



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

طاهره قائدیان (MD)^{۱*}، ماندانا میرزایی (MD)^۱، محمدمهدی قائدیان (MD)^۲

^۱ مرکز تحقیقات پزشکی هسته‌ای و تصویربرداری مولکولی، بیمارستان نمازی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی شیراز، شیراز، ایران
^۲ 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 نیمه کمی 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 گروه ST-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

مقدمه

بيماري‌هاي عروق كرونر قلب (CAD) شايع‌ترين علت مرگ ومير در اكثر كشورهاي پيشرفته و در حال توسعه مي‌باشد (۱). تشخيص اين بيماري بر اساس وجود تنگي عروق كرونر در آنژيوگرافي مشخص مي‌شود (۱). اما با توجه به تهاجمي بودن و هزينه بالاي اين روش از يك طرف و غيراختصاصي بودن علايم كلينيكي اين بيماري به ويژه در خانم‌ها، از طرف ديگر، استفاده از روش‌هاي تشخيصي غيرتهاجمي به خصوص براي تعيين نياز به روش‌هاي تهاجمي‌تري مثل آنژيوگرافي و آنژيوپلاستي اهميت زيادي دارد. الكتروكارديوگرافي ساده (ECG)، تست ورزش و اسكن پرفيوزن ميكارد قلب (MPI) از جمله روش‌هاي غير تهاجمي بررسي بيماري‌هاي عروق كرونري مي‌باشند (۲ و ۳). عليرغم اينكه تغييرات نوار قلب پايه چندان اختصاصي نيست، اما ديده شده است كه الگوهاي مشخصي در نوار قلب با وجود تنگي در آنژيوگرافي و همچنين با برخي فاكترهاي خطر قلبي- عروقي ارتباط بيشتري دارند (۴-۶). در مورد اسكن پرفيوزن قلب نيز ارتباط برخي يافته‌هاي نوار قلب از جمله موج Q و بلوك شاخه‌اي بطن چپ با الگوهاي خاصي در اسكن مشخص شده است (۷ و ۸). اما در مورد برخي يافته‌ها مثل fragmented QRS هنوز اختلاف نظر وجود دارد (۹-۱۲). دانستن ارتباط يافته‌هاي غيرنرمال در ECG پايه با يافته‌هاي پرفيوزن مي‌تواند در استفاده هدفمندتر از ECG براي تفسير MPI كمك كننده باشد. از آنجا كه جمعيت بيماران مبتلا به CAD در مطالعات با آنژيوگرافي نسبت به بيماراني كه تحت MPI قرار مي‌گيرند، ريسك زمينه‌اي بالاتري دارند و نمي‌توان نتايج اين مطالعات را به يكدیگر تعميم داد و همچنين با توجه به اينكه تاكنون مطالعه جامعي درباره ارتباط

انواع تغييرات ايسكميك ECG پايه با يافته‌هاي MPI انجام نشده است، انجام اين مطالعه ضروري به نظر مي‌رسيد. علاوه بر اين، از آنجا كه احتمال تغييرات نواري ايسكميك در نتيجه استرس دارويي در اسكن قلب كمتر است، دانستن ارتباط يافته‌هاي غيرنرمال در ECG پايه با يافته‌هاي MPI مي‌تواند در استفاده هدفمندتر از ECG براي تفسير MPI به ويژه بعد از استرس دارويي مفيد باشد.

از اين رو، در اين مطالعه، ارتباط يافته‌هاي غيرطبيعي ECG پايه با يافته‌هاي كمی و نيمه كمی MPI در بيماراني كه تحت استرس دارويي قرار گرفته بودند، بررسي شد.

