

[Перейти в содержание Вестника РНЦРР МЗ РФ N14.](#)

Текущий раздел: **Радиационная медицина**

Роль ОФЭКТ/КТ в диагностике внекостной аномальной гиперфиксации ^{99m}Tc пирофосфата. Клинический случай.

Сервули Е.А.¹, Страбыкина Д.С.¹, Кондаков А.К.¹, Мосин Д.Ю.¹, д.м.н. Знаменский И.А.²

¹ ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И.Пирогова, г.Москва

² ФГБУЗ ЦКБ РАН, 117593, г.Москва

Адрес документа для ссылки: http://vestnik.ncrr.ru/vestnik/v14/papers/servuli_v14.htm

Статья опубликована 30 марта 2013 года.

Контактная информация:

¹ **Рабочий адрес:** ФГБУЗ ЦКБ РАН, Россия, Москва, ул. Литовский бульвар, д.1а, 117593

Страбыкина Дина Сергеевна – врач отделения радионуклидных методов диагностики ФГБУЗ ЦКБ РАН, аспирант кафедры лучевой диагностики и терапии ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова, +7(495) 427-73-44, sardina.sl@mail.ru;

Сервули Екатерина Александровна – врач отделения радионуклидных методов диагностики ФГБУЗ ЦКБ РАН, аспирант кафедры лучевой диагностики и терапии ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова.

+7(495) 427-73-44, violet.vulpera@gmail.com ;

Кондаков Антон Кириллович – ординатор кафедры лучевой диагностики и терапии ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова, +7(915) 451-3596, biophysic@gmail.com

Мосин Дмитрий Юрьевич – ординатор кафедры лучевой диагностики и терапии ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова, +7(985) 385 - 4897, abbat1904@gmail.com

² **Рабочий адрес:** 117997 Москва, ул Островитянова д1, ГБОУ ВПО РНИМУ им Н.И.Пирогова,

Знаменский Игорь Альбертович – д.м.н, заведующий отделением радионуклидных методов диагностики ФГБУЗ ЦКБ РАН +7(495) 755-4233, doc551@yandex.ru

Контактное лицо:

Сервули Екатерина Александровна

Тел.: 8(915) 392-07-99, e-mail: violet.vulpera@gmail.com

Адрес: 117593 Москва, ул Литовский б-р, д.1А, ФГБУЗ ЦКБ РАН, 8-495-427-73-44

Резюме

Сцинтиграфия костей скелета с использованием радиофармпрепаратов (РФП) на основе фосфатных комплексов широко применяется в диагностике костной патологии. В ряде наблюдений обращает на себя внимание выраженный внекостный захват РФП, в основе которого лежат обменные нарушения. Зная анамнез и текущее состояние пациента можно достоверно предположить этиологию внекостного накопления, но иногда патологический процесс является случайной находкой при обследовании по поводу другой патологии.

Описано клиническое наблюдение пациентки с онкологическим анамнезом, обратившейся с жалобами на боль в области поясницы. Пациентке была назначена сцинтиграфия костей скелета, при которой в качестве случайной находки было выявлено значительное повышение накопления радиофармпрепарата в проекции мягких тканей. Для уточнения характера изменений было назначено проведение ОФЭКТ/КТ, что позволило определить наличие мягкотканых образований в брюшной полости и внекостную локализацию патологического накопления РФП в выявленных образованиях.

В ряде случаев интерпретация причин внекостного накопления РФП затруднительна. Для уточнения локализации и исключения экранирования костной патологии рекомендовано проведение ОФЭКТ/КТ, что позволяет уменьшить количество диагностических ошибок.

