دوماهنامه طبّ جنوب
پژوهشکده زیست-پزشکی خلیج فارس
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بوشهر
سال بیست و دوم، شماره ۶، صفحه ۳۹۱ - ۳۸۱ (بهمن و اسفند ۱۳۹۸)

Iran South Med J 2020; 22(6): 381-391

بررسی ارتباط انواع یافته‌ها در نوار قلب پایه با یافته‌های کمی پرفیوژن در اسکن پرفیوژن قلب

طاهره قائدیان (MD)[1*]، ماندانا میرزایی (MD)[1]، محمدمهدی قائدیان (MD)[2]

[1] مرکز تحقیقات پزشکی هسته‌ای و تصویربرداری مولکولی، بیمارستان نمازی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی شیراز، شیراز، ایران
[2] بیمارستان کوثر، شیراز، ایران

(دریافت مقاله: ۹۸/۴/۹- پذیرش مقاله: ۹۸/۷/۳۰)

چکیده

زمینه: بیماری عروق کرونر قلب (CAD) از علل مهم مرگ و میر در دنیا می‌باشد. نوار قلب (ECG) و اسکن پرفیوژن قلب (MPI) از تست‌های تشخیصی غیرتهاجمی بررسی CAD می‌باشند. دانستن ارتباط یافته‌های غیرطبیعی در ECG پایه با یافته‌های MPI می‌تواند در تشخیص بهتر این بیماری مفید باشد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه بیمارانی که تحت MPI قرار گرفته بودند، بر اساس یافته‌های ECG به سه دسته طبیعی، ناهنجاری‌های موج ST-T و ناهنجاری‌های مربوط به موج Q و کمپلکس RS ((fragmented QRS (fQRS)) تقسیم شدند. سپس میانگین پارامترهای کمی و نیمه‌کمی و تفسیر چشمی MPI در این سه گروه مقایسه شد.

یافته‌ها: از مجموع بیماران مراجعه کننده برای MPI، ۹۲ بیمار (۴۰ درصد) با ECG نرمال، ۸۶ نفر (۳۷/۴ درصد) با تغییرات غیرطبیعی موج ST-T و ۵۲ نفر (۲۲/۶ درصد) با یافته غیرطبیعی در موج fQRS-Q و در مجموع ۲۳۰ بیمار انتخاب شدند. از مجموع بیماران ۷۷ نفر (۳۳/۵ درصد) اسکن غیرطبیعی داشتند. در مقایسه بین گروه ST-T و گروه نرمال با گروه fQRS-Q در تمامی پارامترهای کمی و نیمه کمی اسکن تفاوت معناداری مشاهده شد، اما بین گروه نرمال و گروهST-T ، هیچ یک از پارامترهای کمی و نیمه کمی اسکن به جز SSS و SDS و TPDs تفاوت معناداری نداشتند. میزان اسکن غیرطبیعی گزارش شده در بیماران fQRS-Q به طور معناداری بیشتر بود.

نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه نشان داد که تغییرات غیر اختصاصی ST-T با میزان ایسکمی بیشتر در اسکن پرفیوژن میوکارد همراه است اما وجود fQRS و Q می‌تواند هم با میزان اسکار و هم با میزان ایسکمی بیشتری همراه باشد.

واژگان کلیدی: الکتروکاردیوگرافی، اسکن پرفیوژن میوکارد، بیماری عروق کرونری، متغیرهای کمی و نیمه کمی اسکن قلب

*شیراز، گروه پزشکی هسته‌ای، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

Email: tghaedian@gmail.com
***ORCID: 0000-0003-1216-6609**

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-04]

[DOI: 10.29252/ismj.22.6.381]

مقدمه

بیماری‌های عروق کرونر قلب (CAD) شایع‌ترین علت مرگ ومیر در اکثر کشورهای پیشرفته و در حال توسعه می‌باشد (۱). تشخیص این بیماری بر اساس وجود تنگی عروق کرونر در آنژیوگرافی مشخص می‌شود (۱). اما با توجه به تهاجمی بودن و هزینه بالای این روش از یک طرف و غیراختصاصی بودن علایم کلینیکی این بیماری به ویژه در خانم‌ها، از طرف دیگر، استفاده از روش‌های تشخیصی غیرتهاجمی به خصوص برای تعیین نیاز به روش‌های تهاجمی‌تری مثل آنژیوگرافی و آنژیوپلاستی اهمیت زیادی دارد. الکتروکاردیوگرافی ساده (ECG)، تست ورزش و اسکن پرفیوژن میوکارد قلب (MPI) از جمله روش‌های غیر تهاجمی بررسی بیماری‌های عروق کرونری می‌باشند (۲ و ۳). علیرغم اینکه تغییرات نوار قلب پایه چندان اختصاصی نیست، اما دیده شده است که الگوهای مشخصی در نوار قلب با وجود تنگی در آنژیوگرافی و همچنین با برخی فاکتورهای خطر قلبی- عروقی ارتباط بیشتری دارند (۶-۴). در مورد اسکن پرفیوزن قلب نیز ارتباط برخی یافته‌های نوار قلب از جمله موج Q و بلوک شاخه‌ای بطن چپ با الگوهای خاصی در اسکن مشخص شده است (۷ و ۸). اما در مورد برخی یافته‌ها مثل fragmented QRS هنوز اختلاف نظر وجود دارد (۱۲-۹). دانستن ارتباط یافته‌های غیرنرمال در ECG پایه با یافته‌های پرفیوژن می‌تواند در استفاده هدفمندتر از ECG برای تفسیر MPI کمک کننده باشد. از آنجا که جمعیت بیماران مبتلا به CAD در مطالعات با آنژیوگرافی نسبت به بیمارانی که تحت MPI قرار می‌گیرند، ریسک زمینه‌ای بالاتری دارند و نمی‌توان نتایج این مطالعات را به یکدیگر تعمیم داد و همچنین با توجه به اینکه تاکنون مطالعه جامعی درباره ارتباط انواع تغییرات ایسکمیک ECG پایه با یافته‌های MPI انجام نشده است، انجام این مطالعه ضروری به نظر می‌رسید. علاوه بر این، از آنجا که احتمال تغییرات نواری ایسکمیک در نتیجه استرس دارویی در اسکن قلب کمتر است، دانستن ارتباط یافته‌های غیرنرمال در ECG پایه با یافته‌های MPI می‌تواند در استفاده هدفمندتر از ECG برای تفسیر MPI به ویژه بعد از استرس دارویی مفید باشد.

