

Роль спиральной компьютерной томографии в диагностике повреждений лучезапястного сустава и кисти

Ю.В. Буковская

Поликлиника ОАО «Газпрома»

Переломы костей лучезапястного сустава и кисти являются самыми частыми травматическими повреждениями скелета. Их доля, по свидетельству разных авторов, составляет не менее 30% [1–3]. До настоящего времени рентгенография остается ведущим методом диагностики травм лучезапястного сустава и кисти. В то же время на современном уровне развития медицины рентгенография не может предоставить всю необходимую для травматолога информацию; в определенных ситуациях показано проведение рентгеновской компьютерной томографии (КТ).

Точность КТ-исследования лучезапястного сустава и кисти во многом зависит от толщины среза и шага подачи стола. Ширина коллимации более 3 мм многими авторами считается неадекватной для выявления переломов без смещения отломков [4–6]. Оптимальная толщина среза при КТ составляет не более 2 мм. Шаг подачи стола также не должен превышать 2 мм. Спиральная компьютерная томография (СКТ) предпочтительна для короткого времени исследования. Для получения изображений лучезапястного сустава желательно выполнять 30–40, для кисти – 40–50 аксиальных сканов в режиме спирального сканирования шагом 1,5 мм при толщине среза 2 мм, питче 1.3. Возможность мультипланарных (MPR) и трехмерных (3D) реконструкций улучшает информативность СКТ без дополнительного облучения.

Анализ изображений проводится при ширине окна 4000 HU и центре окна 250 HU для костных структур, при ширине окна 500 HU и центре окна 50 HU для мягкотканых структур.

Следует отметить достаточно низкую лучевую нагрузку на пациента при компьютерной томографии лучезапястного сустава и кисти. Так, при выполнении 60–80 аксиальных сканов на томографе Ultra Z (Philips) эффектив-

ная поглощенная доза составляет менее 0,1 мЗв, что сопоставимо с рентгеновским исследованием.

Переломы дистального эпифиза лучевой кости являются наиболее частыми повреждениями области лучезапястного сустава и в 50–55% случаев вовлекают суставные поверхности дистального лучелоктевого и лучезапястного суставов [6]. Смещение отломков более чем на 1–2 мм в лучезапястном и дистальном лучелоктевом суставах приводит к нестабильности в суставе и развитию остеоартроза [5]. По данным J.V. Jupiter и H. Lipton (2002), частота возникновения остеоартроза составляет 91% в тех случаях, когда в ходе лечения не восстановлена суставная целостность поврежденного сустава. По мнению А.И. Ашкенази (1990), залогом оптимального восстановления функции лучезапястного сустава является в первую очередь точная и стабильная репозиция дистального конца лучевой кости и его суставной площадки.

Главным преимуществом компьютерной томографии является возможность детального изучения суставной поверхности эпифиза лучевой кости. Разрушение суставной поверхности лучевой кости происходит не хаотично, а определяется механизмом травмы и в соответствии с действием сил натяжения связок кистевого сустава. Различают четыре основных компонента перелома: диафиз лучевой кости, шиловидный отросток лучевой кости, тыльный и ладонный медиальные фрагменты. Два медиальных фрагмента, прочно соединенные связками с запястьем и шиловидным отростком локтевой кости, составляют медиальный комплекс. Если оба фрагмента смещаются в тыльную или ладонную сторону – как бы блоком, то возможна их закрытая репозиция.

При значительном разобщении или ротации фрагментов (более выражено поворачивается ладонный) единственной возможнос-



Рис. 1. Аксиальная компьютерная томограмма лучезапястного сустава в гипсовой повязке. Многооскольчатый внутрисуставной перелом эпифиза лучевой кости. Площадь разрушения — более трети суставной поверхности лучевой кости.

тью точно восстановить суставную площадку лучевой кости остается открытая репозиция через ладонный доступ с замещением метафизарного дефекта трансплантатом, если необходимо, и стабилизацией фрагментов спицами.

СКТ позволяет точно оценить площадь поражения суставной поверхности лучевой кости, количество отломков, диастаз между ними, положение мелких осколков. В случаях разру-

шения одной трети и более суставной поверхности лучевой кости показана открытая репозиция с фиксацией фрагмента без попыток закрытого вправления (рис. 1).

