

Стресс-переломы: редкое осложнение? Собственные наблюдения при современных методах диагностики и лучевой терапии

В. В. Глебовская, к.м.н., с.н.с.
С. И. Ткачев, д.м.н., проф., в.н.с.
А. В. Назаренко, к.м.н., зав. отделением
О. П. Трофимова, д.м.н., в.н.с.
П. В. Булычкин, к.м.н., врач
Е. В. Тимошкина, врач
Д. С. Романов, врач
О. С. Зайченко, медицинский физик

Радиологическое отделение ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н. Н. Блохина» Минздрава России, г. Москва

Stress fractures: rare complication? Own observations with modern methods of diagnostics and radiation therapy

V. V. Glebovskaya, S. I. Tkachyov, A. V. Nazarenko, O. P. Trofimova, P. V. Bulychkin, E. V. Timoshkina, D. S. Romanov, O. S. Zaychenko
National Medical Research Centre of Oncology n.a. N. N. Blokhin, Moscow, Russia

Резюме

В литературе описаны стресс-переломы различных костных структур, в том числе крестца и головок бедренных костей. Целью нашей работы является оценка дозной нагрузки и сопоставление ее с выявленными стресс-переломами у выбранной группы пациентов. Материалы и методы. В период с 2011 по 2015 год 129 пациентам с морфологически подтвержденным биопсией плоскоклеточным раком анального канала проведен курс химиолучевой терапии технологией IMRT, химиотерапии на основе препарата митомидин. МРТ проводилось для стадирования, оконтуривания планов лучевой терапии, оценки эффекта лечения. Результаты. По данным МРТ у 5 (3,9%) пациенток в возрасте 54–75 лет в стадии опухолевого процесса IIIA/IIIB в течение года после окончания химиолучевой терапии выявлены стресс-переломы крестца с отсутствием клинических проявлений. В нашем исследовании все пациентки, у которых случился стресс-перелом, получили на область крестца СОД, не превышающую 45 Гр за весь курс лучевой терапии. Для оценки дозы лучевой терапии на головки бедренных костей они были оконтурены как отдельная структура у 10 больных: D2% составило $41,62 \pm 0,84$ Гр, V45 — $3,08 \pm 1,75$ см³. Выводы. Стресс-переломы являются редким, но значимым осложнением современной лучевой терапии и требуют современных методов диагностики (МРТ). Поскольку современное лечение предусматривает комбинацию лучевой терапии и химиотерапии, большие дозы лучевой терапии на отдельные области тазовых костей могут увеличить риск возникновения стресс-перелома.

Ключевые слова: плоскоклеточный рак анального канала, лучевая терапия с модуляцией интенсивности, стресс-перелом, магнитно-резонансная томография.

Summary

Objective. There are some descriptions of different bones's stress fractures in existing literature, among them fractures of os sacrum and femoral heads. We estimated radiotherapy dose on bones mentioned above and collated them with the revealed stress fractures in selected patients. Materials and methods. Since 2011 till 2015 year 129 patients with morphologically proven squamous cell anal cancer were treated with chemoradiotherapy IMRT and mitomycin-based CT. Results. Stress fractures of a sacrum without any symptoms was diagnosed on MRI scan in 5 (3.9%) patients, aged 54–75, with stages IIIA/IIIB within one year since treatment finished. In our patients no one of those with stress fracture hadn't radiotherapy dose more than 45 Gy on sacrum. For dose estimation on femoral heads they were contoured as separate structure in 10 patients: D2% was 41.62 ± 0.84 Gy, V45 was 3.08 ± 1.75 cm³. Conclusion. Stress fractures are rare but important complication of modern radiation therapy and call for modern diagnostic methods. State-of-art treatment involves radiotherapy and chemotherapy, and higher doses of radiotherapy on distinct regions of pelvic bones may increase the risk of stress fracture.

Key words: squamous cell carcinoma of the anal canal, intensity modulated radiation therapy, stress fracture, magnetic resonance imaging.

Введение

В англоязычной литературе стресс-переломы подразделяются на несколько типов: 1) переломы в результате воздействия физической нагрузки, превышающей нормальную, на здоровую кость — fatigue fracture («перелом слабости»); 2) возникающие в результате воздействия нормальной или физиологической нагрузки на ослабленную, деминерализованную или потерявшую эластическое сопротивление кость переломы обозначаются термином insufficiency fractures («переломы недостаточности»).

