بیمارستان قلب شهید رجایی

اندازه گیری فاصله کیوتی در نوار قلب کودکان به کمک یادگیری هوش مصنوعی

شناسنامه طرح

کد رهگیری طرح:	۴۰۰۰۱۱
تاریخ تصویب پیش پروپوزال:	۱۴۰۰/۰۲/۰۴
عنوان طرح:	اندازه گیری فاصله کیوتی در نوار قلب کودکان به کمک یادگیری هوش مصنوعی
عنوان لاتین طرح:	the calculation of QT interval on surface ECG with machine learning
تلفن:	۰۲۱۲۳۹۲۲۱۷۹
پست الکترونیکی:	rafikhorgami@gmail.com
نوع مطالعه:	مقطعی-Cross-sectional
تاریخ شروع:	۱۴۰۰/۰۲/۰۴
تاریخ خاتمه:	۱۴۰۱/۰۲/۰۴
محل اجرای طرح:	
محل اجرای طرح:	بیمارستان قلب شهید رجایی
سازمان مجری:	بیمارستان قلب شهید رجایی

سازمان مجری:	
دانشکده/محل خدمت:	Rajaie Cardiovascular Medical and Research Center, Iran University of Medical Sciences
رشته تخصصی:	قلب و عروق- اطفال
توضیحات:	
نوع طرح ها:	کاربردی

مجری / همکاران

نام و نام‌خانوادگی	سمت در طرح	نوع همکاری	توضیحات
محمد رفیع خورگامی	مجری اصلی / نویسنده مقاله	ارزیابی بالینی بیماران	
حمید مختاری ترشیزی	همکار طرح	طراحی و تدوین طرح	
سعید حسینی	همکار طرح	جمع آوری نمونه ها	
مریم مرادیان	ناظر	بررسی متون	
یوسف رضایی	همکار طرح	مشاور	
قاسم حاجیان فر	همکار طرح	مشاوره و آنالیز آماری	

دانشکده/مرکز مربوطه

رده	نوع ارتباط با مرکز
مرکز تحقیقات بیماری های دریچه ای قلب	وارد کننده

متون پیشنهاد

آیتم اطلاعات تفضیلی	متن
جدول متغیرها	

جدول زمان بندی	**جمع آوری اطلاعات جمع آوری نوار قلب قلب در گروه دانش آموزی و کودکان بین سالهای ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۰** **آنالیز داده ها و اطلاعات بهار ۱۴۰۰** **استفاده از هوش مصنوعی برای تفسیر نتایج تیر ۱۴۰۰** **تفسیر نتایج و تهیه مقالات تابستان و پاییز ۱۴۰۰**
بیان مسئله	**همان طور که می دانیم نوار قلب وسیله‌ای بسیار مفید برای ارزیابی سیستم هدایت قلبی در کودکان و بزرگسالان می باشد در این روش با استفاده از گیرنده های سطحی سیگنالهای الکتریکی ثبت شده و مورد آنالیز و تفسیر قرار می گیرد این سیستم دارای دو سیستم جداگانه به صورت سیستم فرونتال و سیستم پر کوردیال می باشد در سیستم فرونتال از لیدهای اندامی استفاده می گردد و در سیستم پر کوردیال از از لیت های سطحی بر روی قفسه سینه استفاده می گردد همانطور که می دانیم نوار قلب نشان دهنده دو جزء مه سیستم هدایت الکتریکی شامل دپولاریزاسیون و پلاریزاسیون می باشد فاصله کیو تی نشان دهنده مجموعه دپولاریزاسیون و رپولاریزاسیون در قلب می باشد که در کودکان و بزرگسالان در محدوده معینی نسبت به سن و جنس می باشد در بعضی از بیماریهای خاص ژنتیکی و وراثتی قلب فاصله کیوتی طولانی گردیده یا بر عکس می تواند کوتاه باشد از آنجایی که تغییر در فاصله کیوتی می‌تواند منجر به آریتمی های خطرناک قلبی شامل تاکی کاردی های بطنی گردد تشخیص موارد ذکر شده به موقع و سریع حائز اهمیت است به صورت سنتی فاصله کیوتی به روش دستی اندازه گیری می گردد ولی با به روی کار آمدن تکنولوژی های جدید بصوص هوش مصنوعی لزوم کار بیشتر بر روی فاصله کیوتی به روش‌های نوین احساس می‌گردد تا بتوان به طور دقیق تر فاصله کیوتی را بدون خطای انسانی اندازه گیری کرد**
ضرورت اجرا	**بیماری کیوتی طولانی از دیرباز از بیماریهای مهم ژنتیکی و وراثتی در بیماری های قلب و عروق بوده و مورد توجه بسیاری از متخصصین این رشته قرار گرفته است است با توجه به اینکه سندروم کیوتی طولانی دارای علائم و تظاهرات متفاوتی است است و همه ابعاد ژنتیکی آن به طور کامل شناخته نشده است در نتیجه تحقیقات بسیاری بر**

