

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ  
МИНИСТРЛІГІ



Ә. Бүркітбаев атындағы өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрлау  
институты

«Роботтытехника және автоматиканың техникалық құралдары» кафедрасы

Касенов Берік Еркебайұлы

«ТЖ-да зардап шегушінің функционалдық жағдайын анықтау әдісін  
әзірлеу»

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

5B071600 – “Аспап жасау”

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ  
МИНИСТРЛІГІ



SATBAYEV  
UNIVERSITY

Ә. Бүркітбаев атындағы өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрлау  
институты

«Роботтытехника және автоматиканың техникалық құралдары» кафедрасы

ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ  
РТжАТҚ кафедра  
меңгерушісі техника  
ғылым кандидаты

Қ.А. Ожикенов

« 7 » маусым 2021 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «ТЖ-да зардап шегушінің функционалдық жағдайын анықтау  
әдісін әзірлеу»

5B071600 – Аспап жасау мамандығы бойынша

Орындады

Касенов Берік Еркебайұлы

Ғылыми жетекшісі  
тех.ғылым магистрі,  
лектор

Баянбай Н.А.

« 23 » мамыр 2021 ж.

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ  
МИНИСТРЛІГІ



SATBAYEV  
UNIVERSITY

Ә. Бүркітбаев атындағы өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрлау  
институты

«Роботтытехника және автоматиканың техникалық құралдары»

кафедрасы

5B071600 – Аспап жасау

БЕКІТЕМІН

РТжАТҚ кафедра  
меңгерушісі, техника  
ғылым кандидаты

Қ.А.Ожикенов

« 7 » маусым 2021 ж.

ТАПСЫРМА

дипломдық жұмысты орындауға

Білім алушыға Касенов Берік Еркебайұлы

Тақырыбы: ТЖ-да зардап шегушінің функционалдық жағдайын  
анықтау әдісін әзірлеу

Университет ректорының бұйрығымен бекітілген №2131-б «24»  
қараша 2021ж. Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «25» мамыр  
2021ж.

Дипломдық жұмысқа бастапқы мәліметтер: Төтенше  
жағдай, функционалдық жағдай, құрастырылған аспап жүйесі.

Дипломдық жұмыста әзірленуге жататын мәселелер тізімі:




- а) *Төтенше жағдай;*
- б) *Функционалдық жағдайды анықтауды қарастыру, зерттеу;*
- в) *Организм көрсеткішін анықтайтын аспап құрастыру;*
- г) *Арнайы датчиктерді қосу ;*

Графикалық материалдың тізбегі (міндетті сызбаларды дәл көрсете отырып):  
ұсынылған 16 слайд жұмыс презентациясы


Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 16 әдебиеттер тізімі

**КЕСТЕ**  
**ДИПЛОМДЫҚ ЖОБАНЫ ДАЙЫНДАУ**


Бөлімдер атауы, әзірленетін сұрақтар тізбесі	Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескертпе
Технологиялық бөлім	22.01 – 15.02.2021 ж.	Орындалды
Есептеу бөлімі	15.03 – 20.04.2021 ж.	Орындалды
Зерттеу бөлімі	15.03 – 20.04.2021 ж.	Орындалды

Бөлімдер атауы, әзірленетін сұрақтар тізбесі	Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескертпе
Технологиялық бөлім	22.01 – 15.02.2021 ж.	
Есептеу бөлімі	15.03 – 20.04.2021 ж.	
Зерттеу бөлімі	15.03 – 20.04.2021 ж.	

Консультанттардың және  
нормобақылаушылардың жобаның оларға  
қатысты бөлімдерін көрсете отырып  
**қолдартанбалар**

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, Т.А.Ж. (уч. степень, звание)	Қол қойылған күні	Қол
Нормобақылау	Қабдолдина Әсем Оралханқызы PhD доктор	07.06.2021 ж.	

Ғылыми жетекшісі  Баянбай Н.А.

Тапсырманы білім алушы орындауға қабылдады  Касенов Б.Е.

Күні

« 23 » мамыр 2021 ж.

## АҢДАТПА

Бұл дипломдық жұмыста төтенше жағдай орын алған жерлерде науқастардың функционалдық жағдайын анықтау әдісі қарастырылды. Функционалдық жағдайды анықтау түрлері қарастырылды. Қанайналым мен жүрек пульс көрсеткіштерін аспап арқылы көру идеясы негізделді. Аспапты әзірлеуге, оның құрылымдық схемасы мен жұмыс принципіне көп көңіл бөлінеді. МАХ30100 датчик жұмысына негізделетін аспаптың өзіндік ерекшеліктері сипатталады. Дипломдық жұмыста ұсынылған аспап тек ғана төтенше жағдай кезінде функционалдық жағдайды анықтауға ғана емес, сонымен коронавирустың алдын алуға да көмектеседі.

## **АННОТАЦИЯ**

В данной дипломной работе рассмотрен метод определения функционального состояния больных в местах возникновения чрезвычайной ситуации. Рассмотрены виды определения функционального состояния. Обосновывается идея просмотра показателей кровообращения и пульса сердца с помощью прибора. Большое внимание уделяется разработке прибора, его структурной схеме и принципу работы. МАХ30100 характеризуется специфическими особенностями прибора, основанными на работе датчика. Прибор, представленный в дипломной работе, поможет не только определить функциональное состояние в условиях чрезвычайной ситуации, но и предотвратить возникновение коронавируса.

## **ANNOTATION**

In this thesis, the method of determining the functional state of patients in places of emergency is considered. The types of functional state determination are considered. The idea of viewing the indicators of blood circulation and heart rate using the device is justified. Much attention is paid to the development of the device, its structural scheme and the principle of operation. The MAX30100 is characterized by specific device features based on the sensor operation. The device presented in the thesis will help not only to determine the functional state in an emergency situation, but also to prevent the occurrence of coronavirus.

## МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	9
1	Негізгі бөлім	11
1.1	Төтенше жағдай туралы түсінік	11
1.2	Функционалдық жағдай туралы түсінік. Адам ағзасы	13
1.3	Функционалдық жағдайдың маңызы	15
1.4	Функционалдық жағдайды анықтау әдісі	19
1.5	Функционалдық жағдайды анықтауға жататын параметрлер	20
1.6	Проблеманың өзектілігі	21
2	Технологиялық бөлім	26
2.1	Проблеманы шешудің ұсынылатын нұсқасы	26
2.2	Аспаптың ТЖ дағы өзектілігі	27
2.3	Аспаптың құрылымы	30
2.4	Аспаптың универсалдылығы	31
2.5	Қорытынды	35
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	
	Қосымшалар	



## КІРІСПЕ

Төтенше жағдай-бұл аварияның, қауіпті табиғи құбылыстың, апаттың, табиғи немесе басқа да апаттың нәтижесінде пайда болған, адам өліміне немесе қоршаған ортаға, айтарлықтай материалдық шығындарға және адамдардың өмір сүру жағдайларын бұзуға әкелуі мүмкін белгілі бір аумақтағы жағдай.

Төтенше жағдайлардың жалпы жіктелуі келесі топтардан тұрады:

- Табиғи текті ТЖ;
- Техногендік сипаттағы ТЖ;
- Биологиялық-әлеуметтік сипаттағы ТЖ.

Табиғи төтенше жағдайларға табиғи апаттар жатады. Табиғи апаттардың ең тән түрлері: жер сілкінісі, су тасқыны, сел тасқыны, көшкін, көшкін, дауыл, Тайфун, өрт және т. б.

Техногендік сипаттағы ТЖ: көлік авариялары (апаттары); өрттер мен жарылыстар, авариялық-химиялық қауіпті заттар шығарылған авариялар (апаттар), радиоактивті заттар немесе биологиялық қауіпті заттар шығарылған авариялар (апаттар); құрылыстардың кенеттен құлауы; электр - және энергетикалық жүйелердегі немесе тіршілікті қамтамасыз етудің коммуналдық жүйелеріндегі авариялар; өнеркәсіптік тазарту құрылыстарындағы авариялар; гидродинамикалық авариялар.

"Функционалды күйлер" ұғымы психология мен физиологияда кеңінен қолданылады, бірақ оның анықтамасы психологтарда да, физиологтарда да қиындық тудырады. Бұл, ең алдымен, тәсілдердің әртүрлілігімен және адам қызметінің әртүрлі деңгейлерін зерттеумен байланысты: кейбіреулері физиологиялық деңгейді, басқалары психологиялық, басқалары бір уақытта екеуін де қарастырады.

Кейбір ғалымдар жүйке жүйесінің тонусын - белсенділік деңгейін - нейропсихикалық белсенділіктің пассивтілігін, адамның іс-әрекеті, оның ішінде ақыл-ойының фонын түсінеді. Мысалы, В. Н. Мясищев мемлекет жалпы функционалды деңгей (тонус) деп санайды, оған қарсы процесс дамиды. Бұл тәсілде біз әртүрлі күйлер ретінде түсінілетін мидың активтенуінің әртүрлі деңгейлері туралы айтамыз: ұйқы-ояту, қозу-тежеу.

Физиологтар "функционалды күйлер" терминін жиі қолданады, ал психологтар "психикалық күйлер". Сонымен қатар, егер біз оның денесінің жеке функционалды жүйелерін емес, адамның жағдайын қарастыратын болсақ, онда кез - келген функционалды күйде психикалық, ал кез-келген психикалық күйде физиологиялық болады. "Функционалды күйлер" және "психикалық күйлер" ұғымдары бір-бірімен тығыз байланысты болса да, бірдей емес.

