

مقایسه Global Longitudinal Peak Systolic Strain (GLPS) و عملکرد سیستولیک و دیاستولیک بطن چپ در افراد با الگوی ریپولاریزیشن زودرس در الکتروکاردیوگرام و بیماران انفارکتوس میوکارد بوسیله اکوکاردیوگرافی Speckle Tracking

نهضت اکایش^۱، عاطفه عمادی^{۲*}

چکیده

زمینه و هدف: ارزیابی (GLPS) global longitudinal peak systolic در روش دقیق و قابل تکرار برای بررسی عملکرد سیستولیک بطن چپ است. این مطالعه با هدف مقایسه GLPS افراد با الگوی ER در ECG با بیماران انفارکتوس میوکارد با بالا رفتن قطعه ST (STEMI) و افراد سالم بوسیله اکوکاردیوگرافی Speckle tracking انجام شد. روش بررسی: این مطالعه کنترل-موردی بر روی ۳۰ بیمار STEMI، ۱۹ فرد دارای الگوی ER در ECG مراجعه کننده به بیمارستان‌های امام و گلستان اهواز انجام شد. گروه کنترل شامل ۳۰ فرد سالم، بدون بیماری قلبی عروقی و دارای ECG نرمال بود. الگوی ER به عنوان notch یا slur در انتهای کمپلکس QRS، افزایش $J\text{-point} \leq 1 \text{ mV}$ در بیش از دو لید پیوسته در ECG و $QRS < 120 \text{ ms}$ تعریف شد. تمام افراد سه گروه برای ارزیابی عملکرد سیستولیک و دیاستولیک قلبی تحت اکوکاردیوگرافی 2D STE قرار گرفتند. یافته‌ها: میزان ST elevation در بیماران STEMI به طور معنی داری بیشتر از گروه ER بود ($1/68 \pm 1/50$ در مقابل $1/68 \pm 0/67$ ؛ $P < 0/001$). بیماران STEMI در مقایسه با دو گروه ER و سالم دارای LVEF ($P < 0/001$)، SV ($P < 0/001$)، TAPSE ($P < 0/001$) و GLPS ($P < 0/001$) کمتر، و HR ($P < 0/001$) و PAP ($P < 0/001$) بیشتری بودند، در حالی که بین دو گروه سالم و ER اختلاف معنی داری وجود نداشت ($P > 0/05$). همچنین بروز اختلال عملکرد دیاستولیک بطن چپ (LVDD grade 1) در گروه STEMI بیشتر از دو گروه ER و افراد سالم بود (به ترتیب ۶۰٪، ۱۰/۵٪ و ۹/۷٪؛ $P < 0/001$). نتیجه گیری: پارامترهای اکوکاردیوگرافی شامل LVEF، PAP، HR، SV، TAPSE، GLPS و اختلال عملکرد دیاستولیک بطن چپ می‌توانند در تمایز بیماران STEMI و افراد با الگوی ER در ECG مورد استفاده قرار گیرند.

واژگان کلیدی: بالا رفتن قطعه ST، انفارکتوس میوکارد، ریپولاریزیشن زودرس، اکوکاردیوگرافی speckle tracking، GLPS

۱-استادیار گروه قلب و عروق.

۲-دستیار تخصصی گروه قلب و عروق.

۱-گروه قلب و عروق، دانشکده پزشکی، مرکز تحقیقات آترواسکلروز، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران.

* نویسنده مسئول:

عاطفه عمادی؛ گروه قلب و عروق، دانشکده پزشکی، مرکز تحقیقات آترواسکلروز، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران.

تلفن: ۰۰۹۸۶۱۳۲۲۲۸۰۳۷

Email: atefeh_emadi1987@yahoo.com

مقدمه

اگرچه شواهد زیادی ارتباط بین ER و آریتمی های بطنی را نشان داده اند اما بسیاری از افراد با الگوی ER بدون علامت هستند (۵). داده های کمی در مورد تمایز ER بدون علامت از STEMI، که یک اختلال مرتبط با مکانیسم آریتموژنز مشابه می باشد، وجود دارد (۱۵). در بیمارانی که دارای علائم ایسکمیک و بالا رفتن قطعه ST در لیدهای پره کوردیال ECG هستند، گاهی اوقات این بالا رفتن قطعه ST نشان دهنده ER خوش خیم، یا یک "واریانت نرمال" است و این موضوع چالش برانگیزی است که در زمینه بالینی می تواند باعث عدم تشخیص STEMI در بیماران شبیه ER شود و در نتیجه منجر می شود این بیماران درمان به موقع رپر فیوژن تراپی را دریافت نکنند (۱۶). لذا شناسایی مشخصه های دقیقی که بتواند به تمایز STEMI از ERP کمک کند اهمیت دارد.

یکی از جدیدترین تکنیک های اکوکاردیوگرافی Speckle Tracking (STE) است و اندازه گیری GLPS با این تکنیک یک روش دقیق و قابل تکرار برای بررسی عملکرد سیستولیک بطن چپ است. GLPS نشان دهنده انقباضات طولی میوکارد است و دقت آن در مقابل MRI تأیید شده است. این روش غیر وابسته به اپراتور است و قابل تکرار و با اندازه گیری آسان است (۱۷، ۱۸). اینکه عملکرد میوکاردیال تحت تاثیر الگوی ER قرار می گیرد، و تا چه اندازه، هنوز دقیقاً مشخص نیست و اطلاعات کافی در این زمینه وجود ندارد. در یک مطالعه با استفاده از اکوکاردیوگرافی Speckle Tracking گزارش شد میزان GLPS در ورزشکاران با و بدون الگوی ER تفاوت معنی داری ندارد (۱۹). بنابراین از آنجایی یکی از ویژگی های مشترک ER و STEMI پاتوفیزیولوژی سندرم موج J مشابه می باشد (۵)؛ و تمایز STEMI از ER در الکتروکاردیوگرام می تواند مشکل باشد (۱۶)، لذا مطالعه حاضر با هدف بررسی و مقایسه GLPS افراد با الگوی ER در ECG با بیماران STEMI

