

К ВОПРОСУ О НЕТИПИЧНЫХ ВАРИАНТАХ КАРПАЛЬНОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ

Е.А. Кадубовская¹, Г.Е. Труфанов², Р.М. Тихилов¹, И.Г. Пчелин², М.В. Ткаченко²

¹ФГУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена Росмедтехнологий», директор – д.м.н. профессор Р.М. Тихилов

²Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, начальник академии – д. м. н. профессор генерал-майор медицинской службы А.Б. Белевитин Санкт-Петербург

Представлены краткий обзор литературы по проблеме карпальной нестабильности, ее классификации, механизм развития, отражена роль внешних и внутренних связок области лучезапястного сустава и запястья в обеспечении стабильности запястья. Подробно описаны два атипичных варианта карпальной нестабильности, проанализированы результаты МРТ 50 пациентов с травмой области лучезапястного сустава.

Ключевые слова: лучезапястный сустав, запястье, карпальная нестабильность, магнитно-резонансная томография.

The author presented a brief review on issue of carpal instability, its classifications, development mechanism and role of external and internal radiocarpal and wrist ligaments in provision of wrist stability. Two atypical variants of carpal instability are described; the results of magnetic resonance tomography in 50 patients with radiocarpal trauma are analyzed.

Key words: radiocarpal joint, wrist, carpal instability, magnetic resonance tomography.

Введение

Неправильная и несвоевременная диагностика повреждений связочных структур области лучезапястного сустава, особенно внутренних межкостных связок запястья, приводит к несвоевременной диагностике нестабильности и, следовательно, к неадекватному лечению, что может отразиться на функциональных возможностях кисти, приводя к их ограничению и, возможно, потере полноценной трудоспособности [4]. Позиция любой кости запястья в каждый конкретный момент в большей степени зависит от положения соседних костей и связок, соединяющих кости как внутри одного ряда, так и между рядами. Повреждение даже одной связки или перелом кости со смещением приводят к изменению распределения нагрузок, а в последующем – к развитию дегенеративных процессов [2]. Переломы, вывихи, перелома-вывихи костей в области лучезапястного сустава и запястья всегда сопровождаются разрывом связок, последние могут встречаться и изолированно. Достоверное выявление нестабильности запястья непосредственно связано с диагностикой повреждений связочных структур этой области и требует проведения магнитно-резонансной томографии. Результаты МРТ имеют существенное значение для выбора правильной лечебной тактики и предупреждения осложнений [8, 10].

Все связочные структуры области лучезапястного сустава подразделяют на внутренние

(собственные, межкостные) и внешние (наружные). Внешние связки укрепляют суставную капсулу, они связывают лучевую, локтевую и основания пястных костей с костями запястья. Они разделяются на тыльную и ладонную группы [5, 11, 8, 9]. Внешние ладонные связки являются наиболее постоянными и крепкими (толще тыльных связок). Они удерживают полулунную кость с ладонной стороны, ограничивают ее смещение в тыльную сторону (разгибание), то есть препятствуют развитию разгибательной нестабильности промежуточного сегмента (DISI – dorsal intercalated segment instability) [5, 8]. Внешние тыльные связки располагаются глубже сухожилий мышц разгибателей и удерживателя разгибателей. По мнению многих авторов, они по сравнению с ладонными связками функционально менее значимы [5]. Повреждение внешних связок запястья может приводить к недиссоциированной карпальной нестабильности, то есть нестабильности между рядами костей запястья или между рядом расположенными костными структурами [2, 8]. Внутренние межкостные связки располагаются под суставной капсулой, натянуты только между костями запястья. Дистальный ряд костей запястья соединен этими связками между собой настолько прочно, что движения между костями фактически отсутствуют (единый цельный ряд). Кости же проксимального ряда запястья значительно более подвижны друг относительно друга, что обусловле-

