مجله تخصصی اپیدمیولوژی ایران؛ زمستان ۱۴۰۱، دوره ۱۸، شماره ۴: صفحات ۳۳۵-۳۲۴.

مجله تخصصی اپیدمیولوژی ایران

https://irje.tums.ac.ir/

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران

IrEA انجمن علمی اپیدمیولوژیست های ایران

مقاله پژوهشی

مقایسه امتیازخطر فرامینگهام با مدل بومی پیش‌بینی خطر بیماری قلبی عروقی در ساکنان کلانشهر مشهد در سال ۱۳۹۴

محمد خواجه دلویی[۱]، ملیحه دادگرمقدم[۲]، امیررضا خواجه دلویی[۳]، هیوا شاربیانی[۴]، حمیدرضا بهرامی طاقانکی[۵]، مریم زیادی لطف آبادی[۶]، زینب شاطری امیری[۷]

۱- استاد دپارتمان پزشکی اجتماعی دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

۲- دانشیار دپارتمان پزشکی اجتماعی دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

۳- دانشجوی پزشکی دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

۴- کارشناس مرکز ایمونولوژی دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

۵- دانشیار گروه طب سنتی و مکمل، دانشکده طب سنتی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

۶- متخصص طب اورژانس، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

۷- متخصص پزشکی اجتماعی، دپارتمان پزشکی اجتماعی، دانشکده پزشکی مشهد، مشهد، ایران

اطلاعات مقاله

تاریخ دریافت
۱۴۰۱/۰۶/۲۰

تاریخ پذیرش
۱۴۰۱/۱۲/۱۰

نویسنده رابط
زینب شاطری امیری

ایمیل نویسنده رابط
shateriAz951@mums.ac.ir

نشانی نویسنده رابط
دپارتمان پزشکی اجتماعی، دانشکده پزشکی مشهد ،ایران

واژگان کلیدی: بیماری‌های قلبی عروقی، مطالعه فرامینگهام، عوامل خطرزا،درخت تصمیم گیری، داده کاوی

چکیده

مقدمه و اهداف: بیماری های قلبی و عروقی علل عمده مرگ و میر بزرگسالان در بسیاری از کشورهای در حال توسعه است. این مطالعه به مقایسه تخمین خطر نسبی ده ساله حوادث قلبی عروقی با استفاده از معیارهای فرامینگهام با مدل بومی پرداخته است.

روش کار: این مطالعه مقطعی مبتنی برجمعیت، به روش نمونه گیری طبقه ای خوشه ای تصادفی، بر روی جمعیت بالغ (≤۶۵ سال) شهرنشین مشهد انجام گردید. اطلاعات شرکت کنندگان براساس معیارهای فرامینگهام جمع آوری و داده کاوی جهت طراحی الگوریتم درخت تصمیم گیری با نرم افزار Rapidminer v5.3 و با متد cross-validation ارزیابی شد.

یافته ها: از ۲۹۷۸ نفر، (۶۴/۹٪) ۱۹۳۰ زن و (۳۵/۱٪) ۱۰۴۱ مرد با میانگین سنی (۱۴/۷±۴۳/۵) حضور داشتند. تخمین سطح خطر ده ساله بیماری قلبی عروقی براساس معیارهای فرامینگهام ۷۷/۸٪ با خطر کم و ۱۳٪/۴ خطر متوسط و ۸/۸٪ خطر بالا برآورد شد. در داده کاوی با استفاده از مدل درخت تصمیم گیری، مدل شماره (۱) با دقت ۷۹/۵۶٪ نشان میدهد که مقادیر پیش بینی سطوح خطر الگوریتم فرامینگهام نسبت به مقادیر مشاهده شده در سطح کم خطر ۹۵/۲۴٪ و خطر متوسط ۸/۹۰٪ و خطر بالا ۳۳/۱۳٪ تطابق داشت و مدل شماره (۲) با دقت ۸۲/۷۸٪، در سطح کم خطر ۹۸/۲۰٪ و خطر متوسط ۰/۴۲٪ و خطر بالا ۵۳/۰۱٪ تطابق داشته است.

نتیجه گیری: معیارهای فرامینگهام در پیش بینی سطوح خطر متوسط و بالا در جمعیت مشهدکارآمد نیست و براساس مدل بومی، مهمترین عامل درپیش گویی خطر بیماری‌های قلبی و عروقی درجوانان مصرف سیگار و در بزرگسالی فشارخون بالا است.

مقدمه

براساس برآورد سازمان جهانی بهداشت، شایع ترین بیماری های قلبی و عروقی که شامل بیماری‌های عروق کرونر (عروق کرونر همان عروق تغذیه کننده عضلات قلب هستند که بیماری‌های آنها سبب حملات قلبی می شوند)، بیماری‌های عروق خونی مغز(بیماری‌های عروق تغذیه کننده بافت مغز هستند و سبب سکته های مغزی می شوند)، علل عمده مرگ و میر در سراسر جهان، همچنین دلیل اصلی مرگ و میر بزرگسالان در بسیاری از کشورهای در حال توسعه است (۲،۱). به ویژه شواهد نشان می‌دهد میزان شیوع بیماری‌های کرونر قلب و مرگ و میر ناشی از آن در ایران به شدت درحال افزایش است (۴،۳).

رابطه بیماری ایسکیمک قلبی با عوامل خطرساز آن تا حدودی وابسته به نژاد و منطقه جغرافیایی است (۵) . همچنین روند صنعتی سازی و پیشرفت های اقتصادی بیشتر کشورهای جهان بدنبال خود منجر به ایجاد تغییرات عمده درساختار جمعیت،

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-07-05]

ساختارهای صنعتی، سطح درآمد، الگوهای مصرف، سطوح آموزش، ساختار خانوار، عادات تغذیه ای و فعالیت‌های فیزیکی در جوامع شده است، که دلیلی دیگر برروند افزایشی مواجهه با عوامل خطرساز بیماری‌های غیرواگیر ازجمله بیماری‌های قلبی وعروقی است و از آنها بعنوان گذار اپیدمیولوژی، گذار اقتصادی و گذار جمعیتی نام برده می‌شود (۶). ازطرفی به دلیل ارتباط نزدیک گذار اپیدمیولوژیک با مسائل اقتصادی و اجتماعی و دموگرافیک جوامع، همه جوامع در مرحله یکسانی از گذار قرار نمی‌گیرند و حتی ممکن است در یک کشور نیز همزمان مراحل مختلفی در بین گروه‌های جمعیتی دیده شود (۷). بنابراین بیماری‌های ایسکمیک قلب و سکته های مغزی دو علت اصلی بیماری‌های قلبی وعروقی، الگوهای متفاوتی هم در بین جوامع و هم در بین مناطق یک کشور را نشان می‌دهند (۸). ازاین بابت تصمیم گیری در مورد مداخلات پیشگیری و طراحی استراتژی‌های پیشگیرانه جمعیت محور نیاز به شناخت خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی، و طبقه بندی مناسب برای مدیریت عوامل خطر، درک خطر درسطح فردی و جهانی در جمعیت‌های هدف ضروری به نظر می‌رسد. که اغلب برای این منظور، الگوریتم‌های خطر فرامینگهام با استفاده از مدل رگرسیونی اطلاعات مربوط به سن، جنس، سطح کلسترول تام خون،HDL، فشارخون سیستولیک، سابقه مصرف سیگار و سابقه ابتلا به بیماری دیابت، برای تعیین سطح خطر ابتلا به بیماری‌های ایسکمیک در ده سال آینده مورد استفاده قرار می-گیرد (۹-۱۲). یکی از نگرانی های مربوط به استفاده از عملکرد خطر فرامینگهام، تعمیم آن به جوامع دیگر و نیاز به تعدیل ضرایب رگرسیونی درجوامع مختلف می‌باشد (۱۳). امروزه استفاده از روش‌های متنوع داده کاوی و استخراج دانش برای شناسایی الگوها و ارتباطات میان متغیرهای مختلف در تولید مدل‌های پیش بینی کننده در حوزه های مختلف پزشکی مانند تشخیص، پیشگویی و حتی درمان به اثبات رسیده است (۱۵،۱۴). برخی مطالعات استفاده از درخت تصمیم را به عنوان بهترین مدل برای پیش گویی خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی (۱۶) وحتی نسبت به مدل رگرسیون لجستیک، دارای قابلیت بیشتری در جهت پیشگویی امکان ابتلا افراد به بیماری-های قلبی نشان داده اند (۱۷).

