

<http://doi.org/10.20862/0042-4676-2019-100-2-95-101>

Использование рентгенологических критериев проксимальной миграции головки плечевой кости после вывиха плеча для определения повреждения вращательной манжеты плеча

Степанченко А.П.¹, Федорук Г.В.², Маковский А.А.^{3,*}, Дубров В.Э.³, Зайцев Р.В.³, Сеницын В.Е.³

¹ ГБУЗ г. Москвы «Городская клиническая больница имени С.С. Юдина Департамента здравоохранения города Москвы»,

Коломенский пр-д, 4, Москва, 115446, Российская Федерация

² ГБУЗ г. Москвы «Московский клинический научно-практический центр имени А.С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы»,

Шоссе Энтузиастов, 86, Москва, 111123, Российская Федерация

³ ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова», Ломоносовский пр-т, 27, корп. 1, Москва, 119992, Российская Федерация

Резюме

Цель исследования – оценка возможности применения рентгенологических критериев проксимальной миграции головки плечевой кости как скрининга повреждения вращательной манжеты плеча после вывиха у пациентов старше 45 лет.

Материал и методы. В исследование включены результаты наблюдения 101 пациента после вывиха плеча без признаков повреждения вращательной манжеты плеча до травмы. Повреждение вращательной манжеты плеча оценивали при помощи магнитно-резонансной томографии (МРТ) с последующим корреляционным анализом результатов вычислений высоты субакромиального пространства при помощи рентгенографии и МРТ.

Результаты. Признаки миграции головки плечевой кости краниально в группе возрастных пациентов определяются статистически значимо чаще, чем в группе молодых пациентов ($F=0,009$, $p<0,05$). Также у возрастных больных статистически значимо чаще, чем у молодых, определяются признаки повреждения вращательной манжеты плеча при МРТ-исследовании ($F=0,009$, $p<0,05$). Между значениями индекса миграции головки плечевой кости и результатами измерения акромиоплевого интервала при помощи МРТ обнаружена высокая корреляционная связь ($r=0,93$, $p<0,05$).

Заключение. Акромиоплевого индекс может быть использован в качестве критерия наличия повреждения вращательной манжеты плеча так же, как и МРТ. По результатам настоящего исследования, у возрастных пациентов риск повреждения вращательной манжеты плеча при вывихах в 19 раз выше (95% ДИ 6,93–52,11). В связи с этим у всех пациентов после вывиха плеча следует обращать внимание на наличие рентгенологических признаков повреждения вращательной манжеты плеча.

Ключевые слова: вывих плеча; плечевой сустав; вращательная манжета плеча; акромиоплевого индекс; субакромиальное пространство; рентгенография.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Для цитирования: Степанченко А.П., Федорук Г.В., Маковский А.А., Дубров В.Э., Зайцев Р.В., Сеницын В.Е. Использование рентгенологических критериев проксимальной миграции головки плечевой кости после вывиха плеча для определения повреждения вращательной манжеты плеча. *Вестник рентгенологии и радиологии*. 2019; 100 (2): 95–101. <https://doi.org/10.20862/0042-4676-2019-100-2-95-101>

Статья поступила 19.01.2018 После доработки 12.02.2018 Принята к печати 05.03.2018

Use of Radiographic Criteria for Proximal Humeral Head Migration After Dislocation of the Shoulder to Identify Damage to Its Rotator Cuff

Andrey P. Stepanchenko¹, Grigoriy V. Fedoruk², Aleksey A. Makovskiy^{3,*}, Vadim E. Dubrov³, Ruslan V. Zaytsev³, Valentin E. Sinitsyn³

¹ Yudin City Clinical Hospital, Moscow Health Department,
Kolomenskiy proezd, 4, Moscow, 115446, Russian Federation

² Loginov Moscow Clinical Scientific Center, Moscow Health Department,
shosse Entuziastov, 86, Moscow, 111123, Russian Federation

³ Lomonosov Moscow State University,
Lomonosovskiy prospekt, 27, korpus 1, Moscow, 119992, Russian Federation

Abstract

Objective. To assess whether radiographic criteria for proximal humeral head migration can be used as screening of damage to the rotator cuff after dislocation in patients over 45 years of age.

