Journal of Ardabil University of Medical Sciences

Vol. 22, No. 4, Winter 2023, Pages 370-379

Prediction of Coronary Heart Disease Using Discriminant Analysis Algorithm in Active Elderly Men

Siahkohian M*[1], Fasihi L[2], Ebrahimi_Torkamani B[1]

1. Department of Exercise Physiology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

2. Department of Exercise Physiology, Faculty of Humanities, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.

**** Corresponding author.*** Tel: +989031546050, Fax: +984533520457, E-mail: m_siahkohian@uma.ac.ir

Received: Jan 20, 2023 Accepted: Mar 4, 2023

ABSTRACT

***Background & objectives*:** Coronary heart disease (CHD) is an important medical disorder and one of the most common heart diseases worldwide, which causes disability and economic burden. The medical and research community is increasingly interested in computer-aided coronary heart disease diagnosis through the use of machine learning methods. This study aimed to diagnose coronary heart disease using a discriminant analysis algorithm in active elderly men.

***Methods*:** This analytical study was conducted on 351 patients of Ayatollah Kashani Hospital in Tehran. This work used discriminant analysis algorithm to diagnose coronary artery disease. Python software was used for data analysis.

***Results*:** The results showed that by using 14 characteristics as risk factors related to the subjects' laboratory, personal and lifestyle information. The discriminant analysis algorithm could distinguish healthy and sick people with 94.4% accuracy and 88.9% precision.

***Conclusion*:** The results of the present study showed that this system can probably be used as an effective and intelligent method along with other diagnostic methods by cardiologists to predict coronary artery disease. Also, new data mining methods can be effective in reducing invasive risks.

***Keywords*:** Coronary Disease; Algorithms; Active Elderly

[Downloaded from jarums.arums.ac.ir on 2023-12-10]

[DOR: 20.1001.1.22287280.1401.22.4.2.3]

[DOI: 10.52547/jarums.22.4.370]

پیش‌بینی بیماری عروق کرونر قلبی با استفاده از الگوریتم آنالیز افتراقی در مردان سالمند فعال

معرفت سیاه کوهیان[1]*، لیلا فصیحی[2]، بهمن ابراهیمی ترکمانی[1]

۱. گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روان شناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

۲. گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

* نویسنده مسئول. تلفن: ۰۹۰۳۱۵٤٦۰۵۰ فاکس: ۰٤۵۳۳۵۲۰٤۵۷ پست الکترونیکی: m_siahkohian@uma.ac.ir

چکیده

زمینه و هدف: بیماری عروق کرونر (CAD) را می‌توان به عنوان یکی از علل اصلی مرگ و میر در نظر گرفت. شیوع CAD امروزه در حال افزایش بوده و منجر به هزینه های بالای نظام سلامت در بسیاری از کشورها می‌شود. جامعه پزشکی و تحقیقاتی به طور فزاینده‌ای به تشخیص بیماری عروق کرونر قلب از طریق کامپیوتر و روش‌های یادگیری ماشین علاقمند است. هدف این مطالعه پیش بینی بیماری عروق کرونر قلبی با استفاده از الگوریتم آنالیز افتراقی در مردان سالمند فعال بود.

روش کار: این مطالعه تحلیلی بر روی ۳۵۱ سالمند مراجعه کننده به بیمارستان آیت الله کاشانی تهران انجام شد. در این پژوهش، از الگوریتم آنالیز افتراقی برای تشخیص بیماری عروق کرونر استفاده شد. از نرم‌افزار پایتون برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد.

یافته ها: نتایج نشان داد که با استفاده از ١٤ ویژگی به عنوان عامل خطر مربوط به اطلاعات آزمایشگاهی، شخصی و سبک زندگی آزمودنی‌ها، الگوریتم آنالیز افتراقی می‌تواند با دقت ٩٤/٤ درصد و صحت ۸۸/۹ درصد بیماری عروق کرونر را پیش بینی کند.

نتیجه گیری: نتایج پژوهش حاضر نشان داد که این سیستم احتمالاً بتواند به عنوان یک روش موثر و هوشمند در کنار سایر روش‌های تشخیصی توسط متخصصین قلب و عروق برای پیش بینی بیماری عروق کرونر مورد استفاده قرار گیرد. همچنین روش‌های جدید داده‌کاوی می‌تواند در کاهش خطرات تهاجمی موثر باشد.

واژه‌های کلیدی: بیماری عروق کرونر، الگوریتم، سالمند فعال

دریافت: ۱٤۰۱/۱۰/۳۰ **پذیرش:** ۱٤۰۱/۱۲/۱۳

مقدمه

بیماری عروق کرونری قلبی، بیماری است که با جمع‌شدن پلاکت در شریان‌های عروق کرونری قلب اتفاق می‌افتد و از عوامل خطر بیماری قلبی می‌باشد [۱]. شایع‌ترین بیماری قلبی، بیماری عروق کرونری است که در دهه‌های اخیر، یکی از مهم‌ترین علل مرگ و میر در جهان می‌باشد [۲]. بیماری‌های قلبی-عروقی در سال ۲۰۱۵ مسئول ۱۷/۷ میلیون مرگ در