در این مطالعه به بررسی سطح ۶ عامل خطر با استفاده از الگوریتم فرامینگهام به منظور پیش بینی خطر ده ساله ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی در یک نمونه بزرگ از جمعیت بزرگسال شهر نشین مشهد می‌پردازیم، همچنین با استفاده از داده کاوی با مدل درخت تصمیم مدل بومی سازی شده آن‌را ایجاد نموده و با مدل فرامینگهام مقایسه می‌کنیم. این مطالعه یک مطالعه جامعه نگر با یک نمونه بزرگ و معرف از جامعه شهر مشهد می‌باشد و دیدگاهی جامع از وضعیت افراد شهرنشین مشهد در اختیار ما قرار می‌دهد.

روش کار

جمعیت مورد مطالعه بالغ بر۲۹۷۴ نفر جمعیت بزرگسال شهر مشهد (سنین ≤ ۱۶ سال) است، این نمونه افرادی بودند که در مطالعه تعیین شیوع CKD به روش نمونه گیری طبقه‌ای خوشه ای تصادفی از مراکز بهداشتی درمانی سطح شهر مشهد در سال ۱۳۹۴ انتخاب شده بودند.

حجم نمونه برای مطالعه اصلی تعیین شد و برای این پژوهش از داده های موجود دربانک داده استفاده کردیم. حجم نمونه برای ارزیابی بیماری مزمن کلیوی بر اساس این مفروضات برآورد شد: α =۰/۰۵، β =۰/۲ و p=۰/۰۹، حجم نمونه با در نظر گرفتن ۳۰ درصد سوگیری ریزش و ضرب در سه برای طراحی خوشه‌بندی، ۲۷۰۰ برآورد شد. جزئیات روش نمونه گیری درمطالعه اولیه طرح شرح داده شده است (۱۸). همچنین تحقیق حاضر توسط شورای پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد و کمیته اخلاق پژوهش با کد IR.MUMS.fm.REC.1396.18 ثبت شده است.

معیارهای ورود شامل تمامی افرادی بود که اطلاعات دموگرافیک و اجتماعی اقتصادی آنها کامل باشد و نمونه سرم آنها جهت تعیین پروفایل لیپیدها در دسترس باشد و همچنین افرادی که هر گونه نقصان در چک لیست ها و یا نمونه‌های آزمایشگاهی آنان موجود بود یا عدم رضایت برای حضور در مطالعه درهرمقطع از مطالعه داشتند از مطالعه خارج شدند.

سپس افراد با اخذ رضایت آگاهانه وارد مطالعه شده و پس از تکمیل چک لیست اطلاعات دموگرافیک توسط پرسشگران طرح، از آنان دعوت می‌شد که برای اخذ شرح حال پزشکی و

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-07-05]

معاینه توسط پزشکان همکار طرح به مراکز بهداشتی درمانی مراجعه نمایند. بعد از ویزیت پزشک افراد به آزمایشگاه مرکزی معرفی می‌شدند.

داده‌های مربوط به سن، جنس، شغل، وضعیت تاهل، مصرف دخانیات و مواد مخدر، قد و وزن، سطح گلوکز خون، فشار خون سیستولیک و دیاستولیک، سطوح تری گلیسیرید، کلسترول، از پرونده‌ها استخراج شد. قند بالای ۱۲۶ میلی گرم در دسی لیتر (mg/dl) ابتلا به دیابت و مصرف حداقل یک نخ سیگاردر روز یا ده پک قلیان در روز برای حداقل سه ماه به عنوان مصرف دخانیات (Smoking) در نظر گرفته شد. سطح فشارخون افراد براساس معیارها و ضوابط استاندارد ابلاغی، توسط فشارسنج های ستونی جیوه ای که هر روز صبح پزشکان عمومی همکار طرح کنترل و اطمینان از کالیبره بودن آن حاصل می‌شد، تعیین می‌گردید و پر فشاری خون بالاتر از ۱۴۰/۹۰در نظر گرفته شد. سپس سطوح فشارخون وکلسترول سرم و طیف سنی افراد براساس جدول فرامینگهام گروه بندی شد.

داده ها پس از بررسی از نظر صحت و کامل بودن از چک لیست ها وارد نرم افزار SPSS ورژن ۱۱/۵ گردید و برحسب اهداف مطالعه تجزیه و تحلیل شد. نتایج توصیفی توسط شاخص‌های مرکزی، پراکندگی و توزیع فراوانی گزارش شد. متغیرهای پیوسته با t-test و درآنالیز تحلیلی متغیرهای رتبه ای از تست کروسکالوالیس وکای اسکوئر و جهت مقایسه میانگین‌ها از تست آنالیز واریانس استفاده شد. متغیرهای کیفی با کای اسکوئر و سطح معناداری ۰/۰۵ درنظر گرفته شد .

به منظور ارزیابی پیش بینی سطح خطر ده ساله بیماری‌های قلبی عروقی از الگوریتم امتیاز بندی خطر فرامینگهام استفاده شد، افراد با مقدارخطر برآورد شده کمتر از۱۰٪ در سطح خطر کم و (۲۰-۱۰٪) سطح خطر متوسط و بیشتر از۲۰٪ درسطح خطر بالا طبقه بندی شدند (۱۹،۱۸).

