

## مقایسه ارزش تشخیصی اسکن پرفیوژن میوکارد به روش SPECT با تست ورزش در تشخیص بیماران مراجعه کننده با آئین صدری

دکتر ارمغان فرد اصفهانی (MD)، دکتر بابک فلاحی (MD)، دکتر محسن ساغری (MD)،  
دکتر محمد افتخاری (MD)، دکتر داود بیکی (PhD)

مرکز تحقیقات پزشکی هسته ای، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

(تاریخ دریافت: ۸۵/۳/۲۰، تاریخ اصلاح: ۸۵/۵/۱۵، تاریخ پذیرش: ۸۵/۵/۲۹)

### چکیده

**مقدمه:** در بیماران با بیماری عروق کرونر بررسی دقیق و غیر تهاجمی وجود، گستردگی و شدت بیماری عروق کرونر می تواند برای جلوگیری از اقدام تهاجمی و آنژیوگرافی مفید واقع شود. در این راستا معمولاً از تست ورزش به عنوان اولین اقدام استفاده می کنند. با توجه به ماهیت غیر تهاجمی اسکن پرفیوژن میوکارد بر آن شدیم که دقت تشخیصی آن را با تست ورزش مقایسه کنیم.

**روش بررسی:** بیماران با شکایت آئین صدری، که از نظر بیماری عروق کرونر در ریسک متوسط ابتلا قرار داشتند تحت تست ورزش استاندارد Bruce و اسکن میوکارد SPECT با <sup>99m</sup>Tc MIBI قرار گرفتند. سپس آنژیوگرافی عروق کرونر صورت گرفت و مقایسه نتایج تست ورزش با نتایج اسکن میوکارد صورت گرفت.

**یافته ها:** مطالعه بر روی ۸۹ بیمار با متوسط سن ۵۵/۵ (حد اقل ۲۹ و حداکثر ۸۰ سال) شامل ۵۳ مرد و ۳۶ زن صورت گرفت. حساسیت تست ورزش ۵۴٪، ارزش پیشگویی کننده مثبت (PPV) ۶۸٪، ویژگی ۶۵٪، ارزش پیشگویی کننده منفی (NPV) ۵۰٪ به دست آمد. این مقادیر برای اسکن پرفیوژن میوکارد شامل حساسیت ۹۴٪، PPV ۹۶٪، ویژگی ۹۴٪، NPV ۹۲٪ بود. از لحاظ تطابق کلی بین محل دیواره درگیر در اسکن پرفیوژن میوکارد با نوع رگ گرفتار در آنژیوگرافی ۷۷/۶٪ تطابق کامل وجود داشت، در صورتیکه میزان این تطابق برای تست ورزش (بر حسب اشتقاقهای مثبت) ۳۲/۷٪ بود. در این مطالعه، بین شدت ایسکمی تعیین شده بوسیله اسکن، با میزان تنگی رگ که توسط آنژیوگرافی مشخص شده است، ارتباط وجود داشت.

**نتیجه گیری:** اسکن پرفیوژن میوکارد در تشخیص بیماری عروق کرونری ارزش تشخیصی (حساسیت، ویژگی) بیشتری نسبت به تست ورزش دارد. پیشنهاد می گردد که به عنوان اولین اقدام تشخیصی برای بیماران در نظر گرفته شود. بدین ترتیب علاوه بر به دست آمدن نتایج قابل اعتمادتر راجع به وضعیت عروق کرونری بیمار، از اتلاف وقت و هزینه اضافه نیز پرهیز می شود.

**واژه های کلیدی:** اسکن پرفیوژن میوکارد، تست ورزش، ایسکمی میوکارد، بیماری عروق کرونر قلب، درد قفسه صدری

مجله پزشکی هسته ای ایران، دوره ۱۵، شماره ۲۷، سال ۱۳۸۶، صفحات ۲۳-۱۶

نویسنده مسئول: دکتر داود بیکی، تهران، خیابان کارگر شمالی، بیمارستان شریعتی، مرکز تحقیقات پزشکی هسته ای، کد پستی ۱۴۱۱۴،