Функционалды күй - бұл кез-келген әрекеттің орындалуын тікелей немесе жанама түрде анықтайтын адамның функциялары мен қасиеттері сипаттамаларының интегралды кешені. Адамның физикалық және психикалық жағдайы, оның жұмысының, білімінің, шығармашылығының сәттілігі дененің функционалды жағдайына байланысты (Н.Н. Данилова).

Функционалды күй проблемасына екі көзқарас бар:

- психологиялық тәсіл, оған сәйкес функционалдык жағдайдың көрсеткіші қызметтің тиімділігі болып табылады;

- физиологиялық тәсіл, оған сәйкес функционалды күй жүйке жүйесінің белсенділік деңгейінің өзгеруін көрсетеді (қан қысымы, тыныс алу жиілігі және тереңдігі, жүрек соғу жиілігі, ЭЭГ өзгерістері).

Жұмыстың мақсаты: Төтенше жағдай орын алған жерде науқастың функционалдык жағдайын анықтайтын әдіс ойлап табу, нақтырақ айтқанда функционалдык жағдайды анықтайтын аспап құрастыру.

Артықшылықтары: Дәстүрлі функционалдык жағдайды анықтау маман арқылы жүзеге асатын, ал арнайы аспап көмегімен дәрігер денсаулығына қауіп төндірмей және адам қолы жетпейтін жерлерде көмегін тигізе алады .

# 1 НЕГІЗГІ БӨЛІМ

## 1.1 Төтенше жағдай туралы түсінік

Төтенше жағдай (ТЖ) – бұл белгілі бір аумақтағы жағдай, аварияның, қауіпті табиғи құбылыстың, апаттың, дүлей зілзаланың нәтижесінде қалыптасқан немесе адам құрбандықтарына әкеп соғуы мүмкін немесе әкеп соққан өзге де зілзала, адамдардың денсаулығына немесе қоршаған ортаға зиян келтіру, елеулі материалдық шығындар және адамдардың өмір сүру жағдайларын бұзу.

Төтенше жағдайдың алдында төтенше жағдай көзі пайда болады – қауіпті табиғи құбылыс, авария немесе қауіпті техногендік оқиға, адамдардың, ауылшаруашылық өсімдіктері мен жануарларының кең таралған жұқпалы ауруы, сондай-ақ заманауи зақымдану құралдарын қолдану.

Қауіпті табиғи құбылыс-бұл табиғи шығу тегі, оның қарқындылығы, таралу ауқымы және ұзақтығы бойынша адамдар мен табиғи ортаның өміріне жағымсыз салдарлар тудыруы немесе тудыруы мүмкін..

ТЖ аймағы – төтенше жағдайлардың туындау нәтижесінде төтенше жағдайдың көзі немесе оның салдарын бөлу басқа аудандардан төтенше жағдай туындады

ТЖ алдын алу-төтенше жағдайлардың алдын алуға және туындаған жағдайда олардың ауқымын азайтуға бағытталған Қазақстан Республикасының атқарушы билік органдары мен оның субъектілері, жергілікті өзін-өзі басқару органдары және ТЖК ұйымдық құрылымдары өткізетін іс-шаралар жиынтығы.

ТЖ жою-төтенше жағдай аймағында және оған іргелес аудандарда төтенше жағдайларды жою күштері мен құралдарымен барлаудың және кезек күттірмейтін жұмыстардың барлық түрлерін жүргізу, сондай-ақ зардап шеккен халықтың және осы күштердің жеке құрамының тыныс-тіршілігін қамтамасыз етуді ұйымдастыру.

Төтенше жағдай туындаған аумақтарды құқықтық реттеуді енгізу, оның салдарын жою жөніндегі іс-шараларды неғұрлым тиімді ұйымдастыру мақсатында ТЖ-ны қандай да бір түрге жатқызуды айқындау маңызды.

Төтенше жағдайлар жіктеледі:

- пайда болу табиғаты бойынша-табиғи, техногендік, экологиялық, биологиялық, антропогендік, Әлеуметтік және аралас;
- салдарының ауқымы бойынша – жергілікті немесе Объектілік, жергілікті, аумақтық, аймақтық, федералды (ұлттық), трансшекаралық, Ғаламдық;
- пайда болу себебі бойынша-әдейі және абайсызда (стихиялық);
- даму жылдамдығы бойынша-жарылғыш, кенеттен, жылдам, тегіс;

## 1.2 Функционалдык жағдай туралы түсінік. Адам ағзасы

Организмнің функционалдык жағдайы (ФЖ) - қызметті жүзеге асыру ерекшеліктерін айқындайтын әртүрлі физиологиялық жүйелердің белсенділігін интеграциялау; жануарлар мен адамның белгілі бір мінез-құлық актілері іске асырылатын жүйке жүйесінің белсенділігі.

Дененің ФЖ келесі факторларға байланысты:

- орындалатын қызмет сипатынан;
- маңыздылығы себептері, орындауға нақты қызмет;
- сенсорлық жүктеме мөлшері;
- жүйке жүйесінің бастапқы белсенділік деңгейі..

Тұтас ағзаның функционалды жағдайы сыртқы және ішкі орта факторларына ағзаның жауап беруінің жеткіліктілігін қамтамасыз ететін мидың функционалды жағдайымен анықталады. Функционалды күйлердің физиологиялық көрсеткіштері физиологиялық реакциялардың үш негізгі тобы болып табылады, олар адамның функционалды күйінің өзгеруін бағалайды: мотор, вегетативті және электрлік - физиологиялық көрсеткіштер.

Функционалдык жай-күй модуль бойынша барлық мәндерді қосу арқылы алынған реттегіш жүйелер белсенділігінің көрсеткіші (ШЖК) көмегімен бағаланады. ШЖСА мәндері 5 функционалдык күйді анықтайды: норма; қалыпты, айқын және экстремалды функционалдык кернеу; реттеуші жүйелердің астениясы.

## 1.3 Функционалды жағдайды анықтау әдісі

Оқиға орнына жақындағанда, бағалауды жүргізіңіз:

1) жеке қауіпсіздік, басқа құтқарушылар мен оқиға құрбандарының қауіпсіздігі - мысалы. көлік қозғалысы, өрт, жарылыс немесе электр тогының соғу қаупі, қолайсыз ауа-райы жағдайлары, басқалардың агрессиясы, түтіндеу, ингаляциялық улану мүмкіндігі; қажет болған жағдайда техникалық қызметті, өрт сөндіру командасын немесе полицияны шақыру қажет;

2) оқиғаның сипаты, ал егер жарақат болса - оның механигі (мысалы. тікелей жарақат, кенеттен тежеу кезіндегі жарақат, биіктіктен құлау), өйткені бұл көрінбейтін ішкі зақымдардың диагнозына ықпал етуі мүмкін;

3) зардап шеккендер саны;

4) гематогенді жолмен жұқтыру қаупі (мысалы. HBV, HCV, АИТВ);

5) көмек немесе қосымша жабдық алу қажет болған жағдайларда жол беріледі.

Кенеттен, ауыр ауру немесе жазатайым оқиға болған жағдайда, жедел жәрдем бригадасын шақырыңыз немесе алғашқы көмек көрсеткен кезде басқа адамнан сұраңыз. 112 немесе 103 нөміріне қоңырау шалыңыз. Жедел жәрдем диспетчеріне келесі ақпаратты жайбарақат беріңіз:

1) оқиға орны және кіреберістің ең жақсы жолдары (әсіресе қалалық жерлерде, ауылдарда және тұрғын емес жерлерде маңызды);

2) кім шақырады;

3) оқиғаның түрі (оқиға, жаппай оқиға, кенеттен ауру);

4) зардап шеккендердің саны (тіпті шамамен) және олардың жағдайы (олар өздігінен қозғала ала ма);

5) қандай да бір қауіп-қатер бар ма және арнайы қызметтердің араласуы қажет пе.

Диспетчер барлық мүмкін ақпаратты алғанға дейін және қоңырау қабылданғанын айтқанша сөйлесуді үзбеңіз.

Науқастың жағдайын бағалау

1. Бастапқы бағалау-схемаға сәйкес өмірге тікелей қауіптің бар-жоғын анықтау үшін қысқа тексеру:

A (airway) — тыныс алу жолдары (тыныс алу жолдарының жай-күйін бағалау және олардың жүріп өтуін қалпына келтіру)

B (breathing) — тыныс алу (тыныс алуды бағалау және қажет болған жағдайда жасанды тыныс алуды жүргізу)

C (circulation) — қан айналымы (жүрек қызметін бағалау, қан кету, шок, жүрек жеткіліксіздігі)

D (disability) — сана деңгейінің төмендеуі (бұлшықет тонусының төмендеуі эпиглотит, жұмсақ таңдай және тілдің ығысуына байланысты жоғарғы тыныс жолдарының тарылуына әкелуі мүмкін).

Әрекеттер алгоритмі:

1) науқасқа жақындағанда, бағалаңыз:

а) жалпы көрініс;

б) терінің түсі (бозару, цианоз);

в) өздігінен қозғалу мүмкіндігі;

г) сөйлеу (егер ол сөйлесе, онда тыныс алу жолдары өтеді);

д) тыныс алу (егер тыныс алса-қаншалықты жиі және қандай күшпен);

е) сыртқы қан кету байқалады ма;

2) егер пациент дем алып жатыр ма деген күмәніңіз болса, құлақ пен щекті аузына жақындатып, бір уақытта кеудеге қараңыз. Бағалауды жүргізіңіз:

а) кеуде көтеріледі ме;

б) шығарылған ауаның шуы естіледі ме;

в) ауа қозғалысы сіздің бетіңізде сезіле ме?