	روی آن در حال انجام است این سندروم دارویی دوبروی تشخیصی می باشد استفاده از نوار قلب و علائم بالینی برای تشخیص بیماری و شک آن و جهت اثبات آن از تست ژنتیک استفاده می گردد و با تایید شدن تست ژنتیک سندروم کیو تی مورد تایید قرار می گیرد اولین و کاربرد ترین روش بررسی کیوتی استفاده از نوار قلب و اندازه گیری آن به روش دستی می باشد با تعیین فاصله کوهی تی و تصحیح آن بر اساس فاصله بین دو سیکل قلبی میتوان تفسیری در مورد طولانی بودن کوتی انجام داد بدین ترتیب که با استفاده از اندازه گیری دستی و به کمک جدول شعاع ایکس می توان ریسک خطر را در این بیماران ارزیابی کرد و در مورد انجام تست ژنتیک و سایر موارد اقدام نمود متاسفانه اندازه گیری فاصله کیوتی در کودکان به علت ضربان قلب بالا تر به روش دستی می‌تواند با مشکلاتی همراه باشد و افرادی که در این زمینه تخصص بسیار کافی دارند اندک بوده و اکثراً بررسی کیوتی توسط پزشکان عمومی و متخصصین کودکان به عنوان اولین فرد مورد بررسی دهنده این سندروم می‌تواند باشد از آنجایی که روش دستی همراه با خطای چشمی خواهد بود لزوم اندازه گیری آن به روش هوش مصنوعی و استفاده از تکنیک های محاسبات کامپیوتری احساس می گردد امروزه با کمک دستگاه ها و تکنولوژی های مربوطه سعی بر این است که حداکثر خطای انسانی کاهش پیدا کند و از نیروی انسانی برای محاسبات دقیق تر کمتر استفاده شود و انسان بیشتر نظارت بر عملکرد دستگاه داشته باشد در نتیجه سر بر این است که در این مطالعه راهکاری برای بررسی هوش مصنوعی و اندازه گیری کیوتی به روش غیر دستی انجام گردد با استفاده از محاسبات کامپیوتری انجام شده میتوان نرم‌افزاری ابداع کرد که بتواند طوطی را به طور خودکار محاسبه کند بعد از این مطالعه دسترسی به این مسئله می باشد
بررسی متون	پس از ابداع روش ساده اندازه گیری سیگنال های الکتریکی توسط پروفسور آیندهوون در حدود یک قرن پیش به تدریج در نوار قلب سطحی پیشرفته تر شده و با تبدیل دستگاه های آنالوگ به دیجیتال پیشرفت شگرفی در صد سیگنالهای الکتریکی قلب صورت گرفت با استفاده از این سیگنال ها تفسیر دو فعالیت مهم الکتریکی شامل دیولاریزاسیون و پلاریزاسیون به خوبی اندازه گیری شد به این ترتیب که ولتاژ های الکتریکی قلب به‌صورت موج **P,QRS,T waveو PR,QT interval** به دقت محاسبه شد در اکثر موارد این اندازه گیری ها تا چند سال پیش به روش دستی و با کمک چشم

انسان انجام گرفته شده و محاسبات بر روی کاغذ انجام می شد با حضور هوش مصنوعی در همه ابعاد زندگی از جمله رشته پزشکی هوش مصنوعی در .مطالعات مختلف پزشکی مورد کاربرد قرار گرفت

۱-۳

در سال ۲۰۱۸ موریدانی و همکارانش مطالعه ای با عنوان الگوریتم خودکار و کارآمد برای تشخیص سیگنال ECG طبیعی و غیر طبیعی انجام دادند. در این مطالعه از ویژگی های غیر خطی ضربان قلب و دو روش طبقه بندی ماشین بردار پشتیبان (SVM) و پریپشن چند لایه (MLP) استفاده کردند. قدرت عمکلرد مدل MLP (AUC: ۸۹.۳٪) و SVM ٪AUC: ۹۴.۷ بود (۴).