مواد و روش‌ها

در اين مطالعه گذشته‌نگر، پرونده‌هاي پزشكي بيماران با شك باليني ابتلا به CAD كه به منظور انجام MPI به بخش پزشكي هسته‌اي بيمارستان نمازي شيراز ارجاع شده بودند، در طی ۶ ماه مورد بررسي قرار گرفت. از همه بيماران شرح حال كامل شامل اطلاعات دموگرافيك و وجود يا عدم وجود فاكترهاي قلبي-عروقي (ديابت، پرفشاري خون، اختلالات چربي خون، سابقه سيگار، سابقه خانوادگي مثبت CAD و سابقه قبلي CAD در خود فرد) گرفته شده بود. به منظور يكسان سازي بيماران از نظر نوع استرس و با توجه به شيوع پايين تغييرات نواري بعد از استرس دارويي و در نتيجه اهميت بيشتر يافته‌هاي نوار قلب پايه در اين بيماران، از بين بيماراني كه تحت استرس دارويي ديپيريدامول قرار گرفته بودند، بيماراني كه بر اساس يافته‌هاي نوار قلب، مشخصات لازم براي قرار گرفتن در يكي از گروه‌هاي نوار قلب نرمال، نوار قلب با تغييرات ST-T و يا تغييرات fQRS-Q داشتند، وارد

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 درجه‌ای قلب، بیماران از مطالعه حذف شدند.

به منظور انجام تست استرس دارویی، دی پیریدامول با دوز ۰/۵۶ میلی گرم 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 میلی کوری 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 gamma camera مخصوص تصویربرداری هسته‌ای قلب (CorecamTM manufactured by DDD) 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 (Ordered subset expectation maximization) OSEM 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: پرفیوژن 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 ۱ میلی متر 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 میلی متر و ارتفاع ۳ میلی متر در لید ۳ و ارتفاع و عرض ۱ میلی متر 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 ۸۳. S۸۳. 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.

تجزيه و تحليل آماری

داده‌هاي جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS و پرايش ۱۸ مورد تجزيه و تحليل قرار گرفت. برای توصيف داده‌هاي کيفی از فراواني و درصد و توصيف داده‌هاي کمی از ميانهگين استفاده شد. جداول و نمودارها جهت نمايش توزيع داده‌ها رسم گرديد. شيوع يافته‌هاي مختلف بر حسب درصد بيان شد. قبل از مقايسه داده‌هاي کمی در سه گروه، توزيع داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف-اسميرنوف انجام شد. به منظور مقايسه متغيرهاي کيفی در سه زیر گروه بر اساس يافته‌هاي ECG (نرمال، ST-T change، fQRS-Q) از آزمون کای دو (χ^2) و جهت مقايسه متغيرهاي کمی و يافته‌هاي MPI در زیرگروه‌هاي فوق با توجه به نتايج آزمون نرماليتی از آناليز واريانس یک طرفه (ANOVA) و برای مقايسه دو به دوی درون گروهی از آزمون تکمیلی LSD استفاده گرديد. سطح معنی‌داری در کلیه آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

يافته‌ها

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 يافته‌هاي حاصل در سه زیر گروه بر اساس يافته‌هاي ECG پايه (نرمال، ST-T change و fQRS-Q) با هم مقايسه شدند. ECG قبل از شروع تست استرس دارویی و نیز حين تزريق دی پيریدامول از بیماران گرفته شد.

بنابراین به منظور مقايسه بهتر در گروه‌هاي مختلف اختلالات نوار قلب، با توجه به پاتوفیزیولوژی مشترک

اختلالات موج T با تغييرات قطعه ST، اين موارد در یک گروه و اختلالات موج Q و fQRS (که هر دو می‌تواند شاخصی از انفارکتوس میوکارد باشد) در یک گروه قرار گرفتند.

مقايسه زیر گروه‌هاي مورد بررسی با استفاده از آزمون کای دو بر اساس يافته‌هاي ECG بر حسب متغيرهاي دموگرافیک و بالینی بیماران نشان داد که اگر چه سه زیر گروه مورد بررسی از لحاظ متغيرهاي سن ($P=0/398$)، دیابت ($P=0/696$)، پرفشاری خون ($P=0/199$)، اختلالات چربی خون ($P=0/130$)، استعمال سیگار ($P=0/534$) و سابقه فامیلی مثبت CAD ($P=0/686$) که جزء فاکتورهاي خطر ابتلا به CAD می‌باشند، تفاوت معناداری نداشتند اما از نظر شيوع سابقه CAD تفاوت معناداری مشاهده شد ($P<0/001$).