Тек сіз көре алатын, еститін және сезінетін тыныс газ алмасуды қамтамасыз етеді. Егер науқас тыныс алмаса, тыныс алу жолдарының өткізгіштігін қалпына келтіріңіз. Егер науқас тыныс алмаса және ес-түссіз болса, жүрек-өкпе реанимациясын бастаңыз.

3) науқастың сана-сезімін шкала бойынша бағалаңыз:

A (alert) — санада (жеке тұлғаға, орынға және уақытқа бағытталған)

V (verbal response) — дауысқа реакция

P (pain үшін жауап) — ауырсынуға реакция

U (unresponsive) — жауап бермейді

Глазго шкаласы кейінгі, егжей-тегжейлі бағалау үшін қолданылады.

4) пациенттің санасында өзіңізді таныстырып, көмектесуге дайын екеніңізді білдіріңіз, ал егер ол жазатайым оқиғаның құрбаны болса — "Мен сізді қадағаламас бұрын қозғалмауыңызды сұраймын" деп айтыңыз (бұл, мысалы, қосымша зақымданудың алдын алады). жамбас немесе омыртқа жарақаттары кезінде);

5) радиалды артериядағы импульсті бағалаңыз (толтыру, жиілік, ырғақ) — егер пальпацияланса, ықтимал қан қысымы >60 мм рт.ст. Б.

Егер тыныс алу жолдарының өткізгіштігін қамтамасыз ету немесе жүрек-өкпе реанимациясын бастау қажет болса, жағдайды бастапқы бағалауды тоқтатыңыз.

2. Оқшауланған зақымдарды жергілікті бағалау және тексеру (мысалы. қан кетуді тоқтату), егер ештеңе политравма мүмкіндігін көрсетпесе.

3. Жылдам травматологиялық бағалау - егер жарақат механизмі политравма мүмкіндігін көрсетсе:

1) бас-жаралар, қан кетулер (көздің айналасында, құлақтың артында), мұрын мен құлақтан қан немесе сұйықтық ағып кетеді;

2) мойын-жарақат алу, қан тамырларының толуы, кеңірдектің орналасуы;

3) кеуде қуысы — жарақаттану, басу кезіндегі ауырсыну, тыныс алу шуының симметриялығы;

4) іш-жарақат, іш қабырғасының кернеуі, пальпация кезіндегі ауырсыну;

5) жамбас және аяқ — қолдар-жарақаттану, дұрыс орналаспау, контурлардың деформациясы, пальпация және қозғалыс кезіндегі ауырсыну.

4. Үлгі схемасы бойынша Анамнез:

S (signs/symptoms) — пациент сипаттаған белгілер немесе оны сұрайтын көрінетін бұзылулар

A (allergies) — аллергия (дәрі-дәрмектерге, басқа химиялық заттарға, жәндіктердің уларына)

M (medication) — тұрақты қабылданатын дәрілік препараттар

(мысалы. инсулин)

P (past and present illnesses of significance) - бастан өткерген және бар аурулар

L (соңғы тамақ және сусын) - нашарлау алдындағы уақытта тамақ пен сусын ішу (анестезия қажет болған жағдайда маңызды)

E (оқиғалар туралы хабардар болу) - оқиғадан бұрын қандай оқиғалар болды.

Анамнез жинамас бұрын, өмірді сақтайтын іс-шаралар өткізіңіз, бірақ оны ұзақ уақытқа созбаңыз, өйткені жәбірленушіден ақпарат алуға мүмкіндік беретін сана-сезімнің қанша уақытқа созылатыны белгісіз. Кейінірек қол жетімді болмауы мүмкін жақын адамдардан (және оқиға куәгерлерінен) ақпарат жинаңыз.

Зардап шегушінің өміріне қауіп төнген кездегі аса маңызды кезек күттірмейтін іс-шаралар

1. Тыныс алу жолдарының өткізгіштігін қалпына келтіріңіз
2. Қажет болса, тыныс алу жолдарының өткізгіштігін сақтаңыз немесе жүрек-өкпе реанимациясын бастаңыз
3. Жаралардан қан кетуді тоқтатыңыз.
4. Науқасты қалпына келтіру жағдайына қойыңыз (науқаста ес-түссіз және жарақатқа күдік жоқ қауіпсіз позиция немесе оның қозғалуына жол бермеңіз (әсіресе жамбас және омыртқа жарақатына күдік болған кезде).
5. Сыни температураның әсерін шектеңіз
6. Жарақаттанған аяқ-қолдардың иммобилизациясын жүргізіңіз, немесе омыртқа, егер жарақат механизмі оның зақымдану мүмкіндігін көрсетсе (жол-көлік оқиғаларынан және биіктіктен құлағаннан кейін әрдайым ес-түссіз зардап шегушілерде).
7. Көмек шақырыңыз және жәбірленушінің жанында болыңыз.

Адамның физиологиялық және психологиялық ресурстарының шамадан тыс кернеуі әртүрлі аурулардың пайда болуының ықтимал көзі болып табылады. Дәл осы негізде қалыпты және патологиялық жағдайлар бөлінеді. Соңғы сынып медициналық зерттеулердің тақырыбы болып табылады. Шекаралық жағдайлардың болуы ауруға әкелуі мүмкін. Сонымен, стрессті ұзақ уақыт сезінудің әдеттегі салдары-жүрек-тамыр жүйесі, ас қорыту жолдары, невроз аурулары. Созылмалы переутомление болып табылады шекара жай-күйіне қатысты переутомлению — патологическому жағдай невротического типті. Сондықтан еңбек қызметіндегі барлық шекаралық жағдайлар қолайсыз деп саналады. Оқи тиісті алдын-алу шараларын енгізуді талап етеді, оларды әзірлеуге психологтар тікелей қатысуы керек.

Функционалды күйлердің тағы бір жіктелуі адамның орындалатын іс-әрекеттің талаптарына жауап беру реакциясының жеткіліктілігі критерийі негізінде құрылады. Осы тұжырымдамаға сәйкес, адамның барлық күйлері екі топқа бөлінеді — барабар жұмылдыру және динамикалық сәйкессіздік

жағдайлары. Тиісті жұмылдыру жағдайы адамның функционалдық мүмкіндіктерінің кернеу дәрежесінің нақты қызмет жағдайларын айтады.

Жылдам (жылдам толқын, парадоксальды, көздің жылдам қимылымен) ұйқы барлық түнгі ұйқының шамамен 25% құрайды. Ол баяу ұйқыдан кейін келеді. Пульс пен тыныс алу жиілігі жиілейді, қан қысымы көтеріледі, бұлшықет қисаюы, энурез тән, адамдар армандарын көреді, бірақ олар тек көздерін жабық қабақтың астына жылжытады немесе саусақтар мен саусақтарды сәл шайқайды. Моторлық релаксация аясында ішкі ағзалардың жұмысының жоғарылауы байқалады, бұл ұйқының осы кезеңін парадоксальды деп белгілеуге мүмкіндік берді. Осы кезеңде оянған адамдар 80% жағдайда армандарды көргендері туралы хабарлайды. Армандар әр кеш сайын бәрінде болады, бірақ олар туралы көздің тез қозғалу сатысында оянып отырғандар ғана есте сақтайды және айтады. Басқа кезеңдерде оянғандар армандарын көрмейді деп сенеді.

Қазіргі заманғы зерттеушілердің көпшілігі армандар негізінен REM ұйқысы кезінде пайда болады және олардың мазмұны бейсаналық деңгейде (негізінен оң жарты шарда) өтетін психикалық процестердің нәтижесі деп санайды. Сонымен қатар, армандардың негізгі мазмұны бейнелі ойлау арқылы субъект үшін өзекті мәселелерді шешуге тырысады (олардың ояну күйінде, оның ішінде ауызша-логикалық ойлау арқылы қанағаттануы қиын). Армандардың бейнелерінде, олардың өзара әрекеттесуінде бейсаналық ойлау мінез-құлық актілерінің ең қолайлы формаларын және оларды жүзеге асыру жолдарын сана-сезімге жеткізеді, оларды ояту кезінде осы қажеттілікті қанағаттандыру үшін қолдануға болады. Демек, REM ұйқысы кезінде пайда болатын және Арманда ішінара көрінетін процестер ояту кезеңінде қанағаттандырылмаған қажеттіліктерді қанағаттандыру тәсілі болып табылады — биологиялық, элеуметтік, идеалды. Осылайша, REM ұйқы кезеңінде ішінара армандарда көрінетін психикалық процестердің көмегімен жеке тұлғаны шешілмеген қақтығыстардан психологиялық қорғау немесе эмоционалды тұрақтандыру жүзеге асырылады. Армандардың мазмұнын талдау олардың адамның миында оның нақты ортасының бейнесімен, ояту кезіндегі қызмет жағдайымен, алынған сенсорлық ақпараттың биологиялық маңыздылығымен тікелей байланысын көрсетеді. Армандардың мазмұны көбінесе жоғары жүйке қызметінің (ЖҰӨ) түріне, эмоционалды күйге, жыныстық гормондардың деңгейіне, физикалық және психикалық денсаулығына байланысты. Сонымен, түрлі-түсті армандарды көбінесе GND көркемдік түрі бар адамдар көреді, қара және ақ армандар — GND психикалық түрі бар адамдар.

