Journal of Payavard Salamat
Vol. 19, No. 3; Aug. 2025: 202-226

Applications and Role of Artificial Intelligence in the Management of Cardiac Diseases: A Systematic Review of Persian Research Studies

Mozhgan Farazmand[1] (B.S.), Mandana Asgari[1] (B.S.), Hamid Bouraghi[2] (Ph.D.), Taleb Khodaveisi[3] (Ph.D.), Ali Mohammadpour[3] (Ph.D.), Soheila Saeedi[3*] (Ph.D.)

1 Bachelor of Science in Health Information Technology, Student Research Committee, School of Allied Medical Sciences, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran
2 Associate Professor, Department of Health Information Technology, School of Allied Medical Sciences, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran
3 Assistant Professor, Department of Health Information Technology, School of Allied Medical Sciences, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

Abstract

Received: 25 Jan. 2025
Accepted: 20 Jul. 2025

Background and Aim: Cardiovascular diseases have a very high prevalence globally and are recognized as one of the main causes of mortality worldwide. Artificial intelligence, as a novel technology, has garnered attention in recent years in Iran and other parts of the world for the management of a wide variety of diseases. The present study aimed to systematically review research studies conducted in the field of applying artificial intelligence in cardiovascular diseases.

Materials and Methods: To investigate research studies conducted in the field of cardiovascular diseases utilizing artificial intelligence, the Persian language databases SID, Google Scholar, and Magiran were searched. This search was conducted without time limitations on April 3, 2024 and included all research studies that, up to this date, had used various artificial intelligence methods in the field of cardiovascular diseases in the present systematic review.

Results: The results of the search in the aforementioned three databases led to the retrieval of 17,819 research studies, of which 46 research studies met the inclusion and exclusion criteria of the study. These research studies had used artificial intelligence in three areas: prediction, treatment, and diagnosis. Neural networks (n=22), support vector machines (n=20), and decision trees (n=16) were the algorithms that were used more than other techniques. The data sources of the included research studies were mainly patient medical records and the UCI database. Additionally, MATLAB software was used more than other software. The most frequently mentioned limitations in the research studies included not considering all factors, limited access to data, insufficient data, the presence of noise in signals or images, and the presence of outliers, missing values, and non-normality of data.

Conclusion: The systematic review of research studies conducted in the field of cardiovascular diseases utilizing artificial intelligence showed that this technology has been used in a wide range of cardiovascular diseases, and most of the conducted research studies confirmed its effectiveness and successful performance.

Keywords: Artificial Intelligence, Machine Learning, Cardiovascular Diseases, Systematic Review

*** Corresponding Author:**
Saeedi S
Email:
so.saeidi@eoffice.umsha.ac.ir

Copyright © 2025 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 payavard.tums.ac.ir on 2026-06-25]

مجله پیاورد سلامت
دوره ۱۹، شماره ۳؛ مرداد ۱۴۰۴؛ ۲۲۶-۲۰۲
مقاله مروری

بررسی کاربردها و نقش هوش‌مصنوعی در مدیریت بیماری‌های قلبی: یک مطالعه‌ی مروری نظام‌مند بر مطالعات پژوهشی فارسی

مژگان فرازمند[۱]، ماندانا عسگری[۱]، حمید بورقی[۲]، طالب خداویسی[۳]، علی محمدپور[۳]، سهیلا سعیدی[۳*]

دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۱۱/۶
پذیرش مقاله: ۱۴۰۴/۴/۲۹

* نویسنده مسئول:
سهیلا سعیدی؛
دانشکده پیراپزشکی دانشگاه علوم پزشکی همدان

Email:
so.saeidi@eoffice.umsha.ac.ir

چکیده

زمینه و هدف: بیماری‌های قلبی از شیوع بسیار بالایی در سطح جهان برخوردار بوده و به‌عنوان یکی از علل اصلی مرگ‌و میر در سراسر جهان شناخته می‌شوند. هوش‌مصنوعی به‌عنوان یکی از فناوری‌های نوین، در سال‌های اخیر در ایران و سایر نقاط جهان، به‌منظور مدیریت طیف وسیعی از بیماری‌ها مورد توجه قرار گرفته است. مطالعه‌ی حاضر با هدف مرور نظام‌مند مطالعات پژوهشی انجام‌شده در زمینه‌ی به‌کارگیری هوش‌مصنوعی در بیماری‌های قلبی صورت پذیرفته است.

روش بررسی: به‌منظور بررسی مطالعات پژوهشی انجام‌شده در زمینه‌ی بیماری‌های قلبی با بهره‌گیری از هوش‌مصنوعی، پایگاه‌های اطلاعاتی SID، Google Scholar و Magiran به زبان فارسی مورد جستجو قرار گرفتند. این جستجو بدون اعمال محدودیت زمانی در تاریخ ۱۵ فروردین ۱۴۰۳ انجام پذیرفت و تمامی مطالعات پژوهشی که تا این تاریخ از روش‌های مختلف هوش‌مصنوعی در زمینه‌ی بیماری‌های قلبی استفاده نموده بودند، در مطالعه‌ی مروری نظام‌مند حاضر وارد شدند.

یافته‌ها: نتایج حاصل از جستجو در سه پایگاه داده‌ی مذکور، منجر به بازیابی ۱۷۸۱۹ مطالعات پژوهشی گردید که از این میان، ٤٦ مطالعه پژوهشی با معیارهای ورود و خروج مطالعه مطابقت داشتند. این مطالعات پژوهشی، در سه زمینه‌ی پیش‌بینی، درمان و تشخیص، از هوش‌مصنوعی استفاده کرده بودند. شبکه‌های عصبی(تعداد: ۲۲)، ماشین‌بردار پشتیبان(تعداد: ۲۰) و درخت تصمیم(تعداد: ۱٦) الگوریتم‌هایی بودند که بیش از سایر تکنیک‌ها استفاده شده بودند. منابع داده‌ای مطالعات پژوهشی واردشده، عمدتاً پرونده‌های پزشکی بیماران و پایگاه داده UCI بودند. همچنین، نرم‌افزار متلب بیش از سایر نرم‌افزارها استفاده شده بود. بیشترین محدودیت‌های ذکرشده در مطالعات پژوهشی، شامل عدم‌در نظر گرفتن تمامی فاکتورها، محدودیت در دسترسی به داده‌ها، عدم کفایت داده‌ها، وجود نویز در سیگنال‌ها یا تصاویر و وجود داده‌های پرت، مقادیر از دست رفته و عدم نرمال بودن داده‌ها بود.

نتیجه‌گیری: بررسی نظام‌مند مطالعات پژوهشی انجام‌شده در زمینه‌ی بیماری‌های قلبی با بهره‌گیری از هوش‌مصنوعی نشان داد که این فناوری در طیف وسیعی از بیماری‌های قلبی–عروقی مورد استفاده قرار گرفته و اغلب مطالعات پژوهشی انجام‌شده، مؤید اثربخشی و عملکرد موفقیت‌آمیز آن بوده‌اند.

واژه‌های کلیدی: هوش‌مصنوعی، یادگیری ماشین، بیماری‌های قلبی عروقی، مرور نظام‌مند

۱ کارشناس فناوری اطلاعات سلامت، مرکز پژوهش دانشجویان، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

۲ دانشیار گروه فناوری اطلاعات سلامت، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

۳ استادیار گروه فناوری اطلاعات سلامت، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

[Downloaded from payavard.tums.ac.ir on 2026-06-25]

مقدمه

بیماری‌های قلبی- عروقی به دسته‌ای از اختلالات مرتبط با سیستم قلب‌وعروق اطلاق می‌شود(۱). این بیماری‌ها به‌عنوان عامل اصلی مرگ‌ومیر در سطح جهان شناخته شده‌اند(۲). مراکز کنترل و پیشگیری بیماری‌ها (CDC) گزارش می‌دهد که سالانه ۷٤ درصد از مردم جهان تحت تأثیر بیماری‌های قلبی قرار می‌گیرند(۳). سالانه، حدود ٤ میلیون نفر در قاره اروپا بر اثر بیماری‌های قلبی- عروقی جان خود را از دست می‌دهند(٤). از میان ٦/۱۸ میلیون مورد مرگ ثبت‌شده‌ی ناشی از بیماری‌های قلبی- عروقی در سطح جهان در سال ۲۰۱۹، ۵۸ درصد در قاره آسیا رخ داده است(۵). نرخ مرگ‌ومیر ناشی از این بیماری‌ها در کشورهای با درآمد متوسط و پایین، در مقایسه با کشورهای پردرآمد، به‌طور چشمگیری بالاتر است. عواملی همچون فشارخون، قندخون، مصرف الکل، مصرف بیش از حد نمک و همچنین میزان دسترسی به بیمارستان‌ها و ارایه‌دهندگان خدمات بهداشتی و درمانی، در میزان مرگ‌ومیر ناشی از بیماری‌های قلبی- عروقی مؤثر هستند(۷و٦).

هوش‌مصنوعی برای نخستین بار در دهه‌ی ۱۹۵۰ میلادی معرفی شد؛ اما محدودیت‌های متعدد در مدل‌های اولیه، مانع از پذیرش و کاربرد گسترده‌ی آن در حوزه‌ی پزشکی گردید. اکنون، با ظهور فناوری‌های مختلف، عصری نوین در علوم پزشکی آغاز شده که امکان بهره‌گیری از انواع فناوری‌ها در زمینه‌های پزشکی و بالینی را فراهم می‌سازد(۹و۸). هوش‌مصنوعی با هدف بهبود مراقبت و نگهداری از بیماران، از طریق تسریع فرایندها و دستیابی به دقت بیشتر، به حوزه‌ی سلامت وارد شده و به‌طور کلی، زمینه را برای ارایه خدمات بهداشتی و درمانی بهبودیافته مهیا می‌سازد. تصاویر رادیولوژی، اسلایدهای پاتولوژی و سوابق پزشکی الکترونیکی بیماران با استفاده از یادگیری ماشین بررسی می‌شوند که این امر به بهبود فرایند تشخیص و درمان بیماران و افزایش توانایی ارایه‌دهندگان خدمات بهداشتی و درمانی کمک می‌کند(۱۰).

هوش‌مصنوعی موجب تحولات گسترده‌ای در فناوری‌های پزشکی شده است و فناوری‌های پزشکی مبتنی بر هوش‌مصنوعی به‌سرعت در حال تبدیل شدن به راه‌حل‌هایی کاربردی برای فرایندهای بالینی هستند(۱۱). این فناوری‌ها با استقبال عمومی مواجه شده‌اند؛ زیرا می‌توانند استقلال بیمار را به روش‌هایی که پیش‌تر امکان‌پذیر نبود، فراهم سازند. به‌عنوان مثال، تلفن‌های همراه هوشمند به ابزارهایی برای تکمیل و توزیع پرونده‌های سلامت الکترونیکی شخصی یا پایش عملکردهای حیاتی با استفاده از حسگرهای زیستی تبدیل شده‌اند(۱۲).

به‌طور کلی، هوش‌مصنوعی به توانایی یک ماشین در انجام اعمالی نظیر برقراری ارتباط و عملکرد مستقل در سناریوهای آشنا یا جدید به شیوه‌ای مشابه انسان اطلاق می‌شود. یادگیری ماشینی به مدل‌های آماری گفته می‌شود که برای یادگیری از داده‌ها برنامه‌ریزی شده‌اند. در واقع، ماشین الگوهای موجود در مدل‌ها را فرا گرفته و استنباط می‌کند تا بتواند در شرایط مقتضی، وظایف مشخص را بدون دخالت اپراتور انسانی به انجام رساند(۱۳).

به‌تازگی، به‌دلیل افزایش توان پردازشی الگوریتم‌های مورد استفاده در روش‌های یادگیری ماشین، گرایش به استفاده از آن‌ها در عرصه‌ی درمان افزایش یافته است. در واقع، یکی از نخستین کاربردهای هوش‌مصنوعی در زمینه‌ی قلب‌وعروق، به‌کارگیری آن در حوزه‌ی درمان دارویی است. هوش‌مصنوعی می‌تواند در زمینه‌ی انتخاب بهینه‌ترین درمان و دوز مؤثر دارو کمک نموده و خطر بروز عوارض جانبی را به حداقل برساند. از سیستم‌های مبتنی بر هوش‌مصنوعی در تصویربرداری قلبی- عروقی و پیش‌بینی خطرات قلبی- عروقی با استفاده از مستندات آنژیوگرافی نیز بهره گرفته می‌شود. برنامه‌های مبتنی بر هوش‌مصنوعی، فنوتیپ‌های گوناگون نارسایی قلبی و بیماری‌های مادرزادی قلبی را برای کاربران قابل درک ساخته‌اند و در طیف وسیعی از زمینه‌ها شامل فارماکوژنومیک، مدیریت نارسایی قلبی و به‌طور چشمگیری در تصویربرداری قلبی- عروقی و تشخیص کاربرد دارند. بنابراین، هوش‌مصنوعی می‌تواند اثربخشی متخصص قلب را نیز ارتقا دهد(۱۷-۱٤).

این فناوری امروزه در کشورهای متعددی به‌کار گرفته شده است. کشور ایران نیز همگام با سایر کشورهای جهان به این حوزه وارد شده است. بررسی مطالعات نشان می‌دهد که این فناوری در تشخیص آریتمی‌های قلبی، پردازش نوار قلب بیماران و پیش‌بینی مرگ‌ومیر بیماران استفاده شده است. با وجود این، بررسی‌های انجام‌شده حاکی از آن است که تاکنون مطالعه جامعی که کاربردها و اثربخشی هوش‌مصنوعی را در سطح کشور مشخص نماید، صورت نپذیرفته است. این امر موجب بروز ابهاماتی در این زمینه می‌شود که از جمله‌ی آن‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

۱. هوش‌مصنوعی تا چه میزان در مدیریت بیماری‌های قلبی در ایران استفاده گردیده است؟

۲. این فناوری در چه زمینه‌هایی کاربرد داشته است؟

[Downloaded from payavard.tums.ac.ir on 2026-06-25]

۳. عملکرد آن در زمینه‌های گوناگون چگونه بوده است؟

٤. این فناوری در ایران با چه محدودیت‌هایی مواجه است؟

پژوهش حاضر بر آن است تا به بررسی کاربردها و اثربخشی فناوری هوش‌مصنوعی در بیماری‌های قلبی پرداخته و به ابهامات مطرح‌شده در این زمینه پاسخ دهد.