[Downloaded from jarums.arums.ac.ir on 2023-12-10]
[DOR: 20.1001.1.22287280.1401.22.4.2.3]
[DOI: 10.52547/jarums.22.4.370]

سراسر جهان بوده‌اند و از این تعداد ۷/٤ میلیون نفر در نتیجه بیماری عروق کرونری جان خود را از دست داده‌اند [۳]، و با توجه به گزارش انجمن قلب آمریکا، هر ساله بیش از پانصد هزار نفر از حمله قلبی ناشی از عروق کرونری می‌میرند، دیگر گزارشات نشان داد که بیش از ۱۲ میلیون آمریکایی از بیماری عروق کرونری رنج می‌برند [٤]. در ایران نیز بر اساس گزارشات سازمان بهداشت جهانی بیماری‌های مزمن علت ۷۰ درصد مرگ و میرها می‌باشد و بیماری عروق کرونری با ۲۱ درصد در رتبه اول قرار دارد و مهم‌ترین علت مرگ و میر در ایران می‌باشد [۵]. گرچه روش‌های مختلفی برای تشخیص این بیماری از قبیل تست ورزش، اکوکاردیوگرام و اسکن هسته ای قلب وجود دارد، اما در حال حاضر بهترین روش تشخیص این بیماری آنژیوگرافی است [۶]. آنژیوگرافی عروق کرونر به عنوان یکی از بهترین روش‌ها برای تشخیص این بیماری شناخته شده است که یک روش تهاجمی و پرهزینه است، علاوه بر این، با خطراتی مانند مرگ، حمله قلبی و سکته همراه است [۷]. عوامل متعددی موجب بروز بیماری عروق کرونری می‌شوند که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به فشار خون بالا، دیابت، مصرف دخانیات، سابقه خانوادگی، جنسیت، سابقه سکته قلبی، سن، کراتینین، کلسترول و تری گلیسیرید بالا، الکل، کم‌تحرکی و... اشاره کرد [۸].

امروزه با وجود زندگی ماشینی، فعالیت بدنی انسان در طی چندین سال اخیر به حداقل رسیده است و بشر را با فقر حرکتی روبه رو کرده است و باعث شده زندگی امروزه به صرف انرژی بسیار کمی نیاز داشته باشد [۹]. اغلب افرادی که اوقات فراغت خود را به صورت غیر فعال می‌گذرانند در معرض خطر ابتلا به بیمارهای ناشی از کم تحرکی قرار دارند [۱۰]. فقر حرکتی مشکلات بزرگی به نام چاقی و اضافه وزن را به وجود می‌آورد که امروزه بسیاری از افراد با آن روبه رو می‌شوند. اضافه وزن و چاقی یکی از مهم‌ترین عوامل خطرناک در بیماری‌های غیرواگیر ازجمله بیماری‌های قلبی، پرفشاری خون، افزایش چربی خون و دیابت در زنان و مردان می‌باشد [۱۱]. مرگ و میر در افراد بی تحرک ۳۸ درصد بیشتر از سایر افراد می‌باشد [۱۲]. اجرای فعالیت‌های منظم ورزشی نقش بسزایی در حفظ سلامتی و بهبود کیفیت زندگی دارد. بر اساس توصیه‌های کالج طب ورزشی آمریکا هر فرد بزرگسال برای حفظ سلامت خود، باید در اغلب روزهای هفته ۳۰ دقیقه ورزش و فعالیت بدنی با شدت متوسط یا ۲۰ دقیقه ورزش با شدت بالا داشته باشد [۱۳].

حجم داده‌های پزشکی روز به روز در حال افزایش است و پزشکان معمولاً اطلاعات ارزشمندی را در خصوص بیماری‌ها و ارتباط آن‌ها با دیگر عوامل ایجاد کننده بیماری‌ها به دست می‌آورند [۱٤]؛ اما این مجموعه داده‌های خام به خودی خود ارزشی ندارند، برای معنی بخشیدن به این داده‌ها باید آن‌ها را تحلیل و تبدیل به اطلاعات یا دانش کرد که با توجه به شیوع بیماری‌های قلبی- عروقی در سراسر جهان، استفاده از روش‌های جدید در تحقیقات زیست پزشکی بسیار مورد توجه قرار گرفته است [۱۵]. داده‌کاوی ابزاری است که برای حصول به چنین دانشی ما را یاری می‌کند. استفاده از تکنیک‌های داده‌کاوی برای ایجاد مدل‌های پیشگویی کننده، جهت شناسایی افراد در معرض خطر برای کاهش عوارض ناشی از بیماری بسیار کمک کننده است [۱۶]. از تکنیک‌هایی که در داده‌کاوی مورد استفاده قرار می‌گیرد می‌توان به الگوریتم‌های درخت تصمیم گیری، آنالیز افتراقی، الگوریتم ماشین بردار پشتیبان اشاره کرد [۱۷]. این الگوریتم‌ها با موفقیت در زمینه‌های مختلف از جمله پزشکی و ورزش مورد استفاده قرار گرفته‌اند و قادرند تا یک راه حل معقول و مناسب را در سیستم تشخیص بیماری‌هایی از قبیل پوکی استخوان، بیماری‌های قلبی، سرطان‌ها، دیابت و غیره ارائه دهد [۱۸]. غلامی و همکاران در مطالعه خود الگوریتم

