

Количественные параметры оценки методами компьютерной и магнитно-резонансной томографии вертлужной впадины и головки бедренной кости у пациентов различного возраста

Г.В. Дьячкова, М.А. Корабельников, К.А. Дьячков

Quantitative evaluation parameters of acetabulum and femoral head using CT and MRI in patients of different age groups

G.V. Diachkova, M.A. Korabelnikov, K.A. Diachkov

Федеральное государственное учреждение

«Российский научный центр "Восстановительная травматология и ортопедия" им. академика Г. А. Илизарова Росмедтехнологий», г. Курган
(генеральный директор — заслуженный деятель науки РФ, член-корреспондент РАМН, д.м.н., профессор В.И. Шевцов)

Изучены методами компьютерной (КТ) и магнитно-резонансной томографии (МРТ) количественные параметры нормальной картины вертлужной впадины и головки бедренной кости у 50 взрослых пациентов, обследованных по поводу патологии органов малого таза без жалоб и признаков изменений в области тазобедренного сустава в трех возрастных группах: первая группа от 18 до 35 лет, вторая группа от 36 до 55 лет, третья группа - 56 лет и более. Определены зависимости показателей плотности при КТ от особенностей структуры тканей. Средние значения плотности для участков кости в норме тесно связаны с особенностями структуры, высокие цифры соответствуют субхондральной кости и зонам расположения силовых линий, низкие цифры губчатой костной ткани вне расположения силовых линий. Возрастные колебания плотностей позволяют точнее оценить вовлечение зон кости в патологический процесс.
Ключевые слова: тазобедренный сустав, губчатая и субхондральная компактная костная ткань, КТ, МРТ, количественная оценка.

The quantitative parameters of acetabulum and femoral head normal picture have been studied by computer (CT) and magnetic-resonance tomography (MRI) techniques in 50 adult patients examined for pathology of small pelvis organs without complaints and change signs of the hip in three age groups: the first one from 18 to 35 years, the second one – from 36 to 55 years, and the third one – 56 years and more. The dependences of density measurements on tissue structure features have been determined for CT. Mean density values for normal bone parts are in close connection with structure features, high figures are consistent with subchondral bone and with the zones of force line location, low figures of cancellous bone tissue are beyond the location of force lines. Age-related variations of densities allow to evaluate the involvement of bone zones in pathological process more accurately.

Keywords: the hip (joint), cancellous and subchondral compact bone tissue, CT, MRI, quantitative evaluation.

ВВЕДЕНИЕ

Количество больных с патологией тазобедренного сустава даже после самого активного диспансерного наблюдения достаточно велико, согласно статистике около 12 % взрослого населения США и Европы страдают остеоартрозом [6, 11]. На долю тазобедренного сустава приходится 40-50 % всех случаев остеоартроза [1, 2]. Данная патология встречается у 23-24 % больных с поражением тазобедренного сустава. Несвоевременное распознавание и в связи с этим отсутствие раннего лечения приводит нередко к развитию тяжелых изменений в тазобедренном суставе и стойких функциональных расстройств конечности, усложняет лечение и неблагоприятно отражается на его результатах [3-5, 10]. Решение этих вопросов имеет не только теоретическое значение, но и большой практический

интерес, так как позволит по-новому подойти к проблеме терапии артрозов. Критерии выраженности различных проявлений деформирующего артроза тазобедренного сустава на начальных стадиях заболевания являются основой ранней диагностики, своевременного начала лечения и предотвращения развития выраженных форм осложнений [7, 11].

Анатомические, возрастные рентгенологические особенности тазобедренного сустава изучаются на протяжении многих лет, при этом морфометрические параметры головки бедренной кости, вертлужной впадины, хрящевой поверхности взрослых пациентов очень вариабельны [8, 9].

Для представления о механизмах развития патологического симптомокомплекса при дис-

трофических процессах в области тазобедренного сустава, для сравнения их с нормальными показателями, необходимо уточнить некоторые

количественные параметры тазобедренного сустава, которые можно получить при лучевом исследовании.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проанализированы результаты компьютерной и магнитно-резонансной томографии 50 взрослых пациентов, обследованных по поводу патологии органов малого таза без жалоб и признаков изменений в области тазобедренного сустава для изучения морфометрических характеристик головки бедренной кости и вертлужной впадины. Обследованные пациенты распределены по трем возрастным группам: первая группа от 18 до 35 лет, вторая группа от 36 до 55 лет, третья группа – 56 лет и более.