انفارکتوس میوکارد با بالا رفتن قطعه ST (STEMI) یک وضعیت اورژانسی تهدید کننده زندگی است که در اثر انسداد یک یا چند شریان کرونری مسئول خونرسانی به قلب اتفاق می افتد (۱). تشخیص STEMI بر اساس 12-lead ECG انجام می شود و وجود ST elevation در بیمار با درد حاد قفسه سینه باید به عنوان STEMI در نظر گرفته شود (۱-۳). از طرف دیگر الگوی رپولاریزیشن زودرس یک یافته نسبتاً شایع در ECG است که می تواند باعث بالا رفتن قطعه ST شود (۴). یکی از ویژگی های مشترک رپولاریزیشن زودرس (ER) و انفارکتوس میوکارد با بالا رفتن قطعه ST (STEMI)، پاتوفیزیولوژی سندرم های موج J می باشد (۵). بنابراین تشخیص دقیق و به موقع الگوی ER از بیماران STEMI جهت درمان و مدیریت مناسب ضروری می باشد. الگوی ER در ECG به عنوان بالا رفتن قطعه ST در بیش از یک لید در ECG ۱۲ لید در حالت عدم وجود درد قفسه سینه و notching (موج-J) یا slurring در انتهای کمپلکس QRS تعریف می شود (۴، ۶).

الگوی ER به عنوان یک الگوی نسبتاً رایج و بدون علائم آشکار بالینی شناخته شده است و در ۱٪ تا ۱۳٪ از جمعیت عمومی دیده می شود ولی در ورزشکاران و جوانان بیشتر مشاهده می شود (۷-۱۰). برای مدت زمان زیادی ER به عنوان یک یافته خوش خیم در ECG در نظر گرفته می شد، اما در تحقیقات اخیر، مشاهده شده است که الگوی ER می تواند با افزایش خطر آریتمی و مرگ ناگهانی قلبی (SCD) در بیماران بدون بیماری ساختاری قلب مرتبط باشد (۵، ۶، ۱۱-۱۳). اخیراً گزارش شده که ERP یک مارکر افزایش دهنده رپولاریزاسیون بطنی می باشد و ممکن است خطر ابتلا به فیبریلاسیون بطنی (VF) را افزایش دهد (۱۰، ۱۴). بنابراین شناخت و تشخیص صحیح الگوی ER در الکتروکاردیوگرام اهمیت زیادی برای پزشکان و به ویژه کاردیولوژیست ها دارد (۱۲).

ابتدای قطعه ST (J point) در حداقل ۲ لید متوالی انجام شد. تشخیص الگوی ER توسط دو کاردیولوژیست بدون اطلاع از وضعیت بالینی بیماران انجام شد. طبقه بندی ERP شامل لیدهای (V1 - V4) anterior (V5 - lateral) (II, III, aVF) inferior, V6, I, and aVL) انجام شد. وجود STEMI نیز به عنوان بالارفتن قطعه ST در حداقل دو لید متوالی در ECG در لیدهای V2 و V3: مردان زیر ۴۰ سال $\leq 0.25 \text{ mV}$ ؛ مردان بالای ۴۰ سال $\leq 0.2 \text{ mV}$ ؛ در زنان $\leq 0.15 \text{ mV}$ و در لیدهای دیگر: $\leq 0.1 \text{ mV}$ تعریف شد.

ارزیابی اکوکاردیوگرافی (speckle-tracking echocardiography) یک روش تصویربرداری جدید غیر تهاجمی است که امکان ارزیابی عینی و کمی عملکرد گلوبال و رجویونال میوکاردیال را مستقل از زاویه insonation و حرکات قلبی فراهم می کند. مشاهده LV deformation analysis با استفاده از روش STE، حساسیت و ویژگی بالایی برای پیش بینی اختلال عملکرد قلب حتی در مواردی که EF در سطح نرمال حفظ شده است، دارد (۲۰، ۲۱). همچنین در یک مطالعه گزارش شد اندازه گیری GLPS یک روش دقیق برای ارزیابی عملکرد گلوبال بطن چپ می باشد و حساسیت و ویژگی GLPS در تشخیص MI قلبی به ترتیب ۹۲٪ و ۸۹٪ می باشد (۲۲).

تمامی افراد شرکت کننده در سه گروه، تحت اکوکاردیوگرافی 2D به روش Speckle tracking قرار گرفتند. تصاویر به صورت دیجیتالی گرفته شدند، و حداقل در سه beats متوالی گزارش شدند، و به صورت offline با استفاده از نرم افزار اختصاصی آنالیز شدند و در نهایت اندازه گیری های استاندارد اکوکاردیوگرافی 2D و متغیرهای آن بر اساس جدیدترین گایدلاین ها محاسبه شدند. بررسی های اکوکاردیوگرافی همگی توسط دو کاردیولوژیست که اطلاعی از مشخصات بالینی بیماران اطلاعی نداشتند انجام

و افراد سالم بوسیله اکوکاردیوگرافی Speckle tracking انجام شد.

روش بررسی

این مطالعه، به صورت کنترل-موردی بر روی افراد با تشخیص انفارکتوس میوکارد با بالا رفتن قطعه ST (STEMI) و افراد با الگوی رپولاریزیشن زودرس (ER) در الکتروکاردیوگرام، مراجعه کننده به درمانگاه و اورژانس قلب بیمارستان های امام خمینی و گلستان اهواز در سال ۱۳۹۸ انجام شد. همچنین، در این مطالعه یک گروه از افراد سالم، بدون سابقه بیماری زمینه ای (دیابت، فشارخون، دیس لیپیدمی) و یا سابقه مشکلات قلبی به عنوان شاهد در نظر گرفته شدند. این مطالعه پس از کسب مجوز از شورای پژوهشی و تایید کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی اهواز (کد اخلاق: IR.AJUMS.REC.1397.528) انجام گردید. افراد واجد شرایط با کسب رضایت آگاهانه و کتبی وارد مطالعه شدند. همچنین در این مطالعه کلیه مفاد بیانیه اخلاق در پژوهش هلسینکی و اصول محرمانگی اطلاعات بیمار رعایت شد.