از این رو، در این مطالعه، ارتباط یافته‌های غیرطبیعی ECG پایه با یافته‌های کمی و نیمه کمی MPI در بیمارانی که تحت استرس دارویی قرار گرفته بودند، بررسی شد.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه گذشته‌نگر، پرونده‌های پزشکی بیماران با شک بالینی ابتلا به CAD که به منظور انجام MPI به بخش پزشکی هسته‌ای بیمارستان نمازی شیراز ارجاع شده بودند، در طی ۶ ماه مورد بررسی قرار گرفت. از همه بیماران شرح حال کامل شامل اطلاعات دموگرافیک و وجود یا عدم وجود فاکتورهای قلبی- عروقی (دیابت، پرفشاری خون، اختلالات چربی خون، سابقه سیگار، سابقه خانوادگی مثبت CAD و سابقه قبلی CAD در خود فرد) گرفته شده بود. به منظور یکسان سازی بیماران از نظر نوع استرس و با توجه به شیوع پایین تغییرات نواری بعد از استرس دارویی و در نتیجه اهمیت بیشتر یافته‌های نوار قلب پایه در این بیماران، از بین بیمارانی که تحت استرس دارویی دیپیریدامول قرار گرفته بودند، بیمارانی که بر اساس یافته‌های نوار قلب، مشخصات لازم برای قرار گرفتن در یکی از گروه‌های نوار قلب نرمال، نوار قلب با تغییرات ST-T و یا تغییرات fQRS-Q داشتند، وارد

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-04]

[DOI: 10.29252/ismj.22.6.381]

مطالعه شدند. در صورت وجود ناهنجاری‌های دیگر در نوار قلب، کیفیت پایین نوار قلب و یا تصاویر اسکن قلب، وجود شرح حال بیماری‌های ساختاری، مادرزادی یا دریچه‌ای قلب، بیماران از مطالعه حذف شدند.

به منظور انجام تست استرس دارویی، دی پیریدامول با دوز ۰/۵۶ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن در طی ۴ دقیقه و رادیودارو بعد از ۵-۳ دقیقه به بیمار تزریق گردید. نوار قلب ۱۲ لیدی بلافاصله قبل از شروع استرس دارویی و در حین انفوزیون دی پیریدامول گرفته شد. در هر دو مرحله استرس و استراحت ۲۰-۱۵ میلی‌کوری داروی Tc_{99m}-sestamibi به بیمار تزریق شد و تصویربرداری حدود ۶۰-۴۵ دقیقه بعد از استرس دارویی و استراحت، به روش Single-photon emission computed tomography) SPECT) توسط دستگاه dual head gamma camera مخصوص تصویربرداری هسته‌ای قلب (CorecamTM manufactured by DDD DIAGNOSTIC A/S) انجام گردید. SPECT با چرخش ۱۸۰ درجه از زاویه ۴۵- (LPO) تا ۱۳۵ (RAO) با سایز ماتریکس ۶۴×۶۴ و ۳۲ نما هرکدام به مدت ۳۰ ثانیه انجام شد. پس از بازسازی تصاویر به روش OSEM (Ordered subset expectation maximization) و با استفاده از فیلتر باترورث ، کمی‌سازی پرفیوژن بطن چپ با استفاده از نرم‌افزار QPS (Quantitative Perfusion SPECT-QPS) ویرایش ۲۰۱۳ انجام شد و پارامترهای نیمه کمی (semiquantitative) که طبق تعریف قابلیت تغییر توسط اپراتور دارند شامل SSS (summed stress score)، SRS (summed rest score)، SDS (summed difference score)، و پارامترهای کمی (quantitative) که صرفاً توسط نرم‌افزار محاسبه می‌شوند شامل TPD (Total perfusion deficit) در مرحله استرس (TPDs) و استراحت (TPDr) استخراج شد. یافته‌های نیمه کمی بر اساس روش امتیازدهی از ۰ تا ۴ به هر یک از سگمان‌های قلبی بر اساس مدل ۱۷ سگمانه گزارش شده است (امتیاز ۰: پرفیوزن نرمال، امتیاز ۱: کاهش پرفیوژن خفیف، امتیاز ۲: کاهش پرفیوژن متوسط، امتیاز ۳: کاهش پرفیوژن شدید و امتیاز ۴: عدم وجود پرفیوژن). داده‌های کمی نیز بر اساس سطح و شدت درگیری میوکارد توسط نرم‌افزار محاسبه و به صورت درصد بیان شده‌اند. جهت تفسیر چشمی اسکن بر اساس طبیعی یا غیرطبیعی بودن پرفیوژن قلب و همچنین بررسی کیفیت اسکن‌ها و تأیید گزارش پارامترهای کمی و نیمه کمی، کلیه اسکن‌ها توسط یک متخصص پزشکی هسته‌ای گزارش گردید. نوار قلب پایه کلیه بیماران نیز توسط یک متخصص قلب و عروق بررسی و بیماران به سه دسته ECG طبیعی با ریتم سینوسی، تغییرات ST-T شامل وارونگی موج T و یا دپرسیون قطعه ST به میزان ۱میلی‌متر و یا بیشتر در هر یک از لیدها که در سه ضربان متوالی تکرار شده باشد و ابنرمالیتی Q-fQRS شامل وجود موج Q به میزان عرض ۱ میلی‌متر و ارتفاع ۳ میلی‌متر در لید ۳ و ارتفاع و عرض ۱ میلی‌متر در سایر لیدها و یا الگوهای fQRS شامل شواهد فراگمانتاسیون کمپلکس QRS تقسیم شدند. این مطالعه به صورت گذشته‌نگر و پس از کسب مجوز کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی شیراز به شماره ۸۳s. ۱۳۹۶. IR.sums.med.rec انجام شد، کلیه اقدامات انجام شده جزء روند تشخیص بیماران بوده و فاقد هرگونه خطر احتمالی است. تمام اطلاعات حاصل از این پژوهش به صورت محرمانه نزد محقق محفوظ می‌ماند.

