

به نام آرام بخش قلب ها

بررسی روند تغییرات فراوانی STEMI و پیامدهای آن در بیماران
مراجعه کننده به مرکز قلب و عروق رجایی طی سال های 1395-99
و پیش بینی آن توسط روش های یادگیری ماشین در آینده



The trend of STEMI frequency changes and its
outcomes in patients referred to Rajaie Cardiovascular
Center during 2016-2020 and prediction by machine
learning methods in the future



مرکز آموزشی تحقیقاتی و درمانی قلب و عروق شهید رجایی

مجری اصلی: دکتر مظلوم زاده

مجری: دکتر خالق پرست

مجری: دکتر فرناز رفیعی

بیان مسئله و ضرورت اجرای طرح



- سکته قلبی حاد (AMI) از مهم ترین معضلات روزافزون سلامت افراد در ایران و جهان است. با توجه به روند پیر شدن و افزایش سن جمعیت آمریکا و همچنین افزایش بار چاقی و دیابت در این افراد، ویژگی های بیماران که به علت سکته قلبی حاد (AMI) در بیمارستان بستری می شوند، طی سالهای اخیر تغییر کرده است.
- از ریسک فاکتور های شناخته شده برای سکته قلبی حاد به خصوص STEMI می توان به سن، جنسیت مرد، سیگار کشیدن، سابقه خانوادگی CVD، فشار خون بالا، هیپرتریگلیسریدمی و سابقه Coronary artery bypass graft surgery (CABG) اشاره کرد. توجه لازم به آگاهی درباره ی ریسک فاکتور های قلبی عروقی و درمان بالینی، باعث کاهش در نرخ بروز (ST-Elevation Myocardial Infarction (STEMI) می گردد.



بیان مسئله و ضرورت اجرای طرح

- در دیتا بیس های بزرگ قلبی، کاهش میزان مرگ و میر بیماران مبتلا به STEMI گزارش شده است. میزان بروز کمتر MI به خصوص STEMI را می توان با توجه به پیشرفت های اساسی در اقدامات پیشگیری اولیه توجیه کرد؛ و باید به این نکته توجه داشت که این کاهش، علی رغم افزایش حساسیت بیومارکر های تشخیصی برای MI و شیوع فزاینده ی ریسک فاکتور های قلبی عروقی، رخ داده است. شایان ذکر است که تأکید بسیاری بر اقدامات لازم در جهت کاهش ریسک فاکتورها در سطح فردی و اجتماعی شده است که می توان به ممنوعیت های عمومی استعمال دخانیات، پایین آوردن تارگت درمانی میزان کلسترول LDL و فشار خون، و مثال هایی از این قبیل اشاره کرد. این تغییرات منجر به بهبود کنترل ریسک فاکتورها در طول زمان شده است. داده های یک پژوهش مبتنی بر جامعه با جمعیت بزرگ و متنوع، کاهش قابل توجهی در بروز سکته قلبی پس از سال ۲۰۰۰ و بروز STEMI در طول دهه گذشته را نشان داده است. میزان کلی **adjusted case fatality rate** در گذشت زمان کاهش یافته است، اگرچه این شاخص در میان بیماران مبتلا به STEMI کاهشی پیدا نکرده است.



بیان مسئله و ضرورت اجرای طرح



- با توجه به قابل کنترل و پیشگیری بودن ریسک فاکتور های قلبی عروقی در سطح فردی و جامعه، نیاز مبرمی به شناخت روند تغییرات بروز سکتة قلبی و پیامد های ناشی از آن احساس می شود تا بتوان زندگی با سطح کیفیت بالاتری برای جامعه رو به کهولت کنونی فراهم آورد. از این رو در پژوهش حاضر به بررسی روند فراوانی و پیامدهای STEMI طی پنج سال اخیر و پیش بینی آن توسط هوش مصنوعی در آینده می پردازیم. با استفاده از روش های یادگیری ماشین میتوان پیش بینی پیامدهای STEMI را انجام داد.