Material and methods. The study included the results of a follow-up of 101 patients after shoulder dislocation without signs of damage to the rotator cuff before injury. Damage to the rotator cuff was assessed using MRI, followed by a correlation analysis between the results of measuring the height of the subacromial space with radiography and MRI.

Results. Signs of cranial migration of the humeral head are detected statistically significantly more frequently in the group of older patients than in that of young ones ($F=0.009$; $p<0.05$). MRI study statistically significantly more often revealed signs of damage to the rotator cuff in the older patients than in the young ones ($F=0.009$; $p<0.05$). There was a high correlation between the humeral head migration index and the MRI measurements of the acromiohumeral interval ($r=0.93$, $p<0.05$).

Conclusion. The acromiohumeral index, as well as MRI, can be used as a criterion for rotator cuff injury. This study has shown that the older patients have a 19-fold higher risk for damage to the rotator cuff from a dislocated shoulder (95% CI 6.93–52.11). Thus, attention should be paid to the presence of radiographic signs of rotator cuff injury in all patients after dislocation of the shoulder.

Keywords: shoulder dislocation; shoulder joint; rotator cuff; acromiohumeral index; subacromial space; radiography.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgements. The study had no sponsorship.

For citation: Stepanchenko A.P., Fedoruk G.V., Makovskiy A.A., Dubrov V.E., Zaytsev R.V., Sinitsyn V.E. Use of radiographic criteria for proximal humeral head migration after dislocation of the shoulder to identify damage to its rotator cuff. *Journal of Radiology and Nuclear Medicine*. 2019; 100 (2): 95–101 (in Russ.). <https://doi.org/10.20862/0042-4676-2019-100-2-95-101>

Received 19.01.2018 Revised 12.02.2018 Accepted 05.03.2018

Введение

Плечевой сустав (ПС) является самым мобильным сочленением в человеческом теле [1]. Сложный комплекс его статических и динамических стабилизаторов играет важную роль в обеспечении стабильности ПС во время движений. Каждый из этих элементов выполняет свои функции, в частности вращательная манжета плеча (ВМП) центрует, ограничивает и удерживает головку плечевой кости (ПК) относительно суставной впадины лопатки [2–4]. И если у молодых пациентов, испытывающих циклические микротравмы ПС, спортсменов бросковых и контактных видов спорта ВМП наиболее часто травмируется при приложении значительной силы [5], то для пациентов старшей возрастной группы более характерны повреждения в результате дегенеративно-дистрофических изменений в сухожилиях ВМП [6, 7]. В любой возрастной группе один вывих плеча может повредить уже дегенеративно измененную ВМП, а впоследствии поврежденная ВМП может привести к дисфункции ПС, развитию хронического болевого синдрома и ре-

цидивирующей нестабильности, поэтому раннее выявление такого повреждения является необходимым для грамотного клинического подхода, ведения данной патологии, а также выработки лучшей клинической стратегии.

По результатам своих исследований М.М. Gombrawalla et al. [8] пришли к выводу, что при наличии постоянной боли через 2–3 нед после вывиха плеча необходимо обследовать пациента для выявления повреждения ВМП. Причем, по мнению нескольких ученых [9, 10], это обследование должно носить комплексный характер. Около 20% всех вывихов плеча встречаются у пациентов старше 60 лет [10], а повреждение ВМП, по данным различных исследований, при вывихе плеча у пациентов старше 40 лет происходит в 35–86% наблюдений [11]. Такой разброс частоты повреждения ВМП связывают с тем, что дегенеративные изменения в сухожилиях ВМП четко коррелируют с увеличением возраста пациентов [7].

В России основным методом исследования структуры ВМП служит МРТ [12, 13], в то же время поражение ВМП можно косвенно определить и

при помощи стандартной рентгенографии [14–17]. К рентгенологическим признакам повреждения ВМП относят: миграцию головки ПК краниально, изменение расстояния между головкой ПК и акромиальным отростком лопатки (акромиоплечевой интервал), изменение отношения радиуса головки ПК к расстоянию между головкой ПК и акромиальным отростком лопатки (акромиоплечевой индекс) [14, 15], развитие крючковидной деформации акромиального отростка лопатки, а также разнообразные дегенеративно-дистрофические изменения большого бугорка ПК и акромиально-ключичного сустава [18].