[Downloaded from jarums.arums.ac.ir on 2023-12-10]
[DOR: 20.1001.1.22287280.1401.22.4.2.3]
[DOI: 10.52547/jarums.22.4.370]

درخت تصمیم گیری را برای پیش‌بینی بیماری عروق کرونر قلبی بکار بردند، مجموعه داده بکار رفته در این پژوهش از ۱۰ متغیر، با ۲۷۰ پرونده بود. نهایتاً آن‌ها دقت ۶۷/۰۸ درصد و صحت ۶۸/۶۰ درصد را در پیش‌بینی بیماری قلبی عروقی گزارش کردند [۱۹]. صفدری و همکاران الگوریتم‌های شبکه عصبی، درخت تصمیم و قوانین انجمنی را با هدف جمع آوری عوامل خطرزای بیماری قلبی مقایسه کردند. مطالعات مربوط به پرونده ۱۲۲ بیمار بستری شده در سال ۱۳۹۸ در بیمارستان قلب شهید رجایی بود. نتایج این مطالعه بر اساس قوانین انجمنی، نشان داد که پنج عامل مهم در بروز سکته قلبی، فشارخون بالا، DLP، مصرف دخانیات، دیابت و افراد گروه خون A+ بیشتر در خطر این بیماری هستند [۲۰]. محمودی تکنیک فازی و الگوریتم ماشین بردارپشتیبان را جهت تشخیص بیماری قلبی بر روی مجموعه داده‌ای با ۱۰ ویژگی و ۲۷۰ پرونده انجام داد. که نهایتا نرخ دسته بندی ۶۲ درصد، نرخ صحت ۶۱/۲ و حساسیت ۶۲/۶ درصد را گزارش کرد [۲۱]. علیزاده و همکاران چندین الگوریتم یادگیری ماشین را در تشخیص CAD از سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۷ اعمال کرد [۲۲]. بالاترین دقت به دست آمده در بین تمام این مطالعات ۹٤/۰۸ درصد بود که با استفاده از الگوریتم ماشین بردار پشتیبان به دست آمد [۲۳].

بیماری عروق کرونر قلبی یک علت اصلی مرگ و میر در سراسر جهان است. تشخیص زود هنگام و مدیریت موثر این بیماری می‌تواند تا حدودی از این پیامدهای نامطلوب جلوگیری کرده و کیفیت زندگی را بهبود بخشد. از اینرو ایجاد سیستم‌های سریع، دقیق و هوشمند جهت پیش‌بینی زود هنگام بیماران قلبی و عروقی با استفاده از روش‌های داده‌کاوی، هوش مصنوعی و یادگیری ماشین بسیار ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین هدف از مطالعه حاضر، پیش‌بینی بیماری عروق کرونر قلب با استفاده از الگوریتم آنالیز افتراقی در مردان سالمند فعال بود.

روش کار

این مطالعه از نوع توسعه‌ای- کاربردی بود. برای انجام یک داده‌کاوی کارآمد، علاوه بر نیاز به داده‌های مناسب، باید از روش و الگوریتم‌های داده‌کاوی مناسب نیز استفاده شود. جامعه آماری مطالعه حاضر را کلیه مردان مراجعه کننده به بیمارستان آیت الله کاشانی طی سال‌های ۱٤۰۰-۱۳۹۵ در دامنه سنی ۹۰-۶۰ سال، تشکیل دادند. تعداد پرونده‌های اولیه ۷۹۱ پرونده بود. بعد از بررسی کلیه پرونده‌ها و ثبت مشخصات و مقادیر آزمایشگاهی نهایتاً تعداد ۳۵۱ پرونده حاوی ۱٤ ویژگی مشترک، مربوط به اطلاعات آنتروپومتری، تست‌های تشخیصی، نتیجه آنژیوگرافی و فعالیت بدنی انتخاب شد. ویژگی‌ها شامل، متغیرهای سن، قد، وزن، شاخص توده بدنی، سابقه خانوادگی، فشارخون بالا، تست ورزش، کراتینین، کلسترول، تری گلیسرید، مصرف سیگار، سابقه دیابت، ضربان قلب بیمار بود، که به عنوان متغیرهای پیش‌گو تعیین شدند [۲٤] و متغیر ابتلا یا عدم ابتلا به بیماری نیز به عنوان متغیر هدف تعیین گردید. در پژوهش حاضر، منظور از فعال سالمندانی بودند که به طور منظم در یک سال منتهی به پژوهش، هفته‌ای سه جلسه و هر جلسه به مدت ۹۰ دقیقه فعالیت بدنی (پیاده‌روی سریع و حرکات کششی) داشتند [۲۵]. در مجموع، این پژوهش در دو مرحله انجام گرفت، مرحله اول شامل جمع آوری داده‌های مربوط به بیماران از طریق بررسی پرونده بیمارستان بود. مرحله دوم آموزش الگوریتم‌های داده‌کاوی بر روی داده‌های جمع آوری شده بود. جهت پیش‌بینی بیماری از الگوریتم آنالیز افتراقی، استفاده شد. الگوریتم آنالیز افتراقی، با به کارگیری متغیرهای ورودی و تعیین متغیر هدف ایجاد شد. برای استفاده بهینه از داده‌ها باید آن‌ها را به شکلی تغییر داد که برای الگوریتم‌های داده‌کاوی مناسب باشند [۱۶]. برای پرسش‌هایی که پاسخ بله و خیر داشتند از عدد صفر و یک استفاده شد. عدد یک