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-04]

[DOI: 10.29252/ismj.22.6.381]

تجزیه و تحلیل آماری

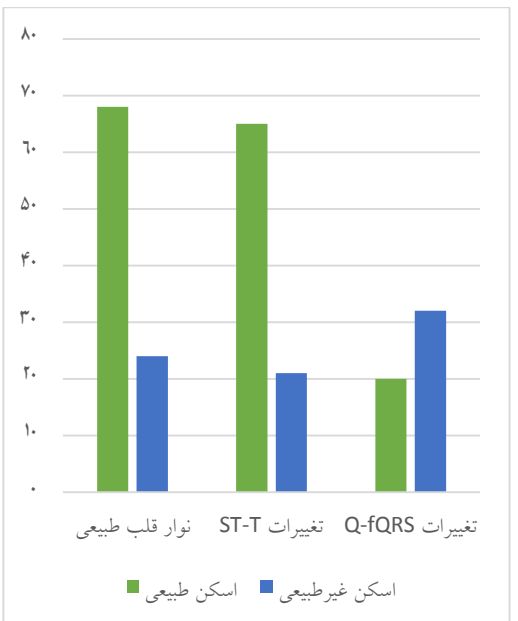
داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS ویرایش ۱۸ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. برای توصیف داده‌های کیفی از فراوانی و درصد و توصیف داده‌های کمی از میانگین استفاده شد. جداول و نمودارها جهت نمایش توزیع داده‌ها رسم گردید. شیوع یافته‌های مختلف بر حسب درصد بیان شد. قبل از مقایسه داده‌های کمی در سه گروه، توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف- اسمیرنوف انجام شد. به منظور مقایسه متغیرهای کیفی در سه زیر گروه بر اساس یافته‌های ECG (نرمال، ST-T change و fQRS-Q) از آزمون کای دو (χ^2) و جهت مقایسه متغیرهای کمی و یافته‌های MPI در زیرگروه‌های فوق با توجه به نتایج آزمون نرمالیتی از آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) و برای مقایسه دو به دوی درون گروهی از آزمون تکمیلی LSD استفاده گردید. سطح معنی‌داری در کلیه آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در مجموع ۲۳۰ بیمار مشکوک یا شناخته شده CAD که تحت MPI قرار گرفته بودند شامل ۹۲ (۴۰ درصد) بیمار با ECG نرمال، ۵۷ (۲۴/۸ درصد) بیمار با T inversion، ۲۹ (۱۲/۶ درصد) بیمار با ST depression، ۳۱ (۱۳/۵ درصد) بیمار با fQRS و ۲۱ (۹/۱ درصد) بیمار با موج Q وارد مطالعه شدند و یافته‌های حاصل در سه زیر گروه بر اساس یافته‌های ECG پایه (نرمال، ST-T change و fQRS-Q) با هم مقایسه شدند. ECG قبل از شروع تست استرس دارویی و نیز حین تزریق دی پیریدامول از بیماران گرفته شد.

بنابراین به منظور مقایسه بهتر در گروه‌های مختلف اختلالات نوار قلب، با توجه به پاتوفیزیولوژی مشترک اختلالات موج T با تغییرات قطعه ST، این موارد در یک گروه و اختلالات موج Q و fQRS (که هر دو می‌تواند شاخصی از انفارکتوس میوکارد باشد) در یک گروه قرار گرفتند.

مقایسه زیر گروه‌های مورد بررسی با استفاده از آزمون کای دو بر اساس یافته‌های ECG بر حسب متغیرهای دموگرافیک و بالینی بیماران نشان داد که اگر چه سه زیر گروه مورد بررسی از لحاظ متغیرهای سن (P=۰/۳۹۸)، دیابت (P=۰/۶۹۶)، پرفشاری خون (P =۰/۱۹۹)، اختلالات چربی خون (P=۰/۱۳۰)، استعمال سیگار (P=۰/۵۳۴) و سابقه فامیلی مثبت (P=۰/۶۸۶) که جزء فاکتورهای خطر ابتلا به CAD می‌باشند، تفاوت معناداری نداشتند اما از نظر شیوع سابقه CAD تفاوت معناداری مشاهده شد (P<۰/۰۰۱).



نمودار ۱) توزیع اسکن پرفیوژن میوکارد طبیعی و غیر طبیعی در سه زیر گروه نوار قلب

Fig 1) Distribution of normal and abnormal myocardial perfusion scan in different ECG groups

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-04]

[DOI: 10.29252/ismj.22.6.381]

توزیع یافته‌های اسکن پرفیوژن میوکارد بر اساس گزارش چشمی متخصص پزشکی هسته‌ای به صورت طبیعی و غیرطبیعی در سه زیر گروه مورد مطالعه بر اساس نوار قلب در نمودار ۱ نشان داده شده است.

