

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО ЗДРАВООХРАНЕНИЮ И СОЦИАЛЬНОМУ РАЗВИТИЮ РФ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

С.Н. Измалков, О.М. Семенкин, Н.У. Сатыбалдыева

**РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА
ПЕРЕЛОМОВ ДИСТАЛЬНОГО МЕТАЭПИФИЗА
ЛУЧЕВОЙ КОСТИ**

*Методические рекомендации для травматологов-ортопедов, хирургов,
врачей общей практики, слушателей института последипломного
образования*

Утверждены на заседании центрального
координационно-методического совета
Самарского государственного
медицинского университета

Самара – 2007

Измалков С.Н., Семенкин О.М., Сатыбалдыева Н.У. РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ПЕРЕЛОМОВ ДИСТАЛЬНОГО МЕТАЭПИФИЗА ЛУЧЕВОЙ КОСТИ: Методические рекомендации. – Самара; СамГМУ, 2007 – 20 с.

В методических рекомендациях приведены основные качественные и количественные рентгенологические показатели лучезапястного и дистального лучелоктевого суставов в норме и при переломе дистального метаэпифиза лучевой кости. Применение этих данных при оценке стандартных рентгенограмм позволит врачу уточнить диагноз при повреждении лучевой кости в «типичном месте», определить тактику лечения и оценить его результаты.

Предназначены для травматологов-ортопедов, хирургов, врачей общей практики, слушателей института последипломного образования, врачей-интернов, клинических ординаторов.

Рецензенты:

Б.Ш. Мирасов – доктор медицинских наук, профессор,

В.М. Евдокимов – доктор медицинских наук, профессор.

Самарский государственный
Медицинский университет, 2007

ВВЕДЕНИЕ

На долю переломов лучевой кости в «типичном месте» приходится около ¼ всех переломов длинных трубчатых костей скелета человека. 50% этих повреждений являются нестабильными, что служит причиной вторичного смещения отломков и их неправильного сращения при консервативном лечении, с последующим нарушением функции кисти и кистевого сустава. Клинические и экспериментальные исследования показали зависимость функциональных результатов лечения больных с переломами дистального метаэпифиза лучевой кости от рентгенологических показателей (H. Aro, T. Koivunen, 1989; O. Kwasny et al., 1991; A. Bronstein et al., 1997; F. Ortner, W. Menth-Chiari, 2006). В частности выявлена взаимосвязь между недостаточной реконструкцией суставной поверхности и возникновением деформирующего артроза лучезапястного сустава. Наличие на суставной поверхности «ступеньки» более 2 мм вызывает в 100% случаев развитие деструктивно-дистрофических изменений (J. Knirk, J. Jupiter, 1986; L. Catalano et al., 1997). Залогом успешного лечения больных является не только точная репозиция, с восстановлением конгруэнтности суставной поверхности лучевой кости и ее нормальных угловых величин, но и способность удержать отломки в правильном положении, обеспечить ранние движения в кистевом суставе.

В связи с этим, первичные показания к оперативному лечению подобных переломов в последнее время значительно расширились. Предоперационное планирование требует от хирургов тщательной оценки того или иного типа перелома, с выявлением признаков нестабильности, определения методики операции и послеоперационного лечения. Среди инструментальных методов исследования ведущая роль в этом принадлежит рентгенографии.

Впервые возможность применения рентгеновских лучей как в оценке повреждений дистального отдела лучевой кости, так и отдаленных результатов лечения продемонстрировал Векс в 1898 году. С тех пор разные авторы использовали широкий спектр рентгенологических показателей, величина которых зависит не только от анатомических особенностей того или иного больного, но также от положения кисти и предплечья в момент снимка.

Для устранения проекционных искажений во фронтальной (прямой) проекции и уменьшения вероятной ошибки измерений предплечье больного, согнутое в локтевом суставе до 90° отводят на высоту его плечевого сустава (Рис. 1). Трубку центрируют на уровне лучезапястного сустава, в 100 см от него, перпендикулярно длинной оси предплечья. Кисть располагают в нейтральной позиции (ось II–V пальцев является продолжением оси предплечья). Боковой снимок выполняют в положении приведения плеча с согнутым под углом 90° предплечьем (R. Meier et al., 2003).



Рис.1. Расположение кисти на уровне плечевого сустава при выполнении прямого (фронтального) снимка (а), выполнение бокового снимка с центрированием на уровне лучезапястного сустава (б) по Meier R. et al. (2003).

При правильной рентгенологической укладке в прямой (фронтальной) проекции лучевая и локтевая кости не наслаиваются друг на друга, крайними боковыми поверхностями являются шиловидные отростки обеих костей. На боковом (сагиттальном) снимке лучевая и локтевая кости проецируются друг на друга (Б.Ш. Минасов с соавт., 1999), также как и основания 2–5 пястных костей. Длинная ось лучевой кости в норме проходит через середину полулунной и головчатой костей (Рис.2).

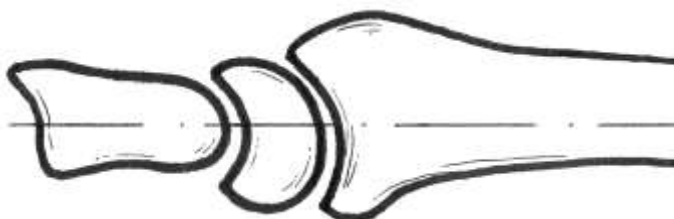


Рис.2. Прохождение длинной оси лучевой кости через середину полулунной и головчатой костей (сагиттальная проекция).

При переломах дистального отдела лучевой кости D. Fernandez и J. Jupiter (1996) рекомендуют выполнять сравнительную рентгенографию неповрежденной конечности и оценивать аналогичные показатели. Это необходимо осуществлять как после репозиции костных фрагментов, так и после их сращения.

Для выявления перелома лучевой кости в «типичном месте» и оценке его тяжести, а также планирования лечения больного наиболее значимыми являются следующие показатели.

Лучелоктевой угол

Этот показатель оценивают на рентгенограммах кистевого сустава в прямой (фронтальной) проекции и определяют как угол, образованный между двумя линиями, одна из которых («а-в») проходит от вершины шиловидного отростка к локтевому краю суставной поверхности лучевой кости, а другая («б-в») - перпендикулярно длинной оси лучевой кости («о») – Рис. 3.