Среди причин, предрасполагающих к появлению данного вида стресс-переломов, называют постменопаузаль-

ный статус, остеопенические состояния и остеопороз, ревматоидный артрит, длительное применение стероидных гормонов или бисфосфонатов, дефицит витамина D [1, 2, 7, 11]. В литературе описываются случаи стресс-перелома ладьевидной кости у больного с гиповитаминозом D, сочетанный перелом шейки бедра и малого вертела бедренной кости у больного ХПН, стресс-перелом грудины у больного, принимающего стероидные препараты, перелом обеих бедренных костей у больной, получающей длительно бисфосфонаты, и стресс-перелом крестца у больного ревматоидным артритом [11].

Еще одним фактором риска возникновения стресс-перелома называют проведение лучевой терапии. Стресс-переломы являются недавно выявленными с помощью современных методов диагностики (МРТ) довольно редкими поздними осложнениями лучевой терапии, характерными для «мегавольтной эры» — периода применения сложных методик лучевого лечения, позволяющего подводить к пораженным органам большие дозы. Согласно современным представлениям, патогенез стресс-переломов в результате проведения лучевого лечения следующий: прямое действие радиации на кость заключается в повреждении остеобластов, что приводит к остеопении из-за снижения синтеза коллагена и активности фосфатазы. Пороговым значением является СОД 30 Гр, а гибель клеток костной ткани наступает на дозе 50 Гр при классическом фракционировании. Косвенное действие радиации, особенно поздние повреждения, заключается в нарушении сосудов. Такое комбинированное действие — гибель клеток и повреждение стенок сосудов — приводит к структурной слабости кости, стресс-перелому при нормальной или физиологической нагрузке. Толерантная доза кости на данный момент определена лишь для такого осложнения, как радиоостеонекроз нижней челюсти, и составляет 60–77 Гр; кроме того, Emami указывает толерантную дозу 52 Гр для головок бедренных костей касаясь такого осложнения, как некроз. В силу различий пола, возраста, веса, менструального статуса, сопутствующих заболеваний пациентов и методик лечения (облучаемый объем, РОД, СОД, технология проведения лучевого лечения, применяемые энергии лучевого воздействия, одновременное проведение химиотерапии) представляется сложным с высокой точностью оценить влияние лучевой терапии на возникновение стресс-перелома [1, 6]. Стресс-перелом может возникнуть в любой кости, входившей в облучаемый объем, но наиболее часто отмечают поражения крестца, что связано с воздействием на него веса собственного тела [1, 2, 6].

Диагностика стресс-переломов затруднена в первую очередь их бессимптомным в более чем 50 % случаев течением и довольно длительным сроком возникновения от момента завершения лучевого лечения (5–44 месяца). Кроме того, выявляемость сильно зависит от типа диагностической визуализации: при МРТ переломы были обнаружены у 89 % обследованных пациентов (16 из 18 включенных в исследование) [3], а при рутинной сцинтиграфии — у 34 % (27 из 80 включенных в исследование) [4]. Стресс-переломы, выявляемые с помощью МРТ, визуализируются как повреждение костной ткани без мягкотканного компонента и отек костного мозга, гипоинтенсивные в режиме T1 и гиперинтенсивные в режиме T2, по КТ — как линия перелома или склеротические изменения без признаков остеолитических изменений [2, 3, 4, 7, 10]. При сцинтиграфическом исследовании диагностическим критерием стресс-перелома является повышенное накопление РФП без достоверных признаков костных метастазов. Типичным для стресс-перелома крестца является распределение РФП в форме

буквы Н [4, 7]. При диагностике возможно применение такого современного и высокочувствительного метода, как ПЭТ-КТ: в области перелома наблюдается накопление SUV, меньшее, чем в опухолевой ткани, но большее, чем в здоровых тканях [10].

Таким образом, стресс-перелом может быть обнаружен либо в качестве случайной находки при рутинном контрольном обследовании, либо при прицельном обследовании, когда он проявляется выраженным болевым синдромом. Во всех случаях проводится дифференциальная диагностика с метастатическим поражением костей.