Іс жүзінде 100% жағдайда армандар визуалды бейнелерді, көріністерді қамтиды. Есту тітіркендіргіштері армандардың шамамен 10% - ында көрінеді (адамның аты-жөні, өте қысқа әңгіме). Түсінде дәм мен иісті тітіркендіргіштер көрінбейді.



#### 1.4 Функционалды жағдайды анықтауға жататын параметрлер

Төтенше жағдай орын алған сәттен бастап науқасқа кешіктірілмей алғашқы көрсетілуі қажет. Науқастың функционалды жағдайын анықтау үшін бірнеше параметрлерді тексеру арқылы маман қорытынды жасай алады. Келесі параметрлер арқылы біз алғашқы болжамдарды жасай аламыз:

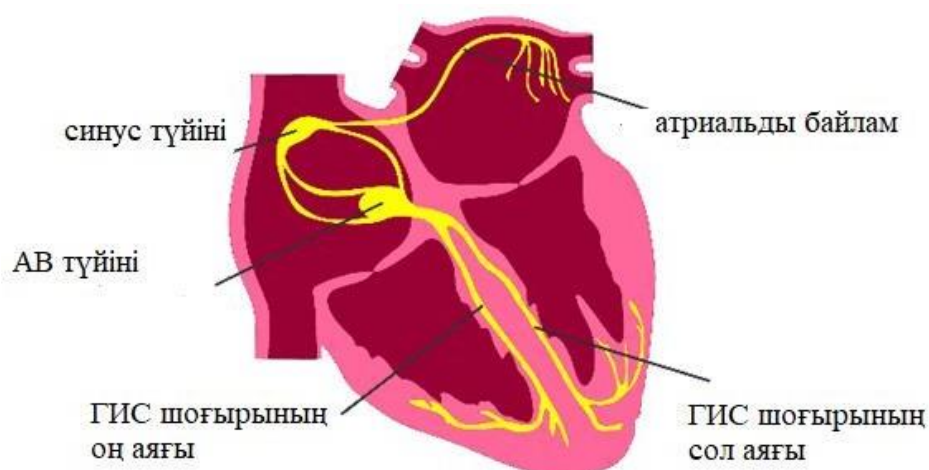
Алдымен науқастың есін тексеру қажет. Ол үшін дәстүрлі медицинада адамның жанына жақындап «Сізде бәрі дұрыс па?» «Көмек қажет пе?» деп сұрақ қойып анықтайды.

Екінші кезекте адамның тыныс алуын тексеру қажет. Ол үшін науқастың аузына құлақ пен бетті жақындату қажет. Одан кейін адамның тынысын бағалай аламыз.

Үшінші кезекте науқастың қан айналым жүйесін тексеру қажет. Ол үшін адамның пульсын тексереміз. Пульсты екі саусақпен , нақтырақ айтқанда ортаңғы және сұқ саусақты науқас тамағына немесе білегіне қою қажет. Егер пульс бар болса , кешіктірмей жасанды тыныс жасау қажет, ал жоқ болған жағдайда, жүрек массажын жасау қажет.

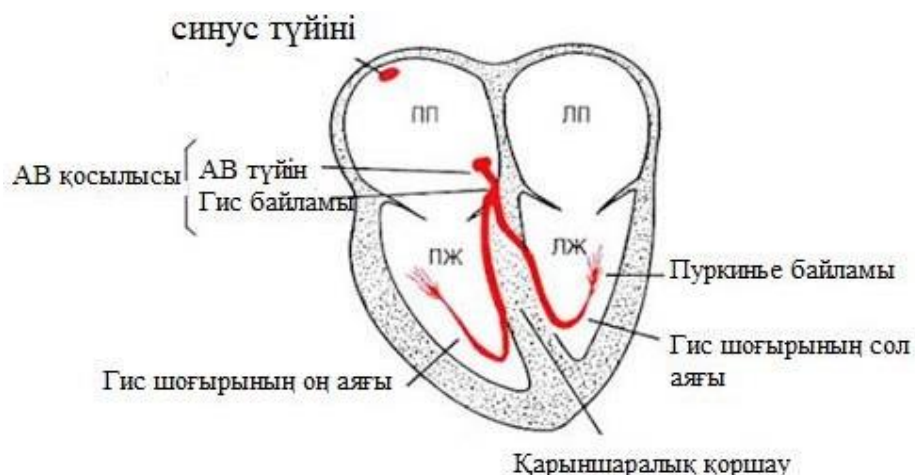
Жүрек-бұл күшті бұлшықет органы, ол сорғы рөлін атқарады және веноздық тамырлар жүйесі арқылы оған ағып жатқан қанның аортасына айдалады. Жүректің бұл қызметі кезектесетін ырғақты жиырылу және атриа мен қарыншаның қабырғасын құрайтын бұлшықет талшықтарының релаксациясымен қамтамасыз етіледі. Жүрек камераларының систоласы мен миокард диастоласы белгілі бір жолмен бір-бірімен үйлеседі және жүректің жұмыс циклі қуыс тамырлардың ауыздары орналасқан оң жақ атриум бөлігінде басталады. Содан кейін жиырылу толқыны жалпы миокардқа ие екі атрианы да қамтиды. Атриальды систоланың ұзақтығы жүрек соғу жылдамдығы 75 соққы/мин 0,1 с. атриальды систоланың соңында қарыншалық систола басталады, ол 0,3 с созылады. осы уақытта және тағы 0,4 с атриа диастола күйінде болады. Екі қарынша бір уақытта жиырылады және олардың жиырылуының соңында диастола пайда болады, ол 0,5 с созылады. қарыншалық диастоланың соңында, оның аяқталуына 0,1 с дейін Жаңа атриальды систола пайда болады және жүрек қызметінің жаңа циклі басталады.

Жүректің қозуы (сурет 1.1) ырғақтың негізгі жүргізушісінің - қуыс тамырлардың аузында орналасқан синус немесе синатриялық түйіннің белсенділігіне байланысты. Ол жүректің өткізгіш жүйесіне жатады және қарыншаның қабырғасындағы Пуркинье талшықтарына жақын құрылымы аз сараланған бұлшықет талшықтарынан тұрады. Синус түйінінен қозу атриальды миокард арқылы таралады және AV Түйініне жетеді, оның қызметі қозуды атриадан қарыншаларға беру болып табылады.



Сурет 1.1 – Жүректің қозуы

АВ түйіні (сурет 1.2) оң жақ атриумда атриальды септум аймағында, атрианы қарыншалардан бөлетін дәнекер тіндік сақинаның жанында орналасқан. От АВ-торабының бастау алады байламы Гиса, ол білдіреді бұлшық мостик жүргізетін қозғау қарай желудочкам. Бұл жолдың бастапқы бөлігі-ГИС байламының жалпы аяғы - қарыншаға интервентрикулярлық септум арқылы енеді, екі тармаққа бөлінеді (оң және сол аяқтар), олардың біреуі оңға, екіншісі сол қарыншаларға өтеді.



Сурет 1.2 – АВ түйіні

Өткізгіш жүйенің соңғы тармақтары қозуды тікелей миокард талшықтарына беретін эндокард астында диффузды орналасқан Пуркинье талшықтарының желісімен ұсынылған.

Жүректің маңызды қасиеттерінің бірі — оның автоматикасы-сыртқы әсерлерге қарамастан қозу және жиырылу қабілеті. Бұл Автоматиканың себебі-өткізгіш жүйенің жасушаларының мембраналық потенциалының ырғақты өзгеруі. Ритмдік жүргізуші — синус түйіні Автоматиканың ең үлкен қабілетіне ие, ал өткізгіш жүйенің басқа бөлімдерінің жасушалары жасырын ритмдік драйверлер деп аталады, өйткені олардың автоматикасы әдетте көрінбейді және олар ритмдік драйверлердің функциясын өткізгіш жүйенің жоғарыда орналасқан бөлімдерінің қызметі бұзылғаннан кейін ғана алады.

Жүрек-тамыр жүйесін реттеу

Тіндер мен мүшелердің толық жұмыс істеуі қалыпты қанмен қамтамасыз етілген жағдайда, энергетикалық субстратпен — глюкоза мен бос май қышқылдарымен, сондай-ақ оларды жою үшін қажетті оттегімен оңтайлы қамтамасыз етілген жағдайда ғана мүмкін болады.

Гидродинамика заңдарына сәйкес қан ағымының қарқындылығы келесі тәуелділікпен анықталады:

$$Q = P / R \quad (1.1)$$

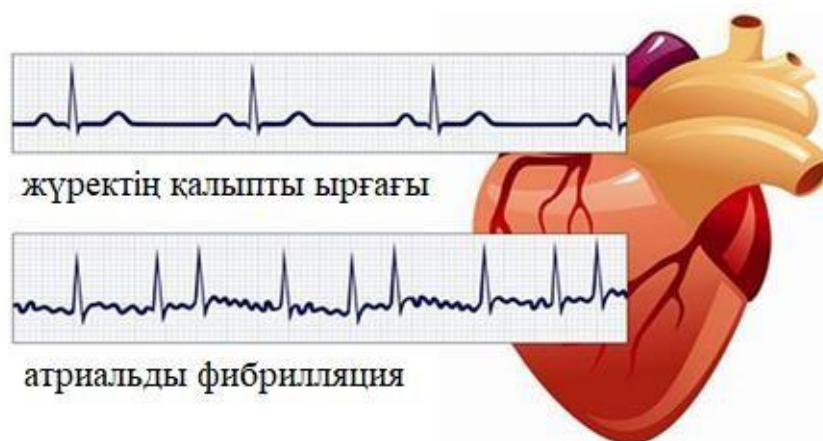
Мұндағы Q-қан ағымының мөлшері, P-тамыр ішілік қан қысымының деңгейі, R-тамырлардың қарсыласу шамасы.