1. Компьютерная томография. (Компьютерный томограф Somatom AR-MP (Siemens), Somatom SMILE (Siemens).

Технические условия проведения томограммы: программа – Extremity. Технические характеристики: а) напряжение – 120 kV; б) сила тока – 30 mA; в) положение трубки – Tube Position AP; г) длина 256 mm в большинстве исследований. Технические условия проведения спирального сканирования: программа Hip. Технические характеристики: а) напряжение – 120 kV; б) сила тока – 50 mA; в) толщина среза – slice

collimation [mm] 2-5; г) шаг спирали – pitch = 1,5; д) алгоритм – Kernel: Extremity 80 [Hip], High resolution.

По аксиальным и реконструированным изображениям производились измерения показателей: площадь сечения и плотность головки бедренной кости, плотность губчатого вещества головки бедренной кости в различных участках, плотность субхондрального и губчатого вещества костей, формирующих вертлужную впадину (рис. 1, 2).

Магнитно-резонансная томография (Магнитно-резонансный томограф Magnetom Symphony Maestro Class (Siemens). При исследовании использовались аксиальные и корональные проекции (рис. 3, 4, 5):

T1 fl2d cor и T1 fl2d cor fs с временем TR и TE 265 и 7,15; 588 и 7,15 соответственно.

T2 tse cor и T2 tse cor fs с временем TR и TE 4870 и 106; 5210 и 106 соответственно.

T2 tse tra и T2 tse tra fs с временем TR и TE 7880 и 106; 8360 и 106 соответственно.

T2 fi3d cor с временем TR и TE 22 и 10.

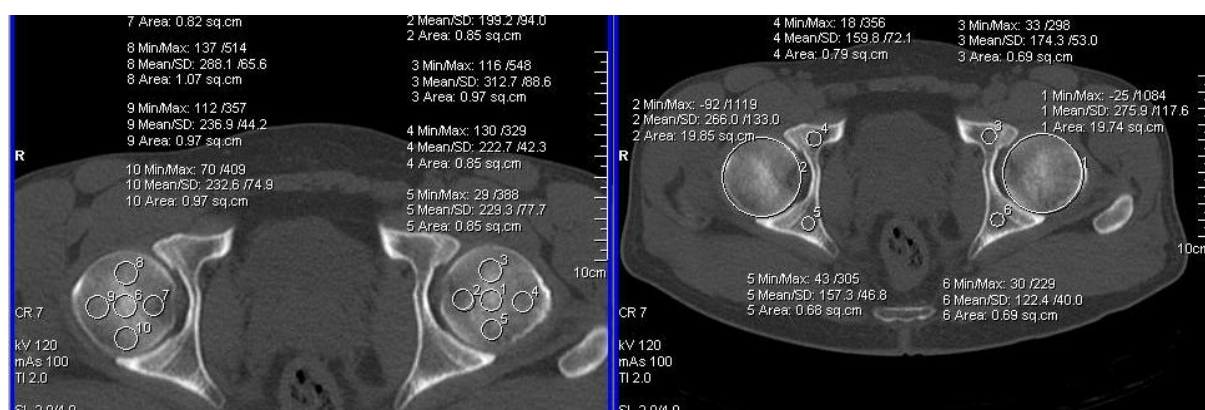


Рис. 1. Компьютерная томография, аксиальные срезы. Измерение плотности губчатой кости костей таза, площади сечения, плотности головки и ее зон