E-mail: beikidav@sina.tums.ac.ir

## مقدمه

بیماری و مداخه سریعتر جلوگیری از ناتوانی بیماران و اثرات زیانبار آن بر جامعه بسیار حائز اهمیت است. از طرفی مطابق مطالعات مختلف تست ورزش به عنوان یک تست غیر تهاجمی مرسوم (conventional) جهت غربالگری بیماران مشکوک به بیماری عروق کرونر از دقت تشخیصی (accuracy) کافی برخوردار نیست و موارد زیادی از مثبت کاذب و منفی کاذب در کاربرد این روش مشاهده می شود که به نوبه خود می تواند منجر به برخوردهای تهاجمی غیر ضروری و یا برعکس نادیده گرفتن بیماری شود. به این منظور بر آن شدیم تا با انجام یک مطالعه دقت تشخیصی (حساسیت و ویژگی) روش جدیدتر یعنی اسکن پرفیوژن میوکاردها با  $Tc-99m$  MIBI با استفاده از SPECT را با دقت و قابلیت های تشخیصی مشابه تست ورزش در تشخیص اولیه بیماران بررسی کنیم (۲). به علاوه در صورت مشخص شدن دقت تشخیصی هر دو روش و تعیین فراوانی نسبی موارد مثبت کاذب و منفی کاذب ناشی از کاربرد هر دو روش می توان زمینه انجام یک بررسی از نظر صرفه اقتصادی (Cost-benefit effect) را در انتخاب و کاربرد روش های فوق فراهم ساخت.

## روش بررسی

پژوهش فعلی حاصل طرح تحقیقاتی مصوب دانشگاه علوم پزشکی تهران می باشد که با رعایت اصول اخلاقی و کسب رضایت نامه کتبی از تمام بیماران انجام شد. نوع تحقیق از نوع بررسی تستها می باشد. ابتدا بیماران با شکایت آنژین صدری، که از نظر بیماری عروق کرونر در ریسک متوسط ابتلا قرار داشتند، انتخاب شدند و جهت آنها تست ورزش و اسکن پرفیوژن میوکاردها با روش SPECT در مؤسسه تحقیقات پزشکی هسته ای واقع در بیمارستان دکتر شریعتی تهران صورت گرفت. برای همه بیماران مورد مطالعه یک تست ورزش استاندارد Bruce با دستگاه تردمیل صورت گرفت و

امروزه بیماریهای قلبی و عروقی به علت پدیده نوسازی جوامع و پیشرفت فن آوری و تراکم جمعیتی در کشورهای پیشرفته و یا در حال توسعه به صورت یک اپیدمی مشکل ساز در آمده است. در حال حاضر مطابق با آمارهای مختلف ۲۰-۴۵٪ از کل مرگ و میر افراد در جوامع مختلف ناشی از بیماریها و حوادث قلبی - عروقی است. علاوه بر این خسارات ناشی از غیبت از کار و صدمه به تولید نا شی از این دسته بیماریها بسیار سنگین است. صرف نظر از مسائل اقتصادی، این بیماری پیامدها و مشکلات اجتماعی و بهداشتی نیز در جهان در برداشته است. با توجه به مسائل فوق، هنوز در بخش تحقیقات توجه جدی به امر پیشگیری ثانویه به عنوان یک اقدام مهم در جلوگیری از ناتوان شدن افرادی که به این بیماری ها دچار شده اند صورت نگرفته است. شکی نیست که اولین قدم مهم در جهت پیشگیری سطح دوم، غربالگری و شناخت بیماری قبل از بروز ناتوانیهای جدی می باشد. متخصصین قلب برای گروههای با خطر بالای ابتلا به بیماریهای عروق کرونر، روش های تشخیصی تهاجمی نظیر آنژیوگرافی را مد نظر قرار می دهند و برای گروههای با خطر پائین هم اکثراً تحت نظر قرار دادن فرد، روش های تشخیصی و درمان محافظه کارانه و برطرف ساختن عوامل خطر، در اولویت کار قرار می گیرد. این نکته بسیار قابل توجه است که علیرغم توجه بیشتر متخصصین به گروههای با خطر بالا از لحاظ تعداد مطلق افراد، اغلب مبتلایان به اختلالات قلبی - عروقی در جامعه کسانی هستند که ریسک متوسطی از نظر ابتلا به این بیماریها داشته اند و افراد پر خطر فقط اقلیتی از کل مبتلایان به اختلالات قلبی - عروقی را شامل می شوند که البته بیماری در آنها شدیدتر و پیش رونده تر است (۱).

با توجه به همه آنچه که در بالا گفته شد غربالگری بیماران در افراد باخطر متوسط از نظر شناخت زودرس



### یافته ها

تعداد بیماران وارد شده در این مطالعه ۸۹ بیمار (حداقل ۲۹ سال، حداکثر ۸۰ سال، متوسط ۵۵/۵ سال) شامل ۵۳ مرد و ۳۶ زن بودند که به علت درد قلبی مراجعه کرده بودند و جهت آنها تست ورزش، اسکن و آنژیوگرافی صورت گرفت و نتایج تست ورزش و اسکن با نتیجه آنژیوگرافی به عنوان استاندارد طلایی مقایسه شد. در این مطالعه حساسیت تست ورزش ۵۴٪، ویژگی ۶۵٪، ارزش پیشگویی کننده مثبت ۶۸٪ و ارزش پیشگویی کننده منفی ۵۰٪ محاسبه شد (جدول ۱).

