

**КЛАССИФИКАЦИЯ И МЕХАНИЗМ ПОВРЕЖДЕНИЙ
АКРОМИАЛЬНО-КЛЮЧИЧНОГО СУСТАВА**

Е.Н. Набиев¹, М.К. Халходжаев², Л.В. Спичак³

¹НАО «КазНМУ им С. Асфендиярова»

(ректор - д.м.н., профессор Нургожин Т.С.),

г. Алматы, Республики Казахстан

Учреждение «Кыргызский государственный медицинский институт переподготовки и
повышения квалификации им. С.Б. Даниярова»,

(ректор – д.м.н., профессор Курманов Р.А.),

г. Бишкек, Кыргызская Республика²

РГП «Научно-исследовательский институт травматологи и ортопедии»

(директор – к.м.н., Бекарисов О.С.),

г. Нур-Султан, Республики Казахстан³

E-mail: 6365@mail.ru

traumotoloq_91@mail.ru

sataevamalika@inbox.ru

В статье приведены современные классификации повреждений акромиально-ключичного сочленения, а также механизм их возникновения. Современные классификации должны учитывать степень повреждения связочного аппарата, вид смещения ключицы и морфологические изменения, происходящие в окружающих тканях АКС и плечевого пояса. Показаны значения классификации повреждений при выборе рационального лечения повреждений акромиально-ключичного сочленения. Знание механизма повреждения позволяет специалисту прогнозировать характер и тяжесть повреждения структур сустава. Отмечено важность характера травмирующей силы при повреждении акромиально-ключичного сочленения.

Ключевые слова: акромиально-ключичное сочленение, вывих, классификация, механизм, ключица

CLASSIFICATION AND MECHANISM OF ACROMIAL-CLAVICULAR JOINT DAMAGE

E. Nabyev¹, M.K. Halhodzhaev², L. Spichak³

¹JSC «KazNMU named after S. Asfendiyarov», Almaty, Republic of Kazakhstan

²«Kyrgyz State Medical Institute Retraining and Professional Development named after S.B. Daniyarov», Bishkek, Kyrgyz Republic

³RSE «Research Institute of Traumatology and Orthopedics»
Nur-Sultan, Republic of Kazakhstan

The article presents modern classifications of injuries of the acromioclavicular joint, as well as the mechanism of their occurrence. Modern classifications should take into account the degree of damage to the ligamentous apparatus, the type of displacement of the clavicle and morphological changes occurring in the surrounding tissues of the ACS and the shoulder girdle. The values of the classification of injuries are shown when choosing a rational treatment for injuries of the acromioclavicular joint. Knowledge of the mechanism of damage allows the specialist to predict the nature and severity of damage to the structures of the joint. The importance of the nature of the traumatic force in case of damage to the acromioclavicular joint is noted.

Key words: acromioclavicular joint, dislocation, classification, mechanism, clavicle

По данным исследователей травматические вывихи акромиального конца ключицы (АКК) наблюдаются от 7,0 до 26,1% среди вывихов костей опорно-двигательного аппарата и занимает третье место после вывихов костей предплечья и кистевого сустава [1,2,3,4]. Частая встречаемость вывихов АКК среди лиц трудоспособного возраста - от 20 до 45 лет, определяет социальную значимость этого повреждения [5,6,7].

Повреждения акромиально-ключичного сочленения (АКС) могут возникать как от прямого, так и непрямого механизма травмы [8,9,10].

Наиболее типичным считается прямой механизм травмы, когда усилие прилагается непосредственно на область акромиона и плечевого сустава в

направлении сверху вниз [9,10,11]. Травмирующим фактором служит падение или удар на задне-верхний отдел плечевого пояса, нередко – внезапный рывок за верхнюю конечность вниз. В результате такой травмы лопатка вместе с ключицей резко смещаются вниз, ключица ударяется о верхние ребра и над первым ребром останавливается. Формируется рычаг с точкой опоры на 1 ребро и сдерживающей силой в грудинно-ключичном сочленении. Дальнейшее движение лопатки вниз вызывает разрыв капсулы сустава, акромиально-ключичной связки, и формируется вывих акромиального конца ключицы. Продолжающееся движение лопатки вниз приводит к разрыву клювовидно-ключичной связки [11,12]. При этом связочный аппарат

АКС повреждается в определенной последовательности, вначале рвется акромиально-ключичная связка, затем - ключично-клювовидная. В итоге ключица полностью теряет связь с лопаткой и еще больше смещается кверху и назад, лопатка и верхняя конечность под действием собственного веса опускаются вниз. При тяжёлой травме может наблюдаться, отрыв фасции дельтовидной и трапециевидной мышц [12,13].

Таким образом, при прямом механизме травмы, фактически смещается лопатка по отношению к ключице; при ударе по акромиальному концу ключицы, наоборот, смещается ключица по отношению к неподвижной лопатке [14,15].

Непрямой механизм травмы АКС встречается намного реже. Такой механизм повреждения часто наблюдается в структуре бытовых и спортивных травм. В этом случае повреждение АКС возникает в момент падения на вытянутую руку, либо при сдавлении грудной клетки с боков, часто наблюдающееся при дорожно-транспортных происшествиях [16,17]. При таком механизме направление силы проходит по оси верхней конечности, через головку плечевой кости и суставную поверхность лопатки, вдоль ключицы, и достигает суставной поверхности грудины. В результате травмирующей силы ключица упирается в грудину, за счет прочной грудинно-ключичной связки ключица остается устойчивой, а лопатка, не имеющая такой же прочной опоры, как ключица, смещается к средней линии [18].