بیماران با علائم دیسفانکشن بطنی شدید، بیماران با آریتمی های مداوم، عدم ثبات فشار خون، نارسایی و تنگی متوسط تا شدید دریچه آئورت، و بیماری های مادرزادی قلبی از مطالعه خارج شدند. افراد گروه کنترل نیز در صورت داشتن ECG نرمال وارد مطالعه شدند. مشخصات پایه تمام افراد شرکت کننده شامل سن، جنس، بیماری زمینه ای، سوابق پزشکی، مصرف سیگار، داروی مصرفی و BMI و BSA جمع آوری گردید. BSA با استفاده از فرمول Mosteller Method به شرح زیر محاسبه شد: $BSA (m^2) = \frac{(\text{height (cm)} \times \text{weight (kg)})^{1/2}}{3600}$.

تشخیص ERP در صورت مشاهده slur یا notch در شیب پایین موج R، $J \text{ peak} \leq 0.1 \text{ mV}$ در ۲ لید متوالی، و $STE \leq 1 \text{ mm}$ در اتصال بین انتهای QRS و

یافته ها

در این مطالعه ۱۹ فرد ER، ۳۰ بیمار STEMI و ۳۰ فرد سالم در گروه کنترل شرکت داشتند. مشخصات پایه افراد شرکت کننده در این پژوهش در سه گروه در جدول ۱ ارائه شده است. نتایج مربوط به مقایسه مکان و میزان ST elevation در دو گروه MI و ER در جدول ۲ ارائه شده است. همانطور که مشاهده می شود مکان ST elevation در دو گروه ER و MI اختلاف معنی داری نداشت ($P > 0.05$). اما میزان ST elevation در گروه MI به طور معنی داری بیشتر از گروه ER بود ($P < 0.001$).

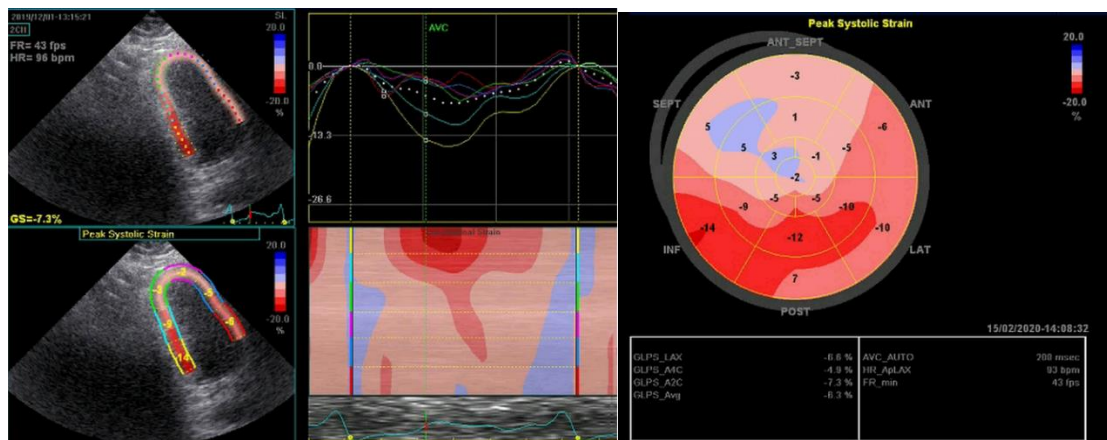
مقایسه پارامترهای اکوکاردیوگرافی در سه گروه در جدول ۳ ارائه شده است. همچنین مقایسه اختلاف بین گروه ها از لحاظ پارامترهای اکوکاردیوگرافی در جدول ۴ ارائه شده است. براساس نتایج ارائه شده در جدول ۳ میزان EF (visual و biplane)، HR، SV، ESV، CO، TRG و TAPSE بین سه گروه اختلاف آماری معناداری را نشان داد ($P < 0.05$). براساس نتایج ارائه شده در جدول ۴، بیماران STEMI در مقایسه با دو گروه ER و سالم دارای LVEF ($P < 0.001$)، SV ($P < 0.001$) و TAPSE ($P < 0.001$) کمتر و میزان PAP ($P < 0.001$) و HR ($P < 0.001$) بیشتری بودند، درحالی که بین دو گروه سالم و ER اختلاف معنی داری وجود نداشت ($P > 0.05$). همچنین مقادیر ESV و EDV بین دو گروه ER و STEMI اختلاف معنی داری نداشتند ($P > 0.05$). همچنین کمترین GLPS (در سه محور LAX، A4C، A2C و میانگین آن) مربوط به بیماران STEMI و بیشترین آن مربوط به گروه افراد سالم است. نتایج نشان داد اختلاف معنی داری بین GLPS گروه STEMI با دو گروه ER و سالم وجود دارد ($P < 0.001$). اختلال عملکرد دیاستولیک بطن چپ (LVDD grade 1) در تعداد زیادی از افراد گروه STEMI مشاهده شد (۶۰٪) در حالی که تنها ۹٪ از افراد سالم و ۱۰٪ از افراد گروه ER دارای اختلال عملکرد دیاستولیک بودند ($P < 0.001$).

شد. تصاویر اکوکاردیوگرافی از بیمار در حالت supine و در left lateral decubitus در انتهای تنفس نرمال، با حداقل عمق برای frame rate مطلوب (۴۰-۸۰ fps) گرفته شدند. شاخص های مختلف اکوکاردیوگرافی شامل اجکشن فراكشن بطن چپ، عملکرد سیستولی بطن چپ، عملکرد دیاستولی بطن چپ و شاخص های مربوط به آن، فشار خون پولمونری (PAP)، مشکلات دریچه ای، در تمام بیماران بررسی و ثبت شد. اطلاعات سگمنتال (در یک مدل 17-segmental) در Speckle tracking برای اندازه گیری بیک سیستولیک استرین طولی گلوبال (GLPS) بطن چپ مورد استفاده قرار گرفت (شکل ۱). انتهای سیستول به عنوان زمان بسته شدن دریچه آئورت در نمای اپیکال long-axis تعریف می شود. اندازه گیری استرین longitudinal در سه نمای استاندارد اپیکال (2-chamber، 4-chamber و long-axis) در دو سیکل پیوسته قلبی در حالت استراحت به طور جداگانه برای تمام افراد انجام گردید. از مجموع نتایج هر سه پلین برای محاسبه GLPS استفاده شد.