Как только хирургом принято решение о необходимости выполнения открытой репозиции, СКТ помогает в выборе хирургического доступа, принимая во внимание особенности локализации и смещения отломков суставной поверхности лучевой кости. В случаях, когда смещение и раздробление локализуются преимущественно кзади, используется задний (тыльный) доступ. Если наибольшее смещение и ангуляция наблюдаются у ладонных фрагментов, наиболее подходящим является ладонный доступ.

Нередко при СКТ выявляются дополнительные линии перелома и отломки. СКТ позволяет визуализировать переход линии перелома на шиловидный отросток лучевой кости, не всегда определяемый на рентгенограммах (рис. 2).

В отдаленные сроки после репозиции число артрозов лучелоктевого сустава в несколько раз больше, чем лучезапястного, и это необходимо учитывать при оценке повреждений локтевой выемки лучевой кости, участвующей в формировании дистального лучелоктевого сочленения. Только СКТ с точностью до 1 мм позволяет визуализировать смещение отломков в области дистального лучелоктевого сустава, когда при рентгенологическом исследо-

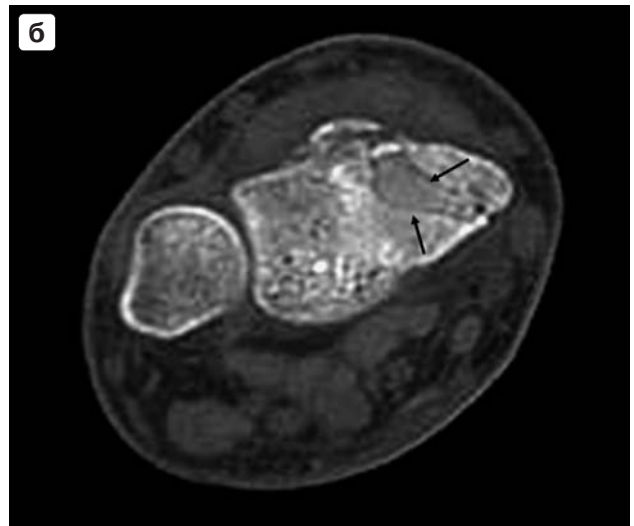


Рис. 2. а — боковая рентгенограмма кистевого сустава: перелом тыльного края лучевой кости с незначительным смещением отломка; б — аксиальная компьютерная томограмма лучезапястного сустава. Определяются две дополнительные линии перелома лучевой кости в косой фронтальной плоскости с переходом на шиловидный отросток лучевой кости.

вании повреждения в данной области не выявляются (рис. 3).

Аксиальные компьютерные томограммы дают более точную информацию о состоянии рентгеновской суставной щели дистального лучелоктевого сустава. В норме ширина ее составляет около 3 мм. Неравномерное расширение суставной щели является косвенным признаком повреждения тыльной или ладонной лучелоктевых связок (рис. 4). Количественная оценка диастаза рентгеновской щели между лучевой и локтевой костями и ротации локтевой кости также позволяет выявить одну из причин нестабильности кистевого сустава и болевого синдрома.

При возникновении сложности в диагностике переломов костей запястья необходимо применение СКТ, что позволяет быстро и качественно диагностировать повреждения, определить правильно тактику ведения пациента и предотвратить возникновение осложнений.

Среди всех переломов костей запястья переломы ладьевидной кости составляют от 72 до 83 % [1–3]. Перелом бугорка ладьевидной кости является внесуставным и, как правило, хорошо срастается, так как кровоснабжение ладьевидной кости идет от дистального конца кости. Остальные виды переломов ладьевидной кости – внутрисуставные. Выделяют три основных вида переломов ладьевидной кости по локализации: дистальной трети (10–15%), средней трети (65–70%) и проксимальной трети (15–20%) [1]. Чем проксималь-

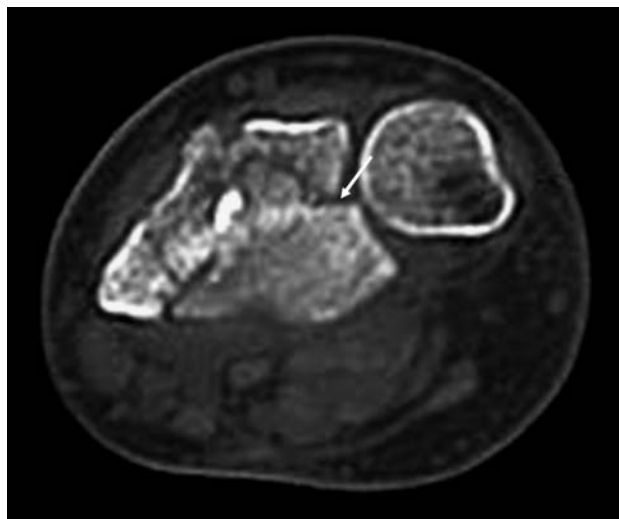


Рис. 3. Аксиальная компьютерная томограмма на уровне дистального лучелоктевого сустава. Многооскольчатый перелом метаэпифиза лучевой кости со смещением отломков в области дистального лучелоктевого сустава.