Продолжающееся движение лопатки в медиальном направлении приводит к разрыву связочного аппарата АКС и вывиху акромиального конца ключицы.

От действия травмирующей силы ключица может сместиться относительно акромиона вверх, под гребень лопатки, под акромион и клювовидный отросток лопатки. Следует отметить, что каждому смещению ключицы соответствует свой механизм травмирующей силы [19].

Среди вывихов акромиального конца ключицы наиболее часто наблюдаются верхние надacroмиальные вывихи, как следствия прямого и непрямого механизма воздействия. Нередко происходит перелом дистального конца ключицы [20].

Подacroмиальный вывих происходит от прямого и непрямого механизма травмы и встречается очень редко. Вывих сопровождается разрывом всех связок АКС, при этом акромиальный конец ключицы смещается в сторону лопатки [21].

При действии значительной травмирующей силы на ключицу в направлении сверху вниз наступает редкий вид вывиха – подключовидный. Такой вывих встречается в старческом возрасте [22].

От прямого воздействия на ключицу, в направлении спереди назад, возникает надостный вывих. При этом ключица по отношению к акромиону смещается назад [23].

В литературных источниках мнения исследователей о степени значимости структурных элементов связочного аппарата акромиально-ключичного сочленения в возникновении вывиха

акромиального конца ключицы
разноречивы.

По данным A. Sood et al., 2008 [24] экспериментальные работы на трупах по определению роли связок в механизме вывиха акромиального конца ключицы впервые проводили Буассон и Адер. Исследователи последовательно пересекали связки сустава, изучали характер смещения акромиального конца ключицы и пришли к выводу, что разрыв акромиально-ключичной связки приводит к подвывиху, а разрыв всех связок – к полному вывиху. Условием полного вывиха является сочетанное повреждение акромиально-ключичного и клювовидно-ключичного связок [24].

По мнению Rosenom M., Pedersen E.B. (1974) [25] вывих может наступить при разрыве акромиально-ключичных связок и сухожильных элементов дельтовидной и трапециевидной мышц, даже при неповрежденной клювовидно-ключичной связке. В эксперименте исследователи пересекали акромиально-ключичные связки, капсулу сустава и дельтовидную, трапециевидную мышцы в области прикрепления в ключице. При этом целостность клювовидно-ключичной связки не нарушали. В результате наблюдали смещения ключицы в направлении кверху на 0,5-1 см. Однако повреждения вызвало значительную переднезаднюю нестабильность в АКС. После полного пересечения клювовидно-ключичной связки произошло смещение ключицы вверх более 2,5 см. Такие же результаты получил в своих работах Баскаков Х.Д. (1971) [26], который полный вывих ключицы наблюдал лишь при

пересечении всех связок и мышц, а подвывих отмечал только при целостности клювовидно-ключичной связки.

По мнению С.К. Каюпова (1998) [27], необходимым условием возникновения вывиха является повреждение только акромиально-ключичной связки.

Ш.С. Саядов (2002) [28] на трупах изучил прочностные характеристики связочного аппарата акромиально-ключичного сустава. По результатам его исследования средняя величина силы, необходимой для повреждения акромиально-ключичной связки, равна $25,16 \pm 0,83$ кгс, а клювовидно-ключичной связки – $19,18 \pm 0,26$ кгс.

Исследования В.Н. Николаенко с соавторами (2002) [29] показали, что разрывная нагрузка на клювовидно-ключичную связку на 20,3 кг превышает таковую у акромиально-ключичной связки (59,8 кг и 39,5 кг, соответственно), при вдвое большей вариабельности ее у последней (5,77% против 2,84%).

Исследование, проведенное Г.И. Булычевым с соавторами (2002) [30], показало, что прочность клювовидно-ключичной связки на 66% превышает таковую у акромиально-ключичной связки, из чего следует считать клювовидно-ключичную связку одной из основных структур, стабилизирующих акромиально-ключичный сустав.

По данным А.А. Тяжелова (2003) [14], при неповрежденной клювовидно-ключичной связке смещение акромиального конца ключицы происходит вследствие ротации лопатки. Это было доказано автором при биомеханическом моделировании

повреждений акромиально-ключичного сустава. По мнению автора, при целостности клювовидно-ключичной связки возможно консервативное лечение, тогда как при повреждениях всех связок необходимо оперативное лечение с восстановлением и акромиально-ключичной, и клювовидно-ключичной связки.

А.М. Соколовский (2004) [31] считает, что для возникновения полного вывиха ключицы необходимо повреждение как акромиально-ключичной связки, так и клювовидно-ключичной связок.

Ряд исследователей доказали значимую роль клювовидно-ключичной связки в биомеханике акромиально-ключичного сустава [32,33,34]. Существуют работы, указывающие на отсутствие различий биомеханических показателей у нативного акромиально-ключичного сустава и после восстановления клювовидно-ключичной связки, тогда как после восстановления

только акромиально-ключичной связки наблюдалась повышенная подвижность сустава в верхне-нижнем направлении [35].

Роль клювовидно-ключичной связки как стабилизатора ключицы в верхнем направлении, а акромиально-ключичной связки – в переднезаднем направлении, была доказана современными биомеханическими исследованиями в работах многих авторов [36,37,38].