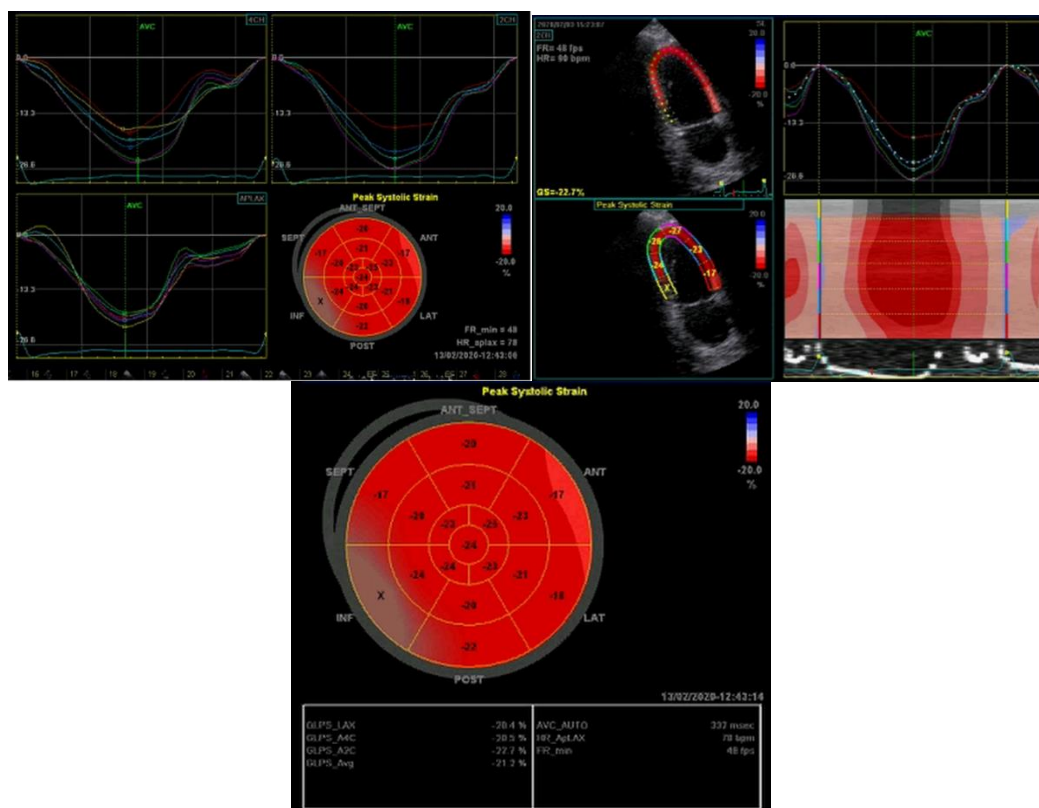
بررسی دیاستولیک دیسفانکشن بطن چپ (LVDD) بر اساس گایدلاین های موجود انجام شد و از شدت جریان انتهای دیاستولیک آنولوس میترال ($e' \geq 10 \text{ cm/second}$) به عنوان مارکر دیاستولیک دیسفانکشن بطن چپ استفاده شد (۵).

روش های آماری

به منظور انجام آنالیزهای آماری نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ مورد استفاده قرار گرفت. جهت توصیف داده ها از میانگین و/یا میانه، انحراف معیار و/یا دامنه میان چارکی، فراوانی و درصد استفاده شد. نرمال بودن داده ها توسط کولموگروف-اسمیرنوف بررسی شد. جهت تحلیل داده ها از آزمون ANOVA (یا آزمون ناپارامتری کروسکال والیس)، آزمون کای اسکوار (یا دقیق فیشر)، ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد. سطح معنی داری در آزمون ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.



الف



ب

شکل ۱: ارزیابی GLPS به روش 2D. الف: بیمار STEMI؛ ب: فرد ER. در تصاویر Bull's eye map و منحنی های استرین مشاهده می شود. انتهای سیستول توسط AVC (aortic valve closure) تعریف می شود.

جدول ۱: مقایسه مشخصات پایه افراد در سه گروه H، ER و STEMI

| | | H | STEMI | ER | P-value |
|--------------------------|--------|--------------|---------------|---------------|---------|
| Sex | Female | ۱۲(۳۸/۷) | ۷(۲۳/۳) | ۰(۰) | ۰/۰۰۸ |
| | male | ۱۹(۶۱/۳) | ۲۳(۷۶/۷) | ۱۹(۱۰۰) | |
| Age (year) | | ۳۶/۸۷ ± ۷/۳۹ | ۵۴/۲۰ ± ۱۲/۰۹ | ۳۸/۵۷ ± ۱۴/۳۴ | <۰/۰۰۱ |
| BMI (kg/m ²) | | ۲۶/۴۳ ± ۳/۴۰ | ۲۷/۳۰ ± ۳/۶۸ | ۲۲/۲۱ ± ۴/۱ | <۰/۰۰۱ |
| BSA (m ²) | | ۱/۸۵ ± ۰/۱۵ | ۱/۸۹ ± ۰/۱۳ | ۱/۸۲ ± ۰/۱۴ | ۰/۲۴۶ |
| smoker | No | ۲۵ (۸۰/۶) | ۱۱ (۳۶/۷) | ۱۰ (۵۲/۶) | ۰/۰۰۲ |
| | Yes | ۶ (۱۹/۴) | ۱۹ (۶۳/۳) | ۹ (۴۷/۴) | |
| DM | NO | - | ۲۰(۶۶/۷) | ۱۷(۸۹/۵) | ۰/۰۹۵ |
| | YES | - | ۱۰(۳۳/۳) | ۲(۱۰/۵) | |
| HTN | NO | - | ۲۰(۶۶/۷) | ۱۷(۸۹/۵) | ۰/۰۹۵ |
| | YES | - | ۱۰(۳۳/۳) | ۲(۱۰/۵) | |
| DLP | NO | - | ۲(۴۰) | ۱۷(۸۹/۵) | ۰/۰۰۱ |
| | YES | - | ۱۸(۶۰) | ۲(۱۰/۵) | |
| CVA | NO | - | ۲۶(۸۶/۷) | ۱۹(۱۰۰) | ۰/۱۴۸ |
| | YES | - | ۴(۱۳/۳) | ۰(۰) | |

اعداد به صورت میانگین ± انحراف معیار یا فراوانی (درصد) می باشند.

