



TEKNOFEST
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ
FESTİVALİ

İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI PROJE
DETAY RAPORU

PROJE KATEGORİSİ: İnsanlık Yararına Teknoloji Yarışması, Sosyal İnovasyon

PROJE ADI:Portatif EKG

TAKIM ADI: Stajyer

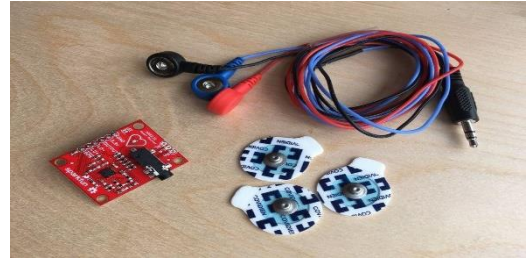
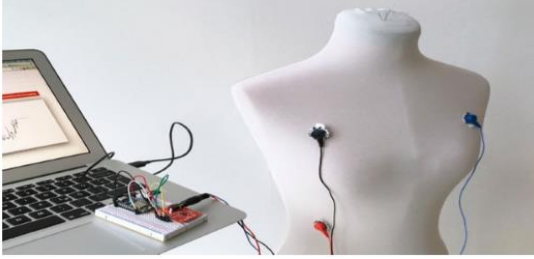
TAKIM ID:T3-24872-149

TAKIM SEVİYESİ: ÜNİVERSİTE

DANIŞMAN ADI: Prof. Dr. İlker Saygılı

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Bu projemizde kalbin elektriksel aktivitesinin değerlendirildiği MI, kalp kapak hastalıkları, kandaki iyon değişimlerinin kalbe olan etkisi gözlemlenecektir. Günümüzde kalbin aktivitelerini gözlemlemek adına EKG cihazları kullanılmaktadır. Biz bu projemizde giyilebilir, üzerinde kalbin aktivitelerini takip edebileceğimiz sensörleri barındıran bir atlet tasarlayacağız. Bu ürün vücut sıcaklık sensörü ile ani vücut sıcaklık değişikliklerini, ses dalgalarını analiz eden bir sensör ile kalbin anormal dalgalanmalarını ve wifi modülü ile veri transferleri yaparak bize multidisipliner bir yapı ortaya koymamıza olanak sağlıyor. Ürünümüz tamamen bir IOT örneği olacaktır. Tasarımlarımızda CAD programları kullandık. Prototip üretimleri yapıldıktan sonra gereken değişiklikler yapılacaktır. Yazılım olarak açık kaynak bulduğumuz kodların birbirine entegre edilme ve gereken eklemelerin yapılması ile kendi kodunuzu hazırlamış olacağız. Sonuç olarak bu proje sayesinde günümüzde her 2.5 dakikada bir kişinin ölümüne sebep olan kalp damar hastalıklarının erken teşhis edilmesi sağlanmış olacaktır.



Daha detaylı incelemelerde bulabilmek için bazı linkler eklenmiştir.

Cad Tasarım Dosyaları:

<https://drive.google.com/drive/folders/1uinDevhLeXDGDZBu669EqsS14wTYdSMq?usp=sharing>

Autodesk Viewer Tasarım Linki:

<https://autode.sk/2Uw87HM>

Açık Kaynak Kodları:

<https://drive.google.com/drive/folders/1x0mEoJSp0Q0H6hrh-KfnB-r86WMLjEmw?usp=sharing>

Devre Bağlantı Şeması:

<https://drive.google.com/file/d/1Hizl5TH0r-9eGC0gN9etye-bKyXfVUqC/view?usp=sharing>

Giyilebilir EKG Cihazı Kullanım Modları:

https://drive.google.com/file/d/13B3iVZnPkyqDfdkufW9v42cSTPPMuN_o/view?usp=sharing

Malzeme Listesi:

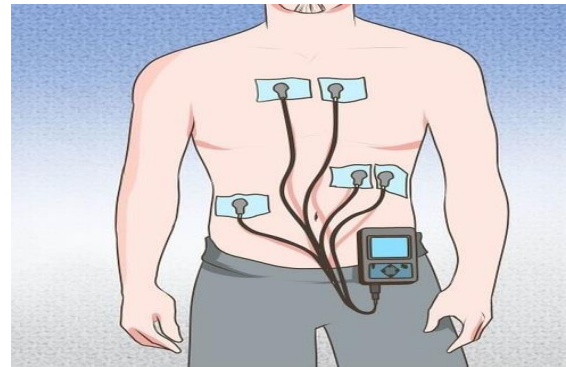
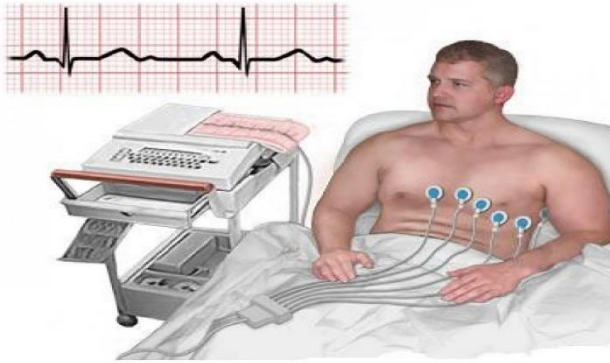
<https://drive.google.com/file/d/1XNvs80dGawNyC3GwwT5Jy7bPHwE1ckNF/view?usp=sharing>

ECG Logger Viewer Aplikasyonu:

<https://drive.google.com/file/d/178IHolf5guD38KKGhy0nslswoRCEQ0qt/view?usp=sharing>

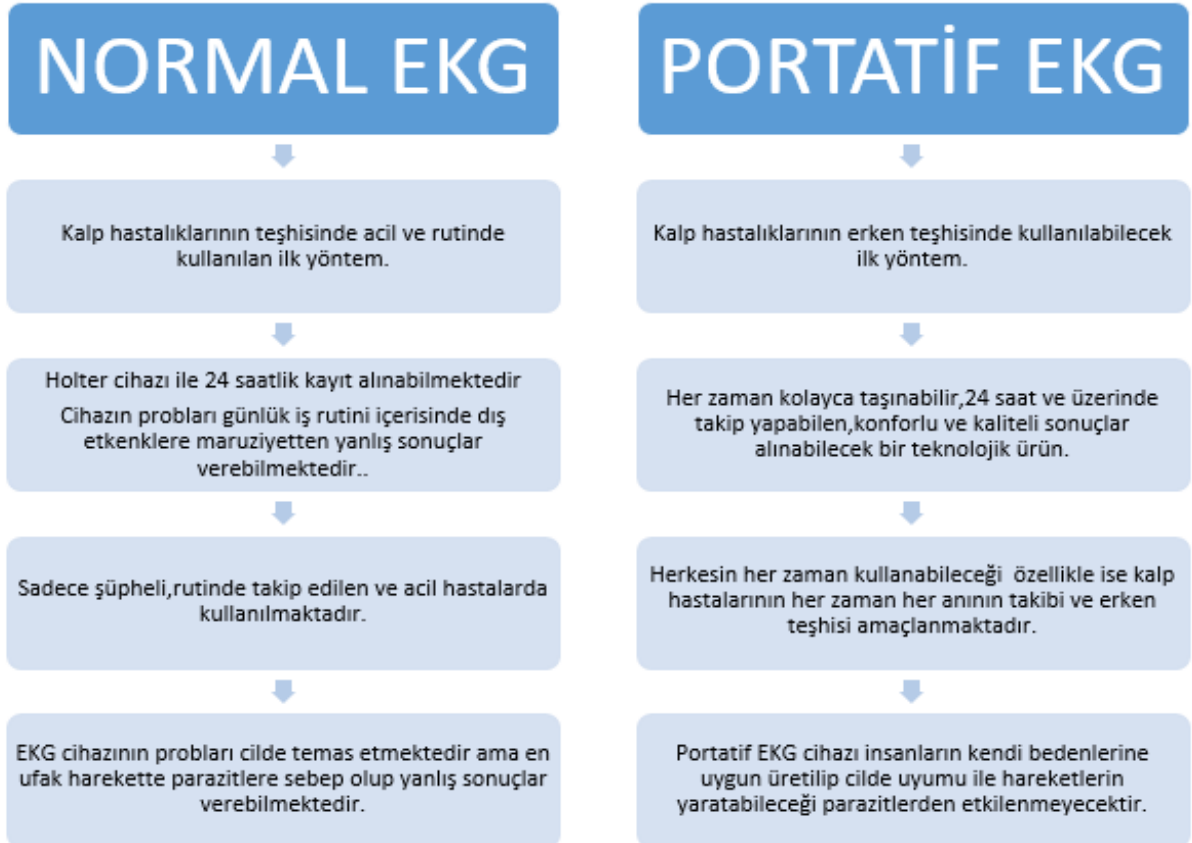
2. Problem/Sorun:

Kritik hasta takibinde monitörizasyon, vital bulguların değerlendirilmesinde önem arz etmektedir. Vital bulguların yanında yaşam belirtisi olan kardiyak aktivitenin gösterilmesi ve elektrokardiografik dökümün yapılması yalnızca hayati durumlarda değil, geleceğe yönelik yaşanabilecek olumsuz durumların önceden tahmin edilip önlenmesinde etkilidir. Günlük hayatta, risk altındaki grupların kardiyak ve vital bulgularının takibi, kişileri güvende hissettirmek ile birlikte, yaşanılacak sorunlarının önceden tahmin edilip, erken tıbbi müdahaleye kavusmalarında önemlidir. Ülkemizde şu anki teknoloji sadece hastane ortamında şikayetler üzerine takip edilmesini ve holter cihazları ile en fazla 1 günlük takibe imkan vermektedir yani konfor, ücret ve erişebilirlik açısından yetersiz kalmaktadır. Günümüzde hastalar göğüs ağrısı, sol kol ağrısı, göğüste baskı hissi gibi kalp krizinin tipik belirtileri gösterince ancak bu belirtilerin gelip geçici tarzda olma niteliğinden dolayı hastaneye geç başvurmaktadır. Bazen ise kalp krizinin göğüste yanma, hazımsızlık, bulantı kusma, ani baş dönmesi, nefes darlığı gibi belirtilerinin diğer pek çok hastalıkla karışabilir nitelikte olmasından dolayı fark edilmesi çok geç kalmaktadır. Diabet hastalarında nöropati (sinirsel zedelenme) sebebiyle hastalar kalp krizinin belirtisi olan göğüs ağrısını hissedemeden aniden ölebilmektedir. Gizli kalp hastaları kalp krizinin tipik belirtilerini fark edemeden MI geçirebilmektedir. Bu durum %20 hastada görülebilmekte ve hastaların sadece bir kısmına rutin kalp kontrolü sırasında tanı koyulabilmektedir. Bu tarz kardiyak problemler düşünülen hastaların semptomları başka hastalıkları çağırıştırabileceği için bulguların anlaşılmasında erken farkındalık ve geri bildirim ile hastaların bilgilendirilmesi çok önemlidir. Günümüzde 24 saat ve üzeri kalpte takip sağlayan bir teknolojik ürün henüz bulunmamaktadır. Bu sorunların çözümü olarak öngördüğümüz giyilebilir kardiogram takip atleti üretilecektir.