Материалы и методы

В период с 2011 по 2015 год 129 пациентам с морфологически подтвержденным биопсией плоскоклеточным раком анального канала проведен курс химиолучевой терапии с применением технологии IMRT (лучевая терапия с модуляцией интенсивности).

Начиная с 2011 года, применение МРТ не только для стадирования и оконтуривания планов ЛТ, но и для оценки эффекта лечения позволило нам более четко установить степень выраженности поздних повреждений костной ткани, суставов.

Результаты

По данным МРТ у 5 (3,9 %) пациенток в возрасте 54–79 лет в стадии опухолевого процесса IIIA/IIIB в течение года после окончания химио-лучевой терапии выявлены поражения в виде стресс-переломов крестца с отсутствием клинических проявлений, а также при отсутствии макроскопических признаков наличия опухолевой ткани. Из анамнеза известно наличие остеопороза у четырех пациенток, у одной больной было выполнено протезирование тазобедренного сустава. Всем больным лечение осуществлялось технологией IMRT по радикальной программе до суммарной очаговой дозы на область первичного очага 56–58 Гр в комбинации с химиотерапией на основе препарата митомицин С.

Безусловно, частота и степень выраженности поздних осложнений зависят от дозиметрических параметров лучевой терапии. Распределение дозы ионизирующего излучения в органах риска было оценено по клиническим параметрам планов лучевой терапии в соответствии с требованиями Quantec и протоколом RTOG 0529 — D 2 % (доза, которую получает 2 % от всего объема органа, V45 (объем органа в процентах, получающий дозу 45 Гр). Так как головки бедренных костей являются единственной костной структурой, для которой определены допустимые дозы облучения, нами было принято решение дополнительно оценить дозную нагрузку на данную структуру.

Оконтуренный объем головок бедренных костей нами был очерчен от самой высоко расположенной точки головки бедра до наиболее низко расположенной точки малого вертела бедренной кости и составил $132,3 \pm 30,36 \text{ см}^3$. При оценке суммарной дозы на ма-

Таблица
Анализ дозиметрических параметров органов риска (головки
бедренных костей) лечебных планов больных ПРАК головки
бедренных костей — объем $132,30 \pm 30,36 \text{ см}^3$

Структура	3D-CRT	IMRT	P
D2%	$50,14 \pm 0,72$	$41,62 \pm 0,84$	0,046
V45	$35,56 \pm 4,48$	$3,08 \pm 1,75$	0,115

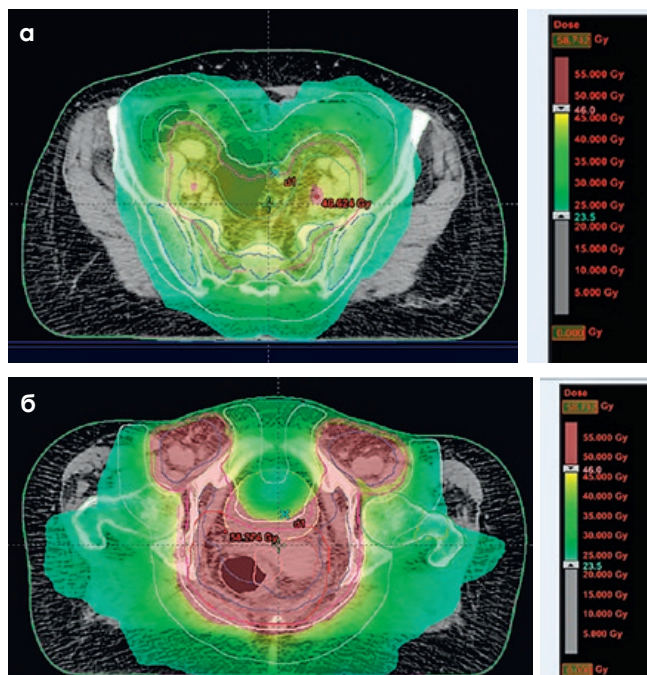


Рисунок 1. Больная Ч., 65 лет, стадия T3N1M0. СОД на область поражения 56 Гр посредством применения последовательного «буста» в комбинации ХТ на основе препарата митомицин: а) СОД на область крестца (за весь курс ЛТ); б) СОД на головки бедренных костей (за весь курс ЛТ).