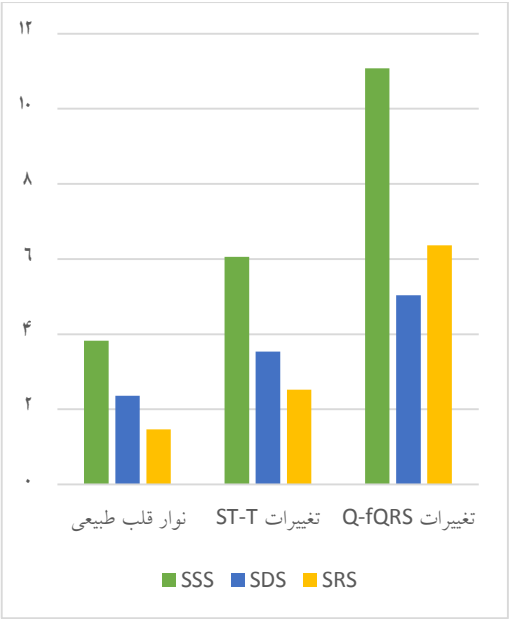
طبق نمودار ۱، عمده بیماران در زیرگروه fQRS-Q گزارش اسکن MPI غیرطبیعی داشتند (۳۲ نفر از ۵۲ نفر، ۶۱/۵ درصد)، در حالی که عمده بیماران در زیر گروه نرمال و ST-T inversion، گزارش اسکن MPI نرمال داشتند (به ترتیب ۷۵/۶ درصد و ۷۳/۹ درصد).

مقایسه پارامترهای کمی و نیمه کمی پرفیوژن در اسکن قلب با استفاده از آزمون تحلیل واریانس یک طرفه (ANOVA) در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱) مقایسه میانگین و انحراف معیار پارامترهای کمی و نیمه کمی اسکن قلب بین سه گروه بیماران بر اساس یافته‌های نوار قلب

متغیر	نوار قلب طبیعی	تغییرات ST-T	تغییرات Q-fQRS	P value
SSS	۳/۸±۳/۴	۶/۰±۶/۳	۱۱/۰±۹/۲	<۰/۰۰۱
SRS	۱/۴±۱/۷	۲/۵±۳/۷	۶/۳±۸/۰	<۰/۰۰۱
SDS	۲/۳±۲/۷	۳/۵±۴/۰	۵/۰±۴/۳	<۰/۰۰۱
TPDs	۴/۱±۳/۶	۶/۳±۶/۵	۱۱/۳±۹/۴	<۰/۰۰۱
TPDr	۰/۹±۱/۳	۱/۸±۳/۴	۵/۷±۸/۰	<۰/۰۰۱

از لحاظ متغیرهای نیمه کمی، زیر گروه‌های مورد بررسی از لحاظ هر سه متغیر SSS (P<۰/۰۰۱)، SRS (P<۰/۰۰۱) و SDS (P<۰/۰۰۱) تفاوت آماری معناداری با هم داشتند (نمودار ۲) به طوری که هم متغیر SRS که نشان‌دهنده اسکارمیوکارد می‌باشد و هم متغیر SDS که نشان‌دهنده ایسکمی است در گروه fQRS-Q بالاتر بود. طبق نمودار ۲، بالاترین میزان میانگین سه یافته نیمه کمی اسکن پرفیوژن میوکارد در زیرگروه fQRS-Q مشاهده شد.



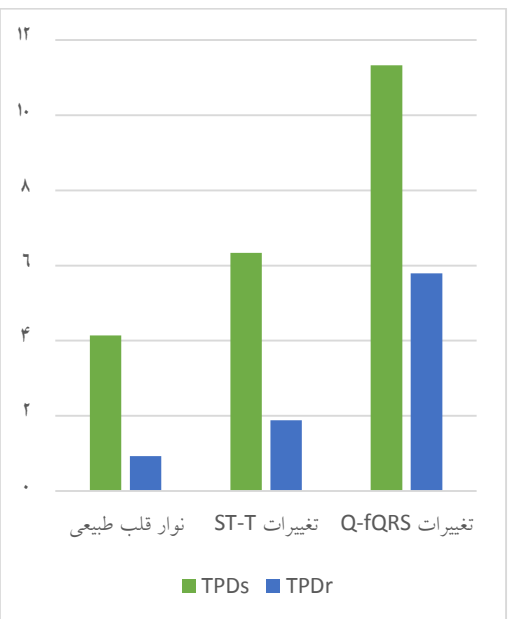
نمودار ۲) میانگین یافته‌های نیمه کمی اسکن پرفیوژن میوکارد در سه زیر گروه نوار قلب

Fig 2) Mean semiquantitative myocardial perfusion scan parameters in different ECG groups

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-04]

[DOI: 10.29252/ismj.22.6.381]

از لحاظ متغیرهای کمی نیز، زیرگروه‌های مورد بررسی هم از لحاظ TPDr (P<۰/۰۰۱) و هم TPDs (P<۰/۰۰۱) تفاوت آماری معناداری با هم داشتند (نمودار ۳)، توزیع فراوانی یافته های کمی MPI در زیرگروه های مورد بررسی در نمودار ۳ نشان داده شده است. طبق نمودار ۳، بالاترین میزان میانگین دو یافته کمی اسکن پرفیوژن میوکارد در زیرگروه fQRS-Q مشاهده شد.