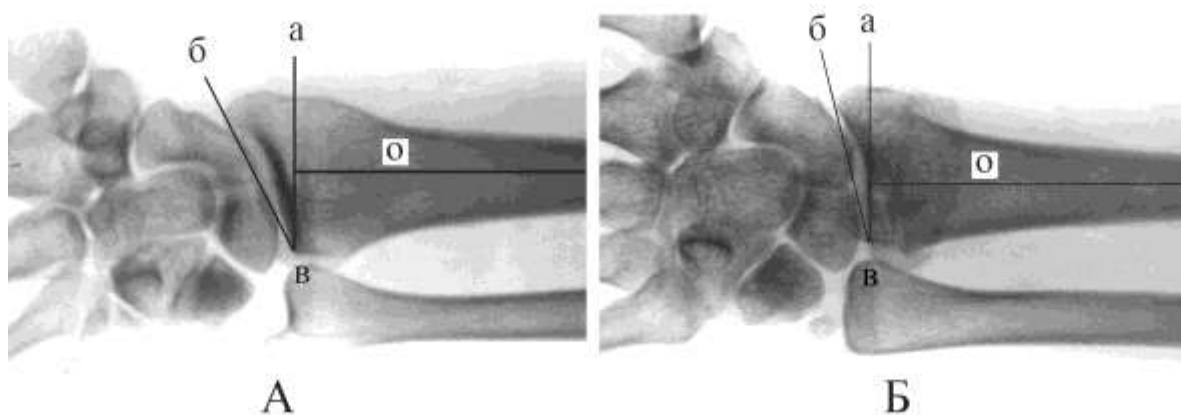


Рис. 3. А. Величина лучелоктевого угла в норме (25°) – между линией «б-в» и перпендикуляром «а-в» к длинной оси лучевой кости «о». Б. Уменьшение значений угла (14°) при переломе лучевой кости в «типичном месте».

По данным D. Fernandez и J. Jupiter (1996) его величина варьирует от 13° до 30° и составляет в среднем 22° - 23° . Точность измерений зависит от ряда факторов, а именно, какую из осей суставной поверхности лучевой кости – тыльную фронтальную «а-в» или ладонную фронтальную «б-в» – принять за основу при измерении (Рис. 4).

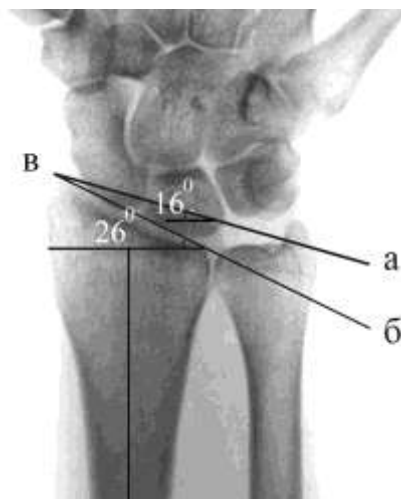


Рис. 4. Величина лучелоктевого угла в зависимости от выбранной линии измерения (D.Fernandez, J. Jupiter, 1996): тыльная суставная поверхность – линия «а-в» (16°), ладонная суставная поверхность – линия «б-в» (26°).

При этом разница может составить до 10° . Кроме того, результаты измерения могут быть искажены в результате перелома лучевой кости со смещением тыльно-медиального метаэпифизарного комплекса.

По данным А. Lidstroem (1959), S. Friberg и В. Lundstroem (1976), у 70% обследованного населения величина лучелоктевого угла варьирует от 20° до 27° .

А. Sarmiento с соавт. (1975), измеряя неповрежденное запястье, выяснили, что этот показатель колеблется от 16° до 30° , составляя в среднем 23° .

Сходные с этими данные получены S. Solgaard (1984): от 16° до 35° (в среднем у мужчин – $22 \pm 5,5^{\circ}$, у женщин – $24 \pm 2,9^{\circ}$).

По данным отечественных авторов радиоульнарный угол в норме составляет 30° (Я.Г. Дубров, 1986; И.П. Королюк, 1996); $25-30^{\circ}$ (Б.Ш. Минасов с соавт., 1999); $10-30^{\circ}$ (Т.Н. Трофимова, 2005).

М. Altissimi и соавт. (1986) на основании исследования 233 здоровых кистевых суставов высчитали нормальные параметры лучелоктевого угла: от 16° до 28° .

G. Sennwald (1987) различает наклон суставной поверхности лучевой кости в области полулунной выемки (линия «б»), составляющий $8-20^{\circ}$ и наклон в области выемки ладьевидной кости (линия «а»), равный $30-40^{\circ}$, а также суммарный наклон (линия «с») составляющий $20-30^{\circ}$ (Рис. 5).

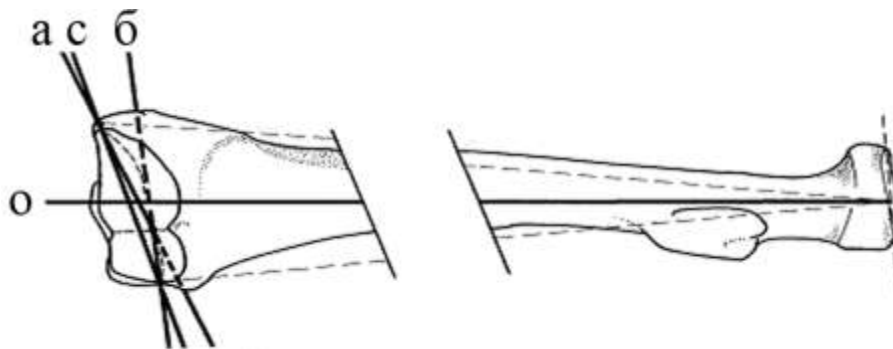


Рис. 5. Величина лучелоктевого угла по G. Senwald (1987): угол между длинной осью лучевой кости «о» и одной из линий, проходящей: через ладьевидную выемку лучевой кости (линия «а»), через полулунную (линия «б»), результирующая двух предыдущих (линия «с»).

В среднем величину лучелоктевого угла принимают равной 25° .

Клинико–функциональное значение. При уменьшении лучелоктевого угла после перелома дистального метаэпифиза лучевой кости формируется лучевая косорукость, с сопутствующим уменьшением амплитуды локтевой девиации кисти, а также пронации и супинации предплечья. По данным J. Köbcke с соавт. (1989), даже небольшое уменьшение этого показателя способствует перераспределению сил в запястье и усилению нагрузки на ладьевидную кость.