но уникальностью анатомического и гистологического строения связок, соединяющих кости между собой [2]. Общепринято, что главными межкостными связками проксимального ряда запястья являются ладьевидно-полулунная и полулунно-трехгранная связки. Они натянуты между костями проксимального ряда запястья и, имея С-образную форму с ладонным, тыльным и мембранозным (центральным) компонентами, отделяют лучезапястный сустав от среднезапястного [5, 11, 6, 9]. Прочность ладьевидно-полулунной связки при ротационной и осевой нагрузках обеспечивает тыльная порция связки. Наиболее слабый компонент связки – центральный мембранозный [2, 5, 11]. В то же время, есть мнение, что первично повреждается ладонный компонент связки [11]. Повреждение ладьевидно-полулунной связки может привести к ладьевидно-полулунной нестабильности и ее проявлениям – диссоциации в этом сочленении или ротационному подвывиху ладьевидной кости. У полулунно-трехгранной связки, наоборот – наиболее крепкий и важный для стабильности соединения – ладонный компонент связки. При повреждении этой связки также может развиться полулунно-трехгранная нестабильность и как следствие – диссоциация в полулунно-трехгранном сочленении [2].

Таким образом, при разрыве внутренних связок между двумя соседними костями внутри одного ряда костей запястья может наблюдаться диссоциированная карпальная нестабильность. При сочетании повреждений внешних и внутренних связок области лучезапястного сустава может развиваться комбинированная карпальная нестабильность [2, 8].

Несостоятельность связок может приводить к статической (постоянно существующему нарушению взаимоотношения между костями) или динамической (нарушению взаимоотношений только в определенных положениях, при движении или нагрузке) нестабильности [2, 5]. Разрыв связок внутри проксимального ряда костей запястья может привести к разгибательному положению полулунной кости с увеличением ладьевидно-полулунного угла (DISI) или сгибательному ее положению с уменьшением этого угла (VISI – volar intercalated segment instability) [2, 5, 11, 8]. Для объяснения механизма таких типов нестабильности D.M. Lichtman с коллегами предложили теорию «кольца запястья» (the carpal ring theory). Проксимальный ряд костей запястья представляет собой промежуточный сегмент в трехмерной системе, находящейся в условиях компрессии, он укреплен внутренними межкостными связками, в норме функционирует как единое целое. Небольшая контролируемая подвижность сохранена в трапецио-ладьевидном (с лучевой стороны) и трехгранно-крючковидном (с локтевой стороны) суставах. При разрывах этого

«кольца» (при повреждении костных структур или связок) проксимальный ряд костей запястья перестает функционировать как единое целое. Полулунная кость при этом разворачивается в тыльную или ладонную сторону, возникает патологическая подвижность – разгибательная нестабильность промежуточного сегмента или сгибательная нестабильность промежуточного сегмента соответственно. Разгибательная нестабильность промежуточного сегмента может возникать при повреждениях костей и связок лучевой стороны «кольца запястья» [4, 7]; к такой нестабильности довольно часто приводят переломы ладьевидной кости со смещением или без смещения отломков и диссоциация в ладьевидно-полулунном сочленении [1, 4, 5, 7, 10]. Некоторые авторы считают, что существенную роль в развитии таких вариантов нестабильности играет повреждение внешних ладонных связок [5, 8]. Сгибательная нестабильность промежуточного сегмента возникает при разрывах «кольца запястья» с локтевой стороны; к такой деформации часто приводят полулунно-трехгранная диссоциация [1, 4, 5, 7, 10] и разобщение в трехгранно-крючковидном сочленении при разрыве соответствующих связок [4, 7]. По McNiesh при разрывах кольца запястья с двух сторон (с лучевой и локтевой), например, при сочетании ладьевидно-полулунной и полулунно-трехгранной диссоциаций сгибательная нестабильность промежуточного сегмента доминирует (цит. по 7).

Для лучшего понимания различных вариантов нестабильности были выделены так называемые «критические зоны» (vulnerable zone), которые часто страдают при повреждениях запястья. Это дуги повреждений – малая, располагающаяся непосредственно вокруг полулунной кости и имеющая форму арки, и большая, проходящая параллельно первой, но на некотором расстоянии от нее, через окружающие полулунную кость другие кости запястья (ладьевидную, головчатую, крючковидную и трехгранную), то есть имеющая несколько дистальное положение, также в форме арки [4, 7, 8]. При повреждении малой дуги довольно часто обнаруживаются ротационный подвывих ладьевидной кости, перилунарный вывих, среднезапястная нестабильность и вывих полулунной кости, то есть малая дуга, условно говоря, является «зоной вывихов», которые сопровождаются разрывами связочных структур. При повреждении же большой дуги наблюдаются переломы костей, окружающих полулунную кость (перелом ладьевидной кости, перелом ладьевидной кости с перилунарным вывихом кисти, переломы ладьевидной и трехгранной костей [8]), что также может сочетаться с вывихами, то есть, условно говоря – «зона переломовывихов» [4, 7, 8].

