты тамақтандыру мыналардан жүзеге асырылады:

- 5-6 В , 2А бар Li-On аккумуляторынан;
- ішкі қуат көзі - батарея;
- Тіркелген сигналдардың кернеу диапазоны минус 5-тен + 5 мВ-қа дейін.

Автоматты тіркеу режимінде РКА келесі ЭКГ элементтерінің ұзақтығын өлшейді: RR интервалы, R толқынының ұзақтығы, PQ интервалы, QRS кешенінің ұзақтығы, QT интервалы. Өлшеу қателігі ГОСТ РМЕК 60601-2-51 талаптарына сәйкес келеді.

Электродтарды қосқаннан және орнатқаннан кейін электрокардиографтың жұмыс режимдерін белгілеу уақыты 5 с аспайды.

Пациент кабелінің электрокардиографтан электрод ұштарына дейінгі ұзындығы 30-50 см-ден аспайды:

- Кернеуі 4 ВА айнымалы ток желісінен қуат тұтыну;
- Пациенттің кабелі жоқ ПКА салмағы-0,1 кг аспайды;
- ПКА өлшемі 120x60x17 мм аспайды;
- Кардиоанализатормен жұмыс істеу кезінде келесі жұмыс шарттары сақталуы керек;
- қоршаған ауаның температурасы + 5-тен + 40 °С-қа дейін;
- +25 °С температурада қоршаған ауаның салыстырмалы ылғалдылығы 90% - дан аспайды;
- атмосфералық қысым 630-800 мм.
- құрылғыны киген кезде ванна немесе душ қабылдауға болмайды (аппаратқа зақым келтірмеу үшін);
- құрылғыны соққыға немесе қыздыруға болмайды;
- қатты терлеуді тудыратын жүктемелерден аулақ болыңыз;
- электр желілерінің жанында болмаңыз;

Портативті ЭКГ аппаратының артықшылықтары - ол сіздің өміріңізді қалай сақтай алады?

Жүрекшелердің фибрилляциясы. Жүрекшелердің фибрилляциясы - жүрек соғысының тұрақты емес және әдеттен тыс жылдам соғуын тудыруы мүмкін жиі кездесетін және өлімге әкелуі мүмкін жүрек ауруы. Ол үзік-үзік болып, анықтауды қиындатады.

Ауруханада ЭКГ алудан айырмашылығы, сіз портативті ЭКГ аппаратының көмегімен күні бойы жүрегіңізді бақылай аласыз. Симптомдарды сезінген кезде 30 секундтық ЭКГ көрсеткішін алу пайдалы болуы мүмкін.

Медицина мамандары келіп және кететін пароксизмальды атриальды фибрилляциясы бар адамдарға портативті ЭКГ аппаратын пайдалануды ұсынуы мүмкін. Осылайша, белгілер мен белгілерді сезінсеңіз, симптомдар болған кезде ЭКГ-ны қабылдауға болады.

Жүрек ырғағының бұзылуы (аритмия). Ұзақ QT синдромы (LQTS) - жүрек соғысының тұрақты емес соғуын тудыруы және естен тану және кенеттен өлімге әкелетін жағдай. Жүрекшелердің фибрилляциясы сияқты, портативті ЭКГ құрылғыларының LQTS сияқты жағдайды анықтауға пайдалы себептерінің бірі - бұл жиі жаттығулар мен стресстен туындайды. Спортзалда немесе жаттығу кезінде кітап оқи білу өміріңізді сақтап қалуы мүмкін.

Жүрек ұстамасы. ST сегментінің жоғарылауы миокард инфарктісі (STEMI) - жүректің негізгі артерияларының бірі бітеліп қалған кезде пайда болатын ауыр инфаркт. Портативті ЭКГ аппараттары STEMI анықтауда тиімді және өмірді сақтай алады.

Портативті ЭКГ аппаратында не іздеу керектігі туралы кеңестер. Төменде үйдегі ЭКГ аппаратын іздеген кезде ескергіңіз келетін кейбір факторлар бар:

Портативті ЭКГ аппаратының дәлдігі мен тиімділігі. Портативті электрокардиографтың негізгі мақсаты - жүректің күйін оның электрлік белсенділігіне сәйкес көрсету. Осылайша, таңдаудың негізгі критерийі оның

жұмыс ауқымында дәл нәтиже беретін, сенімді және тұрақты болып табылатынын табу болып табылады. Бұл жүректі өлшеуден кейінгі әрекеттің кез келген анықталған ауытқуларға/тербеліске қарсы тұру үшін дұрыс екеніне кепілдік береді.