Еще в 1962 г. изменение акромиоплечевого интервала на стандартных прямых рентгенограммах ПС во внутренней и наружной ротации было определено в качестве важного критерия оценки состояния ВМП [19]. Так, пороговое значение этого интервала, свидетельствующее о наличии возможного повреждения ВМП, составляет менее 6–7 мм между нижней точкой акромиального отростка лопатки и самой высокой точкой на головке ПК [14]. Следует отметить, что не всегда разрыв сухожилий ВМП сразу приводит к уменьшению акромиоплечевого интервала, а измерение его на рентгенограммах имеет некоторые особенности. Отсутствие точного масштаба изображения на некоторых рентгенограммах, конституциональные особенности человека, положение пациента относительно кассеты могут затруднять получение истинных размеров субакромиального пространства.

A. Hirooka et al. [20] описали альтернативный способ определения краниальной миграции головки ПК, заключающийся в установлении отношения радиуса головки ПК к расстоянию от нижней части акромиального отростка лопатки до центра головки ПК (рис. 1), и это отношение выражается в виде индекса проксимальной миграции головки ПК [20]. При использовании данного индекса учитываются различия пациентов по конституциональным особенностям и разный масштаб изображений. M. van de Sande и P.M. Rozing [14, 15] подтвердили точность измерения индекса краниальной миграции головки ПК на обычных рентгенограммах и его корреляцию с КТ- и МРТ-исследованиями. Кроме того, индекс проксимальной миграции головки ПК коррелирует с мышечной дистрофией и степенью жировой инфильтрации ВМП при застарелых повреждениях [14, 15, 21].

На основании полученных авторами данных было установлено, что значение индекса менее 1,25 следует расценивать как высоковероятный признак повреждения ВМП, значение более 1,35 – как маловероятный признак повреждения ВМП [14, 15, 21].



Рис. 1. Определение индекса краниальной миграции головки ПК. R – радиус головки ПК, CA – расстояние от центра головки ПК до нижней точки акромиального отростка лопатки

Однако количества проведенных исследований не достаточно для того, чтобы судить о целесообразности использования индекса проксимальной миграции головки ПК в качестве метода скрининга острых повреждений ВМП.

Целью нашего исследования является оценка возможности применения рентгенологических критериев краниальной миграции головки ПК как скринингового метода диагностики повреждения ВМП после вывиха плеча у пациентов старше 45 лет.

Материал и методы

В настоящем исследовании, проведенном на клинических базах факультета фундаментальной медицины МГУ им. М.В. Ломоносова, использованы данные клинического и инструментального исследования 101 пациента после вывиха плеча. Возраст больных варьировал от 18 до 89 лет (в среднем 47,6 года), срок наблюдения – от 12 до 47 нед (в среднем 21 нед) (см. таблицу).

После вправления плеча выполняли иммобилизацию ПС, вид которой зависел от клинической ситуации, возраста и коморбидности пациента. У всех пострадавших проводили контрольную рентгенографию ПС. Особое внимание при анализе рентгенограмм уделяли косвенным рентгенологическим признакам застарелого повреждения ВМП. К этим признакам относят: склероз медиальной части акромиального отростка лопатки, остеофиты и субхондральные кисты акромиального отростка лопатки, зоны остеолизиса

Характеристика пациентов в исследуемых группах

Группа исследования	Количество наблюдений	Средний возраст, лет	Число женщин	Число мужчин	Средний срок наблюдения, нед
Молодые пациенты (от 18 до 45 лет)	49	30±7,7	22 (45%)	27 (55%)	18±2,5
Возрастные пациенты (45 лет и старше)	52	64,3±12,8	13 (25%)	39 (75%)	22,3±5