[Downloaded from jarums.arums.ac.ir on 2023-12-10]
[DOR: 20.1001.1.22287280.1401.22.4.2.3]
[DOI: 10.52547/jarums.22.4.370]

به معنای پاسخ بله و عدد صفر به معنای پاسخ خیر در نظر گرفته شد. در مرحله بعد داده‌ها به دو دسته آموزش (۸۰٪) و آزمون (۲۰٪) تقسیم شدند. داده‌های بخش آموزش مدل را می‌سازند و داده‌های بخش آزمون مدل ایجاد شده را مورد ارزیابی قرار می‌دهند. مجموعه داده‌ها در قالب اکسل به نرم افزار متلب (MATLAB) نسخه ۲۰۲۰ انتقال داده شد و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

الگوریتم آنالیز افتراقی[1]

آنالیز تشخیصی روش‌های آماری هستند که از جمله در یادگیری ماشین و بازشناخت الگو برای پیداکردن ترکیب خطی خصوصیاتی که به بهترین صورت دو یا چند کلاس از اشیا را از هم جدا می‌کند. در این روش‌های آماری متغیر وابسته به صورت یک ترکیب خطی از متغیرهای دیگر مدل‌سازی می‌شود. الگوریتم آنالیز افتراقی به رگرسیون لجستیک شباهت بیشتری دارد. هر دوی الگوریتم آنالیز افتراقی خطی و چهارگانه روش‌های آماری هستند که برای ترکیب متغیرها به شکلی که داده را به بهترین نحو توضیح بدهد به کار می‌روند. یک کاربرد عمده هر دوی این روش‌ها، کاستن تعداد بعدهای داده است. با این حال این روش‌ها تفاوت عمده‌ای با هم دارند: در آنالیز افتراقی خطی، تفاوت کلاس‌ها مدل‌سازی می‌شود در حالی که در تحلیل مؤلفه‌های اصلی تفاوت کلاس‌ها نادیده گرفته می‌شود. در هر دو مدل آنالیز افتراقی خطی و چهارگانه، این شبکه به دنبال ترکیبی از متغیرهاست که به بهترین نحو داده‌ها را توصیف کند و همچنین سعی در مدلسازی متفاوت بین کلاس‌های مختلف داده‌ها را دارد [۲۶].

در جدول ۱ معیارهای دقت و صحت بر اساس روش ارزیابی داده‌ها نشان داده شده است، که دقت معادل «چه میزان از نمونه‌های انتخابی درست هستند» و صحت معادل «چه میزان از نمونه‌های صحیح موجود درست انتخاب شده‌اند» [۲۷].

جدول ۱. روش ارزیابی‌ها

		مقادیر صحیح	
		مثبت	منفی
مقادیر پیش‌بینی شده	مثبت	درست مثبت (TP)	نادرست مثبت (FP)
	منفی	نادرست منفی (FN)	درست منفی (TN)

عملکرد الگوریتم بر اساس دقت و صحت ارزیابی شد. دقت الگوریتم ارزش آن را در پیش‌بینی نشان می‌دهد که از تعداد پیش‌بینی‌های صحیح، تقسیم بر تعداد کل پیش‌بینی‌ها بدست می‌آید (رابطه ۱). صحت الگوریتم نشان‌دهنده قدرت تفکیک آن برای جدا کردن افراد بیمار و سالم از یکدیگر است و از تقسیم تعداد پیش‌بینی درست بر تعداد پیش‌بینی‌های هر ردیف بدست می‌آید (رابطه ۲).

۱) دقت $$\text{Accuracy} = \frac{TP+TN}{TP+FP+TN+FN}$$

۲) صحت $$\text{Precision} = \frac{TP}{TP+FP}$$

یافته‌ها

پژوهش حاضر بر روی داده‌های مستخرج از پرونده ۳۵۱ نفر از سالمندان مراجعه‌کننده به بیمارستان آیت الله کاشانی تهران انجام شد. از این تعداد با توجه به نظر پزشک متخصص، ۱۲۶ نفر مبتلا به بیماری عروق کرونر قلبی و ٥٤ نفر هم سالم تشخیص داده شد. جدول ۲ مشخصات آنتروپومتریکی و جدول ۳ آماره‌های توصیفی مربوط به متغیرهای کمی و کیفی پرونده‌های آزمودنی‌ها را نشان می‌دهد.