Байланыс: Кейбір ЭКГ мониторларында Bluetooth қосылымы бар және пайдаланушы деректері мен көрсеткіштерін бақылау үшін смартфондарға қосыла алады.

Жад бұл пайдаланушыға алдыңғы көрсеткіштерді сақтауға мүмкіндік береді және нәтижелерді дәрігерге көрсеткісі келсе, пайдалы болуы мүмкін.

Көлемі және тасымалдануы.Егер адам саяхаттау кезінде ЭКГ мониторын пайдаланатын болса, оны тасымалдауға оңай екеніне көз жеткізу үшін оның өлшемдерін тексеруі керек.

2.6 Зиянды факторларды талдау

Қолайсыз микроклимат жағдайлары Компьютерлік техникаға қызмет көрсететін персоналдың жұмысы, 1а санатына жатады (энергия шығыны 120 ккал/сағ дейін), өйткені ол отырып орындалады немесе жүйеліксіз қозғалыстармен байланысты физикалық стресс және ауыр жүктерді көтеру. Жабдықталған бөлмеде компьютерлік технология құралдары, оңтайлы қолдау керек температура, ауа жылдамдығы және салыстырмалы ауа ылғалдылығы. Бұл ақыл-ой еңбегіне байланысты кернеумен сипатталады және жоғары қамтамасыз ету өнімділігі оңтайлы деңгейде сақталуы керек микроклимат, олар 4 кестеде көрсетілген

Кесте 1.1 - Бөлменің микроклиматының параметрлерінің сипаттамалары

Параметрлердің атауы және өлшем бірлік	Суық ауа райында	В теплое время
Температура, °С	20-22	22-25
Салыстырмалы ылғалдылық	30-60	30-60
Ауа қозғалысының жылдамдығы	0,2 артық емес	0,5 артық емес

Бөлмені күнделікті тазалау керек. Үшін Ауаның ылғалдылығын арттыру үшін дымқылдатқыштар қолданылады. Ауаны беру кондиционер арқылы жүзеге асырылуы керек, не қамтамасыз етеді: микроклимат параметрлерін автоматты түрде ұстау жыл бойына қажетті шектеулер; ауаны шаңнан тазарту, бактериялар. Біріктірілген жоғары температураға ұзақ әсер ету айтарлықтай ылғалдылық денеде жылу жинақталуына әкелуі мүмкін және гипертермия, дене температурасы көтерілетін жағдай 38-40 °С. Төмен температурада, айтарлықтай жылдамдықта және ылғалдылықта ауаның гипотермиясы пайда болады - гипотермия. Байланысты төмен температураның әсері суық жарақаттарға әкелуі мүмкін.Біздің бөлмедегі температура: қыста $t = 20...24$ °С; жазда $-t = 21-25$ °С. Ылғалдылық 50%, ауа жылдамдығы - 0,4 м/с.

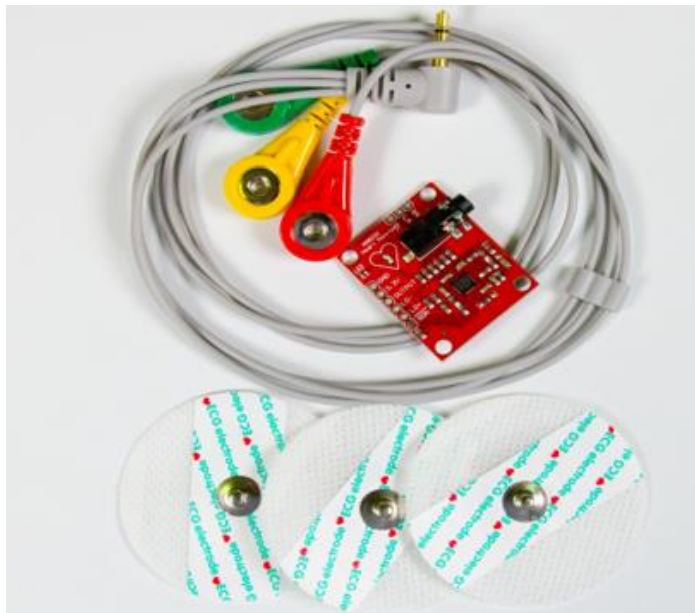
Бұл деректер ережелерге сәйкес келу. Жарықтандырудың жеткіліксіздігі Жарықтандыру адам үшін өте маңызды. Көру арқылы адам ақпараттың көп бөлігін (шамамен 90%) алады қоршаған әлем. Жарықтандыру тек функцияға ғана әсер етпейді көрнекі аппарат, яғни ол көрнекі өнімділікті анықтайды, бірақ және адам психикасына, оның эмоционалдық күйіне қатысты. Жарық астында жұмыс істеу сапасыз немесе төмен деңгейде болса, адамдар көздің шаршауын сезінуі мүмкін және өнімділік пен сапаның төмендеуіне әкелетін шамадан тыс жұмыс еңбек, жарақат. Көрнекі болу үшін қажетті жағдайларды қамтамасыз ету үшін жайлылық, жарықтандыру жүйесі келесілерді жүзеге асыруы керек алғышарттар:

- жеткілікті және біркелкі жарықтандыру;
- оңтайлы жарықтық;
- жарқырау мен жарқыраудың болмауы;
- сәйкес контраст;
- дұрыс түс схемасы;
- стробоскопиялық әсер немесе жеңіл пульсация жоқ.

Жалпы жарықтандыруды ұйымдастырған кезде ілу орнына ұсынылады төбелік жарықтандыруды орнату үшін шамдар, онда шағылысқан жарық біркелкі жарықтандыруды жасайды. Шамдар міндетті түрде жұмыс орнында жасанды жарық болатындай етіп орналастырыңыз табиғи бағытпен бірдей Жұмыс орнын жарықтандыру аралас жарықтандырумен 200-300 люкс болуы керек. Жұмыс орнындағы шу Оператор жұмысын арттырудың маңызды шарты болып табылады кеңселерді дыбыс оқшаулау. Адамға ұзақ мерзімді әсер ету деңгейі рұқсат етілген шектен асатын шу теріс әсер етеді адам ағзасына, ең алдымен оның орталық жүйке және жүрек-тамыр жүйесі, нәтижесінде зейіннің әлсіреуі, жұмысшының іс-әрекетіндегі қателер саны артады, қателер саны азаяды еңбек өнімділігі. жабдықталған бөлмедегі шу көздері компьютерлік технологиялар бұл: дербес компьютерлер; ДК блоктарындағы желдеткіштер; Енгізу/шығару құрылғылары (принтерлер, дискілер және т.б.). Сондай-ақ, шу сырттан енеді, олар жасалады: трамвайлар, троллейбустар және автобустар; мотоциклдер мен мопедтер, жүк көліктері; жанданған спорт ойын алаңдары мен мектеп аулалары, гараждар, жанар-жағармай құю станциялары; автомобиль дабылдары, құрылыс алаңдары және арнайы жабдықтар. Жұмыс орындарындағы шу деңгейі келесі талаптарға сай болуы керек: шу деңгейі 60 дБА-дан аспауы керек [5].

3 Практикалық бөлім

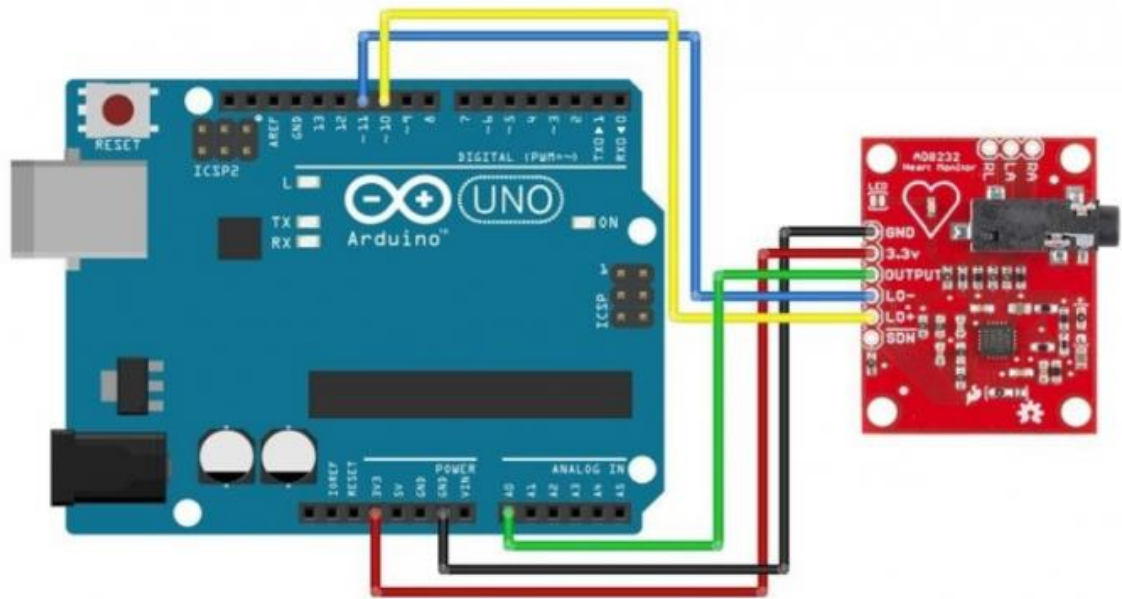
Жалпы мәліметтер: Жүрек соғу жиілігі сенсоры, ЭКГ AD8232 - электрокардио және электромио сигналдарды өңдеу үшін қолданылатын сенсор.