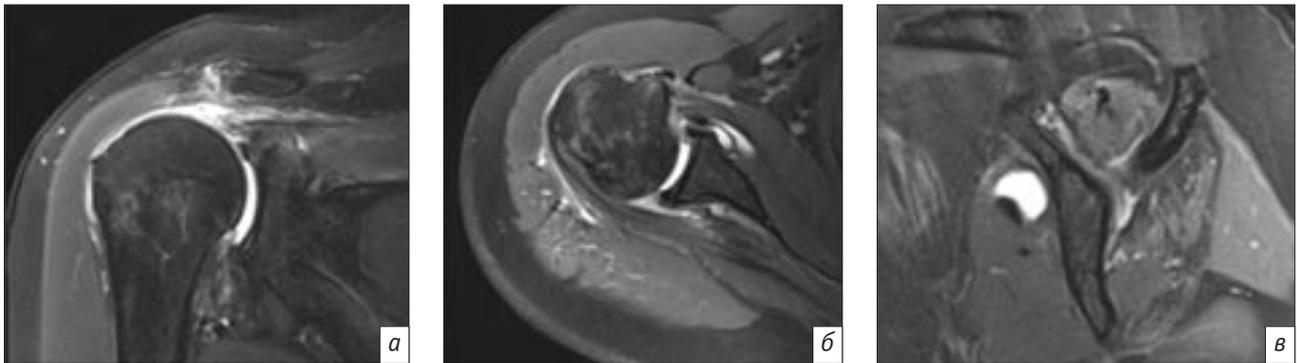


Рис. 2. МРТ правого плечевого сустава пациентки 48 лет через 4 мес после вывиха плеча:

а – коронарное изображение, PD-FS-ВИ, разрыв надостной мышцы; б – аксиальное изображение, PD-FS-ВИ, импрессионный перелом головки плечевой кости по типу Hill-Sacks, нарушение центрации головки плечевой кости, признаки повреждения суставной губы в передних и задних отделах; в – сагитальное изображение, PD-FS-ВИ, выраженная атрофия надостной мышцы

в акромиальном отростке лопатки, сужение суставной щели акромиально-ключичного сочленения, дегенеративно-дистрофические изменения акромиально-ключичного сочленения, остеофиты и субхондральные кисты в акромиальном конце ключицы, остеолитический процесс в акромиальном конце ключицы, склероз и субхондральные кисты большого бугорка ПК, зоны остеолитического процесса большого бугорка ПК, наличие признаков кальцификации в сухожилиях ВМП [18]. Всем пациентам рекомендовали выполнить МРТ ПС после вправления плеча в течение первых 7 дней.

В ходе МРТ оценивали положение головки относительно суставной впадины лопатки (то есть центрацию головки ПК), состояние капсулы и суставной губы, наличие сопутствующих переломов, состояние ВМП (рис. 2). После выполнения МРТ проводили сопоставление результатов лучевой диагностики.

В исследование не включали тех пациентов, у которых на этапе рентгенологического обследования обнаруживали косвенные признаки повреждения ВМП.

Все пациенты, включенные в исследование, были разделены на две группы в зависимости от возрастной градации по ВОЗ [22]: пациенты до 45 лет были отнесены в группу молодых, а 45 лет и старше – в группу возрастных пациентов. После сбора данных проводили статистическое сравнение групп по нескольким признакам: наличие перелома суставной впадины лопатки, перелома головки ПК, перелома большого бугорка, значение

акромиоплечевого индекса, а также исследование корреляционной зависимости между значениями индекса и значениями, полученными при помощи МРТ.

Статистическую обработку непараметрических значений проводили при помощи точного двустороннего критерия Фишера. Для статистической обработки использовали программу IBMSPSSStatisticsv.23.

Результаты

В группе молодых пациентов (49 человек), возраст которых варьировал от 18 лет до 44 лет (в среднем 30±7,7 года), средний срок наблюдения составил 18±2,5 нед, соотношение мужчин и женщин – 55 и 45% соответственно. Во второй группе пациентов (52 человека), возраст которых варьировал от 45 лет до 89 лет (в среднем 64,3±12,8 года), средний срок наблюдения составил 22,3±5 нед, соотношение мужчин и женщин – 75 и 25% соответственно.

В группе молодых пациентов перелом края суставной впадины лопатки (перелом по типу костного Банкарта) обнаружен в 16 (32,7%) случаях, а в группе возрастных пациентов эта патология зафиксирована в 6 (11,5%) наблюдениях, различия между группами были статистически значимы ($F=0,015$, $p<0,05$).