Тіндік қан ағымын оңтайландыру негізінен жергілікті факторлармен жүзеге асырылады, оларға метаболизм өнімдері, ең алдымен макроэргиялық фосфаттар — АТФ және АДФ жойылған кезде пайда болатын аденозин жатады. Бұл факторлар тамыр қабырғасының тонусына депрессиялық әсер етеді, оның релаксациясын тудырады, қан ағымының тиісті өсуімен және "жұмыс гиперемиясының" дамуымен қарсылықтың төмендеуіне әкеледі. Бұл қанның нақты ағынымен қанмен қамтамасыз ету қажеттілігін анықтайтын тін алмасуының деңгейі арасындағы қатаң сәйкестікке қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Жүрек аритмиясы (сурет 1.3) - жүрек бұлшықетінің-миокардтың қозуы мен жиырылуының жиілігінің, ырғағының және реттілігінің бұзылуына әкелетін патологиялық жағдай. Аритмия-қалыпты синус ырғағынан ерекшеленетін кез-келген жүрек ырғағы. Мұндай патологиялық жағдайда жүректің қалыпты жиырылу белсенділігі айтарлықтай бұзылуы мүмкін, бұл өз кезегінде бірқатар ауыр асқинуларға әкелуі мүмкін.

Дұрыс немесе тұрақты, синус ырғағы әдетте жүрек ырғағы деп аталады, оны бақылау кезінде тек синус түйінінің белсенділігі береді. Синус түйінінің дұрыс ырғағы, егер ол минутына 60-90 соққы диапазонына енсе, "қалыпты синус ырғағы" деп аталады. Жүрек соғу жиілігінің шамалы ауытқуы, 0,1 секундтан аз, жүрек ырғағының табиғи өзгеруіне байланысты

қалыпты (физиологиялық) синус аритмиясы болып саналады; олар жүрек ырғағының бұзылуы болып саналмайды.



Сурет 1.3 – Жүрек аритмиясы

### 1.5 SpO<sub>2</sub> және қандағы оттегінің деңгейін өлшеу үшін фитнес білезіктерін қолдану

Қандағы оттегін өлшеу жаңа функциядан алыс, бірақ қазір оған барлық назар аударылады, өйткені Apple оны Apple Watch 6-ға қосты. Бұл компанияға басқаша қарауға болады.

Қанның оттегімен сатурациясы (SpO<sub>2</sub>). Бұл параметрді өлшеу қажеттілігі және медициналық құрылғылар болып табылмайтын фитнес білезіктерінің немесе смарт-сағаттардың көрсеткіштерінің дәлдігі.

SpO<sub>2</sub> және бізге оттегінің қажеттілігі. Дене жасушалары қозғалу, ақуызды синтездеу және басқа химиялық заттарды жасау үшін энергияны қажет етеді. Бұл кез-келген өмірдің негізі. Денеңізді автомобиль қозғалтқышы түрінде елестетіп көріңіз, оның ішінде бензин жағылады және поршеньдер қозғалады. Өрттің пайда болуы үшін ауа, дәлірек айтқанда оның құрамындағы оттегі қажет. Мұндай "бензин" (қоректік заттар) оттегі біздің жасушаларымызға тотығу және АТФ молекулаларын алу үшін қажет (бұл организмдегі негізгі энергия көзі).

Оттегінің жасушаларға енуі. Қан 40% жасушалардан тұрады, қалған 60% — плазма (Судан, тұздардан және минералдардан алынған жеңіл сұйықтық). Жасушалардың басым көпшілігі эритроциттер (сурет 1.4) деп аталады. Олар барлық қан жасушаларының 99% құрайды (шамамен 20-25 млрд дана):



Сурет 1.4 – Эритроциттердің шоғырлануы

Әрбір осындай эритроцитте 250 миллионнан астам гемоглобин молекуласы бар. Дәл осы молекула оны дененің барлық тіндеріне беру үшін оттегімен байланыса алады.

Басқаша айтқанда, гемоглобин — бұл бүкіл денеге оттегін тасымалдауға арналған "такси" түрі. Қан өкпе арқылы ағып жатқанда, гемоглобин сол жерден оттегі молекулаларын "тартып алады" және оларды тіндерге жеткізеді, ал сол жерден қайтып келе жатқанда "қалдық материалды" — көмірқышқыл газын алады.

Енді қан өкпеден қайтадан ағып кетсе, гемоглобин сол жерде "жұмыс" қалдырады және оттегінің жаңа бөлігін алады. Біз өз кезегінде өкпені көмірқышқыл газынан тазарту және ауадан таза материал алу үшін тағы бір дем алып, дем аламыз.

Мұнда сіз кішкене нақтылау жасауыңыз керек. Әрбір гемоглобин молекуласы шамамен жүргізуші емес. Біреу "жолаушыны" алып, оттегі жоқ, "жеңіл" жолмен жүре алмауы мүмкін.

$SpO_2$  оттегі бар гемоглобиннің қандағы гемоглобиннің жалпы мөлшеріне қатынасын көрсетеді.

$SpO_2$  (қанның оттегімен сатурациясы) нормасы . Дені сау адам үшін  $SpO_2$  нормасы 96-99% оксигемоглобин болып саналады (оттегі бар гемоглобин деп аталады). Басқаша айтқанда, барлық гемоглобиннің құрамында оттегі болуы керек.

Айтпақшы, бұл қанға тән түс беретін оттегі. Гемоглобинде оттегі неғұрлым көп болса, түс соғұрлым ашық болады. Сондықтан тіндерге оттегі тасымалдайтын артериялық қан ашық қызыл түске ие, ал веноздық қан (тіндерден ағып кетеді) қара қызыл болады, өйткені оның құрамында оттегінің үштен бір бөлігі аз.

SpO<sub>2</sub> деңгейі физикалық жаттығулар кезінде аздап төмендеуі мүмкін және бұл қалыпты жағдай.

Егер сатурация 90% - дан төмен түссе, гипоксемия (қандағы оттегінің болмауы) пайда болады, бұл гипоксияға әкелуі мүмкін (дене тіндеріндегі оттегінің төмен деңгейі).

Кейбір ауруларда гемоглобиннің оттегімен қанықтылығы да төмендейді. Мысалы, бронх демікпесінің өршуі SpO<sub>2</sub>-нің 90% - дан төмен құлауына әкелуі мүмкін, бұл дереу ауруханаға жатқызуды қажет етеді.

Фитнес білезігіндегі гемоглобиннің оттегімен сатурациясын өлшеу принципі пульсоксиметрдің медициналық құралының жұмыс істеу принципінен еш айырмашылығы жоқ және келесідей:

Жарық диоды матадан өтетін жарық шығарады, шағылысады және фотодетекторға түседі. Бұл жарықтың белгілі бір мөлшері қанға сіңеді, ал қан мөлшері оның оттегімен қанықтыру дәрежесіне байланысты.

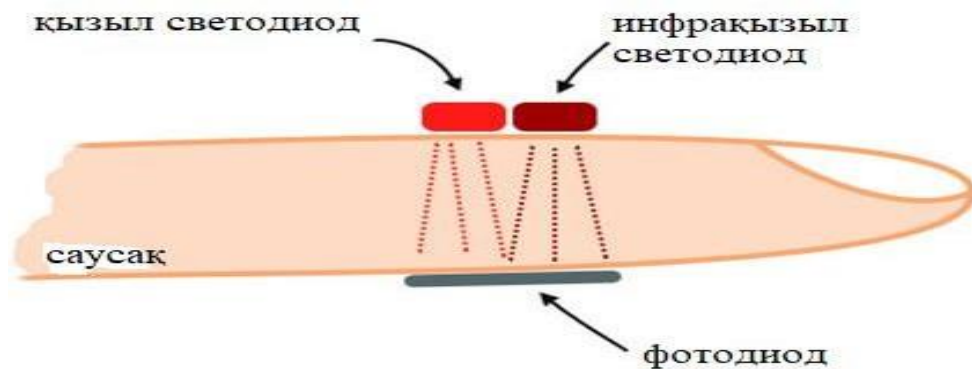
Ең бастысы — бір қарапайым нәрсені түсіну-гемоглобин бүкіл денеге оттегін жеткізуге қызмет етеді және оның әр молекуласы өкпеде оттегі молекулаларымен біріктірілуі керек. Бірақ іс жүзінде бұл болмайды және гемоглобиннің бір бөлігі қан айналымы жүйесі арқылы борттағы оттегі молекулаларынсыз ұзақ жолға түседі.

Өкпеден өткен қан оттегін алатын гемоглобиннен (ол оксигемоглобин деп аталады) және оттегінің бір бөлігін ала алмайтын пайдасыз гемоглобиннен тұрады. Мұндай " пайдасыз " гемоглобин дезоксигемоглобин деп аталады.