По данным литературных источников, во многих странах широко распространенным считается классификация Tossy F. Классификация Tossy F. (1963) [39,40] учитывает наличие повреждения одной из двух или обеих связок (acroмиально-ключичной и ключично-клювовидной), и характер смещения акромиального конца ключицы.

Согласно данной классификации повреждения делятся на три степени (рис.1).

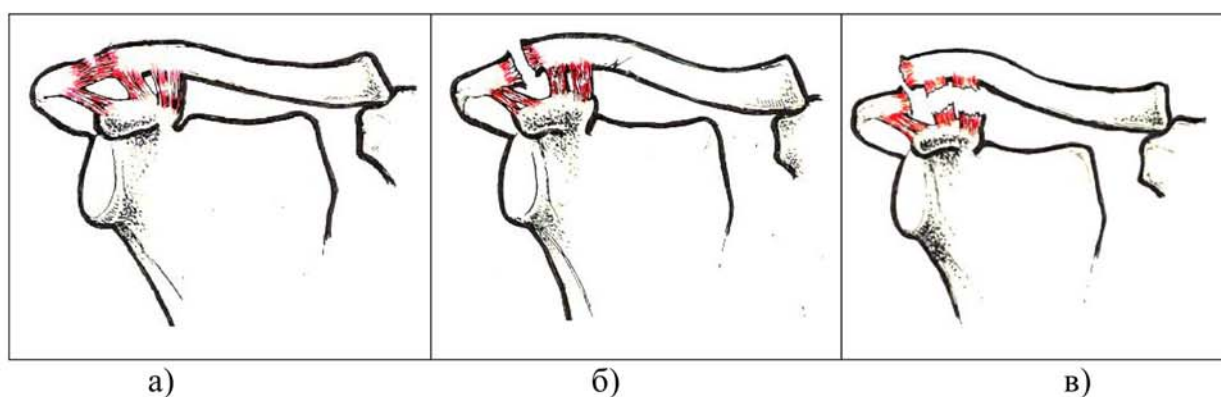


Рис. 1. Классификация повреждений АКС по Tossy F. (1963 г.)
а - повреждение первой степени, б - повреждение второй степени,
в - повреждение третьей степени

Повреждение первой степени – частичное повреждение связок в АКС, ключица удерживается в правильном положении.

Повреждение второй степени – полное повреждение акромиально-ключичной связки, однако ключично-клювовидная связка не повреждена, наступает неполный вывих ключицы.

Повреждение третьей степени – полное повреждение акромиально-ключичной и ключично-клювовидной связок, наступает полный вывих ключицы.

Классификация Rockwood является более детальной и используется во многих зарубежных и отечественных исследованиях [41,42,43].

Rockwood С. (1996) [44] с учетом степени тяжести повреждений выделяет 6 степеней (типов) вывихов. Согласно данной классификации, вывихи акромиального конца ключицы классифицируются следующим образом:

I степень включает растяжение акромиально-ключичной связки. Клювовидно-ключичная связка, капсула сустава, дельтовидная и трапециевидная мышцы остаются интактными.

II степень характеризуется разрывом акромиально-ключичной связки, капсулы сустава с подвывихом акромиального конца ключицы кверху. Происходит растяжение клювовидно-ключичной связки, возможно отслойка сухожильных волокон дельтовидной и трапециевидной мышц.

III степень включает разрыв акромиально-ключичной связки, капсулы сустава, клювовидно-ключичной связки с отслойкой волокон дельтовидной мышцы.

IV степень включает все виды повреждения III степени, кроме того имеется отслойка волокон трапециевидной мышцы от дистальной части ключицы, акромиальный конец ключицы смещён кзади в толщу трапециевидной мышцы.

V степень повреждения характеризуется полным разрывом связочного аппарата акромиально-ключичного сочленения, с отслойкой сухожильных волокон дельтовидной и трапециевидной мышц от дистальной части ключицы, значительным смещением акромиального конца ключицы кверху.

VI степень встречается редко. При этом происходит разрыв акромиально-ключичной связки, капсулы сустава и клювовидно-ключичной связки. Акромиальный конец ключицы смещён книзу и кпереди и находится позади сухожилий короткой головки бицепса плеча и клювовидно-плечевой мышцы [45,46].

Вышеперечисленные повреждения акромиально-ключичного сочленения приведены на рисунке 2.

Е.С. Кожукеев (1963) [47] в зависимости от давности травмы предложил свою классификацию:

1. Дистрозии акромиально-ключичного сочленения.
2. Неполные вывихи:
 - а) свежие до 6 дней;
 - б) несвежие от 6 до 21 дня;
 - в) застарелые – свыше трех недель.
3. Полные вывихи:
 - а) свежие до 6 дней;
 - б) несвежие от 6 до 21 дня;
 - в) застарелые – свыше трех недель.

Р.Р. Симон., С.Д. Кенингскнехт (1998) [48] предложили классификацию повреждений в зависимости от тяжести повреждения (Рис.3).