روش بررسی

مطالعه‌ی حاضر جهت بررسی نظام‌مند کاربردها و نقش هوش‌مصنوعی در مدیریت بیماری‌های قلبی بر اساس دستورالعمل پریزما PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) انجام شد.

سوالات این مطالعه بر اساس چارچوب PICO (Population, Intervention, Comparison, Outcome) تدوین شد:

جمعیت: افراد مبتلا به بیماری‌های قلبی

مداخله: استفاده از روش‌های مبتنی بر هوش‌مصنوعی

گروه مقایسه: روش‌های سنتی تشخیص و درمان بیماران

پیامد: عملکرد روش‌های مبتنی بر هوش‌مصنوعی

به‌منظور بازیابی مقالاتی که مرتبط با این حوزه بودند، پایگاه‌های اطلاعاتی شامل SID، Magiran، و موتور جستجوگر Google Scholar بدون در نظرگرفتن محدودیت زمانی تا ۱۵ فروردین ۱٤۰۳ جستجو شدند. جهت جستجو از دو کلیدواژه‌ی اصلی قلب و هوش‌مصنوعی و سایر اصطلاحات مترادف مانند قلبی، یادگیری ماشین، داده‌کاوی، درخت تصمیم، و شبکه عصبی مصنوعی استفاده شد. پس از جستجو و بازیابی مقالات، دو پژوهشگر به‌صورت مستقل عنوان و چکیده مقالات را بررسی کردند. متن کامل مقالاتی را که از نظر دو پژوهشگر در مرحله‌ی قبل به‌عنوان مقالات مرتبط در نظر گرفته شده بود، بازیابی شد و در صورت وجود هر نوع اختلاف نظر بین این دو پژوهشگر، پژوهشگر سوم مقالات را بررسی می‌نمود.

جهت بررسی و ورود مقالات به این مطالعه‌ی مروری نظام‌مند، تعدادی معیار ورود و خروج در نظر گرفته شد. معیارهای ورود شامل موارد زیر بودند:

۱. نوع مقاله اصیل پژوهشی باشد.

۲. از یکی از روش‌های هوش‌مصنوعی استفاده شده باشد.

۳. تمرکز مطالعات بر بیماری‌های قلبی باشد.

٤. محل انجام مطالعه کشور ایران باشد.

۵. مطالعات به زبان فارسی باشند.

معیارهای خروج نیز شامل موارد زیر بودند:

۱. مطالعات غیراصیل مانند مطالعات مروری، نامه به سردبیر، و پایان‌نامه‌ها.

۲. مطالعات به زبان دیگری غیر از زبان فارسی.

۳. تمرکز مطالعات بر بیماری‌های قلبی نباشد.

بر اساس معیارهای ذکر شده، عنوان و چکیده مطالعات ابتدا توسط دو پژوهشگر بررسی گردید و مطالعاتی که مرتبط به نظر می‌رسید، متن کامل آن‌ها جهت بررسی بیشتر بازیابی شد. متن کامل مقالات توسط دو پژوهشگر بررسی گردید و با معیارهای ورودوخروج مقایسه شد و هر نوع اختلاف‌نظر بین پژوهشگران با سرپرست تیم پژوهشی مطرح و برطرف شد. پس از شناسایی مطالعات مرتبط جهت استخراج داده‌ها یک صفحه Excel طراحی شد. از هر یک از مقالات وارد شده در این مطالعه مرور نظام‌مند اطلاعات زیر استخراج و وارد صفحه‌ی طراحی شده در Excel شد: عنوان مقاله، نام نویسنده اول، سال چاپ مقاله، نام مجله یا کنفرانس چاپ‌کننده‌ی مقالات، هدف مطالعات، نام نرم‌افزار، منبع داده‌ها، حجم نمونه، روش‌های هوش‌مصنوعی به‌کار گرفته شده، عملکرد هوش‌مصنوعی و چالش‌ها و محدودیت‌های ذکر شده در مطالعات بودند.

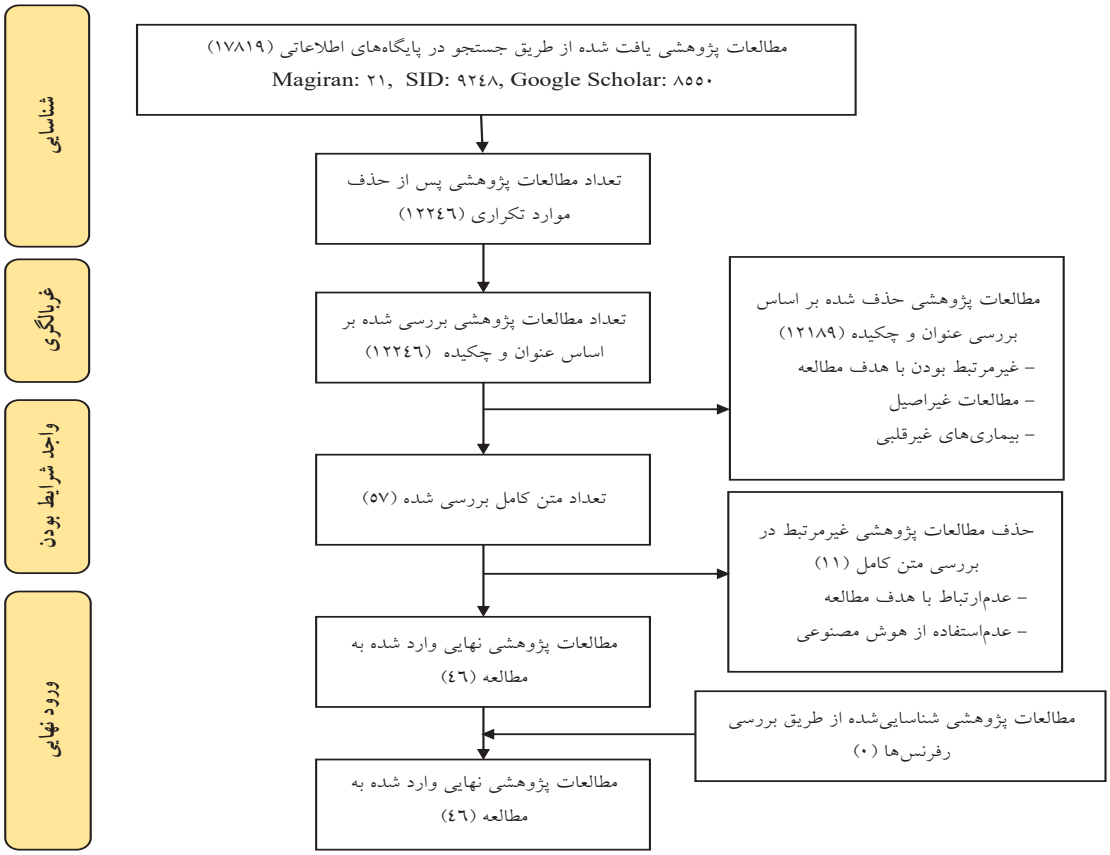
بررسی کیفیت مقالات وارد شده در این مطالعه مرور نظام‌مند توسط دو پژوهشگر انجام شد. جهت بررسی کیفیت، از ابزار معرفی شده توسط Naruka و همکاران که جهت مطالعات هوش‌مصنوعی معرفی شده است، استفاده شد(۱۸). این ابزار شامل چهار معیار کنترل عوامل مخدوش‌کننده، صحت تحلیل‌های آماری و گزارش‌دهی، نحوه‌ی اندازه‌گیری پیامدهای مدنظر(استفاده از ابزارهای اندازه‌گیری معتبر) و انتخاب داده‌ها(نمایانگر جامعه بودن) بود.

جهت تحلیل داده‌ها و رسم شکل‌ها و نمودارها از نرم‌افزار Excel استفاده شد. با توجه به ناهمگونی داده‌ها انجام متاآنالیز در این مطالعه‌ی مرور نظام‌مند امکان‌پذیر نبود و نتایج به‌صورت توصیفی گزارش گردید.

یافته‌ها

جستجو در سه پایگاه داده مگیران، SID و موتور جستجوگر Google Scholar منجر به بازیابی ۱۷۸۱۹ مطالعه پژوهشی شد(شکل ۱).

[Downloaded from payavard.tums.ac.ir on 2026-06-25]



شکل ۱: مراحل انتخاب مقالات از پایگاه‌های اطلاعاتی

مطالعات پژوهشی بازیابی شده وارد نرم‌افزار مدیریت منابع اندنوت شد. پس از بررسی عنوان و چکیده مطالعات پژوهشی، متن کامل ۵۷ مطالعه که مرتبط به نظر می‌رسید، بررسی گردید. پس از بررسی متن کامل مطالعات پژوهشی، در نهایت ٤٦ مطالعه پژوهشی که با معیارهای ورود وخروج مطابقت داشت، وارد این مطالعه‌ی مروری نظام‌مند شده و اطلاعات مورد نظر از این مطالعات پژوهشی استخراج شد.

اطلاعات استخراج شده از مطالعات پژوهشی در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱: ویژگی‌های عمومی مطالعات پژوهشی وارد شده

ردیف	عنوان مطالعه	نام نویسنده اول، سال	نام مجله یا کنفرانس	هدف استفاده از هوش‌مصنوعی	روش هوش‌مصنوعی	نام نرم‌افزار	منبع داده‌ها	نوع داده‌ها(سیگنال، تصویر، داده‌های بالینی)	حجم نمونه	عملکرد روش هوش‌مصنوعی
۱	**کاربرد مدل شبکه عصبی مصنوعی در تعیین پیش‌بینی کننده‌های مهم مرگ‌ومیر درون بیمارستانی پس از جراحی قلب باز و مقایسه‌ی آن با مدل رگرسیون لجستیک(۱۹)**	اکبر بیگلریان، ۱۳۸۳	مجله علوم پزشکی مدرس	تعیین عوامل تأثیرگذار بر مرگ‌ومیر	• شبکه عصبی مصنوعی • رگرسیون لجستیک	ذکر نشده است.	پرونده بیماران بیمارستان دکتر شریعتی تهران	داده‌های بالینی	۳۱۰ بیمار	حساسیت و ویژگی در مدل رگرسیونی: ۹۹ و ۹۰ حساسیت و ویژگی در مدل شبکه عصبی مصنوعی: در گروه آموزشی ۱۰۰ و در گروه آزمایشی به‌ترتیب برابر ۹۹/۳۳ و ۱۰۰ و میزان بازشناسی کل برابر ۹۹/٦۳ شد.

[Downloaded from payavard.tums.ac.ir on 2026-06-25]

۲	**کاربرد داده‌کاوی در شناسایی عوامل تأثیرگذار در ایسکمی قلبی(۲۰)**	بهاره زیبانژاد، ۱۳۸۸	اولین کنفرانس ملی مهندسی نرم‌افزار ایران	تعیین عوامل تأثیرگذار بر بیماری	• درخت تصمیم • شبکه بیزین	کلمنتاین	مخزن داده دانشگاه کالیفرنیا	داده‌های بالینی	ذکر نشده است.	درخت تصمیم‌گیری با نسبت به شبکه بیز درصد پیشگویی بالاتری داشت.
۳	**به‌کارگیری ساختارهای ترکیبی از شبکه‌های عصبی به‌منظور تشخیص آریتمی‌های قلبی با استفاده از ادغام ویژگی‌های موجک و زمانی(۲۱)**	امید مخلصی و همکاران، ۱۳۹۰	سیستم‌های هوشمند در مهندسی برق	تشخیص بیماری	• شبکه عصبی پرسپترون	ذکر نشده است.	مجموعه MIT-BIH Arrhythmia	سیگنال	۴۸ ثبت از ۴۷ فرد	دقت: ۹۳
٤	**به‌کارگیری مدل رگرسیون لجستیک در بررسی عوامل مؤثر بربستری مجدد بیماران مبتلا به نارسایی احتقانی قلب(۲۲)**	سیداحمد بطحائی، ۱۳۹۱	مجله دانشگاه علوم پزشکی قم	تعیین عوامل تأثیرگذار بر بستری مجدد	• رگرسیون لجستیک	SPSS	پرونده بیماران و مصاحبه با بیماران بیمارستان وابسته به دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی	داده‌های بالینی	۱۱۰ بیمار	ذکر نشده است.
٥	**کاربرد و مقایسه‌ی روش‌های یادگیری ماشینی رندم فارست و درخت کلاس‌بندی- رگرسیونی در مطالعه‌ی وابستگی ژنتیکی در بیماران مبتلا به شریان‌های کرونری(۲۳)**	آتوسا مددکار، ۱۳۹۲	مجله مطالعات ناتوانی	پیش‌بینی بیماری	• درخت کلاس‌بندی رگرسیونی • جنگل تصادفی	زبان برنامه نویسی R	پرونده بیماران بیمارستان قلب شهید رجایی تهران	داده‌های بالینی	۲۲٤ بیمار	حساسیت، ویژگی و خطای روش کلاس‌بندی- رگرسیونی به ترتیب برابر است با ۰/۵۷۵، ۰/٦٨٤ و ۰/۲٦٤ می‌باشد.
٦	**استفاده از روش‌های یادگیری ماشین در افتراق بیماری‌های سندروم کرونری حاد(۲٤)**	سوگند ستاره، ۱۳۹۳	ماهنامه علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه	تشخیص افتراقی	• درخت تصمیم • بگینگ	وکا	پرونده بیماران بیمارستان امام علی کرمانشاه	داده‌های بالینی	۱۹۰۲ بیمار	صحت بگینگ: ۹۲/۵۳ صحت درخت تصمیم: ۹۱/۷٤
۷	**تشخیص هوشمند و سریع بیماری قلبی بر اساس هم افزایی شبکه‌های عصبی خطی و روش رگرسیون منطقی(۲۵)**	مجتبی هروی، ۱۳۹۳	مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران	تشخیص بیماری	• شبکه عصبی پرسپترون • رگرسیون لجستیک	متلب	پایگاه داده UCI	داده‌های بالینی	۲۷۰ نمونه	بیشترین دقت: ۹۰