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

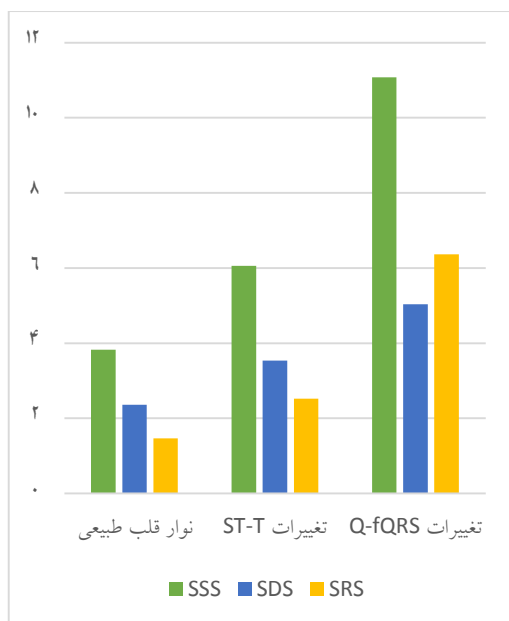
Fig 1) Distribution of normal and abnormal myocardial perfusion scan in different ECG groups

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 |



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

از لحاظ متغیرهای نیمه کمی، زیر گروه‌های مورد بررسی از لحاظ هر سه متغیر SSS ($P<0/001$)، SRS ($P<0/001$) و SDS ($P<0/001$) 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.

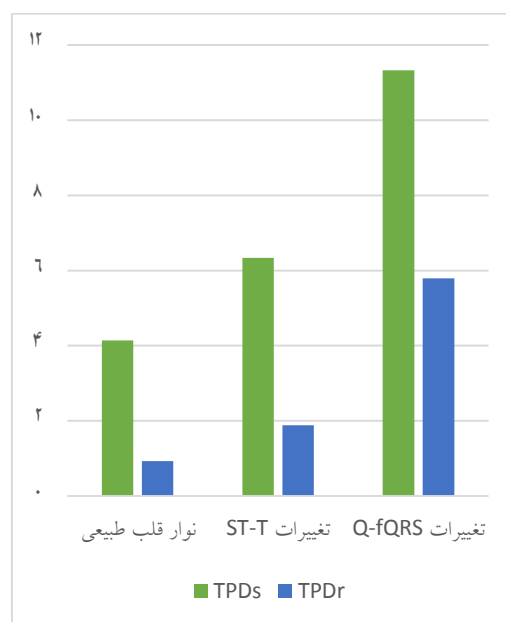
گروه ST-T با گروه fQRS-Q در همه پارامترها تفاوت معناداري مشاهده شد. ($P < 0/001$) براي پارامترهاي SSS, SRS, TPDs و TPDr ($P = 0/021$ براي SDS). مقايسه همه پارامترها بين گروه نرمال و گروه fQRS-Q نيز تفاوت معنادار اين دو گروه را از نظر تمامي اين پارامترها نشان داد. ($P < 0/001$ براي SSS, SDS, SRS, TPDs و TPDr)

بحث

بررسي غيرتهاجمي وجود ايسکمي و وسعت و شدت CAD مي‌تواند براي خودداري از استفاده بي‌رويه از روش‌هاي تهاجمي مثل آنژيوگرافي مفيد باشد. در نتيجه، انجام اسکن MPI در بيماران با ريسک فاکتورهاي قلبي عروقي و مشکوک به CAD توصيه شده است (۲). مطالعات قبلي، نشان داده شده است که شايع‌ترين تغييرات در ECG بيماران با CAD مزمن، تغييرات قطعه T و ST است. مقدار اين تغييرات با شدت سابقه بيماري قلبي بيماران ارتباط دارد. همچنين، ECG نرمال و بدون تغيير به صورت طولاني مدت بهترين پيشگويي کننده پيش آگهي بين بيماران است (۱).