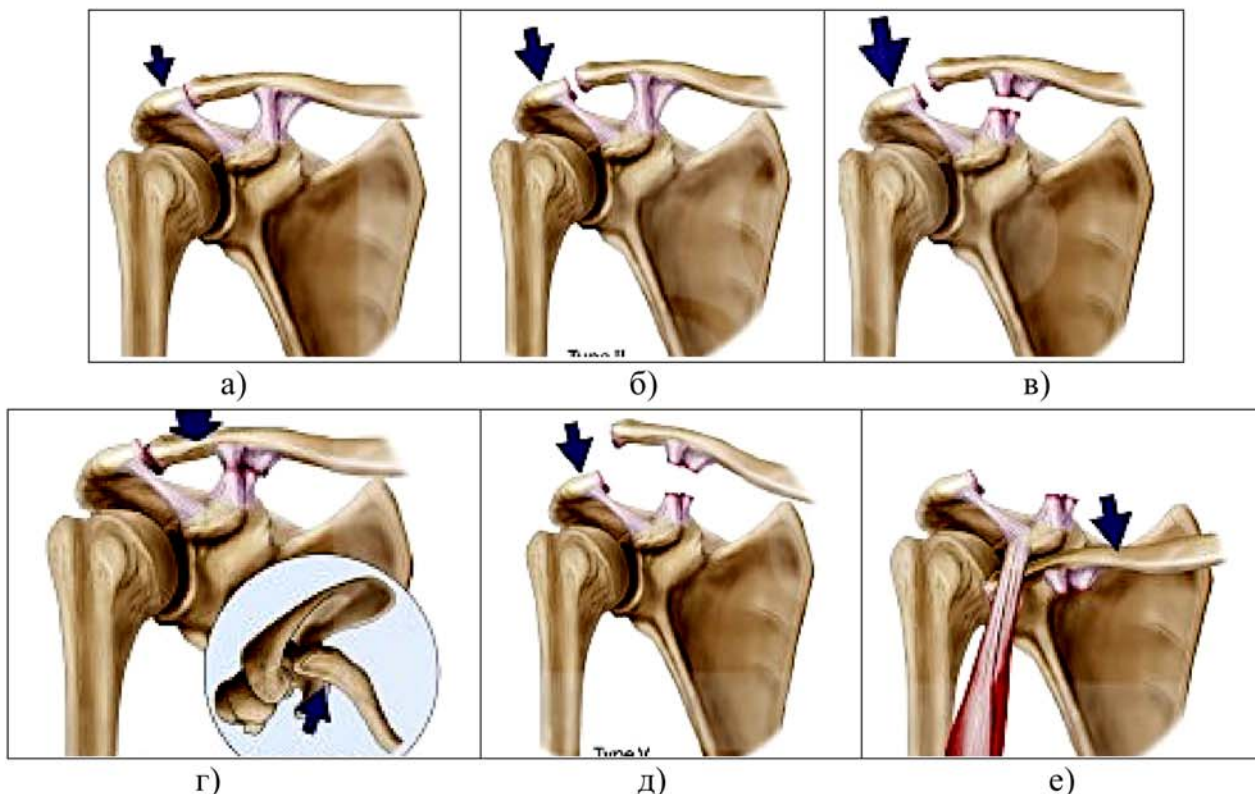


Рис. 2. Классификация вывихов дистального конца ключицы по Rockwood С. (1998 г.)
 а - I степени, б - II степени, в - III степени, г - IV степени, д - V степени, VI степени

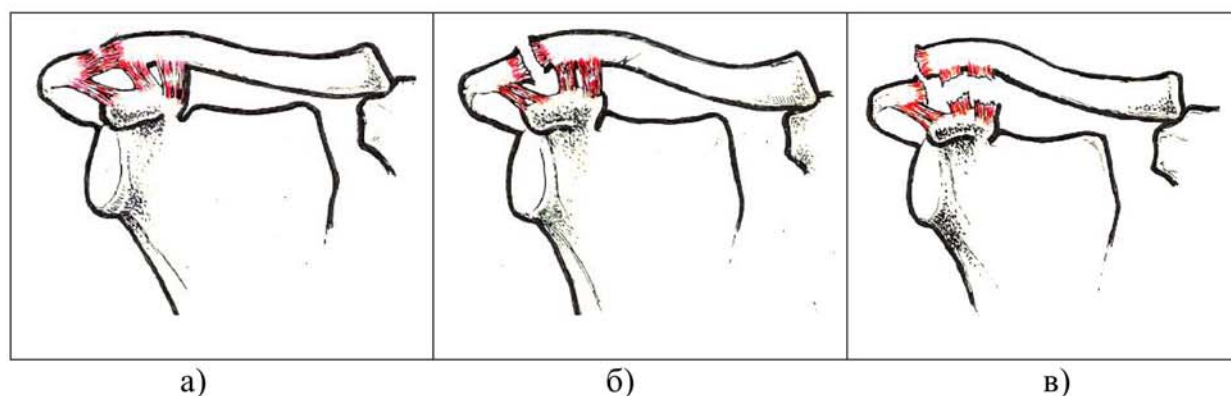


Рис. 3. Классификация повреждений АКС по Р.Р. Симон., С.Д. Кенингскнехт (1998 г.)
 а - повреждение первой степени, б - повреждение второй степени,
 в - повреждение третьей степени

Согласно этой классификации выделяют 3 степени повреждения:
 – повреждение первой степени – частичное повреждение или растяжение связок АКС. Вывиха ключицы нет, рентгенологически в АКС изменений нет;
 – повреждение второй степени – в результате частичного повреждения акромиально-ключичной связки в АКС наблюдается неполный вывих ключицы. Ключично-клювовидная связка не

повреждается. Рентгенологически имеет место неполный вывих акромиального конца ключицы;

– повреждение третьей степени – акромиально-ключичная и клювовидно-ключичная связки полностью повреждены, наступает полный вывих акромиального конца ключицы. На рентгенограмме – полный вывих ключицы.