[Downloaded from payavard.tums.ac.ir on 2026-06-25]

۸	**مقایسه‌ی عملکرد درخت تصمیم‌گیری و شبکه عصبی در پیشگویی ابتلا به آنفارکتوس قلبی(۲۶)**	رضا صفدری، ۱۳۹۳	فصل‌نامه علوم پیراپزشکی و توانبخشی مشهد	پیش‌بینی زودهنگام	• درخت تصمیم شامل CHAID، QUEST، C & RT و C5 • شبکه عصبی	کلمنتاین	پرونده بیماران بیمارستان شهید رجایی تهران	داده‌های بالینی	۳۵۰ بیمار	صحت شبکه عصبی: ۹۰/۵۷ C5: ۹۳/٤ C & RT: ۷۹/۱ QUEST: ۷۲/۲۸ CHAID: ۸۵/۷
۹	**تشخیص بیماری آریتمی قلبی با استفاده از یادگیری عمیق(۲۷)**	ایرج نوروئی، ۱۳۹٤	دومین همایش الکترونیکی پژوهش‌های نوین در علوم و فناوری	تشخیص بیماری	• یادگیری عمیق	ذکر نشده است.	پایگاه داده UCI	داده‌های بالینی	٤۵۲ نمونه	طبقه‌بندی دودویی به نرخ صحیح بازشناسی ۹۵ درصد طبقه‌بندی چندکلاسه به نرخ بازشناسی ۷٦/۸ درصد
۱۰	**مقایسه‌ی روش‌های مختلف یادگیری ماشین در تشخیص پرفشاری خون در بیماران دیابتی با و بدون در نظر گرفتن هزینه‌ها(۲۸)**	مهدی تیموری، ۱۳۹٤	مجله تخصصی اپیدمیولوژی ایران	تشخیص بیماری	• درخت تصمیم • ماشین‌بردار پشتیبان • شبکه عصبی • رگرسیون لجستیک	وکا	داده‌های مربوط به غربالگری بیماران دیابتی برای تشخیص پرفشاری خون	داده‌های بالینی	۱۹٦۱ بیمار	حساسیت رگرسیون لجستیک: ۹۸/۳٤ ماشین‌بردار پشتیبان: ۹۹/۷۰ درخت تصمیم: ۹۷/۵۸ شبکه عصبی: ۹۵/۹۲
۱۱	**بررسی تأثیر پارامترهای پیوسته در تشخیص بیماری عروق کرونر قلبی با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی(۲۹)**	ایمان ذباح، ۱۳۹۵	مجله طنین سلامت	پیش‌بینی بیماری و تعیین عوامل تأثیرگذار بر بیماری	• شبکه عصبی پرسپترون • شبکه عصبی LVQ- • شبکه بیزین	• اکسل • SPSS • متلب	پرونده مربوط به بیماران مراجعه کننده به مرکز تخصصی قلب شهرستان تربت حیدریه	داده‌های بالینی	۲۰۰ ثبت	بهترین صحت: ۸۸ درصد در شبکه عصبی پرسپترون
۱۲	**پیش‌بینی دقیق بیماری عروق کرونری با استفاده از الگوریتم‌های بیوانفورماتیک(۳۰)**	هاجر شفیعی، ۱۳۹۵	مجله دانشگاه علوم پزشکی قم	پیش‌بینی بیماری	• درخت تصمیم • شبکه عصبی • ماشین‌بردار پشتیبان • خوشه‌بندی	ذکر نشده است.	• پایگاه داده UCI • انستیتوکاردیولوژی مجارستان • مرکز پزشکی لانگ بیچ کالیفرنیا • بیمارستان دانشگاه زوریخ سویس	داده‌های بالینی	۲۷۰ فرد	دقت ماشین‌بردار پشتیبان: ۱۰۰٪
۱۳	**رده‌بندی نتایج آنژیوگرافی با ترکیب شبکه عصبی- فازی و الگوریتم ژنتیک(۳۱)**	سید سعید آیت، ۱۳۹٦	مجله دانش و تندرستی	طبقه‌بندی نتیجه مداخلات	• ترکیب شبکه فازی-عصبی با الگوریتم ژنتیک	متلب	پرونده پزشکی بیماران بیمارستان کوثر شیراز	داده‌های بالینی	۱۵۲ بیمار	میانگین صحت، دقت، حساسیت و اختصاصیت: ۰/۹٤۹٦، ۰/۹۲۵۳، ۰/۹٤۳۵ و ۰/۹۵٦۹ و در بهترین حالت برای هر شاخص معادل عدد ۱

[Downloaded from payavard.tums.ac.ir on 2026-06-25]

۱۴	**ارایه روشی جهت تشخیص سندرم متابولیک بر مبنای الگوریتم داده‌کاوی KNN، مطالعه‌ی موردی: بیمارستان شهدای کارگر یزد(۳۲)**	جواد لعل دشتی، ۱۳۹۶	مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی	تشخیص بیماری	• K نزدیک‌ترین همسایه و الگوریتم کلونی زنبور عسل • شبکه عصبی پرسپترون • درخت تصمیم • ماشین‌بردار پشتیبان • روش فازی	ذکر نشده است.	پایگاه داده استاندارد بیمارستان فوق‌تخصصی شهدای گارگر یزد	داده‌های بالینی	۱۴۹۹ بیمار	• نزدیک‌ترین همسایه و الگوریتم کلونی زنبور عسل: ۹۲ شبکه عصبی پرسپترون: ۸۴ درخت تصمیم: ۹۰ ماشین‌بردار پشتیبان: ۸۸ روش فازی: ۸۹
۱۵	**طراحی سیستم پیش‌بینی بیماری قلبی- عروقی با استفاده از ماشین‌بردار پشتیبان(۳۳)**	مریم سادات محمودی، ۱۳۹۶	مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی	پیش‌بینی بیماری	• روش فازی • ماشین‌بردار پشتیبان	متلب	پایگاه داده UCI	داده‌های بالینی	۲۷۰ نمونه	نرخ دسته‌بندی: ۸۵ حساسیت: ۸۳/۵
۱۶	**برآورد مدت اقامت بیماران ایسکمی قلبی و کشف عوامل مؤثر بر آن با استفاده از داده‌کاوی(۳۴)**	مجید ضرابیان، ۱۳۹۶	مجله مدیریت اطلاعات سلامت	پیش‌بینی مدت اقامت و تعیین عوامل تأثیرگذار بر بیماری	• شبکه عصبی • ماشین‌بردار پشتیبان • CHAID • درخت کلاس‌بندی رگرسیونی (CART)	کلمنتاین	پرونده بیماران ۱۶ مرکز درمانی شهر تهران	داده‌های بالینی	۵۹۷۴ بیمار	همبستگی خطی با LOS واقعی و خطای نسبی تمام مدل‌ها به‌ترتیب بیشتر از ۰/۷ و کمتر از ۰/۵ شد. مدل ترکیبی و SVM نیز دقیق‌ترین مدل‌های به‌دست آمده بود.
۱۷	**پیش‌بینی بیماری قلبی با استفاد از تکنیک داده‌کاوی شبکه عصبی(۳۵)**	مریم کاظمی و همکاران، ۱۳۹۶	مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی ایلام	پیش‌بینی بیماری	• شبکه عصبی	کلمنتاین	پایگاه داده UCI	داده‌های بالینی	۲۷۰ نمونه	دقت: ۸۳/۳۳
۱۸	**ارایه مدلی تصمیم‌یار جهت پایش پیوسته‌ی فشارخون بیماران با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی و نمودار کنترل کیفیت آماری(۳۶)**	فرزاد فیروزی جهان‌تیغ، ۱۳۹۷	مجله علوم پزشکی رازی	پایش بیماری	• شبکه عصبی	متلب	پرونده پزشکی	داده‌های بالینی	۱۷۵ بیمار	دقت در مرحله تعیین حالت خارج از کنترل ۹۸/۷۵ تا ۹۵ درصد دقت تعیین وضعیت بیمار ۸۳/۷۵ تا ۷۰ درصد
۱۹	**تعیین دوز وارفارین در بیماران بزرگسال ایرانی دارای دریچه مصنوعی قلب با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی(۱۵)**	اعظم اروجی، ۱۳۹۷	پیاورد سلامت	تعیین دوز دارو	• شبکه عصبی پرسپترون	متلب	پرونده پزشکی	داده‌های بالینی	۸۴۶ بیمار	میانگین خطای مطلق: ۰/۱ نرخ اغتشاش: ۰/۳۳ رگرسیون: ۰/۸۷

[Downloaded from payavard.tums.ac.ir on 2026-06-25]

۲۰	**افزایش دقت و سرعت پیش‌بینی نتایج آنژیوگرافی با استفاده از ترکیب سیستم استنتاج عصبی- فازی و الگوریتم بهینه سازی ازدحام ذرات بر اساس داده‌های شهریورماه سال ۱۳۹۲ بیمارستان کوثر شیراز(۳۷)**	سیدسعید آیت، ۱۳۹۷	مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی ایلام	پیش‌بینی نتیجه‌ی مداخلات	• شبکه استنتاج فازی و ترکیب آن باالگوریتم بهینه‌سازی ازدحام ذرات	متلب	پرونده بیماران بیمارستان کوثر شیراز	داده‌های بالینی	۱۵۲ بیمار	حساسیت، اختصاصیت، صحت و دقت به‌طور میانگین به‌ترتیب معادل اعداد ۰/۸٤۲۲، ۰/۹۱۹۲، ۰/۸۸۸۸ و ۰/۸۵۵٤
۲۱	**مدل ترکیبی تشخیص ناهنجاری‌های قلبی با استفاده از پردازش صداهای قلب(۳۸)**	احسان آقائی‌نژاد، ۱۳۹۸	مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی	تشخیص بیماری	• الگوریتم فازی با ترکیب الگوریتم مرغ مگس‌خوار	متلب	پایگاه داده UCI	سیگنال	۳۲٤۰ ثبت	میانگین دقت: ۹۹/٦
۲۲	**طراحی سیستم پیش‌بینی بیماری قلبی- عروقی با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین(۳۹)**	محمد کاظمی، ۱۳۹۸	مجله پژوهش‌های معاصر در علوم و تحقیقات	پیش‌بینی بیماری	• درخت تصمیم (J48) • شبکه بیزین • ماشین‌بردار پشتیبان	زبان برنامه‌نویسی R	پایگاه داده UCI	داده‌های بالینی	۳۰۳ نمونه	درخت تصمیم (J48) : ۸۹ شبکه بیزین: ۷۹ ماشین‌بردار پشتیبان: ۸۳
۲۳	**تشخیص آریتمی‌های قلبی براساس تبدیل بسته موجک و الگوریتم فاکتورگیری ماتریس غیرمنفی تنک(٤۰)**	سمیرا مودتی، ۱۳۹۹	نشریه انجمن مهندسی برق و الکترونیک ایران	تشخیص بیماری	• شبکه عصبی • ماشین‌بردار پشتیبان • الگوریتم پیشنهادی (الگوریتم فاکتورگیری ماتریس غیرمنفی تُنُک)	ذکر نشده است.	مجموعه MIT-BIH Arrhythmia	سیگنال	٤۸ سیگنال از ٤۷ فرد	دقت بالای ۹۰ درصد
۲٤	**تشخیص بیماری قلبی- عروق کرونر با سیستم هوشمند ترکیبی براساس الگوریتم نهنگ، شبیه‌ساز تبرید و ماشین‌بردار پشتیبان(٤۱)**	زینب حسنی، ۱۳۹۹	دو فصل‌نامه مدیریت مهندسی و رایانش نرم	تشخیص بیماری و تعیین عوامل تأثیرگذار بر بیماری	• ماشین‌بردار پشتیبان • الگوریتم ترکیبی نهنگ و شبیه‌ساز تبرید	متلب	پایگاه داده UCI	داده‌های بالینی	۲۷۰ نمونه	صحت: ۸۷/۷۸
۲۵	**بهبود کارایی الگوریتم‌های یادگیری ماشین در تشخیص بیماری‌های قلبی با بهینه‌سازی داده‌ها و ویژگی‌ها(٤۲)**	هادی ویسی، ۱۳۹۹	مجله محاسبات نرم	تشخیص بیماری	• درخت تصمیم • جنگل تصادفی • ماشین‌بردار پشتیبان • XGBoost • شبکه عصبی پرسپترون چندلایه	• SPSS • رپیدماینر • پایتون	پایگاه داده UCI	داده‌های بالینی	۲۸۲ نمونه	صحت ماشین‌بردار پشتیبان: ۹۲/۲ صحت شبکه عصبی پرسپترون: ۹٤/٦

[Downloaded from payavard.tums.ac.ir on 2026-06-25]