Abbreviations: H: healthy; STEMI: ST-segment elevation myocardial infarction; ER: early repolarization; BMI: Body Mass Index, BSA: Body Surface Area; DM: Diabetes mellitus; HTN: hypertension; DLP: Dyslipidemia; CVA: Cerebrovascular accident.

جدول ۲: مقایسه مکان و میزان ST elevation در دو گروه STEMI و ER

| مکان ST Elevation | STEMI | ER | P-valve |
|--------------------|-------------|-------------|---------|
| Lateral | ۱۹(۶۳/۳) | ۱۴(۷۳/۷) | ۰/۴۵۲ |
| Anterior | ۲۰(۶۶/۷) | ۱۳(۶۸/۴) | ۰/۸۹۸ |
| Inferior | ۱۱(۳۶/۷) | ۸(۴۲/۱) | ۰/۷۰۳ |
| RV | ۲(۶/۷) | ۰(۰) | ۰/۵۱۵ |
| Posterior | ۵(۱۶/۷) | ۰(۰) | ۰/۱۴۲ |
| میزان ST elevation | ۳/۵۷ ± ۱/۵۰ | ۱/۶۸ ± ۰/۶۷ | <۰/۰۰۱ |
| | ۳/۵(۳) | ۲(۱) | |

اعداد به صورت میانگین ± انحراف معیار، میانه (IQR) و / یا فراوانی (درصد) می باشند.

جدول ۳: مقایسه پارامترهای اکوکاردیوگرافی در سه گروه H، ER و STEMI

| متغیر | H | STEMI | ER | p-value |
|--------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|---------|
| EF VISUAL (%) | ۵۷/۴۵±۲/۹۴ ۵۵ (۵) | ۴۰/۱۷±۹/۹۶ ۴۰ (۲۰) | ۵۴/۷۴±۲/۰۲ ۵۵ (۰) | <۰/۰۰۱ |
| EF Biplane (%) | ۶۰/۸۴±۳/۹۵ | ۴۴/۰۷±۹/۴۹ | ۵۷/۹۵±۵/۱۱۶ | <۰/۰۰۱ |
| ESV BIP (ml) | ۳۲/۲۶±۸/۱۲ | ۴۸/۳۳±۱۵/۷۲ | ۴۰/۹۵±۱۲/۴۷ | <۰/۰۰۱ |
| EDV BIP (ml) | ۸۱/۹۴±۱۸/۶۴ | ۸۶/۶±۲۳/۱۳ | ۹۵/۵۳±۲۶/۰۶ | ۰/۱۱۸ |
| SV BIP (ml) | ۴۹/۲۶±۱۱/۸۹ | ۳۶/۸۰±۱۱/۸۹ | ۵۴/۵۸±۱۴/۶۷ | <۰/۰۰۱ |
| Co BIP (L/min) | ۳/۸۱±۰/۸۸ | ۳/۱۸±۱/۰۴ | ۴±۱/۳۱ | ۰/۰۱۶ |
| TRG (mmHG) | ۱۵/۳۶±۲/۸۰ | ۲۳/۶۳±۵/۲۰ | ۲۰/۰۵±۳/۵۸ | <۰/۰۰۱ |
| PAP (mmHG) | ۲۰/۴۵±۲/۷۳ | ۲۹/۱۳±۵/۸۸ | ۲۵/۰۵±۳/۵۸ | <۰/۰۰۱ |
| TAPSE (mm) | ۲۳/۶۸±۳/۳۷ | ۱۹/۰۰±۳/۹۷ | ۲۳±۴/۵۱ | <۰/۰۰۱ |
| HR (beat/min) | ۷۴/۳۹±۱۳/۹۲ | ۸۳/۷۴±۱۲/۲۲ | ۷۱/۸۴±۹/۶۴ | ۰/۰۰۲ |
| GLPS-LAX (%) | ۲۰/۷۴±۲/۶۸ | ۱۱/۴۸±۵/۱۸ | ۱۹/۸۱±۲/۸۵ | <۰/۰۰۱ |
| GLPS-A4C (%) | ۲۱/۱۷±۳/۰۸ | ۱۲/۲±۵/۶۷ | ۱۹/۴۶±۲/۴۳ | <۰/۰۰۱ |
| GLPS-A2C (%) | ۲۳/۰۲±۳/۱۸ | ۱۲/۸۰±۵/۹۹ | ۲۰/۶۷±۳/۶۶ | <۰/۰۰۱ |
| GLPS-AVG (%) | ۲۱/۶۰±۲/۵۴ | ۱۲/۲۴±۵/۱۸ | ۱۹/۹۹±۲/۳۵ | <۰/۰۰۱ |
| DIASTOLIC FUNCTION | No ۲۸ (۹۰/۳) Yes ۳ (۹/۷) | ۱۲ (۴۰) ۱۸ (۶۰) | ۱۷ (۸۹/۵) ۲ (۱۰/۵) | <۰/۰۰۱ |

- Abbreviations: EF: Ejection fraction; EDV, End-diastolic volume; ESV, End-systolic volume; SV, Stroke volume; CO, Cardiac output; TRG: tricuspid regurgitant gradient; PAP: pulmonary arterial pressure. TAPSE: Tricuspid Annular Plane Systolic Excursion; HR: Heart Rate; GLPS: global longitudinal peak systolic strain; LAX: apical long axis; A4C: Apical 4 chamber; A2C: Apical 2 chamber