Краснов А.Ф. и соавт., (2003) предложили свою классификацию повреждений АКС. Авторы к свежим повреждениям относили травмы давностью не более 3 дней, к несвежим – от 4 дней до 3 недель. Застарелым повреждениям рассматривали вывихи АКК давностью более 21 дней [49].

С учетом морфологических изменений Г.П. Котельников и соавт., 2003 [50] повреждения в АКС разделяют 2 вида:

1. Без признаков деструктивно-дистрофического процесса в шейном отделе позвоночника и тканевых структурах плечевого пояса.

2. С признаками деструктивно-дистрофического процесса в шейном отделе позвоночника и тканевых структурах плечевого пояса.

Desmukh A.V. et al., (2005) [51], Lee S.J. et al., (2003) [52], Lee S., Bedi A., (2016) [53], с учетом биомеханики АКС обосновали классификацию вывихов ключицы. Так в зависимости от давности травмы исследователи выделяют следующие повреждения: свежие, ранние, поздние, застарелые:

▪ свежие повреждения – в течение первых 5 суток с момента травмы, в тканях развиваются воспалительные изменения, отек, пролиферация и

облитерация капилляров, макрофагальной реакции нет, не разрастается соединительная ткань;

▪ ранние повреждения – 5-14 дней. В данный период начинается рассасывание гематомы, появляется нежная рубцовая ткань;

▪ поздние повреждения – от 14 дней до 1 месяца, когда наблюдается полная облитерация сосудов, связки приобретают волокнистый вид с участком некроза, пролиферацией клеток соединительной ткани;

▪ застарелые повреждения характеризуются увеличением соединительной ткани, волокна акромиально-ключичной и клювовидно-ключичной связки необратимо дезориентированы, имеются тендомиозы и оссификации [54].

А.А.Сорокин (2008) в эксперименте изучал морфологию биопсийного материала суставного гиалинового хряща, капсулы сустава и связочного аппарата. По данным автора на 5-7 дни после вывиха АКК в гиалиновом суставном хряще ключицы обнаруживалась дистрофия хондроцитов, вплоть до полного их исчезновения. Через 13-15 день после травмы наблюдались деструктивные изменения, как в связочном аппарате, так и в капсуле сустава. В тканях акромиально-ключичной и клювовидно-ключичной связок обнаруживались участки некроза в виде бесклеточных зон, очаги резорбции и лизиса продуктов распада. На 21-25 дни эксперимента развивались лимфогистиоцитарные инфильтраты в капсуле сустава и соединительной ткани связок,

свидетельствующие о наличии продолжительного воспалительного процесса [8].

Таким образом, работа А.А. Соркина является дополнением к классификации Rockwood: А – до двух недель (повреждения связок без дегенеративных изменений структур плечевого пояса); В – после двух недель (с дегенеративно-дистрофическими изменениями структур плечевого пояса):

I степень – повреждения, не сопровождающиеся смещением ключицы,

II степень – подвывих ключицы (разрыв акромиально-ключичных связок без повреждения клювовидно-ключичных),

А – до двух недель (повреждения связок без дегенеративных изменений структур плечевого пояса),

В – после двух недель (с дегенеративно-дистрофическими изменениями структур плечевого пояса),

III степень – вывих ключицы (разрыв акромиально-ключичных и клювовидно-ключичных связок), А - до двух недель (повреждения связок без дегенеративных изменений структур плечевого пояса), В - после двух недель (с дегенеративно-дистрофическими изменениями структур плечевого пояса),

IV степень – вывих ключицы со смещением кзади (разрыв акромиально-ключичных и клювовидно-ключичных связок с отрывом волокон трапециевидной мышцы от акромиального конца ключицы),

А – до двух недель (повреждения связок без дегенеративных изменений структур плечевого пояса),

В – после двух недель (с дегенеративно-

дистрофическими изменениями структур плечевого пояса),

V степень – вывих ключицы со значительным смещением кверху (разрыв акромиально-ключичных и клювовидно-ключичных связок с отрывом сухожильных волокон трапециевидной и дельтовидной мышц от дистальной части ключицы),

А – до двух недель (повреждения связок без дегенеративных изменений структур плечевого пояса),

В – после двух недель (с дегенеративно-дистрофическими изменениями структур плечевого пояса) [8].

Данное дополнение позволяет уточнять периоды течения репаративных процессов в зоне повреждения связок, капсулы сустава, мышечных окончаний. Разработка новой классификации повреждений ключично-лопаточного сочленения позволила дифференцированно подходить к выбору метода лечения в разные сроки после травмы [55,10].

По предложению Комитета верхней конечности Международного Общества артроскопии, хирургии коленного сустава и ортопедической спортивной медицины III тип повреждения следует разделить на 2 подтипа, для определения показаний к хирургическому лечению [56,57]. Тип III А характеризуется стабильностью АКС, рентгенологически отсутствует захождение ключицы. При тип III Б АКС нестабилен, на рентгенограмме наблюдается смещение ключицы [58]. Однако, что прогностическая ценность подобного разделения не выявлена.

