

ارزیابی وضعیت قلبی - عروقی ورزشکاران حرفه‌ای با استفاده از شرح حال، معاینه‌ی فیزیکی، الکتروکاردیوگرافی و اکوکاردیوگرافی: یک مطالعه‌ی مقطعی در استان مازندران

مائه مکارمی^۱، محمدتقی صالحی عمران^۲، همت قلی‌نیا^۳، محمدتقی هدایتی گودرزی^۴

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: مرگ ناگهانی قلبی SCD (Sudden cardiac death) در ورزشکاران، هرچند نادر، یک رویداد فاجعه‌بار است که اغلب به دلیل بیماری‌های قلبی نهفته و بدون علامت رخ می‌دهد. غربالگری قلبی برای شناسایی ورزشکاران پرخطر، به‌ویژه در مناطقی با سابقه‌ی وقوع این حوادث، ضروری به نظر می‌رسد. این مطالعه با هدف بررسی وضعیت قلبی - عروقی ورزشکاران حرفه‌ای استان مازندران و شناسایی افراد پرخطر انجام شد.

روش‌ها: این مطالعه‌ی مقطعی بر روی ۴۴۹ ورزشکار حرفه‌ای (۳۸۴ مرد و ۶۵ زن) با حداقل دو سال سابقه‌ی فعالیت حرفه‌ای در ۲۲ رشته ورزشی مختلف، در بیمارستان آیت‌الله روحانی بابل انجام شد. تمامی شرکت‌کنندگان تحت اخذ شرح حال کامل، معاینه فیزیکی، الکتروکاردیوگرافی (ECG) ۱۲ لید و اکوکاردیوگرافی ترانس توراسیک قرار گرفتند. داده‌ها با استفاده از آزمون‌های آماری مناسب تحلیل شدند.

یافته‌ها: از میان ۴۴۹ ورزشکار، ۸۳ نفر (۱۸/۵ درصد) دارای علائم یا سابقه‌ی مثبت (درد قفسه سینه، سنکوپ، دیس‌پنه، دیابت، فشارخون، دیس‌لیپیدمی یا سابقه‌ی خانوادگی) بودند. شیوع درد قفسه سینه در زنان به طور معنی‌داری بیشتر از مردان بود ($P = ۰/۰۳$). شصت و سه ورزشکار (۱۴ درصد) یافته‌های غیرطبیعی در نوار قلب داشتند. میانگین فاصله QTc اصلاح‌شده $362 \pm 28/1$ میلی‌ثانیه بود. در اکوکاردیوگرافی، هیچ موردی از کاردیومیوپاتی هیپرتروفیک یا آریتموژنیک بطن راست مشاهده نشد. در نهایت، ۳ ورزشکار پرخطر شناسایی شدند: یک مورد سندرم ولف-پارکینسون-وات (WPW) که تحت ابلیشن قرار گرفت، مورد دوم درجه‌ی آنورت دولتی با نارسای متوسط، و مورد دیگر بیماری ایسکمیک قلبی که از فعالیت رقابتی منع شد.

نتیجه‌گیری: غربالگری ترکیبی با شرح حال، معاینه، ECG و اکوکاردیوگرافی توانست ورزشکاران دارای شرایط پرخطر را شناسایی کند. انجام ECG در تشخیص مواردی مانند WPW که در شرح حال و معاینه علامتی نداشتند، نقش کلیدی ایفا کرد. اکوکاردیوگرافی نیز در تشخیص ناهنجاری‌های ساختاری مانند درجه‌ی آنورت دولتی مؤثر بود. استفاده از این روش‌های غربالگری می‌تواند به پیشگیری از مرگ ناگهانی قلبی در ورزشکاران کمک کند.

واژگان کلیدی: غربالگری همگانی؛ ورزشکاران؛ مرگ ناگهانی قلبی؛ اکوکاردیوگرافی؛ اکوکاردیوگرافی؛ سندرم ولف-پارکینسون-وات

ارجاع: مکارمی مائه، صالحی عمران محمدتقی، قلی‌نیا همت، هدایتی گودرزی محمدتقی. ارزیابی وضعیت قلبی - عروقی ورزشکاران حرفه‌ای با استفاده از شرح حال، معاینه‌ی فیزیکی، الکتروکاردیوگرافی و اکوکاردیوگرافی: یک مطالعه‌ی مقطعی در استان مازندران. مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۴۰۵؛ ۴۴ (۸۷۲): ۱۳۵۸ - ۱۳۶۶.

مقدمه

ارزیابی پیش‌ازشرکت (Pre-Participation Evaluation) در ورزشکاران، یکی از اساسی‌ترین اقدامات برای شناسایی اختلالات قلبی - عروقی نهفته و پیشگیری از مرگ ناگهانی قلبی (Sudden cardiac death) محسوب می‌شود. بر اساس مرور سیستماتیک

جامع Weise و همکاران، اگرچه در محتوای ارزیابی‌ها و روش‌های غربالگری در بین کشورها و سازمان‌های ورزشی تفاوت‌هایی وجود دارد، اما اجماع عمومی بر این است که غربالگری قلبی - عروقی باید برای تمامی ورزشکاران رقابتی انجام شود و ترکیبی از شرح حال، معاینه فیزیکی و الکتروکاردیوگرافی (ECG) به‌عنوان مؤثرترین

۱- دستیار گروه قلب و عروق، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران

۲- دانشیار اکوکاردیوگرافی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران

۳- موسسه تحقیقات سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران

۴- استادیار، گروه قلب و عروق، دانشکده‌ی پزشکی، بیمارستان آیت اله روحانی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران

نویسنده‌ی مسؤول: محمدتقی هدایتی گودرزی: استادیار، گروه قلب و عروق، دانشکده‌ی پزشکی، بیمارستان آیت اله روحانی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران
Email: drmohammad.hedayati@yahoo.com

۲۰۰ تا ۱ در ۵۰۰ نفر تخمین زدند که بسیار بیشتر از برآوردهای قبلی است (۷). در مقابل، در ایتالیا که برنامه غربالگری با استفاده از الکتروکاردیوگرافی از سه دهه پیش به صورت سیستماتیک اجرا می‌شود، کاردیومیوپاتی آریتموژنیک بطن راست (ARVC) عامل حدود یک چهارم از مرگ‌های ورزشکاران شناخته شده است (۸). سایر علل شایع شامل ناهنجاری‌های مادرزادی عروق کرونر، کاردیومیوپاتی دیلاته، و اختلالات کانال‌های یونی نظیر سندرم QT طولانی و سندرم بروگادا هستند (۷، ۹، ۱۰). نکته حائز اهمیت این است که بسیاری از این اختلالات در مراحل اولیه بدون علامت بوده و تنها با روش‌های پاراکلینیک قابل تشخیص هستند (۱۰، ۱۱).

