DOI: 10.22122/jims.v36i484.10105 Published by Vesnu Publications

مجله دانشکده پزشکی اصفهان سال سی و ششم/شماره‌ی ٤٨٤/هفته‌ی چهارم مرداد ۱۳۹۷

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۲/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۴/۸ تاریخ چاپ: ۱۳۹۷/۵/۲۲

آرتیفکت‌های تصویربرداری پرفیوژن قلبی به روش Single-Photon Emission Computed Tomography (SPECT): چند گزارش موردی

مسعود مصلحی[۱]، توحید دهقانی[۲]، زهرا علیرضایی[۳]

گزارش مورد

چکیده

مقدمه: تصویربرداری پرفیوژن قلبی، یکی از مهم‌ترین روش‌های تصویربرداری در ارزیابی مشکلات قلبی- عروقی است. این روش، نقش مهمی در تشخیص بیماری‌های قلبی- عروقی و ارزیابی درمان این بیماران دارد. با این حال، به دلیل پیچیده بودن فرایند، احتمال رخداد خطا و آرتیفکت‌هایی که سبب محدودیت استفاده‌ی بالینی آن می‌شوند، بسیار زیاد است. این مسأله می‌تواند مربوط به بیمار، تجهیزات و عملکرد تکنولوژیست باشد.

گزارش مورد: در این مقاله، گزارش چند مورد از آرتیفکت‌های ایجاد شده در تصویربرداری پرفیوژن قلبی به روش Single-photon emission computed tomography (SPECT) ارایه شده است که ناشی از موارد مختلفی مربوط به تکنولوژیست و یا بیمار است.

نتیجه‌گیری: آگاهی از عوامل ایجاد کننده‌ی آرتیفکت، به منظور محدود ساختن و شناسایی آن‌ها در پیش‌گیری از تفسیر نادرست نتایج تصاویر پرفیوژن قلبی ضروری است.

واژگان کلیدی: تصویربرداری پرفیوژن قلبی، آرتیفکت، روش تصویربرداری قلب، مقطع‌نگاری کامپیوتری نشر تک فوتونی

ارجاع: مصلحی مسعود، دهقانی توحید، علیرضایی زهرا. **آرتیفکت‌های تصویربرداری پرفیوژن قلبی به روش Single-Photon Emission Computed Tomography (SPECT): چند گزارش موردی.** مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۳۹۷؛ ۳۶ (۴۸۴): ۶۹۷-۶۹۳

مقدمه

تصویربرداری پرفیوژن قلبی (Myocardial perfusion imaging یا MPI) به روش مقطع‌نگاری کامپیوتری نشر تک فوتونی (Single-photon emission computed tomography یا SPECT)، یکی از روش‌های تصویربرداری عملکردی مهم است که به طور گسترده‌ای برای ارزیابی غیر تهاجمی بیماری‌های عروق کرونری (Cardiac artery disease یا CAD) مورد استفاده قرار می‌گیرد. در روش MPI، از مواد رادیواکتیو استفاده می‌شود که معمول‌ترین آن‌ها، Technetium 99m-MIBI (Tc-99m MIBI) است و میزان آن در حدود ۴۰-۳۰ میلی‌کوری است (۱).

این تصویربرداری با دوربین سنتیلاسیون دوسره (Dual head) در دو مرحله‌ی استراحت (Rest) و مرحله‌ی استرس (Stress) انجام می‌پذیرد که مرحله‌ی استرس، ممکن است با توجه به شرایط بیمار با استفاده از تست ورزش و یا استفاده از داروی دی‌پیریدامول انجام شود. تصاویر اولیه، تصاویر دو بعدی خامی هستند که پس از بازسازی با الگوریتم‌های مناسب، به صورت سه بعدی تبدیل می‌شوند. درک صحیح از تصاویر اکتسابی MPI و تفسیر آن‌ها، از اهمیت زیادی برخوردار است. با این که تصویربرداری MPI با استفاده از Tc-99m MIBI دارای حساسیت ۹۱ درصد و ویژگی ۷۹ درصد برای بیماری‌های عروق کرونری است، یکی از روش‌های پیچیده‌ای است که در معرض خطا و آرتیفکت قرار می‌گیرد و می‌تواند سبب محدودیت استفاده از این روش گردد (۲).