Ключевые слова: *Метастазы, сцинтиграфия костей скелета, ОФЭКТ/КТ, внекостный захват, патологическое накопление, брюшная полость*

SPECT/CT value in diagnosis of abnormal nonosseous hyperfixation of ^{99m}Tc-PYP. Case Report

Servuli E.A.¹, Strabykina D.S.¹, Kondakov A.K.¹, Mosin D.Yu.¹, Znamensky I.A., Ph.D.²

¹ Russian National Research Medical University named after N.I.Pirogov., Radiology Department, Ostrovityanova street, 1, 117997

² Central Clinical Hospital of RAS, Litovsky boulevard, 1a, 117593

¹ Servuli Ekaterina, radiologist. 8(915)3920799, 8(495)4277344, violet.vulpera@gmail.com, Central Clinical Hospital of RAS, Litovsky boulevard, 1a, 117593.

¹ Strabykina Dina, 8(495)4277344, sardina.sl@mail.ru, Central Clinical Hospital of RAS, Litovsky boulevard, 1a, 117593.

¹ Kondakov Anton, 8(915)451-35-96, biophysic@gmail.com, Russian National Research Medical University named by N.I.Pirogov., radiology department Ostrovityanova street, 1, 117997

¹ Mosin Dmitriy, 8(985)385-48-97, abbat1904@gmail.com, Russian National Research Medical University named by N.I.Pirogov., radiology department Ostrovityanova street, 1, 117997

² Znamenskiy Igor, 8(495)755-42-33, doc551@yandex.ru, Russian National Research Medical University named by N.I.Pirogov., radiology department Ostrovityanova street, 1, 117997

Summary

Bone scintigraphy with phosphate radiopharmaceuticals is widely used for bone pathology diagnosis. In some cases intense nonosseous uptake caused by metabolic disorders is observed. Knowing patient's current state we may suppose etiology of nonosseous uptake, but sometimes pathological uptake is an accidental finding.

A case report of female oncologic patient who complained of back pain is presented. The patient underwent bone scan which showed intensive radiopharmaceutical accumulation in soft tissues. To specify the character of this lesion, SPECT/CT was performed. It showed soft-tissue abdominal lesions with intensive ^{99m}Tc-PYP uptake.

It may sometimes be hard to interpret the reasons of ^{99m}Tc-PYP accumulation in soft tissues. To specify the localization of nonosseous uptake and to exclude shielding of bone pathology it is recommended to conduct SPECT/CT, which decreases the number of pitfalls.

Key words: *Metastases, bone scan, SPECT/CT, nonosseous uptake, pathological uptake, abdomen*

Оглавление

Введение

Клинический случай

Обсуждение, выводы

Литература

Введение

Сцинтиграфия костей скелета с использованием радиофармпрепаратов (РФП) на основе фосфатных комплексов, меченных ^{99m}Tc, широко применяется в диагностике различной костной патологии за счет высокого сродства этих соединений к костной ткани. В большинстве случаев интерпретация изображений не вызывает сомнений, позволяя с достаточной точностью локализовать выявленный очаг гиперфиксации в костной ткани и объяснить причину его появления. Однако, в ряде наблюдений, обращает на себя внимание выраженный внекостный захват РФП, который можно классифицировать как патологический или как вариант нормы.

Нормальный внекостный (мягкотканый) захват может объясняться задержкой жидкости в организме при ожирении пациента, кроме того, в норме часто отмечается захват РФП молочными железами (Zuckier, Freeman, 2010).

В основе патологического мягкотканого захвата лежат обменные нарушения при наличии какого-либо патологического процесса в организме. Примером могут служить воспалительные заболевания мягких тканей, когда происходит увеличение микроциркуляции и лимфостаз (например, тромбофлебит, флегмона). Зная анамнез и текущее состояние пациента, можно предположить этиологию аномального внекостного накопления (Loutfi et al., 2003; Erhamamci et al., 2013), однако, в ряде случаев патологический процесс является случайной находкой при диагностическом поиске по поводу другой патологии. При этом информативность классической планарной сцинтиграфии может быть недостаточна, и требуется проведение дополнительных исследований, таких как однофотонная эмиссионная компьютерная томография, совмещенная с рентгеновской компьютерной томографией (ОФЭКТ/КТ).