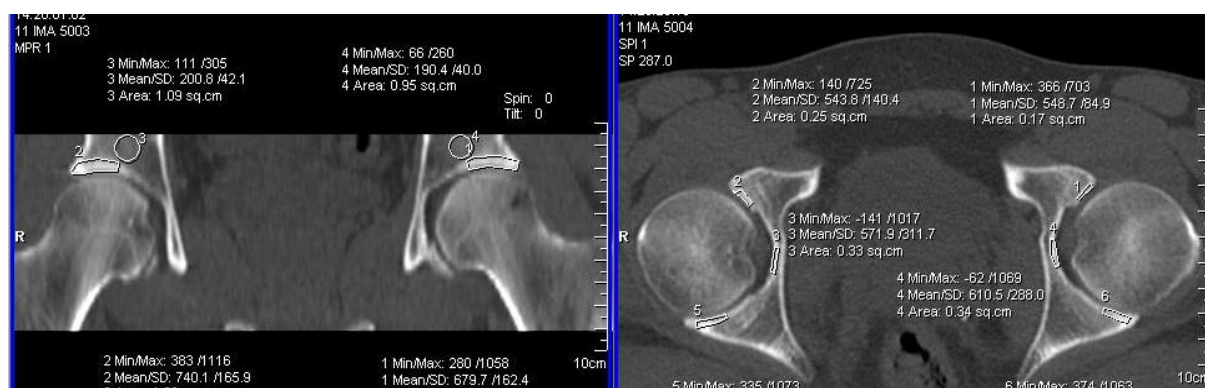


Рис. 2. Компьютерная томография области тазобедренных суставов, корональная мультипланарная реконструкция и аксиальный срез. Измерение плотности замыкательной пластинки субхондрального отдела вертлужной впадины

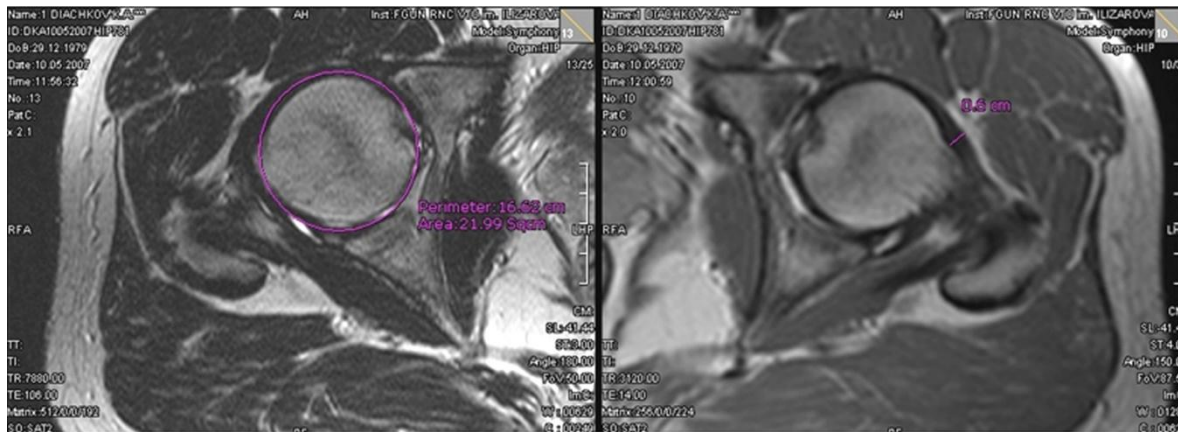


Рис. 3. МР томография, аксиальные срезы области тазобедренных суставов Т2 и Т1. Измерение площади сечения головки, толщины капсулы сустава