سپس به منظور طراحی مدل بومی براساس الگوریتم داده کاوی درخت تصمیم گیری اقدام به بومی سازی مدل پیش بینی بیماری‌های قلبی عروقی براساس عوامل خطر ارزیابی شده جمعیت مورد مطالعه، پرداخته و با الگوریتم فرامینگهام مقایسه شد. یکی از عملکردهای پیشگویانه در داده کاوی، دسته بندی است. دسته بندی فرایند یافتن مدلی است که با تشخیص دسته‌ها و یا مفاهیم داده می‌تواند دسته ناشناخته اشیا دیگر را پیشگویی کند. و یکی از روش‌های رایج دسته بندی درخت تصمیم است. برخی مطالعات استفاده از درخت تصمیم را به عنوان بهترین مدل برای پیش گویی خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی نشان داده‌اند (۲۰). دراین مدل سطوح برش مقادیر قند خون ۸۹/۵ میلی گرم در دسی لیتر و تری گلیسیرید ۱۲۰/۵میلی گرم در دسی لیتر و کلسترول ۱۷۶/۵ میلی گرم در دسی لیتر و HDL، ۴۲/۵ میلی گرم در دسی لیتر و LDL، ۱۰۵/۵ میلی گرم بر دسی لیتر به عنوان نقاط برش برآورد شد. در این روش داده کاوی با استفاده از نرم افزار Rapidminer v5.3 انجام شد و ارزیابی طراحی مدل با استفاده از متد cross-validation صورت پذیرفت.

یافته‌ها

دراین مطالعه مقطعی افراد براساس تقسیم بندی فرامینگهام درگروه‌های سنی مختلف طبقه بندی و براساس معیارهای فرامینگهام در سه سطح کم خطر (۱۰٪>) و خطر متوسط (۱۰-۲۰٪) و خطر بالا (۲۰٪<) مورد مطالعه قرار گرفتند. از بین جمعیت مورد مطالعه ،۱۹۳۰ نفر (۶۴/۹٪) زن و ۱۰۴۱ نفر (۳۵/۱٪) مرد با میانگین سنی (۱۴/۷±۴۳/۵) حضور داشتند، اکثریت افراد متاهل (۸۴/۷٪) بوده و بیشترین فراوانی سطح تحصیلاتی درمقطع ابتدایی (۳۱/۴٪) بود. ۸۵/۷٪ زنان خانه دار و ۴۹/۸٪ مردان شغل آزاد داشتند. تفاوت فراوانی وضعیت تاهل (p<۰/۰۰۱)، تحصیلات (p<۰/۰۰۱) و شغل (p<۰/۰۰۱) در بین دو جنس براساس تست کای اسکوئر معنادار بود. همچنین در ارزیابی عوامل خطر و بیماری، ۸/۴٪ افراد سیگاری بودند این نسبت در مردان ۱۴/۹٪ و زنان ۴/۹٪ بود و تفاوت در دو جنس براساس تست کای اسکوئر معنی دار بود (p<۰/۰۰۱). ۱/۸٪ افراد مصرف مواد مخدر داشتند که درمردان ۳/۸٪ و در زنان ۰/۷٪ بود و تفاوت در دو جنس براساس تست کای اسکوئر معنی دار بود (p<۰/۰۰۱).

درجمعیت با طیف سنی ۱۶ تا ۹۰ سال، ۸۲/۹٪ با سطح خطر کم و ۱۰/۱٪ با سطح خطر متوسط و ۶/۸٪ با سطح خطر بالا برآورد شدند. گروه سنی کمتر از ۳۰ سال (۶۸۰ نفر) جداگانه محاسبه خطر شدند که همه سطح خطر کم برآورد شدند (۱۰۰٪). محاسبه مجدد سطح خطر پس ازکسر این گروه سنی، ۷۷/۸٪ با سطح خطر کم و ۱۳/۴٪ با سطح خطر متوسط و

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-07-05]

۸/۸٪ با سطح خطر بالا برآورد شد. در هر دو گروه جمعیتی مورد مطالعه، سطوح خطر متوسط و بالا در مردان نسبت به زنان براساس آزمون آماری کروسکالوالیس افزایش معنی دار آماری داشت (p<۰/۰۰۱). جدول شماره ۱ ویژگی‌های شرکت کنندگان و برآورد سطوح خطر براساس الگوریتم فرامینگهام را به اجمال آورده است. جزییات اطلاعات دموگرافی در مطالعه اولیه ذکر شده است (۱۸).

جدول شماره ۱- ویژگی‌های شرکت کنندگان و برآورد سطوح خطر براساس الگوریتم فرامینگهام

ویژگی		جمعیت (تعداد ٪)	خطرکم (تعداد ٪)	خطرمتوسط (تعداد ٪)	خطربالا (تعداد ٪)	Pv
جنس	مرد	۱۰۴۱(٪۳۵/۱)	۷۰۵(٪۶۷/۸)	۱۷۵(٪۱۶/۸)	۱۶۱(٪۱۵/۴)	<۰/۰۰۱
	زن	۱۹۳۰(٪۶۴/۹)	۱۷۷۵(٪۹۱/۰)	۱۱۸(٪۶/۸)	۳۷(٪۲/۱)	
گروه های سنی	<۳۰	۶۸۰(٪۲۲/۹)	۶۸۰(٪۱۰۰)	۰	۰	<۰/۰۰۱
	۳۰-۳۴	۲۳۴(٪۷/۹)	۲۳۴(٪۱۰۰)	۰	۰	
	۳۵-۳۹	۲۹۴(٪۹/۹)	۲۹۲(٪۹۹/۷)	۱(٪۰/۳)	۰	
	۴۰-۴۴	۳۰۹(٪۱۰/۴)	۳۰۲(٪۹۷/۷)	۷(٪۲/۳)	۰	
	۴۵-۴۹	۳۶۶(٪۱۲/۳)	۳۴۰(٪۹۲/۹)	۲۴(٪۶/۶)	۲(٪۰/۵)	
	۵۰-۵۴	۳۸۶(٪۱۳)	۳۲۷(٪۸۴/۷)	۴۷(٪۱۲/۲)	۱۲(٪۳/۱)	
	۵۵-۵۹	۲۵۶(٪۸/۶)	۱۴۰(٪۵۴/۷)	۸۴(٪۳۲/۸)	۳۲(٪۱۲/۵)	
	۶۰-۶۴	۱۹۸(٪۶/۷)	۹۹(٪۵۰/۳)	۶۳(٪۳۲/۰)	۳۵(٪۱۷/۸)	
	۶۵-۶۹	۹۲(٪۱۳)	۳۳(٪۳۵/۹)	۲۷(٪۲۹/۳)	۳۲(٪۳۴/۸)	
	۷۰-۷۴	۹۷(٪۳/۳)	۱۱(٪۱۱/۳)	۳۵(٪۳۶/۱)	۵۱(٪۵۲/۶)	
	>۷۵	۵۹(٪۲)	۲(٪۳/۴)	۱۹(٪۳۲/۲)	۳۸(٪۶۴/۴)	
کل	>۱۶	۲۹۷۱(٪۱۰۰)	۲۴۶۰(٪۸۲/۹)	۳۰۷(٪۱۰/۳)	۲۰۲(٪۶/۸)	<۰/۰۰۱
	>۳۰	۲۲۹۱(٪۱۰۰)	۱۷۸۰(٪۷۷/۸)	۳۰۷(٪۱۳/۴)	۲۰۲(٪۸/۸)	

دریافته های حاصل از داده کاوی دو مدل از الگوریم طبقه بندی براساس یادگیری ماشینری درخت تصمیم گیری درجمعیت مورد مطالعه براساس بالاترین صحت ارزیابی به منظور ارائه مدل بومی و شناخت تاثیرگذارترین فاکتورها جهت پیشگویی احتمال ابتلا به بیماری قلبی عروقی در مقایسه با پیش بینی سطح خطر برآورد شده بر اساس الگوریتم فرامینگهام انتخاب شدند.