В группе молодых пациентов импрессионный перелом головки ПК (перелом по типу Hill-Sacks) обнаружен в 21 (42,9%), а перелом большого бугорка – в 7 (14,3%) наблюдениях, в группе

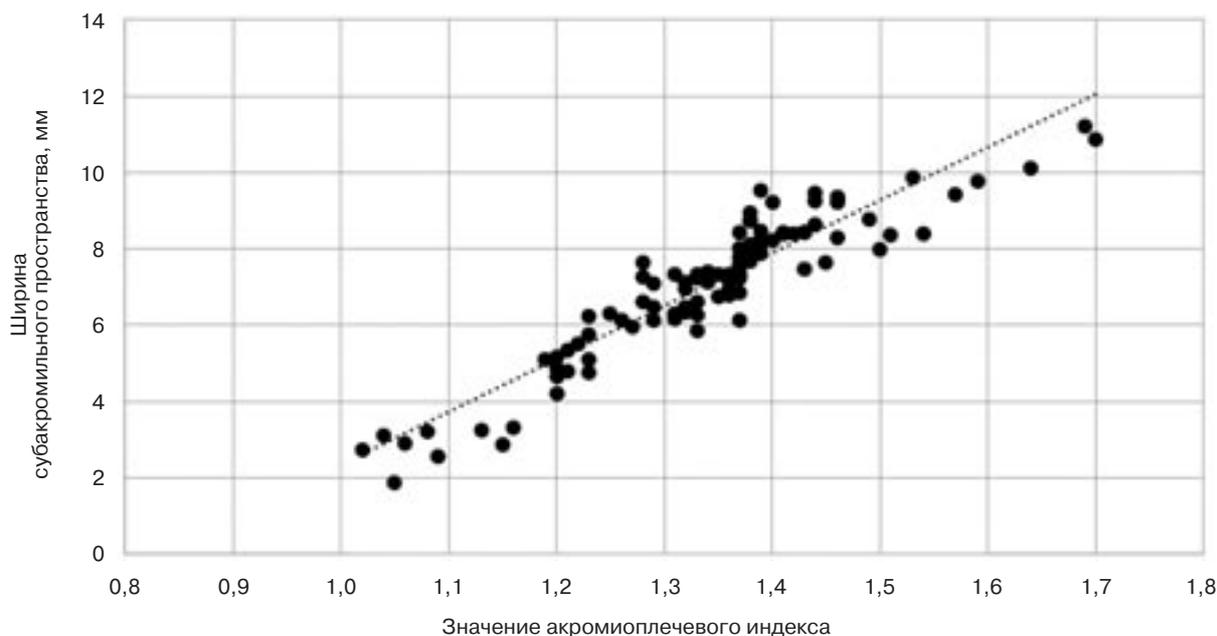


Рис. 3. Графическое отображение корреляционной связи между значениями акромиоплечевого индекса и шириной субакромиального пространства, полученными при помощи МРТ

возрастных пациентов показатели были сравнимы – 22 (42,3%) и 7 (13,5%) наблюдений соответственно ($F=0,92$ и $F=0,98$ соответственно, $p > 0,05$).

Признаки миграции головки ПК краниально в группе молодых пациентов отмечены в 5 (10,2%) наблюдениях, а в группе возрастных пациентов миграция головки ПК вверх выявлена в 33 (63,5%) случаях, разница между группами статистически значима ($F=0,009$, $p < 0,05$).

При МРТ-исследовании признаки повреждения ВМП в группе молодых пациентов обнаружены в 11 (22,4%), а в группе возрастных пациентов – в 44 (84,6%) наблюдениях, разница статистически значима ($F=0,009$, $p < 0,05$).

У 21 (20,8%) из 101 пострадавшего при измерении индекса краниальной миграции ПК его значение было менее 1,25, у 25 (24,8%) пациентов значение индекса находилось в промежутке между 1,25 и 1,35, и у 55 (54,4%) оно превышало 1,35. При измерении параметров субакромиального пространства при помощи МРТ его высота менее 6 мм была обнаружена в 19 (18,8%) случаях, в диапазоне от 6 до 7 мм – в 33 (32,7%), более 7 мм – в 49 (48,5%). Между значениями индекса миграции головки ПК и результатами измерения акромиоплечевого интервала при помощи МРТ обнаружена высокая корреляционная связь: $r=0,93$, $p < 0,05$ (рис. 3).

