

استفاده از تکنیک $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ GATED SPECT در ارزیابی نواقص ثابت در اسکن پرفیوژن میوکارد جهت افتراق انفارکتوس از آرتفکت

دکتر محسن ساعری، دکتر محمد تقوی قاسم‌آبادی، دکتر ارمغان فرداصفهان‌پانی،
دکتر بابک فلاحی، دکتر محمد افتخاری

خلاصه

نقص پرفیوژن میوکارد ثابت (Fixed) در دو مرحله استراحت و استرس در اسکن پرفیوژن قلب، ممکن است در اثر *soft tissue attenuation* ایجاد شود که ویژگی تست فوق را در بررسی بیماری عروق کرونر و انفارکتوس میوکارد کاهش می‌دهد. در این روش، ما استفاده از تکنیک *Gated Single Photon Emission Computerized Tomography (Gated SPECT)* را جهت کاهش نتایج مثبت کاذب ناشی از اثر تضعیفی بافت نرم مورد ارزیابی قرار دادیم. روش: در این بررسی با استفاده از تکنیک *Gated SPECT*، فانکشن بطنی، اعم از حرکت دیواره‌ای و ضخامت دیواره در سیستول و دیاستول مورد ارزیابی قرار گرفت. ضایعات ثابت که در فاز فعالیت و استراحت، فانکشن نرمال داشته و فاقد سابقه بالینی *MI* بودند، با احتمال زیاد مربوط به نقش تضعیفی بافت نرم بوده‌اند که ایجاد نتایج مثبت کاذب کرده‌اند. نتایج: کلاً ۹۳ بیمار مورد بررسی *Gated SPECT* قرار گرفتند که از این تعداد ۴۶ نفر (۴۸٪) دارای نقص پرفیوژن ثابت بودند. از این بیماران با نقص پرفیوژن میوکارد، ۱۰ نفر (۲۱٪) سابقه مشخص *MI* داشتند، که حدود ۶ نفر آنها (۶۰٪) عملکرد بطنی مختل (حرکت دیواره‌ای یا ضخامت دیواره‌ای غیرطبیعی) داشتند. از ۳۶ بیمار بدون سابقه *MI*، ۱۱ نفر (۳۰٪) عملکرد بطنی مختل داشتند که احتمالاً به علت *Silent MI* بوده است و ۲۵ نفر (۷۰٪) بقیه عملکرد نرمال داشتند. از این تعداد، ۱۳ نفر (۵۲٪) خانم بودند و نقص پرفیوژن ثابت را در دیواره‌های قدامی، سپتوم و آپکس نشان دادند و شدت این نقص فقط در حد *Mild* بود که احتمالاً *Breast Attenuation* عامل آن بوده است.

نتیجه: همراهی روش *Gated SPECT* در اسکن پرفیوژن میوکارد با استفاده از $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ موجب افزایش ویژگی تشخیصی در ارزیابی نواقص ثابت پرفیوژن میوکارد می‌شود.

واژه‌های کلیدی:

انفارکتوس میوکارد، ضایعه ثابت، *Gated SPECT*، $^{99m}\text{Tc-MIBI}$

مقدمه

دو فاز فعالیت و استراحت دیده می‌شود) ایجاد کند. قادر خواهد بود نتایج مثبت کاذب در اسکن پرفیوژن میوکارد در تشخیص انفارکتوس قلب داشته باشد (۲). ما بر این باوریم که استفاده از تکنیک *Gated SPECT* که قادر است فونکسیون میوکارد را در مرحله استراحت و دو فاز سیستول و دیاستول ارزیابی کند، در

اثر تضعیفی بافت نرم نظیر دیافراگم و بافت پستان بر روی اکتیویته دریافتی از برخی دیواره‌های میوکارد باعث کاهش ویژگی تشخیصی در اسکن پرفیوژن میوکارد می‌شود (۱). با توجه به اینکه اینگونه آرتفکتها می‌تواند به‌طور کاذب، نقص پرفیوژن ثابت (که در هر

Gated تفسیر شد.

در این تصاویر نماهای short axis - vertical & Horizontal long axis در مرحله استرس و استراحت با هم مقایسه شد. با استفاده از منحنی‌های Polar map میزان کاهش پرفیوژن و احتمالاً برگشت پذیری آن بصورت Semiquantitative به سه Grade تقسیم شد که عبارتند از:

کاهش اکتیویته به میزان کمتر از ۲۵٪

Grade 1: Mild perfusion defect

کاهش اکتیویته بین ۲۵-۷۵٪

Grade 2: Moderate perfusion defect

کاهش اکتیویته به میزان بیشتر از ۷۵٪

Grade 3: Severe perfusion defect

اگر در یک بیمار چند دیواره کاهش پرفیوژن داشت، دیواره‌ای که بیشترین نقص پرفیوژن را دارا بود، جهت بررسی Gated SPECT انتخاب شد.