جدول ۱- مقایسه نتایج تست ورزش با آنژیوگرافی

		آنژیوگرافی		
		غیرطبیعی	طبیعی	
ورزش	منفی	۲۴	۲۴	۴۸
	مثبت	۲۸	۱۳	۴۱
تعداد کل		۵۲	۳۷	۸۹

جدول ۲- مقایسه نتایج اسکن با آنژیوگرافی

		آنژیوگرافی		
		غیرطبیعی	طبیعی	
اسکن	منفی	۳	۳۵	۳۸
	مثبت	۴۹	۲	۵۱
تعداد کل		۵۲	۳۷	۸۹

متغیرهای مربوط به تست ورزش از جمله وجود یا عدم وجود ST depression، محل افت قطعه فوق برحسب لیدهای الکتروکاردیوگرافی جهت تعیین محل دیواره دچار ایسکمی، علت قطع تست ورزش و نتیجه تست ورزش ثبت شد. سپس جهت بیماران اسکن پرفیوژن میوکاردا با Tc-99m MIBI (تهیه شده توسط سازمان انرژی اتمی ایران) انجام گرفت. تصویربرداری به صورت پروتکل دو روزه انجام شد. دوز تزریقی Tc-99m MIBI در فاز استرس و استراحت ۲۵-۲۰ میلی کوری بود. سپس تصاویر توسط کامپیوتر پروسس شده و توسط ۳ نفر متخصص پزشکی هسته ای تفسیر شده و نظر توافقی آنها در مورد اسکن ثبت می شود. در تفسیر اسکن، تطابق بین محل درگیری هر یک از دیواره های قلب با رگ مشروب کننده آن دیواره نیز، منظور می شود، به این ترتیب که آپکس قلب، دیواره قدامی و سپتوم با رگ نزول کننده قدامی چپ (Left Anterior Descending = LAD)، دیواره تحتانی با رگ کرونری راست (Right Coronary Artery = RCA) و دیواره جانبی با رگ چرخشی چپ (Left Circumflex = LCX) تطبیق داده می شود. سپس در صورت صلاحدید متخصصین قلب، آنژیوگرافی عروق کرونر صورت گرفت و تنها در صورت انجام آنژیوگرافی به عنوان استاندارد طلایی تشخیص، بیماران وارد مطالعه شدند. نتایج هر کدام از تستهای تشخیصی بصورت جداگانه تفسیر شد و در نهایت اطلاعات ثبت شده جمع آوری و آنالیز شد. نتایج تست ورزش با نتایج اسکن پرفیوژن میوکاردا مقایسه شد. نرم افزار آماری استفاده شده جهت آنالیز اطلاعات SPSS 11.5 بود. از آزمونهای آماری کاپا و ضریب همبستگی اسپیرمن به ترتیب برای تعیین تطابق نتیجه دو تست و تعیین ارتباط بین شدت بیماری مشخص شده با دو روش مختلف استفاده شد. نتایج آزمون ها در صورت  $P < 0/05$  معنی دار در نظر گرفته شد.

حساسیت اسکن پرفیوژن میوکارد ۹۴٪، ویژگی ۹۴٪، ارزش پیشگویی کننده مثبت ۹۶٪ و ارزش پیشگویی کننده منفی ۹۲٪ (جدول ۲).  
از لحاظ تطابق کلی بین محل دیواره درگیر در اسکن پرفیوژن میوکارد با نوع رگ گرفتار در آنژیوگرافی ۷۷/۶٪ تطابق کامل وجود داشت، در صورتیکه میزان این تطابق برای تست ورزش (بر حسب اشتقاقهای مثبت) ۳۲/۷٪ بود (جدول ۳ و ۴).