3.1 - сурет – AD8232 жүрек соғу ритмін есептейтін датчик

Кесте-3.1. AD8232 параметрлері

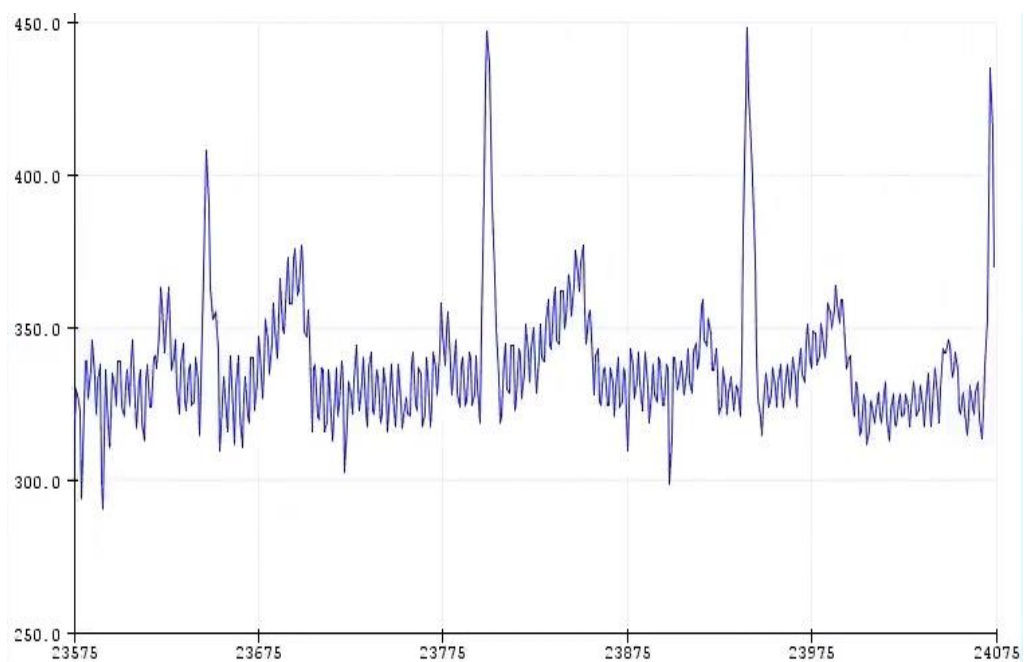
Ағымдағы тұтыну:	170 мкА
Кернеу қуат:	2-ден 3,5 В-қа дейін
Шығу сигналы:	аналогтық
Модуль өлшемдері:	36 мм*28 мм * 7 мм
Жалпы фазалық сигналдың әлсіреу коэффициенті:	80 дБ