[1] Discriminant Analysis

[Downloaded from jarums.arums.ac.ir on 2023-12-10]
[DOR: 20.1001.1.22287280.1401.22.4.2.3]
[DOI: 10.52547/jarums.22.4.370]

جدول ۲. متغیرهای کمی آزمودنی‌ها

شماره	شاخص‌ها	میانگین و انحراف استاندارد
۱	سن (سال)	۷۵/۳۶ ± ۹/۷٤
۲	قد (سانتی متر)	۱٦٤/۸۷ ± ۷/۳۵
۳	وزن (کیلوگرم)	۷۰/۷۳ ± ۱۰/٦٤
٤	شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر مترمربع)	۲۹/۳۷ ± ۸/۲۳
۵	ضربان قلب (بیت در دقیقه)	۹۰/٦۰ ± ۲۵
۶	کراتینین (میلی گرم)	۰/۲۷ ± ۰/۸۸
۷	کلسترول (میلی گرم بر دسی لیتر)	٤۱/۳۰ ± ۱۸۲/۹۹
۸	تری گلیسرید (میلی گرم بر دسی لیتر)	۹۲/٦٤ ± ۱۵۵/۳۶
۹	کسر تزریقی (درصد)	۱۲/۶۶ ± ۶۸/۵۷

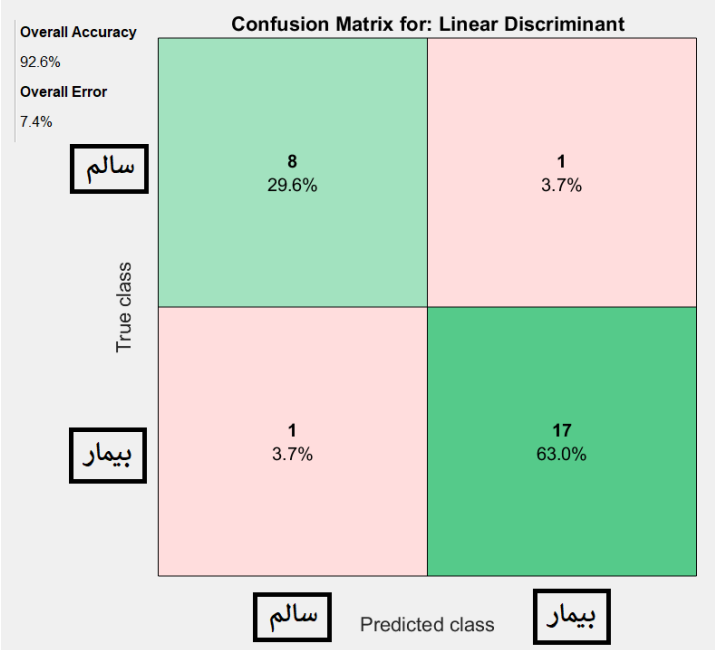
جدول ۳. متغیرهای کیفی آزمودنی‌ها

شماره	ویژگی	نوع (ناپیوسته)	درصد
۱	سابقه خانوادگی	۱ دارد	۷٤
		۰ ندارد	۲۶
۲	فشارخون بالا	۱ دارد	۶۰
		۰ ندارد	٤۰
۳	تست ورزش	۱ نرمال	۳۵
		۰ غیر نرمال	۶۵
٤	مصرف سیگار	۱سیگاری	۸٤
		۰ غیرسیگاری	۱۶
۵	دیابت	۱ دارد	۷۱
		۰ ندارد	۲۹

متغیرهای شناسایی شده بر اساس نتایج مقالات علمی و نظرسنجی از پزشکان در جدول ۲ و ۳ نشان داده شده‌اند [۲۸،۲۹]. متغیرهای سابقه خانوادگی، فشارخون بالا، سابقه بیماری قلبی، مصرف سیگار و دیابت از نوع کیفی و گسسته می‌باشند و متغیرهای وزن، شاخص توده بدنی، کراتینین، کلسترول، تری‌گلیسرید و کسر تزریقی از نوع کمی و پیوسته می‌باشند. از بین داده‌ها ۲۰ درصد برای تست و ۸۰ درصد برای آموزش الگوریتم در نظر گرفته شدند. از الگوریتم آنالیز افتراقی، برای پیش‌بینی بیماری عروق کرونر قلبی استفاده شد. نتایج حاصل از ماتریس درهم ریختگی این الگوریتم در شکل ۱ نشان داده شده است (شکل ۱).

نتایج نشان داد که الگوریتم آنالیز افتراقی، می‌تواند با دقت ۹٤/٤ درصد و صحت ۸۸/۹ درصد افراد دارای بیماری کرونر قلبی را پیش‌بینی کند.

[Downloaded from jarums.arums.ac.ir on 2023-12-10]
[DOR: 20.1001.1.22287280.1401.22.4.2.3]
[DOI: 10.52547/jarums.22.4.370]



شکل ۱. ماتریس درهم ریختگی الگوریتم آنالیز افتراقی

بحث

در بخش بیماری‌های انسانی، یکی از مهم‌ترین استفاده‌هایی که از مدل‌های داده‌کاوی می‌شود، طراحی روش‌های پیش‌بینی یادگیری ماشینی است. در این ابزارها، ماشین براساس الگوریتم‌های خاصی شروع به کنکاش در رابطه بین متغیر هدف و سایر ویژگی‌ها کرده و سعی می‌کند با استخراج الگوهای پنهان، مدلی را استخراج کند که بتوان بر اساس آن بین افراد بیمار و سالم تمایز قائل شده و سپس از این قابلیت برای شناسایی افراد مشکوک به بیماری استفاده می‌کند. موضوعی که به آن کمتر پرداخته شده است استفاده از داده‌کاوی درتشخیص بیماری عروق کرونر قلبی است. هدف از تحقیق حاضر، ارائه مدلی برای پیش‌بینی بیماری عروق کرونر قلبی با استفاده از الگوریتم آنالیز افتراقی، در مردان سالمند فعال بود. از بین داده‌ها ۲۰ درصد برای تست و ۸۰ درصد برای آموزش الگوریتم در نظر گرفته شدند. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که الگوریتم آنالیز افتراقی، دقت ۹٤/٤ درصد را در پیش‌بینی بیماری عروق کرونر قلبی مردان سالمند فعال داشت. مطالعات گوناگون تحت عنوان داده کاوی پزشکی، شاخص‌های مختلف و الگوریتم‌های داده‌کاوی متفاوتی را برای تشخیص بیماری عروق کرونر قلبی ارائه کرده است.