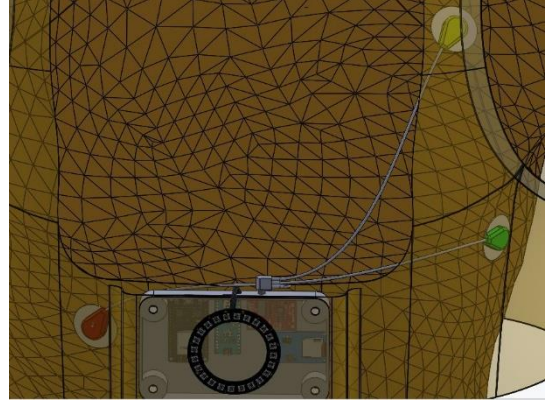
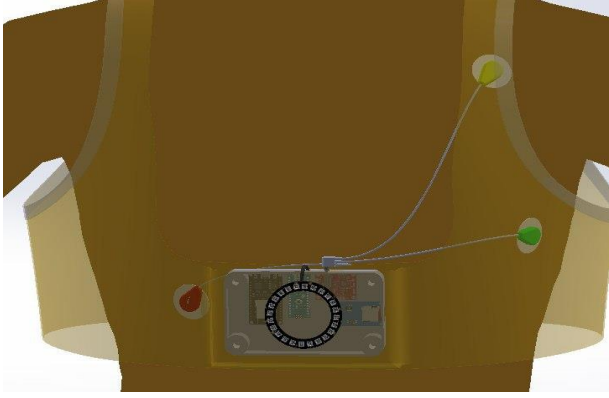
3. Çözüm

Bu sorunlarımızın çözümünü kalbin elektriksel aktivitesini 24 saat kolayca taşınabilen bir yöntemle takibini sağlayarak yapabiliriz. Özellikle kalp hastalarımız bu giyilebilen, kolayca taşınabilen EKG cihazı ile kalp ritimleri 24 saat ve üzerinde takip edilecek. Günlük hayatta insanlar yaptıkları egzersiz ve spor aktiviteleri sırasında beklenilmeyen nabız değişiklikleri gözlemlenebilir. Tasarladığımız cihaz ile risk taşıyan insanlar ve gönüllü kullanmak isteyen insanların farklı aktivitelerinin takibi ile erken teşhis konularak hayatlar kurtarılabilir. Cihazımız bir IOT nesnesi olacağı için anlık telefona geribildirim sağlayacaktır. Açıklayacak olursak sürekli takip ile beklenmedik kalp aktivitelerinin hem doktora hem hastaya geri bildirimini gönderilmesi ve otomatik olarak ambulans çağrılması bir GPS modülü ile yapılacaktır. GPS modülü konum bilgisini en yakın hastaneye göndererek acil yardım ekiplerinin daha hızlı hastayı tahliye edebilmeleri sağlanacaktır. ve bunun fazla bir kalp hızına ulaşırlarsa telefonlarına geri bildirim ile uyarı alabilecekler, daha ciddi bir kalp problemine sahipse kalbinde olmaması gereken bir durum oluyorsa doktora gitmesi gerekiyorsa yine telefonlarına uyarı alabilecekler. Kullandığımız çözüm yöntemleri sayesinde hastaneye ulaşmadan meydana gelen ölümlerin önüne geçilebilecektir. Ayrıca giyilebilen EKG cihazımız hassas sıcaklık sensörü, kalp kapakçıklarına duyarlı hassas bir ses sensörü içerir. Ses sensörünün işlevini açıklamak istersek kalp kapakçıklarından geçen kanın; darlık, yetmezlik, ASD ve VSD gibi rahatsızlıklarda oluşan sistolik ve diyastolik üfürümler; gallop ritimleri, splintler (çiftleşme) gibi patolojik seslerin frekanslarını operasyonel yüksekteç kullanarak algılayıp analizlerini yaparak erken teşhis ile hayatlar kurtarılacaktır.



4. Yöntem

Bu projedeki kullanılan yöntemler açık bir dille açıklanmak istenirse; kullanacağımız iletken kumaş ile kablo kalabalıklığının önüne geçilecektir. Kablolar yerine iletim yollarını iletken kumaş üzerinde dikerek birbirine bağlayacağız. Yaptığımız tasarımda kullanım bakımından rahatsız edici bölmelerde bombeli şekiller kullanarak performansı en üst düzeyde tutmuş olacağız. Ayrıca seçilen modüllerde hassasiyet bakımından en kaliteli modüller seçilmiştir. Bunun sebebi en ufak bir hatada yanlış teşhis koymanın olasılığını en aza indirebilmektir. Henüz prototip hazırlayamadık. Covid19 sürecinde malzeme temini ve prototip testlerinin yapılabilmesi pek mümkün olmadığı için bu işlemler bir sonraki aşamada yapılmış bir şekilde rapora eklenecektir.