[Перейти в оглавление статьи >>>](#)

Клинический случай

Пациентка, 61 год, обратилась с жалобами на боль в области грудного отдела позвоночника и поясницы. Из анамнеза: пациентка перенесла экстирпацию матки с придатками в 1997 году по поводу кистомы яичника. При взятии биопсии в тканях яичника были обнаружены злокачественные клетки. Больная страдает спаечной болезнью (развившейся в результате оперативного вмешательства). В период с 1997 по 2013 год пациентка не обследовалась и не проходила какого-либо лечения. В 2013 году пальпаторно обнаружила уплотнение в левой подмышечной области, после чего обратилась в поликлинику и была направлена на рентгеновскую маммографию. При маммографии был обнаружен увеличенный подмышечный лимфатический узел, размером 3,1x1,9см, имеющий неоднородную структуру за счет мелких плотных включений неправильной формы, диффузно расположенных по всему объему лимфатического узла. По результатам рентгеновского исследования была проведена пункционная биопсия из выявленного лимфатического узла, в биоптате были обнаружены злокачественные клетки, характерные для метастатического поражения.

Учитывая данные анамнеза и вышеописанные жалобы, пациентке была назначена сцинтиграфия костей скелета для исключения костных метастазов и уточнения локализации и степени распространенности процесса. По данным сцинтиграфии костей скелета (рис. 1.) накопление препарата в костной ткани было в пределах возрастной

нормы, умеренно повышено в области грудного и поясничного отдела позвоночника (процент гиперфиксации РФП составляет не более 117%-121%), что характерно для воспалительных и/или дегенеративно-дистрофических изменений костной ткани. Достоверных признаков поражения костной ткани метастатического характера выявлено не было. Дополнительно отмечалось атипичное значительное повышение накопления радиофармпрепарата в проекции мягких тканей левой подмышечной области (процент гиперфиксации РФП составляет 252%), в левой мезогастральной области (процент гиперфиксации РФП составляет 657%) и подвздошной области с двух сторон (процент гиперфиксации РФП справа составляет 551%, слева 542%). По результатам сцинтиграфии пациентке было назначено проведение ОФЭКТ/КТ для уточнения характера выявленных изменений.