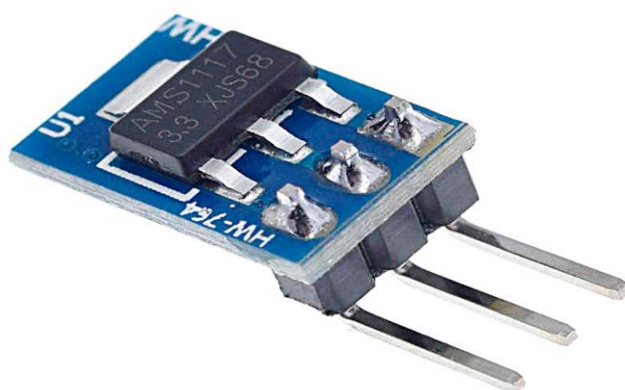
3.2 - сурет – Arduino UNO-ға AD8232 датчигін жалғау

Схеманы құрастырғаннан кейін төменде көрсетілген эскизді жүктеңіз. Онда басталған кезде электродтардан мәліметтер жиналады және оларды порт мониторуна жібереді.

Егер осыдан кейін сіз Arduino IDE-де болсаңыз, Сіз "сериялық қосылым бойынша Плоттер" бөліміне кіресіз (Ctrl + Shift + L), онда электродтардан алынған мәліметтер график түрінде көрсетіледі:



3.3 - сурет – Мәліметтердің график түрінде көрсетілуі



3.4 - сурет – AMS1117-3.3 түрлендіргіші

AMS1117-3.3 миниатюралық тұрақты ток кернеуін төмендететін түрлендіргіш. Сызықтық түрлендіргіштердің ерекшеліктері: төмен құны, шағын өлшемдері және шығыс кернеуінің төмен пульсациясы. Модульде Arduino платформасына негізделген жобаларда түрлендіргішті пайдалануға мүмкіндік беретін түйреуіш қосқыштары бар. Сондай-ақ, кернеу түрлендіргішін аналогтық құрылғыларды, портативті құрылғыларды, батареяларды зарядтауды және т.б. қуат ретінде пайдалануға болады.

Түрлендіргіш тақтасы AMS1117 желілік кернеу тұрақтандырғышына және модульдің дұрыс жұмыс істеуін қамтамасыз ететін қосалқы компоненттерге негізделген. AMS1117 чипінде 3 түйреуіш бар және SOT-223 корпусында жасалған. Тұрақтандырғыштың шығыс тогының максималды мәні-800 мА.

Қуат кернеулерін сыртқы қуат көзінен беруге болады. Модуль өлшемдеріне қарамастан, тақтаның кіріс кернеуінің диапазоны 4,6-дан 12 В-қа дейін, ал тұрақты токтың шығыс кернеуі 3,3 в құрайды.

Техникалық сипаттамалары:

- AMS1117 желілік кернеу тұрақтандырғышы;
- Кіріс кернеуі:4,8... 12;
- Номиналды шығыс кернеуі: 3,3;
- Шығыс кернеуі:3,234... 3,366;
- Шығыс тогы:мА 800;
- Жұмыс температурасы:°С -40 ... +85;
- Модуль өлшемдері:мм 9 x 13;