Егер, мысалы, біздің денемізде тек 1000 гемоглобин молекуласы болса және олардың 950-і оттегін алып, оксигемоглобинге айналса, ал 50 молекула қан айналымы жүйесі арқылы "жеңіл" жүруді шешсе, онда қанның оттегімен сатурациясы (SpO<sub>2</sub>) 95% болады.

Жоғарыда айтылғандай, медициналық мекемелердегі пульсоксиметрлер және фитнес білезіктеріндегі SpO<sub>2</sub> сенсорлары бірдей принцип бойынша жұмыс істейді. Бірақ шамалы айырмашылық бар. Келісім-шарт бойынша ол орналасқан датчиктер.

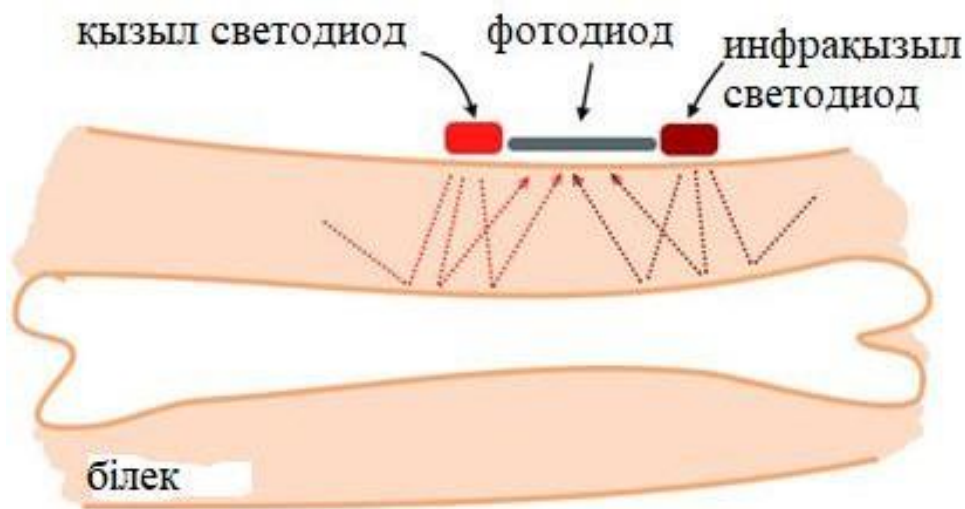
Классикалық импульстік оксиметрде жарықдиодты шамдар бір жағында, ал фотодиод — керісінше. Жарық диодтары саусақ арқылы өтетін және артқы жағында орналасқан фотодиодқа түсетін жарық шығарады(сурет 1.5):



Сурет 1.5 – Классикалық импульстік оксиметр

Әдетте мұндай пульсоксиметрлер саусаққа немесе құлаққа қойылады. Яғни, дененің оңай ағартуға болатын бөлігінде. Тиісінше, фитнес трекерлері мен смарт-сағаттар үшін бұл опция қолайлы емес, өйткені білегіңізді ағарту жұмыс істемейді.

Бұл жағдайда фотодиод жарық диодтарының жанында орналасады және шағылысқан жарық талданады(сурет 1.6):



Сурет 1.6 – Фитнес-трекер және смарт-сағаттар жұмыс істеуі

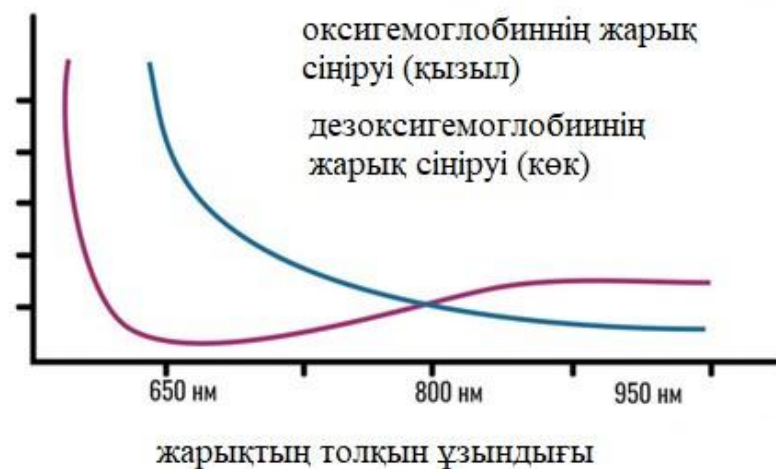
Барлық жерде бірдей қағида қолданылады, тек медицинада маталар арқылы өтетін жарық талданады, ал трекерлерде — маталардан шағылысады. Дегенмен, фитнес білезіктеріндегідей принцип бойынша жұмыс істейтін кәсіби медициналық пульсоксиметрлер бар(сурет 1.7).



Сурет 1.7 – Импульстік оксиметрлердің екі түрінің дәлдігін салыстыру (ақылды сағат және классикалық)

Қарапайым жарық қандағы оксигемоглобин мөлшерін қалай есептей алатынын көрейік. Суреттерде тек екі жарық диоды бар — қызыл және инфрақызыл.

Енді жарықтың гемоглобиннің толқын ұзындығына (яғни түске) және гемоглобиннің түріне (окси немесе дезоксигемоглобин) қалай сіңетінін қараңыз)(сурет 1.8):



Сурет 1.8 – Гемоглобиннің толқын ұзындығына және гемоглобиннің



түріне сәйкес сіңіруі

Көріп отырғаныңыздай, толқын ұзындығы 650 нанометр болатын жарық іс жүзінде оксигемоглобинмен (оттегімен) сіңірілмейді, бірақ сонымен бірге дезоксигемоглобинмен (оттегісіз) барынша сіңеді. Суретте, сәйкесінше, осы сәтте көк график (650 нм) максимумға, ал екіншісі минимумға жетеді.

Егер ұзындығы 650 нм толқындар дезоксигемоглобинмен өте жақсы сіңірілсе, онда 950 нм толқындар өте нашар сіңеді.

Тиісінше, импульстік оксиметрде екі жарық диоды қолданылады. Біріншісі толқын ұзындығы шамамен 650 нм болатын қызыл жарық шығарады. Екіншісі-инфрақызыл, толқын ұзындығы 950 нм.

## 2. ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ БӨЛІМ

### 2.1 Проблеманың ұсынылып отырған шешімі

Жоғарыда аталып отырған мәселерге байланысты осы параметрлерді анықтайтын аспап ұсынғым келіп отыр. Аспап Arduino негізінде құрастырылған.

Дәрігер мамандардың аспап көрсеткіштеріне байланысты шешім қабылдап алғашқы сараптама жасауға мүмкіндік алады.

Алдымен Arduino Uno платасы қажет. Uno контроллері-бұл платформаны бастау үшін ең қолайлы нұсқа: ол ыңғайлы өлшемге ие (Mega сияқты үлкен емес және Nano сияқты кішкентай емес), барлық клондардың жаппай шығарылуына байланысты қол жетімді(сурет 2.1).

Atmega328 Микроконтроллері

Жұмыс кернеуі 5В

Қуат кернеуі (ұсынылған) 7-12В

Қоректену кернеуі (шекті) 6-20В

14 сандық кіріс/шығыс (олардың 6-ы PWM шығысы ретінде пайдаланылуы мүмкін)

Аналогтық кірістер 6

Бір шығыс максималды ток 40 мА

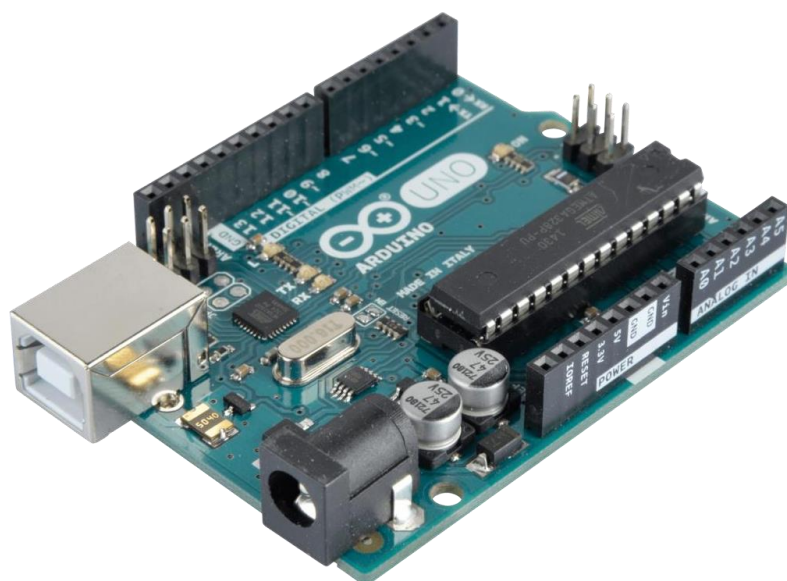
Максималды Шығыс тогы 3.3 V 50 мА

Flash жады 32 КБ (ATmega328), оның ішінде 0.5 КБ жүктеушімен қолданылады

SRAM 2 КБ (ATmega328)

EEPROM 1 КБ (ATmega328)