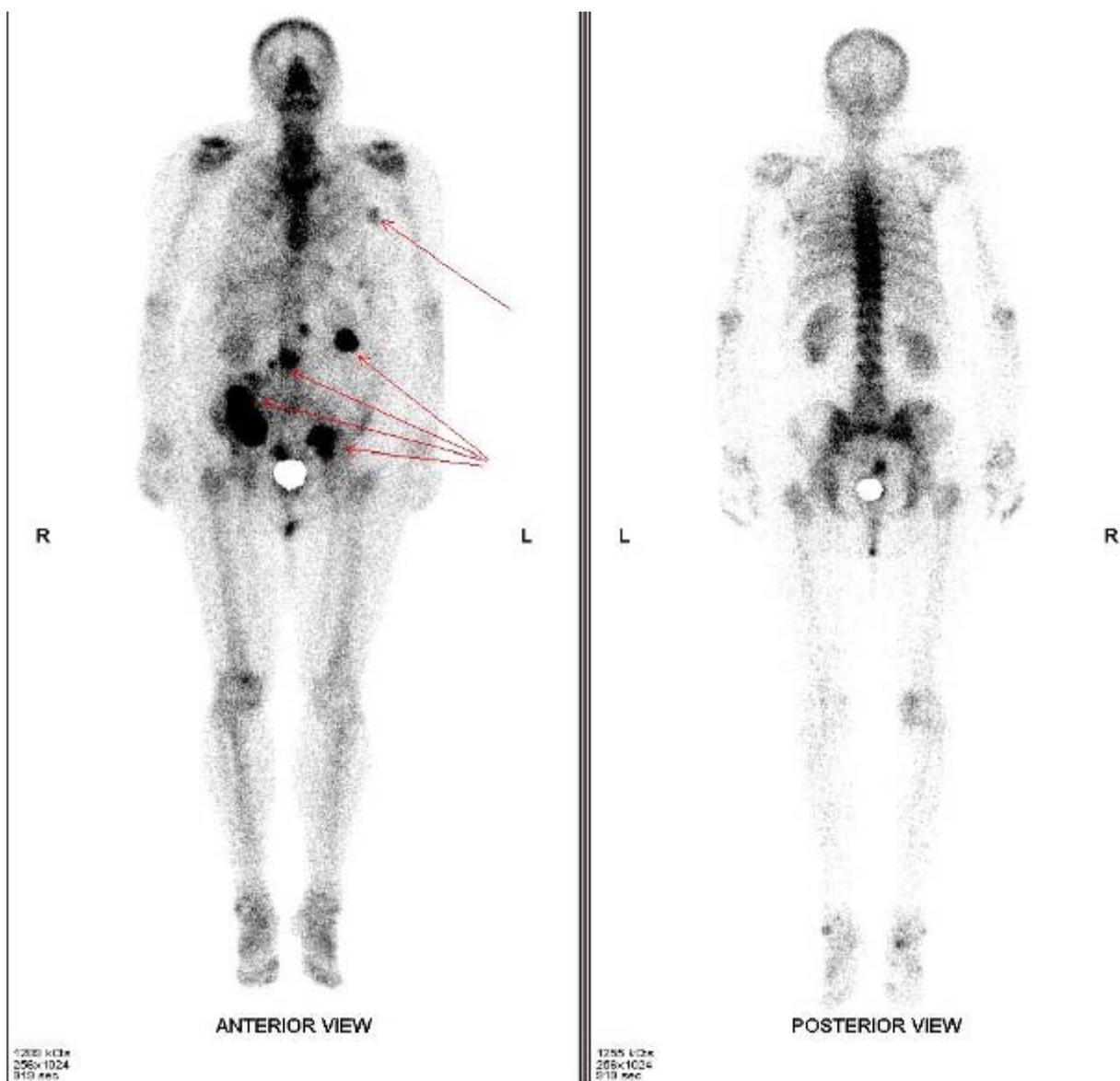


Рисунок 1. Пациентка, 61 год. Планарная сцинтиграмма в передней и задней проекции. После введения РФП (750 МБк, ^{99m}Tc -Пирфотех) отмечаются патологические очаги гиперфиксации препарата в проекции левой подмышечной области и брюшной полости.

По данным ОФЭКТ/КТ (рис.2, 3) отмечалось наличие очага гиперфиксации радиофармпрепарата в проекции образования, выявленного при проведении рентгенографии (подмышечный лимфатический узел слева). Кроме того, в брюшной полости и малом тазу определяются многочисленные (местами сливающиеся) узловые образования; плотность некоторых из них повышена за счет наличия кальцинатов. Наибольшее из образований, размером 100x67x36 мм, неоднородной плотности, на уровне гребня подвздошной кости частично врастает справа в прямую мышцу живота передней брюшной стенки, плотно прилежит к восходящему отделу толстой кишки, удобно расположено для проведения диагностической пункции. Область гиперфиксации РФП совпадает по локализации с указанным образованием и составляет по данным ОФЭКТ/КТ

553%, что согласуется с данными, полученными по результатам сцинтиграфии. В левой подвздошной области отмечаются признаки врастания одного из узловых образований, размером 48x50x52 мм, в дистальную часть нисходящего отдела толстой кишки с изменением толщины стенок кишки и сужением просвета. С данным образованием совпадает область гиперфиксации РФП, с процентом гиперфиксации 538%, что также совпадает с данными, полученными при сцинтиграфии костей скелета. Аналогичные изменения отмечаются со стороны сигмовидной кишки, в которую врастает узловое образование размерами 38x32 мм, в проекции которого определяется область гиперфиксации РФП (гиперфиксация составляет 520%). В брюшной полости многочисленные увеличенные лимфатические узлы, размером более 10 мм, незначительно накапливающие радиофармпрепарат.