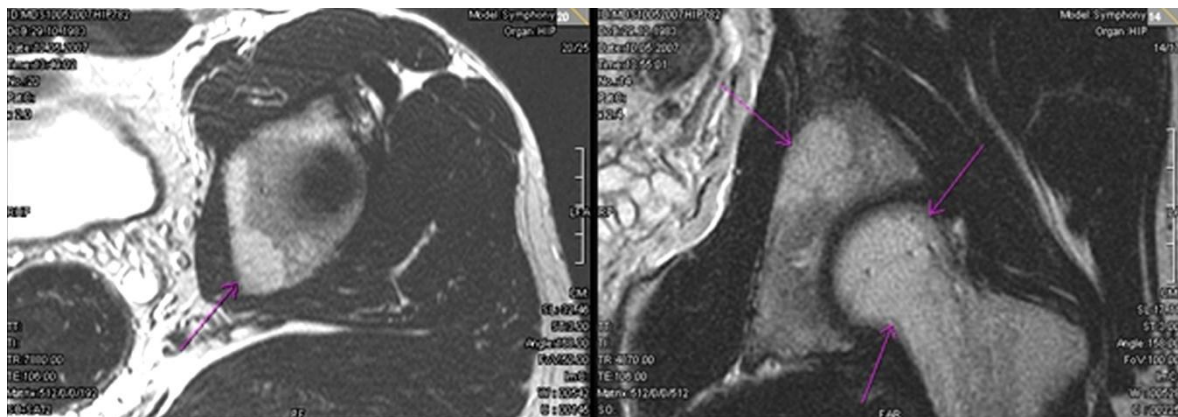


Рис. 4. МР томография, аксиальный и корональный срезы области тазобедренных суставов Т2 ВИ. Отмечены зоны гиперинтенсивного сигнала, обусловленные повышенным содержанием жировой ткани. Вариант нормы

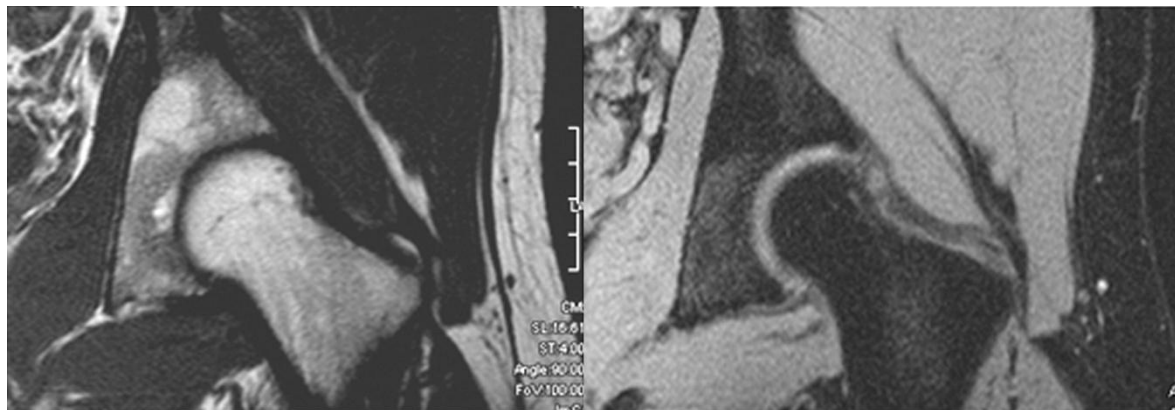


Рис. 5. МР томография, корональные срезы области тазобедренных суставов Т2 ВИ и Т1 с подавлением сигнала от жира. Выражена неоднородность сигнала, обусловленная различным содержанием жировой ткани. Вариант нормы

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В таблицах и на диаграммах приведены сводные данные выполненных измерений (М – среднее значение, σ – стандартное отклонение, Ме – медиана).

При оценке показателей плотности костной ткани было выявлено, что губчатая ткань костей, формирующих вертлужную впадину, находится в диапазоне плотностей от 100 до 300 HU. Для подвздошной кости максимальные значения

выявлены в первой и второй группах, более низкие значения – в третьей. Для седалищной и лонной костей максимальные значения отмечены во второй группе, более низкие показатели выявлены для в третьей возрастной группы.

Распределение показателей по возрастным группам представлено на диаграмме (рис. 7).

Отмечается снижение показателей плотности головки бедренной кости с возрастом.

Схожая динамика наблюдается в отдельных зонах головки за исключением центральных и дорсальных отделов, где максимальные цифры отмечены во 2-й возрастной группе.

Таблица 1

Плотность губчатой костной ткани костей, формирующих вертлужную впадину, по данным КТ

Зона исследования	М	σ	Ме
Подвздошная кость	254	79,8	248,5
Лобковая кость	135,3	65,37	126,5
Седалищная кость	154,93	64,49	151

Распределение показателей по возрастным группам представлено на диаграмме (рис. 6).