**جدول ۳- تطابق بین محل دیواره درگیر در اسکن پرفیوژن میوکارد با نوع رگ گرفتار**

درصد	تعداد	
۲۲/۴	۱۱	غیر مطابق
۷۷/۶	۳۸	مطابق
۱۰۰٪	۴۹	کل

حساسیت اسکن پرفیوژن میوکارد ۹۴٪، ویژگی ۹۴٪، ارزش پیشگویی کننده مثبت ۹۶٪ و ارزش پیشگویی کننده منفی ۹۲٪ (جدول ۲).  
از لحاظ تطابق کلی بین محل دیواره درگیر در اسکن پرفیوژن میوکارد با نوع رگ گرفتار در آنژیوگرافی ۷۷/۶٪ تطابق کامل وجود داشت، در صورتیکه میزان این تطابق برای تست ورزش (بر حسب اشتقاقهای مثبت) ۳۲/۷٪ بود (جدول ۳ و ۴).

جدول ۳- تطابق بین محل دیواره درگیر در اسکن پرفیوژن میوکارد با نوع رگ گرفتار

تحتانی با انسداد رگ کرونری راست (RCA)  $Kappa = 0.775$ ،  $p < 0.0001$ ، بین درگیری دیواره جانبی با انسداد رگ چرخشی چپ (LCX)  $Kappa = 0.798$ ،  $p < 0.0001$  و بین درگیری دیواره جانبی با انسداد رگ چرخشی چپ (LCX)  $Kappa = 0.442$  و  $p < 0.0001$  وجود داشت.

در این مطالعه بین شدت ایسکمی تعیین شده بوسیله اسکن با درصد تنگی رگ که توسط آنژیوگرافی مشخص شده است، ارتباط وجود داشت. برای محدوده مربوط به رگ LAD:  $r = 0.845$ ،  $p < 0.0001$ ؛ برای RCA:  $r = 0.744$ ،  $p < 0.0001$ ؛ برای LCX:  $r = 0.501$ ،  $p < 0.0001$ .

### بحث و نتیجه گیری

در بیماران مبتلا به بیماری عروق کرونر (CAD) بررسی دقیق غیر تهاجمی در مورد وجود ایسکمی، گستردگی آن و شدت بیماری عروق کرونر می تواند برای جلوگیری از اقدام تهاجمی و آنژیوگرافی مفید واقع شود. در این راستا معمولاً از تست ورزش به عنوان اولین اقدام استفاده می کنند. با توجه به ماهیت غیر تهاجمی اسکن پرفیوژن میوکارد بر آن شدیم که دقت تشخیصی آن را با تست ورزش مقایسه کنیم.

در مطالعه فعلی انجام شده جهت بررسی مقایسه ای ارزش تشخیصی تست ورزش با اسکن پرفیوژن میوکارد، حساسیت تست ورزش ۵۴٪، ارزش پیشگویی کننده مثبت ۶۸٪ و ویژگی ۶۵٪، ارزش پیشگویی کننده منفی ۵۰٪ به دست آمد. این مقادیر برای اسکن پرفیوژن میوکارد شامل حساسیت ۹۴٪، ارزش پیشگویی کننده مثبت ۹۶٪، ویژگی ۹۴٪، ارزش پیشگویی کننده منفی ۹۲٪ بود.

در مطالعه دیگری بر روی اسکن پرفیوژن میوکارد با SPECT با استفاده از رادیو داروی  $Tc-99m$  MIBI، حساسیت و ویژگی این روش برای تشخیص CAD با درجه تنگی عروق  $> 70\%$  (در آنژیوگرافی) به ترتیب ۹۵٪ و ۷۵٪ بود. نکته مهم آن بود که حساسیت و ویژگی (دقت

جدول ۴- تطابق کلی بین محل دیواره درگیر در تست ورزش با نوع رگ گرفتار

درصد	تعداد	
۲۲/۴	۱۱	غیر مطابق
۷۷/۶	۳۸	مطابق
۱۰۰٪	۴۹	کل

جدول ۴- تطابق کلی بین محل دیواره درگیر در تست ورزش با نوع رگ گرفتار

درصد	تعداد	
۶۷/۳	۳۳	غیر مطابق
۳۲/۷	۱۶	مطابق
۱۰۰٪	۴۹	کل

در بررسی جزئی تر انجام شده برای بررسی میزان تطابق بین محل درگیری هر یک از دیواره های قلب در اسکن پرفیوژن میوکارد با رگ مشروب کننده آن دیواره، تطابق قابل توجه بین اختلال پرفیوژن آپکس قلب، دیواره قدامی و سپتوم با رگ نزول کننده قدامی چپ (LAD)