تصاویر Gated SPECT بصورت نماهای Cinematic در هر دو وضعیت سیاه و سفید و رنگی در بطن چپ بررسی شد. بررسی حرکت دیواره‌ای (Wall motion) هر ناحیه بصورت ارزیابی مشاهده‌ای از تغییر وضعیت اندوکارد آن ناحیه در سیستول و دیاستول مشخص شد. حرکت دیواره‌ای غیرطبیعی تلقی شد که تغییر وضعیت آن ناحیه نسبت به دیواره مجاور یا مقابل کمتر از ۵۰٪ باشد.

ضخامت دیواره (Thickness) بصورت ارزیابی مشاهده‌ای از تفسیر شدت اکتیویته (Intensity) از سیستول به دیاستول با استفاده از نمایشگر رنگی مشخص شد. تغییر شدت یک دیواره به کمتر از ۵۰٪ نسبت به دیواره مجاور یا مقابل غیرطبیعی تلقی شد. عملکرد سگمانی غیرطبیعی تلقی شد که یا حرکت دیواره‌ای و یا میزان ضخامت آن کاهش یافته باشد. در کلیه بیماران ضخامت دیواره نسبت به حرکت آن راحتتر قابل قضاوت بوده است.

یافته‌ها

در کل، ۹۳ بیمار تحت بررسی

جهت تشخیص موارد مثبت کاذب ناشی از اثر تضعیفی بافت نرم و افتراق آن از انفارکتوس میوکارد کمک‌کننده است و باعث افزایش ویژگی اسکن پرفیوژن میوکارد می‌شود (۳). بیماران مبتلا به انفارکتوس میوکارد از نظر حرکت دیواره‌ای یا ضخامت دیواره در منطقه انفارکتوس اختلال شدید دارند، در صورتیکه نواقص ثابت ناشی از آرتفکتها فونکسیون دیواره‌ای طبیعی دارند(۴).

مواد و روش‌ها

انتخاب بیماران: کلیه بیماران مراجعه‌کننده به بخش پزشکی هسته‌ای جهت ارزیابی اسکن پرفیوژن میوکارد بصورت راندوم انتخاب می‌شوند. ابتدا شرح حال کامل از بیمار اخذ می‌شود که شامل بررسی وجود فاکتورهای خطر برای بیماریهای عروق کرونر و وجود سابقه انفارکتوس می‌باشد. در تمام موارد الکتروکاردیوگرافی بصورت 12-lead که احتمال وجود انفارکتوس قبلی را ارزیابی می‌کند برای بیمار انجام می‌شود. وجود موج Q در دو یا بیشتر از دو Lead قبلی بعنوان انفارکتوس تلقی شده است. تصویربرداری با دوربین ADAC بصورت GATED SPECT که هر سیکل به هشت frame تقسیم می‌شود، با استفاده از زاویه چرخشی ۱۸۰ درجه High Resolution Parallel-hole Collimator صورت می‌گیرد و با ۶۴ توقف که هر یک از آن ۲۰ ثانیه زمان می‌برد، در نهایت تصویربرداری حدود ۲۵ دقیقه طول می‌کشد. میزان اکتیویته نجومی ۱۵ تا ۲۰ میلی‌کوری Tc-99m MIBI و زمان تصویربرداری کاملاً شبیه پرنکل‌های معمولی اسکن میوکارد با استرس ورزش یا استرس دارویی است. تصاویر Gated و Non-Gated بصورت برشهای توموگرافیک ۶ میلیمتری با استفاده از فیلتر Butter Worth و با فرکانس قطع 0.43 و Order=11 پردازش شده‌اند.

مطالعات در مرحله استراحت بصورت Non-Gated ، یک یا دو روز پس از تصویربرداری مرحله استرس انجام شد و برای کلیه بیماران ابتدا تصاویر Non-

با $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ بصورت Gated-SPECT قرار گرفتند. ۴۶ نفر (۴/۴۸٪) نقص پرفیوژن ثابت داشتند، که از این تعداد ۱۷ نفر (۸/۳۷٪) عملکرد (حرکت دیواره‌ای با ضخامت) مختل داشتند. از این تعداد بیمارانی که عملکرد مختل دارند، ۱۱ نفر (۷/۶۲٪) سابقه و شواهد ECG دال بر MI نداشتند.

از ۴۵ نفر بیماری که دچار نقص پرفیوژن ثابت بوده‌اند، ۲۸ نفر (۲/۶۲٪) دارای عملکرد نرمال بودند که از این تعداد ۲۵ نفر (۳/۸۹٪) سابقه انفارکتوس میوکارد نداشتند و ۳ نفر (۷/۱۰٪) سابقه انفارکتوس داشتند.