نمودار ۳) میانگین یافته‌های کمی اسکن پرفیوژن میوکارد در سه زیر گروه نوار قلب

Fig 3) Mean quantitative myocardial perfusion scan parameters in different ECG groups

مقایسه درون گروهی یافته‌های کمی و نیمه کمی اسکن پرفیوژن میوکارد با استفاده از آزمون تکمیلی Post Hoc LSD نشان داد که بین گروه نرمال و ST-T، از بین پارامترهای پرفیوژن، SSS و SDS و TPDs تفاوت معناداری داشتند (به ترتیب P=۰/۰۱۸، P=۰/۳۴ و P=۰/۰۲۴). اما میانگین یافته‌های کمی TPDr و SRS در دو زیرگروه نرمال و ST-T تفاوت معناداری با هم نداشتند (به ترتیب P=۰/۱۵۰، P=۰/۱۲۷). اما بین گروه ST-T با گروه fQRS-Q درهمه پارامترها تفاوت معناداری مشاهده شد. (P<۰/۰۰۱ برای پارامترهای SSS، SRS، TPDs و TPDr و P=۰/۰۲۱ برای SDS). مقایسه همه پارامترها بین گروه نرمال و گروه fQRS-Q نیز تفاوت معنادار این دو گروه را از نظر تمامی این پارامترها نشان داد. (P<۰/۰۰۱ برای SSS، SDS، SRS، TPDs و TPDr)

بحث

بررسی غیرتهاجمی وجود ایسکمی و وسعت و شدت CAD می‌تواند برای خودداری از استفاده بی‌رویه از روش‌های تهاجمی مثل آنژیوگرافی مفید باشد. در نتیجه، انجام اسکن MPI در بیماران با ریسک فاکتورهای قلبی عروقی و مشکوک به CAD توصیه شده است (۲). در مطالعات قبلی، نشان داده شده است که شایع‌ترین تغییرات در ECG بیماران با CAD مزمن، تغییرات قطعه T و ST است. مقدار این تغییرات با شدت سابقه بیماری قلبی بیماران ارتباط دارد. همچنین، ECG نرمال و بدون تغییر به صورت طولانی مدت بهترین پیشگویی کننده پیش آگهی بین بیماران است (۱).

در مطالعه حاضر، بررسی بیماران مشکوک به CAD با ECG و MPI نشان داد که عمده بیماران در زیر گروه fQRS-Q گزارش MPI غیرنرمال داشتند، درحالی که عمده بیماران در زیر گروه نوار قلب طبیعی یا با تغییرات ST-T، گزارش MPI نرمال داشتند. اما بررسی از لحاظ هر سه متغیر نیمه کمی SSS، SRS و SDS و نیز متغیر کمی TPDr و TPDs تفاوت آماری قابل ملاحظه‌ای بین سه گروه نشان داد. با این وجود در مقایسه دوتایی بین گروه نرمال و گروه با تغییرات ST-T در مورد هیچ یک از پارامترهای تفسیری اسکن به جز SDS و SSS و TPDs تفاوت قابل ملاحظه‌ای مشاهده نشد.

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-04]

[DOI: 10.29252/ismj.22.6.381]

در مطالعه کانگ (Kang) و همکاران، مشخص گردید که حداکثر دپرسیون قطعه ST حین تست ورزش می‌تواند محل نقص پرفیوژن را نشان دهد (۱۳). فراهانی و همکاران نیز با مطالعه خود پیرامون ارتباط اسکن MPI و یافته‌های نوار قلب در میان بیماران با ایسکمی میوکارد نشان دادند که ۶۱ بیمار (۷۶/۲۵ درصد) ECG نرمال و ۱۹ بیمار (۲۳/۷۵ درصد) تغییرات پاتولوژیک در ECG داشتند. ۱۱ بیمار دپرسیون قطعه ST و ۶ بیمار اینورسیون قطعه T داشتند. علاوه بر این، ۲۱ بیمار، ایسکمی دیواره لترال در اسکن MPI و ۱۳ نفر (۱۶/۲۵ درصد) ایسکمی دیواره سپتال داشتند. تغییرات ECG در بیماران مذکر و با پرفشاری خون بیشتر بود. در نتیجه این مطالعه نشان داد که تغییرات ST-T (دپرسیون ST و اینورسیون T) در ECG نشانگر ایسکمی بیشتر میوکارد است (۱۴). در مطالعه حاضر نیز ابنرمالیتی‌های ECG با شواهد ایسکمی و اسکن غیرطبیعی MPI ارتباط داشتند.

در مطالعه‌ای که به منظور بررسی ارزش تغییرات نوار قلب پایه در مقایسه با یافته‌های آنژیوگرافی انجام شده بود حساسیت ECG برای تشخیص CAD بین ۳۷/۳–۲۵/۸ درصد و ویژگی بین ۷۲/۹–۷۲ درصد بوده است اما وجود هریک از پارامترها به تنهایی حساسیت بسیار پایینی برای تشخیص CAD در آنژیوگرافی داشته است (۱۵). نهایتاً علیرغم نتایج به‌دست آمده اخیر مبنی بر ارزش پیش‌گویی کنندگی تغییرات موج T وST در نوار قلب در بروز CAD، به نظر می‌رسد که این ارزش تشخیصی مربوط به حوادث دراز مدت و تأخیری بیماران می‌باشد (۱۶ و ۱۷). اگرچه در این مطالعات با پیگیری‌های طولانی تغییرات نواری مربوط به قسمت ST-T نوار قلب با بروز بیشتر CAD در آینده همراه بودند اما به نظر می‌رسد به تنهایی نشان‌دهنده ایسکمی بیشتر در اسکن میوکارد نسبت به افراد نرمال نباشند. ممکن است همراهی این اختلالات با برخی ریسک فاکتورهای قلبی- عروقی شانس CAD را در این افراد در آینده بیشتر کند (۱۸) اما بررسی ارتباط اختلالات ST-T با شیوع CAD بر اساس زیرگروه‌های مختلف ریسک فاکتورهای قلبی- عروقی با توجه به حجم کم نمونه‌ها و عدم تطابق کافی از نظر این پارامترهای قلبی- عروقی، در این مطالعه ممکن نبود.

در مورد اختلالات موج Q و fQRS نیز سایر محققان نیز در مطالعات خود به نتایج متنوعی دست یافتند. در یک مطالعه مشابه روی ۲۵۷ بیمار مبتلا به CAD توسط فرهام و همکاران، ECG بیماران از لحاظ قطعه ST و تغییرات موج T در لید AVL بررسی شد. نتایج آن‌ها نشان داد که تغییرات قطعه ST-T در لید AVL با درگیری قطعه میانی LAD همخوانی دارد (۱۹).