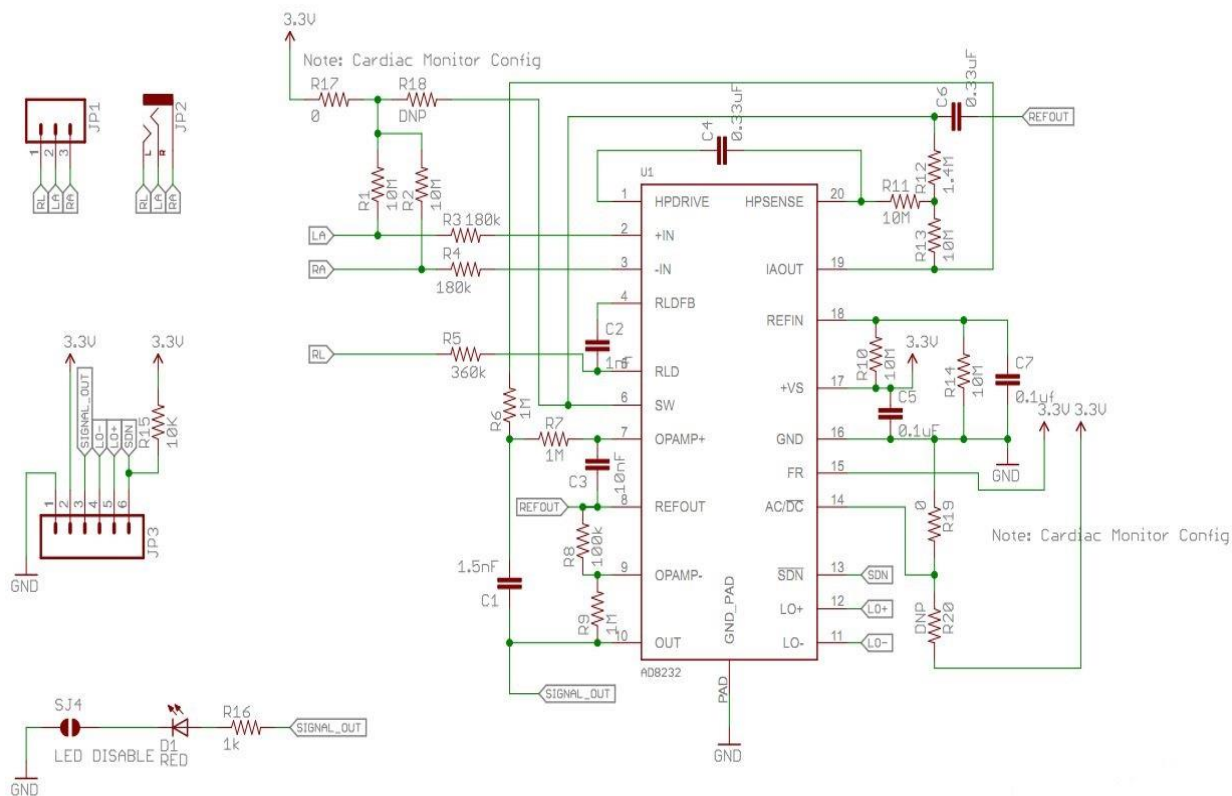
3.5 - сурет – Дыбыстық сигнал модулі

Белсенді дыбыстық сигнал модулі дыбыстық сигналдарды шығаруға арналған. Оны қарапайым жобаларда қолдануға болады, мұнда қозғалыс анықталған кезде дыбыстық сигналды қолдану қажет және т. б.

Модуль тақтасы белсенді у1-44 дыбыстық сигналына және модульдің дұрыс жұмыс істеуі үшін қосалқы компоненттерге негізделген. Дыбыстық сигнал оның корпусында кіріктірілген генератор сияқты белсенді.

Дыбыстық сигналға ток бергенде, оның релелік катушкасы магнит өрісін қоздырады. Магнит өрісінің әсерінен реле контактілері ашылады. Контактілерді ашқаннан кейін тізбектегі ток жоғалады және магнит өрісі жоғалады, содан кейін серіппелер бастапқы күйіне оралады. Содан кейін процесс тізбекке ток берілгенше қайталаынады. Зәкірдің тербелістерінің арқасында дыбыстық сигналдың дыбысын шығаратын ауа тербелісі пайда болады.

Қуат беру сыртқы қуат көзінен, Arduino платформасынан немесе басқа микроконтроллер құрылғысынан жүзеге асырылады. Модульдің кернеу диапазоны 3,3 В-тан 5 В-қа дейін.



3.6 - сурет – Элементтердің схема түріндегі көрінісі

3.1 Компоненттердің жинақталған сұлбасы

Arduino-ға оңай қосылу үшін Thermo Shield, Treme Power Shield, Motor Shield немесе tremaset Shield пайдаланыңыз. Сенсор микроконтроллерге 5-GND, 3.3-V, OUTPUT-1-, L-0 +түйреуіштерін қолдана отырып қосылады.

ЭКГ ны алып тастау үшін электродтар суретке сәйкес денеге бекітіледі: Электродтарды дұрыс ретпен бекіту маңызды, әйтпесе сіз бұрмаланған сигнал аласыз. Барлық электродтардың дұрыс орнатылғанына көз жеткізу үшін мультиметрді қолданып, тақтадағы 3,5 мм қосқыш түйреуіштерін және электродтардағы 3,5 мм штепсельдік түйреуіштерді шақыру ұсынылады. Егер сіз сымды электродтарды қолдансаңыз, оларды тақтадағы таңбалауға сәйкес дәнекерлеу керек.