در این راستا، طیف گسترده‌ای از مطالعات بر روی آرتیفکت‌های تکنیکی و فیزیولوژی در تصویربرداری MPI موجود است (۳-۱). این آرتیفکت‌ها، ممکن است در مراحل مختلف تصویربرداری اتفاق بیفتد و می‌تواند مربوط به عواملی نظیر بیمار، تجهیزات تصویربرداری و یا عملکرد تکنولوژیست باشد (۱). حذف آرتیفکت‌هایی که منابع مشخص ایجاد پاسخ‌های مثبت اشتباه هستند، منجر به بهبود ویژگی

۱- دانشیار، گروه فیزیک پزشکی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲- بخش پزشکی هسته‌ای، بیمارستان شهید چمران، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۳- دانشجوی دکتری تخصصی، گروه فیزیک پزشکی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

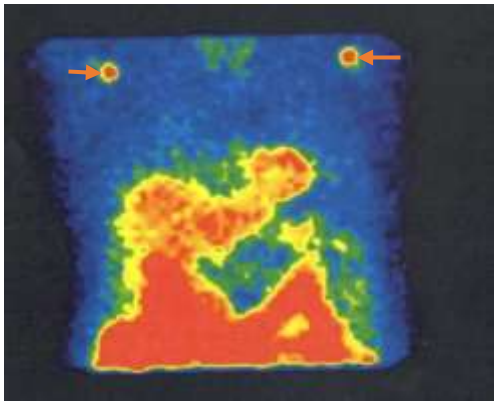
نویسنده‌ی مسؤول: زهرا علیرضایی

Email: zahra.alirezaei@gmail.com

تصویربرداری MPI می‌شود. یکی از موارد مهمی که در تصویربرداری MPI حایز اهمیت است، شرح حال گرفتن از بیمار پیش از تزریق و نیز پیش از تصویربرداری است. این شرح حال، علاوه بر مسایل بالینی مانند بیماری، داروهای مورد استفاده، جراحی و غیره، شامل شرایط خاص بیمار نیز می‌شود که در جلوگیری از ایجاد برخی آرتیفکت‌ها، از اهمیت تکنیکی بالایی برخوردار است. همچنین، مشاهده‌ی تصاویر خام (بازسازی نشده) پیش از تفسیر، به پزشک جهت ارایه‌ی گزارش صحیح کمک می‌کند (۲-۱). این مطالعه، چند گزارش موردی از بخش پزشکی هسته‌ای بیمارستان چمران اصفهان است که می‌تواند خواننده را درباره‌ی موارد مختلفی که ایجاد آرتیفکت می‌کند، آگاه سازد و درک او را برای محدود ساختن این عوامل و در نتیجه، پیش‌گیری از تفسیر اشتباه افزایش دهد.

گزارش موردی ۱

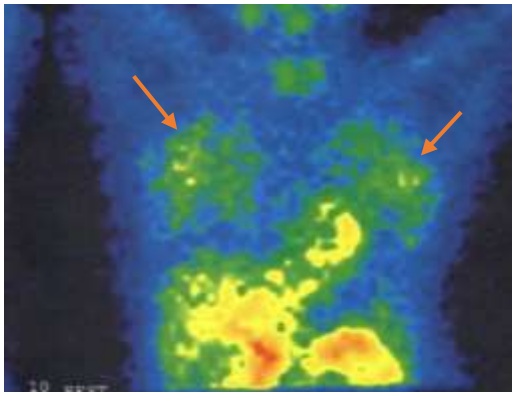
شکل ۱، تصویر MPI انجام شده توسط Tc-99m MIBIیک مرد ۶۰ ساله بود که برای تصویربرداری MPI به این مرکز مراجعه کرده بود. بیمار نخستین بار به جای تزریق وریدی به دلیل اشتباه تکنولوژیست، دارو را به صورت تزریق زیر پوستی دست راست دریافت کرده بود. دومین بار نیز همین اتفاق در دست چپ رخ داده بود. به همین دلیل، قسمت بالایی تصویر، جذب قرینه‌ی دارو در غدد لنفاوی را نشان می‌دهد (شکل ۱).