براساس مدل شماره یک

دراین مدل مهمترین متغییر تاتیرگذار و تعیین کننده سطح خطر بیماری قلبی عروقی سن افراد است (شکل شماره ۱ و جدول شماره ۲و۴). براساس مدل شماره یک، همانطورکه درجدول ۲ گزارش شده است در مسیر ۱/۲ اگر افراد جمعیت مورد مطالعه ما با سن کمتراز ۴۴/۵ سال و سیگاری، با فشارخون بالا و سطح کلسترول کمتراز ۱۷۶/۵ میلی گرم دردسی لیتر داشته باشند، آنگاه درگروه سطح کم خطرطبقه بندی می‌شوند که براساس معیار فرامینگهام این افراد هم درگروه کم خطر و هم متوسط طبقه بندی شده اند یعنی الگوریتم فرامینگهام خطر را بیشتر ارزیابی نموده است.

و در مسیر ۱/۶ اگر فرد با سن کمتر از ۴۴/۵ سال، سیگاری نباشد، سطح کلسترول خون بالاتر از ۱۷۶/۵میلی گرم دردسی لیتر داشته باشد، بدون سابقه مصرف مواد مخدر، در صورت داشتن فشارخون بالا، آنگاه در سطح متوسط خطر طبقه بندی می‌شود که براساس الگوریتم فرامینگهام نیمی از افرادی که دارای این ویژگی‌ها بودند درسطح خطر کم و نیمی سطح خطر متوسط طبقه بندی می‌شوند یعنی الگوریتم فرامینگهام سطح خطر را کمتر ارزیابی کرده است.

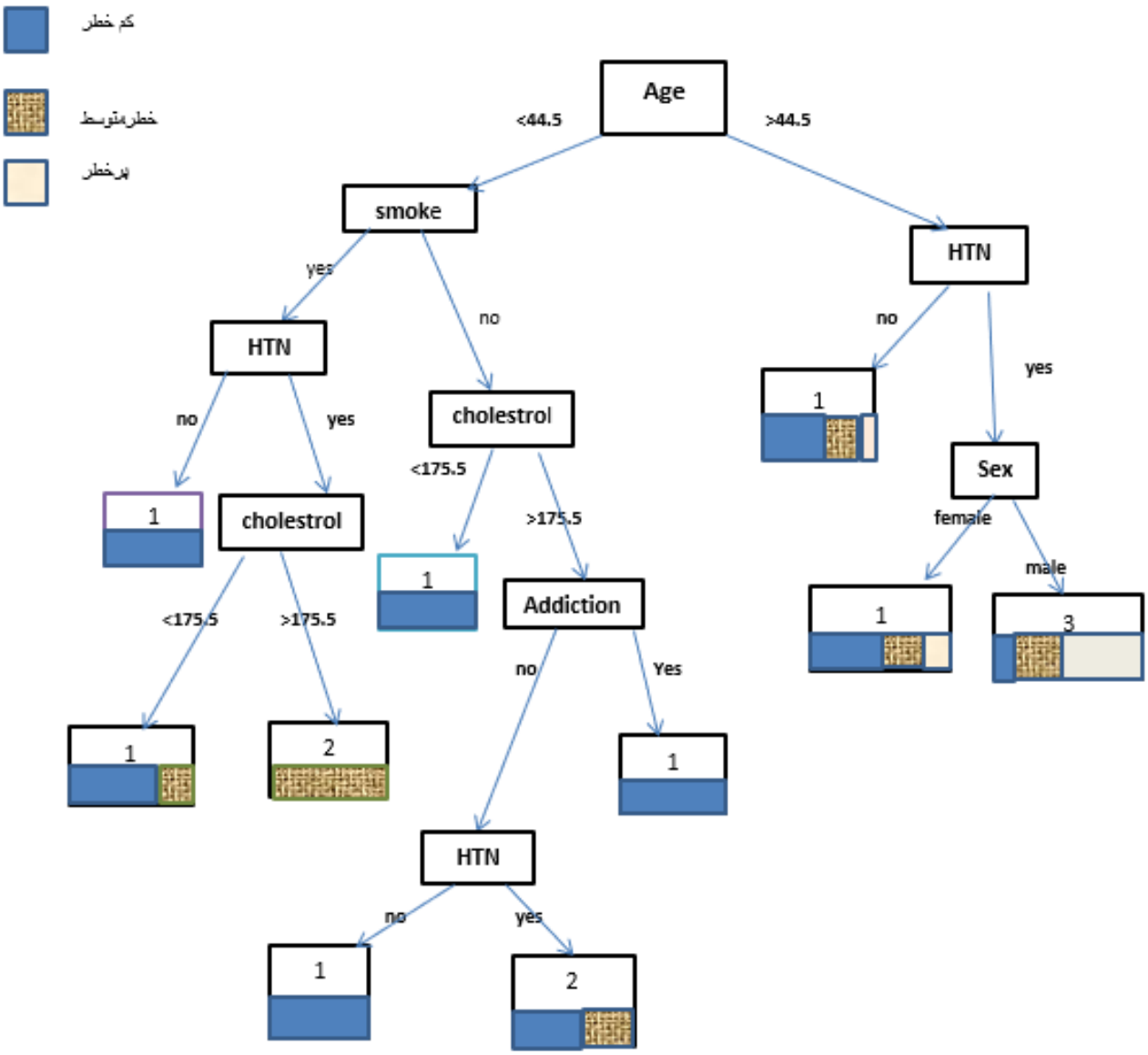
در مسیر ۲/۱ و ۲/۲ اگر فرد سن بالای ۴۴/۵ سال داشته باشد و فشارخون بالا نداشته باشد، همچنین اگر فرد سن بالای ۴۴/۵

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-07-05]

سال، با فشارخون بالا و جنسیت مونث باشد، آنگاه در سطح خطر کم قرار می‌گیرند براساس الگوریتم فرامینگهام این گونه افراد درترکیبی از هر سه سطح خطر طبقه بندی می‌شوند، یعنی خطر را بیشتر ارزیابی نموده است.

در مسیر ۲/۳ اگر فرد سن بالای ۴۴/۵ سال با فشارخون بالا و جنسیت مذکر باشد، آنگاه درسطح خطر بالا قرار می‌گیرد. درصورتی‌که براساس الگوریتم فرامینگهام این گونه افراد ترکیبی از هر سه سطح خطر طبقه بندی می‌شوند، یعنی خطر را کمترارزیابی نموده است.

صحت این مدل براساس پیش بینی سطوح خطر الگوریتم فرامینگهام ۸۲/۷۸٪ برآورد شده است که براساس آن، مدل نشان می‌دهد که مقادیر پیش بینی سطوح خطر با استفاده از الگوریتم فرامینگهام نسبت به مقادیر مشاهده شده در سطح کم خطر ۹۸/۲۰٪ و در سطح خطر متوسط ۰/۴۲٪ و در سطح خطر بالا ۵۳/۰۱٪ تطابق داشته است.