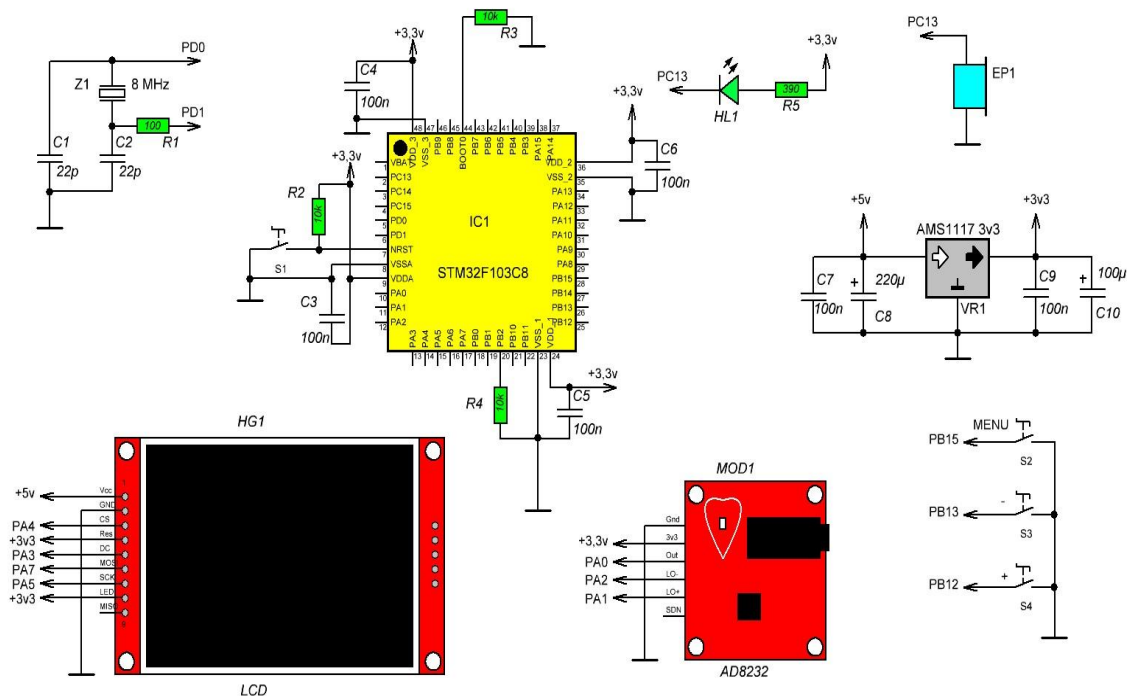
Қоректену:

- Кіріс кернеуі 3,3В;
- Тұрақты ток, сенсордың 3.3V және GND сымдарына беріледі;
- Импульсті сериялық қосылыс арқылы плоттерге шығару;
- Сенсордың түйреуіштерін қосу кестесі;
- GND-Arduino UNO GND түйреуішіне қосылады;
- 3.3 V-3.3 V Arduino UNO түйреуішіне қосылады.

OUTPUT - Arduino UNO A0 түйреуішіне қосылады. Электродтардың сигналына жауап береді.

L0 - Arduino UNO 11 түйреуішіне қосылады. Электродтардың байланыс детекторы (-)

L0+ - Arduino UNO 10 түйреуішіне қосылады. Электродтардың байланыс детекторы (+)



3.7 - сурет – Қажетті элементтердің бастапқы түрі

Әзірленген портативті кардиограф мыналарға арналған үйде аритмияның әртүрлі түрлерін диагностикалау. Компьютерге деректерді беру мүмкіндігі. Құрылғыны жобалау кезінде бәрін ескеру қажет оған қойылатын талаптардың жиынтығы, сондықтан әзірлеу конструкциялар негізгі технологиялық жиынтық ескеріле отырып жүргізіледі және пайдалану талаптары [8]:

- құрылымдағы бөлшектердің ең аз саны, құрастырудың қарапайымдылығы;
- бөлшектердің қаттылығы мен жоғары шуға төзімділігі;
- механикалық қаттылық және беріктік;
- минималды қателік;
- құрылымның эргономикасы;
- құралды пайдалану ыңғайлылығы.
- тексеру және жөндеу ыңғайлылығы;
- қуатты аз тұтыну;
- электр қауіпсіздігі;
- зиянсыздық.



3.8 - сурет – AA Литий батареясы

Сипаттамасы:

- IMR 10440 литий батареясы;
- Қуаты-350mAh;
- Диаметрі-10 мм;
- Ұзындығы — 44 мм.