Ладонный наклон суставной поверхности лучевой кости

Этот показатель измеряют на боковом снимке. Он представляет собой угол между линией «а», перпендикулярной длинной оси лучевой кости «о» и линией «б», проходящей от дистальной точки суставной поверхности лучевой кости с тыльной стороны к проксимальной точке суставной поверхности с ладонной стороны (Рис. 6–А).

По данным А.Ф. Краснова с соавт. (1984), в норме суставная площадка лучевой кости наклонена в ладонную сторону под углом 15° .

По данным D. Fernandez и J. Jupiter (1996), эта величина, варьирует от 0 до 28° и составляет в среднем $+11 - 12^{\circ}$. При разгибательном переломе Коллеса (тип «А 2.2» по АО–классификации) суставная поверхность лучевой кости смещается к тылу и показатель приобретает отрицательное значение (Г.П. Котельников, с соавт., 2001) – (Рис.6–Б).

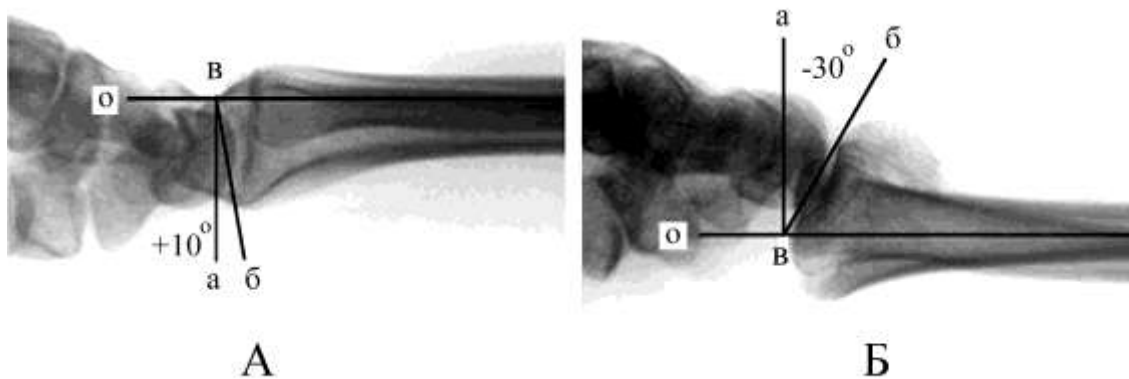


Рис. 6. А. Положение ладонного наклона суставной поверхности лучевой кости в норме (угол равен $+10^{\circ}$ между линией «б–в» и перпендикуляром «а–в» к длинной оси лучевой кости «о»). Б. Смещение суставной поверхности к тылу при разгибательном переломе (отрицательное значение угла).

При переломе Смита (тип «А 2.3») происходит усиление наклона суставной поверхности в ладонную сторону (увеличение положительного значения угла).

G. Sennwald (1987) описывает в отдельности ладонный наклон суставной поверхности в области полулунной выемки (линия «а»), равный $2 - 15^{\circ}$ и наклон в области выемки ладьевидной кости (линия «б»), составляющий $10 - 18^{\circ}$ (Рис. 7).

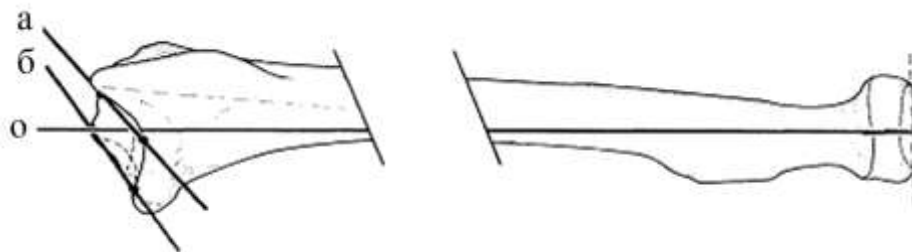


Рис. 7. Измерение ладонного наклона суставной поверхности лучевой кости по G. Sennwald (1987): через полулунную выемку – линия «а», через выемку ладьевидной кости – линия «б», линия «о» – длинная ось лучевой кости.

По данным S. Solgaard (1984), величина ладонного наклона суставной поверхности лучевой кости варьирует от 4° до 23° , составляя в среднем у мужчин $12 \pm 3,3^{\circ}$, у женщин – $12 \pm 2,2^{\circ}$.

Аналогичный результат представлен в исследованиях S. Friberg и B. Lundstroem (1976): от 4° до 22° .

Большой разброс данных представлен в публикации А. Sarmiento с соавт. (1975): от -2° до $+28^{\circ}$ (в среднем $+11^{\circ}$).

Несколько иные данные получены М. Altissimi с соавт. (1986) на основании обследования 233 здоровых кистевых суставов: колебания составили от 0° до 18° . Было выяснено, что у 70% населения средние величины ладонного наклона суставной поверхности лучевой кости равны $10^{\circ} - 15^{\circ}$.

По данным Я.Г. Дуброва (1986), И.П. Королюка (1996), угол наклона суставной поверхности лучевой кости равен 10° , по данным Б.Ш. Минасова с соавт. (1999) – $5-10^{\circ}$, Т.Н. Трофимовой (2005) – $10-15^{\circ}$.

В среднем величину угла ладонного наклона суставной поверхности лучевой кости принимают равной $+10^{\circ}$.

Клинико-функциональное значение. Смещение суставной поверхности лучевой кости к тылу вызывает подвывих запястья (полулунной кости), а также нарушение конгруэнтности в дистальном лучелоктевом суставе, вызывая уменьшение объема супинации и сгибания кисти, снижение силы грубого схвата.

По данным W. Short с соавт. (1987), при увеличении отрицательных значений этого показателя усиливается нагрузка на дистальный отдел локтевой кости и тыльный отдел лучезапястного сустава. В положении умеренного сгибания кисти избыточной нагрузке подвергается ладонный край суставной поверхности лучевой кости, способствуя развитию деформирующего артроза (Bade H., 1991).

Потеря ладонной инклинации более 15° в случае неправильного сращения дистального метаэпифиза лучевой кости вызывает достоверное увеличение ладьевидно-полулунного угла до верхней границы нормы – 62° (M. Mentzel, 2001). При целостности связочного аппарата в результате такой деформации формируется недиссоциативная нестабильность запястья («CIND»), которую можно устранить корригирующей остеотомией лучевой кости (Y. Allieu, 1984).