شکل شماره ۱- مدل بومی سازی شده براساس الگوریتم درخت تصمیم گیری: مدل شماره ۱

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-07-05]

جدول شماره ۲- مقایسه مسیرهای خروجی مدل شماره ۱ داده کاوی با الگوریتم فرامینگهام

اگر								آنگاه	
مسیر اصلی	مسیر فرعی	سن ۴۴/۵سال	جنس	مصرف سیگار	مصرف مواد مخدر	فشارخون بالا	کلسترول ۱۷۹/۵ mg/dl	سطح خطر براساس فرامینگهام	سطح خطر براساس مدل بومی
۱	۱	<		+		-		کم	کم
	۲	<		+		+	<	کم /متوسط	کم
	۳	<		+		+	>	متوسط	متوسط
	۴	<		-			<	کم	کم
	۵	<		-	-	-	>	کم	کم
	۶	<		-	-	+	>	کم/متوسط	متوسط
	۷	<		-	+		>	کم	کم
۲	۱	>				-		کم/متوسط/بالا	کم
	۲	>	زن			+		کم/متوسط/بالا	کم
	۳	>	مرد			+		کم/متوسط/بالا	بالا

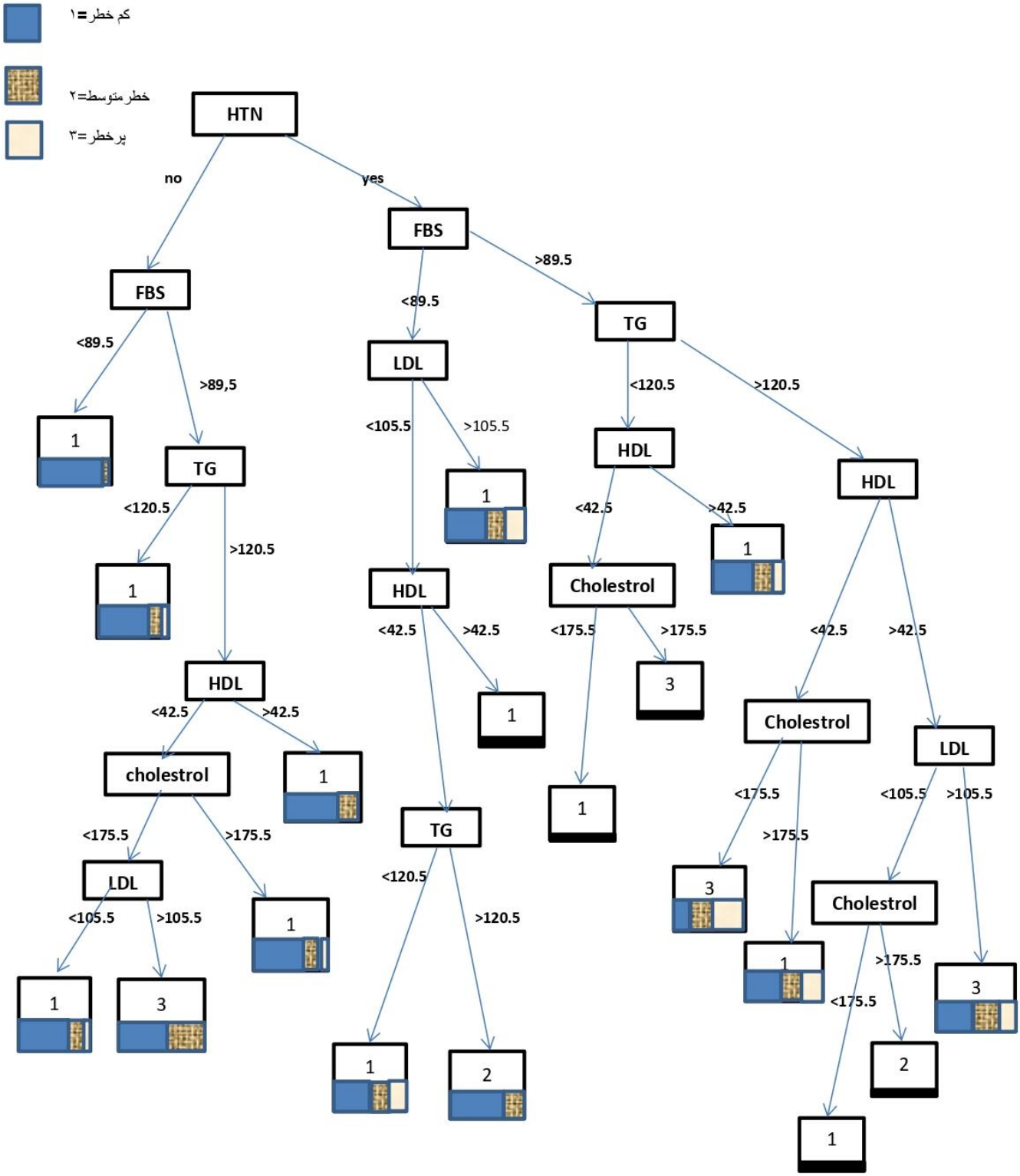
کمتراز مقدارنقطه برش با علامت >، بیشتر با علامت < ، وجود مشکل با علامت + و عدم وجود با علامت - نمایش شد

در مدل انتخابی دوم:

در این مدل متغیر فشارخون به عنوان مهم‌ترین متغیر درنظر گرفته می‌شود (شکل شماره ۲ و جدول شماره ۳و۴). براساس مدل شماره دو، همان‌طورکه درجدول ۳ گزارش شده است در اکثر مسیرها سطح خطر براساس الگوریتم فرامینگهام ترکیبی از هر سه سطح خطر طبقه بندی می‌شوند، یعنی خطر را بیشتر ارزیابی نموده است. بجز در مسیر ۲/۸ و ۲/۱۲ که سطح خطر براساس الگوریتم فرامینگهام ترکیبی از هر سه سطح خطر طبقه بندی می‌شوند، یعنی خطر را کمتر ارزیابی نموده است.

صحت این مدل براساس پیش بینی سطوح خطر الگوریتم فرامینگهام ۷۹/۵۶٪ برآورد شده است. که براساس آن مدل نشان می‌دهد که مقادیر پیش بینی سطوح خطر با استفاده از الگوریتم فرامینگهام نسبت به مقادیر مشاهده شده در سطح کم خطر ۹۵/۲۴٪ و در سطح خطر متوسط ۸/۹۰ ٪ و در سطح خطر بالا ۳۳/۱۳٪ تطابق داشته است.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-07-05]



شکل شماره ۲- مدل بومی سازی شده براساس الگوریتم درخت تصمیم گیری: مدل شماره ۲

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-07-05]