Полулунная кость, по мнению ряда авторов, является «замком», определяющим прочность и функциональность конструкции запястья. Это обусловлено ее центральным положением, участием в формировании лучезапястного сустава, формой и другими анатомо-топографическими условиями [4]. Полулунная кость сужена к тылу: такая ее клиновидность более выражена на распилах в лучевой ее части и уменьшается в локтевой [2, 4]. Также клиновидность полулунной кости выражена во фронтальной плоскости: она несколько тоньше с лучевой стороны по сравнению с локтевой [2]; функционально полулунная кость более подвижна, чем другие кости запястья [4]. Именно поэтому считается, что при воздействии травмирующей силы (при резком переразгибании в лучезапястном суставе, что происходит при падении на разогнутую кисть, или при ударе по ладонной поверхности ее) полулунная кость «выдавливается» и смещается в ладонную сторону в сагиттальной [2, 3, 4] и в локтевую сторону во фронтальной плоскости [2]. Тяжесть перилунарной нестабильности запястья определяется распространенностью повреждений межкостных связок и суставов: при 1-й степени наблюдается изолированный разрыв ладьевидно-полулунной связки с диссоциацией в соответствующем суставе и ротационным подвывихом ладьевидной кости, при 2-й степени – разрыв ладьевидно-полулунной и полулунно-головчатой связок запястья [4, 7] (по другим источникам – несостоятельность средней порции луче-ладьевидно-головчатой связки [8]), при 3-й – разрыв ладьевидно-полулунной, полулунно-головчатой и полулунно-трехгранной связок [4, 6] (по другим источникам – несостоятельность в головчато-полулунном и трехгранно-полулунном суставах с разрывом луче-трехгранных связок [8]). При 3-й степени возникает задний перилунарный подвывих/вывих кисти: кости дистального ряда запястья и кисти смещаются в тыльную сторону и проксимально. Вывихнутые кости запястья иногда продолжают оказывать давление на полулунную кость, и она смещается в ладонную сторону, вследствие чего возникает сочетание перилунарного вывиха кисти с вывихом полулунной кости [3]. Вывих полулунной кости – это наиболее тяжелый вариант перилунарной нестабильности запястья (4-я степень). При этом вывихе в той или иной степени страдают все межкостные связки запястья, полулунная кость полностью смещается в ладонную сторону и ротируется. Ее дистальная суставная поверхность (полулунно-головчатое сочленение) разворачивается кпереди (пальмарно) [4, 7, 8].

Ладьевидная кость расположена косо во фронтальной и сагиттальной плоскостях, что имеет

значение в обеспечении правильной биомеханики запястья. Такое положение ладьевидной кости при осевой нагрузке создает предпосылки к ее нестабильности. Стабильность ее обеспечивает связочным аппаратом, который фиксирует ладьевидную кость в нужном положении [2].

Таким образом, стабильность запястья определяется прочностью связок и формой (целостью) костей, а нестабильность запястья соответственно – несостоятельностью связочного аппарата или нарушением формы костей.

Материалы и методы

Проанализированы результаты МРТ 50 человек (мужчин – 41, женщин – 9) с травмой области лучезапястного сустава. Исследование проводили на аппаратах с напряженностью магнитного поля 1,5 Тл. Использовали поверхностную радиочастотную катушку для коленного сустава или гибкую катушку для исследования суставов. Получали МР-томограммы, взвешенные по T1 в режиме спин-эхо, по T2 в режимах турбоспин-эхо и градиентного эхо, по протонной плотности, а также с применением методики жироподавления в различных плоскостях с полем обзора (FOV) 9–12 см и толщиной среза 1–3 мм.