در مطالعه حاضر، بررسي بيماران مشکوک به CAD با ECG و MPI نشان داد که عمده بيماران در زير گروه fQRS-Q گزارش MPI غيرنرمال داشتند، درحالي که عمده بيماران در زير گروه نوار قلب طبيعي يا با تغييرات ST-T، گزارش MPI نرمال داشتند. اما بررسي از لحاظ هر سه متغير نيمه کمي SSS, SRS و SDS و نيز متغير کمي TPDs و TPDr تفاوت آماري قابل ملاحظه‌اي بين سه گروه نشان داد. با اين وجود در مقايسه دوتايي بين گروه نرمال و گروه با تغييرات ST-T در مورد هيچ يک از پارامترهاي تفسير بيماري اسکن به جز SDS و SSS و TPDs تفاوت قابل ملاحظه‌اي مشاهده نشد.

از لحاظ متغيرهاي کمي نيز، زيرگروه‌هاي مورد بررسي هم از لحاظ TPDr ($P < 0/001$) و هم TPDs ($P < 0/001$) تفاوت آماري معناداري با هم داشتند (نمودار ۳)، توزيع فراواني يافته‌هاي کمي MPI در زيرگروه‌هاي مورد بررسي در نمودار ۳ نشان داده شده است. طبق نمودار ۳، بالاترين ميزان ميانگين دو يافته کمي اسکن پرفيوزن ميوکارد در زيرگروه fQRS-Q مشاهده شد.



نمودار ۳) ميانگين يافته‌هاي کمي اسکن پرفيوزن ميوکارد در سه زير گروه نوار قلب

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

مقايسه درون گروه يافته‌هاي کمي و نيمه کمي اسکن پرفيوزن ميوکارد با استفاده از آزمون تکميلي Post Hoc LSD نشان داد که بين گروه نرمال و ST-T، از بين پارامترهاي پرفيوزن، SSS و SDS و TPDs تفاوت معناداري داشتند (به ترتيب $P = 0/018$, $P = 0/034$ و $P = 0/024$). اما ميانگين يافته‌هاي کمي TPDr و SRS در دو زيرگروه نرمال و ST-T تفاوت معناداري با هم نداشتند (به ترتيب $P = 0/150$, $P = 0/127$). اما بين

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 مذکور 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 به دست آمده اخیر مبنی بر ارزش پیش‌گویی کنندگی تغییرات موج T و ST 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

SDS و SRS با وجود fQRS-Q در ECG در بيماران با CAD مشخص گرديد. همچنين فراواني fQRS-Q در بيماران با ايسكمي ميوكارد بيشتر از بيماران با پرفيوژن نرمال بود. بنكدار (Bonakdar) و همكاران پيرامون اهميت يك كمپلكس fQRS در بيماران با انسداد كامل مزمن عروق كرونر قلب بدون انفاركتوس ميوكارد قبلي نشان داد كه ۴۹ بيمار جريان خون كولترال ضعيف و ۳۰ نفر جريان خون كولترال مناسب داشتند (۴). كمپلكس‌هاي fQRS در گروه كولترال ضعيف به طور معناداري بالاتر بود (۸۱ در مقابل ۲۰ درصد). حساسيت، ويژگي و ارزش اخباري مثبت و منفي fQRS در تشخيص اسكار ميوكارد به ترتيب ۸۹/۴، ۸۷/۵، ۹۱/۳ و ۸۴/۸ درصد بود. وجود fQRS به طور معنادار و مستقلي با جريان خون كولترال ضعيف و اسكار ميوكارد در بيماران مبتلا به انسداد كامل كرونري ارتباط داشت (۴). از اين رو اين شاخص مي‌تواند به عنوان يك فاكتر پيشگويي كننده با دقت تشخيصي بالا براي اسكار ميوكاردي نسبت به ايسكمي تنها مورد استفاده قرار گيرد (۴). مطالعه اوزدمير (Ozdemir) و همكاران نيز پيرامون مقايسه fQRS و يافته‌هاي MPI نشان داد كه شيوع ايسكمي و اسكار در بيماران با fQRS در مقايسه با گروه كنترل به ترتيب ۴/۳۸ و ۵/۹۵ برابر بيشتر بود. علاوه بر اين، شيوع ايسكمي و اسكار هر دو در بيماران با fQRS در مقايسه با گروه كنترل به ميزان ۱۰/۵۴ برابر بالاتر بود (۲۱). ادروغان (Erdogan) و همكاران در مطالعه خود پيرامون ارتباط كمپلكس‌هاي fQRS-Q با كولترال‌هاي كرونري ناكافي در بيماران با انسداد كامل مزمن نشان دادند كه بيماران با عروق كولترال ضعيف در مقايسه با بيماران با رشد كولترال خوب، ميزان گلوکز پلاسماي بالاتر و سن بيشتر داشتند (۱۰). وجود و تعداد fQRS در گروه