нее расположена линия перелома, тем хуже условия заживления из-за нарушения кровоснабжения и тем выше вероятность развития осложнений – замедленного сращения, псевдоартроза или асептического некроза.

Общеизвестно, что нередко возникают сложности в диагностике свежих переломов ладьевидной кости (рис. 5). Традиционные рентгенограммы, включающие переднезаднюю, боковую и косую проекции, могут не

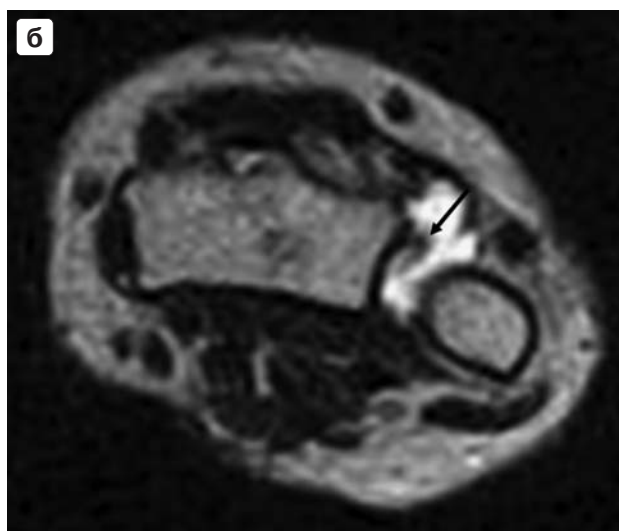


Рис. 4. а – аксиальная компьютерная томограмма на уровне дистального лучелоктевого сустава. Неравномерное расширение суставной щели дистального лучелоктевого сустава, подозрение на разрыв тыльной лучелоктевой связки; б – аксиальная магнитно-резонансная томограмма. Разрыв тыльной лучелоктевой связки.

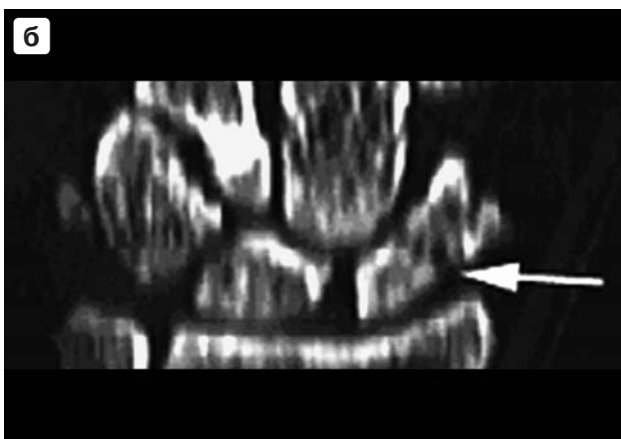
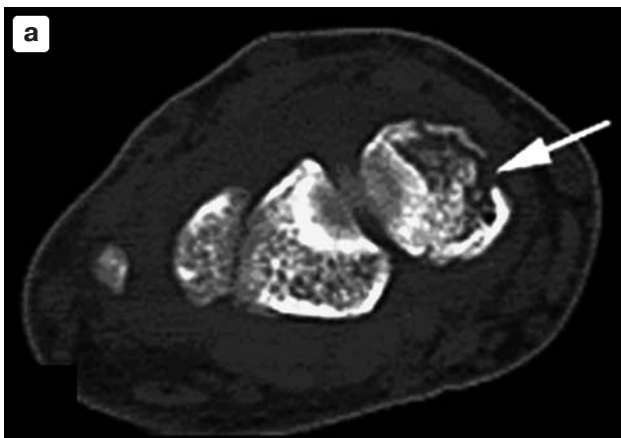


Рис. 5. Перелом средней трети ладьевидной кости: а — аксиальная компьютерная томограмма; б — фронтальная МРР.