شکل ۱. جذب قرینه در غدد لنفاوی به دلیل تزریق زیر پوستی رادیوداروی Technetium 99m-MIBI (Tc99m-MIBI)

گزارش موردی ۲

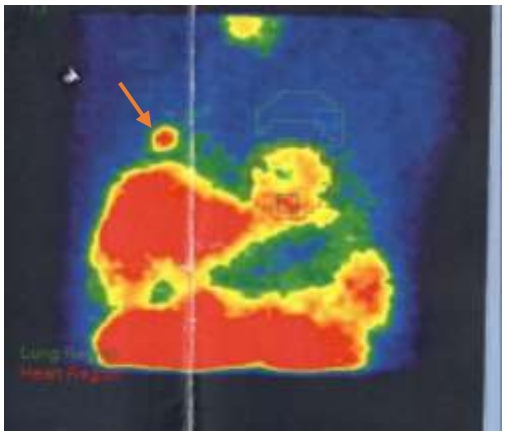
مورد دوم، خانمی ۳۸ ساله بود که تحت تصویربرداری MPI با Tc99m-MIBI قرار گرفته بود. همان‌طور که در شکل ۲ مشاهده می‌شود، جذب زمینه در قسمت پستان‌ها از حد معمول بالاتر بود و همچنین، جذب بالایی از اکتیویته در قسمت بالای سمت چپ تصویر دیده می‌شود که پس از مشاهده‌ی تصویر و سؤال از بیمار، مشخص شد که دلیل آن این است که بیمار در دوران شیردهی به سر می‌برد.



شکل ۲. جذب دوطرفه‌ی ماده‌ی رادیواکتیو در غدد شیری به دلیل وجود شیر در پستان‌ها

گزارش موردی ۳

این گزارش، مربوط به یک بیمار مرد ۵۴ ساله بود که برای ارزیابی مشکل احتمالی قلبی برای تصویربرداری MPI با Tc99m- MIBI به این مرکز مراجعه نموده بود. در این گزارش، جذب بالای اکتیویته در منطقه‌ی پایینی لوب راست نشان داده شده است (شکل ۳) که می‌تواند نشانه احتمال وجود پاتولوژی در بافت ریه باشد. پس از پرسش از بیمار، مشخص شد که وی با تاریخچه‌ی سرطان ریه به این مرکز مراجعه نموده است و پیش از تصویربرداری در شرح حال بیمار توضیح داده نشده است.

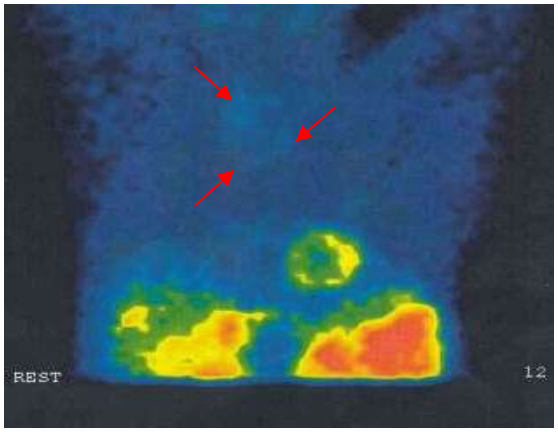


شکل ۳. تمرکز زیاد ماده‌ی رادیواکتیو در لوب راست ریه به دلیل وجود توده‌ی مدیاستن یا ریه