از ۱۰ نفر بیماری که سابقه انفارکتوس داشتند، ۶ بیمار (۶۰٪) عملکرد مختل داشتند. از ۳۶ بیمار که نقص پرفیوژن ثابت میوکارد، بدون سابقه انفارکتوس داشتند، ۱۱ نفر (۳۰٪) عملکرد مختل نشان دادند و ۲۵ نفر (۷۰٪) عملکرد نرمال داشتند.

از ۲۵ بیماری که دارای نقص ثابت در اسکن پرفیوژن میوکارد بدون سابقه MI و همراه با عملکرد بطنی نرمال بودند، ۱۳ نفر (۵۲٪) خاتم بودند و نقص ثابت پرفیوژن در دیواره‌های قدامی، سپتوم و آپکس داشتند.

۸ بیمار مرد نقص پرفیوژن ثابت در دیواره تحتانی داشتند، که همگی عملکرد مختل داشتند. از ۱۰ بیماری که سابقه مشخص انفارکتوس داشتند، ۸ بیمار (۸۰٪) نقص پرفیوژن در حد Severe داشتند.

بحث

در این مطالعه ما علل فونکسیون طبیعی دیواره‌ای را در بیمارانی که ضایعه ثابت (Fixed lesion) در اسکن پرفیوژن میوکارد داشته‌اند، بدون سابقه مشخص انفارکتوس میوکارد از نظر جنس و محل ضایعه مورد بررسی قرار داده‌ایم. این بیماران کلاً ۲۵ نفر بدون سابقه MI همراه با نقص ثابت پرفیوژن بودند که از این تعداد ۱۳ نفر (۵۲٪) خاتم بودند و نقص در دیواره قدامی، سپتوم و آپکس داشتند. تصور ما بر اینست که این تعداد بیماران بعلمت Breast Attenuation دچار این

اختلال در اسکن پرفیوژن میوکارد شده‌اند. در خانمها، وجود نسج پستان مخصوصاً در انواع متراکم با سایز بزرگ، باعث کاهش اکتیویته مشاهده شده در دیواره قدامی می‌شود، که می‌تواند بصورت ثابت در فاز فعالیت و استراحت وجود داشته باشد و بطور کاذب بعنوان انفارکتوس دیواره قدامی تلقی شود. بیمارانی که بطور کاذب نقص پرفیوژن در دیواره قدامی نشان می‌دهند، فونکسیون بطنی نرمال در این دیواره دارند. به این صورت که با اعمال تکنیک Gated SPECT و ارزیابی حرکت دیواره‌ای و ضخامت دیواره در فاز سیستول و دیاستول، می‌توان نقش Breast Attenuation را در ایجاد نتایج مثبت کاذب و تفسیر اشتباه اسکن پرفیوژن میوکارد از بین برد. بیمارانی که در دیواره سپتوم و آپکس ضایعه داشتند نسج پستان بسیار بزرگ یا متراکم داشتند. این مطلب با توجه به ارقام مندرج در مطالعات مشابه (حدود ۴۸٪) قابل تایید است. (۶ و ۵)

در این مطالعه بیماران مرد که نقص پرفیوژن میوکارد در دیواره تحتانی داشتند، کلاً ۸ نفر بودند که همگی آنها عملکرد مختل داشتند و درجه نقص پرفیوژن در آنها Severe یا Moderate بوده است. بنابراین در بررسی ما، بیمار مرد که ضایعه ثابت و عملکرد نرمال در دیواره تحتانی داشته باشد وجود نداشت و نمی‌توان در مورد احتمال وجود Diaphragmatic attenuation در بیماران مورد مطالعه بحث کرد، زیرا دیواره تحتانی نیز بعلمت Over lap شدن دیافراگم بر آن دچار تضعیف (Attenuation) می‌شود که عامل نتایج مثبت کاذب در این دیواره می‌باشد. این نتایج در آقایان بطور قابل ملاحظه‌ای بارزتر است. نتایج موجود در فرانسها هم شیوع اثر تضعیفی دیافراگم در دیواره تحتانی را حدود ۲۵٪ ذکر کرده‌اند. (۵ و ۷ و ۸)

در کل، در ۱۰ بیماری که نقص پرفیوژن ثابت همراه با سابقه مشخص MI داشتند، چه با عملکرد نرمال چه غیرنرمال، شدت نقص پرفیوژن نسبت به بیمارانی که احتمال SOFT TISSUE ATTENUATION در آنها وجود

پرفیوژن ثابت عملکرد بطنی مختل داشتند، ولی فاقد سابقه انفارکتوس بودند. این یافته می‌تواند ناشی از Silent MI و یا Hibernating Myocardium (ایسکمی شدید حتی در حال استراحت) باشد. اهمیت بالینی این مطالعه را می‌توان در این نکته خلاصه کرد که با استفاده از تکنیک Gated SPECT میزان ۳۰٪ بیماران که نقص پرفیوژن میوکارد بدون علت کاملاً مشخص داشتند به حدود ۱۵٪ کاهش یافته‌اند.