کاردیومیوپاتی هیپرتروفیک (HCM)، با شیوع ۱ در ۵۰۰ نفر در جمعیت عمومی، شایع‌ترین بیماری قلبی ژنتیکی محسوب می‌شود (۷). شرح حال و معاینه فیزیکی به تنهایی در شناسایی این بیماران مؤثر نیستند (۲، ۹) و اکوکاردیوگرافی به عنوان استاندارد طلایی تشخیص، با معیار ضخامت سپتوم بیشتر از ۱۵ میلی‌متر، نقش کلیدی دارد (۹، ۱۰).

با این حال، مطالعه‌ی Cristiana Faro و همکاران نشان داد که استفاده از پارامترهای اکوکاردیوگرافی پیشرفته مانند اسپکل ترکیب می‌تواند در تشخیص زودهنگام و پیش‌بینی پیش‌آگهی بیماران مبتلا به HCM مؤثرتر از معیارهای سنتی باشد (۹). از سوی دیگر، Rowin و همکاران هشدار داده‌اند که نوار قلب در حدود ۲۵ درصد از ورزشکاران مبتلا به HCM ممکن است فاقد هرگونه یافته غیرطبیعی باشد (۱۷). بنابراین، تأکید بر رویکرد ترکیبی در غربالگری امری ضروری است.

در ورزشکاران مسن‌تر (معمولاً بالای ۳۵ سال)، بیماری عروق کرونر علت بیش از ۸۰ درصد موارد مرگ ناگهانی قلبی را تشکیل می‌دهد (۳، ۱۱).

Drezner و همکاران، در بیانیه موضعی انجمن پزشکی ورزشی آمریکا، بر لزوم توجه ویژه به عوامل خطر قلبی-عروقی در ورزشکاران بالای ۳۵ سال و اهمیت انجام ECG در این گروه سنی تأکید کرده‌اند (۱۱).

همچنین، Harmon و همکاران در یک مرور سیستماتیک نشان دادند که افزودن ECG به شرح حال و معاینه فیزیکی، حساسیت تشخیصی را در شناسایی اختلالات کشنده قلبی از ۲۰ درصد به بیش از ۹۰ درصد افزایش می‌دهد (۱۲). این یافته‌ها، انگیزه اصلی طراحی مطالعه‌ی حاضر در استان مازندران را تقویت کرد.

یکی از چالش‌های عمده در غربالگری ورزشکاران، تفسیر صحیح یافته‌های الکتروکاردیوگرافی است. Petek و همکاران در مقاله‌ای به بررسی مشکلات رایج در تفسیر نوار قلب ورزشکاران بر اساس

رویکرد شناخته می‌شود (۱). با این حال، اجرای عملی این برنامه‌ها در سطوح مختلف ورزشی با چالش‌هایی مواجه است؛ به گونه‌ای که مطالعه Gaggioli و همکاران در ایتالیا نشان داد حتی در کشوری با سابقه‌ی طولانی غربالگری سیستماتیک، همچنان شکاف قابل توجهی بین رهنمودهای نظری و عملکرد بالینی وجود دارد (۲).

مرگ ناگهانی قلبی در ورزشکاران جوان، علیرغم نادر بودن، یکی از چالش‌برانگیزترین رویدادها در پزشکی ورزشی محسوب می‌شود. Finocchiaro و همکاران در مرور جامع خود بر این نکته تأکید دارند که بیش از ۹۰ درصد موارد مرگ ناگهانی قلبی در ورزشکاران در حین تمرین، مسابقه یا بلافاصله پس از آن رخ می‌دهد. شایع‌ترین علل آن در ورزشکاران جوان، کاردیومیوپاتی هیپرتروفیک (HCM)، ناهنجاری‌های مادرزادی عروق کرونر و دیسپلازی آریتموژنیک بطن راست (ARVC) است؛ در حالی که در ورزشکاران بالای ۳۵ سال، بیماری عروق کرونر عامل اصلی محسوب می‌شود (۳). مطالعه‌ی Kim و همکاران نیز با تأکید بر تغییرات الگوی علل مرگ ناگهانی در دهه اخیر، بر ضرورت به‌روزرسانی مداوم پروتکل‌های غربالگری تأکید دارد (۴).

اگرچه فعالیت بدنی منظم، یکی از مؤثرترین راهکارها برای ارتقای سلامت قلبی-عروقی است، اما ورزش‌های شدید و رقابتی می‌توانند به‌طور موقت خطر بروز رویدادهای حاد قلبی را افزایش دهند؛ پدیده‌ای که با عنوان «پارادوکس ورزش» شناخته می‌شود (۴). از سوی دیگر، یکی از چالش‌برانگیزترین جنبه‌های مرگ ناگهانی قلبی در ورزشکاران این است که ایست قلبی ناگهانی (SCA) یا مرگ ناگهانی قلبی (SCD) اغلب به‌عنوان نخستین تظاهر بالینی یک بیماری زمینه‌ای قلبی رخ می‌دهد و بسیاری از ورزشکاران پیش از وقوع حادثه، کاملاً بدون علامت بوده‌اند.

Harmon و همکاران در مطالعه بر روی ورزشکاران NCAA نشان دادند که میزان بروز SCD در ورزشکاران مرد به‌طور معنی‌داری بیشتر از زنان است و این تفاوت جنسیتی نیاز به بررسی‌های دقیق‌تر در برنامه‌های غربالگری را آشکار می‌سازد (۵). مطالعه‌ی ۲۰ ساله Petek و همکاران نیز نشان داد که اگرچه میزان کلی مرگ ناگهانی در ورزشکاران دانشگاهی کاهش یافته است، اما همچنان نرخ قابل توجهی از این حوادث در ورزشکاران مرد و در رشته‌های خاص رخ می‌دهد (۶).

علل مرگ ناگهانی قلبی در ورزشکاران، بر اساس مطالعات انجام‌شده در مناطق جغرافیایی مختلف، تنوع قابل توجهی دارد. در آمریکای شمالی، کاردیومیوپاتی هیپرتروفیک (HCM) شایع‌ترین عامل مرگ و میر گزارش شده است (۶، ۷).

Massera و همکاران در بازنگری جامع خود بر روی مطالعه‌ی CARDIA، شیوع واقعی HCM را در جمعیت عمومی حدود ۱ در

که با روش ترکیبی غربالگری شدند، نسبت به گروهی که تنها شرح حال و معاینه داشتند، تشخیص بیشتری از اختلالات قلبی دریافت کردند (۲۰).

از سوی دیگر، Dhutia و همکاران در مطالعه‌ای بر روی ۱۸/۸۲۵ فرد سالم (شامل ورزشکاران) نشان دادند که فواصل QT کوتاه (کمتر از ۳۲۰ میلی‌ثانیه) شیوع بسیار پایینی دارند (کمتر از ۰/۱ درصد) و در پیگیری ۲/۳ ساله، هیچ مورد مرگ و میری در این افراد رخ نداد؛ یافته‌ای که بر لزوم احتیاط در تفسیر موارد جدا شده QT کوتاه تأکید دارد (۲۱).

سندرم ولف-پارکینسون-وایت (WPW) یکی از اختلالات کانال‌های یونی است که می‌تواند در ورزشکاران بدون علامت، با مرگ ناگهانی تظاهر کند.