۲۶	**جداسازی ناحیه گوشک دهلیز چپ در تصاویر اکوکاردیوگرافی قلب با استفاده از شبکه عصبی عمیق(۴۳)**	حسین قیومی‌زاده، ۱۴۰۰	مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی	تشخیص بیماری	• شبکه عصبی مبتنی بر الگوریتم YOLOv3	پلتفرم نرم‌افزاری ۳ Dslicer	تصاویر اکوکاردیوگرافی بیماران بیمارستان کینگز کالج لندن	تصویر	۱۹۱۴ تصویر از ۳۲ بیمار	قادر به شناسایی صحیح ناحیه با میانگین ۹۹/۳۷
۲۷	**استفاده از هوش‌مصنوعی جهت پیش‌بینی و تشخیص بیماری فشارخون بالا(۴۴)**	فرشید صهبا، ۱۴۰۰	رویکردهای پژوهشی نوین در مدیریت و حسابداری	پیش‌بینی بیماری	• شبکه عصبی • درخت تصمیم (C5.0 و C&R Tree)	کلمنتاین	سایر مطالعات	داده‌های بالینی	۶۱۵ پرونده	دقت پیش‌بینی شبکه عصبی: ۸۶/۸۴ C5.0: ۸۱/۷۵ C&R Tree: ۸۲/۴۷
۲۸	**نقشه‌برداری بطن چپ قلب در حالت پایان دیاستولی در تصاویر اکوکاردیوگرافی با استفاده از یک شبکه عصبی عمیق هم‌آمیختی(۴۵)**	مسلم درویشی، ۱۴۰۰	مجله علوم رایانشی	تشخیص بیماری	یادگیری عمیق مبتنی بر شبکه عصبی هم‌آمیختی	• پایتون	داده‌های ارایه‌شده در بیمارستان دانشگاهی اتیئن فرانسه (CAMUS)	تصویر	۴۵۰ تصویر	دقت کلی در بهترین حالت ۹۷/۹۹ درصد
۲۹	**ارایه مدل یادگیری عمیق CNN با هدف بهبود دقت پیش‌بینی خطر بیماری پرفشاری خون بر مبنای SNP(۴۶)**	سیدعلی لاجوردی، ۱۴۰۰	ششمین کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های کاربردی در کامپیوتر، برق و فناوری اطلاعات	پیش‌بینی زودهنگام	• شبکه عصبی پیچشی • شبکه عصبی ساده • جنگل تصادفی • درخت تصمیم • رگرسیون لجستیک • ماشین‌بردار پشتیبان	• gcta 64 • plink	مطالعه ژنتیک قلبی-متابولیک تهران	تصویر	۴۵۰۰۰ ثبت فشارخون	مدل CNN با مقدار AUC، ۸۷۷۰ عملکرد بهتری نسبت به PRS دارد
۳۰	**مدل‌سازی و پیش‌بینی احتمال ابتلا به بیماری قلبی عروق کرونری با استفاده از الگوریتم‌های داده‌کاوی(۴۷)**	پریا سعدی، ۱۴۰۰	مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی	پیش‌بینی زودهنگام و تعیین عوامل تأثیرگذار بر بیماری	• ماشین‌بردار پشتیبان • شبکه عصبی • جنگل تصادفی	• رپیدماینر • پایتون	پرونده بیماران بیمارستان قلب شهید رجایی تهران	داده‌های بالینی	۱۰۰۰ بیمار	ماشین‌بردار پشتیبان: ۷۷/۱۰ شبکه عصبی: ۷۶/۴۰ جنگل تصادفی: ۸۱/۴۰
۳۱	**بازنمایی عمیق ویژگی‌ها در حسگرهای پوشیدنی برای پیش‌بینی رویدادهای مرتبط با رگ‌های خونی قلب و عروق(۴۸)**	سینا دامی، ۱۴۰۰	هوش محاسباتی در مهندسی برق	پیش بینی رویدادها	• LSTM+DBN • چهار رویکرد یادگیری عمیق • شبکه عصبی پرسپترون • ماشین‌بردار پشتیبان • رگرسیون • جنگل تصادفی	متلب	• سایت KAGGLE • مرکز تحقیقات بیمارستان شهید بهشتی تهران • پایگاه داده چالش ۲۰۱۶ فیزیونت • پایگاه داده UCI	سیگنال	DB1: ۷۰۰۰۰ DB2: ۲۰۰۰۰ DB3: ۱۳۹ DB4: ۳۰۳	صحت، حساسیت و اختصاصی LSTM-DBN به‌ترتیب برابر با ۸۸/۴۲ ، ۸۵/۱۳ درصد و ۸۵/۵۴ درصد

[Downloaded from payavard.tums.ac.ir on 2026-06-25]

۳۲	**تشخیص بیماری عروق کرونر قلبی با استفاده از الگوریتم فراابتکاری شاهین هریس و روش‌های یادگیری ماشین(۴۹)**	سارینا ملکی، ۱۴۰۱	نشریه مدیریت سلامت	تشخیص بیماری	• انتخاب ویژگی با شاهین هریس در ترکیب با درخت تصمیم و K نزدیک‌ترین همسایه	پایتون	• پایگاه داده UCI • پایگاه داده Z-Alizadeh-Sani	داده‌های بالینی	۳۰۳ پرونده	در مجموعه داده Sani-Alizadeh-Z درصد دقت در ترکیب با درخت تصمیم برابر با ۰/۹۸ و در ترکیب با کای نزدیک‌ترین همسایه برابر با ۰/۷۸ در مجموعه داده Cleveland درصد دقت در ترکیب با درخت تصمیم برابر با ۰/۸۸و در ترکیب با کای نزدیک‌ترین همسایه برابر با ۰/۷۷
۳۳	**مرزبندی فیبروز میوکارد در تصاویر ام‌آرآی کسب شده با ماده حاجب بیماران کاردیومیوپاتی هیپرتروفیک با یادگیری عمیق(۵۰)**	مصطفی لنگری‌زاده، ۱۴۰۱	نشریه مدیریت سلامت	تشخیص بیماری	• یادگیری عمیق	ذکر نشده است.	تصاویر MRI بیماران مراجعه‌کننده به بیمارستان شهید رجایی تهران	تصویر	۴۱ بیمار	صحت: ۹۸/۲۲ در مرزبندی فیبروز صحت: ۹۴/۶۶ در مرزبندی ماهیچه بطن چپ
۳۴	**طبقه‌بندی صداهای طبیعی از غیرطبیعی قلب با استفاده از روش‌های مبتنی بر یادگیری ماشین(۵۱)**	پرستو صادقی‌نیا، ۱۴۰۱	مجله مهندسی پزشکی زیستی	تشخیص بیماری	• ماشین‌بردار پشتیبان • ماشین‌بردار پشتیبان با کرنل تابع پایه شعاعی • K نزدیک‌ترین همسایه • K نزدیک‌ترین همسایه وزن‌دار • درخت تصمیم • بیزین ساده	ذکر نشده است.	پایگاه داده چالش ۲۰۱۶ فیزیونت	سیگنال	۳۱۵۳ ثبت از ۷۶۴ فرد	صحت ماشین‌بردار پشتیبان: ۸۶/۶۷ ماشین‌بردار پشتیبان با کرنل تابع پایه شعاعی: ۹۵/۲۷ • نزدیک‌ترین همسایه: ۹۱/۴۹ • نزدیک‌ترین همسایه وزن‌دار: ۹۱/۳۵ درخت تصمیم: ۷۱/۹۶ بیزین ساده: ۷۵/۵۰
۳۵	**روش جدید آنالیز فونوکاردیوگرام به‌منظور غربال‌گری بخشی از بیماری‌های قلبی-عروقی با به‌کارگیری مدل یادگیری عمیق(۵۲)**	احسان محمدی، ۱۴۰۱	مجله دانشکده پزشکی اصفهان	تشخیص بیماری	• جنگل تصادفی • K نزدیک‌ترین همسایه • درخت تصمیم • رگرسیون لجستیک • آنالیز افتراق خطی • شبکه عصبی عمیق	ذکر نشده است.	پایگاه داده چالش ۲۰۱۶ فیزیونت	سیگنال	۲۶۰۲ ثبت	صحت جنگل تصادفی: ۸۹/۱ • نزدیک‌ترین همسایه: ۸۲/۱ درخت تصمیم: ۸۲/۷ رگرسیون لجستیک: ۸۳/۹ آنالیز افتراق خطی: ۹۰/۴ شبکه عصبی عمیق: ۹۱/۴

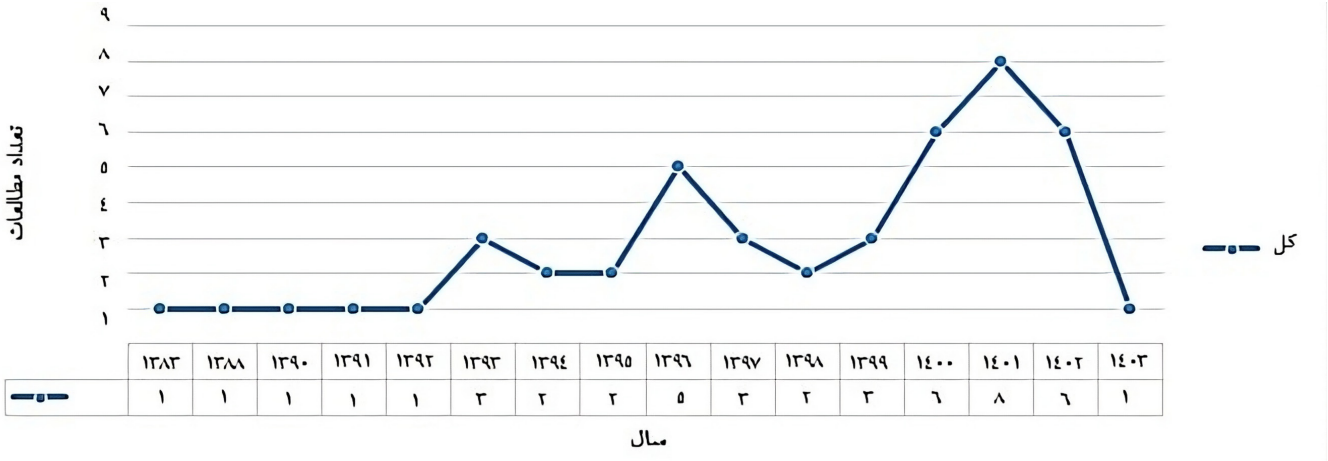
[Downloaded from payavard.tums.ac.ir on 2026-06-25]

۳۶	**بهبود کارایی طبقه‌بندی خودکار آریتمی‌های قلبی با نگاشت اختصاصی فضای ویژگی هر بیمار(۵۳)**	حمید شفاعت‌فر، ۱۴۰۱	مجله مهندسی پزشکی زیستی	تشخیص افتراقی	• شبکه عصبی پیچشی عمیق	پایتون	مجموعه داده MIT-BIH	سیگنال	۴۸ ثبت از ۴۸ بیمار	دقت: ۹۶/۲۴
۳۷	**پیش‌بینی بیماری عروق کرونر قلبی با استفاده از الگوریتم آنالیز افتراقی در مردان سالمند فعال(۵۴)**	معرفت سیاه کوهیان، ۱۴۰۱	مجله دانشگاه علوم پزشکی اردبیل	پیش‌بینی بیماری	• الگوریتم آنالیز افتراقی	• متلب • پایتون	پرونده بیماران بیمارستان آیت الله کاشانی تهران	داده‌های بالینی	۳۵۱ بیمار	دقت: ۹۴/۴ صحت: ۸۸/۹
۳۸	**پیش‌بینی فشارخون بالا در کودکان دبستانی با استفاده از ترکیب روش‌های یادگیری ماشین(۵۵)**	رضا بشارتی، ۱۴۰۱	مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی	پیش‌بینی بیماری	• درخت تصمیم • بیزین ساده • K نزدیک‌ترین همسایه • شبکه عصبی پرسپترون • ماشین‌بردار پشتیبان	• پایتون • وکا	دانش‌آموزان دبستان شهر کاشمر	داده‌های بالینی	۱۲۸۷ فرد	دقت،حساسیت و ویژگی به‌ترتیب برابر ۹۰/۳۱، ۸۰/۶۵ و ۹۳/۵۴
۳۹	**پیش‌بینی آریتمی قلبی در سیگنال ECG با به‌کارگیری مجمعی از ماشین‌های‌بردار پشتیبان چندهسته‌ای بهینه(۵۶)**	مریم عظیمی‌فر، ۱۴۰۱	فصل‌نامه پردازش علایم و داده‌ها	پیش‌بینی بیماری	• ماشین‌بردار پشتیبان چندهسته‌ای	متلب	• مجموعه داده MIT-BIH • پایگاه داده INCART • پایگاه داده SVDB	سیگنال	• ۴۸ ثبت از ۴۷ فرد از DB1 • ۷۵ ثبت از ۳۲ پرونده از DB2 • ۷۸ ثبت از DB3	صحت کلی: ۹۹/۱۵
۴۰	**بهبود تشخیص بیماری‌های قلبی- عروقی با استفاده از سیستم تصمیم‌یار هوشمند با رویکرد رایانش مه(۵۷)**	حجت آزادروش، ۱۴۰۲	اکتشاف و پردازش هوشمند دانش	تشخیص افتراقی	• ماشین‌بردار پشتیبان	• متلب • ویژیوال استودیو	پرونده پزشکی	داده‌های بالینی	۱۰۰ بیمار	دقت ممتیک- ژنتیک: ۹۳ گراف کاوی ژنتیک: ۹۱
۴۱	**ترکیب سلسله مراتبی شبکه‌های عصبی مصنوعی به‌منظور بهبود تشخیص بیماری آریتمی قلبی(۵۸)**	آتنا عبیدی، ۱۴۰۲	مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی	تشخیص بیماری	• شبکه‌های عصبی پرسپترون چند لایه	متلب	پایگاه داده UCI	داده‌های بالینی	۴۵۲ نمونه	دقت: ۹۳/۵
۴۲	**تشخیص انواع ناهنجاری‌های قلبی با استفاده از یادگیری عمیق مبتنی بر هزینه(۵۹)**	الهام عنایتی، ۱۴۰۲	مجله علوم رایانشی	تشخیص افتراقی	• یادگیری عمیق مبتنی بر شبکه عصبی هم‌آمیختی	• پایتون • پایتورچ • کودا	مجموعه داده MIT-BIH	سیگنال	۴۸ بیمار	دقت: ۹۶/۶ صحت: ۶۹/۲

[Downloaded from payavard.tums.ac.ir on 2026-06-25]