5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Girişim yapmak istediğimiz giyilebilir sağlık ürünleri sektörü ülkemizde ne yazık ki yaygın değildir. Bu sebeple hazır olarak yapılmış birkaç projeyi kendimize referans alarak hangi yönlerde iyileştirmeler yapabiliriz düşündük. Projemizin en önemli inovatif yönü süre bakımından takip süresini uzatıp yapılan analizlerin doğruluk değerlerini iyileştirmemizdir. Şu anda holter cihazları ile sadece 24 saat analizler yapılarak teşhisler konuyor. Bizim yapacağımız bu giyilebilir cihaz sayesinde bu süre kademeli olarak yükseltilecektir. İlk aşamada en az 48 saat veri depolama ve aktarımı yapılacaktır. İlerleyen aşamalarda bu süreyi nasıl uzatabiliriz sorusunu kendimize sorarak yenilikler ekleyeceğiz. Bir başka inovatif yön ise bu projede acil durum bilgisi anlık takip edilerek acil yardım ekiplerinin hastayı tahliye etme süresinin ciddi boyutta azaltılmasıdır. Ayrıca bu bir IOT projesi olduğundan online canlı geribildirim özellikleri eklenmiştir. Piyasada bu özellikleri sahip bir ürün bulunmamaktadır. Eklediğimiz bu yeni özellikler bizi ön plana çıkaracaktır. Günümüzde akıllı saatlerin telefonların wifi, bluetooth bağlantısı ile sadece nabız takip edilmektedir. Bu ise kalple alakalı herhangi bir sıkıntı dahilinde detaylı, kaliteli bir takip sağlanamaması geri bildirim alınmaması sebebiyle sorunlarımızı çözememektedir.

6. Uygulanabilirlik

Projemizin temel sorunları ve bu sorunların çözümleri tüm hatlarıyla ele alınmış,projemizin tasarımı yapılmıştır. Gerekli malzemeler temin edilince prototip olarak üretim aşamasına geçilecektir. Giyilebilen atletimiz iletken kumaştan üretilmektedir, içerisinde kalbin elektriksel aktivitesinin takibini sağlayan ve bu verileri telefona aktarabilen yazılımsal kodları içerecektir. Sıcaklık sensörü ve kalp kapakçıklarında oluşan patolojik seslerin frekanslarını artırıp algılayabilen ses sensörü ise aslında çok önemli sorunların çözümünü sağlayacağından deneylerinin yapıp ispatlanması amaçlanmaktadır. Projemiz;batarya gücünün yetersiz kalması, yeterli batarya gücüne ulaşmanın cihazın ağırlığını arttırması,iletken kumaşın gerekli performansı gösterememesi,ses ve sıcaklık sensörünün hassasiyetinin yeterli seviyede olmaması gibi bazı riskleri barındırmaktadır.Ama gerekli malzemeler temin edilip prototip üretim aşamasına geçtiğimiz zaman fazlasıyla yapacağımız deneyler sayesinde bu riskler ortadan kalkacaktır. Bu sebeple projemiz çok ciddi bir mali yük oluşturmadığından,malzemelere ulaşımın kolaylıkla sağlanabilmesi açısından ve tüm risklerin deneylerle ortadan kaldırılabilmesi amaç edinilmesi sebebiyle ticari bir ürüne dönüştürülebilecektir