کورکماز (Korkmaz) و همکاران، با مطالعه خود پیرامون ارتباط بین fQRS و اهمیت عملکردی ضایعات کرونری در بیماران با درجه متوسط CAD نشان دادند که ۴۲/۵ درصد بیماران، fQRS و ۳۸/۲ درصد FFR پایین داشتند. در گروه FFR پایین، fQRS به‌طور معناداری بالاتر بود. همچنین fQRS یک فاکتور پیشگویی کننده مستقل ایسکمی میوکارد در بیماران با CAD متوسط بود. وجود fQRS برای پیشگویی FFR کمتر یا مساوی ۰/۸۰، حساسیت ۷۰ درصد و ویژگی ۷۴ درصد داشت. در نتیجه، در اقدامات بالینی، وجود fQRS در ECG با ایسکمی میوکارد در بیماران با تنگی کرونر متوسط ارتباط دارد (۲۰). مطالعه حاضر نیز ارتباط اختلالات fQRS با وجود ایسکمی در MPI را تأیید می‌کند. در مطالعه حاضر اکثر بیماران با fQRS-Q شواهد ایسکمی یا انفارکتوس میوکارد را بروز داده بودند. مطالعه ایوبگلو (Eyuboglu) و همکاران با مقایسه وجود

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-04]
[DOI: 10.29252/ismj.22.6.381]

کمپلکس‌های fQRS در لیدهای تحتانی در مقابل لیدهای قدامی برای پیشگویی شدت CAD نشان داد که ۶۳/۷ درصد بیماران fQRS در لیدهای تحتانی و ۳۶/۳ درصد آن‌ها fQRS در لیدهای قدامی داشتند. هیچ تفاوت آماری معناداری بین گروه‌ها با توجه به وجود CAD معنادار مشاهده نشد. با این وجود، بروز CAD در چند رگ در گروه با fQRS لیدهای قدامی در مقایسه با گروه تحتانی به طور معناداری بیشتر بود. در نتیجه وجود fQRS در لیدهای قدامی در مقایسه با fQRS در لیدهای تحتانی ممکن است CAD شدیدتر را در بیماران تحت اولین آنژیوگرافی کرونری تشخیصی نشان دهد (۱۱). در مطالعه حاضر نیز وجود fQRS-Q در ECG مارکر تشخیصی برای وقوع ایسکمی میوکارد و CAD بود اما با توجه به تعداد کم بیماران در این گروه تفاوت آن در لیدهای مختلف تحتانی و قدامی با هم مقایسه نگردید، اگرچه بیشتر بیماران fQRS در لید تحتانی داشتند. مطالعه کالیسکان (Caliskan) و همکاران پیرامون توزیع fQRS در MPI در ارزیابی CAD معنادار از لحاظ عملکردی (درجه متوسط) نشان داد که ایسکمی در ۳۰ بیمار یافت شد و فراوانی fQRS در بیماران با ایسکمی نسبت به بیماران با پرفیوژن نرمال به طور معناداری بالاتر بود (۵۴/۸ درصد در مقابل ۲۳/۸ درصد). اسکار میوکاردی نیز در ۱۵ بیمار یافت شد که ۷ تا از آن‌ها ایسکمی میوکاردی همزمان داشتند. fQRS همبستگی مثبتی با SSS، SDS و مجموع امتیازات حرکتی داشت. fQRS یک فاکتور پیشگویی کننده مستقل برای ایسکمی میوکارد (با نسبت شانس حدود ۱۱ برابر) بود. در نتیجه وجود fQRS در ECG با ایسکمی میوکاردی در بیماران با تنگی کرونر شدت متوسط ارتباط داشت (۹). مطالعه حاضر نیز مؤید یافته‌های فوق است و ارتباط متغیرهای نیمه کمی SSS، SDS و SRS با وجود fQRS-Q در ECG در بیماران با CAD مشخص گردید. همچنین فراوانی fQRS-Q در بیماران با ایسکمی میوکارد بیشتر از بیماران با پرفیوژن نرمال بود. بنکدار (Bonakdar) و همکاران پیرامون اهمیت یک کمپلکس fQRS در بیماران با انسداد کامل مزمن عروق کرونر قلب بدون انفارکتوس میوکارد قبلی نشان داد که ۴۹ بیمار جریان خون کولترال ضعیف و ۳۰ نفر جریان خون کولترال مناسب داشتند (۴). کمپلکس‌های fQRS در گروه کولترال ضعیف به طور معناداری بالاتر بود (۸۱ در مقابل ۲۰ درصد). حساسیت، ویژگی و ارزش اخباری مثبت و منفی fQRS در تشخیص اسکار میوکارد به ترتیب ۸۹/۴، ۸۷/۵، ۹۱/۳ و ۸۴/۸ درصد بود. وجود fQRS به طور معنادار و مستقلی با جریان خون کولترال ضعیف و اسکار میوکارد در بیماران مبتلا به انسداد کامل کرونری ارتباط داشت (۴). از این رو این شاخص می‌تواند به عنوان یک فاکتور پیشگویی کننده با دقت تشخیصی بالا برای اسکار میوکاردی نسبت به ایسکمی تنها مورد استفاده قرار گیرد (۴). مطالعه ازدمیر (Ozdemir) و همکاران نیز پیرامون مقایسه fQRS و یافته‌های MPI نشان داد که شیوع ایسکمی و اسکار در بیماران با fQRS در مقایسه با گروه کنترل به ترتیب ۴/۳۸ و ۵/۹۵ برابر بیشتر بود. علاوه بر این، شیوع ایسکمی و اسکار هر دو در بیماران با fQRS در مقایسه با گروه کنترل به میزان ۱۰/۵۴ برابر بالاتر بود (۲۱). ادروگان (Erdogan) و همکاران در مطالعه خود پیرامون ارتباط کمپلکس‌های fQRS-Q با کولترال‌های کرونری ناکافی در بیماران با انسداد کامل مزمن نشان دادند که بیماران با عروق کولترال ضعیف در مقایسه با بیماران با رشد کولترال خوب، میزان گلوکز پلاسمایی بالاتر و سن بیشتر داشتند (۱۰). وجود و تعداد fQRS در گروه