مرور متون



- مطالعه ای مبتنی بر جمعیت (population-based) توسط McManus و همکاران در آمریکا، جهت بررسی روند اخیر میزان بروز ۲ نوع عمده انفارکتوس قلبی حاد (Acute MI) و نرخ مرگ و میر مرتبط با آن در ساکنین یک منطقه بزرگ مرکز شهری ماساچوست انجام شد. مدارک و سوابق پزشکی ۵۳۸۳ نفر از ساکنین منطقه Worcester که سابقه بستری در ۱۱ بیمارستان بزرگ این منطقه را به علت STEMI یا NSTEMI بین سال های ۱۹۹۷ تا ۲۰۰۵ داشته اند، بررسی شد. نتایج این پژوهش نشان داد که میزان بروز STEMI (در هر ۱۰۰۰۰۰ نفر) به طور قابل توجهی کاهش یافته بوده است (۱۲۱ به ۷۷)، در حالی که میزان بروز NSTEMI بین سالهای ۱۹۹۷ و ۲۰۰۵ کمی افزایش داشته است (۱۲۶ به ۱۳۲). اگرچه میزان مرگ و میر داخل بیمارستانی و نرخ مرگ در ۳۰ روز اول در هر دو گروه ثابت بوده، میزان مرگ و میر در یک سال اول پس از ترخیص بین سال های ۱۹۹۷ و ۲۰۰۵ در بیماران STEMI و NSTEMI کاهش یافته بوده است. به طور کلی از نتایج به دست آمده این مطالعه چنین برداشت شد که در سال های اخیر میزان بروز STEMI کاهش، و میزان بروز NSTEMI اندکی افزایش داشته است. هم چنین کاهش میزان مرگ و میر در طولانی مدت در بیماران مبتلا به NSTEMI و STEMI گزارش شد. یافته های این پژوهش نشان داد که اقدامات پیشگیرانه و درمانی در Acute MI منجر به کاهش مطلوب فراوانی موارد STEMI و میزان مرگ و میر ناشی از انواع عمده Acute MI شده است.



مرور متون



- **Risk markers by sex and age group for in-hospital mortality in patients with STEMI or NSTEMI: an approach based on machine learning**
 - Vázquez و همکاران، در سال 2021
 - پیش بینی مرگ درون بیمارستانی با استفاده از روش های یادگیری ماشین (دودسته بیمار شامل STEMI=1299 و NSTEMI=2820)
 - روش های یادگیری ماشینی استفاده شده :
 - Logistic Regression (LR), Support Vector Machines (SVM), Random Forest (RF), eXtreme Gradient Boosting (XGB)
 - XGB بالاترین دقت را به دست آورد (STEMI AUC=0.92 و NSTEMI AUC=0.87)
- **Machine learning enhances the performance of short and long-term mortality prediction model in non-ST-segment elevation myocardial infarction.**
 - سال 2021 مطالعه ای با عنوان افزایش عملکرد مدل های یادگیری ماشین در پیش بینی مرگ و میر کوتاه مدت و بلند مدت در بیماران NSTEMI توسط Lee و همکاران
 - 14183 بیمار شامل STEMI:4911, NSTEMI:7716
 - روش های یادگیری ماشین RF, SMV, XGB و LR در این مطالعه استفاده و با روش های سنتی مقایسه شد
 - در بیماران STEMI روش های یادگیری ماشین با روش های سنتی نتایج تفاوت معناداری نداشت
 - در مقابل AUC روش های یادگیری ماشین در بیماران NSTEMI در پیش بینی مرگ داخل بیمارستانی مرگ سه ماه و یک ساله به ترتیب 0.88، 0.85، 86 بالاتر از روش های سنتی با AUC 0.87، 0.79، و 0.8 بود



اهداف



❖ هدف اصلی

➤ تعیین روند تغییرات فراوانی STEMI و پیامدهای آن در بیماران مراجعه کننده به مرکز قلب و عروق رجایی طی سال های 99-1395 و پیش بینی آن توسط روش های یادگیری ماشین در آینده

➤ اهداف اختصاصی

1. تعیین فراوانی STEMI در بیماران مراجعه کننده به مرکز قلب و عروق رجایی طی سال های 99-1395 برحسب متغیر های دموگرافیک (سن، جنس، BMI)
2. تعیین فراوانی STEMI در بیماران مراجعه کننده به مرکز قلب و عروق رجایی طی سال های 99-1395 برحسب سابقه بیماری (دیابت، هایپرنتشن، هایپرلیپیدمی، بیماری کلیوی)
3. تعیین فراوانی STEMI در بیماران مراجعه کننده به مرکز قلب و عروق رجایی طی سال های 99-1395 برحسب سابقه درمان های دارویی (ASA، بتابلوکر، ACEI، استاتین ها)
4. تعیین فراوانی STEMI در بیماران مراجعه کننده به مرکز قلب و عروق رجایی طی سال های 99-1395 برحسب سابقه پروسیجر (آنژیوگرافی، آنژیوپلاستی، CABG)
5. تعیین فراوانی AF در بیماران STEMI مراجعه کننده به مرکز قلب و عروق رجایی طی سال های 99-1395
6. تعیین فراوانی EF در بیماران STEMI مراجعه کننده به مرکز قلب و عروق رجایی طی سال های 99-1395
7. تعیین فراوانی شوک کاردیوژنیک در بیماران STEMI مراجعه کننده به مرکز قلب و عروق رجایی طی سال های 99-1395
8. تعیین فراوانی مورتالیتی داخل بیمارستان در بیماران STEMI مراجعه کننده به مرکز قلب و عروق رجایی طی سال های 99-1395
9. تعیین فراوانی مورتالیتی داخل بیمارستان در بیماران STEMI مراجعه کننده به مرکز قلب و عروق رجایی طی سال های 99-1395 با استفاده از روش های یادگیری ماشین