При переломе типа Смит происходит смещение оси запястья в ладонную сторону, с образованием нестабильности в лучезапястном и дистальном луче-

локтевом суставе. Неправильное сращение костных отломков в этом положении уменьшает амплитуду разгибания кисти и супинации предплечья.

По мнению Н. Krimmer с соавт. (1998), даже в случае, когда все остальные показатели близки к норме, а отклонение суставной поверхности лучевой кости к тылу составляет 10° (общая потеря ладонного наклона – 20°), следует устранить деформацию оперативным путем.

Соотношение длин локтевой и лучевой костей

Величину этого показателя («локтелучевой индекс») измеряют в миллиметрах и определяют как расстояние между параллельными линиями, одна из которых проходит на уровне проксимальной поверхности полулунной вырезки лучевой кости, а вторая – на уровне суставной поверхности головки локтевой кости.

Большинство авторов принимают за точку отсчета высоту стояния головки локтевой кости («*ulnar variance*» – по D. Fernandez и J. Jupiter, 1996). Поэтому при переломе лучевой кости и связанным с этим ее укорочением, а также относительным удлинением локтевой кости значение индекса считают возрастающим («положительный вариант») – (Рис. 8, справа).

По данным О. Hulston (1928), в 61% измерений неповрежденных конечностей линии суставных поверхностей медиального края лучевой кости («б») и головки локтевой кости («а») совпадали. В этом случае показатель равен нулю («нейтральный, или нулевой вариант» индекса) – (Рис. 8, слева).

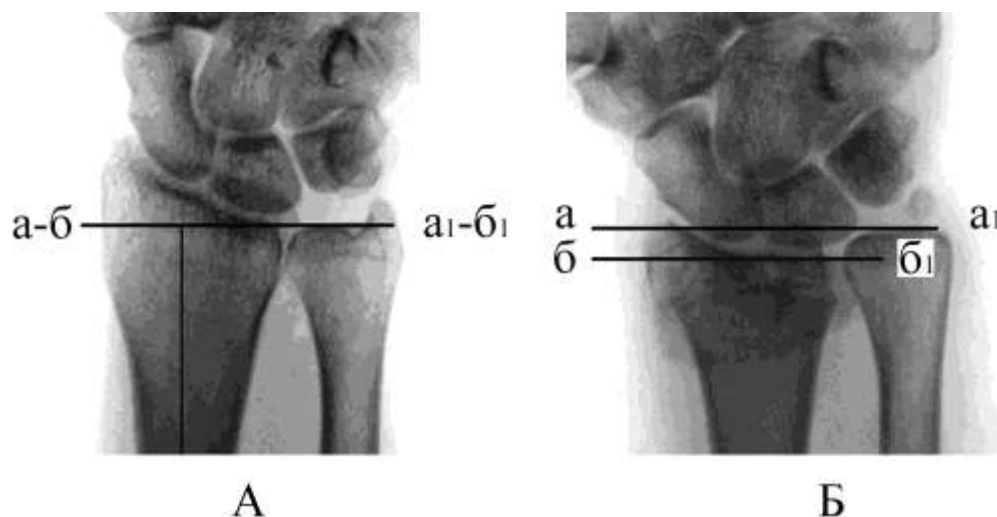


Рис. 8. А. Величина локтелучевого индекса: при совпадении уровня суставных поверхностей обеих костей (лучевой – линия «б–б₁» и локтевой – линия «а–а₁») показатель равен нулю («ноль-вариант»). В. Укорочение лучевой кости при ее переломе: смещение суставной поверхности лучевой кости (линия «б–б₁») в проксимальном направлении от суставной поверхности локтевой кости (линия «а–а₁») вызывает увеличение индекса («положительный вариант»).

В публикации S. Friberg и B. Lundstroem (1976) средняя высота стояния головки локтевой кости составляет 1,7 мм (от +3 до -4 мм), а по данным M. Altissimi с соавт. (1986) – от - 2,5 до + 3,1 мм.

В норме этот показатель составляет от **0 мм до -2 мм**.

Клинико–функциональное значение. При укорочении лучевой кости происходит вклинение головки локтевой кости в ульнарную часть запястья (*импакционный локтевой синдром*), сопровождающееся болезненным повреждением треугольного фиброзно–хрящевого комплекса (H. Krimmer et al., 1998). Укорочение лучевой кости на 2 мм и более приводит к достоверному уменьшению объема движений в направлении: сгибание – разгибание и пронация – супинация, а также появлению болей в дистальном лучелоктевом суставе при нагрузке (A. Bronstein et al., 1997; R. Villar et al., 1987; M. Mentzel et al., 2001). Укорочение более 3 мм, в сочетании с явлениями подвывиха в дистальном лучелоктевом суставе приводит к снижению силы грубого захвата кисти (И.О. Голубев с соавт., 2006).

Длина шиловидного отростка лучевой кости

D. Fernandez и J. Jupiter (1996) описывают этот показатель как расстояние (мм) между линией «а–а₁», проведенной перпендикулярно длинной оси лучевой кости «о» через верхушку шиловидного отростка лучевой кости и второй перпендикулярной линией «б–б₁», проходящей на уровне дистальной суставной поверхности головки локтевой кости (Рис. 9).

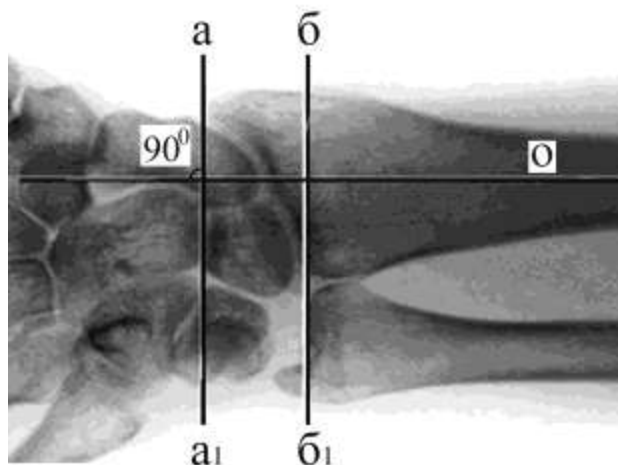


Рис. 9. Длина шиловидного отростка лучевой кости – расстояние между линией «а–а₁», проходящей через верхушку шиловидного отростка и параллельной ей линией «б–б₁», проходящей через суставную поверхность головки локтевой кости перпендикулярно длинной оси лучевой кости «о».