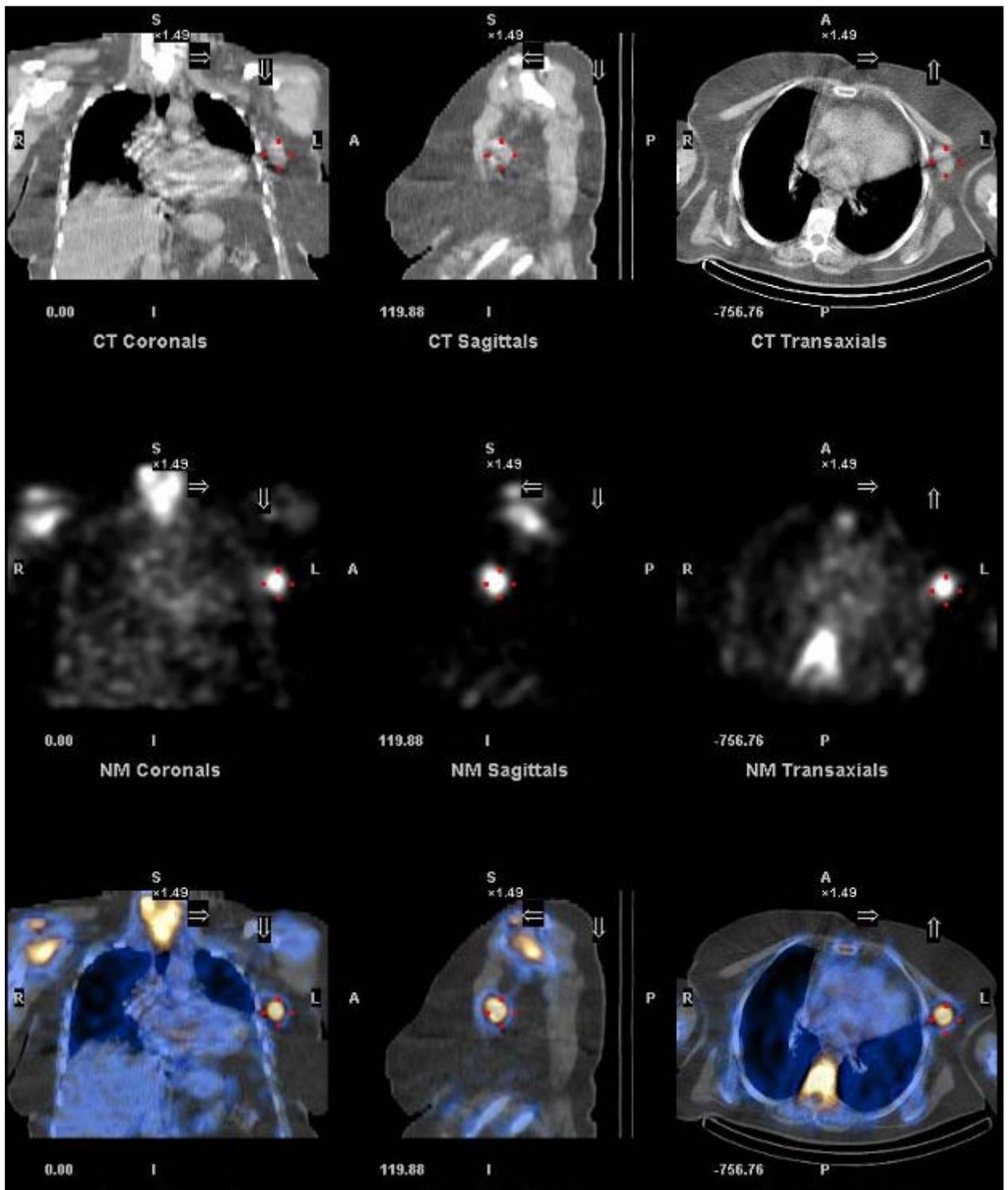


Рисунок 2. Пациентка, 61 год. В левой подмышечной области определяется увеличенный лимфатический узел, интенсивно накапливающий радиофармпрепарат (процент гиперфиксации 252%).