Таким образом, современные классификации повреждений АКС должны учитывать степень повреждения связочного аппарата, вид смещения ключицы и морфологические изменения, происходящие в окружающих тканях АКС и плечевого пояса. Владения современными классификациями повреждений АКС является основой выбора тактики лечения травм АКС в

зависимости от вида повреждения [59,60]. Знание механизма повреждения помогает специалисту предполагать характер и степень повреждения связочного аппарата и костей, образующие АКС, прогнозировать возможные осложнения в процессе лечения и выбрать рациональное лечение повреждений структур сустава.

Литература

1. Калинин, Е.Б. Хирургическое лечение пациентов с застарелыми вывихами акромиального конца ключицы / Е.Б. Калинин, Б.М. Калинин, Л.А. Якимов // *Московский хирургический журнал*. – 2014. – № 4 (38). – С. 16–19.
2. Рахимов, С.К. Биомеханические особенности повреждений связочного аппарата акромиально-ключичного сочленения (обзор) / С.К. Рахимов, Е. Н. Набиев, Н. Б. Орловский [и др.] // *International Scientific and Practical Conference World science*. – 2017. – Т. 5, № 3 (19). – С. 46–50.
3. Holweg, P. A Novel Surgical Technique for Fixation of Recurrent Acromioclavicular Dislocations: AC Dog Bone Technique in Combination with Autogenous Semitendinosus Tendon Graft / P. Holweg, W. Pichler, G. Gruber, et al. // *Case. Rep. Med*. – 2017. May 23. – doi: 10.1155/2017/5457625. – [Epub].
4. Song T., Yan X., Ye T. Comparison of the outcome of early and delayed surgical treatment of complete acromioclavicular joint dislocation / T. Song, X. Yan, T. Ye // *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc*. – 2016. – Vol. 24. – P. 1943–1950.
5. Chang, N. Operative versus nonoperative management of acute high-grade acromioclavicular dislocations: a systematic review and meta-analysis / N. Chang, A. Furey, A. Kurdin // *J. Orthop. Trauma*. – 2018. – Vol. 32 (1). – P. 1–9.
6. Tauber, M. Arthroscopic Stabilization of Chronic Acromioclavicular Joint Dislocations: Triple- Versus Single-Bundle Reconstruction / M. Tauber, D. Valler, S. Lichtenberg, et al. // *Am. J. Sports Med*. – 2016. – Vol. 44. – P. 482–489.
7. Metzloff, S. Surgical treatment of acute acromioclavicular joint dislocations: hook plate versus minimally invasive reconstruction / S. Metzloff., S. Rosslenbroich, P. H. Forkel, et al. // *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc*. – 2016. – Vol. 24. – P. 1972–1978.
8. Сорокин, А.А. Тактика хирургического лечения вывихов акромиального конца ключицы: дисс. ... канд. мед. наук: 14.00.22 / А.А. Сорокин. – М., 2008. – 154 с.
9. Шукуюр-Заде, Э.П. Оперативное лечение свежих вывихов акромиального конца ключицы: дисс. ... канд. мед. наук: 14.00.22 / Э.П. Шукуюр-Заде. – М., 2019. – 144 с
10. Shui, X. Percutaneous minimally invasive repair of acromioclavicular joint dislocation using cannulated screws under ultrasonic vs. C-arm navigation: A prospective trial / X. Shui, S. Chen, G. Huang, et al. // *Orthop. Traumatol. Surg. Res*. – 2017. Dec 21. – doi: 10.1016/j.otsr.2017.12.003. – [Epub ahead of print].
11. Domos, P. Current practice in the management of Rockwood type III acromioclavicular joint dislocations-National survey / P. Domos, F., Sim M. Dunne, et al. // *J. Orthop. Surg. (Hong Kong)*. – 2017. – Vol. 25 (2). – P. 555–568.
12. Crichton, J. Mechanisms of Traumatic Shoulder Injury / Crichton J. // *Brit. J. Sports Med*. – 2012. – Vol. 46 (7). – P. 538–542.
13. Current Concepts in the Treatment of Acromioclavicular Joint Dislocations II Arthroscopy: / Beitzel K. [et all] // *J. of*