مطالعه ای با عنوان تشخیص و طبقه بندی آریتمی با استفاده از ویژگی هایی شکلی و داینامیک سیگنال ECG توسط کان یه و همکارانش در سال ۲۰۱۰ انجام شد. ۱۱۸ ویژگی ویولت و ۱۳۶ ویژگی شکلی از سیگنال استخراج شدند و با روش PCA به ۲۶ ویژگی کاهش پیدا کردند و ۴ ویژگی ضربان قلب به آنها اضافه شدند. از روش SVM برای طبقه بندی استفاده شده است. و صحت کلی مدل ایجاد شده ۹۹.۶۶٪ بود (۵).

مارزانووا و همکارانش در سال ۲۰۱۷ مطالعه ای جامع و مقایسه ای با عنوان «ویژگی های ECG و روش های طبقه بندی خودکار ضربان های قلب نارس و ایسکمیک بطنی» انجام دادند. در این مطالعه انها ۵۰ ویژگی مورفولوژیکی و ۳۹ ویژگی اسپکترال را از نوار استخراج کردند و از روش Kruskal–Wallis test برای ویژگی های معنی دار استفاده کردند. از دو روش طبقه بندیnaive Bayes SVM و KNN برای تشخیص بین بیمار و سالم استفاده کردند که روش KNN با صحت ۹۸.۶٪ و روش SVM با صحت ۹۳.۵ ٪ توانایی تفکیک را دارا بود (۶).

تبسم و اسلام مقاله ای با عنوان رویکرد پیش بینی بیماری های قلبی با استفاده از انالیز ECG در سال ۲۰۱۶ را ارائه دادند. در این مقاله روشی برای تشخیص بیماریهای قلبی با استفاده از دستگاه بردار پشتیبانی (SVM) پیشنهاد شده است. در این روش پیشنهادی ، بیماری ها با استفاده از ویژگی های حوزه سیگنال ECG که با استفاده از نرم افزار BIOPAC AcqKnowledge استخراج می شوند ، مدل سازی شدند. از پارامترهای مختلف ECG مانند ضربان قلب ، کمپلکس QRS ،

فاصله PR ، افزایش قطعه ST ، فاصله ST سیگنال ECG برای تجزیه و تحلیل استفاده شده است. بر اساس این پارامترهای سیگنال ECG، بیماری قلبی مختلف مانند فیبریلاسیون دهلیزی، تاکی کاردی سینوسی، انفارکتوس میوکارد و تنگی نفس تشخیص داده شده است. صحت مدل پیش نهادی SVM در پیشبینی آریتمی تاکی کاردی ، آریتمی MI ، آریتمی فیبریلاسیون دهلیزی و تنگی نفس به ترتیب ۳/۸۳٪ ، ۴/۸۶٪ ، ۸۸٪ و ۷/۸۵٪ بود (۷).

سوبیا و همکارانش، در سال ۲۰۱۵ مطالعه ای با عنوان 'استخراج ویژگی و طبقه بندی براساس پردازش سیگنال با ستفاده از شبکه عصبی مصنوعی و رویکردECG با استفاده از دستگاه یادگیری افراطیECGیادگیری ماشین' را انجام دادند. سیگنال مورد تجزیه و تحلیل یا طبقه بندی قرار می گیرد و در مقایسه با ماشین)ELM(مقایسه می شود. این)BPNو شبکه عصبی انتشار مجدد ( )SVMبردار پشتیبان (را به دو کلاس عادی و غیر عادی طبقه بندی می کند. موجECGمقاله سیگنال شناسایی و تحلیلMIT-BIH با استفاده از ۴۸ داده از پایگاه داده آریتمی ECG)، ارزش پیشگویی مثبتSENمی شود. عملکرد طبقه بندی از نظر حساسیت (دارای بیشترین صحتELM) اندازه گیری می شود. مدل SPE) و ویژگی (PPV(PPV:۹۵٪ و SPE: ۹۶٪، SEN: ۱۰۰٪ (۹۷٪)، بود (۷)