Walker و همکاران در مقاله‌ی مروری خود، شیوع WPW را در جمعیت عمومی ۱ تا ۴٫۵ در هر ۱۰۰۰ نفر گزارش کرده و بر اهمیت تشخیص و درمان این سندرم در ورزشکاران تأکید داشتند (۲۲). مطالعه‌ی Koch و همکاران بر روی ۳۴۳ ورزشکار ۱۰ تا ۱۵ ساله نشان داد که غربالگری با ECG و اکوکاردیوگرافی می‌تواند موارد قابل‌توجهی از WPW علامت‌دار، ARVC و ناهنجاری‌های درجه‌ی آنورت را در ورزشکاران جوان شناسایی کند (۲۳). همچنین، Galanti و همکاران، نشان دادند که ورزشکاران مبتلا به درجه‌ی آنورت دولتی با نارسایی خفیف که تحت پیگیری منظم قرار دارند، حداقل به مدت ۵ سال می‌توانند بدون خطر قابل‌توجه به فعالیت ورزشی ادامه دهند (۲۴).

با توجه به شواهد قطعی در مورد ضرورت غربالگری قلبی-عروقی و با عنایت به وقوع موارد متعدد مرگ ناگهانی در ورزشکاران استان مازندران (به‌ویژه شهرستان بابل) و عدم وجود هرگونه برنامه غربالگری سیستماتیک در این منطقه، این مطالعه با هدف بررسی وضعیت قلبی-عروقی ورزشکاران حرفه‌ای استان با استفاده از شرح حال، معاینه فیزیکی، الکتروکاردیوگرافی و اکوکاردیوگرافی طراحی گردید.

روش‌ها

این مطالعه به صورت مقطعی (توصیفی-تحلیلی) پس از تصویب در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی بابل با کد IR.MUBABOL.HRI.REC.1397.242 طراحی گردید. جمع‌آوری داده‌ها در بازه زمانی [۱۳۹۹-۱۳۹۸] انجام شد و تحلیل نهایی و نگارش مقاله متعاقباً به دلیل همه‌گیری کوید-۱۹، تکمیل پیگیری‌های تکمیلی و تحلیل‌های آماری گسترده در سال ۱۴۰۴ به پایان رسید. تمامی مراحل پژوهش با تأیید کمیته اخلاق دانشگاه و رعایت موازین اخلاقی بر روی کلیه ورزشکاران عضو تیم‌های ورزشی استان

معیارهای بین‌المللی پرداخته و بر لزوم آموزش تخصصی برای پزشکان غربالگر تأکید کرده‌اند (۱۳). معیارهای بین‌المللی تفسیر نوار قلب در ورزشکاران که توسط Drezner و همکاران ارائه شده است، امروزه به عنوان استاندارد مرجع در بسیاری از کشورها مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۱). این معیارها به پزشکان کمک می‌کنند تا تغییرات فیزیولوژیک «قلب ورزشکار» را از یافته‌های پاتولوژیک تشخیص دهند و از ارجاع‌های غیرضروری جلوگیری کنند.

اکوکاردیوگرافی به عنوان یک ابزار تکمیلی ارزشمند در غربالگری ورزشکاران، نقش مهمی در تشخیص ناهنجاری‌های ساختاری دارد (Grazioli و همکاران در مطالعه‌ای بر روی ۲/۳۸۸ ورزشکار رقابتی نشان دادند که اکوکاردیوگرافی می‌تواند در حدود ۱ درصد از ورزشکاران یافته‌های غیرمنتظره از جمله کاردیومیوپاتی هیپرتروفیک، درجه‌ی آنورت دولتی و پرولاپس دریچه میترال را شناسایی کند (۱۴).

Rizzo و همکاران نیز بر روی بازیکنان جوان فوتبال نشان دادند که انجام اکوکاردیوگرافی در غربالگری می‌تواند ناهنجاری‌های ساختاری قابل‌توجهی را حتی در ورزشکاران کاملاً بدون علامت تشخیص دهد (۱۵). راهنمای اخیر انجمن قلب آمریکا و کالج قلب آمریکا (۲۰۲۵) نیز بر این نکته تأکید دارد که «گنجلدن نوار قلب ۱۲ لید در غربالگری، تشخیص بیماری‌های زمینه‌ای قلبی را در مقایسه با شرح حال و معاینه فیزیکی به تنهایی بهبود می‌بخشد» (۸).

ناهنجاری‌های مادرزادی عروق کرونر، اگرچه نادر هستند، اما یکی از علل مهم مرگ ناگهانی در ورزشکاران جوان محسوب می‌شوند. Bhatia و همکاران در مقاله راهنمای عملی خود، به نقش حیاتی اکوکاردیوگرافی در تشخیص این ناهنجاری‌ها اشاره کرده و بر لزوم بررسی دقیق مبدأ و مسیر عروق کرونر در غربالگری ورزشکاران تأکید دارند (۱۸). با این حال، هزینه‌بر و زمان‌بر بودن اکوکاردیوگرافی، چالش‌هایی را برای اجرای غربالگری همگانی ایجاد کرده است.

Yim و همکاران نشان دادند که اکوکاردیوگرافی متمرکز و هدفمند توسط پزشک معالج می‌تواند میزان ارجاع غیرضروری را تا ۳۳ درصد کاهش دهد و کارایی برنامه غربالگری را افزایش دهد (۱۹). همچنین، راهنمای بالینی انجمن قلب اروپا (۲۰۱۴) بر انجام اکوکاردیوگرافی در ورزشکارانی که دارای شرح حال مثبت، یافته‌های غیرطبیعی در معاینه یا ECG هستند، تأکید دارد (۱۶).

ارزیابی جامع ورزشکاران نیازمند رویکردی چندوجهی است. Malhotra و همکاران در مطالعه کوهورت آینده‌نگر خود بر روی بیش از ۲۱,۰۰۰ ورزشکار نشان دادند که غربالگری ترکیبی با ECG می‌تواند تشخیص موارد پرخطر را به‌طور قابل‌توجهی افزایش دهد و میزان مرگ ناگهانی را کاهش دهد (۲۰). در این مطالعه، ورزشکارانی

با توجه به انجام مقایسات متعدد بین دو جنس (بیش از ۱۰ متغیر)، برای کنترل خطای نوع اول، سطح معناداری با استفاده از تصحیح Bonferroni تعدیل گردید به طوری که $P < 0/004$ (معادل $0/05$ تقسیم بر تعداد مقایسات) به عنوان سطح معناداری در نظر گرفته شد. در متن، مقادیر P گزارش شده، مقادیر تعدیل یافته هستند.

یافته‌ها

از ۴۴۹ ورزشکار مورد بررسی، ۳۸۴ نفر (۸۵/۵ درصد مرد و ۶۵ نفر (۱۴/۵ درصد) زن بودند. میانگین سنی ورزشکاران مرد به طور معنی داری بیشتر از زنان بود ($25/1 \pm 12/5$ در مقابل $21/6 \pm 9/5$ سال، $P = 0/006$) شایع ترین رشته‌های ورزشی به ترتیب فوتبال (۳۰/۷ درصد)، کشتی (۱۰/۲ درصد) و والیبال (۱۰ درصد) بودند. ۸۳ نفر (۱۸/۵ درصد) دارای حداقل یک علامت یا سابقه‌ی مثبت بودند. شیوع درد قفسه سینه در زنان به طور معنی داری بیشتر بود ($0/03 = P$) (جدول ۱).