Результаты

Из 50 пострадавших у 35 диагностированы переломы костей различной локализации, как правило, в сочетании с повреждениями связочных структур, у остальных – изолированные повреждения мягкотканых структур. Среди них недиссоциированная карпальная нестабильность была выявлена у 22 пациентов (рис. 1), разгибательная нестабильность промежуточного сегмента – у 5 больных с переломами ладьевидной кости и у 2 – с ладьевидно-полулунной диссоциацией (рис. 2). Сгибательная нестабильность промежуточного сегмента среди нашей выборки не встречалась. Типичная перилунарная нестабильность запястья диагностирована у одного пострадавшего, причем в обеих кистях. Справа определили чрезладьевидный перилунарный вывих кисти (3-я степень нестабильности), слева – чрезладьевидный вывих полулунной кости (4-я степень) (рис. 3). Все описанные случаи нестабильности были типичными, соответствовали общепринятым классификациям и описанным в литературе наблюдениям.

Помимо типичных случаев нестабильности запястья, мы наблюдали два нестандартных варианта перилунарной нестабильности: тыльный подвывих полулунной кости и ладонный перилунарный вывих кисти.

Тыльный подвывих полулунной кости был выявлен у мужчины 19 лет. При опросе установлено, что травма была получена в результате драки, непосредственный механизм травмы запястья



Рис. 1. PD FS WI (протон-взвешенное изображение с подавлением сигнала от жировой ткани), сагиттальная плоскость. Недиссоциированная карпальная нестабильность. Повреждение внешних связок запястья (тыльных и ладонных лучезапястных) при многооскольчатом внутрисуставном переломе дистального метаэпифиза правой лучевой кости без изменения положения костей запястья.

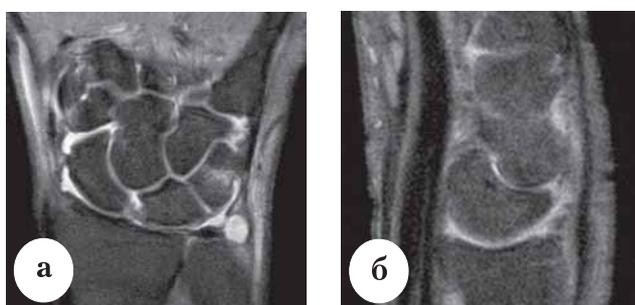


Рис. 2. PD FS WI, фронтальная (а) и сагиттальная (б) плоскости. Диссоциированная карпальная нестабильность, ладьевидно-полулунная диссоциация, разгибательная нестабильность промежуточного сегмента. Отмечается разгибательное положение полулунной кости (б) и увеличение ладьевидно-полулунного угла



Рис. 3. Боковые рентгенограммы области лучезапястного сустава обеих кистей. Типичная перилунарная нестабильность запястья: а – чрезладьевидный перилунарный вывих кисти (3-я степень нестабильности); б – чрезладьевидный вывих полулунной кости (4-я степень)

выяснить не удалось. Подвывих был диагностирован через 3 месяца после травмы, пациента беспокоили резкая болезненность и ограничение двигательной функции в лучезапястном суставе. При МРТ определили фиксированное смещение полулунной кости в тыльную сторону, при этом сохранялась ее связь с головкой головчатой кости (на 1/2) и запястной суставной поверхностью (полулунной ямкой) лучевой кости (на 1/3). Проксимальная суставная поверхность полулунной кости, артикулирующая с лучевой костью, с ладонной стороны была деформирована по типу «выемки». За счет этого полулунная кость, по-видимому, и была фиксирована. Дополнительно отметили деформацию запястной суставной поверхности лучевой кости с тыльной стороны по типу краевого отрывного перелома. Во всем объеме полулунной кости, вдоль деформированной запястной суставной поверхности лучевой кости с тыльной стороны определяли признаки трабекулярного отека. Луче-ладьевидный угол составлял 75° , головчато-полулунный угол – 59° , ладьевидно-полулунный угол – 12° . Диагностирован полный разрыв ладонных и тыльных лучезапястных связок – определялась их прерывистость, были видны свободно свисающие разволокненные концы с волнистыми контурами и умеренное скопление жидкости вокруг. Ладьевидно-полулунная и полулунно-трехгранная связки были частично разорваны. Сохранность их тыльных компонентов при дефектах ладонного и мембранозного компонентов, очевидно, дополнительно обуславливали фиксацию полулунной кости в ненормальном положении. Ладьевидно-полулунный и полулунно-трехгранный интервалы расширены не были (рис. 4). При оперативном лечении были подтверждены выявленные костные и мягкотканые изменения (рис. 5).