Обсуждение

Несмотря на наличие данных литературы о повреждениях ВМП при вывихах плеча, в повседневной практике этому повреждению не уделяется

достаточного внимания [10, 23]. Стоит отметить, что усредненный протокол ведения таких пострадавших включает иммобилизацию в течение 4–6 нед [23, 24], несмотря на то, что многочисленные публикации показали: такой традиционный срок иммобилизации для уже измененной дегенеративно-дистрофическими процессами ВМП может привести к значительному смещению сухожилий проксимально и увеличению степени дегенерации [24]. Более того, после прекращения иммобилизации эти пациенты проходят неоднократные, часто безрезультатные курсы ЛФК и ФТЛ [23]. В итоге за весь период иммобилизации и реабилитации развивается выраженная жировая дегенерация мышц, приводящая к дополнительному повреждению структур ПС за счет отсутствия центрации головки ПК [10, 23]. Все эти процессы приводят к дальнейшим значительным дегенеративно-дистрофическим изменениям сухожилий и, как следствие, значительно снижают успех оперативного лечения повреждений ВМП [25]. Таким образом, ранняя диагностика повреждения ВМП поможет вовремя установить диагноз и определить оптимальную клиническую стратегию.

По результатам нашего исследования, риск перелома переднего края суставной впадины лопатки у молодых пациентов в 3,7 раза выше (95% ДИ 1,3–10,5), чем у пациентов возрастной группы. Это можно объяснить высокоэнергетическим характером травмы у молодых пациентов, приводящей к перелому лопатки. У возрастных пациентов для вывиха плеча достаточно низкоэнергетического воздействия, а следовательно, можно предположить,

что основные повреждения во время травмы имеют мягкотканый характер.

Так, по результатам нашего исследования, повреждение ВМП в группе возрастных пациентов встречается в 19 раз чаще (95% ДИ 6,93–52,11), чем в группе молодых (полученные результаты совпадают с данными мировой литературы, посвященной изучению этой проблемы [10, 24]). Подобное увеличение частоты повреждения ВМП, скорее всего, связано с дегенеративно-дистрофическими процессами, протекающими в сухожилиях ВМП. Но также следует обратить внимание, что в исследование были включены пациенты с вывихом плеча без косвенных рентгенологических признаков повреждения ВМП. До вывиха плеча пациентам не выполняли МРТ для полноценной визуализации состояния сухожилий ВМП, следовательно, у части пострадавших с диагностированным повреждением ВМП эта патология могла быть и до травмы – в виде асимптоматического повреждения ВМП или застарелого повреждения ВМП различной степени, не причиняющего какого-либо дискомфорта. Несмотря на это, значимое увеличение частоты повреждения ВМП при вывихе плеча у пациентов старше 45 лет свидетельствует о необходимости исключения повреждения ВМП у всех пациентов этой возрастной категории.

В серии своих исследований M. van de Sande и P.M. Rozing [14, 15] выяснили, что акромиоплечевой индекс коррелирует с результатами измерений параметров субакромиального пространства при помощи КТ и УЗИ, и значение корреляции варьирует от 0,83 до 0,91. По результатам нашего исследования, значение акромиоплечевого индекса

коррелирует с результатами измерения высоты субакромиального пространства при помощи МРТ ПС, значение корреляции равно 0,93. Столь высокая корреляция отражает значительный потенциал использования акромиоплечевого индекса как рентгенологического критерия оценки размеров субакромиального пространства еще на раннем этапе диагностики и лечения повреждения.

Заключение

У всех пациентов, особенно в возрасте старше 45 лет, после вывиха плеча следует обращать внимание на наличие рентгенологических признаков проксимальной миграции головки ПК и сужение субакромиального пространства для исключения повреждения ВМП. Одним из надежных рентгенологических критериев краниальной миграции головки ПК и, следовательно, повреждения ВМП является измерение акромиоплечевого индекса, который, по результатам нашего исследования, в высокой степени коррелирует с истинными показателями субакромиального пространства по данным МРТ. Акромиоплечевой индекс как признак повреждения ВМП позволит своевременно его диагностировать и определить оптимальную тактику лечения пациентов после вывиха плеча. По результатам нашего исследования, у молодых пациентов по сравнению с больными старше 45 лет риск перелома переднего края суставной впадины лопатки при вывихах плеча выше, тогда как у возрастных пациентов гораздо более значимо преобладает повреждение ВМП, что, по всей видимости, связано с возрастными дегенеративно-дистрофическими процессами в сухожилиях ВМП.