جدول ۱. مقایسه‌ی ویژگی‌های جمعیتی و بالینی بر اساس جنس

متغیرها	مرد (۳۸۴)	زن (۶۵)	P
وزن (کیلوگرم)	$77/12 \pm 11/5$	$69/8 \pm 5/5$	0/001
قد (سانتی متر)	$176/8 \pm 3/6$	$168/6 \pm 5/1$	0/001
سابقه‌ی خانوادگی	(۴/۳)۱۳	(۳/۱)۲	0/۹
دیابت	(۰/۳)۱	۰	0/۶۸
هایپرنتشن	(۱/۶)۶	(۱/۵)۱	0/۹۸
دیس لیپیدمی	(۴/۷)۱۸	(۳/۱)۲	0/۰۳
درد قفسه سینه	(۶/۵)۲۵	(۱۳/۸)۹	0/۰۳
سنگوپ	(۰/۳)۱	۰	0/۶۸
دیس پنه فعالیت	(۸/۱)۳۱	(۱۲/۳)۸	0/۲۶
تیش قلب	(۹/۱)۳۵	(۱۶/۹)۱۱	0/۵۵
سوفل قلبی	(۲/۹)۱۱	(۳/۱)۲	0/۹
مصرف سیگار	(۱۲/۸)۴۹	(۱/۵)۱	0/۰۰۸

یافته‌های الکتروکاردیوگرافی

میانگین ضربان قلب $14 \pm 96/67$ بود. برادیکاردی سینوسی در ۱۹/۸ درصد (۸۹ نفر) مشاهده شد که در مردان شایع تر بود ($0/008 = P$). ۶۳ ورزشکار (۱۴ درصد) دارای حداقل یک یافته غیرطبیعی در ECG بودند. شایع ترین یافته‌ها شامل افزایش فاصله PR (۸۹ نفر، ۱۹/۸ درصد) و تغییرات Early Repolarization (۴۴ نفر، ۹/۸ درصد) بود که مورد اول در مردان بیشتر دیده شد ($P = 0/008$). میانگین فاصله QTc اصلاح شده $28/1 \pm 36/2$ میلی ثانیه (دامنه ۳۰۰ تا ۴۷۰) بود. یک ورزشکار (رشته جودو) دارای فاصله PR کوتاه و موج دلتا بود که با تشخیص سندرم WPW برای ابلیشن ارجاع شد.

مازندران که حداقل دو سال سابقه‌ی ورزش حرفه‌ای در رشته‌ی مربوطه داشتند، انجام شد. نمونه‌گیری به روش سرشماری انجام شد و تمامی ورزشکاران واجد شرایط که برای شرکت در مطالعه دعوت شدند و رضایت آگاهانه دادند، وارد مطالعه گردیدند. در نهایت ۴۴۹ ورزشکار از ۲۲ رشته مختلف ورزشی در مطالعه شرکت کردند. پس از کسب مجوز از اداره کل ورزش و جوانان استان مازندران، ورزشکاران به بیمارستان آیت الله روحانی بابل مراجعه کردند. فرآیند غربالگری شامل موارد زیر بود:

شرح حال و معاینه فیزیکی: توسط دستیار قلب و عروق تکمیل شد و شامل اطلاعات دموگرافیک، سابقه فردی (درد قفسه سینه، سنگوپ، تنگی نفس فعالیت، تیش قلب، دیابت، فشارخون، دیس لیپیدمی، مصرف سیگار) و سابقه‌ی خانوادگی SCD در سن زیر ۵۰ سال بود. معاینه‌ی فیزیکی شامل اندازه‌گیری فشارخون و سمع قلب برای تشخیص سوفل بود.

الکتروکاردیوگرافی (ECG): نوار قلب استاندارد ۱۲ لید با سرعت ۲۵ میلی متر بر ثانیه توسط پرستار آموزش دیده و تحت نظارت دستیار قلب گرفته شد. تفسیر ECG بر اساس معیارهای بین‌المللی تفسیر نوار قلب در ورزشکاران (International Criteria for ECG Interpretation in Athletes) که توسط Drezner و همکاران در سال ۲۰۱۷ ارائه شده است، انجام گردید و یافته‌ها به دو گروه نرمال و غیرنرمال تقسیم شدند (۱۱).

اکوکاردیوگرافی: تمامی ورزشکاران توسط فلوشیپ اکوکاردیوگرافی تحت اکوکاردیوگرافی ترانس توراسیک دو بعدی، داپلر و رنگی قرار گرفتند. پارامترهای اندازه‌گیری شده شامل ابعاد حفرات قلبی، ضخامت سپتوم و دیواره خلفی، کسر جهشی بطن چپ (LVEF)، قطر آنورت صعودی و بررسی دقیق دریچه‌ها و عملکرد بطن راست بود.

داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۲۳ (version 23, IBM Corporation, Armonk, NY) تحلیل شدند. ابتدا نرمال بودن توزیع متغیرهای کمی با استفاده از آزمون Shapiro-Wilk (به دلیل حجم نمونه کمتر از ۲۰۰۰) بررسی شد. در صورت تأیید توزیع نرمال ($P > 0/05$)، داده‌ها به صورت میانگین $\pm$ انحراف معیار گزارش شده و برای مقایسه بین دو جنس از آزمون Independent sample T-test استفاده شد. در صورت عدم نرمال بودن توزیع، داده‌ها به صورت میانه (دامنه بین چارکی) گزارش و مقایسه‌ها با استفاده از آزمون Mann-Whitney انجام شد. برای مقایسه متغیرهای کیفی از آزمون Chi-square و در صورت مواجهه با سلول‌های با فراوانی کمتر از ۵، از آزمون Fisher's exact test استفاده گردید.

جدول ۲. مقایسه‌ی یافته‌های اکوکاردیوگرافی بر اساس جنس

پارامتر اکوکاردیوگرافی	مردان	زنان	P
LVEDD (mm)	51/05 ± 0/2	45/66 ± 0/35	<0/001
LVESD (mm)	37/82 ± 0/3	34/65 ± 0/8	<0/001
IVS thickness (mm)	8/92 ± 0/08	7/68 ± 0/1	<0/001
PW thickness (mm)	8/95 ± 0/08	7/75 ± 0/14	<0/001
Left atrial diameter (mm)	33/47 ± 0/1	31/88 ± 0/5	<0/001
LVEF (%)	61/11 ± 0/1	60/14 ± 0/3	<0/001
Proximal Ascending Aorta (mm)	25/93 ± 0/2	23/6 ± 0/4	<0/001