3,7V Литий батареялары (сурет.3.7) Экологиялық қауіпсіз болып табылады, энергияны қажет ететін, зарядтаусыз ұзақ уақыт жұмыс істей алады, төмен температурада жұмыс істейді. Өйткені олар энергияны көп қажет етеді және бұл оларды басқалардан ерекшелендіреді құрылғылар, содан кейін олардың өндірісі үнемі артып келеді. Олар цилиндрлік және призмалық пішінді болып шығарылады. Литий батареялары бар қызмет мерзімі 2-3 жыл. Және бұл олардың қаншалықты қарқынды екеніне байланысты емес. Олар бір жерде ұзақ уақыт сақталмауы керек, бірақ олар тұрақты жұмыс үшін қолданылады. Олардың жұмыс кернеуі шамамен 4 вольт. Олар -20-дан +60°C-қа дейінгі температура аралығында жұмыс істейді. Жұмыстың бірінші айы 4-6% құрайды [7].

ҚОРЫТЫНДЫ

Атқарылған жұмыс барысында жіктеу қарастырылды, жүрек құрылымы және әртүрлі ауруларды электрокардиография тіркеуге мүмкіндік береді және жүректе пайда болатын электрлік потенциалдарды талдау және адам денесінің көлемінде таралады. Реттілік электрлік цикл электрокардиограммада тістер сериясымен көрсетіледі,оның көмегімен сіз әртүрлі параметрлер мен жүрек ауруларын анықтай аласыз.Атқарылған жұмыс барысында жобаланған құрылымдық және қазіргі заманғы қолданылатын схемалық схема жасалды шетелдік және ресейлік өндірістің шағын элементтері. ПКА емдеу процесінің тиімділігі мен сапасын арттыру мақсатында,науқаспен оңтайлы өзара әрекеттесудің арқасында жеке денсаулық мониторингінің ақпараттық қолдау жүйесі медициналық қателер санын азайтып, дәрігер жұмысын автоматтандыруға мүмкіндік береді.

Жүректі зерттеудің көптеген әдістерінің ішінен электрокардиография ең көп зерттелген, қарапайым және қарапайым жалпы зерттеу әдісі. Зиянсыздық және мүмкіндік кез-келген жағдайда қолдану-оны кеңінен енгізуге ықпал етті практикалық медицина және жеке пайдалану үшін.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- [1]. Зудбинов Ю.И. Азбука ЭКГ. — Издание 3. — Ростов-на-Дону: «Феникс», 2003. — 160 с. — 5000 экз. — ISBN 5-222-02964-6.
- [2]. Мясников А. Л. Экспериментальные некрозы миокарда. — М. Медицина, 1963.
- [3]. Синельников Р. Д. Атлас анатомии человека. — М. Медицина, 1979. — Т. 2.
- [4]. Brawnwald L. D. Heart disease. — 1992. — С. 122.
- [5]. Лешаков, С. Ю. Как снять ЭКГ?. Техника регистрации электрокардиограммы.
- [6]. Условия проведения электрокардиографического исследования // Неотложные состояния в кардиологии. — Калуга, 2005.
- [7]. Сайт медицинского оборудования: <http://www.formed.ru> (дата посещения 22.02.2016 г);
- [8]. Медицина в России « Интернет –Журнал о Здравье», статья-анализ о медицинском оборудовании, <http://igiuv.ru> (дата посещения 09.03.2016г);
- [9]. Покровский В.И. «Малая медицинская энциклопедия 1», - Москва, 2001.
- [10]. Гасилин В.С., Сидоренко Б.А. «Ишемическая болезнь сердца», - Москва, 2012 стр.294

Қосымша А

```
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  // L0+ және L0-, 10 және 11 түйреуіштерге қосылған, электродтардың
байланыс детекторының шығысы
  pinMode (10, енгізу); // L0 шығысын орнату-
  pinMode (11, енгізу); // L0 шығысын орнату+
}
void loop()
{
  // 3 электродтың біреуінде байланыс болмаған кезде
  // порт мониторында"! "орнында
  // осы электродтың мәнін көрсету
  if((digitalRead(10) == 1)|| (digitalRead(11) == 1))
  {
    Serial.println("!");
  }
  else{
    // датчиктерден аналогтық мәндерді жіберу
    Serial.println(analogRead(A0));
  }
  // Электродтардан мәндерді алу үшін аз кідіріс
  delay(1);
}
```