جهت محاسبه کیوتی در طول سالهای اخیر به روش های کامپیوتری و ریاضی فرمول های بسیار مفیدی ابداع شده است اولین فرمول مربوط به کیوتی را آقای بازد حدود یک قرن پیش اقدام نمود که به طور جهانی مورد کاربرد دارد البته در کودکان با محدودیت هایی همراه است اما فرمول های جدید تر کامل تر بوده و مواردی نسبت بلوک شاخه چپ و راست را نیز شامل می گردد در نتیجه این روش ها و روش های مفیدی برای اندازه گیری کیوتی است اما متاسفانه این فرمول ها اکثراً فرمولهای سخت و محاسبه آنها با مشکلات فراوانی همراه است

۸-۱۵

منابع

. Kumar RG, Kumaraswamy YS, editors. Investigation and classification of ECG beat using Input Output Additional Weighted Feed Forward Neural Network. ۲۰۱۳ International Conference on Signal Processing ,-۱- Image .Processing & Pattern Recognition; ۲۰۱۳ ۷-۸ Feb. ۲۰۱۳

. Sharma M, Tan RS, Acharya UR. A novel automated diagnostic system

for classification of myocardial infarction ECG signals using an optimal biorthogonal filter bank. Computers in biology and medicine.۲۰۱۸;۱۰۲:۳۴۱-۵۶.

Khazaee A. Heart Beat Classification Using Particle Swarm Optimization. Int J Intell Syst Appl ۲۰۱۳;۵(۶):۲۵-۳۳ .

-۳

Moridani M, Zadeh MA, Mazraeh ZS. An Efficient Automated Algorithm for Distinguishing Normal and Abnormal ECG Signal. IRBM. ۲۰۱۹;۴۰(۶):۳۳۲-۴۰ .

-۴

Ye C, Coimbra MT, Kumar BV, editors. Arrhythmia detection and classification using morphological and dynamic features of ECG signals. ۲۰۱۰ Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine- and Biology; ۲۰۱۰: IEEE.

-۶

Tabassum T, Islam M, editors. An approach of cardiac disease prediction by analyzing ECG signal. ۲۰۱۶ ۳rd International Conference on Electrical Engineering and Information Communication Technology (ICEEICT); ۲۰۱۶:

=۷

Subbiah S, Patro R, Subbuthai P, editors. Feature extraction and .
classification for ecg signal processing based on artificial neural network and machine learning approach. International conference on inter disciplinary .research in engineering and technology; ۲۰۱۵

–۸

Bazett HC. An analysis of the time relations of electrocardiogram.–۶
Heart. ۱۹۲۰;۷:۵۳–۷۰

–۹

Sagie A, Larson MG, Goldberg RJ, Bengston JR, Levy D (1992). An-16
improved method for adjusting the QT interval for heart rate (the
Framingham Heart Study. Am J Cardiol. 70 (7): 797–801

10

Fridericia LS (1920). The duration of systole in the electrocardiogram-17
of normal subjects and of patients with heart disease. Acta Medica
.Scandinavica (53): 469–486

11

Karjalainen J, Viitasalo M, Mänttäri M, Manninen V. Relation between-18

QT intervals and heart rates from 40 to 120 beats/min in rest electrocardiograms of men and a simple method to adjust QT interval .values. J Am Coll Cardiol. 1994 Jun;23(7):1547–1553

12

Rautaharju PM, Zhang ZM, Prineas R, Heiss. Assessment of prolonged-19 QT and JT intervals in ventricular conduction defects.Am J Cardiol. 2004 .Apr 15; 93(8):1017-21

13

Jacky K K Tang , Simon W Rabkin . Determination of the QT Interval in-20 Left Bundle Branch Block: Development of a Novel Formula .Can J Cardiol. 2019 Jul;35(7):855-86

14

Goldenberg I , moss Aj, Zarcba W .QT interval:How to measure it and-21 what is normal if cardiovasc Electrophgsiol,vol 17. pp. 333-336, march .2006