جدول ۳. خلاصه یافته‌های سه مورد پرخطر

ورزشکار	شرح حال/علائم	معاینه فیزیکی	نوار قلب	اکوکاردیوگرافی (ECG)	اقدام/نتیجه
جودو	نرمال	نرمال	لگوی WPW (PR کوتاه، موج دلتا)	نرمال	ابلیشن مسیر فرعی، بازگشت به ورزش
پرورش اندام	درد قفسه سینه، تنگی نفس	نرمال	تغییرات ST-T (لیدهای تحتانی) 45 درصد LVEF =	هیپوکینزی تحتانی	آنژیوگرافی: بیماری ۲ رگه، منع از ورزش رقابتی
فوتبال	نرمال	سوفل قلبی	نرمال	درجه‌ی آنورت دولتی با نارسایی متوسط	پیگیری سالانه با اکو، ادامه ورزش

یافته‌های اکوکاردیوگرافی

میانگین LVEF در ورزشکاران $60/97 \pm 2/9$ درصد بود و در مردان به طور معنی‌داری بالاتر بود ($P < 0/01$). تمامی لبعاد اندازه‌گیری شده قلب (از جمله ابعاد بطن چپ، ضخامت سپتوم، قطر دهلیز چپ و آنورت صعودی) در مردان به طور معنی‌داری بزرگتر از زنان بود ($P < 0/001$) (جدول ۲). هیچ موردی از کاردیومیوپاتی هیپرتروفیک (ضخامت سپتوم ≤ 15 میلی‌متر) یا کاردیومیوپاتی آریتموژنیک بطن راست مشاهده نشد.

در مجموع، ۳ ورزشکار به عنوان موارد پرخطر شناسایی شدند:

۱- ورزشکار ۱ (جودو، ۱۷ ساله): بدون علامت بود. در ECG الگوی WPW (فاصله PR کوتاه و موج دلتا) دیده شد. اکوکاردیوگرافی نرمال بود. تحت ابلیشن مسیر فرعی قرار گرفت و پس از آن مجوز بازگشت به ورزش رقابتی را دریافت کرد.

۲- ورزشکار ۲ (پرورش اندام، ۲۹ ساله): دارای درد قفسه سینه و تنگی نفس فعالیت بود. در ECG تغییرات ST-T (افسردگی ST و معکوس شدن موج T در لیدهای تحتانی) و در اکوکاردیوگرافی کاهش LVEF (۴۵ درصد) و هیپوکینزی دیواره تحتانی مشاهده شد. آنژیوگرافی کرونر، بیماری دو رگه (VD۲) را نشان داد و او از ادامه فعالیت‌های ورزشی رقابتی منع شد.

۳- ورزشکار ۳ (فوتبال، ۱۷ ساله): بدون علامت بود. در معاینه فیزیکی سوفل قلبی و در ECG نرمال بود. اکوکاردیوگرافی، درجه‌ی آنورت دولتی (BAV) با نارسایی متوسط را نشان داد. به او توصیه به

پیگیری سالانه با اکوکاردیوگرافی شد و منعی برای ادامه ورزش نداشت (جدول ۳).

بحث

در این مطالعه‌ی مقطعی، وضعیت قلبی-عروقی ۴۴۹ ورزشکار حرفه‌ای از ۲۲ رشته ورزشی مختلف در استان مازندران با استفاده از یک رویکرد ترکیبی شامل شرح حال، معاینه فیزیکی، الکتروکاردیوگرافی (ECG) و اکوکاردیوگرافی مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که اگرچه شیوع علائم و یافته‌های غیرطبیعی در جمعیت مورد مطالعه قابل توجه بود، اما غربالگری جامع توانست ۳ مورد پرخطر را شناسایی کند که هر یک پیامدهای بالینی مهمی برای ادامه فعالیت ورزشی داشتند. این یافته‌ها بر ضرورت اجرای برنامه‌های غربالگری سیستماتیک، به‌ویژه در مناطقی با سابقه‌ی وقوع مرگ ناگهانی قلبی (SCD)، تأکید دارد.

شیوع علائم و سابقه‌ی مثبت قلبی در این مطالعه (۱۸/۵ درصد) با یافته‌های مطالعات بزرگ مقیاس اخیر همخوانی داشت. Malhotra و همکاران در مطالعه‌ی کوهورت آینده‌نگر خود بر روی بیش از ۲۱,۰۰۰ ورزشکار نشان دادند که شیوع علائم قلبی و سابقه‌ی مثبت در جمعیت ورزشکاران حدود ۱۵ تا ۲۰ درصد متغیر است و غربالگری ترکیبی با ECG می‌تواند تشخیص موارد پرخطر را به‌طور قابل توجهی افزایش دهد (۲۰). این همخوانی، الگوی مشابه یافته‌های بالینی را در جمعیت‌های مختلف ورزشی تأیید می‌کند یافته‌ی

مطالعه‌ی Grazioli و همکاران بر روی ۲/۶۸۸ ورزشکار که شیوع HCM را ۰/۱۴ درصد گزارش کردند، قابل مقایسه است (۱۴).

همچنین، مطالعه‌ی Koch و همکاران بر روی ۳۴۳ ورزشکار جوان، تنها ۰/۹ درصد موارد منع از ورزش را شامل یک مورد WPW، یک مورد ARVC و یک مورد دریچه آئورت دولتی گزارش کرد که با یافته‌های مطالعه‌ی حاضر همخوانی داشت (۲۳). اگرچه عدم مشاهده این بیماری‌ها در مطالعه حاضر احتمالاً به دلیل اندازه نمونه نسبتاً محدود و سلامت نسبی جمعیت ورزشکاران استان مازندران است، اما نباید از احتمال وجود این اختلالات در جمعیت‌های بزرگتر غافل شد. با این حال، اکوکاردیوگرافی در تشخیص دو مورد پرخطر دیگر نقش کلیدی ایفا کرد: یک مورد دریچه آئورت دولتی (BAV) با نارسایی متوسط در یک فوتبالیست ۱۷ ساله بدون علامت با ECG نرمال، و یک مورد بیماری ایسکمیک قلبی در یک ورزشکار ۲۹ ساله پرورش اندام با علائم هشداردهنده.

دریچه آئورت دولتی، شایع‌ترین ناهنجاری مادرزادی قلبی با شیوع ۱ تا ۲ درصد در جمعیت عمومی است (۲۴). تشخیص این ناهنجاری در یک ورزشکار کاملاً بدون علامت، اهمیت اکوکاردیوگرافی را به عنوان یک ابزار تکمیلی ارزشمند در غربالگری آشکار می‌سازد. مطالعه‌ی Galanti و همکاران نشان داد که ورزشکاران مبتلا به BAV بدون علامت با نارسایی خفیف، حداقل به مدت ۵ سال می‌توانند بدون خطر قابل توجه به فعالیت ورزشی ادامه دهند و پیگیری منظم با اکوکاردیوگرافی توصیه می‌شود (۲۴). این رویکرد با مدیریت بالینی ورزشکار سوم در مطالعه‌ی ما (توصیه به پیگیری سالانه و ادامه‌ی ورزش) همخوانی کامل داشت. در مقابل، تشخیص بیماری ایسکمیک قلبی در ورزشکار ۲۹ ساله پرورش اندام که با درد قفسه سینه و تنگی نفس فعالیتی همراه با تغییرات ایسکمیک در ECG و کاهش کسر جهشی (۴۵ درصد) در اکوکاردیوگرافی بود، نشان‌دهنده‌ی اهمیت توجه به علائم هشداردهنده‌ی در ورزشکاران مسن‌تر است. این یافته با شواهد قوی مبنی بر اینکه بیماری عروق کرونر عامل بیش از ۸۰ درصد موارد مرگ ناگهانی در ورزشکاران بالای ۳۵ سال است، هماهنگ بود (۳، ۱۱). منع این ورزشکار از فعالیت رقابتی و انجام مداخله‌ی عروق کرونر، گامی ضروری در پیشگیری از وقوع یک حادثه مرگبار بود.