جدول شماره ۳- مقایسه مسیرهای خروجی مدل شماره ی۲ داده کاوی با الگوریتم فرامینگهام

اگر ⟵ آنگاه									
مسیر اصلی	مسیر فرعی	فشارخون بالا	قندخون ناشتا ۸۹/۵ mg/dl	تری گلیسیرید ۱۲۰/۵ mg/dl	HDL ۴۲/۵ mg/dl	کلسترول ۱۷۹/۵ mg/dl	LDL ۱۰۵/۵ mg/dl	سطح خطر براساس فرامینگهام	سطح خطر براساس مدل بومی
۱	۱	-	<					کم/متوسط	کم
	۲	-	>	<				کم /متوسط/بالا	کم
	۳	-	>	>	<	<	<	کم/متوسط/بالا	کم
	۴	-	>	>	<	<	>	کم/بالا	بالا
	۵	-	>	>	<	>		کم/متوسط/بالا	کم
	۶	-	>	>	>			کم/متوسط	کم
۲	۱	+	<	<	<		>	کم/متوسط/بالا	کم
	۲	+	<	>	<		>	کم/متوسط/بالا	متوسط
	۳	+	<		>		>	برآوردی نشد	کم
	۴	+	<				>	کم/متوسط/بالا	کم
	۵	+	>	<	<	<		برآوردی نشد	کم
	۶	+	>	<	<	>		برآوردی نشد	بالا
	۷	+	>	<	>			کم/متوسط/بالا	کم
	۸	+	>	>	<	<		کم/متوسط/بالا	بالا
	۹	+	>	>	<	>		کم/متوسط/بالا	کم
	۱۰	+	>	>	>	<	<	برآوردی نشد	کم
	۱۱	+	>	>	>	>	<	برآوردی نشد	متوسط
	۱۲	+	>	>	>		<	کم/متوسط/بالا	بالا

کمتراز مقدارنقطه برش با علامت >، بیشتر با علامت < ، وجود مشکل با علامت + و عدم وجود با علامت - نمایش شد

جدول شماره ۴- مقایسه مقادیر سطوح خطر مشاهده شده فرامینگهام و واقعی درخت تصمیم براساس مدل ۱و۲

مدل	سطوح خطر پیش بینی شده	مقادیر واقعی کم خطر ۱	مقادیرواقعی خطرمتوسط ۲	مقادیر واقعی پرخطر ۳	پیش بینی درخت تصمیم	صحت مدل
۱	کم خطر ۱	۱۵۲۸	۲۰۰	۷۸	٪۸۴/۶۱	۸۲٪/۶۳(۸۲/۳۱±۶۲/۸۳)
	خطر متوسط ۲	۸	۱	۰	٪۱۱/۱۱	
	پر خطر۳	۱۹	۳۵	۸۸	٪۶۱/۹۷	
	پیش بینی فرامینگهام	٪۹۸/۲۶	٪۰/۴۳	٪۵۳/۰۱		
۲	کم خطر ۱	۱۴۸۱	۱۷۹	۱۰۳	٪۸۴/۰۰	۷۹٪/۵۶(۷۹/۳۳±۵۸/۸۰)
	خطر متوسط ۲	۸	۲۷	۲۱	۸	
	پر خطر۳	۴۷	۵۵	۳۶	۴۷	
	پیش بینی فرامینگهام	٪۳۳/۱۳	٪۹۵/۲۴	٪۸/۹۰	٪۳۳/۱۳	

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-07-05]

بحث

این مطالعه به منظور ارزیابی خطرده ساله بیماری‌های قلبی و عروقی در جمعیت بزرگسال مشهد صورت پذیرفت. بدین منظور از دو روش الگوریتم فرامینگهام و مدل بومی با استفاده از داده کاوری ماشینری درخت تصمیم برای ارزیابی ده ساله خطر بیماری‌های قلبی عروقی استفاده و مقایسه گردید.

براساس الگوریتم فرامینگهام، تمامی افراد زیر ۳۰ سال درجمعیت مطالعه ما با سطح خطر کم (۱۰٪>) ده ساله بیماری قلبی عروقی برآورد شدند. درجمعیت بالای ۳۰ سال مطالعه حاضر ۷۷/۸٪ با سطح خطر کم و ۱۳/۴٪ با سطح خطر متوسط و ۸/۸ ٪ با سطح خطر بالا بودند. همچنان که درنتایج نشان داده شده است، از نظر سن و جنس در جمعیت مورد مطالعه ما، با افزایش سن خطر نیز افزایش می یافت و در سطوح خطر متوسط و بالا، مردان از فراوانی نسبی بیشتری برخوردار بودند. ارزیابی خطر ده ساله ابتلا به بیماری‌های قلبی و عروقی براساس الگوریتم فرامینگهام درجمعیت مورد مطالعه درمقایسه مطالعات داده های دیگر استان‌ها و کشور نسبتا کمتر بوده است، این بحث در مطالعه دیگر به تفصیل توضیح داده شده است (۱۸).

یکی از نگرانی‌های مربوط به استفاده از عملکرد خطر فرامینگهام، تعمیم آن به جوامع دیگر است، مطالعات شواهدی از بیش برآوردی و کم برآوردی ارزیابی خطر ده ساله الگوریتم فرامینگهام درجمعیت‌های مختلف را گزارش نموده اند(۱۳). لذا الگوریتم های دیگر مانند SCORE در اروپا یا امتیازات خطر PROCAMM درآلمان، استفاده می‌شوند. با این حال برخی مطالعات حاکی از این است که این ابزار در کمی سازی خطر و رتبه بندی سطح خطر افراد در افراد بالغ ایرانی نیز موثر بوده است (۲۱).

درحالی‌که در مطالعه کوهورت مبتنی بر جمعیت اصفهان (ICS) که توسط صراف زادگان و همکاران به منظور طراحی چارت توسعه یافته ارزیابی خطر برای پیش بینی خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی، برای استفاده بالینی و پیشگیری در جمعیت بزرگسال ایرانی که طی ۱۰ سال پیگیری شده بودند با استفاده از رگرسیون خطی متناسب Cox ، انجام شد و با الگوریتم فرامینگهام مقایسه شد. در نهایت با کالیبراسیون مجدد مدل فرامینگهام، مدل ارزیابی خطر PARS پیشنهاد شد (۲۲).

در مطالعه‌ای که بر اساس مطالعه کوهورت گلستان توسط سپنلو و همکاران بر روی ۴۶۶۷۴ نفر بزرگسال (۷۵-۴۰ ساله) فاقد CVD به منظور تایید ارزش اخباری و پیش بینی خطر سنجی ده ساله بیماری‌های قلبی عروقی با استفاده از الگوریتم فرامینگهام بر داده‌های اداری از سال ۲۰۰۴ تا ۲۰۰۸ صورت پذیرفت، خطرات پیش بینی شده و مشاهده شده از CVD کشنده در زنان مشابه بود اما در مردان، پیش بینی احتمال ها بیشتر از مشاهدات بود (۲۳). با توجه به این اطلاعات متنوع و نگرانی موجود در تعمیم پذیری الگوریتم فرامینگهام و وجود مطالعات متعددی دال بر اینکه تکنیک داده کاوی با استفاده از درخت تصمیم به عنوان بهترین مدل برای پیش گویی خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی (۱۶) و همچنین دارای قابلیت بیشتری نسبت به مدل رگرسیون لجستیک در جهت پیشگویی امکان ابتلا افراد به بیماری‌های قلبی هستند (۱۷،۲۴-۲۶)، به ارزیابی عملکرد الگوریتم فرامینگهام در مقایسه با مدل بومی می پردازیم.