- Arthroscopic and Related Surgery*. – 2013. – Vol. 29, № 2. – P.387-397.
14. Тяжелов, А.А. Биомеханическое моделирование повреждений акромиально-ключичного соединения. Анализ лечебной тактики и новая классификация повреждений / А.А. Тяжелов // *Ортопедия, травматология и протезирование*. – 2003. – № 4. – С. 142-156.
15. Cook, F.F. *The Mumford procedure in athletes. An objective analysis of function* / Cook F.F., Tibone J.E. // *Amer. J. Sports Med.* – 1988. – № 16. – P. 97-100.
16. Шапошников, Ю.Г. *Травматология и ортопедия : руководство для врачей* / Ю.Г. Шапошников. – М: Медицина, 1997. – Т.2. – С. 136-139.
17. *Acromioclavicular dislocation Rockwood III - V: results of early versus delayed surgical treatment* / Olaf Rolf [et all] // *Orthop. Trauma Surg.* – 2008. – Vol. 128. – P. 1153-1157.
18. *Stability of Acromioclavicular Joint Reconstruction: Biomechanical Testing of Various Surgical Techniques in a Cadaveric Model* / Deshmukh A.V., [et all] // *Am. J. Sports Med.*, 2004. – №9. – P.54-79.
19. Штутин, А.Я. *Диагностика и лечение травматических повреждений ключицы: метод. рекомендации* / А.Я. Штутин, Е.К. Зинченко, А.Б. Зорин. – Донецк, 1979. – С. 32.
20. Hindle P. *Appendicular joint dislocations* / Hindle P., Davidson E.K., Siam C. M. // *Court-Brown II Injury*. – 2013. – Vol. 44, issue 8. – P. 1022-1027.
21. Yu K.S. *Type IV posterior dislocation of acromioclavicular joint* / Yu K.S. // *J. HK Coll. Radiol.* – 2001. – Vol. 4. – P. 231233.
22. Старых, В.С. *Способ хирургического лечения при вывихах акромиального конца ключицы* / В.С. Старых, А.С. Федоров // *Современные наукоемкие технологии: материалы конф.* – 2010. – № 7. – С. 120-121.
23. Guadagni, J. *Strength of surgical wire fixation. A laboratory study* [Текст] / Guadagni J., Drummont D. // *Clin. Orthop.*, 1996. – Vol.709. – P.176-187.
24. Sood, A. *Clinical results of CC ligament transfer in acromioclavicular dislocations: A review of published literature* / Sood A., Wallwork N., Ian Bain G. // *J. Shoulder Surg.* – 2008. – № 2 (1). – P. 13-21.
25. Rosenom, M. *A comparison between conservative and operative treatment of acute zcromioclavicular dislocation* / Rosenom M., Pedersen E.B. // *Acta Orthop. Scand.*, 1974. – Vol.45. – P. 50-59.
26. Баксанов, Х.Д. *Вывихи акромиального конца ключицы* / Х.Д. Баксанов // *Нальчик: Каб.-Балк. ун-т*, 2005. – 105 с.
27. Каюпов, С.К. *Оперативное лечение вывихов акромиального конца ключицы с созданием П-образной погружной акромиально-ключичной связки* / С.К. Каюпов. – Астана, 1998. – 16 с.
28. Саядов, Ш.С. *Оперативное лечение тяжелых повреждений акромиального конца ключицы конструкциями с памятью формы: автореф. дисс. ... канд. мед. наук: 14.00.22* / Ш.С. Саядов. – Ростов-на-Дону, 2002. – 22 с.
29. Николаенко, В.Н. *Сравнительная оценка прочности связок ключицы и способов его экспериментального соединения с лопаткой [Электронный ресурс]* / В.Н. Николаенко. – Смоленск: *Математическая морфология*, 2002. – Режим доступа: <http://www.smolensk.ru/user/sgma/MMORPH/N-8-html/nikolenko>.
30. Булычев, Г.И. *Выбор способа хирургического лечения больных с вывихами акромиального конца ключицы* / Г.И. Булычев, Г.А. Блузитейн // *Гений ортопедии*. – 2002. – № 3. – С. 46-48.
31. Соколовский А.М. *Хирургическое лечение вывихов акромиального конца ключицы* / А.М. Соколовский // *Актуальные вопросы биологии и медицины Беларуси*. – 2004. – № 3. – С. 323-324.
32. *Mid term results of Plant Tan plate in the treatment of proximal humeru fractures* / Machani B. [et all] // *Irjur. Course. Lect.* 2009. – Vol. 50 – P. 340-3350.
33. Varrall, C.R. *Clinical Outcome Following Treatment with Clavicular Hook Plate* / Varrall C.R. // *J. Trauma Treat.* 2012. – Vol. 1, issue 9. – P. 3-6.
34. *A biomechanical analysis of coracoclavicular ligaments and their influence on a new reconstruction using a coracoids tunnel and free*