A. Sarmiento с соавт. (1975) считают эту величину равной в среднем 9 мм (8–14 мм). В публикации S. Solgaard (1984) длина шиловидного отростка лучевой кости варьирует от 8 до 17 мм, составляя в у мужчин $13 \pm 2,2$ мм, у женщин – $12 \pm 2,0$ мм. Средние колебания этого показателя составляют от 10 до 14 мм. По мнению исследователя, при оскольчатых внутрисуставных переломах его измерить проще, чем величину лучелоктевого угла, что позволяет установить степень смещения костных фрагментов.

В норме эта величина колеблется от **11 до 12 мм** (J. Gartland, C. Werley, 1951; D. Fernandez, J. Jupiter, 1996).

Клинико–функциональное значение. Вычисление этого показателя наиболее целесообразно при неполных внутрисуставных переломах дистального метаэпифиза лучевой кости (тип «В 1»). Его уменьшение также может свидетельствовать о наличии импрессионного перелома без видимого на глаз углового смещения, увеличение – о недостаточно точной репозиции шиловидного отростка.

Смещение лучевой кости во фронтальной плоскости

Многими авторами (S. Friberg, B. Lundstroem, 1976; W. Van der Linden, R. Ericson, 1981; H. Abbaszadegan et al., 1989; F. Mann et al., 1992) доказана важность этого показателя в оценке результатов лечения переломов. Его вычисле-

ние осуществляют на прямом (фронтальном) снимке. Сначала измеряют длину линии, проходящей перпендикулярно длинной оси лучевой кости «о» к латеральному краю шиловидного отростка (расстояние «а – а₁»). При этом используют снимок неповрежденной конечности (Рис.10–А). Затем измеряют аналогичную линию в области перелома (расстояние «б – б₁») – (Рис. 10–Б). Разница между этими двумя измерениями (в мм) составляет эту величину. Очевидно, что при переломах дистального метаэпифиза лучевой кости показатель увеличивается по сравнению с неповрежденной конечностью

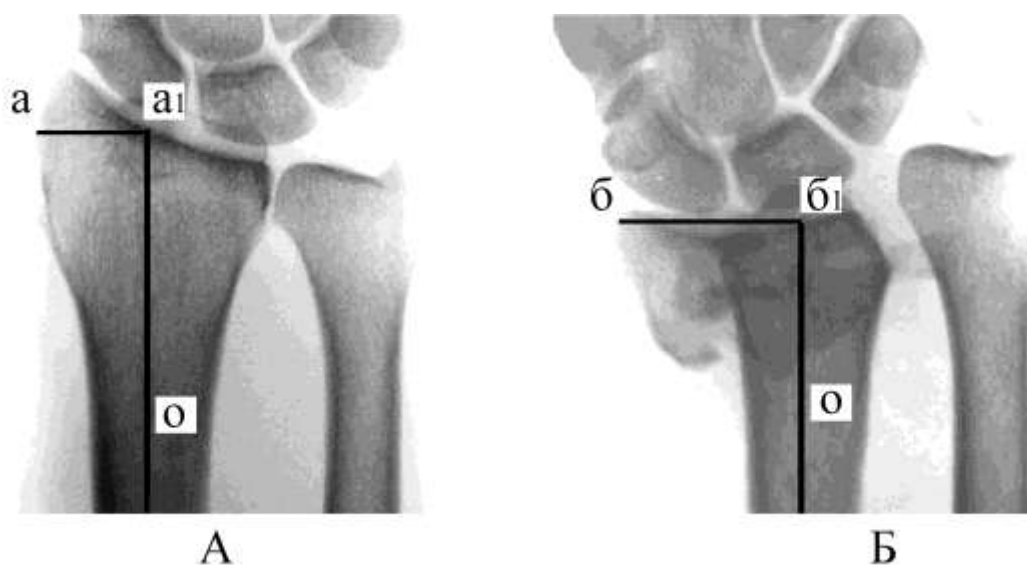


Рис. 10. А. Измерение величины смещения лучевой кости во фронтальной плоскости в норме (линия «а–а₁»). Б. Измерение показателя при переломе (линия «б–б₁»).

Средние значения показателя составляют в среднем **2,6 – 3,2 мм.**

Клинико–функциональное значение. Наряду с другими показателями имеет диагностическую ценность для выявления вколоченных переломов с незначительным смещением, а также для определения конгруэнтности суставной поверхности лучевой кости и угловых показателей на разных этапах сращения костных фрагментов.

Индекс ширины суставной поверхности

М. Fischmeister и Е. Foltin (1991) предложили измерять индекс ширины суставной поверхности лучевой кости в сагиттальной проекции с целью оценки расширения ее дистального отдела при переломе. Этот показатель равен част-

ному от деления ширины полулунной кости (расстояние «а»–«а₁») в мм и ширины суставной поверхности лучевой кости (расстояние «б»–«б₁») – (Рис. 11).

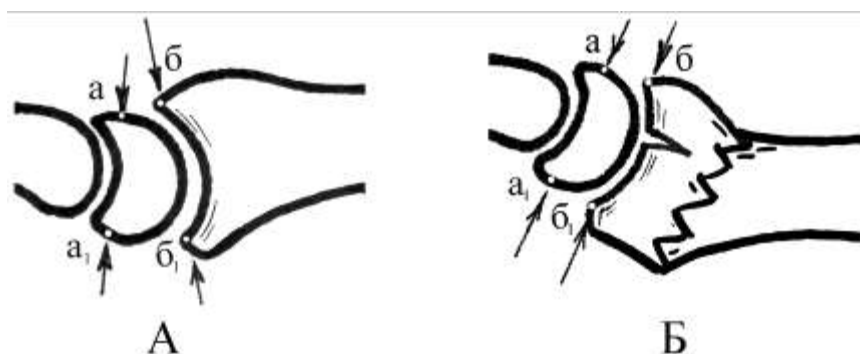


Рис. 11. А. Определение величины индекса ширины суставной поверхности лучевой кости в норме. Б. Измерение показателя при внутрисуставном переломе лучевой кости (описание – в тексте).