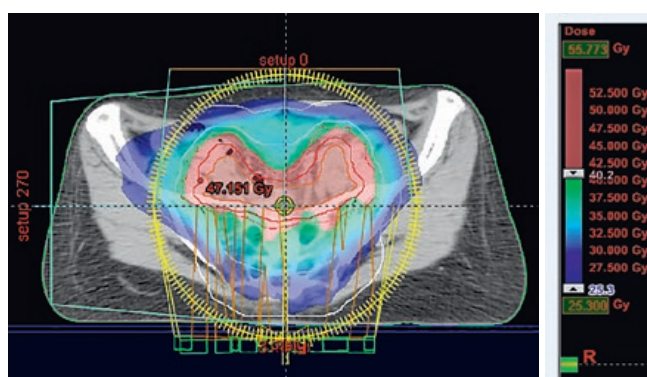


Рисунок 2. Больная К., 54 лет, стадия T4N1M0. СОД на область поражения 57,2 Гр посредством применения симультантного интегрированного «буста» в комбинации ХТ на основе препарата митомицин.

льный объем головок бедренной кости (D2%) доза при IMRT составила $41,62 \pm 0,84$ Гр, что статистически достоверно ниже ($p = 0,046$) в сравнении с ретроспективными данными 3D-CRT планов лечения — $50,14 \pm 0,72$ Гр. Оценка V45 для головок бедренной кости при 3D-программе конформного облучения составила

$35,56 \pm 4,48\%$ с разительным отличием данных при использовании IMRT-технологии — $3,08 \pm 1,75\%$ соответственно ($p = 0,115$). Полученные нами собственные результаты объясняют эту закономерность наличием латеральных полей при 3D-технологии, которые увеличивают нагрузку на нижние этажи тазового отдела, в том числе на головки бедренной кости. Етамі с соавт., основываясь на собственном клиническом опыте, рекомендуют ограничить весь объем облучения головки бедра до < 52 изоГр, чтобы избежать некроза или перелома, так как риск их развития увеличивается при СОД ≥ 52 изоГр, подведенной к 1/3, 2/3 и 3/3 объема головки бедра. Другие специалисты предложили применение таких ограничений, как $V50 < 5\%$ или $V52 < 10\%$. Осложнения, связанные с облучением головки бедра, встречаются в настоящее время редко, однако, по данным авторов, осмотр 207 пациентов, получающих лучевую терапию тазового отдела с применением конвенциональных технологий, выявил частоту возникновения переломов 4,8%, но ни у одного из пациентов получаемая суммарная доза лучевой терапии доза на объем данной критической структуры не превышала 42 Гр [13]. Необходимо, в особенности при определенных сопутствующих заболеваниях (например, при серповидно-клеточной анемии, длительном применении кортикостероидов или остеопорозе), ограничение дозы облучения этой области. Наше исследование продемонстрировало достоверное уменьшение суммарной дозы на малый объем (D2%) посредством использования технологии IMRT в сравнении с ретроспективной группой 3D-CRT-технологий (см. табл.).

Важно отметить, что у всех пяти пациенток с выявленными стресс-переломами крестца отсутствовал перелом головок бедренных костей. Мы связываем локализацию осложнений области крестца с тем, что косые поля, применяемые при IMRT, позволяют снизить дозовую нагрузку на нижние отделы таза, однако имеют тенденцию увеличения дозной нагрузки на люмбо-сакральный и подвздошный отделы за счет малых доз. Суммарная доза за весь курс, приводящая к перелому крестца, на данный момент не определена. В литературе [7, 10] приводятся различные данные о суммарной дозной нагрузке на крестец. В нашем исследовании все пациентки, у которых случился стресс-перелом, получили на область крестца СОД не более 45 Гр за весь курс лечения в комбинации с химиотерапией на основе препарата митомицин (рис. 1 а, б; рис. 2).

Возможно, причиной появления стресс-переломов может быть ускоренная потеря костной плотности (возможно оценить по данным МРТ) у пациентов, получающих противоопухолевую терапию, включающую ХТ и ЛТ. Исследование Bazan с соавт. (2012) также продемонстрировало повышение риска развития переломов на 10–20% по вышеуказанной причине [14].