٤٣	**استفاده از الگوریتم ماشین‌بردار پشتیبان برای پیش‌بینی بیماری عروق کرونر قلب در زنان میانسال فعال(٦٠)**	لیلا فصیحی، ١٤٠٢	مجله طب نظامی	پیش‌بینی بیماری	• ماشین‌بردار پشتیبان	متلب	پرونده بیماران بیمارستان آیت‌الله کاشانی تهران و مرکز تخصصی قلب شهرستان اردبیل	داده‌های بالینی	٣٧٢ بیمار	الگوریتم ماشین‌بردار پشتیبان: دقت: ٧٠ صحت: ٧٦
٤٤	**توسعه‌ی یک مدل یادگیری ماشین با نظارت برای پیش‌بینی مرگ بیماران مبتلا به شوک کاردیوژنیک ناشی از انفارکتوس قلبی(٦١)**	حجت امامی، ١٤٠٢	مجله علوم پزشکی رازی	پیش‌بینی مرگ‌ومیر	• ماشین‌بردار پشتیبان • الگوریتم بهینه‌سازی آنتی‌کرونا و ماشین‌بردار پشتیبان (ACVO-SVM) • XGBoost • ANFIS • LASSO	ذکر نشده است.	پرونده بیماران بیمارستان شهید مدنی دانشگاه علوم پزشکی تبریز	داده‌های بالینی	٤١٠ بیمار	دقت ماشین‌بردار پشتیبان: ٧٩/٥ الگوریتم بهینه‌سازی آنتی‌کرونا و ماشین‌بردار پشتیبان: ٨١/٤ XGBoost: ٧٩/١ ANFIS: ٨٠/٦ LASSO: ٨٠/٩
٤٥	**مقایسه‌ی عملکرد الگوریتم‌های داده‌کاوی در پیش‌بینی بیماری‌های عروق کرونر قلبی با استفاده از داده‌های مطالعه‌ی سلامت مردم یزد(یاس)(٦٢)**	اعظم برزگری، ١٤٠٢	مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد	پیش‌بینی زودهنگام	• درخت تصمیم • جنگل تصادفی • بیزین ساده • Vote، بگینگ(جنگل تصادفی و بیزین ساده)	رپیدماینر	ساکنان شهر یزد	داده‌های بالینی	٩٩٦٦ فرد	صحت درخت تصمیم: ٧٩/٧٥ جنگل تصادفی: ٧٣/٨١ بیزین ساده: ٧٥/٩٧ Vote، بگینگ : ٧٤/٥١
٤٦	**بهبود تشخیص ناهنجاری‌های قلبی از طریق استخراج ویژگی از سیگنال صدای قلب با به‌کارگیری الگوریتم‌های طبقه‌بندی یادگیری ماشین(٦٣)**	الهام صحرائی، ١٤٠٣	ارمغان دانش	تشخیص بیماری	• جنگل تصادفی • ماشین‌بردار پشتیبان • K نزدیک‌ترین همسایه • تجزیه‌وتحلیل افتراق خطی	متلب	داده‌های چالش ٢٠١٦ فیزیونت	سیگنال	٣٢٤٠ سیگنال	روش تجزیه‌و تحلیل افتراق خطی صحت: ٩١/٥٢ حساسیت: ٩٦/١٩

شکل ٢ روند چاپ مطالعات پژوهشی مرتبط با کاربرد هوش‌مصنوعی در بیماری‌های قلبی را نشان می دهد.



	١٣٨٣	١٣٨٨	١٣٩٠	١٣٩١	١٣٩٢	١٣٩٣	١٣٩٤	١٣٩٥	١٣٩٦	١٣٩٧	١٣٩٨	١٣٩٩	١٤٠٠	١٤٠١	١٤٠٢	١٤٠٣
کل	١	١	١	١	١	٣	٢	٢	٥	٣	٢	٣	٦	٨	٦	١

شکل ٢: روند چاپ مطالعات پژوهشی در سال‌های ١٣٨٣ تا ١٤٠٣

[Downloaded from payavard.tums.ac.ir on 2026-06-25]

قدیمی‌ترین مطالعه پژوهشی مربوط به سال ۱۳۸۳ بود و جدیدترین مقاله نیز در سال ۱۴۰۳ به چاپ رسیده بود. همان‌طورکه در شکل ۲ آورده شده است، بیشترین تعداد مطالعات پژوهشی چاپ شده مربوط به سال ۱۴۰۱ می‌باشد که ۸ مطالعه در این سال به چاپ رسیده است.

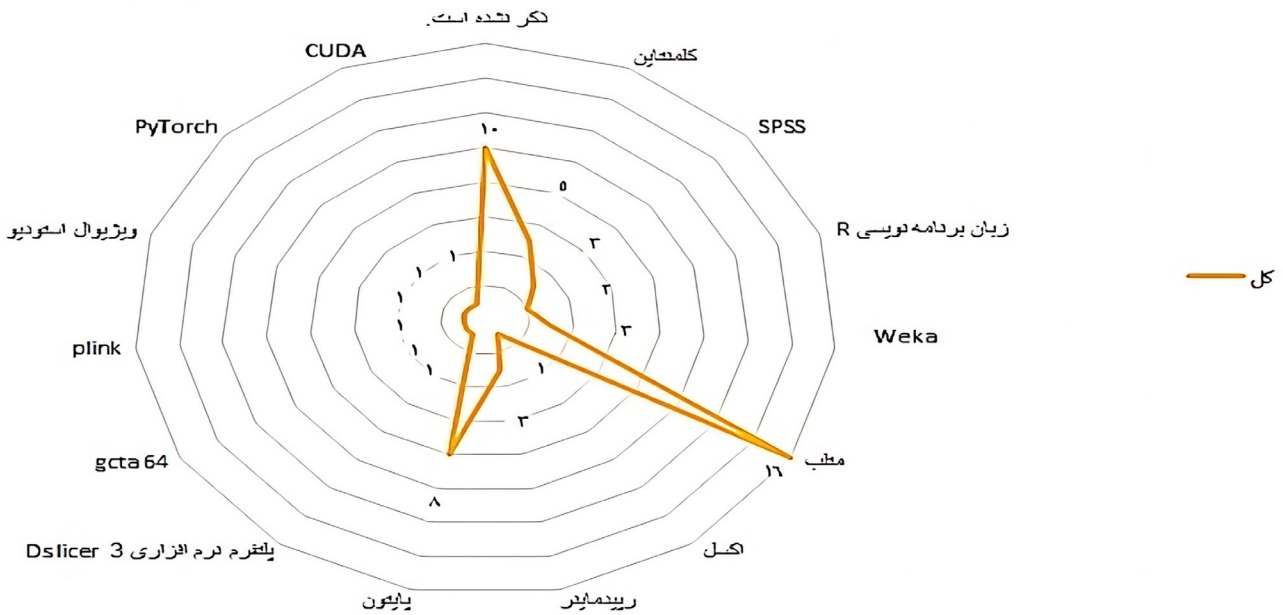
۴۶ مطالعه پژوهشی وارد شده در این مطالعه مرور نظام‌مند در ۳۴ مجله به چاپ رسیده بودند. نام مجلاتی که بیش از یک مطالعه پژوهشی چاپ کرده بودند، در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۲: لیست مجلات چاپ‌کننده مطالعات پژوهشی مرتبط با هوش‌مصنوعی در حوزه قلبی

ردیف	نام مجله	تعداد مقالات چاپ شده در مجله
۱	مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی	۷
۲	مجله دانشگاه علوم پزشکی قم	۲
۳	مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی ایلام	۲
۴	مجله علوم پزشکی رازی	۲
۵	مجله علوم رایانشی	۲
۶	مجله مهندسی پزشکی زیستی	۲
۷	نشریه مدیریت سلامت	۲

مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی با چاپ ۷ مطالعه پژوهشی در این حوزه بیشترین مطالعات پژوهشی را به خود اختصاص می‌داد. ۶ مجله نیز هرکدام ۲ مطالعه به چاپ رسانده بودند و بقیه مجلات نیز هرکدام یک مطالعه چاپ کرده بودند.

نرم‌افزارهای مورد استفاده در مطالعات پژوهشی وارد شده در این مرور نظام‌مند در شکل ۳ آورده شده است.

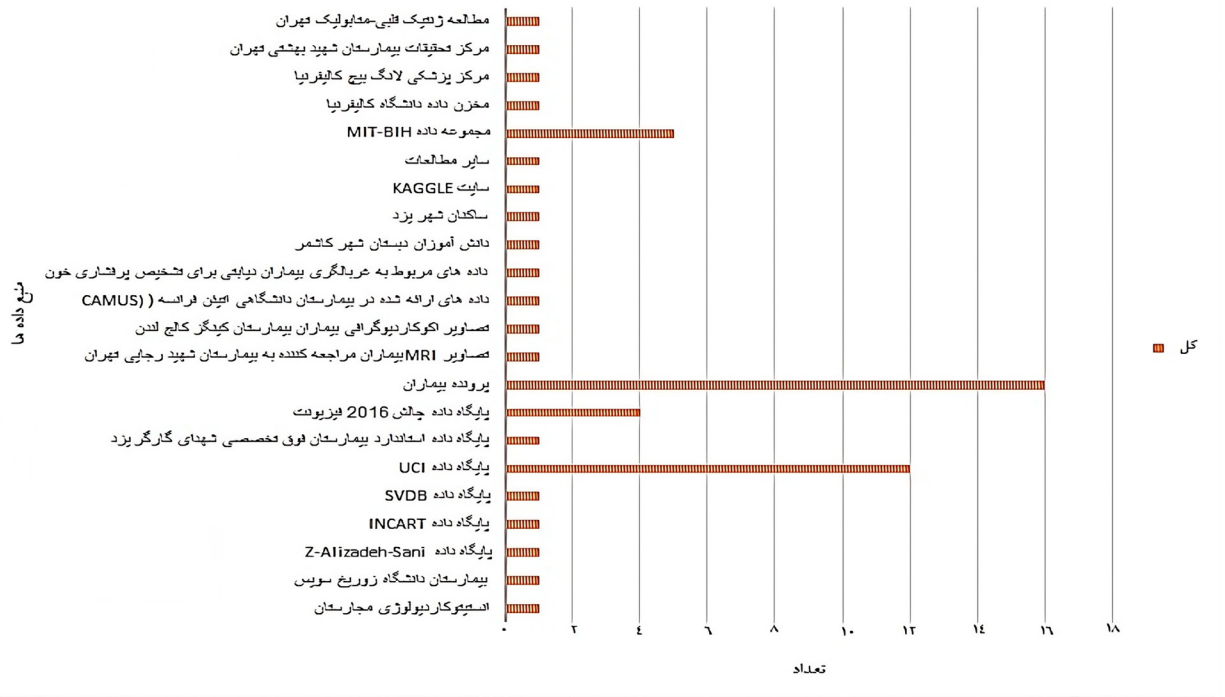


شکل ۳: نرم افزارهای به‌کار گرفته‌شده جهت تحلیل داده‌ها

در ۱۰ مطالعه نام نرم‌افزار به‌کار گرفته شده ذکر نشده بود. نرم‌افزار متلب با به‌کارگیری در ۱۶ مطالعه و پایتون در ۸ مطالعه، دو ابزاری بودند که بیش از سایر ابزارها به‌کار گرفته شده بودند.

شکل ٤ منبع داده‌های به‌کار گرفته شده در مطالعات وارد شده در این مرور نظام‌مند را نشان می‌دهد.

[Downloaded from payavard.tums.ac.ir on 2026-06-25]



شکل ۴: منبع داده‌های به‌کار گرفته‌شده در مطالعات

پرونده‌ی بیماران به‌عنوان بیشترین منبع مورد استفاده جهت استخراج داده‌ها بوده است. همچنین برخی از داده‌های استفاده شده، داده‌هایی بوده است که به‌صورت آماده در اختیار پژوهشگران قرار گرفته است که می‌توان به پایگاه داده‌ی UCI و داده‌های چالش فیزیونت اشاره کرد.

الگوریتم‌ها و روش‌های یادگیری ماشین مورد استفاده در مطالعات در جدول ۳ آورده شده است. در بسیاری از مطالعات از بیش از یک روش یادگیری ماشین استفاده شده بود.

جدول ۳: روش‌های یادگیری ماشین مورد استفاده در مطالعات پژوهشی

ردیف	الگوریتم	تعداد
۱	شبکه عصبی	۲۲
۲	ماشین‌بردار پشتیبان	۲۰
۳	درخت تصمیم	۱۶
٤	یادگیری عمیق	۸
٥	جنگل تصادفی	۸
٦	رگرسیون	۷
۷	K نزدیک‌ترین همسایه	٥
۸	شبکه بیزین	٥
۹	CART	۲
۱۰	روش فازی	۲
۱۱	آنالیز افتراق خطی	۲
۱۲	XGBoost	۲
۱۳	ANFIS	۱
۱٤	CHAID	۱

[Downloaded from payavard.tums.ac.ir on 2026-06-25]

۱۵	LASSO	۱
۱۶	الگوریتم آنالیز افتراقی	۱
۱۷	الگوریتم ترکیبی نهنگ و شبیه‌ساز تبرید	۱
۱۸	الگوریتم فاکتورگیری ماتریس غیرمنفی تُنک	۱
۱۹	انتخاب ویژگی با شاهین هریس در ترکیب با درخت تصمیم و K نزدیک‌ترین همسایه	۱
۲۰	ACVO-SVM	۱
۲۱	ترکیب ANFIS با PSO	۱
۲۲	ترکیب ANFIS با الگوریتم ژنتیک	۱
۲۳	ترکیب الگوریتم فازی با الگوریتم مرغ مگس‌خوار	۱
۲۴	LSTM+DBN	۱
۲۵	خوشه‌بندی	۱
۲۶	K نزدیک‌ترین همسایه و الگوریتم کلونی زنبور عسل	۱
۲۷	Vote، بگینگ(جنگل تصادفی و بیزین ساده)	۱

در بین روش‌های استفاده شده‌ی شبکه عصبی، ماشین‌بردار پشتیبان، درخت تصمیم، یادگیری عمیق، جنگل تصادفی، رگرسیون، k نزدیک‌ترین همسایه و شبکه بیزین بیش از سایر روش‌ها استفاده شده بود.

حجم نمونه‌ی مورد استفاده در یک مطالعه ذکر نشده بود و در سایر مطالعات با توجه به هدف مطالعه از بیماران، تصاویر یا سیگنال استفاده شده بود. حجم نمونه‌ی ذکر شده در مطالعات بسیار متفاوت بود و از ۴۱ تا ۷۰۰۰۰ نمونه متغیر بود.

در ۳۱ مطالعه محدودیتی ذکر نشده بود. بیشترین محدودیت‌های ذکر شده در مطالعات شامل عدم در نظر گرفتن همه‌ی فاکتورها، محدودیت در دسترسی به داده‌ها، نبود داده‌های کافی، وجود نویز در سیگنال‌ها یا تصاویر و وجود داده‌های پرت، مقادیر از دست رفته و نرمال نبودن داده‌ها بود(جدول ٤).