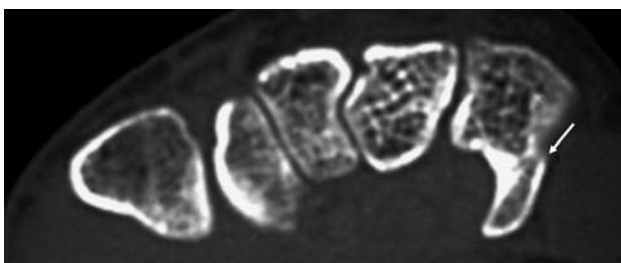


Рис. 6. Аксиальная компьютерная томограмма на уровне крючковидной кости. Перелом крючка крючковидной кости без смещения.

выявить перелома. Если врач подозревает перелом на основании клиники, то для его подтверждения могут потребоваться правая и левая косые проекции. Несмотря на это, иногда на снимке перелом можно обнаружить только через 5–10 дней с момента травмы, когда в результате процесса резорбции костной ткани линия перелома расширяется и становится видимой [3, 4].

На втором месте по частоте после переломов ладьевидной кости стоят переломы трехгранной кости — 18–23%. Они разделяются на переломы тела и краевые (отрывные) переломы тыла кости. По данным А.И. Ашкенази (1990), при первичном обследовании пропускается до 80–85% переломов даже после рентгенографии в стандартных проекциях. Нередко отрывные переломы тыла кости ошибочно принимают за переломы полулунной и даже ладьевидной кости и в случаях неполноценного лечения через несколько месяцев могут осложняться формированием в зоне перелома остеофитов. Запоздалое распознавание перелома тела трехгранной кости, отсутствие или кратковременность иммобилизации могут привести к замедленному сращению и появлению ложных суставов. При внутрисуставных краевых переломах тела трехгранной кости смещенные небольшие фрагменты могут блокировать кистевой сустав, и тогда их необходимо удалять.

Переломы полулунной кости встречаются в 3–4 раза реже, чем переломы трехгранной кости, и осложняются развитием асептического некроза (болезнь Кинбека).

Переломы крючковидной кости встречаются сравнительно редко (в 1,8–2,2% случаев). Они могут быть изолированными, но нередко сочетаются с переломами и вывихами IV и V пястных костей. Перелом крючка *os hamatum* на рентгенограммах в стандартных проекциях может остаться нераспознанным и стать причиной болей в области локтевой стороны ладони. Для его диагностики оптимальным является снимок в аксиальной проекции запястного канала. Однако это исследование затруднительно при выраженном болевом синдроме. Применение СКТ даже при выраженном болевом синдроме позволяет за короткое время исследования объективизировать наличие перелома и оценить состояние остальных костей запястья и пястных костей (рис. 6).

В силу того что кости кистевого сустава имеют сравнительно небольшие размеры и на аксиальных компьютерных томограммах бывает сложно оценить состояние их суставных поверхностей, использование МРР позволяет наглядно продемонстрировать степень их повреждения. Кроме того, по данным МРР можно судить о взаимоотношении отломков, степени подвывиха, в определенных случаях предположить возможный механизм травмы. 3D-реконструкции дают объемное представление о взаимоотношении отломков и степени подвывиха в кистевом суставе (рис. 7).



Рис. 7. Закрытый внутрисуставной многооскольчатый перелом метаэпифиза левой лучевой кости со смещением отломков и вовлечением лучелоктевого и лучезапястного суставов, перелом шиловидного отростка локтевой кости; а – аксиальная СКТ: смещение отломков в области лучелоктевого сустава (стрелка); б – СКТ, ко- сая фронтальная MPR отражает степень повреждения суставной поверхности эпифиза лучевой кости; в, г – СКТ, 3D-реконструкции демонстрируют степень повреждения суставной поверхности эпифиза лучевой кости и перелом шиловидного отростка локтевой кости в объеме.

Общеизвестно, что на боковых рентгенограммах переломы-смещения пястно-запястных суставов легко могут быть нераспознаны из-за наложения теней костей друг на друга. В таких ситуациях проведение СКТ с последующим построением сагиттальной MPR становится необходимым, так как смещение пяст-

ных костей происходит в тыльном и проксимальном направлениях и требует фиксации спицами после вправления (рис. 8).