Литература [References]

1. Bahk M., Keyurapan E., Tasaki A., Sauers E.L., McFarland E.G. Laxity testing of the shoulder: a review. *Am. J. Sports Med.* 2007; 35: 131–44. DOI: 10.1177/0363546506294570
2. Lee S.B., Kim K.J., O'Driscoll S.W., Morrey B.F., An K.N. Dynamic glenohumeral stability provided by the rotator cuff muscles in the mid-range and end-range of motion. A study in cadavera. *J. Bone Joint. Surg. Am.* 2000; 82: 849–57. DOI: 10.1016/j.math.2007.07.002
3. Lehtinen J.T., Belt E.A., Kauppi M.J., Kaarela K., Kuusela P.P., Kautiainen H.J. et al. Bone destruction, upward migration, and medialisation of rheumatoid shoulder: a 15 year follow up study. *Ann. Rheum. Dis.* 2001; 60: 322–6. DOI: 10.1136/ard.60.4.322
4. Neviasser R.J., Neviasser T.J., Neviasser J.S. Anterior dislocation of the shoulder and rotator cuff rupture. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1993; 291: 103–6.
5. Goldberg J.A., Chan K.Y., Best J.P., Bruce W.J.M., Walsh W., Parry W. Surgical management of large rotator cuff tears combined with instability in elite rugby football players. *Br. J. Sports. Med.* 2003; 37: 179–81. DOI: 10.1136/bjism.37.2.179
6. Yamamoto A., Takagishi K., Osawa T., Yanagawa T., Nakajima D., Shitara H. et al. Prevalence and risk factors of a rotator cuff tear in the general population. *J. Shoulder. Elb. Surg.* 2010; 19: 116–20. DOI: 10.1016/j.jse.2009.04.006
7. Yang G., Rothrauff B.B., Tuan R.S. Tendon and ligament regeneration and repair: clinical relevance and developmental paradigm. *Birth. Defects. Res. Part. C. Embryo Today Rev.* 2013; 99: 203–22. DOI: 10.1002/bdrc.21041
8. Gomberawalla M.M., Sekiya J.K. Rotator cuff tear and glenohumeral instability: a systematic review. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2014; 472: 2448–56. DOI: 10.1007/s11999-013-3290-2
9. Hovelius L., Eriksson K., Fredin H., Hagberg G., Hussenius A., Lind B. et al. Recurrences after initial dislocation of the shoulder. Results of a prospective study of treatment. *J. Bone Jt. Surg. Am.* 1983; 65: 343–9.
10. Gumina S., Postacchini F. Anterior dislocation of the shoulder in elderly patients. *J. Bone Joint Surg. Br.* 1997; 79: 540–3.
11. Pevny T., Hunter R.E., Freeman J.R. Primary traumatic anterior shoulder dislocation in patients 40 years of age and older. *Arthroscopy.* 1998; 14: 289–94.