تکنیک داده کاوی با استفاده از الگوریتم درخت تصمیم تاثیرگذارترین فاکتورها جهت پیشگویی احتمال ابتلا به بیماری قلبی عروقی در جمعیت مورد مطالعه ما را ارزیابی نمود و براساس مدل انتخابی شماره یک، سن مهمترین فاکتور و در مرتبه دوم مصرف سیگار و فشارخون بالا و در مرتبه سوم جنس و کلسترول خون از اهمیت بیشتری برخوردار بوده‌اند. مدل نشان می‌دهد فاکتور کلسترول بالا در زمینه فشارخون بالا با سطح خطر بیشتری مرتبط خواهد بود و جنس مذکر در شرایط مساوی از سطح خطر بالا در مقایسه با جنس مونث متاثر خواهد شد. همچنین الگوریتم فرامینگهام در پیش بینی سطح خطر کم و تا حدودی سطح خطر بالا با دقت بیشتری عمل میکند. ولیکن در پیش‌گویی سطح خطر متوسط ضعیف و ناکارآمد است.

براساس مدل انتخابی شماره دو درخت تصمیم، فاکتورهای با بیشترین تاثیر پیش گویی خطر در مرتبه اول فشارخون بالا و در مرتبه دوم قند خون ناشتای بالا برآورد شده است. سپس فاکتورهای مرتبط با دیس لیپیدمی تاثیر گذار بوده‌اند نکته

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-07-05]

مورد توجه اینکه سطح بالای کلسترول خون با سطح خطر کم ارتباط داشت و سطح LDL خون تاثیرگذاری قوی‌تری مرتبط با سطح خطر بالا نشان می‌داد. همچنین دراین مدل نیز الگوریتم فرامینگهام در پیش بینی سطح خطر کم و تا حدودی سطح خطر بالا دقت بیشتری نشان داد. فاکتور سن و جنس قابل تعدیل نیستند ولیکن فاکتورهای سیگار و فشارخون بالا و دیس لیپیدمی، قابل تعدیل می باشند.

به نظر می‌رسد معیارهای‌های فرامینگهام برای پیش گویی سطح خطر کم در جمعیت ما منطبق است ولیکن در مورد سطوح خطر متوسط و بالا قابل پیش بینی نیست. علاوه برآن، مدل درخت تصمیم نشان می‌دهد که الگوریتم فرامینگهام سطح خطر بالاتری را برای جمعیت مورد مطالعه ما برآورد می‌کند. در مطالعاتی که به منظور مقایسه ابزارهای برآورد امتیاز بندی خطر بیماری‌های قلبی عروقی صورت پذیرفته است نیز اشاره شده است که معیار فرامینگهام سطح خطر را بالاتر برآورد می‌کند (۲۷). لذا نیاز به تعدیل (کالیبراسیون جدید) مدل فرامینگهام به منظور پیش گویی خطر بیماری‌های قلبی عروقی در جامعه ما ضروری می‌رسد.

همچنین می‌توان دریافت سیگار مهمترین عامل در پیش گویی خطر بیماری‌های قلبی عروقی در سنین پایین تر و فشارخون بالا مهم‌ترین عامل خطر در پیش گویی خطر بیماری‌های قلبی عروقی در سنین بالاتر است.

مطالعه ما یک مطالعه مقطعی مبتنی برجمعیت بوده که عوامل خطر بیماری قلبی عروقی را در طیف سنی نسبتا گسترده ای ارزیابی نموده است. یکی از محدودیت‌های این مطالعه جمع آوری برخی از اطلاعات به صورت خود گزارش دهی است که قطعا با سوگیری های زیادی از جمله سوگیری یادآوری از طرف شرکت کنندگان همراه بوده است و یا گزارش مصرف مواد مخدر و سیگار که می‌تواند ناشی از سوگرایی ای باشد که افراد تمایل دارند خود را بهتر جلوه دهند. نقطه قوت این مطالعه حجم نمونه بالا، دقت‌های اندازه گیری شاخص‌های آزمایشگاهی و معاینات پزشکی و روش نمونه گیری است.

با توجه به نتایج این مطالعه، به نظر می‌رسد استفاده از الگوها ی بومی سازی شده به منظور ارزیابی خطر بیماری‌های قلبی و عروقی درجمعیت ما کارآمدتر از ابزارهای دیگر عمل می‌کند. همچنین طراحی و اجرای مطالعه کوهورت در جمعیتی که ارزیابی خطر بیماری‌های قلبی و عروقی شده اند به منظور تایید تخمین پیشگویی خطر توسط مدل و الگوریتم فرامینگهام توصیه می‌گردد.

نتیجه گیری

ارزیابی صحت برآورد خطر معیارهای فرامینگهام در مقایسه با مدل بومی سازی شده در پیش بینی سطوح خطر متوسط و بالا در جمعیت مشهد تفاوت بارزی را نشان می‌دهد. بدین صورت که الگوریتم فرامینگهام ابزاری مناسب به منظور پیش‌گویی خطر بیماری‌های قلبی عروقی در جمعیت مورد مطالعه ما نمی‌باشد. همچنین مهم‌ترین عامل در پیش گویی خطر بیماری‌های قلبی عروقی در سنین پایین تر از میان‌سالی مصرف سیگار و از سنین میان‌سالی به بعد فشارخون بالا است. این یافته ها در امر سیاست گزاری و برنامه ریزی پیشگیرانه نظام سلامت می‌تواند بسیارحائز اهمیت باشد.

References

1. WHO. Cardiovascular diseases (CVDs), Fact sheets. 17 May 2017. Available from: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/
2. Toutouzas PK. Gender differences on the risk evaluation of acute coronary syndromes: the CARDIO2000 study. Prev Cardiol. 2003;6:71-7.
3. Haidari M, Moghadam M, Chinicar M, Ahmadieh A, Doosti M. Apolipoprotein B as the best predictor of coronary artery disease in Iranian normolipidemic patients. Clin Biochem. 2001; 34: 149-55 .
4. World Health Organization. (2018). Noncommunicable diseases country profiles 2018. World Health Organization. https://apps.who.int/iris/handle/10665/274512. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO
5. Mendis, Shanthi, Puska, Pekka, Norrving, B, World Health Organization, World Heart Federation. et al. (2011). Global atlas on cardiovascular disease prevention and control / edited by: Shanthi Mendis ... [et al.]. World Health Organization.
https://apps.who.int/iris/handle/10665/44701
6. Essiarab F, Taki H, Lebrazi H, Sabri M, Saile R. Usefulness of lipid ratios and atherogenic index of plasma in obese Moroccan women with or without metabolic syndrome. Ethnicity & disease, 2014;24:207-12.
7. Levenson JW, Skerrett PJ, Gaziano JM. Reducing the global burden of cardiovascular disease: the role of risk factors. Preventive cardiology. 2002;5:188-99.
8. Parmley WW. Nonlipoprotein risk factors for coronary heart disease: evaluation and management. Am J Med. 1997; 102: 7-14 .
9. Azimi SS, Khalili D, Hadaegh F, Mehrabi Y, Yavari P, Azizi F. Direct estimate of population attributable fraction of risk