جدول ۴: محدودیت‌های ذکر شده در مطالعات پژوهشی

ردیف	محدودیت‌های ذکر شده در مطالعات	مطالعه
۱	عدم‌در نظر گرفتن همه‌ی فاکتورها	(۱۹)، (۳۸)، (۳۹)، (٦۱)
۲	محدودیت در دسترسی به داده‌ها	(۱۵)، (۵۸)، (٦۱)
۳	نبود داده‌های کافی	(٥٤)، (۵۸)، (٦۰)
٤	وجود نویز در سیگنال‌ها یا تصاویر	(۲۱)، (۵۰)
۵	وجود داده‌های پرت، مقادیر از دست رفته و نرمال نبودن داده‌ها	(٤۷)، (٦۱)
٦	محدود شدن داده‌ها به یک منطقه	(۲۸)
۷	عدم محاسبه‌ی دقیق هزینه‌ها	(۲۸)
۸	عدم‌استفاده از داده های مناسب جهت اعتبارسنجی	(٤٦)
۹	احتمال اشتباه در ثبت داده‌ها	(٤۷)
۱۰	خطای اندازه‌گیری	(٤۷)
۱۱	عدم‌استفاده از داده‌های محلی	(٤۹)
۱۲	دسترسی محدود به تصاویر	(۵۰)
۱۳	محدودیت زمانی	(۵۸)

هدف استفاده از هوش‌مصنوعی در جدول ۵ آورده شده است.

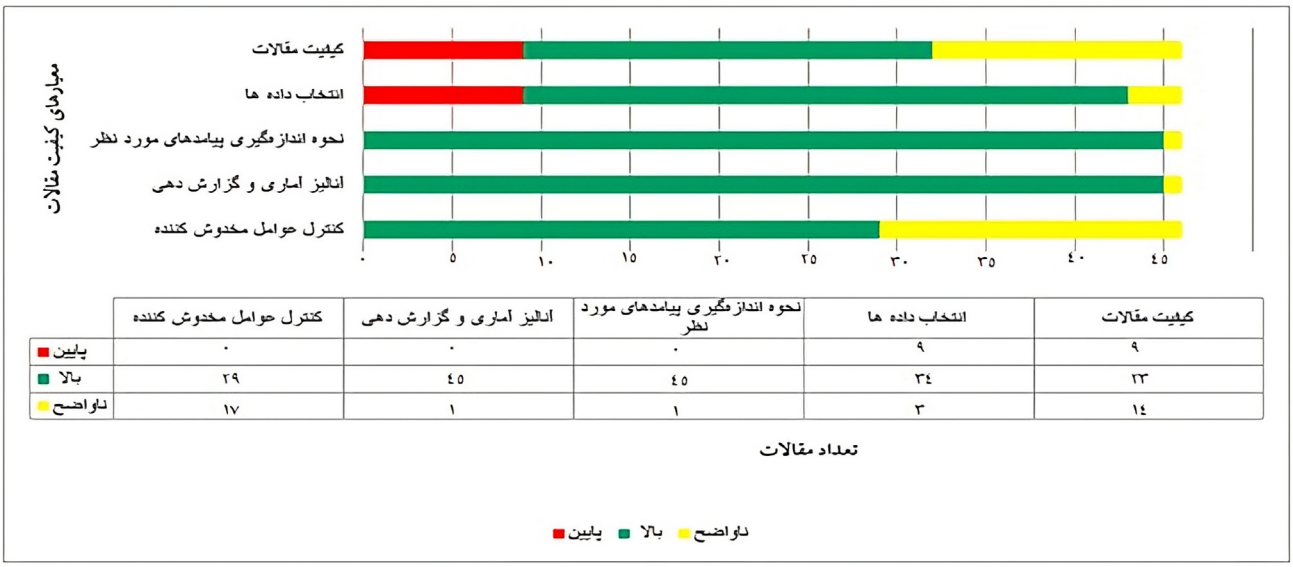
[Downloaded from payavard.tums.ac.ir on 2026-06-25]

جدول ۵: اهداف استفاده از هوش‌مصنوعی در بیماری‌های قلبی

ردیف	هدف استفاده از روش‌های هوش‌مصنوعی	تعداد(درصد)
۱	تشخیص بیماری	۱۷(٪۳٤)
۲	پیش‌بینی بیماری	۱۱(٪۲۲)
۳	تعیین عوامل تأثیرگذار بر بیماری	۵(٪۱۰)
٤	تشخیص افتراقی	٤(٪۸)
۵	پیش‌بینی زودهنگام	٤(٪۸)
٦	پیش‌بینی مدت اقامت	۱(٪۲)
۷	پیش‌بینی مرگ‌ومیر	۱(٪۲)
۸	پیش‌بینی نتیجه‌ی مداخلات	۱(٪۲)
۹	پایش بیماری	۱(٪۲)
۱۰	تعیین دوز دارو	۱(٪۲)
۱۱	تعیین عوامل تأثیرگذار بر بستری مجدد	۱(٪۲)
۱۲	پیش‌بینی رویدادها	۱(٪۲)
۱۳	تعیین عوامل تأثیرگذار بر مرگ‌ومیر	۱(٪۲)
۱٤	طبقه‌بندی نتیجه‌ی مداخلات	۱(٪۲)

در برخی از مطالعات، هوش‌مصنوعی برای بیش از یک هدف استفاده شده بود. در ۳٤ درصد از مطالعات هوش‌مصنوعی جهت تشخیص بیماری، در ۲۲ درصد از مطالعات جهت پیش‌بینی بیماری و در ۱۰ درصد از مطالعات جهت تعیین عوامل تأثیرگذار بر بیماری مورد استفاده قرار گرفته بود.

نتایج حاصل از بررسی کیفیت مطالعات پژوهشی وارد شده در این مطالعه مرور نظام‌مند در شکل ۵ آورده شده است.



	کنترل عوامل مخدوش کننده	آنالیز آماری و گزارش دهی	نحوه اندازه‌گیری پیامدهای مورد نظر	انتخاب داده ها	کیفیت مقالات
پایین	۰	۰	۰	۹	۹
بالا	۲۹	٤۵	٤۵	۳٤	۲۳
ناواضح	۱۷	۱	۱	۳	۱٤

شکل ۵: کیفیت مطالعات پژوهشی واردشده در مطالعه‌ی مرور نظام‌مند

بر اساس این نتایج، ۲۳ مطالعه(۵۰ درصد) از کیفیت بالایی برخوردار بودند و ۹ مطالعه(۱۹/٦ درصد) نیز کیفیت پایینی داشتند. همچنین در بین معیارهای مورد بررسی جهت تعیین کیفیت مطالعات، دو معیار«آنالیز آماری و گزارش‌دهی» و«نحوه‌ی اندازه‌گیری پیامد موردنظر» بیشتر از سایر معیارها رعایت شده بود.

[Downloaded from payavard.tums.ac.ir on 2026-06-25]

بحث

مطالعه‌ی مروری نظام‌مند حاضر، با هدف بررسی کاربرد هوش‌مصنوعی در مدیریت بیماری‌های قلبی انجام پذیرفت. بیشترین کاربرد هوش‌مصنوعی در حوزه‌های تشخیص، پیش‌بینی و درمان بیماری‌های قلبی- عروقی مشاهده گردید. غالب تکنیک‌های داده‌کاوی مورد استفاده در مطالعات، شبکه‌های عصبی، ماشین‌بردار پشتیبان، درخت تصمیم، یادگیری عمیق و جنگل تصادفی بودند. عمده مطالعات در بازه زمانی ۱۳۹۹ تا ۱۴۰۱ انجام شده بودند.

یافته‌های پژوهش حاضر در زمینه‌ی اهداف کاربرد هوش‌مصنوعی در مدیریت بیماری‌های قلبی، با مطالعات پیشین هم‌راستا بوده و به‌طور قابل‌توجهی به تعمیق و تکمیل دانش موجود در این حوزه کمک می‌کند. نتایج مطالعه حاضر، نشان می‌دهد که تشخیص بیماری با اختصاص ۳۴ درصد از کاربردها، بیشترین سهم را در میان اهداف استفاده از هوش‌مصنوعی در مطالعات مورد بررسی به خود اختصاص داده است. این یافته، با تأکید سایر پژوهش‌ها بر نقش فزاینده‌ی ابزارهای هوش‌مصنوعی در افزایش دقت و کارایی فرایندهای تشخیص بیماری‌های قلبی- عروقی، به‌ویژه از طریق تحلیل داده‌های پیچیده‌ی پزشکی و نتایج تصویربرداری، کاملاً همسوست(۶۵و۶۴). پیش‌بینی بیماری نیز با سهم ۲۲ درصدی، جایگاه قابل‌توجهی را در میان اهداف کاربرد هوش‌مصنوعی به خود اختصاص داده است. این نتیجه، با ادبیات موجود که از اثربخشی بالای تکنیک‌های یادگیری ماشین در پیش‌بینی بروز بیماری، پیش‌آگهی و طبقه‌بندی دقیق شرایط ناهمگون خبر می‌دهد، کاملاً مطابقت دارد و حتی عملکرد آن‌ها را نسبت به مدل‌های سنتی برتر ارزیابی می‌کند(۶۸-۶۶). علاوه بر این، سهم ۱۰ درصدی هوش‌مصنوعی در تعیین عوامل تأثیرگذار بر بیماری‌ها، هرچند کمتر از تشخیص و پیش‌بینی است، اما اهمیت رو به رشد هوش‌مصنوعی را در شناسایی دقیق‌تر عوامل خطر و درک عمیق‌تر مکانیسم‌های بیماری برجسته می‌سازد. این رویکرد می‌تواند نقش کلیدی در پیشبرد هدف کلی پزشکی دقیق و شخصی‌سازی مراقبت‌ها ایفا کند(۶۵). به‌طور کلی، نتایج مطالعه‌ی حاضر بر توانمندی هوش‌مصنوعی در گستره‌ی وسیعی از بیماری‌های قلبی-عروقی نظیر نارسایی قلبی، فیبریلاسیون دهلیزی و بیماری‌های دریچه‌ای قلب، در راستای افزایش دقت تشخیص و اثربخشی درمان، صحه می‌گذارد(۶۷).

در مقایسه با مطالعات پیشین، یافته‌های پژوهش حاضر در رابطه با انواع منابع داده‌ای مورد استفاده در کاربردهای هوش‌مصنوعی در مدیریت بیماری‌های قلبی، ضمن هم‌راستایی، به بسط و تکمیل درک موجود از این حوزه کمک شایانی می‌نماید. مقاله‌ی Kusuma و Udayan (۲۰۱۸) پیش‌تر بیان داشته است که در زمینه تحقیقات بیماری‌های قلبی، داده‌های بالینی بیشترین سهم را به خود اختصاص داده‌اند(۶۹). نتایج مطالعه‌ی پیش‌رو نیز با این یافته همسو بوده و سهمی معادل ۶۹ درصد را برای داده‌های بالینی در کاربردهای هوش‌مصنوعی در این حوزه گزارش می‌دهد. این برتری در استفاده از داده‌های بالینی احتمالاً ناشی از افزایش دسترسی و غنای اطلاعاتی پرونده‌های الکترونیکی سلامت (EHRs) در سالیان اخیر است که متعاقباً منجر به فزونی کاربرد این نوع داده‌ها در مدل‌های هوش‌مصنوعی شده است(۷۰). سهم داده‌های تصویری در این مطالعه(۹٪) با روند رو به رشد کاربرد هوش‌مصنوعی در تصویربرداری قلبی-عروقی، که در پژوهش Haq و همکاران(۲۰۲۱) مشاهده شده، هم‌راستاست؛ با وجود این، این زیرحوزه همچنان نیازمند سرمایه‌گذاری و تحقیقات گسترده‌تر است(۷۱). یکی از جنبه‌های متمایز این مطالعه، سهم قابل‌توجه ۲۲٪ داده‌های سیگنال، به‌ویژه سیگنال‌های الکتروکاردیوگرام (ECG) و زیستی است. برخلاف مطالعه‌ی Kagiyama و همکاران(۲۰۱۹) که کمتر به این دسته پرداخته، نتایج پژوهش حاضر بر ضرورت توجه بیشتر و توسعه مدل‌های هوش‌مصنوعی مبتنی بر سیگنال تأکید دارد(۷۲).

به‌طور کلی، برتری داده‌های بالینی بر سیگنال‌ها یا تصاویر پزشکی در کاربردهای هوش‌مصنوعی (AI) برای مدیریت بیماری‌های قلبی به چندین عامل مرتبط است. این داده‌ها که طیف گسترده‌ای از اطلاعات جمعیتی، سابقه پزشکی و نتایج آزمایشگاهی را در بر می‌گیرند، دیدگاهی جامع و ساختاریافته از وضعیت سلامت بیمار ارایه می‌دهند که امکان آموزش مدل‌های پیش‌بینی‌کننده‌ی هوش‌مصنوعی را برای شناسایی الگوهای پیچیده و بهبود دقت تشخیصی فراهم می‌آورد(۷۴و۷۳). علاوه بر این، استانداردسازی رایج داده‌های بالینی و دسترسی گسترده‌ی آن‌ها از طریق پرونده‌های الکترونیکی سلامت (EHRs)، ادغام هوش‌مصنوعی را در روال بالینی تسهیل می‌کند(۷۶و۷۵). در مقابل، پیچیدگی و ساختار کمتر سیگنال‌ها و تصاویر پزشکی، به‌همراه نیاز به تخصص برای تفسیر آن‌ها، چالش‌هایی را برای مقیاس‌پذیری و کاربرد الگوریتم‌های هوش‌مصنوعی در این حوزه‌ها ایجاد می‌کند(۷۶).