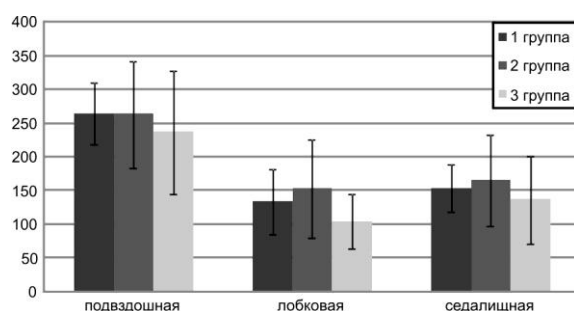


Рис. 6. Плотность губчатой костной ткани костей, формирующих вертлужную впадину, по данным КТ (M±σ)

Таблица 2

Плотность головки бедренной кости и ее зон, по данным КТ

Зона исследования	М	σ	Ме
Вся головка	293,6	58,97	287
Центральная зона	465,5	87,25	467
Внутренняя зона	208,03	73,77	207,5
Вентральная зона	332,98	84,68	335
Наружная зона	248,89	76,75	244
Дорсальная зона	277,87	75,91	276,5

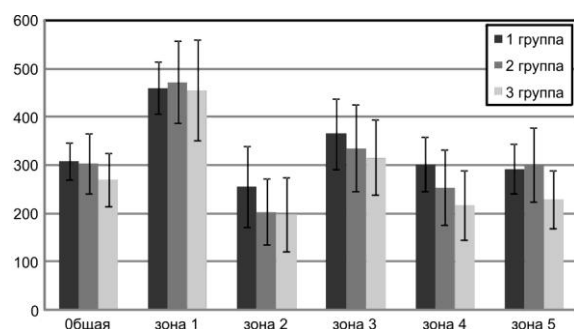


Рис. 7. Плотность головки бедренной кости по данным КТ (M±σ)

Распределение показателей по возрастным группам представлено на диаграмме (рис. 8).

Максимальные значения отмечены в области крыши и составили 820 ± 122 HU, далее в порядке снижения в задних отделах 683 ± 127 HU,

внутренних 672 ± 162 и передних отделах 636 ± 123 HU.

Таблица 3

Плотность участков замыкательной пластинки вертлужной впадины по данным КТ (HU)

Зона исследования	М	σ	Ме
Вентральные отделы	636,24	123,53	543
Внутренние отделы	672,74	162,47	661,5
Дорсальные отделы	683,37	126,97	664,5
Область крыши	820,66	122,57	787

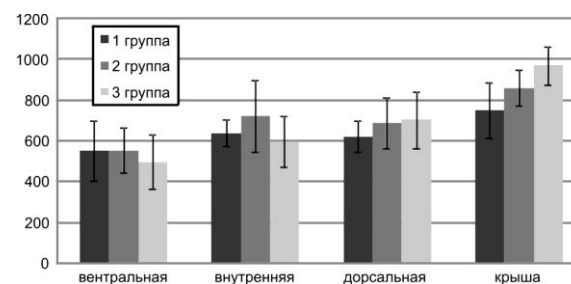


Рис. 8. Плотность участков замыкательной пластинки вертлужной впадины по данным КТ (M±σ)

В области крыши и задних отделах отмечено увеличение показателей с возрастом, в передних и внутренних отделах максимальные значения отмечены во второй возрастной группе, минимальные – в третьей группе.

При оценке сферичности суставной поверхности головки отмечено совпадение контура головки с окружностью, диаметром которой является расстояние между максимально удаленными точками суставной поверхности головки как в аксиальной, так и в коронарной плоскости.

Распределение показателей площади головки бедра в см^2 по возрастным группам представлено на диаграмме (рис. 9).

Таблица 4

Площадь сечения головки бедренной кости по данным КТ, МРТ

Плоскость исследования	М	σ	Ме
Аксиальная	17,57	2,75	17,15
Коронарная	17,44	3,25	16,55

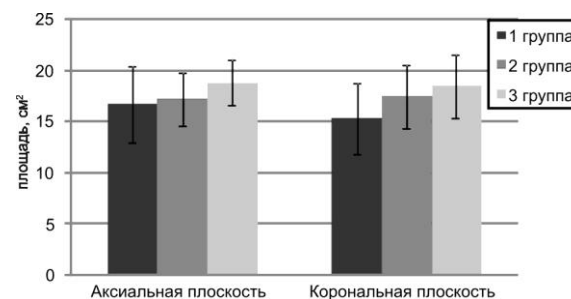


Рис. 9. Площадь сечения головки бедра по данным КТ и МРТ (M±σ)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Определены зависимости показателей плотности при КТ от особенностей структуры тка-

ней. Рассчитаны средние показатели и их отклонения для площади головки бедра, плотно-