Данные анализа (см. табл.) убедительно демонстрируют, что применение технологии IMRT снижает дозную нагрузку на органы, подверженные риску возникновения осложнений. Однако следует помнить, что

попытки ограничить дозную нагрузку одних отделов таза могут привести к увеличению дозой нагрузки на другие отделы. Соответствие рекомендуемым дозо-объемным ограничениям с учетом факторов риска возникновения поздних осложнений со стороны всех критических органов, а также применение современных IMRT технологий лучевой терапии позволяет снизить частоту осложнений — как гематологических, так и негематологических.

Обсуждение

Следует отметить, что в настоящее время, учитывая преобладающее количество онкологических больных старшей возрастной группы, стресс-переломы следует рассматривать как мультифакторное заболевание. Так, в центре MD Anderson было проведено исследование на основании данных 304 больных злокачественными новообразованиями, а именно: желудочно-кишечного тракта, мочевыделительной системы, молочной железы, легких и женской репродуктивной системы. У 199 из них была выполнена денситометрия, в результате которой у 80 % была выявлена остеопения. В сравнении с общепопуляционными данными у онкологических больных была выявлена большая частота остеопороза (40 против 16 %, $p = 0,05$). Кроме того, 245 больных были обследованы на наличие гиповитаминоза D, который был выявлен в 49 % случаев. За два года наблюдения (медиана прослеженности составила 18 месяцев) была отмечена частота переломов в 2,8 раза выше, чем у людей без онкологических заболеваний. Авторы делают вывод о трехкратном увеличении риска возникновения стресс-переломов у пожилых больных (возраст старше 70 лет), наличии остеопороза и дефицита витамина D [12].

Частота возникновения стресс-переломов у пациентов, получавших лучевую терапию, в силу указанных выше причин на данный момент мало изучена и составляет от 8 до 20 % в различных работах [2]. На данный момент существуют публикации, оценивающие клинические наблюдения стресс-переломов, выявленных после проведения лучевой терапии по поводу онкологических заболеваний органов малого таза. Например, в работе Igdem et al. было выявлено восемь случаев симптоматического стресс-перелома из 134 пациентов, получавших лучевую терапию по поводу рака предстательной железы. Применялись технология 3D-CRT (разовая доза составила 1,8 Гр, суммарная — 45,0–50,4 Гр при N 1–66,6 Гр, в группе высокого риска проводился последовательный «буст» на предстательную железу и семенные пузырьки до суммарной дозы 70,2–75,6 Гр) и IMRT (технология симультантного интегрированного «буста»; за 38–39 фракций к регионарным лимфоузлам подводилось 56 Гр с РОД 1,4 Гр, а к предстательной железе и семенным пузырькам — 76–78 Гр с РОД 2 Гр. Медиана срока возникновения данного осложнения от момента завершения лучевой терапии составила 20 месяцев. Особо отмечено, что у всех восьми пациентов наблюдался перелом крестца: причем у четырех — с од-

ной стороны и у четырех — с обеих сторон. Кроме этого, у двух пациентов был также выявлен перелом лобковой кости. Стресс-переломы были выявлены с помощью МРТ (трем пациентам дополнительно проводилось КТ). Все пациенты получали консервативное лечение по поводу стресс-переломов в амбулаторном режиме: ограничение физической активности и применение нестероидных противовоспалительных средств, только одному пациенту потребовались наркотические анальгетики. Медиана длительности проявления симптомов составила восемь месяцев (диапазон 4–21 месяц) [2].

В наблюдениях Института Кюри были отмечены 15 случаев возникновения стресс-переломов среди 134 больных гинекологическим раком или раком анального канала, леченных методикой IMRT в период с 2007 по 2014 год; общая частота составила 4,4 %, медиана максимальной дозы на область перелома — 50,3 Гр (диапазон 40,8–68,4 Гр). Авторы отмечают, что старший возраст пациента и менопауза-статус достоверно увеличивают риск возникновения стресс-перелома ($p = 0,0274$ и $p < 0,0001$ соответственно) [5].

В статье Chan et al. описываются два клинических наблюдения стресс-переломов у возрастных женщин, проходивших лучевое лечение по поводу рака прямой кишки. В обоих случаях суммарная доза составила 50,4 Гр за 28 фракций. В первом случае было выявлено двухстороннее поражение крестца и пациентке назначено консервативное лечение; во втором случае у пациентки по МРТ были выявлены множественные стресс-переломы подвздошных костей и левой лобковой кости и проведена остеопластика [6].