В норме он составляет $0,99 \pm 0,05$ мм, а при внутрисуставных переломах (тип С.2 и С.3 по АО-классификации), сопровождающихся расхождением отломков в сагиттальной проекции, он уменьшается до $0,83 \pm 0,09$ мм.

По данным К. Beyermann, К.-J. Prommersberger (2000), средняя величина этого показателя в норме составила **0,79** (0,72 – 0,9), а при переломах лучевой кости – 0,75 (0,52 – 0,84).

Клинико–функциональное значение. Уменьшение показателя на стороне повреждения может помочь в диагностике внутрисуставного перелома, а также свидетельствовать о недостаточно точной репозиции отломков – неустраненном внутрисуставном смещении.

Центр суставной поверхности лучевой кости

К. Krishnan с соавт. (2003) при исследовании 50 рентгенограмм запястий в сагиттальной проекции выяснили, что центр суставной поверхности лучевой кости смещен от середины продольной оси диафиза к ладони в среднем на **5,3 мм**, независимо от пола, возраста, толщины лучевой кости и длины суставной поверхности (Рис. 12).



Рис. 12. Положение центра суставной поверхности лучевой кости в сагиттальной плоскости по К. Krishnan с соавт. (2003), где А – длинная ось лучевой кости, В – ширина суставной поверхности лучевой кости, С – перпендикуляр, опущенный на середину расстояния между суставными поверхностями (положение центра).

Эта позиция имеет важное биомеханическое значение, так как компрессирующие силы, проходящие через дистальный отдел лучевой кости концентрируются в большей степени на ладонной кортикальной пластинке – более прочной, чем тыльная.

Клинико–функциональное значение. Отклонения этого показателя от данных на неповрежденной стороне могут свидетельствовать о смещении отломков по ширине, а также под углом.

Состояние дистального лучелоктевого сочленения

Переломы лучевой кости в области полулунной выемки (*медиальный комплекс*) часто сопровождаются повреждением дистального лучелоктевого сочленения. Нарушение конгруэнтности в нем вызывает болезненную и ограниченную ротацию предплечья, способствует развитию деформирующего артроза (D. Campbell, 2000).

И.О. Голубев с соавт. (2006) описывают повреждение дистального лучелоктевого сустава у 78% больных после переломов дистального метаэпифиза лучевой кости.

Подвывих головки локтевой кости к тылу встречается чаще при переломах Смита (тип «А 2.3»), когда дистальный отдел лучевой кости смещается не только к ладони, но и чрезмерно пронирирован (Рис. 13).

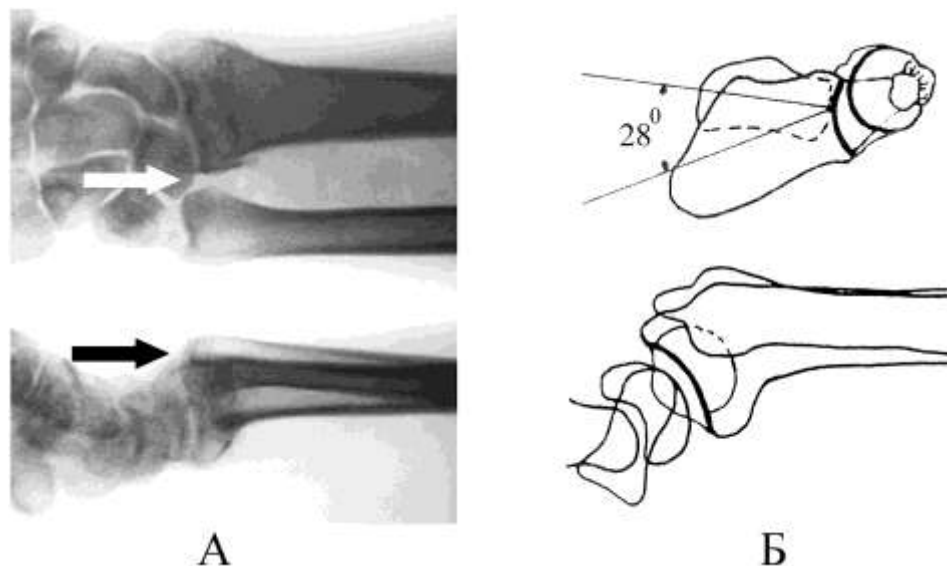


Рис. 13. А. Признаки повреждения дистального лучелоктевого сочленения и подвывиха локтевой кости к тылу при переломе Смита на прямой (белая стрелка) и боковой (черная стрелка) проекциях. Б. Схема подвывиха локтевой кости при пронационно–сгибательном переломе по D.Fernandez (1988).

Однако нестабильность в дистальном лучелоктевом сочленении может встречаться и при переломе Коллеса (тип «А 2.2»), когда происходит разрыв как тыльных, так и ладонных лучелоктевых связок. По мнению D. Fernandez (1988), тыльная нестабильность в этом суставе и локтевая импакция являются результатом укорочения лучевой кости, нарушения углов наклона суставной поверхности во фронтальной и сагиттальной плоскостях, а также ротационных искажений.

По данным J. Gartland и С. Werley (1951), к подвывиху в ДЛС ведут два вида повреждения: 1) отрыв тыльно – медиального комплекса дистального отдела лучевой кости, включая сигмовидную вырезку, и отрыв основания треугольного фиброзно–хрящевого комплекса; 2) перелом основания шиловидного отростка локтевой кости с другими видами повреждения треугольного фиброзно–хрящевого комплекса.

Критерии нестабильности

Лучезапястный и дистальный лучелоктевой суставы в норме сочетают в себе элементы стабильности и мобильности. Это обеспечивает такие важнейшие функции кисти, как захват и удержание предметов, а также изменение пространственного расположения конечности. Сложность строения этих суставов объясняет трудности в лечении их повреждений. При переломе лучевой кости в

«типичном месте» запястье в значительной мере теряет стабильность. В зависимости от вида (типа) перелома и наличия сопутствующих повреждений эта нестабильность выражена в большей или меньшей степени, что оказывает решающее влияние на исход лечения.

В 1989 г. М. Lafontaine с соавт. описали *рентгенологические признаки нестабильности* перелома дистального отдела лучевой кости. К этим признакам (критериям) относятся:

- 1) наличие костных отломков на тыльной стороне метафизарного отдела кости;
- 2) смещение наклона суставной поверхности лучевой кости в тыльную сторону более 20° ;
- 3) наличие «ступеньки» между отломками более 1 мм при внутрисуставном переломе;
- 4) перелом локтевой кости, в том числе – шиловидного отростка;
- 5) укорочение лучевой кости более 5 мм.