مقایسه‌ی یافته‌های اکوکاردیوگرافی بر اساس جنسیت در مطالعه‌ی حاضر، تفاوت‌های آناتومیک و فیزیولوژیک قابل‌انتظاری را نشان داد. ابعاد حفره‌های قلب مانند LVEDD و LVESD، ضخامت دیواره‌ها (IVS و PW) و قطر آئورت صعودی در ورزشکاران مرد به‌طور معنی‌داری بزرگتر از زنان بود ($P < 0.001$). این تفاوت‌ها که با تغییرات فیزیولوژیک «قلب ورزشکار» و پاسخ متفاوت به تمرینات ورزشی بین

قلبل توجه این مطالعه، شیوع معنی‌دار بالاتر درد قفسه سینه در ورزشکاران زن بود (۱۳/۸ درصد در برابر ۶/۵ درصد در مردان) ($P = 0.03$). این اختلاف جنسیتی را می‌توان به عواملی مانند تفاوت در ادراک و گزارش‌دهی علائم، هنجارهای فرهنگی، یا عدم توازن حجم نمونه‌ی زنان نسبت به مردان نسبت داد. این امر ضرورت توجه بیشتر به علائم بالینی در ورزشکاران زن و طراحی برنامه‌های غربالگری حساس‌تر نسبت به جنسیت را برجسته می‌سازد.

یافته‌های اکوکاردیوگرافی در این مطالعه، نقش حیاتی این ابزار را در غربالگری ورزشکاران نشان داد. شصت و سه ورزشکار (۱۴ درصد) دارای حداقل یک یافته غیرطبیعی در ECG بودند که شایع‌ترین آن‌ها افزایش فاصله PR (۱۹/۸ درصد) و تغییرات Early Repolarization (۹/۸ درصد) بود. میانگین فاصله QTc اصلاح‌شده $362 \pm 28/1$ میلی‌ثانیه بود که در محدوده طبیعی قرار دارد.

در مطالعه‌ی Dhutia و همکاران بر روی ۱۸/۸۲۵ فرد سالم (شامل ورزشکاران)، شیوع فواصل QT کوتاه (کمتر از ۳۲۰ میلی‌ثانیه) بسیار پایین گزارش شد و در پیگیری ۲/۳ ساله، هیچ مورد مرگ و میری در افراد با فاصله QT کوتاه رخ نداد که نشان‌دهنده‌ی نیاز به احتیاط در تفسیر موارد جدا شده QT کوتاه در غربالگری است (۲۱). با این حال، مهم‌ترین دستاورد ECG در مطالعه‌ی حاضر، تشخیص یک ورزشکار بدون علامت با سندرمOLF-پارکینسون-وایت (WPW) بود. این ورزشکار ۱۷ ساله رشته‌ی جودو، در شرح حال و معاینه‌ی فیزیکی کاملاً طبیعی بود و تشخیص تنها بر اساس الگوی ECG (فاصله PR کوتاه و موج دلتا) صورت گرفت. شیوع WPW در جمعیت عمومی ۱ تا ۴/۵ درصد در هر ۱۰۰۰ نفر گزارش شده است و حداقل ۱ درصد از موارد مرگ ناگهانی در ورزشکاران را به خود اختصاص می‌دهد (۲۲). این مورد به‌وضوح نشان می‌دهد که اتکا به شرح حال و معاینه فیزیکی به تنهایی برای شناسایی اختلالات بالقوه کشنده قلبی کافی نیست و افزودن ECG به برنامه غربالگری، حساسیت تشخیصی را به‌طور چشمگیری افزایش می‌دهد. این یافته با مطالعه‌ی Harmon و همکاران که نشان دادند افزودن ECG به شرح حال و معاینه فیزیکی، حساسیت تشخیصی را از ۲۰ درصد به بیش از ۹۰ درصد افزایش می‌دهد، کاملاً هماهنگ است (۱۲). تشخیص به‌موقع WPW و انجام موفقیت‌آمیز ابلیشن مسیر فرعی برای این ورزشکار، نمادی از کارایی بالینی این رویکرد ترکیبی در پیشگیری از رویدادهای فاجعه‌بار است.

در بررسی اکوکاردیوگرافی، هیچ موردی از کاردیومیوپاتی هیپرتروفیک (HCM) یا کاردیومیوپاتی آریتموژنیک بطن راست (ARVC) در جمعیت مورد مطالعه مشاهده نشد. این یافته با نتایج

نتیجه‌گیری

این مطالعه نشان داد که اجرای یک برنامه‌ی غربالگری قلبی با استفاده از شرح حال، معاینه‌ی فیزیکی، ECG و اکوکاردیوگرافی در ورزشکاران حرفه‌ای استان مازندران، قادر به شناسایی ورزشکاران با شرایط پرخطر مانند WPW، بیماری ایسکمیک قلبی و ناهنجاری‌های ساختاری دریچه‌ای است. با توجه به کارآیی بالای ECG در تشخیص موارد بدون علامت و نقش مکمل اکوکاردیوگرافی در تأیید و تشخیص ناهنجاری‌های ساختاری، استفاده از این رویکرد ترکیبی توصیه می‌شود. با این حال، با توجه به هزینه و زمان‌بر بودن اکوکاردیوگرافی، پیشنهاد می‌شود در غربالگری‌های گسترده‌تر، انجام آن به ورزشکارانی با یافته‌های غیرطبیعی در شرح حال، معاینه یا ECG محدود شود.

با وجود یافته‌های ارزشمند، این مطالعه با محدودیت‌هایی مواجه بود که باید در تفسیر نتایج مد نظر قرار گیرند. نخست، حجم نمونه زنان (۶۵ نفر در مقابل ۳۸۴ مرد) به دلیل عدم همکاری کامل ورزشکاران زن برای شرکت در پژوهش، به‌طور قابل توجهی نامتوازن بود که تعمیم‌پذیری یافته‌های مربوط به تفاوت‌های جنسیتی را با چالش مواجه می‌سازد. دوم، طراحی مقطعی مطالعه، امکان پیگیری طولانی‌مدت ورزشکاران برای ارزیابی بروز واقعی حوادث قلبی و تعیین ارزش پیش‌بینی‌کنندگی روش‌های غربالگری را فراهم نمی‌کرد. سوم، عدم وجود گروه کنترل از ورزشکاران غربالگری نشده، مقایسه‌ی اثربخشی این برنامه غربالگری را در کاهش مرگ ناگهانی قلبی با محدودیت مواجه ساخت. چهارم، در این مطالعه تحلیل هزینه- اثربخشی انجام نشد تا مشخص شود که آیا غربالگری جامع با اکوکاردیوگرافی برای همه ورزشکاران از نظر اقتصادی مقرون‌به‌صرفه است یا خیر.