گزارش موردی ۴

این مورد تصویر MPI مرحله‌ی استرس با استفاده از Tc99m-MIBI

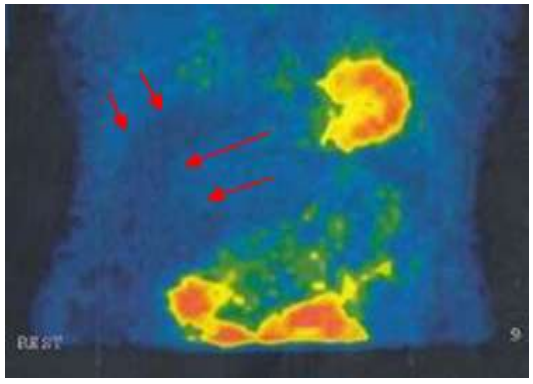
یک بیمار مرد ۶۹ ساله با تاریخچه‌ی سرطان روده است. همان‌طور که در شکل ۴ دیده می‌شود، جذب بیشتری در ناحیه‌ی مدیاستن نسبت به زمینه دیده می‌شود که می‌تواند احتمال متاستاز و یا نئوپلاسم جدیدی در این ناحیه باشد.



شکل ۴. جذب غیر طبیعی Technetium 99m-MIBI (Tc99m-MIBI) در ناحیه‌ی مدیاستن به دلیل احتمال وجود توده یا متاستاز

گزارش موردی ۵

این مورد (شکل ۵) مربوط به یک بیمار زن ۵۹ ساله است که تحت تصویربرداری MPI در مرحله‌ی استراحت با استفاده از Tc99m-MIBI قرار گرفته بود. در این تصویر، کاهش بسیار زیاد در جذب اکتیویته در کبد دیده می‌شود که یک یافته‌ی اتفاقی غیر معمول است که پس از گرفتن شرح حال، مشخص شد که بیمار دچار سیروز کبدی است.



شکل ۵. عدم جذب Technetium 99m-MIBI (Tc99m-MIBI) در کبد به دلیل سیروز کبدی

بحث

در گزارش ۱، تزریق زیر پوستی رادیودارو به جای تزریق وریدی باعث رسیدن ماده‌ی رادیواکتیو به مقدار ناکافی به قلب بیمار می‌شود و ممکن است به اشتباه به عنوان کاهش خون‌رسانی به قلب (ایسکمی) گزارش شود. پزشک تفسیر کننده، باید با مشاهده‌ی تصاویر خام از بروز اشتباه جلوگیری کند. این اسکن، نیاز به تکرار در روز دیگر با فاصله‌ی زمانی دست کم ۲۴ ساعت (۳) با تزریق صحیح دارد. در غیر این صورت، اسکن به عنوان ایسکمی در سه رگ کرونر گزارش می‌شود و بیمار بی‌دلیل تحت آنژیوگرافی قرار می‌گیرد.

تا کنون مطالعات مختلفی همانند گزارش ۲ درباره‌ی تصویربرداری MPI بیمارانی که شیرده هستند، انجام گرفته است. بدیهی است که وجود شیر در پستان به دلیل جذب اکتیویته توسط غدد شیری، بر روی کیفیت تصاویر اثر دارد، اما نکته‌ی مهم‌تر این است که بر اساس شرح حال این بیماران پس از انجام تصویربرداری، دستورهای لازم بر اساس آیین‌نامه‌های بین‌المللی برای شیردهی به آن‌ها داده شود تا از پرتوگیری نوزاد به سبب شیردهی پس از تصویربرداری جلوگیری شود (۳). نکته‌ی قابل توجه دیگر، این است که موارد پیش‌گفته وجود جذب دو طرفه را در تصویربردرای پرفیوژن قلب نشان می‌دهد. مواردی وجود دارد که جذب به صورت موضعی و یک طرفه است که می‌تواند نشانه‌ی وجود توده‌ی سرطانی در پستان باشد (۴). هر چند حساسیت روش SPECT به اندازه‌ای نیست که بتوان آن را به عنوان روش غربالگری سرطان پستان استفاده نمود، اما اطلاعات تکمیلی مفیدی را می‌توان از این طریق به دست آورد و در مواردی توده‌های سرطانی را به طور تصادفی آشکار نمود (۶-۵).

