DOI: 10.48305/jims.v44.i872.1358

مجله دانشکده پزشکی اصفهان — سال چهل و چهارم/شماره‌ی ۸۷۲/هفته‌ی چهارم شهریور ۱۴۰۵

تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۴/۲۸ — تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۶/۱۲ — تاریخ چاپ: ۱۴۰۵/۰۶/۳۰

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

مائده مکارمی[۱]، محمدتقی صالحی‌عمران[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 ۳۶۲±۲۸/۱ 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 دریچه آئورت دولتی با نارسایی 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 دریچه آئورت 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؛ الکتروکاردیوگرافی؛ اکوکاردیوگرافی؛ سندرم ولف–پارکینسون–وات

ارجاع: مکارمی مائده، صالحی‌عمران 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) SCD 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

رویکرد شناخته می‌شود (۱). با این حال، اجرای عملی این برنامه‌ها در سطوح مختلف ورزشی با چالش‌هایی مواجه است؛ به‌گونه‌ای که مطالعه Gaggioli و همکاران در ایتالیا نشان داد حتی در کشوری با سابقه‌ی طولانی غربالگری سیستماتیک، همچنان شکاف قابل‌توجهی 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 Kimو 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 می شود (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 قابل‌توجهی 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 قابل‌توجهی 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 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 به‌صورت سیستماتیک اجرا می‌شود، کاردیومیوپاتی آریتموژنیک بطن راست (ARVC) عامل حدود یک‌چهارم 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، ۸). 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 ترکینگ 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 در صد 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

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 ۲/۶۸۸ ورزشکار رقابتی نشان دادند که اکوکاردیوگرافی می‌تواند در حدود ۱ درصد از ورزشکاران یافته‌های غیرمنتظره از جمله کاردیومیوپاتی هیپرتروفیک، دریچه آئورت 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 «گنجاندن 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 غیر ضروری 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 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 دریچه آئورت را در ورزشکاران جوان شناسایی کند (۲۳). همچنین، Galanti و همکاران، نشان دادند که ورزشکاران مبتلا به دریچه آئورت 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 [مثلاً ۱۳۹۹-۱۳۹۸] انجام شد و تحلیل نهایی و نگارش مقاله متعاقباً به دلیل همه‌گیری کووید-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

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 آیت‌الله 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، سنکوپ، تنگی نفس فعالیتی، تپش قلب، دیابت، فشارخون، دیس‌لیپیدمی، 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 میلی‌متر بر ثانیه توسط پرستار آموزش‌دیده 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 آئورت 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 ($P > ۰/۰۵$)، داده‌ها به صورت میانگین ± 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 بین‌چارکی) 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.

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 $P < ۰/۰۰۴$ (معادل ۰/۰۵ تقسیم بر تعداد مقایسات) به عنوان سطح معناداری در نظر گرفته شد. در متن، مقادیر P گزارش شده، مقادیر تعدیل‌یافته 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 معنی‌داری بیشتر از زنان بود (۲۵/۱±۱۲/۵ در مقابل ۲۱/۶±۹/۵ سال، $P = ۰/۰۰۶$) شایع‌ترین رشته‌های ورزشی به ترتیب فوتبال (۳۰/۷ در صد)، کشتی (۱۰/۲ در صد) و والیبال (۱۰ در صد) بودند. ۸۳ نفر (۱۸/۵ درصد) دارای حداقل یک علامت یا سابقه‌ی مثبت بودند. شیوع درد قفسه سینه در زنان به طور معنی‌داری بیشتر بود ($P = ۰/۰۳$) (جدول ۱).