جدول ۴: مقایسه اختلاف بین سه گروه H-STEMI و ER از لحاظ پارامترهای اکوکاردیوگرافی

| | H-STEMI | H-ER | STEMI-ER |
|-----------------|---------|--------|----------|
| EF- Visual (%) | <۰/۰۰۱ | ۰/۱۳۷ | <۰/۰۰۱ |
| EF- Biplane (%) | <۰/۰۰۱ | ۰/۱۰۷ | <۰/۰۰۱ |
| ESV BIP (ml) | <۰/۰۰۱ | ۰/۰۳۰ | ۰/۱۷۴ |
| SV BIP (ml) | <۰/۰۰۱ | ۰/۳۲۱ | <۰/۰۰۱ |
| CO BIP (L/min) | ۰/۰۵۹ | ۰/۰۲۶ | ۰/۸۰۴ |
| TRG (mm HG) | <۰/۰۰۱ | <۰/۰۰۱ | ۰/۰۱۷ |
| PAP (mmHG) | <۰/۰۰۱ | <۰/۰۰۱ | ۰/۰۱۱ |
| TAPSE (mm) | <۰/۰۰۱ | ۰/۸۲۲ | ۰/۰۰۲ |
| HR (beat/min) | ۰/۰۱۱ | ۰/۷۶۱ | ۰/۰۰۴ |
| GLPS – LAX (%) | <۰/۰۰۱ | ۰/۶۹۳ | <۰/۰۰۱ |
| GLPS - A4C (%) | <۰/۰۰۱ | ۰/۳۵۰ | <۰/۰۰۱ |
| GLPS - A2C (%) | <۰/۰۰۱ | ۰/۱۹۶ | <۰/۰۰۱ |
| GLPS - AVG (%) | <۰/۰۰۱ | ۰/۳۲۱ | <۰/۰۰۱ |

بحث

کوهورت بزرگ در چین مشاهده شد الگوی ER لترال در ۶۶/۱٪ از بیماران وجود دارد (۲۴). در مطالعه Abdellah (۶) نیز ۵۰٪ افراد ER دارای الگوی Infero-lateral و ۳۸٪ دارای الگوی Antero-lateral بودند. یک مطالعه دیگر در آمریکا بر روی ورزشکاران نیز گزارش کرد الگوی ER در ۷۲٪ در گلوبال، ۲۵٪ در لترال و تنها در ۳٪ در لید inferior وجود داشت (۲۵). تغییرات در مکان ST elevation و الگوی ER می تواند مربوط به نژاد یا تفاوت های ژنتیکی و همچنین تفاوت در مشخصات افراد شرکت کننده در مطالعات و همچنین تفاوت در تعریف و تفسیر ER باشد.

ارزیابی و مقایسه پارامترهای اکوکاردیوگرافی در مطالعه حاضر نشان داد میزان SV, LVEF, TAPSE و HR به طور معنی داری بیشتر از دو گروه سالم و ER بود؛ اما بین دو گروه سالم و ER اختلاف معنی داری وجود نداشت. میزان GLPS در گروه STEMI به طور معنی داری کمتر از دو گروه سالم و ER بود اما بین دو گروه سالم و ER اختلاف معنی داری وجود نداشت. همچنین در افراد ER، اختلال در ریچه ای significant و PAP و TRG بالایی مشاهده

در مطالعه حاضر نتایج بررسی تغییرات ECG نشان داد دو گروه ER و STEMI از لحاظ مکان ST elevation اختلاف معنی داری نداشتند اما میزان ST elevation در STEMI به طور معنی داری بیشتر از گروه ER بود. در مطالعه Smith و همکارانش (۱۶) که به بررسی تفاوت های الکتروکاردیوگرافی افراد با الگوی ER و anterior STEMI پرداختند، مشاهده شد میزان ST elevation در گروه STEMI بیشتر از ER است.

در مطالعه ما شایع ترین مکان ST elevation در افراد ER به ترتیب lateral (۷۳/۷٪) و anterior (۶۸/۴٪) و در بیماران MI نیز به ترتیب anterior (۶۶/۷٪) و lateral (۶۳/۳٪) بودند و موارد دیگر کمتر دیده شدند. در مطالعه Rudic و همکارانش (۷) محل انفارکت در بیماران STEMI بیشتر در لید inferior (۳۸٪) و anterior (۲۸٪) بود. اما هیچ اختلاف آماری معناداری بین توزیع مکان ER در ECG ۱۲ لید وجود نداشت (۳۹٪ inferior، ۳۳٪ lateral و ۲۸٪ inferolateral). در مطالعه Patel و همکاران (۲۳) نیز محل انفارکت در بیماران STEMI بیشتر در anterior (۴۹٪) و inferior (۴۵٪) بود. در یک مطالعه

بین STEMI و افراد با الگوی ER در ECG مورد استفاده قرار گیرند. با این وجود به دلیل اینکه مطالعات موجود در زمینه مقایسه پارامترهای مختلف اکوکاردیوگرافی از جمله دیاستولیک دیسفانکشن و GLPS در بیماران STEMI و ER بسیار محدود می باشند، لذا امکان مقایسه یافته های این مطالعه وجود نداشت که نشان می دهد انجام مطالعات بیشتر در این زمینه ضروری می باشد.

در آخر لازم به ذکر است که این مطالعه با محدودیت هایی نیز مواجه بود از جمله عدم بررسی مورفولوژی J-point (notching یا slurring) و مکان ER در ECG و عدم فالوآپ بیماران. همچنین افراد ERP دارای پروفایل بالینی کم ریسک بودند (یعنی بدون سنکوپ، بدون سابقه نجات از SCD، و سابقه خانوادگی SCD).

نتیجه گیری

نتایج این مطالعه نشان داد میزان بالا رفتن قطعه ST در بیماران STEMI در مقایسه با افراد ER بیشتر است. همچنین پارامترهای اکوکاردیوگرافی شامل LVEF، GLPS، TAPSE، SV، در بیماران STEMI به طور معنی داری کمتر از افراد ER و پارامترهای PAP، HR و اختلال عملکرد دیاستولیک بطن چپ در بیماران STEMI به طور معنی داری بیشتر از افراد با الگوی ER بود؛ بنابراین می توان از این پارامترهای اکوکاردیوگرافی جهت تشخیص دقیق تر و افتراق افراد ER از STEMI در اورژانس استفاده کرد. تشخیص زودهنگام و به موقع می تواند به مدیریت و درمان زودهنگام این بیماران در نتیجه جلوگیری از عوارض ناشی از تاخیر یا عدم تشخیص و نیز کاهش هزینه های بالای درمانی کمک کند.