سنتی گرافی توافق داشت و در گروهی که ایسکمی نسبی یا خفیف داشتند نمی توان از تست ورزش جهت پیش گویی استفاده کرد. لذا در این گروهها جهت پیش بینی ایسکمی فقط از سنتی گرافی می توان استفاده کرد(۷). در یک مطالعه همبستگی بین نتایج تست با نتیجه آنژیوگرافی و تست اسکن پرفیوژن میوکارد با تالیوم مورد بررسی قرار گرفت که نتیجه کلی مطالعه این بود که به طور کلی معیارهای تست ورزش نمی تواند نشان دهنده شدت بیماری عروق کرونر باشد(۸). در بعضی مطالعات مقایسه تست ورزش با اسکن پرفیوژن میوکارد برای بررسی خطر و پیش آگهی در بیماران مبتلا به ایسکمی میوکارد مورد توجه بوده است. در یک مطالعه از این دسته با آنالیز سورویوال از نوع **Multivariate Cox Analysis** نشان داده شد که وسعت اختلال پرفیوژن با اسکن تالیوم یک پیشگویی کننده مهم برای CAD است، در حالیکه **Treadmill Exercise Score** حتی با آنالیز تک متغیری به عنوان متغیر پیش گویی کننده معنی دار شناخته نشد. جالب این است که توان پیشگویی کننده اسکن تالیوم برای پیشگویی خطر وقایع قلبی عروقی حتی از آنژیوگرافی هم بیشتر بود ( $\chi^2=29$  در مقایسه با  $\chi^2=27$ ) و کاربرد هر دو تست به صورت توأم (اسکن و آنژیوگرافی) توان پیشگویی بیشتر از هر کدام از تستهای فوق را به تنهایی دارا می باشد(۹). در مطالعه دیگری این نتیجه به دست آمده که میزان گسترش نقایص پرفیوژن با اسکن تالیوم یک پیشگویی کننده بسیار قوی در دراز مدت برای وقایع قلبی عروقی مازور می باشد که می تواند اطلاعات به مراتب بیشتری نسبت به خصوصیات بالینی و تست ورزش و حتی آنژیوگرافی در اختیار پزشکان قرار بدهد(۱۰). در مطالعه ما میزان NPV معادل ۹۲٪ به دست آمده که در مقایسه با تست ورزش که این میزان ۵۰٪ بوده، بسیار قابل توجه است و می توان گفت که اسکن منفی با اطمینان زیادی دال بر عدم وجود بیماری عروق کرونر است، در حالیکه تست ورزش منفی

تشخیصی) اسکن MIBI در گروه بیمارانی که آئزین صدی داشتند، با بیمارانی که این شکایت را نداشتند در تشخیص CAD برابر بود. نتیجه این مطالعه این بود که اسکن پرفیوژن میوکارد Tc-99m MIBI برای تشخیص CAD در بیماران مسن می تواند یک آلترناتیو مورد اعتماد برای آنژیوگرافی عروق کرونر باشد(۳). در مطالعه Hannoush و همکاران میزان PPV برای اسکن پرفیوژن میوکارد ۹۱٪ و میزان NPV ۸۶٪ به دست آمد. به علاوه نتیجه اسکن میوکارد تأثیر مهمی بر روی تصمیم به انجام آنژیوگرافی بعدی داشت (۴). مطالعه دیگری که در سال ۲۰۰۰ در امریکا انجام شده در مورد دقت اسکن Tc-99m MIBI در بررسی وسعت و محل دقیق بیماری عروق کرونر در بیمارانی که قبلاً دچار MI شده اند نشان داد که حساسیت این اسکن برای تشخیص CAD قابل ملاحظه ۹۵٪ و ویژگی آن ۵۵٪ می باشد. دقت آن در این بررسی ۸۸٪ بود. در مواقعی که نقایص قابل برگشت در نظر گرفته شده ویژگی تست به ۷۳٪ می رسد(۵). مطالعه دیگری که اسکن پرفیوژن میوکارد را با آنژیوگرافی به عنوان استاندارد طلایی مقایسه کرده، حساسیت ۸۸٪ و ویژگی ۹۳٪ داشته است(۶). در تمام این مطالعات نظیر مطالعه انجام شده در انستیتوی ما حساسیت و ویژگی تشخیصی اسکن میوکارد در حد بالایی برآورد شده است، که نمایانگر ارزش تشخیصی این روش می باشد. در مطالعه ما، بین شدت ایسکمی تعیین شده بوسیله اسکن با میزان تنگی رگ که توسط آنژیوگرافی مشخص شده است ارتباط وجود داشت و این ارتباط برای رگهای LAD و RCA مشخص تر بود. در مطالعه ای در یک انستیتوی کاردیولوژی در ایتالیا جهت پیش بینی شدت و گسترش ایسکمی میوکارد و ارتباط آن با درجه نقص پرفیوژن میوکارد (Perfusion score) مشخص شد که فقط در گروه بیمارانی که اسکن Fixed defect داشته یا در گروه اختلال پرفیوژن برگشت پذیر شدید جای داشتند نتایج تست ورزش با