Сағат жиілігі 16 МГц



Сурет 2.1 – Arduino Uno R3 платасы

Келесі кезекте MAX30100 датчигі. Бұл сенсор-импульстік оксиметрия және жүрек соғу жиілігін бақылау үшін біріктірілген сенсор. Ол екі жарықдиодты, Фото детекторды, оңтайландырылған оптиканы және импульсті және жүрек соғу жиілігін анықтау үшін төмен шу аналогты сигналды өңдеуді біріктіреді. Ол 1,8 В және 3,3 в қуат көздерінен жұмыс істейді және оны күту режимінде аз токпен бағдарламалық жасақтама арқылы өшіруге болады, бұл қуат көзіне әрдайым қосылуға мүмкіндік береді (сурет 2.2 )



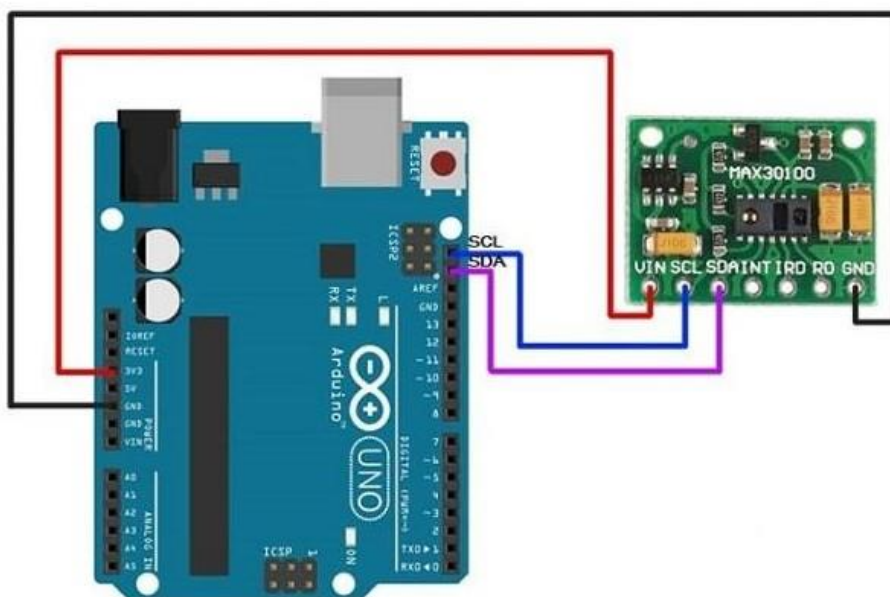
Сурет 2.2 – MAX30100 датчигі

Құрылғыда екі жарық диоды бар: біреуі қызыл жарық шығарады, екіншісі инфрақызыл жарық шығарады. Жүрек соғу жиілігі үшін тек инфрақызыл жарық қажет. Қандағы оттегінің деңгейін өлшеу үшін қызыл жарық пен инфрақызыл жарық қолданылады.

Жүрек қан сорған кезде, қанның көбеюі нәтижесінде оттегімен қаныққан қан көбейеді. Жүрек босаңсыған кезде оттегімен қаныққан қан мөлшері де азаяды. Біле арасындағы уақыт ұлғаюына азаюымен мазмұнды оттегімен, қан тамырдың соғу жиілігін анықтайды.

Оттегімен қаныққан қан инфрақызыл сәулені көбірек сіңіреді және қызыл жарықтың көбірек өтуіне мүмкіндік береді, ал дезоксикацияланған қан қызыл жарықты сіңіріп, инфрақызыл жарықтың көбірек өтуіне мүмкіндік береді. Бұл MAX30100-дің негізгі функциясы: ол екі жарық көзі үшін де сіңіру деңгейлерін оқиды және оларды I2C арқылы оқуға болатын буферде сақтайды.

Енді MAX30100 импульстік оксиметр сенсорын Arduino-ға қосамыз. Принципиалды схемасы және қосылуы көрсетілген(сурет 2.3).



Сурет 2.3 – Плата мен датчиктің жалғануы

MAX30100-тың Vin контактісін Arduino 5V немесе 3.3 V, GND-ді GND-ге қосыңыз. SCL және SDA MAX30100 A5 және A4 Arduino тақталарына қосамыз.

MAX30100 пульсоксиметрін Arduino-мен жұптастыруға арналған бағдарламаның бастапқы коды төменде келтірілген. Бұл код тізбекті мониторда мәнді көрсетеді.

```
#include <Wire.h>
#include "MAX30100_PulseOximeter.h"
#define REPORTING_PERIOD_MS 1000
PulseOximeter pox;
uint32_t tsLastReport = 0;
void onBeatDetected()
{
  Serial.println("URU!");
}
void setup()
{
  Serial.begin(115200);
  Serial.print("Pulseoximetrdi inicializacialau..");
  if (!pox.begin()) {
    Serial.println("FAILED");
  }
  for(;;)
  {
    } else {
      Serial.println("Natije");
    }
  }
}
```

```

    pox.setIRLedCurrent(MAX30100_LED_CURR_7_6MA);
    pox.setOnBeatDetectedCallback(onBeatDetected);
}
void loop()
{
    pox.update();
    if (millis() - tsLastReport > REPORTING_PERIOD_MS) {
        Serial.print("Jurek sogu jiiligi:");
        Serial.print(pox.getHeartRate());
        Serial.print("bpm / SpO2:");
        Serial.print(pox.getSpO2());
        Serial.println("%");
        tsLastReport = millis();
    }
}

```

MAX30100 датчигімен платаны жалғап алғаннан кейін ақпаратты көрсеткіштерді алып экранға шығаруымыз қажет. Ол үшін LCD 1602 сұйықкристалды дисплейін пайдаланыз(сурет 2.4).



Сурет 2.4 – LCD 1602 сұйық кристаллды дисплейі

Дисплейдың техникалық параметрлері төменде көрсетілген.  
 Қуат кернеуі: 5 В  
 Дисплей өлшемі: 2.6 дюйм  
 Дисплей Түрі: 16 таңбадан 2 жол  
 Артқы жарық түсі: көк

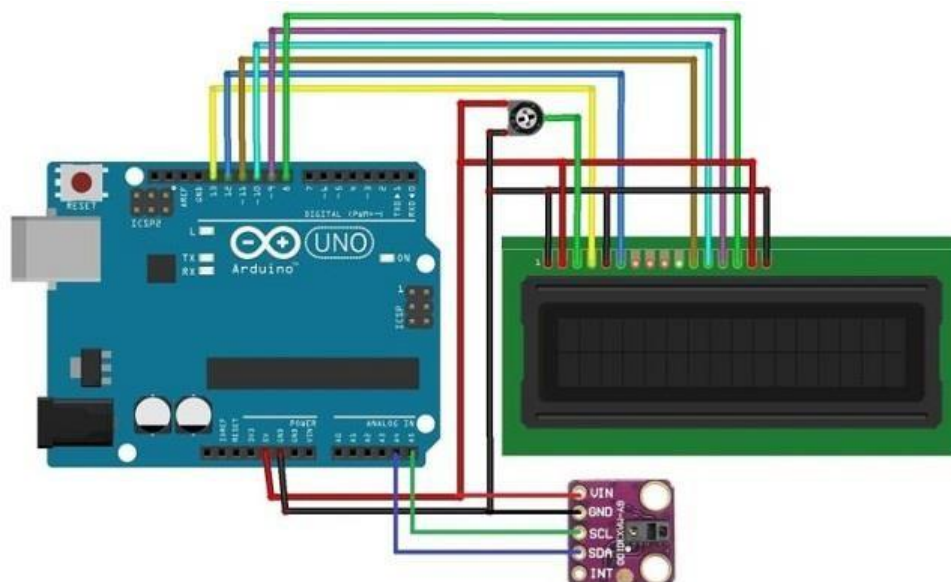
Таңбалардың түсі: ақ  
Жалпы: 80мм x 35мм x 11мм  
Сұйық кристалды дисплейдің дұрыс, яғни корректті жұмыс істеуі үшін потенциометр қолданамыз(сурет 2.5).



Сурет 2.5 Потенциометр

Потенциометрдің бұл жобанда сұйық кристалды дисплейдің контрасттілігін өзгертіп отыруға мүмкіндік береді.

Монитордың орнына LCD 1602 сұйық кристалды дисплейді жалғаймыз(сурет 2.6).