- tendon graft / Yoo Y.S., [et all]. // *J. of Arthroscopic and Related Surgery*. – 2010. – Vol. 26. – P. 1153-1161.
35. Biomechanical evaluation of a coracoclavicular and acromioclavicular ligament reconstruction technique utilizing a single continuous intramedullary free tendon graft / Abrams G.D. [et all] // *MI. of Shoulder and Elbow Surgery*. – 2013. – Vol. 22. – Iss 7. – P. 979-985.
36. Current Concepts in the Treatment of Acromioclavicular Joint Dislocations II Arthroscopy: / Beitzel K. [et all] // *J. of Arthroscopic and Related Surgery*. – 2013. – Vol. 29, № 2. – P.387-397.
37. Dynamic Function of Coracoclavicular Ligament at Different Shoulder Abduction Angles: A Study Using a 3-Dimensional Finite Element Model / Young-lin See [et all] // *Arthroscopy: J. of Arthroscopic and Related Surger.* – 2013. – Vol. 28, № 6. – P. 778-787.
38. Tendon Graft Fixation Sites at the Coracoid Process for Reconstruction of the Coracoclavicular Ligaments: A Kinematic Evaluation of Three Different Surgical Techniques / Izadpanah K, [et all]. // *Arthroscopy: J. of Arthroscopic and Related Surgery*. - 2013. – Vol. 29, №2. – P. 317-324.
39. Tossy, F. Acromioclavicular separations: useful and practical classification for treatment / Tossy F., Mead N., Sigmoid H. // *Clin. Orthop.*, 1963. – Vol.28. – P. 111-119.
40. Sun, L. J. Triple-Endobutton technique for the treatment of Tossy type III acromioclavicular joint dislocation / L. J. Sun, D. Lu, H. Chen // *Zhongguo Gu Shang*. – 2015. – Vol. 28 (6). – P. 496-499.
41. MR imaging appearances of acromioclavicular joint dislocation / Alyas F. [et all] // *Radiographics*. - 2008. - 28(2). - 463-470.
42. Luggage tag technique of anatomic fixation of displaced acromioclavicular joint separations / Baldin K. [et all] (2010) // *Clin Orthop Relat Res* 468:259. – P. 265.
43. Tang, G. Comparison of surgical and conservative treatment of Rockwood type-III acromioclavicular dislocation: A meta-analysis / G. Tang, Y. Zhang, Y. Liu, et al. // *Medicine (Baltimore)*. – 2018. – Vol. 97 (4). – P.9690.
44. Rockwood, C. Injuries to the acromioclavicular joint [Текст] / Rockwood C., Williams G., Young D. // *In fractures in adults, Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers*, 1996. – P.223.
45. Cetinkaya, E. Bosworth and modified Phemister techniques revisited. A comparison of intraarticular vs extraarticular fixation methods in the treatment of acute Rockwood type III acromioclavicular dislocations / E. Cetinkaya, Y. Arkan, K. Beng, et al. // *Acta. Orthop. Traumatol. Turc.* – 2017. – Vol. 51 (6). – P. 455-458.
46. Gstettner, C. Rockwood type III acromioclavicular dislocation: surgical versus conservative treatment / C. Gstettner, M. Tauber, W. Hitzl, et al. // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2008. – Vol. 17. – P. 220-225.
47. Кожукеев, Е.С. Вывихи акромиального конца ключицы и их лечение: дисс. ... канд. мед. наук: 14.00.22 / Е.С. Кожукеев. – Москва, 1963. – 120 с.
48. Симон, Р.Р. Неотложная ортопедия конечности: пер с англ. / Р.Р. Симон, С. Дж. Кенигскнехт. – М.: Медицина, 1998. – С. 222-248.
49. Краснов, А. Ф. Восстановительное лечение при травматических вывихах акромиального конца ключицы / А. Ф. Краснов, С. Д. Литвинов, М. Д. Цейтлин // *Вестник травматологии и ортопедии*. – 2003. – № 3. – С. 11-17. 27
50. Котельников, Г.П. Восстановительное лечение при травматических вывихах акромиального конца ключицы / Г.П. Котельников, В.С. Стукалов, А.П. Чернов // *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.И. Приорова*. – 2003. – № 3. – С. 67-71.
51. Ioia snouiaer arthroplasty: long-term survivorship, functional outcome, and quality of life / Deshmukh A.V., [et all] // *J. Shoulder Elbow Surg.* 2005. – Vol.14, N 5. – P. 471 – 479.
52. Lee S.J. Reconstruction of the Coracoclavicular Ligaments with Tendon Grafts: A Comparative Biomechanical Study / Lee S.J. [et all] // *Am. J. Sports Med.*, 2003. – №9. – P. 245-285.
53. Lee, S. Shoulder acromioclavicular joint reconstruction options and outcomes / S. Lee, A. Bedi // *Curr. Rev. Musculoskelet. Med.* – 2016. – Vol. 9. – P. 368-377. 123

-
54. El Ghoneimy, A. M. *Reconstruction of the Scapula in Pediatric and Adolescent Patients After Total Scapulectomy. A Report of 10 Patients Treated by Extracorporeal Irradiation and Reimplantation of the Scapula* / A. M. El Ghoneimy, M. S. Zaghoul, I. Zaky, et al. // *J. Pediatr. Orthop.* – 2018. – Vol. 38 (2). – P. 91–96.
55. Faria, R. S. *Acromioclavicular dislocation: postoperative evaluation of the coracoclavicular ligaments using magnetic resonance* / R. S. Faria, F. R. Ribeiro, O. Amin Bde, et al. // *Rev. Bras. Ortop.* – 2015. – Vol. 50 (2). – P. 195–199.
56. Beitzel, K. *Upper Extremity Committee of ISAKOS. ISAKOS upper extremity committee consensus statement on the need for diversification of the Rockwood classification for acromioclavicular joint injuries* / K. Beitzel, A. D. Mazzocca, K. Bak, et al. // *Arthroscopy.* – 2014. – Vol. 30. – P. 271–278.
57. Gorbaty, J. D. *Classifications in Brief: Rockwood Classification of Acromioclavicular Joint Separations* / J. D. Gorbaty, J. E. Hsu, A. O. Gee // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2017. – Vol. 475. – P. 283–287.
58. Modi, C. S. *Controversies relating to the management of acromioclavicular joint dislocations* / C. S. Modi, J. Beazley, M. G. Zywiell, et al. // *Bone Joint J.* – 2013. – Vol. 95-B. – P. 1595–1602. 138. Mohammed, K. D. *Type IV acromioclavicular joint dislocation associated with a mid-shaft clavicle malunion* / K. D. Mohammed, D. Stachiw, A. A. Malone // *Int. J. Shoulder Surg.* – 2016. – Vol. 10 (1). – P. 37–40.
59. Shin, S. J. *Coracoclavicular ligament reconstruction for acromioclavicular dislocation using 2 suture anchors and coracoacromial ligament transfer* / S. J. Shin, Y. H. Yun, J. D. Yoo, et al. // *Am. J. Sports Med.* – 2009. – Vol. 37. – P. 346–351.
60. Chaudhury, S. *Managing acromio-clavicular joint pain: a scoping review* / S. Chaudhury, L. Bavan, N. Rupani, et al. // *Shoulder Elbow.* – 2018. – Vol. 10 (1). – P. 4–14.