در بسیاری از مطالعات، از بیش از یک روش یادگیری ماشین استفاده شده بود. رایج‌ترین تکنیک‌های مورد استفاده، شبکه‌های عصبی و ماشین‌بردار پشتیبان

[Downloaded from payavard.tums.ac.ir on 2026-06-25]

بودند. Almansour و همکاران در مطالعه‌ی خود در زمینه‌ی کاربرد شبکه‌های عصبی و ماشین‌بردار پشتیبان برای پیش‌بینی بیماری مزمن کلیوی، خاطرنشان کردند که شبکه‌های عصبی مصنوعی (ANN) و ماشین‌بردار پشتیبان (SVM) از جمله تکنیک‌های یادگیری ماشینی هستند که به‌طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرند. هر دو روش، یعنی شبکه‌های عصبی مصنوعی و ماشین‌بردار پشتیبان، مزایایی دارند و عملکرد مطلوب آن‌ها در زمینه‌های متعددی از جمله تشخیص پزشکی، پیش‌بینی آب و هوا، تحلیل بازار سهام و پردازش تصویر به اثبات رسیده است. نتایج تجربی حاکی از آن بود که شبکه‌های عصبی مصنوعی تقریباً در تمامی مدل‌های این مجموعه داده، عملکرد بهتری نسبت به ماشین‌بردار پشتیبان از خود نشان دادند(۷۷). شواهد حاکی از آن است که تکنیک‌های هوش‌مصنوعی، به‌ویژه شبکه‌های عصبی و ماشین‌های‌بردار پشتیبان (SVM)، در تشخیص، پیش‌بینی خطر و مدیریت بیماران در طیف وسیعی از آسیب‌شناسی‌های قلبی- عروقی، نتایج امیدوارکننده‌ای را به نمایش گذاشته‌اند(۷۸). ماشین‌های‌بردار پشتیبان، دقت بالایی در تشخیص بیماری قلبی نشان داده‌اند و در یک مطالعه، دقت ۹۶٪ گزارش شده است(۷۹). شبکه‌های عصبی کانولوشن (CNN) و ماشین‌های‌بردار پشتیبان به بارها در تحلیل تصاویر پزشکی به‌کار گرفته می‌شوند و در تفسیر داده‌های پیچیده تصویربرداری قلبی- عروقی نقش بسزایی ایفا می‌کنند(۸۰). سایر تکنیک‌های هوش‌مصنوعی، از قبیل درخت‌های تصمیم، شبکه‌های بیز ساده، الگوریتم‌های ژنتیک و سیستم‌های مبتنی بر منطق فازی نیز در پیش‌بینی بیماری قلبی استفاده شده‌اند(۸۱). درحالی‌که هوش‌مصنوعی پتانسیل چشمگیری در بهبود پیامدهای بیماران و کاهش هزینه‌ها در مراقبت‌های بهداشتی قلبی-عروقی از خود نشان می‌دهد، چالش‌هایی از جمله ادغام با جریان‌های کاری بالینی، اعتبارسنجی مدل و نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی داده‌ها همچنان پابرجا هستند(۸۰).

در مطالعات بررسی‌شده، نرم‌افزارهای متلب و پایتون بیشترین کاربرد را به خود اختصاص داده بودند. نرم‌افزار متلب، چنان‌چه در مطالعه Markiewicz نیز بدان اشاره شده است، به‌عنوان یکی از پیشرفته‌ترین ابزارها در این زمینه معرفی گردیده است. از مهم‌ترین قابلیت‌های این نرم‌افزار می‌توان به جعبه‌ابزار پردازش تصویر آن اشاره نمود که توابع داخلی متعددی، از جمله توابع مربوط به مورفولوژی ریاضی و پیاده‌سازی بسیاری از شبکه‌های عصبی مصنوعی به‌عنوان ابزاری در حوزه‌ی هوش‌مصنوعی را ارایه می‌دهد. این پلتفرم، به‌ویژه در حوزه‌ی آسیب‌شناسی، از محبوبیت بالایی برای توسعه‌ی برنامه‌های تخصصی تحلیل تصویر برخوردار است(۸۲). کاربرد قابلیت‌های پردازش و تحلیل تصویر این نرم‌افزار، نقش بسزایی در مطالعات مورد بررسی ایفا نموده بود. به‌طور کلی می‌توان گفت که متلب و پایتون، به واسطه‌ی نقاط قوت منحصربه‌فرد خود، نقشی بنیادین در توسعه‌ی مدل‌های هوش‌مصنوعی برای مدیریت بیماری‌های قلبی ایفا می‌کنند. متلب، به‌دلیل داشتن جعبه‌ابزارهای تخصصی و قابلیت‌های پایش بی‌درنگ، از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است؛ در مقابل، پایتون در حوزه‌های کاربردی یادگیری عمیق و تحلیل داده‌های کلان، برتری محسوسی دارد. بهره‌گیری مکمل از این دو ابزار، پژوهشگران را قادر می‌سازد تا به‌نحو مؤثرتری با چالش‌های متنوع موجود در عرصه‌ی مراقبت‌های بهداشتی قلبی- عروقی مقابله نمایند.

در مطالعه‌ی معصومی و شهراز که به متاآنالیز با استفاده از پایتون اختصاص یافته، ذکر شده است که با توجه به سهولت کاربری و مقبولیت پایتون در میان دانشمندان داده، استفاده‌ی رو به گسترش آن در متاآنالیز امری دور از انتظار نخواهد بود. در واقع، گزینه‌های متنوع موجود در این زبان، تولید خروجی‌های استاندارد برای انتشار در مجلات علمی را تسهیل می‌کند(۸۳). پایتون، زبانی برنامه‌نویسی با رشد فزاینده و دارای مجموعه‌ای غنی از کتابخانه‌های بالغ برای تحلیل داده‌هاست. پژوهشگران، به‌دلیل وجود جامعه محاسباتی علمی بزرگ و فعال، سهولت تحلیل تعاملی داده‌ها و کاربرد آن به‌عنوان زبانی برنامه‌نویسی چندمنظوره، به‌طور پیوسته از آن بهره می‌گیرند.

از نقاط قوت مطالعه‌ی حاضر می‌توان به عدم محدودیت زمانی در انتخاب مقالات و همچنین عدم محدودیت زمانی برای جستجو در پایگاه‌های داده اشاره نمود. پایگاه‌های داده‌ی انتخاب‌شده، سه پایگاه داده‌ی جامع بودند. جستجو در پایگاه‌های داده به زبان فارسی انجام پذیرفت که این امر می‌تواند به‌عنوان یکی از محدودیت‌های این مطالعه ذکر شود. از دیگر محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به این نکته اشاره کرد که هیچ جستجویی با زبان انگلیسی و با ترکیب واژه Iran انجام نشد که این امر می‌تواند به کاهش تعداد مطالعات بازیابی شده منجر شده باشد.

نتیجه‌گیری

تجزیه‌وتحلیل مطالعات انجام‌شده نشان داد که می‌توان از فناوری‌های نوین مانند هوش‌مصنوعی در کنار علم پزشکی، در جهت بهبود پیش‌بینی، تشخیص و درمان بیماری‌های قلبی- عروقی استفاده کرد و با توجه به اهمیت این بیماری‌ها

[Downloaded from payavard.tums.ac.ir on 2026-06-25]

و نقش برجسته‌ی هوش‌مصنوعی در مدیریت آن‌ها، توصیه می‌شود که در کشور ایران، استفاده از این فناوری‌ها، به‌ویژه تکنیک‌های هوش‌مصنوعی، در زمینه کنترل بیماری‌های قلبی- عروقی گسترش یافته و در سطوح مختلف سلامت به‌کار گرفته شوند. در عین حال، برای تحقق کامل تأثیر تحول‌آفرین هوش‌مصنوعی بر مراقبت‌های قلبی- عروقی و در حالی که این فناوری نویدبخش بهبود چشمگیر در پیامدهای بیماران و کاهش هزینه‌های مراقبت‌های بهداشتی است، پژوهش‌های مداوم، اعتبارسنجی دقیق، تلاش‌های استانداردسازی و توجه دقیق به چالش‌هایی مانند ادغام با جریان‌های کاری بالینی، اعتبارسنجی مدل و نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی داده‌ها حیاتی است. در این مطالعه سعی گردید تا کلیدواژه‌هایی که جهت بازیابی مطالعات، مرتبط به‌نظر می‌رسید، در استراتژی جستجو در نظر گرفته شود؛ با این حال پیشنهاد می‌شود که در مطالعات آینده فهرستی از تمامی روش‌های مبتنی بر هوش‌مصنوعی تهیه و به استراتژی جستجو اضافه شود.

تشکر و قدردانی

نویسندگان این مقاله بر خود لازم می‌دانند تا از کمیته تحقیقات دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی همدان جهت حمایت مالی این پژوهش تشکر نمایند. این پژوهش حاصل طرح تحقیقات دانشجویی بوده است که پس از اخذ تأییدیه اخلاق با کد IR.UMSHA.REC.1403.406 انجام شده است.

References

1. Lykowska-Szuber L, Rychter AM, Dudek M, Ratajczak AE, Szymczak-Tomczak A, Zawada A, et al. What links an increased cardiovascular risk and inflammatory bowel disease? A narrative review. Nutrients 2021; 13(8): 1-17.

2. Bouraghi H, Mohammadpour A, Khodaveisi T, Ghazisaeedi M, Saeedi S & Familgarosian S. Virtual reality and cardiac diseases: A systematic review of applications and effects. Journal of Healthcare Engineering 2023; 2023(1): 8171057.

3. Khan AH, Hussain M & Malik MK. Cardiac disorder classification by electrocardiogram sensing using deep neural network. Wiley Online Library: Complexity 2021; 2021(5512243): 1-8.

4. Movsisyan NK, Vinciguerra M, Medina-Inojosa JR & Lopez-Jimenez F. Cardiovascular diseases in central and eastern Europe: A call for more surveillance and evidence-based health promotion. Annals of Global Health 2020; 86(1): 1-10.

5. Zhao D. Epidemiological features of cardiovascular disease in Asia. JACC: Asia 2021; 1(1): 1-13.

6. Sahin B & Ilgun G. Risk factors of deaths related to cardiovascular diseases in world health organization (WHO) member countries. Health and Social Care in the Community 2022; 30(1): 73-80.

7. Mohammadzadeh N, Rezayi S, Tanhapour M & Saeedi S. Telecardiology interventions for patients with cardiovascular disease: A systematic review on characteristics and effects. International Journal of Medical Informatics 2022; 158(1): 104663.

8. Kaul V, Enslin S & Gross SA. History of artificial intelligence in medicine. Gastrointestinal Endoscopy 2020; 92(4): 807-12.

9. Bouraghi H, Imani B, Saeedi A, Mohammadpour A, Saeedi S, Khodaveisi T, et al. Challenges and advantages of electronic prescribing system: A survey study and thematic analysis. BMC Health Services Research 2024; 24(689): 1-9.

10. Mintz Y & Brodie R. Introduction to artificial intelligence in medicine. Minimally Invasive Therapy and Allied Technologies 2019; 28(2): 73-81.

11. Rezayi S, Ghazisaeedi M, Rostam-Niakan-Kalhori S & Saeedi S. Artificial intelligence approaches on X-ray-oriented images process for early detection of COVID-19. Journal of Medical Signals and Sensors 2022; 12(3): 233-53.

12. Briganti G & Le-Moine O. Artificial intelligence in medicine: Today and tomorrow. Frontiers in Medicine 2020; 7(27): 1-6.

[Downloaded from payavard.tums.ac.ir on 2026-06-25]

13. Du-Harpur X, Watt FM, Luscombe NM & Lynch MD. What is AI? Applications of artificial intelligence to dermatology. British Journal of Dermatology 2020; 183(3): 423-30.

14. Mathur P, Srivastava S, Xu X & Mehta JL. Artificial intelligence, machine learning, and cardiovascular disease. Clinical Medicine Insights: Cardiology 2020; 14(1): 1-9.

15. Orooji A, Langarizadeh M, Aghazadeh M, Kamkarhaghighi M, Ghazisaiedi M & Moghbeli F. Dosing of warfarin in Iranian adult patients with an artificial heart valve using artificial neural networks. Journal of Payavard Salamat 2018; 12(4): 249-59[Article in Persian].

16. Van-Smeden M, Heinze G, Van-Calster B, Asselbergs FW, Vardas PE, Bruining N, et al. Critical appraisal of artificial intelligence-based prediction models for cardiovascular disease. European Heart Journal 2022; 43(31): 2921-30.

17. Romiti S, Vinciguerra M, Saade W, Anso-Cortajarena I & Greco E. Artificial intelligence (AI) and cardiovascular diseases: An unexpected alliance. Cardiology Research and Practice 2020; 2020(1): 4972346.

18. Naruka V, Arjomandi-Rad A, Subbiah-Ponniah H, Francis J, Vardanyan R, Tasoudis P, et al. Machine learning and artificial intelligence in cardiac transplantation: A systematic review. Artificial Organs 2022; 46(9): 1741-53.

19. Biglarian A, Bababee GhR & Azmie R. Application of artificial neural network model in determining important predictors of in-hospital mortality after coronaryartery bypass graft surgery, and it's comparison with logistic regression model. Pathobiology Research (Modares Journal of Medical Sciences) 2004; 7(1-2): 23-9[Article in Persian].

20. Zibanezhad B, Zamanifar K & Sharafi M. The use of data mining in identifying factors influencing cardiac ischemia, Roudehen: Islamic Azad University, National Software Engineering Conference, 2009.

21. Mokhlesi O, Mehrshad N & Razavi SM. Using mixture structures of neural networks in order to detect cardiac arrhythmias using fusion of temporal and wavelet features. Computational Intelligence in Electrical Engineering 2011; 2(1): 1-16[Article in Persian].

22. Bathaei SA, Ashk-Torab T, Zohari-Anboohi S, Ezzati Z & Alavi-Majd H. Use of logistic regression model in surveying effective causes of readmission in patients with congestive heart failure. Qom University of Medical Sciences Journal 2012; 6(1): 61-6[Article in Persian].

23. Madadkar A, Karimlo M, Rahgozar M, Jamaldini H & Mozaffari R. Application and comparison of random forest and CART in genetic association study in coronary artery disease. Middle Eastern Journal of Disability Studies 2013; 3(2): 1-8[Article in Persian].

24. Setareh S, Safaei AA & Najafi F. Using machine learning techniques to differentiate acute coronary syndrome. Journal of Kermanshah University of Medical Sciences 2015; 18(11): 631-9[Article in Persian].

25. Heravi M & Setayeshi S. Intelligent and fast recognition of heart disease based on synergy of linear neural network and logistic regression model. Journal of Mazandaran University of Medical Sciences 2014; 24(112): 78-87[Article in Persian].