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-04]

[DOI: 10.29252/ismj.22.6.381]

کولترال ضعیف نسبت به گروه کولترال خوب به طور معناداری بالاتر بود. fQRS به‌طور مستقلی با کولترال‌های کرونری ناکافی در بیماران با انسداد کامل مزمن ارتباط داشت. در نتیجه، fQRS که ممکن است از اثرات ایسکمی یا اسکار میوکارد روی فعالیت الکتریکی میوکارد در سطح سلولی مشتق شود، می‌تواند نشانگر تکامل کرونری ناکافی در بیماران با انسداد کامل مزمن باشد (۱۰). مطالعه حاضر در همخوانی با تمامی این مطالعات اخیر ذکر شده بر این نکته تأکید دارد که fQRS برخلاف فرضیه‌های اولیه مطرح شده تنها نشان‌دهنده اسکار (بافت مرده) نبوده و می‌تواند با میزان ایسکمی (بافت در معرض خطر) نیز همراه باشد. نتایج این مطالعه نشان داد که فراوانی اختلالات fQRS در ECG بیماران با ایسکمی میوکاردی بیشتر بوده و این مارکر با CAD ارتباط دارد.

اگر چه در این مطالعه با توجه به محدود بودن تعداد بیماران سعی شد تا با ادغام ناهنجاری‌هایی از نوار قلب که پایه پاتوفیزیولوژیک مشابهی دارند تعداد بیماران هر گروه به میزان کافی برای بررسی آماری برسد، اما پیشنهاد می‌شود مطالعات بزرگ‌تر و بیشتری برای بررسی ارتباط هر یک از یافته‌های نوار قلب به صورت جداگانه و با حجم نمونه بیشتر برای هر یک از یافته‌ها انجام پذیرد.

نتیجه‌گیری

در نهایت می‌توان گفت که این مطالعه نشان داد که تغییرات ST-T می‌تواند نشان‌دهنده میزان ایسکمی بیشتر در اسکن پرفیوژن میوکارد نسبت به افراد با ECG نرمال باشد و وجود اختلالات موج Q و fQRS می‌تواند علاوه بر میزان اسکار، با میزان ایسکمی بیشتری نسبت به اختلالات دیگر نوار قلب پایه همراه باشد.

مقاله حاضر مستخرج از پایان نامه دانشجویی خانم دکتر ماندانا میرزایی با شماره طرح ۹۴-۰۱-۰۱-۱۰۹۸۹ و تحت حمایت مالی دانشگاه علوم پزشکی شیراز انجام پذیرفته است.

تضاد منافع

هیچ گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

References:

1. Zipes DP, Libby P, Bonow RO, et al. Braunwald's Heart Disease E-Book: A Textbook of Cardiovascular Medicine. Elsevier Health Sciences, 2018, 2040.
2. Members WG, Doherty JU, Kort S, et al. ACC/AATS/AHA/ASE/ASNC/HRS/SCAI/SCCT/SCMR/STS 2019 Appropriate Use Criteria for Multimodality Imaging in the Assessment of Cardiac Structure and Function in Nonvalvular Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology Appropriate Use Criteria Task Force, American Association for Thoracic Surgery, American Heart Association, American Society of Echocardiography, American Society of Nuclear Cardiology, Heart Rhythm Society, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Cardiovascular Computed Tomography, Society for Cardiovascular Magnetic Resonance, and the Society of Thoracic Surgeons. J Am Soc Echocardiog 2019; 32(5): 553-79.
3. Assadi M, Nabipour I, Saghari Met al. The role of myocardial perfusion imaging in the screening of silent ischemia in diabetic patients. Iran South Med J 2010; 13(1): 59-71
4. Bonakdar H, Moladoust H, Kheirkhah J, et al. Significance of a Fragmented QRS Complex in Patients with Chronic Total Occlusion of Coronary Artery without Prior Myocardial Infarction. Anatol J Cardiol 2016; 16(2): 106-12.

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-04]

[DOI: 10.29252/ismj.22.6.381]