جذب Tc99-MIBI در مناطقی مانند کبد، طحال، کلیه و قلب که خون‌رسانی در آن‌ها بیشتر است، نسبت به اعضای دیگر بالاتر است. اکتیویته‌ی کلیه‌ها به دلیل فاصله‌ی آناتومیک از قلب، تأثیری در بازسازی تصاویر MPI ندارد. در حالی که طحال و کبد و به ویژه کبد به دلیل نزدیکی به قلب، سبب ایجاد آرتیفکت در این تصاویر می‌شوند. به همین دلیل، پس از تزریق رادیودارو به بیمار توصیه می‌شود پس از تصویربرداری غذا یا نوشیدنی چرب مانند شیر، بستنی و خامه مصرف نمایند تا صفرا به ابتدای روده‌ی باریک ترشح شود و اکتیویته‌ی کبد کاهش یابد (۴). در این تصویر، کاهش بسیار زیاد در جذب اکتیویته دیده می‌شود که یک یافته‌ی اتفاقی غیر معمول است. پس از گرفتن شرح حال، مشخص شد بیمار دچار سیروز کبدی است. با این که سیروز کبدی یا التهاب شدید کبد ناهنجاری ناخوشایندی به شمار می‌آید، در این جا به دلیل جذب بیشتر اکتیویته در قلب، سبب افزایش کیفیت تصویر شده است.

یافته‌های غیر قلبی همانند گزارش‌های ۳، ۴ و ۵ در مطالعاتی که بیماران فقط برای تصویربرداری پرفیوژن قلبی مراجعه می‌کنند، بسیار جالب توجه بوده و منجر به تشخیص‌های ارزشمندی شده است. به عنوان مثال، یکی از جامع‌ترین مطالعات در این زمینه، مطالعه‌ای است

که در آن ۱۵۲۶۵ مورد تصویربرداری MPI را پی‌گیری کرده‌اند. مواردی که در آن‌ها تشخیص‌هایی غیر از ناهنجاری‌های قلبی گزارش شد، مورد بررسی قرار گرفتند و از بین آن‌ها، ۱۰۷ مورد یافته‌ی غیر قلبی تشخیص داده شد که پیش از تصویربرداری MPI از آن‌ها آگاهی نداشتند و ۲۴ درصد این موارد، با احتمال بدخیمی گزارش شدند (۷).

نتیجه‌گیری نهایی این که تفسیر صحیح تصاویر MPI در تشخیص ناهنجاری‌های قلبی، از اهمیت بالایی برخوردار است. عدم گرفتن شرح حال کامل و دقیق از بیماران، می‌تواند منجر به پاسخ‌های مثبت اشتباه و اکتساب تصاویر با کیفیت پایین گردد که در مواردی ممکن است منجر به تفسیر نادرست گردد. همچنین، عدم گرفتن شرح حال دقیق توسط تکنولوژیست، می‌تواند باعث بروز خساراتی برای بیمار شود. برای مثال، عدم آگاهی از شیردهی بیمار و ارایه ندادن آموزش‌های لازم به مادر، موجب شیردهی به نوزاد و پرتوگیری نوزاد می‌گردد.

همچنین، در مواردی اشتباهات تکنولوژیست‌ها آرتیفکت‌هایی در تصاویر ایجاد می‌کند که با آگاهی از این اشتباهات، می‌توان منبع آرتیفکت و در نتیجه پاسخ مثبت اشتباه را شناسایی نمود. اگر چه تصویربرداری MPI، روش اصلی تشخیص بیماری‌ها و بدخیمی‌های غیر قلبی نیست، اما تفسیر صحیح و دقیق این تصاویر و استفاده از آن‌ها به عنوان روش تکمیلی در تشخیص ناهنجاری‌های خارج از منطقه‌ی قلبی و برخی بدخیمی‌ها، ارزش این روش تصویربرداری عملکردی را افزایش می‌بخشد؛ چرا که در برخی مواقع، درد بیمار منشأ قلبی ندارد و می‌تواند به دلیل وجود توده‌ی مدیاستن یا ریوی باشد، که اتفاقی کشف شده است و مسیر درمان بیمار را تغییر خواهد داد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان این مقاله، مراتب قدردانی خود را از کارکنان بخش پزشکی هسته‌ای بیمارستان شهید چمران اصفهان برای در اختیار قرار دادن داده‌های تصویری اعلام می‌دارند.