جدول ۱. مقایسه‌ی ویژگی‌های جمعیتی و بالینی بر اساس جنس

متغیرها	مرد (۳۸۴)	زن (۶۵)	P
وزن (کیلوگرم)	۷۷/۱۲±۱/۵	۶۹/۸±۵/۵	۰/۰۰۱
قد (سانتی‌متر)	۱۷۶/۸±۳/۶	۱۶۸/۶±۵/۱	۰/۰۰۱
سابقه‌ی خانوادگی	(۴/۳)۱۳	(۳/۱)۲	۰/۹
دیابت	(۰/۳)۱	۰	۰/۶۸
هایپرتنشن	(۱/۶)۶	(۱/۵)۱	۰/۹۸
دیس لیپیدمی	(۴/۷)۱۸	(۳/۱)۲	۰/۰۳
درد قفسه سینه	(۶/۵)۲۵	(۱۳/۸)۹	۰/۰۳
سنکوپ	(۰/۳)۱	۰	۰/۶۸
دیس‌پنه فعالیتی	(۸/۱)۳۱	(۱۲/۳)۸	۰/۲۶
تپش قلب	(۹/۱)۳۵	(۱۶/۹)۱۱	۰/۵۵
سوفل قلبی	(۲/۹)۱۱	(۳/۱)۲	۰/۹
مصرف سیگار	(۱۲/۸)۴۹	(۱/۵)۱	۰/۰۰۸

یافته‌های الکتروکاردیوگرافی

میانگین ضربان قلب ۱۴ ± ۹۶/۶۷ بود. برادیکاردی سینوسی در ۱۹/۸ درصد (۸۹ نفر) مشاهده شد که در مردان شایع‌تر بود ($P = ۰/۰۰۸$). ۶۳ ورزشکار (۱۴ درصد) دارای حداقل یک یافته غیرطبیعی در ECG بودند. شایع‌ترین 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 ($P = ۰/۰۰۸$). میانگین فاصله QTc اصلاح‌شده ۲۸/۱ ± ۳۶۲ میلی‌ثانیه (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.

جدول ۲. مقایسه‌ی یافته‌های اکوکاردیوگرافی بر اساس جنس

پارامتر اکوکاردیوگرافی	مردان	زنان	P
LVEDD (mm)	۵۱/۰۵ ± ۰/۲	۴۵/۶۶ ± ۰/۳۵	<۰/۰۰۱
LVESD (mm)	۳۷/۸۲ ± ۰/۳	۳۴/۶۵ ± ۰/۸	<۰/۰۰۱
IVS thickness (mm)	۸/۹۲ ± ۰/۰۸	۷/۶۸ ± ۰/۱	<۰/۰۰۱
PW thickness (mm)	۸/۹۵ ± ۰/۰۸	۷/۷۵ ± ۰/۱۴	<۰/۰۰۱
Left atrial diameter (mm)	۳۳/۴۷ ± ۰/۱	۳۱/۸۸ ± ۰/۵	<۰/۰۰۱
LVEF (%)	۶۱/۱۱ ± ۰/۱	۶۰/۱۴ ± ۰/۳	<۰/۰۰۱
Proximal Ascending Aorta (mm)	۲۵/۹۳ ± ۰/۲	۲۳/۶ ± ۰/۴	<۰/۰۰۱

جدول ۳. خلاصه یافته‌های سه مورد پرخطر

ورزشکار	شرح حال/علایم	معاینه فیزیکی	نوار قلب	اکوکاردیوگرافی (ECG)	اقدام/نتیجه
جودو	نرمال	نرمال	الگوی 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) ۴۵ درصد = LVEF	هیپوکینزی تحتانی	آنژیوگرافی: بیماری ۲ رگه، منع از ورزش رقابتی
فوتبال	نرمال	سوفل قلبی	نرمال	دریچه آئورت دولتی با نارسایی متوسط	پیگیری سالانه با اکو، ادامه ورزش