كمپلكس‌هاي fQRS در ليدهاي تحتاني در مقابل ليدهاي قدامي براي پيشگويي شدت CAD نشان داد كه ۶۳/۷ درصد بيماران fQRS در ليدهاي تحتاني و ۳۶/۳ درصد آن‌ها fQRS در ليدهاي قدامي داشتند. هيچ تفاوت آماري معناداري بين گروه‌ها با توجه به وجود CAD معنادار مشاهده نشد. با اين وجود، بروز CAD در چند رگ در گروه با fQRS ليدهاي قدامي در مقايسه با گروه تحتاني به طور معناداري بيشتر بود. در نتيجه وجود fQRS در ليدهاي قدامي در مقايسه با fQRS در ليدهاي تحتاني ممكن است CAD شديدتر را در بيماران تحت اولين آنزيوگرافي كرونري تشخيصي نشان دهد (۱۱). در مطالعه حاضر نيز وجود fQRS-Q در ECG ماركر تشخيصي براي وقوع ايسكمي ميوكارد و CAD بود اما با توجه به تعداد كم بيماران در اين گروه تفاوت آن در ليدهاي مختلف تحتاني و قدامي با هم مقايسه نگريد، اگرچه بيشتر بيماران fQRS در ليد تحتاني داشتند. مطالعه كاليسكان (Caliskan) و همكاران پيرامون توزيع fQRS در MPI در ارزيابي CAD معنادار از لحاظ عملكردي (درجه متوسط) نشان داد كه ايسكمي در ۳۰ بيمار يافت شد و فراواني fQRS در بيماران با ايسكمي نسبت به بيماران با پرفيوژن نرمال به طور معناداري بالاتر بود (۵۴/۸ درصد در مقابل ۲۳/۸ درصد). اسكار ميوكاردي نيز در ۱۵ بيمار يافت شد كه ۷ تا از آن‌ها ايسكمي ميوكاردي همزمان داشتند. fQRS همبستگي مثبتي با SSS، SDS و مجموع امتيازات حركتي داشت. fQRS يك فاكتر پيشگويي كننده مستقل براي ايسكمي ميوكارد (با نسبت شانس حدود ۱۱ برابر) بود. در نتيجه وجود fQRS در ECG با ايسكمي ميوكاردي در بيماران با تنگي كرونر شدت متوسط ارتباط داشت (۹). مطالعه حاضر نيز مؤيد يافته‌هاي فوق است و ارتباط متغيرهاي نيمه كمی SSS،

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.

کولترال ضعیف نسبت به گروه کولترال خوب به طور معناداری بالاتر بود. fQRS به‌طور مستقل 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

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 Echocardiogr 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.

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, Tavit 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.

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 Sciences, 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 diagnostic 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 rights reserved

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>