15

	Hodges M, Salerno DM, Erlien D. Bazett's QT correction reviewed:-22 evidencethat a linear QT correction for heart rate is better. J Am Coll Cardiol 1983;1:694
اهداف: هدف اصلی، اهداف اختصاصی، هدف کاربردی	**اندازه گیری فاصله کیو تی در روی نوار قلبی به روش هوش مصنوعی** **تعیین موارد طولانی کیوتی طولانی به روش هوش مصنوعی** **غربالگری فاصله کیوتی بر روی نوار قلبی و روش هوش مصنوعی**
فرضیات یا سوالات پژوهشی	**به روش هوش مصنوعی می توان کیوتی را به طور دقیق اندازه گیری کنیم**
روش اجرا	**به صورت غربالگری مدارس بوده که شامل ۱۳ هزار نوارقلب می باشد که این تجمع نمونه میزان بسیار قابل توجه است پس از جمع آوری نوار قلب اطلاعات آنها شامل سن جنس و اطلاعات دموگرافیک جمع آوری شده و نوار قلب خام تحت بررسی قرار می گیرد هدف گرفتن عکساز نوار قلب بوده و بر روی عکس گرفته شدهاالیز های کامپیوتری صورت می‌گیرد همچنین از هوش مصنوعی برای نتیجه‌گیری اطلاعات استفاده می گردد. مواردی که وضوح تصویر بالا نبوده و یا اطلاعات کامل نباشد از مطالعه خارج می گردد نمونه های نوار قلب جمع آوری شده است قسمت دوم شامل ارزیابی کامپیوتری و هوش مصنوعی بر روی این نوار ها انجام می کردند**
مشخصات ابزار جمع	

آوری اطلاعات و نحوه جمع آوری آن

انتخابگر ویژگی ها

در این مطالعه با توجه به این که همه ویژگی ها مرتبط هستند و استفاده از انتخابگر ویژگی منطقی به نظر نمی رسد با این وجود از روش الگوریتم Boruta که تمامی ویژگی های مرتبط را انتخاب می کند نیز در کنار استفاده از همه ویژگی ها استفاده خواهد شد.

داده کاوی[۱] با استفاده از یادگیری ماشین

با توجه به داده های دانش آموزان و همچنین پارامتر های اندازه گیری شده توسط متخصصان قلب و پارامترهای اندازه گیری شده توسط دستگاه به طور اتوماتیک، دو مجموعه داده آماده خواهد شد و روش های یادگیری ماشین مختلف بر روی آنها امتحان خواهد شد. روش های یاد گیری ماشین که در این مطالعه استفاده خواهند شد به ترتیب زیر خواهد بود:

۱. Xtreme Gradient Boosting
۲. Support Vector Machine
۳. Quadratic Discriminant Analysis
۴. Random Forest
۵. Decision Tree
۶. K-nearest neighbors
۷. Logistic Regression
۸. Stack Learning: در این روش از از ماشین های شماره ۱ تا ۴ به عنوان ماشین های پایه و از ماشین Generalized linear model به عنوان super learner استفاده خواهد شد.

داده ها ابتدا به دو قسمت آموزش (۸۰ درصد) و تست (۲۰ درصد) تقسیم خواهد شد و یادگیری مدل ها بر روی داده آموزش خواهد بود و عملکرد مدل ها بر روی داده تست ارزیابی خواهد شد.

بعضی از روش ها ذکر شده دارای پارامترهایی هستند که نیاز به بهینه سازی دارند این عمل بهینه سازی بر روی دیتای آموزش انجام خوهد گرفت که تایید آن با استفاده از ۱۰-fold Cross Validation خواهد بود. ۱۰-fold Cross Validation به این معنی است که ۹ قسمت از داده ها برای آموزش مدل و یک قسمت برای تست مدل استفاده می شوند. این عمل ۱۰ بار انجام می شود و میانگین ده بار برای آن پارامتر در نظر گرفته می شود.

ارزیابی مدل

برای تحلیل داده ها با استفاده از پارمترهای موجود اماره های مختلفی طبق فرایند زیر حساب می شوند.

۱. اگر خروجی واقعی مثبت و مقدار پیش‌بینی نیز مثبت باشد، این حالت راTP می‌نامیم

۲. اگر خروجی واقعی مثبت باشد و مقدار پیش‌بینی نیز منفی باشد، این حالت را FNمی‌نامیم .

۳. اگر خروجی واقعی منفی و مقدار پیش‌بینی نیز منفی باشد، این حالت راTN می‌نامیم.

۴. اگر خروجی واقعی منفی و مقدار پیش‌بینی نیز مثبت باشد، این حالت راFP می‌نامیم.