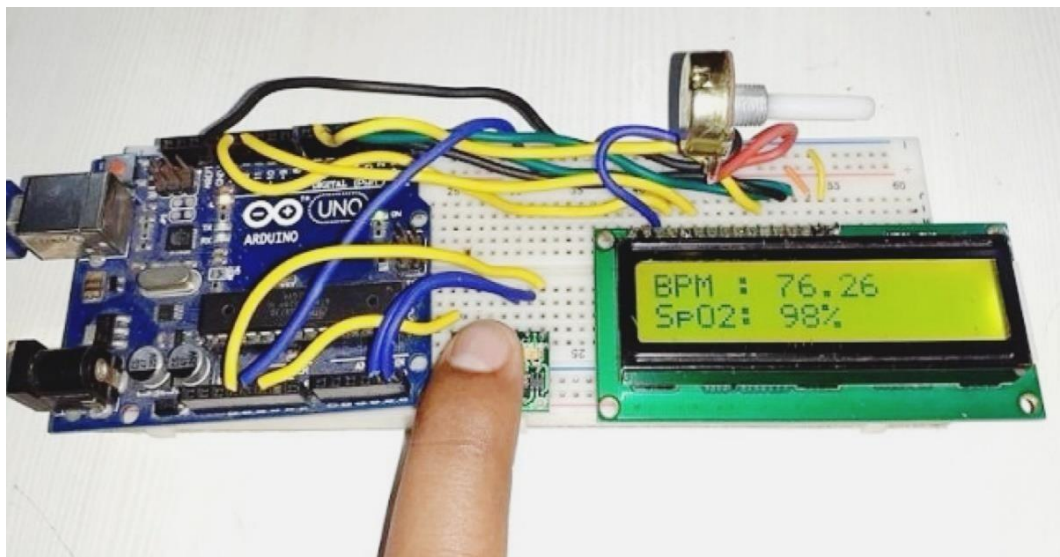


Сурет 2.6 – LCD сұйық кристалды дисплейдің жалғануы

MAX30100 Vin контактісін Arduino 5V немесе 3.3 V, GND-ді GND-ге қосамыз. I2C, SCL және SDA MAX30100 контактісін A5 және A4 Arduino-

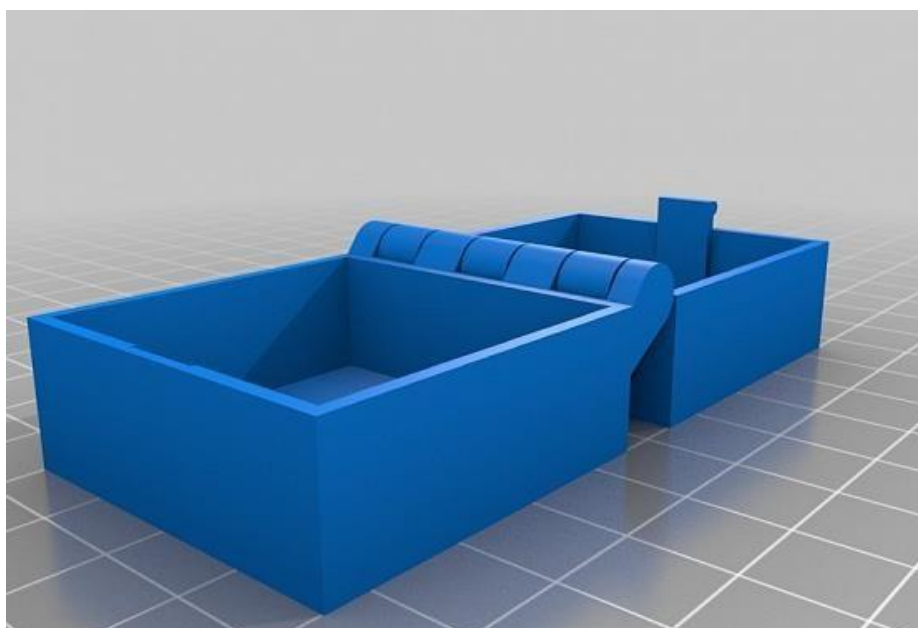
ға қосамыз. Сол сияқты, LCD 1, 5, 16 шығысын GND Arduino-ға және VCC-де 2, 15-тен 5-ке қосыңыз. Сол сияқты шығыс қосыңыз 4, 6, 11, 12, 13, 14 LCD қорытындыға 13, 12, 11, 10, 9, 8 Ардуино. LCD контрастын реттеу үшін 10К потенциометрін 3 LCD шығысына қолданыңыз.

Аталған датчиктердің барлығының жалғағаннан келесі аспап шығады(сурет 2.7).



Сурет 2.7 – Аспаптың финалдық нұсқасы

Көрсетілген сұлба нәтижесінде барлық датчиктермен мен платаны арнайы құрастырылған корпустың ішіне саламыз. Корпустың ішінде дисплей мен датчикке арналған орын бар. Корпустың 3Д моделі төменде көрсетілген (сурет 2.8)



Сурет 2.8 – Корпустың 3Д моделі

## ҚОРЫТЫНДЫ

Қазіргі таңда әлемдегі төтенше жағдайдың жиіленуіне және табиғи факторларға байланысты оқиғалардың орын алуы елдің экономикасына мен халықтың денсаулығына кері әсерін тигізіп жатыр.

Дипломдық жұмыс барысында пульсоксиметр датчигінің негізінде құрастырылған аспап жасалды. Аспап төтенше жағдай кезінде зардап шегушінің қан айналым жүйесінде, нақтырақ сатурация көрсеткіштеріне байланысты шешім қабылдауға мүмкіндік береді.

Осы мәліметтерді алу нәтижесінде наукастың функционалдық жағдайына баға бере аламыз. Кодты жүктегеннен кейін саусағыңызды МАХ30100 сенсорына қоюға болады, ал СКД оттегінің пайыздық мөлшерін және минутына соққыларды (BPM) көрсете бастайды.

Дипломдық жоба барысында адам пульсын және қандағы оттегі пайыздық мөлшерін анықтау проблемасы шешілді.

Аспап тек ғана төтенше жағдай кезінде ғана емес, бүкіләлемдік коронавирус індетін алдын алуға мүмкіндік береді, себебі адамның тыныс алуының нашарлауының бірден бір себебі қан құрамындағы оттегінің жетіспеуі болып табылады.

Аспап қан құрамындағы оттегі мөлшері мен минуттағы соққылар санын нақты көрсете алады.



## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1) Гаценко В., Прогнозирование последствий взрывных явлений и гражданская защита в чрезвычайных ситуациях мирного и, 2015г., №4(36), стр. 55-56
- 2) Наумов В., Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность, 2015г.
- 3) Глуховская М.Ю., Чрезвычайные ситуации и зоны экологического бедствия, 2008г.
- 4) Юртушкин В., Чрезвычайные ситуации: защита населения и территорий, 2012г.
- 5) Функциональные состояние организма: [https://studme.org/299083/meditsina/funksionalnye\\_sostoyaniya\\_organizma](https://studme.org/299083/meditsina/funksionalnye_sostoyaniya_organizma)
- 6) Учебно-методическое пособие для проведения занятий с работающим населением Западного административного округа г. Москвы в области гражданской обороны, защиты от чрезвычайных ситуаций, пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах: <https://www.msu.ru/info/struct/gochs-mgu/docs/posobie-rabotayushchee-naselenie.pdf>
- 7) Тесты с ответами по специальности "Медицина чрезвычайных ситуаций и катастроф: <https://findhow.org/medtest-list?subj=81>
- 8) В.В. Братусь, Т.В. Талаева, Система кровообращения: принципы организации и регуляции функциональной активности, <https://compendium.com.ua/clinical-guidelines/cardiology/section-1/glava-3-sistema-krovoobrashheniya-printsipy-organizatsii-i-regulyatsii-funksionalnoj-aktivnosti/>
- 9) СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА: <https://www.tromboza.net/vsyo-o-tromboze/cardiovascular-system>
- 10) Пуговкин А., Основы физиологии сердца, 2011г., №5(38), стр. 35-38
- 11) Лечение аритмии сердца, <https://www.gkb-31.ru/articles/lechenie-aritmii-serdtsa/>
- 12) Сатурация. Почему норма кислорода в крови бывает низкой?, <http://pol10.tomsk.ru/novosti-zdravookhraneniya/pochemu-norma-kisloroda-v-krovi-byvaet-nizkoy/>
- 13) Разновидности плат и подключений., <https://www.prorobot.ru/gallery/index.php?id=1001002>
- 14) CEInfo, <http://ceinfo.ru/top/%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B4%D0%B5%D1%87%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE-%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BC%D0%B0-%D0%BD%D0%B0%D0%B6%D0%BC%D0%B8%D1%82%D0%B5-%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BB%D1%8C-%D1%81%D0%B5%D0%BD%D1%81/>
- 15) Что такое SpO2 и можно ли использовать фитнес-браслеты для

измерения уровня кислорода в крови?, <https://deep-review.com/articles/what-is-spo2-in-fitness-tracker/>

- 16) Модуль MAX30100 датчик сердечного ритма для ARDUINO, [https://3v3.com.ua/product\\_7788.html](https://3v3.com.ua/product_7788.html)

```

#include <LiquidCrystal.h>
#include <Wire.h>
#include "MAX30100_PulseOximeter.h"

LiquidCrystal lcd(13, 12, 11, 10, 9, 8);

#define REPORTING_PERIOD_MS    1000

PulseOximeter pox;
uint32_t tsLastReport = 0;

void onBeatDetected()
{
    Serial.println("Beat!");
}

void setup()
{
    Serial.begin(115200);
    Serial.print("Initializing pulse oximeter..");
    lcd.begin(16,2);
    lcd.print("Initializing...");
    delay(3000);
    lcd.clear();

    if (!pox.begin()) {
        Serial.println("FAILED");
        for(;;);
    } else {
        Serial.println("SUCCESS");
    }
    pox.setIRLedCurrent(MAX30100_LED_CURR_7_6MA);

    pox.setOnBeatDetectedCallback(onBeatDetected);
}

void loop()
{
    pox.update();
    if (millis() - tsLastReport > REPORTING_PERIOD_MS) {
        Serial.print("Heart rate:");
        Serial.print(pox.getHeartRate());
    }
}

```

```
Serial.print("bpm / SpO2:");
Serial.print(pox.getSpO2());
Serial.println("% ");

lcd.clear();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("BPM : ");
lcd.print(pox.getHeartRate());

lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("SpO2: ");
lcd.print(pox.getSpO2());
lcd.print("%");

tsLastReport = millis();
}
}
```