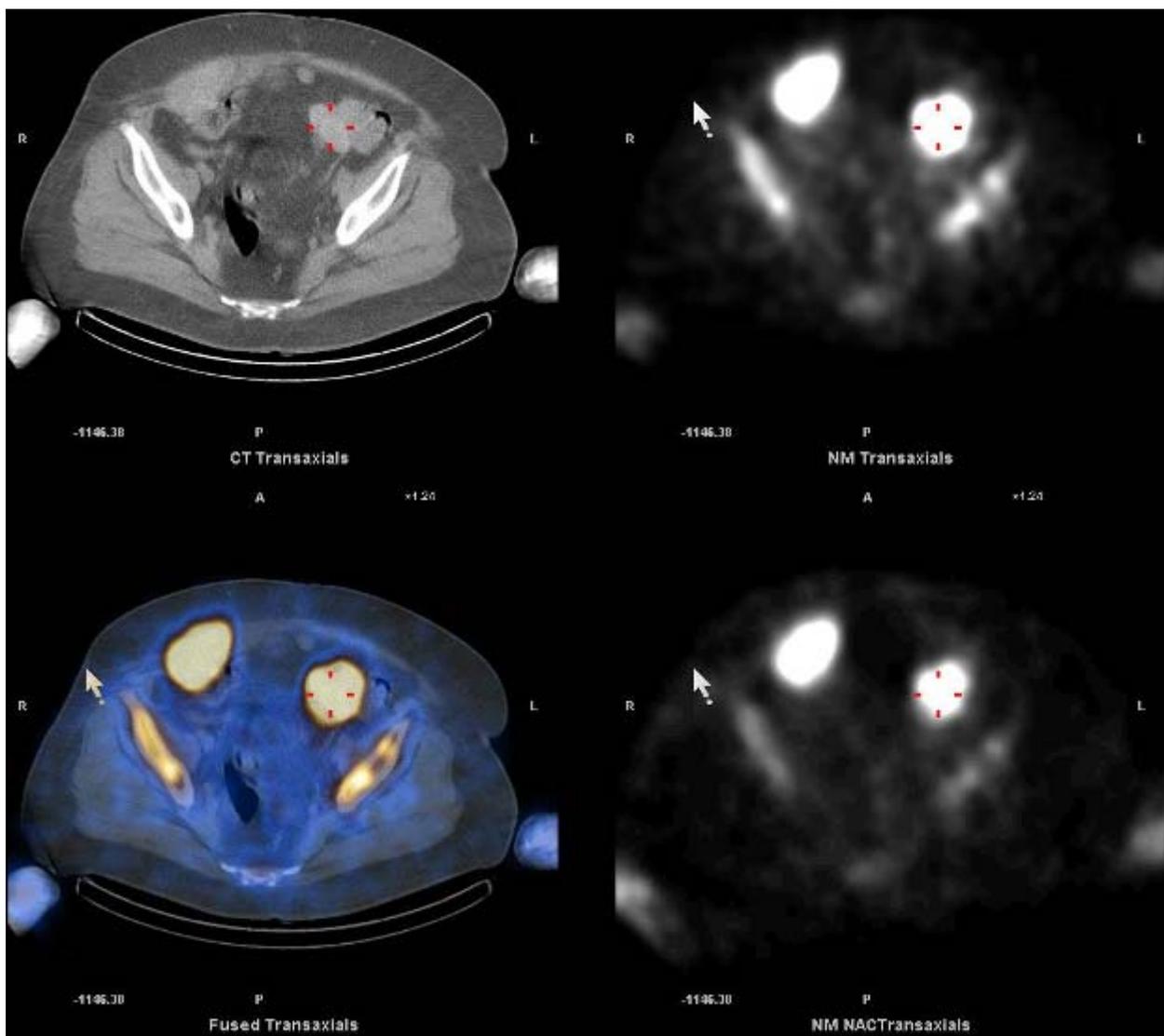


Рисунок 3. Пациентка, 61 год. ОФЭКТ/КТ (в аксиальной плоскости). В правой и левой подвздошной области визуализируются гиперденсивные образования, врастающие в петли кишки и брюшную стенку. Образования интенсивно накапливает радиофармпрепарат.