ترتیب ۷۰٪، ۷۶٪ و ۷۳٪ بود. نتیجه آنکه اسکن میوکارد با MIBI ویژگی بسیار بالا و حساسیت متوسطی در تشخیص *multivessel disease* دارد. در حالیکه در مورد *single vessel* نتیجه برعکس است، یعنی حساسیت بالا و ویژگی در حد متوسط می باشد (۵). استفاده از اسکن پرفیوژن میوکارد ضمن اینکه ارزش تشخیصی بالایی داشته و اطلاعات بیشتری در مقایسه با تست ورزش به دست می دهد، دارای ارزش تعیین کننده پیش آگهی می باشد. در یک آنالیز چند متغیری آینده نگر که برای تحلیل نسبت خطر متغیرهای مختلف در بیماران با اختلال پرفیوژن در ایالت اوهایوی آمریکا انجام شد، مشخص گردید که نقایص پرفیوژن میوکارد که با تالیوم مشخص می شود یک پیشگویی کننده مرگ و میر در درازمدت به هر علتی ناشی از ایسکمی میوکارد می باشد. در این مطالعه که در نوع خود یکی از جدیدترین و بی نظیرترین مطالعات انجام شده در بررسی نقش تعیین کننده اسکن تالیوم قلب در پیش آگهی بیماران بود، ۷۱۶۳ بیمار به مدت ۶ سال و ۹ ماه پی گیری شدند و به این ترتیب نشان داده شد که هنوز هیچ روش پاراکلینیک جدیدی وجود ندارد که جای اسکن قلب را در تعیین پیش آگهی بیماران مبتلا به *Ischemic Heart Disease (IHD)* بگیرد (۱۴). در یک مطالعه در بیمارستان دانشگاهی *Grenoble* در فرانسه هم ارزش پروگنوستیک طولانی مدت اسکن تالیوم در گروه بیماران با خطر کم تا متوسط با ارزش پروگنوستیک خصوصیات بالینی و تست ورزش در ۱۱۳۷ بیمار در یک پی گیری ۶ ساله مقایسه شد. این مطالعه مشخص کرد که اسکن تالیوم با *SPECT* پیش گویی کننده مهم خطر در ۶ سال آینده است، در حالیکه تست ورزش ارزش پیشگویی کننده معنی دار ندارد (۱۵). در مطالعه ای که در سال ۲۰۰۱ توسط *Yao* و همکاران انجام شده است نیز ارزش اسکن پرفیوژن میوکارد در تعیین ریسک رویدادهای قلبی بعدی مشخص شده و تأکید گردیده که استفاده از این

به هیچ عنوان نیاز به آنژیوگرافی را مرتفع نمی سازد. در مطالعه ای در انستیتو *Coracoa* در پرتغال ارزش اسکن تالیوم در تشخیص ایسکمی و پیش بینی *survival* با تست ورزش مقایسه شده است. در این مطالعه چنین نتیجه گرفته شده که تست ورزش با *treadmill* دارای *negative predictive value* پایین می باشد ولی در موارد *Multivessel disease* حساسیت بالاتری دارد، در حالیکه در موارد *single vessel disease* بسیار ضعیف می باشد. در حالیکه اسکن قلب چه در موارد بیماری یک رگ و چه در موارد بیماری چند رگ *NPV* بالایی داشته پیشگویی کننده بسیار مناسب برای نتایج *revascularization* می باشد (۱۱). یک مطالعه دیگری نیز نشان داده شد که نتایج تست ورزش با روش *Holter monitoring* نمی تواند کمک قابل توجهی به کسب اطلاعات پروگنوستیک بیشتر نسبت به اسکن داشته باشد (۱۲). در مطالعه ما، از لحاظ تطابق کلی بین محل دیواره درگیر در اسکن پرفیوژن میوکارد با نوع رگ گرفتار در آنژیوگرافی ۷۷/۶٪ تطابق کامل وجود داشت، در صورتیکه میزان این تطابق برای تست ورزش (بر حسب اشتقاقهای مثبت) ۳۲/۷٪ بود (جدول ۳ و ۴). در یک مطالعه که در سال ۲۰۰۰ در کالیفرنیا آمریکا جهت مقایسه ارزش تست ورزش و اسکن میوکارد با *SPECT*، برای لوکالیزاسیون محل ایسکمی انجام شد، نشان داده شد که اسکن پرفیوژن میوکارد، ایسکمی در محدوده رگ *LAD* را در ۹۴٪ موارد و ایسکمی در محدوده *LCX* و *RCA* را به ترتیب در ۷۲٪ و ۷۵٪ موارد درست تشخیص داده است. در حالیکه همین مطالعه نشان می دهد که مکان حداکثر افت قطعه *ST* مشخص شده توسط تست ورزش نمی تواند محل دقیق ایسکمی را به درستی نشان دهد (۱۳). در مطالعه دیگر میزان حساسیت اسکن برای تشخیص *CAD* در رگهای *LAD* و *LCX* و *RCA* به ترتیب ۸۰٪، ۷۰٪ و ۶۳٪ بود. ویژگی اسکن برای تشخیص گرفتاری همین رگها به