Park et al. прослеживали 235 больных раком шейки матки в течение 5–72 месяцев (медиана 24 месяца) после радикальной или адъювантной лучевой терапии. В область облучения входила вся область малого таза, РОД составила 1,8 Гр, СОД — 45–60 Гр (медиана 55 Гр). У 16 (6,8 %) пациенток был выявлен стресс-перелом в срок 5–30 месяцев, медиана 12,5 месяца. Ожидаемая пятилетняя частота возникновения переломов составила 9,5 %. Наиболее частой локализацией перелома являлось крестцово-подвздошное сочленение, также встречались переломы лобковых костей, шейки бедренной кости, крыла подвздошной кости и вертлужной впадины; у двух пациенток отмечались множественные переломы. Лишь в пяти случаях течение стресс-переломов было бессимптомным. Интересным будет отметить, что при однофакторном анализе авторами были установлены следующие факторы риска возникновения стресс-переломов: возраст старше 75 лет и индекс массы тела менее 23; не было выявлено достоверной взаимосвязи с подведенной за курс лучевого лечения дозой, проведением химиотерапии и хирургического лечения [10].

Aviki et al. описывают семь клинических случаев стресс-переломов у женщин, получавших лучевую терапию по поводу рака различных органов женской репродуктивной системы (4 пациентки — рак вульвы, 2 пациентки — рак влагалища, 1 пациентка — рак шей-

ки матки) с медианой суммарной дозы 57,6 Гр. У всех семи пациенток СОД на кость, в которой случился стресс-перелом, составила 40–45 Гр. Наиболее частыми локализациями переломов были шейка бедра (40%) и крестец (30%). Медиана срока возникновения переломов составила 33 месяца. Авторы особо отмечают, что все семь пациенток были в постменопаузе, трое были старше 65 лет, и у двух ранее был диагностирован остеопороз [7].

Следует отметить, что в литературе основным методом лечения стресс-переломов является консервативный: применение ненаркотических обезболивающих и соблюдение режима труда и отдыха, при необходимости допустимо наркотическое обезболивание. Лишь в случае неэффективности консервативного лечения может быть рассмотрена остеопластика [8, 9]. Кроме того, как эффективное патогенетическое средство может рассматриваться пентоксифиллин, способствующий восстановлению кровоснабжения сломанной кости.

Список литературы

- Dongryul Oh, Seung Jae Huh. Insufficiency fracture after radiation therapy. *Radiat Oncol J* 2014;32(4):213–220.
- Sefik Igdem, Gul Alco, Tulay Ercan et al. Insufficiency fracture after pelvic radiotherapy in patients with prostate cancer. *Int. J. Radiation Oncology Biol. Phys.*, Vol. 77, No. 3, pp. 818–823, 2010.
- Viggo Blomlie, Einar Kare Rofstad, Kristian Talle et al. Incidence of Radiation-Induced Insufficiency Fractures of the Female Pelvis: Evaluation with MR Imaging. *AJR Am J Roentgenol* 1996;167:1205–10.
- Hiroyuki Abe, Mamoru Nakamura, Shoki Takahashi et al. Radiation-Induced Insufficiency Fractures of the Pelvis: Evaluation with ^{99m}TcMethylene Diphosphonate Scintigraphy. *AJR Am J Roentgenol* 1992;158:599–602.
- L. Bazire, H.P. Xu, M. Amessis et al. Pelvic insufficiency fracture after IMRT for gynecologic or anal cancer. *ESTRO 36 materials*, S375–376.
- Stephanie Chan, Leigha Rowbottom, Rachel McDonald et al. Pelvic insufficiency fractures in women following radiation treatment: a case series. *Ann Palliat Med* 2016;5(3):233–237.
- Emeline M. Aviki, Sophie M. Cowan, Laura Young et al. Pelvic Insufficiency Fractures after Chemoradiation for Gynecologic Malignancies: A Review of Seven Cases. *International Journal of Clinical Medicine*, 2013, 4, 32–43.
- Heron J, Connell DA, James SL. CT-guided sacroplasty for the treatment of sacral insufficiency fractures. *Clin Radiol* 2007;62:1094–103.
- Base NS, Ozguroglu M, Kamberoglu K, Karahasanoglu T, Ober A. Pentoxifylline in the treatment of radiation-related pelvic insufficiency fractures of bone. *Radiat Med* 2003;21:223–7.
- Shin-Hyung Park, Jae-Chul Kim, Jeong-Eun Lee and In-Kyu Park. Pelvic insufficiency fracture after radiotherapy in patients with cervical cancer in the era of PET/CT. *Radiation Oncol J*. 2011 Dec; 29(4): 269–276.
- Vaishya R, Agarwal AK, Banka PK et al. Insufficiency Fractures at Unusual Sites: A Case Series. *J Orthop Case Rep*. 2017 Jul-Aug;7(4):76–79.
- Edwards BJ, Sun M, Zhang X et al. Fractures frequently occur in older cancer patients: the MD Anderson Cancer Center experience. *Support Care Cancer*. 2017 Dec 2. doi: 10.1007/s00520-017-3962-7. [Epub ahead of print]
- Grigsby PW, Roberts HL, Perez CA. Femoral neck fracture following groin irradiation. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1995; 32: 63–7.
- Bazan JG, Luxton G, Mok EC, Koong AC, Chang DT (2012) Normal tissue complication probability modeling of acute hematologic toxicity in patients treated with intensity-modulated radiation therapy for squamous cell carcinoma of the anal canal. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 84(3):700–706.