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması



Malzemeler	Kullanıldığı Yer	Adet	Birim Fiyat(TL)
Arduino Nano	Ecg Veri Toplama Kutusu	1	25.00
ECG Module (AD8232)	Ecg Veri Toplama Kutusu	1	51.85
ECG Electrodes	Kıyafet Üzerinde Konumlanmış	10	56.00(10 adet fiyatı)
ECG Electrode Connector -3.5 mm	Ecg Veri Toplama Kutusu	1	4.50
5V Power Bank	Ecg Veri Toplama Kutusu	1	45.00
Bağlantı Kabloları	Ecg Veri Toplama Kutusu	NA	20.00
İletken Kumaş	Kıyafet	NA	55.00
Perma-Proto Yarı Boyutlu Devre Tahtası	Ecg Veri Toplama Kutusu	1	8.00
Wifi Modülü	Ecg Veri Toplama Kutusu	1	23.00
Arduino Sd Kart Okuyucu	Ecg Veri Toplama Kutusu	1	12.00
NeoPixel Ring - 24 x 5050 RGB LED with Integrated Drivers	Kıyafet	1	112.0
GY-NEO6MV2 GPS Modülü	Ecg Veri Toplama Kutusu	1	45.00
		Tahmini Tutar	457.35 TL

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Asıl amacımız aktif kalp hastalarımıza ulaşabilmektir. Örnek verecek olursak diabet hastalarının kalp hastalıklarına yakalanma riskinin daha fazla olması ve diabetik nöropatiye kadar ilerlemiş olguların kalp krizi sırasında herhangi bir semptom hissedememesi sebebiyle portatif EKG'yi kullanmaları bu tarz rahatsızlıkları engellemek açısından çok önemlidir. Gizli kalp hastaları da kalp krizi sırasında kritik bulguları hissedemeden ani bir kardiyak ölüm yaşamalarının engellenmesi amacıyla bu cihazı kullanmaları gerekmektedir. Ayrıca ülkemizde kardiovasküler hastalıklar nedeniyle ölümler 1. sırada yer alırken bunların %46.2 si 75 yaş ve üzerinde kişilerde ortaya çıkmaktadır. Bu yüzden bu cihazı kullanmak isteyen herkes kullanabilmesi mümkünken özellikle 65 yaş ve üzeri insanların kullanması erken teşhis tedavi açısından gerekli sebepleri bizlere sunmaktadır

9. Riskler

Projemiz iletken kumaşımızın yeterli performans gösterememesi, asıl güç kaynağımız olan bataryanın yetersiz kalması, yeterli batarya gücüne ulaşabilmek için cihazın ağırlığının artması, cihazın kumaşının allerjik bir reaksiyona sebep olabilmesi, ses ve sıcaklık sensörünün yeteri kadar hassas olmaması, geri bildirim sağlanacağı yazılım verilerindeki uyumsuzluk yanlışlık olabilmesi gibi riskleri barındırmaktadır. Bu risklerin çözümüne gidilip sorunların halledilmesi hedeflenmektedir.

10. Proje Ekibi

Ad-Soyad	Okul , Bölüm	Projedeki Görevi	Proje ile ilgili Tecrübesi
Kübra Buse Kaplan	SANKO Üniversitesi, Tıp Fakültesi	Takım Kaptanı Araştırmaların yapılması Proje Raporu Tasarım, Montaj	Stajyer Doktor olarak, tıbbi bilgi ve yeterlilik
Merve Gül Karaal	SANKO Üniversitesi, Tıp Fakültesi	Araştırmaların yapılması, Literatür taraması	Stajyer Doktor olarak, tıbbi bilgi ve yeterlilik

11. Kaynakça

https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25638347/?from_term=heart+attack&from_pos=1

https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29406946/?from_term=heart+valve+diseases&from_pos=1

https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25410215/?from_term=diabetic+neuropathy&from_pos=2

https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16939826/?from_term=+ecg&from_pos=10

https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27124801/?from_term=+ecg&from_pos=1

<https://320volt.com/>

<https://www.componentsinfo.com/>

https://www.allaboutcircuits.com/?utm_source=forum

<https://www.instructables.com/circuits/>