26. Safdari R, Ghazisaeedi M, Gharooni M, Nasiri M & Argi G. Comparing performance of decision tree and neural network in predicting myocardial infarction. Journal of Paramedical Sciences and Rehabilitation 2014; 3(2): 26-35[Article in Persian].

27. Naruei I & Zamani B. Diagnosis of cardiac arrhythmia using deep learning, Shahrekord: Islamic Azad University, Shahrekord Branch, The First National Conference on New Ideas in Computer Engineering, 2015.

28. Teimouri M, Ebrahimi E & Alavinia S. Comparison of various machine learning methods in diagnosis of hypertension in diabetics with/without consideration of costs. Iranian Journal of Epidemiology 2016; 11(4): 46-54[Article in Persian].

[Downloaded from payavard.tums.ac.ir on 2026-06-25]

29. Zabbah I, Hassaanzadeh M & Kohjani z. The Effect of continuous parameters on the diagnosis of coronary artery disease using artificial neural networks. Journal of Torbat Heydariyeh University of Medical Sciences 2017; 4(4): 29-39[Article in Persian].

30. Shafiee H & Ebrahimi M. Accurate prediction of coronary artery disease using bioinformatics algorithms. Qom University of Medical Sciences Journal 2016; 10(4): 22-35[Article in Persian].

31. Ayat SS. Classification the results of angiography by using adaptive nero-fuzzy inference system and genetic algorithm knowledge and health in basic medical. Journal of Knowledge and Health in Basic Medical Sciences 2017; 12(2): 1-8[Article in Persian].

32. Lal-Dahti J, Mohammadi M & Padidaran-Moghadam F. A method for the diagnosis of metabolic syndrome based on KNN data mining algorithm: A case study in Shohada-ye Kargar Hospital in Yazd, Iran. Journal of Health and Biomedical Informatics 2018; 4(4): 291-304[Article in Persian].

33. Mahmoodi MS. Designing a heart disease prediction system using support vector machine. Journal of Health and Biomedical Informatics 2017; 4(1): 1-10[Article in Persian].

34. Zarabian M & Abessi M. Ischemic heart patient's length of stay estimation and identification of its influencing factors using data mining. Health Information Management 2017; 14(1): 16-25[Article in Persian].

35. Kazemi M, Mehdizadeh H & Shiri A. Heart disease forecast using neural network data mining technique. Journal of Ilam University of Medical Sciences 2017; 25(1): 20-32[Article in Persian].

36. Firoozi-Jahantigh F & Batani A. Providing a decision-making model for continuous monitoring of patient's hypertension using artificial neural network and quality control charts. Razi Journal of Medical Sciences 2018; 25(1): 46-57[Article in Persian].

37. Ayat SS. Increasing the speed and precision of prediction of the results of angiography by using combination of adaptive neuro-fuzzy inference system and particle swarm optimization algorithm based on data from Kowsar Hospital of Shiraz. Journal of Ilam University of Medical Sciences 2018; 26(4): 142-54[Article in Persian].

38. Aghaenjad E, Taimourei-Yansary R & Riahi A. A hybrid model of heart anomalies detection by processing heart sounds. Journal of Health and Biomedical Informatics 2019; 6(2): 101-10[Article in Persian].

39. Kazemi M, Kazemi AA, Babolhekami AH & Abbasi N. Designing a cardiovascular disease prediction system using machine learning algorithms. Journal of Contemporary Research in Science and Research 2019; 7(1): 1-9[Article in Persian].

40. Mavaddati S. ECG arrhythmia classification based on wavelet packet transform and sparse non-negative matrix factorization. Journal of Iranian Association of Electrical and Electronics Engineers 2020; 17(3): 119-28[Article in Persian].

41. Hassani Z & Khosravi M. Diagnosis of coronary heart disease by using hybrid intelligent systems based on the whale optimization algorithm, simulated annealing and support vector machine. Engineering Management and Soft Computing 2020; 6(2): 167-81[Article in Persian].

42. Veisi H, Ghaedsharaf HR & Ebrahimi M. Improving the performance of machine learning algorithms for heart disease diagnosis by optimizing data and features. Scientific Journal of Soft Computing 2019; 8(1): 70-85[Article in Persian].

43. Ghayoumizadeh H, Fayazi A, Rezaee K, Gholizadeh MH & Eskandari M. Segmentation of the left atrial appendage in the echocardiographic images of the heart using a deep neural network. Journal of Health and Biomedical Informatics 2021; 8(3): 315-25[Article in Persian].

44. Sahba F, Montajebiha SF & Naser-Khaki M. Using artificial intelligence to predict and diagnose high blood pressure. Scientific Journal of New Management and Accounting Research Approaches 2022; 5(16): 38-47[Article in Persian].

[Downloaded from payavard.tums.ac.ir on 2026-06-25]

45. Darvishi M, Akhoondzadeh-Hanzaei M & Darvishi F. Left ventricular end-diastolic mapping in echocardiographic images using a deep convolutional neural network. Computing Science 2021; 6(4): 3-12[Article in Persian].

46. Lajevardi SA, Kargari M, Daneshpour MS & Akbarzadeh M. A CNN deep learning model to improve SNP-based hypertension risk prediction accuracy. Available at: https://assets-eu.researchsquare.com/files/rs-2285831/v1/7bbb94a2-7bed-44bc-9ebc-507b6a162be7.pdf?c=1669789779. 2022.

47. Saadi P, Zeinalnezhad M & Movahedi-Sobhani F. Modeling and predicting the risk of coronary artery disease using data mining algorithms. Journal of Health and Biomedical Informatics 2021; 8(2): 193-207[Article in Persian].

48. Dami S & Yahaghizadeh M. Deep features representation of wearable sensors to cardiovascular events prediction of blood vessels. Computational Intelligence in Electrical Engineering 2024; 15(2): 97-114[Article in Persian].

49. Maleki S & Zare-Mehrjerdi Y. Diagnosis of coronary artery disease by bat and harris hawk meta-heuristic optimization algorithms and machine learning methods. Journal of Health Administration 2022; 25(1): 57-68[Article in Persian].

50. Langarizadeh M, Jahanshahi M & Khatibi T. Myocardial fibrosis delineation in late gadolinium enhancement images of hypertrophic cardiomyopathy patients using deep learning methods. Journal of Health Administration 2022; 25(2): 139-55[Article in Persian].

51. Sadeghi-Nia P & Danandeh-Hesar H. Classification of normal and abnormal heart sounds using machine learning techniques. Iranian Journal of Biomedical Engineering 2022; 16(3): 257-70[Article in Persian].

52. Mohammadi E, Kermani S, Nourian-Zavareh M, Zare A, Aghapanah-Roudsari H, Samieinasab M, et al. A new approach of phonocardiogram analysis for screening some of cardio-vascular diseases based on deep learning. Journal of Isfahan Medical School 2022; 40(661): 109-14[Article in Persian].

53. Shafaatfar H, Taghizadeh M, Valizadeh M & Fatehi MH. Arrhythmia classification improvement by individually mapping the feature space of each patient. Iranian Journal of Biomedical Engineering 2022; 16(2): 147-58[Article in Persian].

54. Siahkohian M, Fasihi L & Torkamani E. Prediction of coronary heart disease using discriminant analysis algorithm in active elderly men. Journal of Ardabil University of Medical Sciences 2023; 22(4): 370-9[Article in Persian].

55. Besharati R & Tahmasbi HR. Hypertension prediction in primary school students using an ensemble machine learning method. Journal of Health and Biomedical Informatics 2022; 9(3): 148-57[Article in Persian].

56. Azimi-Far M, Nejatian S, Parvin H, Bagheri-Fard K & Rezaei V. Predicting cardiac arrhythmia on ECG signal using an ensemble of optimal multicore support vector machines. Signal and Data Processing 2023; 19(3): 65-86[Article in Persian].

57. Azadravesh H & Tabatabaee H. Improving the diagnosis of cardiovascular diseases using a intelligent decision support system with a fog computing approach. Journal of Intelligent Knowledge Exploration and Processing 2023; 3(8): 24-37[Article in Persian].

58. Abidi A, Heydaran-Daroogheh-Amnyieh Z, Jamahmoodi H, Salarniya S & Zabbah I. Improving the diagnosis of arrhythmia using a combination of neural networks in a hierarchical way. Journal of Health and Biomedical Informatics 2023; 10(3): 223-37[Article in Persian].

59. Enayati E, Mortazavi R & Basiri AA. Diagnosis of cardiac abnormalities using cost-based deep learning. Computing Science 2023; 8(2): 73-85[Article in Persian].

60. Fasihi L, Siahkohian M & Ebrahimi-Torkamani B. Using support vector machine algorithm to predict coronary heart disease in active middle-aged women. Journal of Military Medicine 2023; 25(5): 2016-23[Article in Persian].

[Downloaded from payavard.tums.ac.ir on 2026-06-25]

61. Emami H. Development of a supervised machine learning model to predict the mortality in patients with cardiogenic shock due to myocardial infarction. Razi Journal of Medical Sciences 2023; 30(1): 151-66[Article in Persian].

62. Barzegari A, Noorani SF & Mirzaei M. Comparison of data mining algorithms in prediction of coronary artery diseases using Yazd health study (YaHS) data. Journal of Shaeed Sdoughi University of Medical Sciences Yazd 2023; 31(7): 6824-35[Article in Persian].

63. Sahraee E, Taghizadeh M, Gholami B & Nourian-Zavareh M. Improving the diagnosis of cardiac abnormalities through feature extraction from the heart sound signal using machine learning classification algorithms. Armaghane-Danesh 2024; 29(1): 80-93[Article in Persian].

64. Namasivayam V, Senguttuvan N, Saravanan V, Palaniappan S & Kathiravan MK. Artificial intelligence and its application in cardiovascular disease management, Machine learning and systems biology in genomics and health. Available at: https://www.researchgate.net/profile/Senthilkumar-Palaniappan-2/publication/358363927_Artificial_Intelligence_and_Its_Application_in_Cardiovascular_Disease_Management/links/6257c3be4173a21a0d112fbd/Artificial-Intelligence-and-Its-Application-in-Cardiovascular-Disease-Management.pdf. 2022.

65. Krittanawong C, Zhang H, Wang Z, Aydar M & Kitai T. Artificial intelligence in precision cardiovascular medicine. Journal of the American College of Cardiology 2017; 69(21): 2657-64.

66. Shu S, Ren J & Song J. Clinical application of machine learning-based artificial intelligence in the diagnosis, prediction, and classification of cardiovascular diseases. Circulation Journal 2021; 85(9): 1416-25.

67. Sun X, Yin Y, Yang Q & Huo T. Artificial intelligence in cardiovascular diseases: Diagnostic and therapeutic perspectives. European Journal of Medical Research 2023; 28(242): 1-11.

68. Diaz JJS. Artificial Intelligence in Precision Health, From concept to applications. Artificial intelligence in cardiovascular medicine: Applications in the diagnosis of infarction and prognosis of heart failure, Chapter 13. Amsterdam: Elsevier, Artificial Intelligence in Precision Health; 2020: 313-28.

69. Kusuma S & Udayan JD. Machine learning and deep learning methods in heart disease (HD) research. International Journal of Pure and Applied Mathematics 2018; 119(18): 1483-96.

70. Luscher TF, Wenzl FA, D-Ascenzo F, Friedman PA & Antoniades C. Artificial intelligence in cardiovascular medicine: Clinical applications. European Heart Journal 2024; 45(40): 4291-304.

71. Haq IU, Haq I & Xu B. Artificial intelligence in personalized cardiovascular medicine and cardiovascular imaging. Cardiovascular Diagnosis and Therapy 2021; 11(3): 911-23.

72. Kagiyama N, Shrestha S, Farjo PD & Sengupta PP. Artificial intelligence: Practical primer for clinical research in cardiovascular disease. Journal of the American Heart Association 2019; 8(17): 1-12.

73. Almansouri NE, Awe M, Rajavelu S, Jahnavi K, Shastry R, Hasan A, et al. Early diagnosis of cardiovascular diseases in the era of artificial intelligence: An in-depth review. Cureus 2024; 16(3): 1-18.

74. Haq IU, Chhatwal K, Sanaka K & Xu B. Artificial intelligence in cardiovascular medicine: Current insights and future prospects. Vascular Health and Risk Management 2022; 18(1): 517-28.

75. Siontis KC, Noseworthy PA, Attia ZI & Friedman PA. Artificial intelligence-enhanced electrocardiography in cardiovascular disease management. Nature Reviews Cardiology 2021; 18(7): 465-78.

76. Fortuni F, Ciliberti G, De-Chiara B, Conte E, Franchin L, Musella F, et al. Advancements and applications of artificial intelligence in cardiovascular imaging: A comprehensive review. European Heart Journal-Imaging Methods and Practice 2024; 2(4): 1-11.

77. Almansour NA, Syed HF, Khayat NR, Altheeb RK, Juri RE, Alhiyafi J, et al. Neural network and support vector machine for the prediction of chronic kidney disease: A comparative study. Computers in Biology and Medicine 2019; 109(1): 101-11.

[Downloaded from payavard.tums.ac.ir on 2026-06-25]

78. Rajagopalan V & Cao H. Cardiovascular applications of artificial intelligence in research, Diagnosis, and disease management. Available at: https://arch.astate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1000&context=cnbt. 2022.

79. Shukur BS & Mijwil MM. Involving machine learning techniques in heart disease diagnosis: A performance analysis. International Journal of Electrical and Computer Engineering 2023; 13(2): 2177-85.

80. Hussain HK, Tariq A & Gill A. Role of AI in cardiovascular health care; A brief overview. Journal of World Science 2023; 2(4): 794-802.

81. Nazir N, Rajab S & Sharma V. State-of-the-art artificial intelligence techniques in heart disease diagnosis, Emerging trends in expert applications and security. USA: Springer. Proceedings of ICETEAS; 2018: 651-7.

82. Markiewicz T. Using MATLAB software with Tomcat server and Java platform for remote image analysis in pathology. Markiewicz Diagnostic Pathology 2011; 6(S 18): 1-7.

83. Masoumi S & Shahraz S. Meta-analysis using python: A hands-on tutorial. BMC Medical Research Methodology 2022; 22(193): 1-8.

[Downloaded from payavard.tums.ac.ir on 2026-06-25]