•حساسیت (Sensitivity): بیانگر مقادیر پیش‌بینی‌شده درست در مقابل تمام خروجی‌های مثبت است.

$$TPR = TP / P = TP / (TP + FN)$$

•اختصاصی بودن (Specificity): بیانگر مقادیر پیش‌بینی شده منفی درست در مقابل تمام خروجی‌های منفی است.

$$SPC = TN / N = TN / (FP + TN) = ۱ - FPR$$

•سطح زیر منحنی ROC(AUC): سطح زیر منحنی TPR با FNR را حساب می کند.

•قابلیت پیش بینی مثبت (Positive Predictive value) : بیانگر تعداد پیش‌بینی‌های مثبت درست در مقابل تمام مواردی است که مثبت پیش‌بینی شده‌اند.

$$PPV = TP / (TP + FP)$$

• دقت (Accuracy): بیانگر تعداد پیش بینی‌های درست در مقابل همه‌ی موارد پیش بینی شده است.

$$ACC = (TP + TN) / (P + N)$$

مشخصات ابزار جمع آوری اطلاعات و نحوه جمع آوری آن:

ECG های مورد استفاده در این بررسی، در مطالعه اپیدمیولوژیک SHED LIGHT ثبت گردیده است. ثبت ECGها توسط تکنسین های با تجربه و براساس پروتکل های مشخص انجام گرفته است.

اطلاعات دموگرافیک مربوط به جمعیت مورد مطالعه هم در هنگام معاینه دانش آموزان در طی طرح، جمع آوری گردیده است.

تمامی ECGها توسط یک الکتروفیزیولوژیست بررسی گردیده است.

	Data Mining - [۱]
روش محاسبه حجم نمونه و تعدادآن	تمامی نوار قلب های ثبت شده در طرح SHED LIGHT، در این مطالعه بررسی خواهند شد. تعداد ۱۵۰۸۴ مورد ECG ثبت شده با مقادیر اندازه گیری شده دستی داریم. برای بررسی دیجیتال، پارامترهای مدنظر در حدود 13000 مورد ECG، ثبت گردیده است.
ملاحظات اخلاقی	**در جمع آوری نوار قلب اسرار بیمار حفظ شده و هیچگونه اطلاعاتی به غیر از تیم پژوهشی دراختیار سایر افراد قرار نمی‌گیرد کلی نوارها بدون اسم و نام بوده و در تفسیر و آنالیز داده ها رعایت دقت انجام خواهد شد** **دراین مطالعه** تماس و اخذ رضایت از تک تک افراد غیر عملی است، لذا با توجه به اینکه میزان ریسک حاصل از پژوهش بر افراد کم است و تماس گرفتن و اخذ رضایت از ایشان برای استفاده از اطلاعات پرونده، آنها را نگران می کند و صدمه این نگرانی بیش از ریسک خود مطالعه محسوب شود، با تایید کمیته اخلاق از اخذ رضایت با تعهد به بدون نام نمودن و حفظ محرمانگی اطلاعات صرف نظر می شود. همچنین هیچ هزینه ای منتسب به پژوهش به افراد تحمیل نمی شود
محدودیتهای اجرایی طرح وروش کاهش آنها	**چون مطالعات انجام شده ای در این حوزه از قبل وجود ندارد و این مطالعه اولین مطالعه انجام شده است متاسفانه محدودیت‌هایی در انتخاب نوع نرم افزار مورد نظر وجود دارد و از طرفی ممکن است که که خود دستگاه نیز دچار خطای اندازه گیری و محاسباتی گردد**

	که سعی می شود با بررسی کامل جلوی آن گرفته شود
معیارهای ورود (فقط مربوط به طرحهای کارآزمایی بالینی)	
معیارهای خروج (فقط مربوط به طرحهای کارآزمایی بالینی)	
چگونگی تصادفی سازی و Concealment (فقط مربوط به طرحهای کارآزمایی بالینی)	
تعریف گروه مداخله (فقط مربوط به طرحهای کارآزمایی بالینی)	
تعریف گروه شاهدیامقایسه (فقط مربوط به طرحهای کارآزمایی بالینی)	
چگونگی کورسازی (Blinding) (فقط مربوط به طرحهای کارآزمایی بالینی)	
پیامدها اولیه (primary) ثانویه (secondary) ایمنی (Safety) (فقط مربوط به طرحهای کارآزمایی بالینی)	
پیگیری (follow up) (فقط مربوط به طرحهای کارآزمایی بالینی)	