References

1. Burrell S, MacDonald A. Artifacts and pitfalls in myocardial perfusion imaging. J Nucl Med Technol 2006; 34(4): 193-211.
2. Wheat J, Currie G. recognising and dealing with artifact in myocardial perfusion SPECT. Int J Cardiovasc Res 2006; 4(1): 1-4.
3. Hesse B, Tagil K, Cuocolo A, Anagnostopoulos C, Bardies M, Bax J, et al. EANM/ESC procedural guidelines for myocardial perfusion imaging in nuclear cardiology. Eur J Nucl Med Mol Imaging 2005; 32(7): 855-97.
4. Leide-Svegborn S, Ahlgren L, Johansson L, Mattsson S. Excretion of radionuclides in human breast milk after nuclear medicine examinations. Biokinetic and dosimetric data and recommendations on breastfeeding interruption. Eur J Nucl Med Mol Imaging 2016; 43(5): 808-21.
5. Seker D, Seker G, Ozturk E, Bayar B, Kulacoglu H. An incidentally detected breast cancer on tc-99m MIBI cardiac scintigraphy. J Breast Cancer 2012; 15(2): 252-4.
6. Trost B, Croft L, Nair A, Henzlova M. Primary cardiac lymphoma detected by myocardial perfusion imaging: Case report. J Nucl Cardiol 2007; 14(1): e6-10.
7. Williams KA, Hill KA, Sheridan CM. Noncardiac findings on dual-isotope myocardial perfusion SPECT. J Nucl Cardiol 2003; 10(4): 395-402.

DOI: *10.22122/jims.v36i484.10105* *Published by Vesnu Publications*

Journal of Isfahan Medical School **Vol. 36, No. 483, 4th Week, August 2018**

Received: 12.05.2018 Accepted: 29.06.2018 Published: 13.08.2018

Artifacts in Myocardial Perfusion Single-Photon Emission Computed Tomography (SPECT); A Multi-Case Report

Masoud Moslehi[1], Tohid Dehghani[2], Zahra Alirezaei[3]

Case Report

Abstract

Background: Myocardial perfusion imaging (MPI) is an important imaging technique in the monitoring of cardiovascular complications. This modality plays an important role in diagnosis and treatment assessment of patients with cardiovascular diseases. Although myocardial perfusion imaging is a valuable diagnostic tool, complexity of this modality can result in a variety of artifacts and pitfalls which may limit its clinical applications. These issues may originate from the patients, the nuclear medicine equipment or the technologist.

Case Report: This report provides three illustrative examples of artifacts in myocardial perfusion single-photon emission computed tomography (SPECT) due to both technologists and patient's mistakes.

Conclusion: It is crucial to be aware of factors resulting in artifacts, to limit and recognize them in order to prevent misinterpretation of the results of myocardial perfusion imaging.

Keywords: Myocardial perfusion imaging, Artifacts, Cardiac imaging techniques, Single-photon emission computerized tomography

Citation: Moslehi M, Dehghani T, Alirezaei Z. **Artifacts in Myocardial Perfusion Single-Photon Emission Computed Tomography (SPECT); A Multi-Case Report.** J Isfahan Med Sch 2018; 36(484): 693-7.

1- Associate Professor, Department of Medical Physics, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
2- Department of Nuclear Medicine, Shahid Chamran Hospital, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
3- PhD Student, Department of Medical Physics, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
Corresponding Author: Zahra Alirezaei, Email: zahra.alirezaei@gmail.com