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-07-05]

factors for cardiovascular diseases: Tehran Glucose and Lipid Study. Iranian Journal of Epidemiology. 2012;7:9-18.
10. O'Donnell CJ, Elosua R. Cardiovascular risk factors. Insights from framingham heart study. Revista Espanola de Cardiologia (English Edition). 2008;61:299-310.
11. Mendis S. The contribution of the Framingham Heart Study to the prevention of cardiovascular disease: a global perspective. Progress in cardiovascular diseases. 2010;53:10-4.
12. Sharma A, Sharma S. Epidemiology and Prevention of Cardiovascular Diseases: A Critical Review from a Tertiary Medical College of North India. Himalayan Journal of Community Medicine and Public Health. 2021;2.1-3.
13. Ichler K, Puhan MA, Steurer J, Bachmann LM. Prediction of first coronary events with the Framingham score: a systematic review. Am Heart J. 2007; 153: 722-31 .
14. Fayyad M, Piatetsky G, Uthurusamy R, Smyth P. [Advances in Knowledge Discovery and Data Mining]. American Association of artificial intelligence 1996; 17: 37-54.
15. Lavrac N. [Selected techniques for data mining in medicine]. Artificial Intelligence in Medicine 1999; 16: 3-23
16. Colombet I, Ruelland A, Chatellier G, Gueyffier F, Degoulet P, Jaulent MC. Models to predict cardiovascular risk: comparison of CART, multilayer perceptron and logistic regression. InProceedings of the AMIA Symposium 2000; 156-60.
17. Tsien CL, Fraser HS, Long WJ, Kennedy RL. Using classification tree and logistic regression methods to diagnose myocardial infarction. InMEDINFO'98 1998;52: 493-497 .
18. Amiri ZS, Khajedaluee M, Rezaii A, Dadgarmoghaddam M. The risk of cardiovascular events based on the Framingham criteria in adults living in Mashhad (Iran). Electronic physician. 2018;10:7164.
19. D'agostino RB, Vasan RS, Pencina MJ, Wolf PA, Cobain M, Massaro JM, Kannel WB. General cardiovascular risk profile for use in primary care. Circulation. 2008; 117: 743-53 .
20. Dangare CS, Apte SS. Improved study of heart disease prediction system using data mining classification techniques. International Journal of Computer Applications. 2012; 10:44-8.
21. Bozorgmanesh M, Hadaegh F, Azizi F. Predictive accuracy of the 'Framingham's general CVD algorithm'in a Middle Eastern population: Tehran Lipid and Glucose Study. International journal of clinical practice. 2011; 65: 264-73 .
22. Sarrafzadegan N, Hassannejad R, Marateb HR, Talaei M, Sadeghi M, Roohafza HR, Masoudkabir F, OveisGharan S, Mansourian M, Mohebian MR, Mañanas MA. PARS risk charts: A 10-year study of risk assessment for cardiovascular diseases in Eastern Mediterranean Region. PloS one. 2017 12:e0189389
23. Sepanlou SG, Malekzadeh R, Poustchi H, Sharafkhah M, Ghodsi S, Malekzadeh F, Etemadi A, Pourshams A, Pharoah PD, Abnet CC, Brennan P. The clinical performance of an office-based risk scoring system for fatal cardiovascular diseases in North-East of Iran. PloS one. 2015; 5:e0126779
24. Reddy RV, Raju KP, Kumar MJ, Sujatha CH, Prakash PR. Prediction of heart disease using decision tree approach. International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering. 2016 Mar;6.(۳)
25. Raju C, Philipsy E, Chacko S, Suresh LP, Rajan SD. A Survey on Predicting Heart Disease using Data Mining Techniques. In2018 Conference on Emerging Devices and Smart Systems (ICEDSS) 2018 (pp. 253-255) .
26. Thenmozhi K, Deepika P. Heart disease prediction using classification with different decision tree techniques. International Journal of Engineering Research and General Science. 2014; 6:6-11.
27. Meysamie A, Salarvand F, Khorasanizadeh M, Ghalehtaki R, Eskian M, Ghodsi S, Ghalehtaki S, Abbasi M, Etemad K, Asgari F, Esteghamati A. Cardiovascular risk assessment by FRS and SCORE in Iranian adult population. Journal of Diabetes & Metabolic Disorders. 2017;16:1-8.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-07-05]

Tehran University of Medical Sciences

Iranian Journal of Epidemiology

https://irje.tums.ac.ir/

IrEA Iranian Epidemiological Association

Original Article

Comparison of Framingham Risk Score and Native Model of Cardiovascular Risk Prediction Among Residents of Mashhad Metropolis, Iran, 2015

Mohammad Khajedaluee[1], Maliheh Dadgar Moghaddam[2], Amir-reza Khajedaluee[3], Hiva Sharebiani[4], HamidReza Bahrami Taghanaki[5], Maryam Ziadi Lotfabadi[6], Zeinab Shateri Amiri[7]

1- MD, Professor of Community Medicine, Community Medicine Department, Faculty of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran
2 - MD, Associate Professor of Community Medicine, Community Medicine Department, Faculty of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran
3- Student Medicine, Faculty of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran
4- MSC, Immunology Research Center, Inflammation and inflammatory Diseases Division, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran
5- PHD, Associate Professor, Department of Traditional and Complementary Medicine, Faculty of Traditional Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran
6- MD, Emergency Specialist, Emergency Department, Velayat Hospital, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran
7- Community Medicine Specialist, Community and Family Medicine Department, Faculty of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

Article Information

Received
11 September 2022

Accepted
1 March 2023

Corresponding author
Zainab Shateri Amiri

Corresponding author E-mail
shateriAz951@mums.ac.ir

Keywords:
Cardiovascular diseases, Framingham study, Risk factors, Decision tree, Data mining

Abstract

Background and Objectives: Cardiovascular diseases are the leading cause of adult mortality in many developing countries. This study aims to compare the estimation of the ten-year relative risk of cardiovascular events using the Framingham criteria with a native model.

Methods: This population-based cross-sectional study was conducted in 2014, focusing on the adult population (≥16 years) of Mashhad. Stratified random cluster sampling was employed to gather participants' information based on Framingham's criteria. Data mining, utilizing the decision tree algorithm design, was evaluated using Rapidminer v5.3 software and the cross-validation method.

Results: Out of 2978 individuals, 1930 (64.9%) were women and 1041 (35.1%) were men, with a mean age of 43.5±14.7. Applying the Framingham criteria, the ten-year risk levels of cardiovascular disease were estimated as follows: 77.8% at a low-risk level, 13.4% at a medium-risk level, and 8.8% at a high-risk level.

Regarding data mining, model number (1) achieved an accuracy of 79.56%, indicating that the predicted risk levels using the Framingham algorithm matched the observed values at 95.24% for the low-risk level, 90.8% for the medium-risk level, and 33.13% for the high-risk level. As for model number (2), an accuracy of 82.78% was obtained, with the matching values being 98.20% for the low-risk level, 0.42% for the medium-risk level, and 53.01% for the high-risk level.

Conclusion: The Framingham criteria demonstrate limited effectiveness in predicting medium and high-risk levels in the Mashhad population. According to the local model, smoking and high blood pressure in adulthood are the most significant factors in predicting the risk of cardiovascular diseases in young individuals.

Copyright © 2023 The Authors. Published by Tehran University of Medical Sciences.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-07-05]