Компания Санофи выводит на российский рынок препарат Тироджин (Thyrogen) для подготовки пациентов с дифференцированным раком щитовидной железы к послеоперационной терапии и диагностики радиоактивным йодом

Санофи объявляет о выводе на российский рынок препарата Тироджин (Thyrogen) (тиротропин альфа, рекомбинантный человеческий тиреотропный гормон), предназначенного для подготовки пациентов к терапии радиоактивным йодом с целью абляции остаточной тиреоидной ткани после тиреоидэктомии и опухолевых клеток, сохраняющих способность к накоплению йода, а также к скинтиграфии всего тела с радиоидом с целью визуализации рецидива опухоли.

Дифференцированный рак щитовидной железы (ДРЩЖ) — папиллярный и фолликулярный гистологические типы — составляет до 95% всех случаев РЩЖ. Первичным методом лечения больных с клинически-агрессивным ДРЩЖ является тиреоидэктомия (хирургическое удаление щитовидной железы), часто дополняемая терапией радиоактивным йодом (радиоiodаблацией), назначением гормональной терапии и последующими регулярными контрольными обследованиями. Помимо УЗИ шеи, определения уровня

гормонов щитовидной железы и опухолевых маркеров, диспансерное наблюдение включает периодическую скинтиграфию всего тела с радиоактивным йодом.

Обязательным условием для проведения радиоiodдиагностики и радиоiodаблацией является высокий уровень тиреотропного гормона (ТТГ), необходимый для стимуляции захвата радиоактивного йода клетками щитовидной железы, которые при дифференцированном РЩЖ, как правило, сохраняют способность к накоплению йода. До регистрации препарата Тироджин в РФ не было альтернативы длительной (на четыре недели) отмене гормонов щитовидной железы и вынужденному погружению пациентов в глубокий гипотиреоз, некомфортное и небезопасное для них состояние.

Тироджин представляет собой рекомбинантный человеческий тиреотропный гормон (рчТТГ). Двукратное внутримышечное введение препарата Тироджин предоставляет возможность быстро достичь высокого уровня ТТГ,

не погружая пациентов в состояние гипотиреоза. Сохраняется трудоспособность пациентов, сокращается срок подготовки к радиоiodтерапии и радиоiodдиагностике. Лечение и диагностика в этом случае не хуже, чем на фоне отмены левотироксина, а лучевая нагрузка и время пребывания на «закрытом» режиме в радиологическом стационаре — меньше. С учетом того, что гипотиреоз способен привести к обострению кардиологических, пульмонологических, нефрологических и прочих заболеваний, а также к опухолевой прогрессии вследствие длительного высокого уровня тиреотропина при отмене гормональной терапии безопаснее проводить послеоперационную радиоiodтерапию и радиоiodдиагностику с применением рчТТГ.

Применение препарата Тироджин при проведении радиоiodаблации позволяет уменьшить побочную лучевую нагрузку по сравнению с использованием схемы длительной отмены тиреоидных гормонов.