باشد(۱۸). بررسی دقیق غیر تهاجمی در مورد وجود ایسکمی گسترده آن و شدت بیماری عروق کرونر (CAD) می تواند برای جلوگیری از اقدام تهاجمی و آنژیوگرافی مفید واقع شود. انجام اسکن پرفیوژن میوکارد بلافاصله بعد از ایجاد درد قفسه سینه در بیماران دارای ریسک فاکتور ابتدا به بیماری عروق کرونر توصیه می شود(۱۹).

### نتیجه گیری کلی

از آنجائیکه اسکن پرفیوژن میوکارد در تشخیص بیماری عروق کرونری ارزش تشخیصی (حساسیت، ویژگی) بیشتری نسبت به تست ورزش دارد، پیشنهاد می گردد که به عنوان اولین اقدام تشخیصی برای بیماران در نظر گرفته شود. بدین ترتیب علاوه بر به دست آمدن نتایج قابل اعتمادتر راجع به وضعیت عروق کرونری بیمار، از اتلاف وقت و هزینه اضافه نیز پرهیز می شود.

روش، از نظر اقتصادی مقرون به صرفه است(۱۶). مطالعه دیگری در این زمینه نشان داده که بیماران با اسکن پرفیوژن طبیعی پیش آگهی خوبی دارند (۱۷). استفاده از روش اسکن پرفیوژن میوکارد، همچنانکه گفته شد علاوه بر فراهم نمودن اطلاعات معتبرتر تشخیصی، از لحاظ اقتصادی نیز مقرون به صرفه بوده و مانع از تحمیل هزینه های اضافی و ویزیت های مکرر غیر ضروری می گردد. بالاخره یک طرح آنالیز اکونومیک برای مقایسه هزینه - صرفه دو روش بیمارانی که با شکایت chest pain و ECG غیرتشخیصی مراجعه می کنند به روش SPECT انجام شد. در این مطالعه دو پروتکل تشخیصی از نظر هزینه - صرفه با هم مقایسه شدند. نتیجه نهایی این مطالعه به شرح زیر بود: استراتژی تشخیصی مبتنی بر روش استاندارد تشخیصی توأم با رادیوداروی تروفوسمین در بدو ورود بیماران با شکایت chest pain و ECG غیرتشخیصی به اورژانس ممکن است در کاهش هزینه های بیمارستانی و کاهش میانگین مدت زمان باقی ماندن بیماران در اورژانس یا CCU مؤثر

### منابع

1. Stone EJ, Pearson TA, Fortmann SP. Community-based prevention trial: challenges and directions for public health practice, policy and research. *Am Epidemiol* 1997, 7(suppl):113-120.
2. Sandler MP, Coleman RE, Wacker FS. *Diagnostic Nuclear Medicine*. 3<sup>rd</sup> ed. USA, Pennsylvania, Williams & Wilkins:1996: 442-508.
3. Wang FP, Amanullah AM, Kiat H, Friedman JD, Berman DS. Diagnostic efficacy of stress technetium 99m- labeled sestamibi myocardial perfusion single-photon emission computed tomography in detection of coronary artery disease among patients over age 80. *J Nucl Cardiol*. 1995; 2(5): 380-8.
4. Hannoush H, Shaar K, Alam S, Nasrallah A, Sawaya J, Dakik HA. Analysis of referral patterns, predictive accuracy, and impact on patient management of myocardial perfusion imaging in a new nuclear cardiology laboratory. *J Nucl Cardiol*. 2003 Mar-Apr;10(2):148-53.
5. Elhendy A, Sozzi FB, van Domburg RT, Bax JJ, Geleijnse ML, Valkema R, et al. Accuracy of exercise stress technetium-99m sestamibi: SPECT imaging in the evaluation of the extent and location of coronary artery disease in patients with an earlier myocardial infarction. *J Nucl Cardiol*. 2000 Sept-Oct; 7(5):432-8.
6. Johansen AH, Poulsen TS, Hoiland-Carlsen PF, Thyssen P, Gaster AL, Veje A, Marving J, Haghfelt TH. Myocardial perfusion imaging and coronary angiography in patients with known or suspected stable angina pectoris. *Dan Med Bull*. 2001 May;48(2):80-3.
7. Galassi AR, Azzarelli S, Lupo L, Mammana C, Foti R, Tamburino C, et al. Accuracy of exercise testing in the assessment of the severity of myocardial ischemia as determined by means of technetium-99m