сти костной ткани области тазобедренного сустава в возрастном аспекте. Средние значения плотности для участков кости в норме тесно связаны с особенностями структуры, высокие цифры соответствуют субхондральной кости и зонам расположения силовых линий, низкие цифры губчатой костной ткани вне расположения силовых линий. Возрастные колебания плотностей позволяют точнее оценить вовлечение зон кости в патологический процесс. Результаты работы имеют практическое значение, как для лучевых диагностов, так и травматоло-

гов-ортопедов, поскольку дают возможность объективно оценить патологические изменения костной и мягких тканей с использованием количественных параметров в оценке заинтересованности различных отделов сегмента с критериями дифференциации нормальной и патологически измененной ткани и определением границ повреждения, что имеет первостепенное значение как для выбора метода лечения, так и для определения объема оперативного вмешательства на области тазобедренного сустава при наличии показаний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лиля, А. М. Остеоартроз : социально-экономическое значение и фармакоэкономические аспекты патогенетической терапии / А. М. Лиля, О. И. Карпов // Рус. мед. журн. – 2003. – № 28. – С. 1558–1562.
2. Остеоартроз тазобедренного сустава / В. А. Насонова [и др.] // Справ. поликлин. врача. – 2003. – № 6. – С. 35–42.
3. Корж, Н. А. Остеоартроз - подходы к лечению / Н. А. Корж, В. А. Филиппенко, Н. В. Дедух // Вісник ортопедії травматології та протезування. – 2004. – № 3. – С. 75–79.
4. Кулиш, Н. И. Коксартроз : клиника, диагностика и лечение / Н. И. Кулиш, В. А. Танькут, А. И. Жигун // Вестн. Рос. АМН. – 1992. – № 5. – С. 31–32.
5. Тануйлова, О. Остеоартроз : современный взгляд на проблему / О. Тануйлова // Рус. мед. журн. – 1998. – № 14. – С. 938–941.
6. A computed tomography assessment of femoral and acetabular bone changes after total hip arthroplasty / R. Schmidt [et al.] // Int. Orthop. – 2002. – Vol. 26, No 5. – P. 299–302.
7. Increased bone mineral content and bone size in the femoral neck of men with hip osteoarthritis / J. P. Arokoski [et al.] // Ann. Rheum. Dis. – 2002. – Vol. 61, No 2. – P. 145–150.
8. Quantitative assessment of hip osteoarthritis based on image texture analysis / I. S. Boniatis [et al.] // Br. J. Radiol. – 2006. – Vol. 79, No 939. – P. 232–238.
9. Quantitative assessment of radiographic normal and osteoarthritic hip joint space / T. Conrozier [et al.] // Osteoarthritis Cartilage. – 1995. – Vol. 3, Suppl. A. – P. 81–87.
10. Radiographic associations for "primary" hip osteoarthrosis : a retrospective cohort study of 47 patients / L. C. Vossinakos [et al.] // Acta Orthop. Scand. – 2001. – Vol. 72, No 6. – P. 600–608.
11. Lequesne, M. G. Clinical and radiological evaluation of hip, knee and hand osteoarthritis / M. G. Lequesne, E. Maheu // Aging Clin. Exp. Res. – 2003. – Vol. 15, No 5. – P. 380–390.
12. Radiographic assessment of osteoarthritis : analysis of disease progression / F. Salaffi [et al.] // Aging Clin. Exp. Res. – 2003. – Vol. 15, No 5. – P. 391–404.
13. Role of radiography in predicting progression of osteoarthritis of the hip : prospective cohort study / M. Reijman [et al.] // BMJ. – 2005. – Vol. 330, No 7501. – P. 1183.

Рукопись поступила 27.10.08.

Сведения об авторах:

1. Дьячкова Галина Викторовна – руководитель отдела рентгеновских, ультразвуковых и радионуклидных методов диагностики ФГУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова», д.м.н., профессор.
2. Корабельников Михаил Александрович – научный сотрудник отдела рентгеновских, ультразвуковых и радионуклидных методов диагностики ФГУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова».
3. Дьячков Константин Александрович – научный сотрудник отдела рентгеновских, ультразвуковых и радионуклидных методов диагностики ФГУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова», к.м.н.