بنابراین، انجام مطالعات آینده‌نگر با حجم نمونه متوازن‌تر در هر دو جنس، پیگیری بلندمدت، گروه کنترل مناسب و تحلیل هزینه-اثربخشی، برای ارزیابی دقیق‌تر کارایی روش‌های غربالگری و تأثیر واقعی آن بر کاهش میزان مرگ ناگهانی قلبی در ورزشکاران ضروری است.

تشکر و قدردانی

این مقاله منتج از پایان‌نامه مقطع تخصص با کد ۹۷۰۶۷۴۹ می‌باشد که در دانشگاه علوم پزشکی بابل به تصویب رسیده و با حمایت مالی معاونت تحقیقات و فن‌آوری به انجام رسیده است. بدین وسیله از زحمات معاونت تحقیقات تقدیر و تشکر می‌شود.

دو جنس تبیین می‌شود، با نتایج مطالعات قبلی از جمله مطالعه‌ی Grazioli و همکاران همخوانی داشت (۱۴). همچنین، شیوع بالاتر برادیکاردی سینوسی در مردان ($P = 0/008$) نشان‌دهنده‌ی سازگاری قلبی- عروقی بالاتر در ورزشکاران مرد است. این یافته‌ها بر لزوم در نظر گرفتن جنسیت در تفسیر یافته‌های پاراکلینیک و تعیین آستانه‌های تشخیصی مختص هر جنس در برنامه‌های غربالگری تأکید دارد.

با وجود یافته‌های ارزشمند، این مطالعه با محدودیت‌هایی مواجه بود که باید در تفسیر نتایج مد نظر قرار گیرند. نخست، حجم نمونه زنان (۶۵ نفر در مقابل ۳۸۴ مرد) به دلیل عدم همکاری کامل ورزشکاران زن برای شرکت در پژوهش، به‌طور قابل توجهی نامتوازن بود که تعمیم‌پذیری یافته‌های مربوط به تفاوت‌های جنسیتی را با چالش مواجه می‌سازد. دوم، طراحی مقطعی مطالعه، امکان پیگیری طولانی‌مدت ورزشکاران برای ارزیابی بروز واقعی حوادث قلبی و تعیین ارزش پیش‌بینی‌کنندگی روش‌های غربالگری را فراهم نمی‌کرد. سوم، عدم وجود گروه کنترل از ورزشکاران غربالگری نشده، مقایسه‌ی اثربخشی این برنامه غربالگری را در کاهش مرگ ناگهانی قلبی با محدودیت مواجه ساخت. چهارم، در این مطالعه، تحلیل هزینه- اثربخشی انجام نشد تا مشخص شود که آیا غربالگری جامع با اکوکاردیوگرافی برای همه ورزشکاران از نظر اقتصادی مقرون‌به‌صرفه است یا خیر. با این حال، شواهد موجود از مطالعات دیگر، از جمله مطالعه‌ی Yim و همکاران که نشان دادند، اکوکاردیوگرافی متمرکز و هدفمند می‌تواند میزان ارجاع غیرضروری را تا ۳۳ درصد کاهش دهد، حاکی از آن بود که محدود کردن اکوکاردیوگرافی به ورزشکاران با یافته‌های غیرطبیعی در شرح حال، معاینه یا ECG، رویکردی کارآمد و مقرون‌به‌صرفه است (۱۹). این رویکرد می‌تواند ضمن حفظ حساسیت تشخیصی، هزینه‌ها را کاهش داده و اجرای برنامه‌های غربالگری را در سطوح وسیع‌تر تسهیل کند.

در نهایت، نتایج این مطالعه نشان داد که غربالگری ترکیبی با شرح حال، معاینه‌ی فیزیکی، ECG و اکوکاردیوگرافی، رویکردی مؤثر و ضروری برای شناسایی ورزشکاران پرخطر و پیشگیری از مرگ ناگهانی قلبی است. نقش کلیدی ECG در تشخیص موارد بدون علامت مانند WPW و نقش مکمل اکوکاردیوگرافی در تأیید و تشخیص ناهنجاری‌های ساختاری، برتری این رویکرد جامع را نسبت به روش‌های سنتی به اثبات می‌رساند. با توجه به شیوع نسبتاً بالای علائم و یافته‌های غیرطبیعی در جمعیت ورزشکاران استان مازندران و وقوع موارد قلبی مرگ ناگهانی در این منطقه، اجرای سیستماتیک این برنامه غربالگری توسط نهادهای ورزشی و درمانی استان، گامی حیاتی در راستای ارتقای ایمنی ورزشکاران و کاهش بار روانی و اجتماعی ناشی از این حوادث تلقی می‌شود.