یافته‌های اکوکاردیوگرافی

میانگین LVEF در ورزشکاران ۲/۹ ± ۶۰/۹۷ درصد بود و در مردان به طور معنی‌داری بالاتر بود (P < ۰/۰۱). تمامی ابعاد اندازه‌گیری شده قلب (از جمله ابعاد بطن چپ، ضخامت سپتوم، قطر دهلیز چپ و آئورت صعودی) در مردان به طور معنی‌داری بزرگتر از زنان بود (P < ۰/۰۰۱) (جدول ۲). هیچ موردی از کاردیومیوپاتی هیپرتروفیک (ضخامت سپتوم ≤ ۱۵ 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 فعالیتی 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، دریچه آئورت 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 قابل‌توجه 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 قابل‌توجهی افزایش دهد (۲۰). این همخوانی، الگوی مشابه یافته‌های بالینی را در جمعیت های مختلف ورزشی تأیید می‌کند یافته‌ی

قابل‌توجه این مطالعه، شیوع معنی‌دار بالاتر درد قفسه سینه در ورزشکاران زن بود (۱۳/۸ درصد در برابر ۶/۵ درصد در مردان) (P = ۰/۰۳). این اختلاف جنسیتی را می‌توان به عواملی مانند تفاوت در ادراک و گزارش‌دهی علائم، هنجارهای فرهنگی، یا عدم‌توازن 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 الکتروکاردیوگرافی 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 ۲۸/۱ ± ۳۶۲ 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 سندرم ولف-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 در هر ۱۰۰۰ نفر گزارش شده است و حداقل ۱ در صد 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 معاینه‌ی 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 اکو کاردیوگرافی، هیچ موردی از کاردیومیو پاتی هیپرتروفیک (HCM) یا کاردیومیوپاتی آریتموژنیک بطن راست (ARVC) در جمعیت مورد مطالعه مشاهده نشد. این یافته با نتایج 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 به‌عنوان 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 قابل‌توجه 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 < ۰/۰۰۱). این تفاوت‌ها که با تغییرات فیزیولوژیک «قلب ورزشکار» و پاسخ متفاوت به تمرینات ورزشی بین

دو جنس تبیین می‌شـــود، با نتایج مطالعات قبلی از جمله مطالعه‌ی Grazioli و همکاران همخوانی داشـــت (۱۴). همچنین، شـــیوع بالاتر برادیکاردی سینوسی در مردان (P = ۰/۰۰۸) نشان‌دهنده‌ی سازگاری قلبی- عروقی بالاتر در ورزشـکاران مرد اسـت. 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 قابل‌توجهی نامتوازن بود که تعمیم‌پذیری یافته‌های مربوط به تفاوت‌های جنسـیتی را با چالش مواجه می‌سـازد. دوم، طراحی مقطعی مطالعه، امکان پیگیری طولانی‌مدت ورزشـکاران برای ارزیابی بروز واقعی حوادث قلبی و تعیین ارزش پیش‌بینی‌کنندگی روش‌های غربالگری را فراهم نمی‌کرد. سوم، عدم وجود گروه کنترل از ورزشکاران غربالگری‌نشده، مقایسه اثربخشـی این برنامه غربالگری را در کاهش مرگ ناگهانی قلبی با محدودیت مواجه سـاخت. چهارم، در این مطالعه، تحلیل هزینه- اثربخشـی انجام نشـد تا مشـخص شـود که آیا غربالگری جامع با اکوکاردیوگرافی برای همه ورزشکاران از نظر اقتصادی مقرون‌به‌صرفه اسـت یا خیر. با این حال، شـواهد موجود از مطالعات دیگر، از جمله مطالعه‌ی Yim و همکاران که نشـان دادند، اکوکاردیوگرافی متمرکز و هدفمند می‌تواند میزان ارجاع غیرضروری را تا ۳۳ درصد کاهش دهد، حاکی از آن بود که محدود کردن اکوکاردیوگرافی به ورزشـکاران با یافته‌های غیرطبیعی در شـرح حال، معاینه یا ECG، رویکردی کارآمد و مقرون‌به‌صـرفه اسـت (۱۹). این رویکرد می‌تواند ضـمن حفظ حسـاسـیت تشـخیصـی، هزینه‌ها را کاهش داده و اجرای برنامه‌های غربالگری را در سطوح وسیع‌تر تسهیل کند.