- tetrofosmin SPECT scintigraphy. *J Nucl Cardiol* 2000;7(6):575-83.
8. Bogaty P, Guimond J, Robitaille NM, Rousseau L, Simard S, Rouleau JR, Dagenais GR. A reappraisal of exercise electrocardiographic indexes of the severity of ischemic heart disease: angiographic and scintigraphic correlates. *J Am Coll Cardiol*. 1997 Jun; 29(7): 1497-504.
  9. Iskandrian AS, Johnson J, Le TT, Wasserleben V, Cave V, Heo J. Comparison of the treadmill exercise score and single-photon emission computed tomographic thallium imaging in risk assessment. *J Nucl Cardiol*. 1994;1(2p+1): 144-9.
  10. Marie PY, Danchin N, Durand JF, Feldmann L, Grentzinger A, Olivier P, et al. Long-term prediction of major ischemic events by exercise thallium-201 single-photon emission tomography. Incremental prognostic value compared with clinical, exercise testing, catheterization, and radionuclide angiographic data. *J Am Coll Cardiol*. 1995 Oct; 26(4): 879-86.
  11. Ventosa A, Gil V, Seabra-Gomes R. Diagnosis of ischemia and survival after myocardial infarction using perfusion scintigraphy with exercise thallium-201. Relationship with electrocardiographic and angiographic findings. *Rev Port Cardiol*. 1995 Feb; 14(2): 123-35.
  12. Amanullah AM, Lidvall K. Prevalence and significance of transient- predominantly asymptomatic- myocardial ischemia on holter monitoring in unstable angina pectoris, and correlation with exercise test and thallium-201 myocardial perfusion imaging. *Am J Cardiol*. 1993 Jul 15;72(2):144-8.
  13. Kang X, Berman DS, Lewin HC, Miranda R, Agafitei R, Cohen I, et al. Comparative localization of myocardial ischemia by exercise electrocardiography and myocardial perfusion SPECT. *J Nucl Cardiol*. 2000 Mar-Apr;7(2):140-5.
  14. Diaz LA, Brunken RC, Blackstone EH, Snader CE, Lauer MS, et al. Independent contribution of myocardial perfusion defects to exercise capacity and heart rate recovery for prediction of all-cause mortality of patients with known or suspected coronary heart disease. *J Am Coll Cardiol* 2001 May;37(6):1558-64.
  15. Vanzetto G, Ormezzano O, Fagret D, Comet M, Denis B, Machecourt J. Long-term additive prognostic value of thallium-201 myocardial perfusion imaging over clinical and exercise stress test in low to intermediate risk patients: study in 1337 patients with 6-year follow-up. *Circulation* 1999 Oct5;100(14): 1521-7.
  16. Yao SS, Rozanski A. Principal uses of myocardial perfusion scintigraphy in the management of patients with known or suspected coronary artery disease. *Prog Cardiovasc Dis*. 2001 Jan-Feb;43(4):281-302.
  17. Khanna CM, Mondal A, Khanna G, Sundariya S. Prognostic role of stress thallium test in patients with significant coronary artery disease. *J Assoc Physicians India*. 2000 Feb;48(2):183-6.
  18. Stowers SA, Eisenstein EL, Th Wackers FJ, Berman DS, Blackshear JL, Jones AD Jr, et al. An economic analysis of an aggressive diagnostic strategy with single photon emission computed tomography myocardial perfusion imaging and early exercise stress testing in emergency department patients who present with chest pain but nondiagnostic electrocardiograms: results from randomized trial. *Ann Emerg Med* 2000 Jan; 35(1):17-25.
  19. Shoyeb A, Bokhari S, Sullivan J, Hurley E, Miesner B, Pia R, Giglio J, Sayan OR, Soto L, Chiadika S, LaMarca C, Rabbani LE, Bergmann SR. Value of definitive diagnostic testing in the evaluation of patients presenting to the emergency department with chest pain. *Am J Cardiol*. 2004 Jan 1;93(1):129.