References

- Weise A, Könsgen N, Joisten C, Schlumberger F, Hirschmüller A, Breuing J, et al. Pre-participation evaluation of recreational and competitive athletes – a systematic review of guidelines and consensus statements. *Sports Med Open* 2025; 11: 22.
- Gaggioli G, Brignole M, Poggi D, Iacovelli S, Zuccarino L, Castelletti S. Pre-participation screening in competitive athletes in Italy: an analysis of real-world practice from a large database. *Eur J Prev Cardiol* 2026; 33(8): 1441-51.
- Finocchiaro G, Westaby J, Sheppard MN, Papadakis M, Sharma S. Sudden cardiac death in young athletes: JACC state-of-the-art review. *J Am Coll Cardiol* 2024; 83(2): 350-70.
- Kim JH, Martinez MW, Guseh JS, Krishnan S, Gray B, Harmon KG, et al. A contemporary review of sudden cardiac arrest and death in competitive and recreational athletes. *Lancet* 2024; 404(10468): 2209-22.
- Harmon KG, Asif IM, Klossner D, Drezner JA. Incidence of sudden cardiac death in National Collegiate Athletic Association athletes. *Circulation* 2011; 123(15): 1594-600.
- Petek BJ, Churchill TW, Moulson N, Kliethermes SA, Baggish AL, Drezner JA, et al. Sudden cardiac death in National Collegiate Athletic Association athletes: a 20-year study. *Circulation* 2024; 149(2): 80-90.
- Massera D, Sherrid MV, Maron MA, Rowin EJ, Maron BJ. How common is hypertrophic cardiomyopathy really? Disease prevalence revisited 27 years after CARDIA. *Int J Cardiol* 2023; 380: 61-7.
- Kim JH, Baggish AL, Levine BD, Ackerman MJ, Day SM, Dineen EH, et al. Clinical considerations for competitive sports participation for athletes with cardiovascular abnormalities: a scientific statement from the American Heart Association and American College of Cardiology. *Circulation* 2025; 151(11): e716.
- Cristiana Faro D, Losi V, Rodolico MS, Licciardi S, Monte IP. Speckle tracking echocardiography-derived parameters as new prognostic markers in hypertrophic cardiomyopathies. *Eur Heart J Open* 2023; 3(2): oead022.
- Bacharova L, Chevalier P, Gorenek B, Jons C, Li YG, Locati ET, et al. ISE/ISHNE expert consensus statement on the ECG diagnosis of left ventricular hypertrophy: the change of the paradigm. *Ann Noninvasive Electrocardiol* 2024; 29(1):e13097.
- Drezner JA, O'Connor FG, Harmon KG, Fields KB, Asif IM, Emery MS, et al. AMSSM Position Statement on Cardiovascular Preparticipation Screening in Athletes: current evidence, knowledge gaps, recommendations and future directions. *Br J Sports Med* 2017; 51(3): 153-67.
- Harmon KG, Zigman M, Drezner JA. The effectiveness of screening history, physical exam, and ECG to detect potentially lethal cardiac disorders in athletes: a systematic review/meta-analysis. *J Electrocardiol* 2015; 48(3): 329-38.
- Petek BJ, Drezner JA, Churchill TW. The international criteria for electrocardiogram interpretation in athletes: common pitfalls and future directions. *card Electrophysiol Clin* 2024; 16(1): 35-49.
- Grazioli G, Sanz de la Garza M, Vidal B, Montserrat S, Sambola A, Duran I, et al. Usefulness of echocardiography in preparticipation screening of competitive athletes. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)* 2014; 67(9): 701-5.
- Rizzo M, Spataro A, Cecchetti A, Zanchetta M, Di Pino A, Kolettis T, et al. Structural cardiac disease diagnosed by echocardiography in asymptomatic young male soccer players: implications for preparticipation screening. *Br J Sports Med* 2012; 46(5): 371-3.
- Elliott PM, Anastasakis A, Borger MA, Borggrefe M, Cecchi F, Charron P, et al; Authors/Task Force members. 2014 ESC Guidelines on diagnosis and management of hypertrophic cardiomyopathy: the Task Force for the Diagnosis and Management of Hypertrophic Cardiomyopathy of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J* 2014; 35(39): 2733-79.
- Rowin EJ, Maron BJ, Appelbaum E, Link MS, Gibson CM, Lesser JR, et al. Significance of false negative electrocardiograms in preparticipation screening of athletes for hypertrophic cardiomyopathy. *Am J Cardiol* 2012; 110(7): 1027-32.
- Bhatia RT, Forster J, Ackrill M, Chatrath N, Finocchiaro G, Fyyaz S, et al. Coronary artery anomalies and the role of echocardiography in preparticipation screening of athletes: a practical guide. *Echo Res Pract* 2024; 11(1): 5.
- Yim ES, Basilico F, Corrado G. Early screening for cardiovascular abnormalities with preparticipation echocardiography: utility of focused physician-operated echocardiography in preparticipation screening of athletes. *J Ultrasound Med* 2014; 33(2): 307-13.
- Malhotra A, Dhutia H, Yeo TJ, Finocchiaro G, Gati S, Narain R, et al. Clinical outcomes of 21,522 athletes screened with and without ECG: a prospective cohort study. *J Am Coll Cardiol* 2021; 77(3): 291-302.
- Dhutia H, Malhotra A, Parpia S, Gabus V, Finocchiaro G, Mellor G, et al. The prevalence and significance of a short QT interval in 18 825 low-risk individuals including athletes. *Br J Sports Med* 2016; 50(2): 124-9.
- Walker J, Calkins H, Nazarian S. Evaluation of cardiac arrhythmia among athletes. *Am J Med* 2010; 123(12): 1075-81.
- Koch S, Cassel M, Linné K, Mayer F, Scharhag J. ECG and echocardiographic findings in 10-15-year-old elite athletes. *Eur J Prev Cardiol* 2014; 21(6): 774-81.
- Galanti G, Stefani L, Toncelli L, Vono MC, Mercuri R, Maffulli N. Effects of sports activity in athletes with bicuspid aortic valve and mild aortic regurgitation. *Br J Sports Med* 2010; 44(4): 275-9.

Evaluation of Cardiovascular Status in Professional Athletes Using Medical History, Physical Examination, Electrocardiography, and Echocardiography: A Cross-Sectional Study in Mazandaran Province

Maedeh Makaremi¹, Mohammadtagi Salehi Omran², Hemat Gholinia³,
Mohammadtaghi Hedayati Godarzi⁴

Original Article

Abstract

Background: Sudden cardiac death (SCD) in athletes, although rare, is a catastrophic event that often occurs due to underlying and asymptomatic cardiac diseases. Cardiac screening to identify high-risk athletes appears essential, especially in areas with a history of such incidents. This study aimed to evaluate the cardiovascular status of professional athletes in Mazandaran province and identify high-risk individuals.

Methods: This cross-sectional study was conducted on 449 professional athletes (384 males and 65 females) with at least two years of professional activity experience across 22 different sports, at Ayatollah Rouhani Hospital in Babol. All participants underwent a complete medical history taking, physical examination, 12-lead electrocardiography (ECG), and transthoracic echocardiography. Data were analyzed using appropriate statistical tests.

Findings: Among 449 athletes, 83 individuals (18.5%) had positive symptoms or history (chest pain, syncope, dyspnea, diabetes, hypertension, dyslipidemia, or family history). The prevalence of chest pain was significantly higher in women than in men ($P = 0.03$). Sixty-three athletes (14%) had abnormal ECG findings. The mean corrected QTc interval was 362 ± 28.1 milliseconds. On echocardiography, no cases of hypertrophic or arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy were observed. Ultimately, 3 high-risk athletes were identified: one case of Wolff-Parkinson-White (WPW) syndrome who underwent ablation, a second case with a bicuspid aortic valve with moderate regurgitation, and a third case with ischemic heart disease who was prohibited from competitive activity.

Conclusion: Combined screening with history, physical examination, ECG, and echocardiography effectively identified high-risk athletes. ECG is essential for detecting asymptomatic conditions like WPW, while echocardiography is critical for diagnosing structural abnormalities such as bicuspid aortic valve. Implementing these screening methods can help prevent sudden cardiac death in athletes.

Keywords: Mass Screening, Athletes, Death, Sudden, Cardiac, Electrocardiography, Echocardiography, Wolff-Parkinson-White syndrome

Citation: Makaremi M, Salehi Omran M, Gholinia H, Hedayati Godarzi M. Evaluation of Cardiovascular Status in Professional Athletes Using Medical History, Physical Examination, Electrocardiography, and Echocardiography: A Cross-Sectional Study in Mazandaran Province. J Isfahan Med Sch 2026; 44(872): 1358- 66.

1- Cardiology Resident, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran

2- Associate Professor of Echocardiography, School of Medicine, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran

3- Health Research Institute, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran

4- Assistant Professor, Department of Cardiology, Rohani Hospital, School of Medicine, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran

Corresponding Author: Mohammadtaghi Hedayati Godarzi, Assistant Professor, Department of Cardiology, Rohani Hospital, School of Medicine, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran; Email: drmohammad.hedayati@yahoo.com