Нетипичный ладонный перилунарный вывих кисти был выявлен у мужчины 31 года при МРТ совершенно случайно спустя 2 месяца после производственной травмы. Непосредственный механизм воздействия травмирующей силы достоверно установить не удалось. При первичном обследовании после травмы у пациента были выявлены переломы оснований IV и V пястных костей с повреждением сухожилий разгибателей IV, V пальцев. Для уточнения стояния отломков и с целью оценки целостности сухожилий пострадавший был направлен на МРТ, во время которой помимо переломов оснований пястных костей выявили изменение расположения костей запястья. Головка головчатой кости была полностью вывихнута из полулунно-головчатого сочленения и смещена в ладонную сторону и проксимально на 7 мм, в таком положении фиксирована. Ладьевидная кость также была смещена за

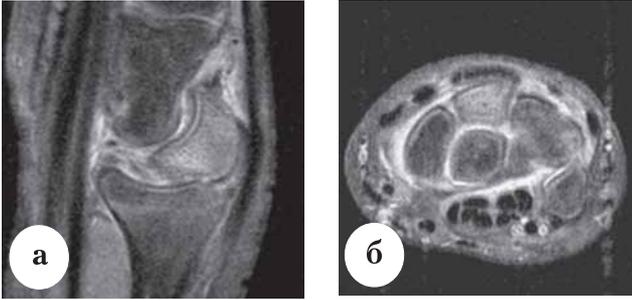


Рис. 4. PD FS ВИ, сагиттальная (а) и аксиальная (б) плоскости. Тыльный подвывих полулунной кости. Фиксированное смещение полулунной кости в тыльную сторону, при этом она сохраняет связь с головчатой костью и запястной суставной поверхностью лучевой кости; полный разрыв ладонных и тыльных лучезапястных и межзапястных связок (а). Трабекулярный отек полулунной кости на всем протяжении, синовит (а, б)



Рис. 5. Тыльная поверхность области лучезапястного сустава: определяется тыльный подвывих полулунной кости

головчатой костью в ладонную сторону. Полулунная кость относительно запястной суставной поверхности лучевой кости (полулунной ямки) имела небольшой наклон в ладонную сторону (луче-полулунный угол составлял 37°), при этом полулунная кость на всем протяжении проксимальной поверхности сохраняла связь с лучевой костью. Луче-ладьевидный угол состоял 72° , ладьевидно-полулунный угол – 43° . Признаки диффузного трабекулярного отека определяли в полулунной и головчатой костях, дистальном отделе лучевой кости и основаниях IV, V пястных костей. Вокруг полулунной и головчатой костей отмечали умеренное скопление жидкости. Отмечены признаки полных разрывов ладонных и тыльных лучезапястных и межзапястных связок. Они на большом протяжении не прослеживались, были видны их свободно свисающие разволокненные концы с волнистыми контурами, вокруг отмечалось умеренное скопление жидкости. Кроме того, был выявлен час-

тичный разрыв ладьевидно-полулунной связки: тыльный компонент связки не визуализировался, мембранозный компонент был разволокнен и утолщен за счет отека, имел неоднородную структуру с нарушением целостности, ладонный компонент был сохранен; ладьевидно-полулунный интервал не был расширен (менее 2 мм). Полулунно-треугольная связка была не изменена (рис. 6). Все выявленные при МРТ патологические изменения были в последующем подтверждены при оперативном лечении пострадавшего.