В настоящее время СКТ все чаще выполняется для оценки эффективности проводимого консервативного или оперативного лечения. Даже несмотря на множественные линейные



Рис. 8. Сакитальная MPR кистевого сустава. Перелом-смещение пятого пястно-запястного сустава с переломом задней губы крючка, смещенной в проксимальном направлении.

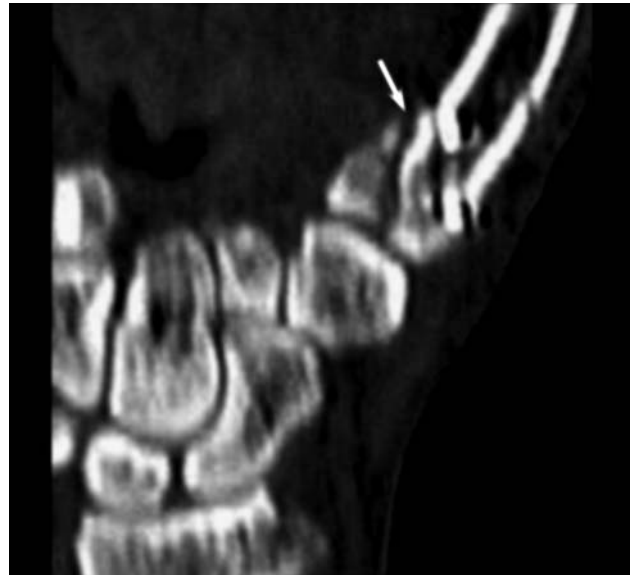


Рис. 9. Фронтальная MPR. Оскольчатый перелом основания первой пястной кости. Состояние после остеосинтеза. Положение отломков удовлетворительное.

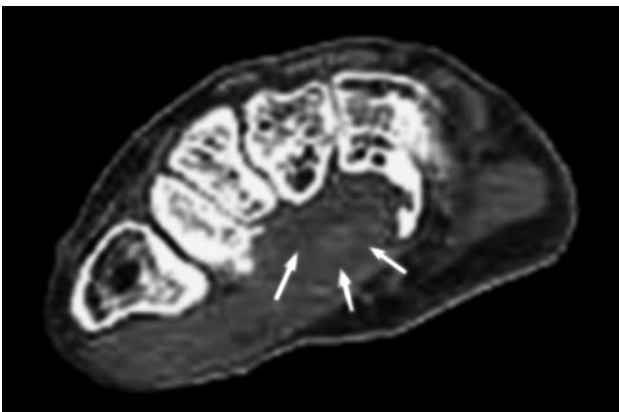


Рис. 10. Аксиальная компьютерная томограмма на уровне запястного канала. Теносиновит сгибателей кисти. В канале запястья определяется жидкостной плотности содержимое, сухожилия сгибателей не дифференцируются.

артефакты от металлических фиксирующих конструкций, практически всегда возможно определить правильность сопоставления отломков, устранение патологического диастаза между отломками или костями (рис. 9).

СКТ позволяет в более ранние сроки по сравнению с рентгенографией выявлять посттравматические изменения в кистевом суставе, проявляющиеся в виде образования кист, субхондральных эрозий, краевых заострений.

Некоторые авторы подчеркивают, что попытки интерпретировать состояние мягких

тканей по результатам СКТ лишены перспективы, ссылаясь на то, что мягкотканый компонент – прерогатива ультразвукового исследования и магнитно-резонансной томографии. В то же время компьютерная томография дает возможность диагностировать повреждения сухожилий, связок, выявлять посттравматические тендинозы, гематомы, определять степень выраженности экссудативного синовита. КТ-семиотика теносиновита заключается в увеличении диаметра сухожилий с сохранением его округлой формы и четких контуров (рис. 10). При этом по периферии сухожилия определяется жидкостное содержимое с денситометрическими показателями 5–20 НУ. По данным СКТ о частичном повреждении сухожилия можно судить по изменению диаметра сухожилия в виде его утолщения или истончения. Разрыв сухожилия проявляется дефектом в сухожилии. При наличии диастаза сухожилие не визуализируется в обычном анатомическом месте расположения, а его фрагменты смещаются в дистальном и проксимальном направлениях. Отек мягких тканей вокруг сухожилия приводит к неравномерному и неоднородному повышению плотности окружающей жировой клетчатки. Наличие гематомы методом СКТ можно подтвердить только в первые сутки, когда денситометрические показатели крови составляют 65–90 НУ. При экссудативном синовите, вы-