قدردانی

مقاله حاضر برگرفته از پایان نامه دانشجویی با شماره طرح تحقیقاتی CVRC-9711 در دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز است.

نشده. میزان TRG و PAP بین سه گروه MI و ER و سالم تفاوت معنی داری داشت. افراد MI بیشترین و افراد سالم کمترین مقدار PAP و TRG را داشتند. اختلاف معنی داری بین میزان LVESV بین افراد سالم با دو گروه ER و MI وجود داشت. اما اختلاف بین گروه ER با MI از لحاظ آماری معنادار نمی باشد. همچنین میزان Cardiac output در گروه MI به طور معنی داری کمتر از افراد ER بود.

در مطالعه Abdellah و همکاران اختلاف آماری معناداری بین پارامترهای اکوکاردیوگرافی LVEF، LVEDD، LVESD بین دو گروه ER و افراد سالم مشاهده نشد (۶). در مطالعه Quattrini و همکارانش (۲۵) نیز افراد ER و افراد سالم از لحاظ وجود آریتمی و پارامترهای اکوکاردیوگرافی اصلی به ویژه LVEF اختلاف معنی داری نداشتند. علت اینکه در مطالعه ما و دیگر مطالعات ذکر شده اختلاف معنی داری بین پارامترهای اکوکاردیوگرافی افراد ER و افراد سالم وجود نداشت، این است که در تمام این مطالعات برای اجتناب از فاکتورهای مداخله گر، افراد دارای بیماران ساختاری قلبی از مطالعات خارج شدند و افراد دارای الگوی ER با گروه کنترل از لحاظ سن همسان بودند. در مطالعه حاضر میزان بروز LVDD grade I بین گروه MI با دو گروه ER و سالم تفاوت آماری معناداری را نشان داد اما بین دو گروه افراد سالم با ER تفاوت آماری معناداری وجود نداشت. اختلال عملکرد دیاستولیک بطن چپ (LVDD) در ۶۰٪ از افراد گروه MI، ۹/۷٪ از افراد سالم و ۱۰/۵٪ از افراد گروه ER مشاهده شد. در مطالعه Wilhelm و همکارانش (۱۹) نیز پارامترهای اکوکاردیوگرافی LVEF، توده LV، LVEDD، و همچنین GLPS، بین ورزشکاران با و بدون ER اختلاف معنی داری نداشتند. با توجه به نتایج بدست آمده پارامترهای اکوکاردیوگرافی به ویژه LVEF، GLPS، SV و TAPSE، HR، PAP و LVDD می توانند در تمایز

منابع

- 1-Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Chaitman BR, Bax JJ, Morrow DA, White HD., ESC Scientific Document Group. Fourth universal definition of myocardial infarction 2018. *Eur Heart J*. 2019 Jan 14;40(3):237-269.
- 2-de Blik EC. ST elevation: Differential diagnosis and caveats. A comprehensive review to help distinguish ST elevation myocardial infarction from nonischemic etiologies of ST elevation. *Turkish journal of emergency medicine*. 2018 Mar 1;18(1):1-10.
- 3-Ibanez B, James S, Agewall S, et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2017 Aug 26.
- 4-Antzelevitch C, Yan GX, Ackerman MJ, et al. J Wave syndromes expert consensus conference report: emerging concepts and gaps in knowledge. *Europace*. 2017; 19:665-694.
- 5-Ali Diab O, Abdel-Hafez Allam RM, Mohamed HG, Mohamed TR, Abel-Hafeez Khalid S. Early Repolarization Pattern Is Associated with Increased Risk of Early Ventricular Arrhythmias during Acute ST Segment Elevation Myocardial Infarction. *Ann Noninvasive Electrocardiol*. 2015 Sep;20(5):474-480.
- 6-Abdellah AT, El Wazir M, Kamal H, Hegazy H. Prevalence of early repolarization pattern and its association with sudden cardiac death and arrhythmia over one-year follow-up in an Egyptian cohort. *The Egypt Heart J*. 2018 Dec 1;70(4):315-21.
- 7-Rudic B, Veltmann C, Kuntz E, Behnes M, Elmas E, Konrad T, Kuschyk J, Weiss C, Borggrefe M, Schimpf R. Early repolarization pattern is associated with ventricular fibrillation in patients with acute myocardial infarction. *Heart Rhythm*. 2012;9(8):1295-300.
- 8-Jones RL, Rubal B, Jones S, Steel K, Davenport E, Nasir J. Prevalence of early repolarization in a large cohort of young adults. *J Am Coll Cardiol*. 2015; 65: A371. doi: 10.1016/S0735-1097(15)60371-0
- 9-Haruta D, Matsuo K, Tsuneto A, Ichimaru S, Hida A, Sera N, et al. Incidence and prognostic value of early repolarization pattern in the 12-lead electrocardiogram. *Circulation*. 2011; 123:2931-7.
- 10-Sinner MF, Reinhard W, Muller M, Beckmann BM, Martens E, Perz S, Pfeufer A, et al. Association of early repolarization pattern on ECG with risk of cardiac and all-cause mortality: a population-based prospective cohort study (MONICA/KORA). *PLOS MED*. 2010;7:e1000314.
- 11-Haïssaguerre M, Derval N, Sacher F, et al. Sudden cardiac arrest associated with early repolarization. *N Engl J Med*. 2008; 358:2016-2023.
- 12-Macfarlane PW, Antzelevitch C, Haïssaguerre M, Huikuri HV, Potse M, Rosso R, Sacher F, Tikkanen JT, Wellens H, Yan GX. The Early Repolarization Pattern; A Consensus Paper. *J Am Coll Cardiol*. 2015;66(4):470-7.
- 13-Fujiki A, Yoshioka R, Sakabe M. Evaluation of repolarization dynamics using the QT-RR regression line slope and intercept relationship during 24-h Holter ECG. *Heart Vessels*. 2015; 30: 235-240.
- 14-Cheng YJ, Lin XX, Ji CC, Chen XM, Liu LJ, Tang K, Wu SH. Role of Early Repolarization Pattern in Increasing Risk of Death. *J Am Heart Assoc*. 2016;5: e003375.
- 15-Antzelevitch C, Yan GX. J wave syndromes. *Heart Rhythm*. 2010;7:549-558.
- 16-Smith SW, Khalil A, Henry TD, Rosas M, Chang RJ, Heller K, Scharrer E, Ghorashi M, Pearce LA. Electrocardiographic differentiation of early repolarization from subtle anterior ST-segment elevation myocardial infarction. *Ann Emerg Med*. 2012 Jul;60(1):45-56.e2. doi: 10.1016/j.annemergmed.2012.02.015.
- 17-Dandel M, Hetzer R. Echocardiographic strain and strain rate imaging—clinical applications. *Int J Cardiol*. 2009;132:11-24.
- 18-Yingchoncharoen T, Agarwal S, Marwick TH, Cleveland Clinic Foundation. Normal ranges of left ventricular global longitudinal strain: A meta-analysis of 2484 subjects. *Circ J*. 2012;76:1550.
- 19-Wilhelm M, Brem MH, Rost C, Klinghammer L, Hennig FF, Daniel WG, Flachskampf F. Early repolarization, left ventricular diastolic function, and left atrial size in professional soccer players. *Am J Cardiol*. 2010 Aug 15;106(4):569-74.
- 20-Blessberger H, Binder T. Non-invasive imaging: two dimensional speckle tracking echocardiography-basic principles. *Heart*. 2010; 96:716-722.
- 21-Geyer H, Caracciolo G, Abe H, Wilansky S, Carerj S, Gentile F, et al. Assessment of myocardial mechanics using speckle tracking echocardiography: fundamentals and clinical applications. *J Am Soc Echocardiogr*. 2010; 23:351-69.
- 22-Reisner SA, Lysyansky P, Agmon Y, Mutlak D, Lessick J, Friedman Z. Global longitudinal strain: a novel index of left ventricular systolic function. *J Am Soc Echocardiogr*. 2004;17(6):630-633. doi:10.1016/j.echo.2004.02.011