5.Nijveldt R, Beek AM, Hirsch A, et al. Functional Recovery after Acute Myocardial Infarction: Comparison between Angiography, Electrocardiography, and Cardiovascular Magnetic Resonance Measures of Microvascular Injury. J Am Coll Cardiol 2008; 52(3): 181-9.
6.Shafiee E, Nabipour I, Jafary SM, et al. The association of metabolic syndrome and ischemic heart disease using resting electrocardiogram in the Northern Persian Gulf adults. Iran South Med J 2005; 7(2): 154-161
7.Kakhki VRD, Ayati N, Zakavi SR, et al. Comparison between Fragmented QRS and Q Waves in Myocardial Scar Detection Using Myocardial Perfusion Single Photon Emission Computed Tomography. Kardiol Pol 2015; 73(6): 437-44.
8.Higgins JP, Williams G, Nagel JS, et al. Left Bundle-Branch Block Artifact on Single Photon Emission Computed Tomography with Technetium Tc 99m (Tc-99m) Agents: Mechanisms and a Method to Decrease False-Positive Interpretations. Am Heart J 2006; 152(4): 619-26.
9.Caliskan B, Korkmaz A, Erdem F. Contribution of Fragmented QRS on Myocardial Perfusion Imaging in the Assessment of Functionally Significant Coronary Artery Stenoses. Eur Rev Med Pharmacol Sci 2016; 20(8): 1575-81.
10.Erdogan T, Kocaman SA, Çetin M, et al. Relationship of Fragmented QRS Complexes with Inadequate Coronary Collaterals in Patients with Chronic Total Occlusion. J Cardiovasc Med 2012; 13(8): 499-504.
11.Eyuboglu M, Kucuk U, Senarslan O, et al. Comparison of the Presence of Fragmented QRS Complexes in the Inferior Versus the Anterior Leads for Predicting Coronary Artery Disease Severity. Rev Port Cardiol 2017; 36(2): 89-93.
12.Hizal Erdem F, Tavil Y, Yazici H, et al. Association of Fragmented QRS Complex with Myocardial Reperfusion in Acute ST-Elevated Myocardial Infarction. Ann Noninvasive Electrocardiol 2013; 18(1): 69-74.
13.Kang X, Berman DS, Lewin HC, et al. Comparative Localization of Myocardial Ischemia by Exercise Electrocardiography and Myocardial Perfusion SPECT. J Nucl Cardiol 2000; 7(2): 140-5.
14.Farahani B, Skandari R, Abbasi MA, et al. The Association between Myocardial Perfusion Scan and Electrocardiographic Findings among Patients with Myocardial Ischemia. Int J Cardiovasc Pract 2017; 2(1): 17-20.
15.Mahmoodzadeh S, Moazenzadeh M, Rashidinejad H, et al. Diagnostic Performance of Electrocardiography in the Assessment of Significant Coronary Artery Disease and its Anatomical Size in Comparison with Coronary Angiography. J Res Med Sci 2011; 16(6): 750-5.
16.Ashley EA, Raxwal V, Froelicher V. An Evidence-Based Review of the Resting Electrocardiogram as a Screening Technique for Heart Disease. Prog Cardiovasc Dis 2001; 44(1): 55-67.
17.Sawano M, Kohsaka S, Okamura T, et al. Independent Prognostic Value of Single and Multiple Non-Specific 12-Lead Electrocardiographic Findings for Long-Term Cardiovascular Outcomes: A Prospective Cohort Study. PloS One 2016; 11(6): e0157563.
18.Prineas RJ, Grandits G, Rautaharju PM, et al. Long-Term Prognostic Significance of Isolated Minor Electrocardiographic T-Wave Abnormalities in Middle-Aged Men Free of Clinical Cardiovascular Disease (The Multiple Risk Factor Intervention Trial [MRFIT]). Am J Cardiol 2002; 90(12): 1391-5.
19.Farhan HL, Hassan KS, Al-Belushi A, et al. Diagnostic Value of Electrocardiographic T Wave Inversion in Lead aVL in Diagnosing Coronary Artery Disease in Patients with Chronic Stable Angina. Oman Med J 2010; 25(2): 124-7.
20.Korkmaz A, Yildiz A, Demir M, et al. The Relationship between Fragmented QRS and Functional Significance of Coronary Lesions. J Electrocardiol 2017; 50(3): 282-6.
21.Ozdemir S, Tan YZ, Colkesen Y, et al. Comparison of Fragmented QRS and Myocardial Perfusion-Gated SPECT Findings. Nucl Med Commun 2013; 34(11): 1107-15.

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-04]

[DOI: 10.29252/ismj.22.6.381]

Iran South Med J 2020; 22(6): 381-391

Original Article

Relationship between Baseline ECG Abnormalities and Quantitative Perfusion Parameters of Myocardial Perfusion Findings

T. Ghaedian (MD)[1*], M. Mirzaei (MD)[1], MM. Ghaedian (MD)[2]

[1] Nuclear Medicine and Molecular Imaging Research Center, Namazi Hospital, Shiraz University of Medical Sceinces, Shiraz, Iran

[2] Kowsar Hospital, Shiraz, Iran

(Received 30 Jun, 2019 Accepted 22 Oct, 2019)

Abstract

Background: Coronary Artery Disease (CAD) is one of the major causes of mortality in most countries. Electrocardiography (ECG) and myocardial perfusion imaging (MPI) are non-invasive disgnostic tests for CAD. Finding a relationship between abnormal findings in the baseline ECG and MPI findings can be helpful in better diagnosis of CAD.

Materials and Methods: The present study examined ECG of patients who underwent MPI and categorized them into three groups: normal ECG, abnormal ST-T change, and abnormal Q or fragmented QRS. The quantitative and semi-quantitative parameters as well as visual interpretation of MPI were compared among the three groups.

Results: Finally, 230 patients entered the study, including 92 patients (40.0%) with normal ECG, 86 patients (37.4%) with ST-T changes and 52 patients (22.6%) with fQRS-Q complex abnormality. In total, 77 patients (33.5%) had positive MPI scan. There were significant differences between the normal and ST-T subgroups with Q-fQRS group for all quantitative and semi-quantitative variables, however, normal and ST-T groups were significantly different only in terms of SSS, SDS and TPDs. Frequency of abnormal MPI was significantly higher in Q-fQRS group.

Conclusion: The results of this study showed that myocardial ischemia is more frequent in patients with baseline ST-T ECG changes. In addition, Q-fQRS abnormality is associated with higher rates of both myocardial scar and ischemia in MPI.

Keywords: Electrocardiography, Myocardial Perfusion Imaging, Coronary Artery Disease, Quantitative and Semiquantitative MPI Perfusion Parameters

©Iran South Med J.All right sreserved

Cite this article as: Ghaedian T, Mirzaei M, Ghaedian MM. Relationship between Baseline ECG Abnormalities and Quantitative Perfusion Parameters of Myocardial Perfusion Findings. Iran South Med J 2020; 22(6):381-391

Copyright © 2020 Ghaedian, et al. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-noncommercial 4.0 International License which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cited.

**Address for correspondence:* Department of Nuclear Medicine, Medical School, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran
Email: tghaedian@gmail.com
*ORCID: 0000-0003-1216-6609

Website: http://bpums.ac.ir
Journal Address: http://ismj.bpums.ac.ir

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-04]

[DOI: 10.29252/ismj.22.6.381]