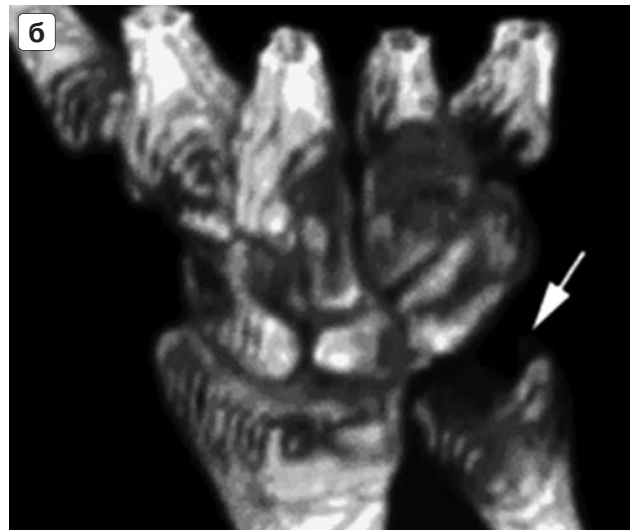
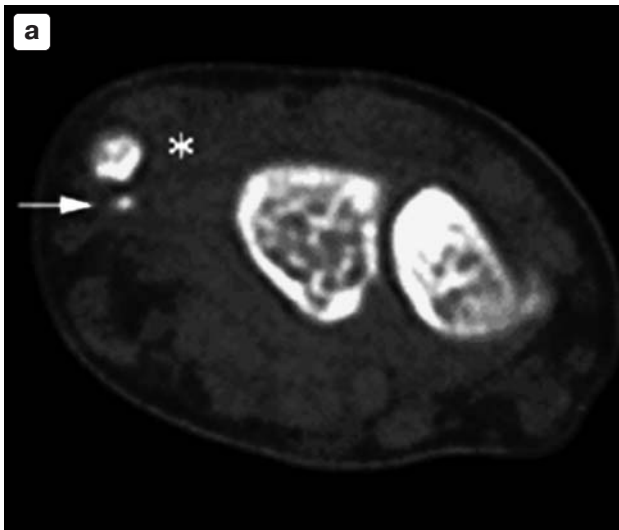


Рис. 11. Краевой отрывной перелом шиловидного отростка правой локтевой кости (стрелка), отек мягких тканей в области локтевой коллатеральной связки (*); а – аксиальная компьютерная томограмма на уровне лучезапястного сустава.; б – 3D-реконструкция. По данным МРТ – повреждение локтевой коллатеральной связки.

раженность которого зависит от тяжести травмы, в полости сустава определяется жидкостное содержимое, денситометрические показатели которого соответствуют 5–20 НУ. О посттравматическом тендинозе судят по наличию кальцинатов сухожилий.

Информативность СКТ в оценке поврежденный связок лучезапястного сустава и кисти ограничивается возможностью частичной визуализации связки, выявлением отрывных переломов, отека и кровоизлияний в периартикулярных тканях (рис. 11). Разрыв связки всегда сопровождается ее утолщением и неровностью контуров. Расширение суставной щели также является косвенным признаком повреждения связки.

Таким образом, ввиду высокой информативности СКТ должна более широко использоваться как метод рентгенодиагностики. СКТ оптимизирует объем консервативной терапии и тактику оперативного вмешательства, а также способствует предотвращению возникновения различных осложнений.

Список литературы

1. Ашкенази А.И. Хирургия кистевого сустава. М.: Медицина, 1990.
2. Богоявленский И.Ф. Переломы костей запястья. Л.: Медицина, 1972.
3. Симон Р.Р., Кенигскнехт С.Дж. Неотложная ортопедия. Конечности: Пер. с англ. М.: Медицина, 1998.
4. Черемисин В.М., Ищенко Б.И. Неотложная лучевая диагностика механических повреждений. СПб.: Гиппократ, 2003.
5. Jupiter J.B., Lipton H. Лечение внутрисуставных переломов дистальной части лучевой кости // *Margo Anterior*. 2002. N 1. P. 2–8.
6. Rosental T.D., Bozentka D.J., Kats M.A. et al. Evaluation of the sigmoid notch with computed tomography following intra-articular distal radius fracture // *The J. of Hand Surgery* // 2001. V. 26A. N 2. P. 244–251.
7. Stewart N.R., Gilula L.A. CT of the wrist: a tailored approach // *Radiology*. 1992. V. 183. P. 13.