12. Акимкина А.М., Гончаров Е.Н., Лисаченко И.В., Знаменский И.А., Юматова Е.А., Чибисов С.М. Возможности магнитно-резонансной томографии в диагностике нестабильности плечевого сустава. *Здоровье и образование в XXI веке*. 2011; 13 (1): 70–6.
[Akimkina A.M., Goncharov E.N., Lisachenko I.V., Znamenskiy I.A., Yumatova E.A., Chibisov S.M. Possibilities of magnetic resonance imaging in the diagnosis of shoulder instability. *Health & Education Millennium*. 2011; 13 (1): 70–6 (in Russ.).]
13. Брюханов А.В. Магнитно-резонансная томография в диагностике разрывов вращательной манжеты плеча. *Радиология – практика*. 2011; 5: 64–70.
[Bryukhanov A.V. Magnetic resonance imaging of rotator cuff tears. *Radiology – Practice*. 2011; 5: 64–70 (in Russ.).]
14. Van de Sande M.J., Stoel B.C., Rozing P.M. Subacromial space measurement: a reliable method indicating fatty infiltration in patients with rheumatoid arthritis. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2006; 451: 73–9. DOI: 10.1097/01.blo.0000229294.06475.41
15. Van de Sande M.J., Rozing P.M. Proximal migration can be measured accurately on standardized anteroposterior shoulder radiographs. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2006; 443: 260–5. DOI: 10.1097/01.blo.0000196043.34789.73
16. Keener J.D., Wei A.S., Kim H.M., Steger-May K., Yamaguchi K. Proximal humeral migration in shoulders with symptomatic and asymptomatic rotator cuff tears. *J. Bone Jt. Surg. Am.* 2009; 91: 1405–13. DOI: 10.2106/JBJS.H.00854
17. Lapner P.C., Su Y., Simon D., El-Fatori S., Lopez-Vidriero E. Does the upward migration index predict function and quality of life in arthroscopic rotator cuff repair? *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2010; 468: 3063–9. DOI: 10.1007/s11999-010-1457-7
18. Pearsall A.W., Bonsell S., Heitman R.J., Helms C.A., Osbahr D., Speer K.P. Radiographic findings associated with symptomatic rotator cuff tears. *J. Shoulder. Elbow. Surg.* 2003; 12: 122–7. DOI: 10.1067/mse.2003.19
19. Golding F.C. The shoulder – the forgotten joint. *Br. J. Radiol.* 1962; 35: 149–58.
20. Hirooka A., Wakitani S., Yoneda M., Ochi T. Shoulder destruction in rheumatoid arthritis. Classification and prognostic signs in 83 patients followed 5–23 years. *Acta Orthop. Scand.* 1996; 67: 258–63.
21. Rozing P.M., Obermann W.R. Osteometry of the glenohumeral joint. *J. Shoulder. Elbow Surg.* 1999; 8: 438–42.
22. World Health Organization (WHO). <http://apps.who.int/classifications/icfbrowser> (дата обращения 08.01.2018).
23. Murthi A.M., Ramirez M.A. Shoulder dislocation in the older patient. *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* 2012; 20: 615–722. DOI: 10.5435/JAAOS-20-10-615
24. Porcellini G., Paladini P., Campi F., Paganelli M. Shoulder instability and related rotator cuff tears: arthroscopic findings and treatment in patients aged 40 to 60 years. *Arthroscopy*. 2006; 22: 270–6. DOI: 10.1016/j.arthro.2005.12.015
25. Gladstone J.N., Bishop J.Y., Lo I.K.Y., Flatow E.L. Fatty infiltration and atrophy of the rotator cuff do not improve after rotator cuff repair and correlate with poor functional outcome. *Am. J. Sports. Med.* 2007; 35: 719–28. DOI: 10.1177/0363546506297539

Сведения об авторах | Information about the authors

Степанченко Андрей Петрович, к. м. н., заведующий отделением рентгенологии, ГБУЗ г. Москвы «Городская клиническая больница имени С.С. Юдина Департамента здравоохранения города Москвы»; orcid.org/0000-0001-5655-2929

Федорук Григорий Владимирович, к. м. н., заведующий отделением ортопедии и сложной травмы, ГБУЗ г. Москвы «Московский клинический научно-практический центр имени А.С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы»; orcid.org/0000-0002-2180-9218

Маковский Алексей Андреевич*, аспирант, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова»; orcid.org/0000-0002-0794-2485

E-mail: Makovskiya@yandex.ru

Дубров Вадим Эрикович, д. м. н., профессор, заведующий кафедрой общей и специализированной хирургии, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова»; orcid.org/0000-0001-5407-0432

Зайцев Руслан Валерьевич, к. м. н., доцент кафедры общей и специализированной хирургии, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова»; orcid.org/0000-0002-6627-750X

Синицын Валентин Евгеньевич, д. м. н., профессор, заведующий кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова»; orcid.org/0000-0002-5649-2193

Andrey P. Stepanchenko, Cand. Med. Sc., Head of Radiology Department, Yudin City Clinical Hospital, Moscow Health Department; orcid.org/0000-0001-5655-2929

Grigoriy V. Fedoruk, Cand. Med. Sc., Head of Orthopedics and Complex Trauma Department, Loginov Moscow Clinical Scientific Center, Moscow Health Department; orcid.org/0000-0002-2180-9218

Aleksey A. Makovskiy*, Postgraduate, Lomonosov Moscow State University; orcid.org/0000-0002-0794-2485

E-mail: Makovskiya@yandex.ru

Vadim E. Dubrov, Dr. Med. Sc., Professor, Head of General and Specialized Surgery Chair, Lomonosov Moscow State University; orcid.org/0000-0001-5407-0432

Ruslan V. Zaytsev, Cand. Med. Sc., Associate Professor of General and Specialized Surgery Chair, Lomonosov Moscow State University; orcid.org/0000-0002-6627-750X

Valentin E. Sinitsyn, Dr. Med. Sc., Professor, Chief of Radiology and Radiotherapy Chair, Lomonosov Moscow State University; orcid.org/0000-0002-5649-2193