نتیجه‌گیری

اسکن $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ به روش Gated با توانایی افتراق بین Scar و آرتیفکت که عمدتاً ناشی از اثر تضعیفی بافت نرم می‌باشد و هر دو ایجاد نقص ثابت پرفیوژن میوکارد می‌کنند سبب افزایش ویژگی تشخیصی در بررسی بیماری عروق کرونر می‌شود. قبل از تفسیر یافته‌های اسکن پرفیوژن میوکارد مقایسه نتایج Gated SPECT با یافته‌های بالینی و ECG جهت دستیابی به ویژگی مطلوب بسیار ارزشمند است.

دارد شدیدتر است، به اینصورت که ۸ نفر آنها (۸۰٪) نقص پرفیوژن در حد Severe داشتند. در بیمارانی که نقص پرفیوژن در آن Attenuation بافت نرم تلقی شده است، همگی در حد Mild نقص پرفیوژن داشتند. بنابراین نقص پرفیوژن در حد شدید احتمالاً ناشی از بافت Scar است و نقص در حد خفیف بعثت soft tissue Attenuation است. البته مسلماً برحسب درجه نقص در اسکن پرفیوژن میوکارد نمی‌توان قطعاً انفارکتوس را از اثر تضعیف بافتی افتراق داد.

در این روش ۴ نفر از بیماران که سابقه مشخص MI داشته‌اند از عملکرد بطنی نرمال برخوردار بودند.

علل احتمالی در این موارد عبارتند از:

- ۱- انفارکتوس میوکارد ممکن است کوچک باشد و توسط نسج مجاور Pulling پیدا کند.
- ۲- عملکرد بطنی ممکن است در صورت انفارکتوس Nontransmural یا Subendocardial نرمال باشد (۹).

در نهایت ۱۱ نفر از بیماران (۳۰٪) با نقص

منابع

- 1) Choi JY, Lee KH, Kim SE, Kim BT, Lee SH, Lee WR. Gating provides improved accuracy for differentiating artifacts from true lesions in equivocal fixed defects on technitium 99m tetrofosmin perfusion SPECT. *J Nucl Cardiol* 1998; 5(4): 395-401
- 2) DePuey EG, Rozanski A. Using gated technitium- 99m -sestamibi SPECT to characterize fixed myocardial defects as infarct or artifact. *J Nucl Med* 1995; 36(6): 952-5
- 3) Smanio PE, Watson DD, Segalla DL, Vinson EL, Smith WH, Beller GA, Value of gating of technitium- 99m sestamibi single-photon emission computed tomographic imaging. *J Am Coll Cardiol* 1997; 30(7): 1687-92
- 4) Chua T, Kiat H, Germano G, Maurer G, Van Train K, Friedman J, Berman D. Gated technitium- 99m sestamibi for simultaneous assessment of stress myocardial perfusion, postexercise regional ventricular function and myocardial viability. Correlation with echocardiography and rest thallium-201 scintigraphy. *J Am Coll Cardiol* 1994; 23(5): 1107-14
- 5) Miles KA, How does gate SPECT alter reporting of myocardial perfusion studies? *Nucl Med Commun* 1997; 18(10): 915-21

- 6) Bavelaar-Croon CD, Pauwels EK, van der wall EE. Gated single-photon emission computed tomography myocardial imaging: a new tool in clinical cardiology. *Am Heart J* 2001; 141(3): 383-90
- 7) Sandler MP, Coleman RE, Patton JA, Wackers FJ, Gottschalk A. *Diagnostic Nuclear Medicine*, Lippincott W&W, 4th ed, 2003; 276
- 8) Freeman N, Schechter D, Klein M, Marciano R, Rozeman Y, Chisin R. SPECT attenuation artifacts in normal and overweight persons: insights from a retrospective comparison of Rb-82 positron emission tomography and TL-201 SPECT myocardial perfusion imaging. *Clin Nucl Med* 2000; 25(12): 1019-23
- 9) Moka D, Sechtem U, Theissen P, Voth E, Schicha H. Non-transmural anterior wall infarct: changes in myocardial energy metabolism in remaining vital myocardium. *Z Kardiol* 1997; 86(2): 113-20