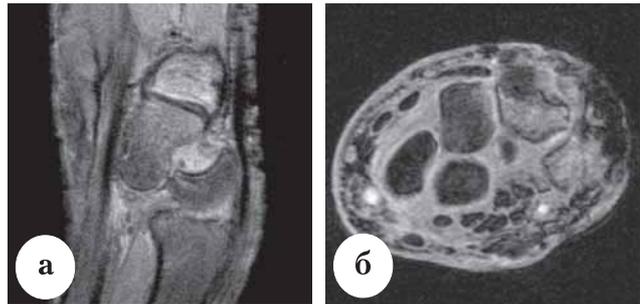


Рис. 6. PD FS ВИ, сагиттальная плоскость (а) и T1-взвешенное изображение с подавлением сигнала от жировой ткани (gradient echo) аксиальная плоскость (б). Ладонный перилунарный вывих кисти. Головка головчатой кости полностью вывихнута из полулунно-головчатого сочленения и смещена в ладонную сторону и проксимально, в таком положении фиксирована. Полулунная кость на всем протяжении проксимальной поверхности сохраняет связь с лучевой костью. Полный разрыв ладонных и тыльных лучезапястных и межзапястных связок, синовит

В доступной нам литературе не удалось найти описаний перилунарной нестабильности такого типа со смещением полулунной кости в тыльную сторону, а головчатой кости в ладонную сторону и проксимально.

Заключение

Таким образом, кроме классических вариантов карпальной нестабильности при определенном виде травмах, могут наблюдаться нетипичные перилунарные вывихи и подвывихи. МРТ позволяет достоверно выявлять повреждения связочных и костных структур в области лучезапястного сустава и запястья, диагностировать различные виды нестабильности запястья. При анализе результатов лучевых исследований пострадавших с травмой области лучезапястного сустава и запястья следует учитывать возможность разнообразных нетипичных повреждений. Своевременная и правильная диагностика таких повреждений существенно влияет на тактику и методы лечения пострадавших.

Литература

1. Васильев, А.Ю. Лучевая диагностика повреждений лучезапястного сустава и кисти : руководство для врачей / А.Ю. Васильев, Ю.В. Буковская. — М.: ГЭОТАР — Медиа, 2008. — 168 с.
2. Голубев, И.О. Хирургия кисти: карпальная нестабильность / И.О. Голубев // Избранные вопросы пластической хирургии. — 2001. — Т. 1, № 8. — С. 52.
3. Кузьменко, В.В. Рентгенологический атлас патологии кисти / В.В. Кузьменко, Е.С. Айзенштейн, А.А. Лазарев. — М. : Медицина, 1987. — 128 с.
4. Черемисин, В.М. Современная лучевая диагностика повреждений межкостных связок и суставов запястья (обзор литературы) / В.М. Черемисин, И.Г. Пчелин, В.С. Декан // Амбулаторная хирургия. Стационароразмещающие технологии. — 2002. — № 3. — С. 8 — 11.
5. Bencardino, J.T. Sports-related injuries of the wrist: an approach to MRI interpretation / J.T. Bencardino, Z.S. Rosenberg // Clin. Sports Med. — 2006. — Vol. 25. — P. 409-432.
6. Berquist, T.H. MRI of the hand and wrist / T.H. Berquist — Philadelphia, USA : Lippincott Williams&Wilkins, 2003. — 194 p.
7. Greenspan, A. Orthopedic radiology: a practical approach / A. Greenspan. — 3rd ed. — Philadelphia : Lippincott Williams&Wilkins, 2000. — 1200 p.
8. Stoller, D.W. The wrist and hand. Magnetic resonance imaging in orthopedics and sports medicine / D.W. Stoller, A.E. Li, D.M. Lichtman, G.A. Brody. — 3rd ed. — Philadelphia, USA : Lippincott Williams&Wilkins, 2007.
9. Vahlensieck, M. MRI of the musculoskeletal system / M. Vahlensieck, H.K. Genant, M. Reiser. — N. Y., 2000. — P. 105 — 211.
10. Vanhoenacker, F.M. Imaging of orthopedic sports injuries / F.M. Vanhoenacker, M. Maas, J.L. Gielen. — Berlin : Springer-Verlag, 2007. — 532 p.
11. Zlatkin, M.B. MR imaging of ligaments and triangular fibrocartilage complex of the wrist / M.B. Zlatkin, J. Rosner // Radiol. Clin. North Am. — 2006. — Vol. 44. — P. 595 — 623.

Контактная информация:

Кадубовская Екатерина Александровна – врач-рентгенолог
e-mail: alexkaterin@yandex.ru

STUDIES ON THE ATYPICAL VARIANTS OF CARPAL INSTABILITY

E.A. Kadubovskya, G.E. Trufanov, R.M. Tikhilov, I.G. Pchelin, M.V. Tkachenko