هدف کاربردی

➤ شناسایی ریسک فاکتور های مهم قلبی جهت پیش بینی بروز بیماری عروق کرونری و انفارکتوس متعاقب آن برای به کارگیری در جهت کاهش ریسک فکتور ها در نتیجه کاهش بروز انفارکتوس و بار بیماری برای فرد و جامعه



روش اجرای طرح



- **کوهورت گذشته نگر** جهت بررسی روند تغییرات فراوانی STEMI و پیامدهای آن در بیماران مراجعه کننده به مرکز قلب و عروق رجایی طی سال های ۹۹-۱۳۹۵
- **روش نمونه گیری** : سرشماری (در مدت پنج سال اخیر (از ابتدای ۹۵ تا انتهای ۹۹) بیش از ۲۰۰۰ بیمار با تشخیص انفارکتوس میوکارد در مرکز بستری شده اند که مطالعه بر روی آنها انجام خواهد شد.)
- **جامعه پژوهش** : کلیه بیماران با تشخیص STEMI بستری شده در طی پنج سال اخیر در بیمارستان قلب شهید رجایی
- ❖ استخراج مشخصات دموگرافیک، سابقه بیماری، سابقه مصرف دارو، سابقه پروسیجرهای انجام شده و پیامدهای داخل بیمارستانی مانند AF، HF، شوک کاردیوژنیک و مرگ داخل بیمارستانی از پرونده الکترونیکی بیماران



روش اجرای طرح



تجزیه و تحلیل آماری

➤ داده های کمی

- گزارش به صورت میانگین (انحراف معیار) و یا میانه (دامنه چارکی)
- تعیین توزیع نرمال با استفاده از مقادیر کشیدگی و چولگی و آزمون Wilk-Shapiro
- آزمون آماری تی مستقل و یا mann-whitney

➤ داده های کیفی

- گزارش به صورت تعداد (درصد)
- آزمون مجذور کای و دقیق فیشر

➤ کنترل اثر عوامل مخدوش کننده

- استفاده از مدل رگرسیون لجیستیک
- مرگ داخل بیمارستانی به عنوان متغیر وابسته
- متغیر های دموگرافیک و بالینی به عنوان متغیر مستقل
- گزارش نتایج بصورت نسبت شانس (OR) با فاصله اطمینان ۹۵٪
- تجزیه و تحلیل اطلاعات در نرم افزار SPSS با سطح معنی داری ۰/۰۵ در آزمون ها



روش اجرای طرح



روش انتخابگر ویژگی ها

الگوریتم Boruta ✓

• جهت انتخاب تمامی ویژگی های مرتبط

روش Minimum Redundancy Maximum Relevance (MRMR) ✓

• جهت حذف تمامی ویژگی های اضافی و تنها انتخاب ویژگی های مرتبط

روش Recursive Feature Elimination (RFE) با استفاده از الگوریتم Random Forest ✓

• استفاده از کمترین تا بیشترین تعداد ویژگی ها برای پیش بینی صحت مدل و انتخاب تعداد بهینه ویژگی با بیشترین صحت

• روش های یادگیری ماشین و آنالیز های مربوطه در نرم افزار R 4.0 انجام خواهد گرفت.



روش اجرای طرح



□ داده کاوی (Data Mining) با استفاده از یادگیری ماشین

• با توجه به تصاویر MR و همچنین اطلاعات کلینیکی جمع آوری شده، روش های یادگیری ماشین مختلف بر روی آنها امتحان خواهد شد. روش های یادگیری ماشین که در این مطالعه استفاده خواهند شد به ترتیب زیر خواهد بود:

1. eXtreme Gradient Boosting
2. Support Vector Machine
3. Quadratic Discriminant Analysis
4. Random Forest
5. Decision Tree
6. K-nearest neighbors
7. Logistic Regression
8. Stack Learning :

در این روش از ۱۰ ماشین های شماره ۱ تا ۴ به عنوان ماشین های پایه و از ماشین Generalized linear model به عنوان super learner استفاده خواهد شد.

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





Thank you for your kind attention



International
Medical and
Research
Council

مركز البحوث الطبية الدولية
والبحوث الطبية الدولية