По результатам, полученным при проведении ОФЭКТ/КТ, была выполнена диагностическая пункционная биопсия под контролем КТ. По результатам биопсии выявлено наличие злокачественных клеток, характерных для метастатического поражения, и высокое содержание кальция.

[Перейти в оглавление статьи >>>](#)

Обсуждение

При проведении скintiграфии костей скелета существуют различные варианты патологической гиперфиксации радиофармпрепаратов в мягких тканях. Основной причиной такой гиперфиксации может служить возникновение артефактов за счет

разрушения фосфатных комплексов в результате нарушения технологии приготовления РФП или удлинения периода между приготовлением индикатора и инъекцией. Это сопровождается выделением свободного пертехнетата, который, в свою очередь, накапливается в щитовидной железе и желудочно-кишечном тракте, а также частично остается в сосудистом русле. Другим примером могут служить факты образования коллоида в процессе приготовления РФП. Применение такого индикатора может сопровождаться визуализацией печени и селезенки. Кроме того, препарат может экскретироваться гепато-биллиарной системой и визуализироваться в желчном пузыре и тонком кишечнике (Лишманов и др., 2010).

Если качество приготовления препарата находится на должном уровне, возможно выявление патологической мягкотканой гиперфиксации радиофармпрепарата при наличии различных сопутствующих патологических процессов. Механизмом такой патологической гиперфиксации является, как правило, хемосорбция молекул радиофармпрепарата на кальциевых солях, откладывающихся в различных тканях. Этиологию патологической кальцификации, являющейся причиной патологического накопления РФП, можно разделить на четыре основных группы:

1. Дистрофическая кальцификация;
2. Метаболический захват;
3. Метастатическая кальцификация;
4. Частичная секвестрация.

Механизмы гиперфиксации далее рассмотрены более подробно:

1. Дистрофическая кальцификация является следствием травматического повреждения мягких тканей (в том числе микроповреждений), ишемии или клеточного некроза, а также может возникать при ферментативном некрозе жировой ткани. При этом происходит адсорбция кальция на клеточных мембранах, связывание его фосфатазами и отложение кристаллов кальция. При длительном повреждении ткани и развитии гиалиновой дистрофии также происходит отложение кальциевых депозитов (Zuckier, Freeman, 2010). В качестве примера патологической мягкотканой гиперфиксации РФП при дистрофических нарушениях следует отметить повышенное накопление радиофармпрепаратов в миокарде при формировании рубца после перенесенного инфаркта миокарда, а также при инфарктах в других областях: мозге, мышцах и т.д. (Loutfi et al., 2003; Tarsarya et al., 2012).
2. Патологическая метаболическая кальцификация возникает при дедифференцировке мышечной ткани при миозитах и формировании остеоид-продуцирующей ткани; также повышенное сродство к кальцию имеют фибрин и амилоид (Loutfi et al., 2003; Zuckier,

Freeman, 2010). При избыточном потреблении железа отмечается гиперфиксация РФП в почках, что объясняется образованием нового лиганда для Tc-99m вместо фосфатных комплексов (Fogelman, Gnanasegaran, 2012).

3. Метастатическая кальцификация может быть ассоциирована с гиперкальциемией, вызванной повышенной секрецией паратиреоидного гормона, деструкцией костной ткани, нарушениями вследствие недостатка витамина D и/или почечной недостаточностью.

Щелочная среда также способствует отложению микрокальцинатов в метастатических очагах и повышенному захвату фосфатных комплексов, связанных с Tc-99m (Chen, Jacobson, 2000; Zuckier, Freeman, 2010; Sogbein et al., 2013).

4. При частичной секвестрации, возникающей при различных патологических состояниях, происходит выход препарата, связанного с белками плазмы, из циркуляции (Zuckier, Freeman, 2010).