По мнению D. Fernandez и J. Jupiter (1996) характерными признаками нестабильного перелома являются:

- выраженное (более 1 см) смещение отломков;
- наличие осколков в метафизарной зоне;
- высокая энергия повреждения;
- наличие костного дефекта между отломками после репозиции.

Кроме того, повреждение связок дистального лучелоктевого сочленения, сопровождающееся подвывихом головки локтевой кости, а также выраженный остеопороз лучевой кости являются также значимыми факторами нестабильности.

Клинико–функциональное значение. Выявление критериев нестабильности и их оценка позволяют еще до репозиции определить тактику лечения больного. Переломы с двумя и более факторами нестабильности являются нестабильными и нуждаются в оперативном лечении.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ рентгенограмм при переломе дистального метаэпифиза лучевой кости позволяет определить вид повреждения, оценить его тяжесть, выявить признаки нестабильности, выработать тактику ведения больного (консервативный или хирургический метод) и прогнозировать исход лечения. Правильный анализ рентгенограмм позволяет избежать многократных закрытых репозиций при нестабильном и нерепонируемом переломе, снизить число осложнений (синдромы Зудека и Турнера, постиммобилизационные контрактуры, неправильное сращение) и ускорить процесс лечения больного. Наиболее ценными рентгенологическими показателями среди представленных являются: лучелоктевой угол, наклон суставной поверхности лучевой кости в сагиттальной проекции (ладонная инклинация) и соотношение длин лучевой и локтевой костей (локтелучевой индекс). При внутрисуставных переломах очень важно оценить конгруэнтность суставных поверхностей лучевой кости, величину «ступеньки» или щели между отломками. Наряду с количественными характеристиками дополнительную информацию дает исследование структуры костной ткани (остеопения, остеопороз или остеосклероз), степени выраженности деформирующего артроза.

Комплексная оценка снимков как поврежденной, так и здоровой конечностей, с выявлением критериев нестабильности перелома существенно облегчает принятие решения о тактике лечения больного с наиболее часто встречающейся травмой верхней конечности – переломом лучевой кости в «типичном месте».

В таблице 1 приведены обобщенные данные рентгенологических показателей лучезапястного и дистального лучелоктевого суставов в норме и их изменения при различных видах переломов.

В таблице 2 представлен протокол динамического наблюдения пациентов с переломами лучевой кости в «типичном месте» при консервативном лечении с указанием сроков и кратности выполнения рентгенографии (W. Franck et al., 2000). Эта схема позволит врачу своевременно диагностировать вторичное смещение и при неудовлетворительном стоянии отломков после повторной закрытой репозиции принять решение об оперативном лечении.

Таблица 1. Рентгенологические показатели лучезапястного и дистального лучелоктевого суставов в норме и при переломах

Состояние Показатели	Норма		Изменение показателя в зависимости от типа перелома		
	Средние значения	Отклонения	Колес	Смит	Внутри- суставной
Лучелоктевой угол (локтевая инклинация)	25 ⁰	13 – 35	Уменьшается		
Наклон суставной поверхности лучевой кости в сагиттальной проекции (ладонная инклинация)	+10	0 +28	Уменьшается, приобретает отриц. значение	Возрастает	В зависимости от направления смещения
Локтелучевой индекс (мм)	«-2» - 0	- 4 + 3	Возрастает		
Длина шиловидного отростка лучевой кости (мм)	10-12	8 – 17	Уменьшается		
Смещение лучевой кости (мм)	2,9	2,6 – 3,2	Возрастает		
Индекс ширины суставной поверхности лучевой кости (мм)	0,99	0,86 – 1,13	Не меняется		Уменьшается
Центр суставной поверхности лучевой кости (мм)	5,3	5,2 – 5,4	Уменьшается	Возрастает	

Таблица 2. Протокол динамического наблюдения пациентов с переломом лучевой кости в «типичном месте» при консервативном лечении (Franck W.M. et al., 2000)

<i>Сроки</i>	<i>Мероприятия</i>
Травма	Рентгенография поврежденной и контралатеральной конечностей в 2–х проекциях
Репозиция	Рентгенография поврежденной конечности в 2–х проекциях (контроль)
2–й день после травмы	Клинический контроль
5–й день	Клинический осмотр и рентгенография в 2–х проекциях, перевод лонгеты в циркулярную повязку (в зависимости от выраженности отека)
8–11 день	Клинический осмотр и рентгенография в 2–х проекциях, перевод лонгеты в циркулярную повязку, документирование функции конечности, начало лечебной гимнастики
30–й день	Клинический осмотр и рентгенография в 2–х проекциях, снятие лонгеты при наличии признаков сращения костных отломков, документирование функции конечности, расширение лечебной гимнастики. При отсутствии сращения – продление иммобили-

	зации на 2 недели.
8 недель	Клинический осмотр и рентгенография в 2–х проекциях, документирование функции конечности
12 недель	Клинический осмотр и рентгенография в 2–х проекциях, документирование функции конечности
6 месяцев после травмы	Клинический осмотр и рентгенография в 2–х проекциях, документирование функции конечности