همسو با نتایج این مطالعه شرف‌الصافی[1] در مطالعه‌ای با عنوان سیستم یادگیری ماشینی هوشمند جدید برای تشخیص بیماری عروق کرونر قلبی از ۱۵ ویژگی شامل جنسیت، سن، مصرف سیگار در روز، داروهای فشار خون، سابقه سکته قلبی، سابقه فامیلی، دیابت، فشار خون سیستولیک، فشار خون دیاستولیک، شاخص توده بدن، ضربان قلب، گلوکز و کلسترول برای پیش‌بینی بیماری عروق کرونز قلبی استفاده کردند.

[1] Haedar Emad Sharef Alsafi

[Downloaded from jarums.arums.ac.ir on 2023-12-10]
[DOR: 20.1001.1.22287280.1401.22.4.2.3]
[DOI: 10.52547/jarums.22.4.370]

در این مطالعه از الگوریتم‌های SVM و جنگل تصادفی برای پیش‌بینی استفاده شد و نهایتاً دقت ۹۰ درصد و ۸٤ درصد را به ترتیب برای این دو الگوریتم گزارش کردند [۳۰]. شفیعی و همکاران، از تعدادی الگوریتم‌های ماشین برای پیش‌بینی بیماری عروق کرونر قلبی استفاده کردند، آن‌ها گزارش کردند که می‌توان از تکنیک‌های داده‌کاوی به طور موثر برای پیش‌بینی بیماری‌های مختلف از جمله بیماری عروق کرونر استفاده کرد. همچنین برای اولین بار سیستم پیش‌بینی مبتنی بر ماشین بردار پشتیبان با بهترین دقت ممکن معرفی شد. نتایج این مطالعه نشان داد که در بین ویژگی‌ها، متغیر اسکن تالیم مهم‌ترین ویژگی در تشخیص بیماری قلبی است و جهت پیش‌بینی بیماری عروق کرونر با استفاده از داده‌کاوی، الگوریتم یادگیری ماشین بردار پشتیبان، می‌تواند بین افراد بیمار و سالم با دقت ۱۰۰ درصد تمایز قائل شود. این مطالعه همسو با مطالعه فوق از چند شاخص و الگوریتم طبقه‌بندی مشابه برای پیش‌بینی پوکی استخوان استفاده کردند [۳۱].

در مطالعه‌ای دیگر هان[1] و همکاران، با استفاده از الگوریتم پیش‌بینی مبتنی بر یادگیری ماشینی و داده‌های بررسی سلامت سالانه، مرگ و میر ناشی از همه علل[2] (ACM) را با سایر روش‌های پیش‌بینی خطر مقایسه کردند. در بیماران با خطر کم تا متوسط، رویکرد یادگیری ماشین از نظر طبقه‌بندی مجدد از روش‌های دیگر بهتر بود [۳۲].

تاما[3] و همکاران، در مطالعه خود برای تشخیص و پیش‌بینی بیماری عروق کرونر قلب از یک رویکرد شناسایی مدرن استفاده نمودند و نهایتاً یک سیستم تشخیص هوشمند برای پیش‌بینی بیماری عروق کرونر قلب با استفاده از الگوریتم جنگل تصادفی و ماشین تقویت گرادیان ارائه دادند. آن‌ها در نتایج خود گزارش کردند که مدل تشخیص الگوریتم جنگل تصادفی از نظر دقت و صحت بهتر از مدل‌های موجود فعلی عمل می‌کند که با مطالعه فوق ناهمسو می‌باشد. شاید علت عدم همسویی مربوط به نوع و تعداد شاخص‌های در نظر گرفته شده و یا استفاده الگوریتم متفاوت باشد. آن‌ها در مطالعه خود از الگوریتم جنگل تصادفی استفاده کرده بودند در حالی‌که در مطالعه حاضر از یادگیری آنالیز افتراقی استفاده شده است [۳۳].

مهم‌ترین استفاده‌هایی که از مدل‌های داده‌کاوی در بخش بیماری‌های انسانی می‌شود، طراحی ابزارهای پیش‌بینی یادگیری ماشینی است. در این ابزارها، ماشین براساس الگوریتم‌های خاصی شروع به کنکاش در رابطه بین متغیر هدف و سایر ویژگی‌ها کرده و سعی می‌کند با استخراج الگوهای پنهان، مدلی را استخراج کند که بتوان بر اساس آن بین افراد بیمار و سالم تمایز قائل شد و سپس از این قابلیت برای شناسایی افراد مشکوک به بیماری در آینده استفاده کرد [۳۳].