В приведенном клиническом примере причиной внекостного захвата была метастатическая оссификация, подтвержденная при гистологическом исследовании пунктата. Наличие спаечной болезни в послеоперационном периоде затруднило своевременное обнаружение метастатических очагов, поскольку болевой синдром и нарушения дефекации относились на счет спаечной болезни. Накопление радиофармпрепарата в метастатическом очаге значительно превышало таковое в костной ткани. Возможной причиной этого может являться интенсивная кальцификация метастаза, а также размер очага: большое количество препарата сорбировалось на кальциевых комплексах в толще образования. Кроме того, диффузное накопление РФП по всему объему метастатического очага может объясняться щелочной средой внутри образования. Важно обращать внимание на подобные внекостные накопления (даже в случае более низкого процента гиперфиксации, чем в описанном примере), поскольку при проведении планарной сцинтиграфии для поиска метастатического поражения костей скелета возможно экранирование костной патологии вследствие интенсивного захвата радиофармпрепарата метастатическими очагами. Кроме того, в ряде случаев, интерпретация причин патологического внекостного накопления может быть затруднительна (Сервули и др., 2013). Для более точной локализации внекостного накопления и исключения экранирования костной патологии рекомендовано проведение ОФЭКТ/КТ в дополнение к планарному исследованию (Zhao et al., 2013). Это позволяет уменьшить количество диагностических ошибок при проведении исследования, а также дает возможность уточнить структуру участка, имеющего патологическое накопление радиофармпрепарата.

[Перейти в оглавление статьи >>>>](#)

Список литературы

1. Радионуклидная диагностика для практических врачей. Под ред. *Лишманова Ю.Б., Чернова В.И.* В 2-х т. Томск: STT. 2010. Т. 2. 418 с.
2. *Сервули Е.А., Страбыкина Д.С., Кондаков А.К. и др.* Пример анализа возможных причин возникновения артефактов при исследовании костей скелета с применением остеотропных радиофармпрепаратов на основании клинического случая. // Медицинский алфавит Диагностическая радиология и онкотерапия (Diagnostic Radiology and Cancer Therapy). 2013. Т. 10. № 1-2. С. 25-27.
3. *Chen X., Jacobson A.F.* Nonosseous uptake on bone scan in adenocarcinoma of unknown primary origin. // Clin Nucl Med. 2000. V. 25 N 9. P. 751-752.
4. *Erhamamcı S., Aktaş A., Bahçeci T., Kavak K.* Osseous and Nonosseous Bone Scan Findings in Liver Transplant Candidates with end-stage Chronic Liver Disease. // Mol Imaging Radionucl Ther. 2013. V. 22. N 2. P. 23-31.
5. *Fogelman I.G., Gnanasegaran H.V.* Wall Radionuclide and hybrid bone imaging. Springer. 2012. 1046 p.
6. *Loutfi I., Collier B.D., Mohammed A.M.* Nonosseous abnormalities on bone scans. // J Nucl Med Technol. 2003. V. 31. N 5. P. 149-53.
7. *Sogbein O.O., Pelletier-Galarneau M., Pham X.H.* Metastatic Ovarian Carcinoma Showing Surprisingly Widespread Subcutaneous ^{99m}Tc-MDP Soft-Tissue Uptake. // Clin Nucl Med. 2013. V. 38. N 10. P. 812-814.
8. *Tarsarya S., Marwah A., Shah H., Jaiswar R.* Non-osseous uptake on Tc^{99m} methylene diphosphonate in multiple muscles confirmed on SPECT/computed tomography. // Indian J Nucl Med. 2012. V. 27. N 3. P. 205-207.
9. *Zhao H., Han J., Lv F., Zhang C.* ^{99m}Tc-MDP Uptake in Implantation Metastasis of Gastric Cancer: The Additional Value of SPECT/CT. // Clin Nucl Med. 2013. V. 38. N 10. P. 838-840.
10. *Zuckier L.S., Freeman L.M.* Nonosseous, Nonurologic Uptake on Bone Scintigraphy: Atlas and Analysis. // Semin Nucl Med. 2010. V. 40. N 4. P. 242-256.

[Перейти в оглавление статьи >>>](#)

ISSN 1999-7264

© [Вестник РНЦПП Минздрава России](#)

© [Российский научный центр рентгенодиагностики Минздрава России](#)