ЛИТЕРАТУРА

1. Голубев И.О., Шелег А.В., Шелег М.Ю. Повреждения дистального лучелоктевого сустава и их классификация. В кн.: Тезисы докладов I съезда общества кистевых хирургов России. – Ярославль, 20–22 апреля 2006 г. – С. 55.
2. Дубров Я.Г. Амбулаторная травматология. – М., Медицина. – 1986. – С. 93–102.
3. Королюк И.П. Рентгено–анатомический атлас скелета (норма, варианты, ошибки интерпретации). – М., ВИДАР. – 1996. – С. 138.
4. Котельников Г.П., Краснов А.Ф., Мирошниченко В.Ф., Травматология. Учебник для пред- и постдипломной подготовки. 2-е изд. М., 2001. – С. 214 – 216.
5. Краснов А.Ф., Аршин В.М., Цейтлин М.Д. Справочник по травматологии. М., Медицина. – 1984. – С. 282.
6. Лучевая анатомия человека / Под. ред. Т.Н. Трофимовой. – С.-П.: «СПбМАПО», 2005. – С. 385–393.
7. Минасов Б.Ш., Дощенко Ю.В., Якупов Р.Р. Рентгенодиагностика повреждений и заболеваний кистевого сустава (Пособие для врачей). Уфа: БГМУ, 1999. – 52 С.
8. Abbaszadegan H., Jonsson U., von Sivers K. Prediction of instability of Colles` fractures. Acta Orthop. Scand. 1989; 60: 646-650.
9. Altissimi M., Antenucci R., Fiacca C., Mancini G.B. Long-term Results of Conservative Treatment of Fractures of the Distal Radius. Clin. Orthop. 1986, № 206. – P. 202 – 210.
10. Aro H.T., Koivunen T. Minor axial shortening of the radius affects outcome of Colles` fracture treatment. J. Hand Surg. (Am) 1989; 16: 392 – 398.
11. Bade H. Pathomorphologie des Handgelenks bei Fehlstellungen des distalen Radius nach knoechern verheilte Fraktur. Handchirurgie, Mikrochirurgie, Plastische Chirurgie 1991; 23: 3 - 10.
12. Beyermann K., Prommersberger K.-J. Die gleichzeitige Versorgung mehrfragmentaerer distaler Radiusfrakturen von einem palmaren und dorsalen Zugang. Handchirurgie, Mikrochirurgie, Plastische Chirurgie 2000; 32: 404 - 410.
13. Bronstein A.J., Trumble T.E. Tencer A.F. The effects of distal radius fracture malalignment on forearm rotation: a cadaveric study. J. Hand Surg. (Am) 1997; 22: 258 – 262.
14. Campbell D.A. Open reduction and internal fixation of intra articular and unstable fractures of the distal radius using the AO distal radius plate. J. Hand Surg. 2000; 25B: 6: 528 – 534.
15. Catalano L.W., Cole R.J., Gelberman R.H., Evanoff B.A., Gilula L.A., Borelli J. Displaced intraarticular fractures of the distal aspect of the radius. Long-term results in young adults after open reduction and internal fixation. J. Bone Joint Surg.(Am) 1997; 79: 1290 – 1302.

16. Fernandez D.L. Radial Osteotomy and Bowers Arthroplasty for Malunited Fractures of the Distal End of the Radius. *J. Bone Joint Surg.* 1988; 70A: 1538 – 1551.
17. Fernandez D.L., Jupiter J.B. Fractures of the distal radius. A practical approach to management. Springer, Berlin – Heidelberg – New York, 1996. – 337 P.
18. Fischmeister M.F., Foltin E. Breitenindex der distalen Radiusgelenkflaeche. *Handchirurgie, Mikrochirurgie, Plastische Chirurgie* 1991; 23: 11 - 14.
19. Franck W.M., Dahlin C., Amlang M., Friese F., Zwipp H. Distale Radiusfraktur – Ist der nicht-ueberbrueckende Fixateur externe eine therapeutische Alternative? *Unfallchirurgie* 2000; 103: 826 - 833.
20. Friberg S., Lundstroem B. Radiographic measurements of the radio-carpal joint in normal adults. *Acta Radiol. [Diagn] (Stokh).* – 1976; 17: 249.
21. Gartland J.J., Werley C.W. Evaluation of healed Colless` fractures. *J. Bone Joint Surg.* - 1951; 33-A, NO 4: 895 – 907.
22. Hulton O. Über anatomische Variationen der Handgelenkenknochen. *Acta Radiol.* – 1928; 9: 155 – 168.
23. Knirk J.L., Jupiter J.B. Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults. *J. Bone Joint Surg. (Am)* 1986; 68: 647 – 659.
24. Köbke J., Fehrmann Ph., Mockenhaupt J. Zur Beanspruchung des normalen und des pathologischen Handgelenks. *Handchirurgie, Mikrochirurgie, Plastische Chirurgie* 1989; 21: 127 – 133.
25. Krimmer H., Traenkle M., Schober F., van Shoonhoven J. Ulna–Impaction–Syndrom – Therapie: Druckentlastende Verfahren am Ulnakopf. *Handchirurgie, Mikrochirurgie, Plastische Chirurgie* 1998; 30: 343 –406.
26. Krishnan K.M., Bassi R.S., Deshmukh S.C. The Position of the Centre of the Distal Radial Articular Surface in the Sagittal Plane: A Radiological Study. *J. Hand Surg.* 2003; 28B: 3: 261 – 262).
27. Kwasny O., Barisani G.R., Schabus R. , Hertz H. Ergebnisse und Analyse von Misserfolgen der konservativen Therapie bei distaler Radiusfraktur. *Handchirurgie, Mikrochirurgie, Plastische Chirurgie* 1991; 23: 240 – 244.
28. Lafontaine M., Hardy D. et al. Stability assessment of distal radius fractures . *Injury* 1989; 20: 208 – 210.
29. Lidstroem A. Fractures of the distal radius: a clinical and statistical study of end results. *Acta Orthopaedica Scandinavica.* 1959. - Supplement 41: 79-81, 123-127.
30. Mann F.A., Wilson A.J., Gilula L.A. Radiographic evaluation of the wrist: What does the hand surgeon want to know? *Radiology* 1992; 184: 15-24.
31. Meier R., Krettek C., Krimmer H. Bildgebende verfahren am Handgelenk. *Unfallchirurg* 2003; 106: 999-1009.
32. Ortner F., Menth–Chiari W. Radiusfrakturen an typischer Stelle – Neue winkelstabile Radiusplatte Prolock. *Chirurgie (Aut)* 2006; 3: 79 – 81.
33. Sarmiento A., Pratt G.W., Berry N.C., Sinclair W.F. Colles` Fractures. Functional Bracing in Supination. *J. Bone Joint Surg.* – 1975; 57-A: 311 – 317.
34. Sennwald G., Fischer W., Stahelin A. Le cal vicieux du radius distal et son traitement. *International Orthopaedics.* 1992; 16: 45 – 51.
35. Short W.H., Palmer A.K., Werner F.W. Ulnar Variance Determination. *J. Hand Surg.* 1987; 12A: 529 – 534.
36. Solgaard S. Angle of inclination of the articular surface of the distal radius. *Radiologe.* – 1984; 24: 346 – 348.
37. Van der Linden W., Ericson R. Colles` fracture. How should its displacement be measured and how should it be immobilized. *J. Bone Joint Surg.* – 1981; 63-A: 1285–1288.