در نهایت، نتایج این مطالعه نشـان داد که غربالگری ترکیبی با شـرح 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 قبلی مرگ ناگهانی در این منطقه، اجرای سیستماتیک این برنامه غربالگری توسط نهادهای ورزشی و درمانی استان، گامی حیاتی در راستای ارتقای ایمنی ورزشـکاران و کاهش بار روانی و اجتماعی ناشی از این حوادث تلقی می‌شود.

نتیجه‌گیری

این مطالعه نشان داد که اجرای یک برنامه‌ی غربالگری قلبی با استفاده از شـرح حـال، معـاینـه‌ی فیزیکی، ECG و اکوکـاردیوگرافی 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 تشـخیص ناهنجاری‌های سـاختاری، اسـتفاده از این رویکرد ترکیبی توصـیه می‌شـود. با این حال، با توجه به هزینه و زمان‌بر بودن اکوکاردیوگرافی، پیشنهاد می شود در غربالگری‌های گسترده‌تر، انجام آن به ورزشـکارانی با یافته‌های غیرطبیعی در شـرح حال، معاینه یا ECGمحدود 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 قابل‌توجهی نامتوازن بود که تعمیم‌پذیری یافته‌های مربوط به تفاوت‌های جنسـیتی را با چالش مواجه می‌سـازد. دوم، طراحی مقطعی مطالعه، امکان پیگیری طولانی‌مدت ورزشـکاران برای ارزیابی بروز واقعی حوادث قلبی و تعیین ارزش پیش‌بینی‌کنندگی روش‌های غربالگری را فراهم نمی‌کرد. سوم، عدم وجود گروه کنترل از ورزشکاران غربالگری‌نشده، مقایسه‌ی اثربخشـی این برنامه غربالگری را در کاهش مرگ ناگهانی قلبی با محدودیت مواجه سـاخت. چهارم، در این مطالعه تحلیل هزینه- اثربخشـی انجام نشـد تا مشـخص شـود 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 دانشـگاه علوم پزشـکی بابل به تصـویب رسـیده و با حمایت مالی معاونت تحقیقات و فن‌آوری به انجام رسیده است. بدین‌وسیله از زحمات معاونت تحقیقات تقدیر و تشکر می‌شود.

References

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. 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.
8. 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.
9. 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.
10. 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.
11. 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.
12. 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.
13. 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.
14. 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.
15. 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 pre-participation screening. Br J Sports Med 2012; 46(5): 371-3.
16. 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.
17. 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.
18. Bhatia RT, Forster J, Ackrill M, Chatrath N, Finocchiaro G, Fyyaz S, et al. Coronary artery anomalies and the role of echocardiography in pre-participation screening of athletes: a practical guide. Echo Res Pract 2024; 11(1): 5.
19. 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.
20. 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.
21. 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.
22. Walker J, Calkins H, Nazarian S. Evaluation of cardiac arrhythmia among athletes. Am J Med 2010; 123(12): 1075-81.
23. 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.
24. 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.

DOI: *10.48305/jims.v44.i872.1358*

Journal of Isfahan Medical School **Vol. 44, No. 872, 4th Week, September 2026**

Received: 19.07.2026 Accepted: 03.09.2026 Published: 21.09.2026

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

Maedeh Makaremi[1], Mohammadtagi Salehi Omran[2], Hemat Gholinia[3], Mohammadtaghi Hedayati Godarzi[4]

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 medical 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 medical history, physical examination, ECG, and echocardiography was able to identify high-risk athletes. Performing ECG played a key role in detecting conditions such as WPW that were asymptomatic on history and physical examination, while echocardiography was also effective in diagnosing structural abnormalities such as bicuspid aortic valve. Implementing these screening methods can help prevent sudden cardiac death in athletes.

Keywords: Mass Screening, Athletes, Sudden Cardiac Death, 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