جدول متغیرها

نام متغیر	نقش متغیر	نوع متغیر	نوع متغیر کمی – پیوسته است؟	نوع متغیر کمی – گسسته است؟	نوع متغیر کیفی – رتبه ای است؟	نوع متغیر کیفی – اسمی است؟	واحد اندازه گیری	تعریف کاربردی	نحوه اندازه گیری
سن	مستقل	کمی	☑	☐	☑	☐	سال	سن تقویمی بیمار	استخراج از پرونده بیمار
جنس	مستقل	کیفی	☐	☑	☐	☑	مرد زن	جنسیت فرد بر حسب کارت شناسایی/ شرح حال	استخراج از پرونده بیمار
ریتم ECG	وابسته	کیفی	☐	☐	☑	☑	دارد یا ندارد	نوع ریتم ECG براساس تفسیر توسط	استخراج ازنواربیمار
فاصله QT	مستقل	کمی	☑	☐	☑	☐	میلی سکند	فاصله بین موج Q و انتهای موج T	استخراج ازنواربیمار

زمانبندی و مراحل اجرا

شرح مختصر مرحله	درصد مرحله	مدت اجرا – ماه	از تاریخ	تا تاریخ
انالیز داده ها		۲	۱۴۰۰/۰۲/۰۱	۱۴۰۰/۰۴/۰۱
بررسی هوش مصنوغی		۳	۱۴۰۰/۰۵/۰۱	۱۴۰۰/۰۷/۰۱
تفسیر داده ها		۲	۱۴۰۰/۰۷/۰۱	۱۴۰۰/۰۹/۰۱

ملاحظات اخلاقی

شما اجازه مشاهده این فرم را ندارید

هزینه وسایل و مواد مورد نیاز

نوع	نام دستگاه/ وسیله/ مواد	تعداد مورد نیاز	قیمت دستگاه/ وسیله/ مواد – ریال	کشور سازنده	شرکت سازنده	شرکت فروشنده	محل تامین اعتبار	جمع کل هزینه به ریال

هزینه پرسنلی

نام و نام خانوادگی	توصیف دقیق فعالیتی که فرد در این تحقیق باید انجام دهد	کل حق‌الزحمه – ریال
حمید مختاری ترشیزی(۲۱۱۸)	آنالیز داده ها بررسی و طراحی سیستم هوش مصنوعی و تعیین و نوآوری در ایجاد نرم افزار اندازه گیری کیوتی	۱۵۰,۰۰۰,۰۰۰
محمد رفیع خورگامی(۱۱۱۳)	هیه امکانات نرم افزاری و سخت افزاری جهت آنالیز داده ها و یافتن ارتباط بین متغیرها با موارد نوار قلبی تهیه اپلیکیشن مورد نظر جهت بررسی فاصله کیوت	۱۵۰,۰۰۰,۰۰۰
مریم مرادیان(۸۲)	هماهنگی جهت پرداخت صورتحساب های حمل و نقل و ایاب و ذهاب تهیه متریال مورد نظر برای بررسی	۱۰۰,۰۰۰,۰۰۰

جمع کل – ریال : ۴۰۰,۰۰۰,۰۰۰

هزینه آزمایشات و خدمات تخصصی

نام خدمت	نام مؤسسه ارائه کننده	تعداد یا مقدار لازم	قیمت واحد – ریال	قیمت کل – ریال
رکوردی یافت نشد				

هزینه مسافرت

مقصد				مبلغ

	تعداد مسافرت در مدت اجرای طرح و منظور آن	نوع وسیله نقلیه	تعداد مسافرت
رکوردی یافت نشد			

هزینه کتب، نشریات و مقالات

نوع هزینه	توضیحات	مبلغ – ریال
رکوردی یافت نشد		

سایر هزینه ها

نوع هزینه	مبلغ – ریال
رکوردی یافت نشد	

کل اعتبار درخواست شده

هزینه پرسنلی (هیات علمی و غیر هیات علمی)	هزینه مواد مصرفی	هزینه مواد غیر مصرفی	هزینه تجهیزات،موادوخدمات موجوددر مرکز	هزینه مسافرت	هزینه چاپ و تکثیر	سایر هزینه ها	جمع کل هزینه – ریال
۴۰۰,۰۰۰,۰۰۰							۴۰۰,۰۰۰,۰۰۰