از مهم‌ترین محدودیت‌های پژوهش حاضرمی توان به عدم وجود داده‌های کافی مربوط به افراد سالم اشاره کرد. چرا که در بیشتر داده‌های ثبتی، تعداد نمونه‌های افراد سالم نسبت به بیمار بسیار کمتر می‌باشد. وجود این عدم تقارن می‌تواند منجر به عدم یادگیری کامل الگوریتم‌ها شده و دقت تشخیص را کاهش دهد.

نتیجه گیری

سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری مبتنی بر کامپیوتر می‌توانند تصمیمات بالینی ضعیف را کاهش دهند و همچنین هزینه‌های مربوط به آزمایش‌های بالینی غیرضروری را به حداقل برسانند. پیشنهاد می‌شود که عملکرد این الگوریتم با مجموعه داده‌های بیشتر تست شود و اطلاعات افراد سالم بیشتری نیز به مجموعه اضافه گردد و با نصب در مراکز درمانی به صورت

[1] Han
[2] Association for Computing Machinery
[3] Tama

[Downloaded from jarums.arums.ac.ir on 2023-12-10]
[DOR: 20.1001.1.22287280.1401.22.4.2.3]
[DOI: 10.52547/jarums.22.4.370]

آزمایشی به عنوان دستیار پزشک مورداستفاده قرار گیرد تا سرانجام با تغییرات ضروری و رسیدن به سطح مطلوب دقت، در انتخاب مدلی جامع و مناسب جهت پیش‌بینی بیماری عروق کرونر قلبی مؤثر واقع شود.

ملاحظات اخلاقی

در اجرای پژوهش ملاحظات اخلاقی مطابق با دستورالعمل کمیته اخلاق دانشگاه محقق اردبیلی در نظر گرفته شده و کد اخلاق به شماره IR.UMA.REC.1401.043 دریافت شد.

تشکر و قدردانی

پژوهشگران از تمامی شرکت‌کنندگان در این پژوهش و تمامی افرادی که در انجام پژوهش حاضر یاری نمودند، کمال تشکر و قدردانی را دارند.

حامی مالی

این مقاله برگرفته از طرح پژوهشی گروه فیزیولوژی ورزشی دانشگاه محقق اردبیلی می‌باشد.

مشارکت نویسندگان

تمام نویسندگان در آماده سازی این مقاله مشارکت یکسان داشته‌اند.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، در این مقاله تعارض منافع وجود ندارد.

References

1- Shao C, Wang J, Tian J, Tang Y-d. Coronary artery disease: from mechanism to clinical practice. Coronary Artery Disease: Therapeutics and Drug Discovery. Adv Exp Med Biol. 2020 Mar;26(1):1-36.

2- Glovaci D, Fan W, Wong ND. Epidemiology of diabetes mellitus and cardiovascular disease. Curr Cardiol Rep. 2019 Mar; 21(4):21.

3- Boucault Tranchitella F, Ferreira Novo N, Ribeiro AP, Juliano Y, Rodrigues CL, Colombo-Souza P. Homicide occurrence in different regions of the city of São Paulo and its risk rate according to male gender between 2000 and 2014: an analysis of 11.981 cases. Med. leg. Costa Rica. 2021 Jul;38(2):105-19.

4- Firdaus MA, Mishra S. Industrial trans-fatty acid intake associated with coronary heart disease risk: A Review. J Nutr Food Sci. 2021 Jun;30(5)11:806-17.

5- Mozaffarian D, Abdollahi M, Campos H, Houshiarrad A, Willett W. Consumption of trans fats and estimated effects on coronary heart disease in Iran. Eur J Clin Nutr. 2007 Aug;61(8):1004-21. [Full text in Persian]

6- Mordi IR, Badar AA, Irving RJ, Weir-McCall JR, Houston JG, Lang CC. Efficacy of noninvasive cardiac imaging tests in diagnosis and management of stable coronary artery disease. Vasc Health Risk Manag. 2017 Nov;21(13):427-37.

7- Shariatnia S, Ziaratban M, Rajabi A, Salehi A, Abdi Zarrini K, Vakili M. Modeling the diagnosis of coronary artery disease by discriminant analysis and logistic regression: a cross-sectional study. BMC Med Inform Decis Mak. 2022 Mar;22(1):85-96. [Full text in Persian]

8- Madhavan S, Narayanapillai J, Paikada JS, Jayaprakash K, Jayaprakash V. Two-dimensional speckle tracking echocardiography as a predictor of significant coronary artery stenosis in female patients with effort angina who are treadmill test positive: An angiographic correlation. J Clin Prev Cardiol. 2019 Jul;8(3):126-39.

9- Akbari A, Mirakhori F, Ashouri M, Tehrani SNN. The effect of micronutrient intake on cognitive function and physical activity of the elderly. J Sport Stud Hlth. 2021 Aug;4(1):31-42.

10- van der Ploeg HP, Bull FC. Invest in physical activity to protect and promote health: the 2020 WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. Int J Behav Nutr Phys Act. 2020 Nov;17(1):145-59.