- 23-Patel RB, Ilkhanoff L, Ng J, Chokshi M, Mouchli A, Chacko SJ, Subacius H, Bhojraj S, Goldberger JJ, Kadish AH. Clinical characteristics and prevalence of early repolarization associated with ventricular arrhythmias following acute ST-elevation myocardial infarction. *Am J Cardiol.* 2012 Sep 1;110(5):615-20.
- 24-Sun GZ, Ye N, Chen YT, et al. Early repolarization pattern in the general population: Prevalence and associated factors. *Int J Cardiol.* 2017;1:614–618.
- 25-Quattrini FM, Pelliccia A, Assorgi R, et al. Benign clinical significance of J wave pattern (early repolarization) in highly trained athletes. *Heart Rhythm.* 2014;11:1974–1982.

Comparison of Global Longitudinal Peak Systolic Strain (GLPS) and Left Ventricular Systolic and Diastolic Function in Subjects with Early Repolarization Pattern in ECG and Patients with Myocardial Infarction by Speckle Tracking Echocardiography

Nehzat Akiash¹, Atefeh Emadi^{2*}

1-Assistant Professor of Cardiology.
2- Cardiology Resident.

1,2-Department of Cardiology, School of Medicine, Atherosclerotic Research Center, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

*Corresponding author:
Atefeh Emadi; Department of Cardiology, School of Medicine, Atherosclerotic Research Center, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.
Tel: +986132228037
Email: atefeh_emadi1987@yahoo.com

Abstract

Background and Objective: Global longitudinal peak systolic strain (GLPS) is an accurate and repeatable technique for assessment of left ventricular systolic function. The aim of this study was to comparison of GLPS in subjects with ER pattern in ECG with patients with ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) and healthy subjects by speckle tracking echocardiography.

Subjects and Methods: This case-control study was conducted on 30 patients with STEMI and 19 subjects with ER pattern on ECG admitted to Imam and Golestan hospitals in Ahvaz. The control group was 30 healthy subjects without cardiovascular disease and with normal ECG. ER pattern, defined as notching or slurring of the terminal part of QRS complex, J-point elevation ≥ 0.1 mV in more than 2 contiguous leads on ECG and QRS $<$ ms 120. All partitioned in 3 groups were assessed by 2D speckle tracking echocardiography (STE) for LV systolic and diastolic analysis.

Results: ST-segment elevation was greater with STEMI group versus ER group (3.57 ± 1.50 vs. 1.68 ± 0.67 ; $p < 0.001$). The patients with STEMI had a significant lower LVEF ($P < 0.001$), SV ($P < 0.001$), TAPSE ($P < 0.001$) and LV GLPS ($P < 0.001$) and higher HR ($P < 0.001$) and PAP ($P < 0.001$) compared to ER and control groups. While there was no significant difference between the control and ER group ($P > 0.05$). Moreover, the incidence of left ventricular diastolic dysfunction (LVDD grade 1) in the STEMI group was higher than in two groups of ER and healthy (60%, 10.5% and 9.7%, respectively; $P < 0.001$).

Conclusions: Echocardiography parameters including LVEF, PAP, HR, SV, TAPSE, GLPS and LVDD could be used to differentiate between STEMI and people with ER pattern in ECG.

Keywords: ST segment elevation; myocardial infarction; early repolarization; speckle tracking echocardiography, GLPS.

► Please cite this paper as:

Akiash N, Emadi A. Comparison of Global Longitudinal Peak Systolic Strain (GLPS) and Left Ventricular Systolic and Diastolic Function in Subjects with Early Repolarization Pattern in ECG and Patients with Myocardial Infarction by Speckle Tracking Echocardiography. *Jundishapur Sci Med J* 2020; 19(4):357-368

Received: May 5, 2020

Revised: Aug 5, 2020

Accepted: Aug 9, 2020