[Downloaded from jarums.arums.ac.ir on 2023-12-10]
[DOR: 20.1001.1.22287280.1401.22.4.2.3]
[DOI: 10.52547/jarums.22.4.370]

11- Dhawan D, Sharma S. Abdominal obesity, adipokines and non-communicable diseases. J Steroid Biochem Mol Biol. 2020 Oct;20(3):105-17.
12- Keadle SK, Bustamante EE, Buman MP. Physical activity and public health: four decades of progress. Kinesiology Review. J Human Kinetics. 2021Aug;10(3):319-30.
13- Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, Duncan PW, Judge JO, King AC, et al. Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. Circulation. 2007 Aug;116(9):1094-105.
14- Sharma A, Malviya R, Gupta R. Big Data Analytics in Healthcare. Cogn Intell Big Data Healthcare. 2022 Nov;16(3):257-301.
15- Kagiyama N, Shrestha S, Farjo PD, Sengupta PP. Artificial intelligence: practical primer for clinical research in cardiovascular disease. J Am Heart Assoc. 2019 Sep;8(17): 113-24.
16- Amin MS, Chiam YK, Varathan KD. Identification of significant features and data mining techniques in predicting heart disease. J Telematics and Informatics. 2019 Jul;36(2):82-93.
17- Shobha V, Smitha C, Kodipalli A. Prediction of Heart Disease using Computational Algorithms. J Electrical Circuits and Robotics; 2022 Des;13(3):94-109.
18- Birjandi SM, Khasteh SH. A survey on data mining techniques used in medicine. J Diabetes Metab Disord. 2021 Aug;20(2):2055-71.
19- Gholami, Amirhosein, and Mohammad T. Khasawneh. "Arrhythmia Detection Using Distributed Image Processing and Hybrid Classification Algorithm." In IIE Annual Conference. 2017 sep 1962-67.
20- Safdari R, Saeedi MG, Arji G, Gharooni M, Soraki M, Nasiri M. A model for predicting myocardial infarction using data mining techniques. Front Health Inform. 2013 Sep;2(4):1-6.
21- Mahmoodi MS. Designing a heart disease prediction system using support vector machine. J Health Biomed Inform. 2017 June;4(1):1-10.
22- Alizadehsani R, Roshanzamir M, Abdar M, Beykikhoshk A, Zangooei MH, Khosravi A, et al. Model uncertainty quantification for diagnosis of each main coronary artery stenosis. Soft Comput. 2020 Mar; 24(13):10149-60.
23- Abdar M, Książek W, Acharya UR, Tan R-S, Makarenkov V, Pławiak P. A new machine learning technique for an accurate diagnosis of coronary artery disease. Comput Methods Programs Biomed. 2019 Oct;179-92.
24- Di Raimondo D, Musiari G, Rizzo G, Pirera E, Benfante A, Battaglia S, et al. Echocardiographic evaluation of the cardiac chambers in asthmatic patients: The BADA (blood pressure levels, clinical features and markers of subclinical cardiovascular damage of asthma patients) Study-ECO. J Pers Med. 2022 Nov;12(11):1847.
25- Cousins SO. Exercise, aging, and health: Overcoming barriers to an active old age. Taylor & Francis; 1998.
26- Zhong X, Enke D. Forecasting daily stock market return using dimensionality reduction. J Exp System App. 2017 Aug;67(2):126-39.
27- Reena GS. Diagonsis of heaer disease using datamining algorithm. Glob J comput sci tec. 2010 Nov;10(10):38-43.
28- Alzahrani T, Nguyen T, Ryan A, Dwairy A, McCaffrey J, Yunus R, et al. Cardiovascular disease risk factors and myocardial infarction in the transgender population. Circ Cardiovasc Qual Outcomes. 2019 Apr;12(4):132-49.
29- Wang T, Chen L, Yang T, Huang P, Wang L, Zhao L, et al. Congenital heart disease and risk of cardiovascular disease: a meta-analysis of cohort studies. J Am Heart Assoc. 2019 May;8(10):211-21.
30- Alsafi HES, Ocan ON. A novel intelligent machine learning system for coronary heart disease diagnosis. J Appl Nanosci. 2021 Jul;31(7):1-8.
31- Shafiee H, Ebrahimi M. Accurate prediction of coronary artery disease using bioinformatics algorithms. J Qom Uni Med Sci. 2016 Jun;10(4):22-35. [Full text in Persian]
32- Han D, Kolli KK, Gransar H, Lee JH, Choi SY, Chun EJ, et al. Machine learning based risk prediction model for asymptomatic individuals who underwent coronary artery calcium score: Comparison with traditional risk prediction approaches. J cardio comp tom. 2020 Mar;14(2):168-76.

[Downloaded from jarums.arums.ac.ir on 2023-12-10]
[DOR: 20.1001.1.22287280.1401.22.4.2.3]
[DOI: 10.52547/jarums.22.4.370]

33- Tama BA, Im S, Lee S. Improving an intelligent detection system for coronary heart disease using a two-tier classifier ensemble. Biomed Res Int. 2020 Apr;2020:9816142.

[Downloaded from jarums.arums.ac.ir on 2023-12-10]

[DOR: 20.1001.1.22287280.1401.22.4.2.3]
[DOI: 10.52547/jarums.22.4.370]