

УДК 616.7272-039.41-053.5/.6-073.75
DOI: <https://doi.org/10.17816/PTORS88889>

Оригинальное исследование



Сравнительная оценка чувствительности и специфичности клинического и магнитно-резонансного методов исследования для выявления повреждения фиброзно-хрящевой губы у подростков с травматической передней нестабильностью плечевого сустава

С.А. Лукьянов, Я.Н. Проценко, А.Г. Баиндурашвили

Национальный медицинский исследовательский центр детской травматологии и ортопедии им. Г.И. Турнера, Санкт-Петербург, Россия

Обоснование. Плечевой сустав обеспечивает наибольшую степень свободы в движении и является одним из наиболее нестабильных и часто вывихиваемых суставов. На его долю приходится почти 50 % всех вывихов крупных суставов. Рецидивирующая нестабильность плечевого сустава, по данным ряда авторов, развивается в 96–100 % у пациентов детского и подросткового возраста. При этом важно точно диагностировать возможные анатомические причины, приводящие к стойкому болевому синдрому, нарушению функции сустава и привычному его вывиху. В то же время симптомы внутрисуставных повреждений плечевого сустава часто бывают недостаточно четкими и диагноз может быть не ясным без применения инструментальных методов исследования.

Цель — сравнить диагностическую ценность клинического обследования и магнитно-резонансной томографии для выявления повреждений суставной губы у подростков с передней нестабильностью плечевого сустава травматического генеза.

Материалы и методы. Ретроспективное исследование включало сравнение результатов клинического обследования и инструментальных методов исследования у 72 подростков (72 плечевых сустава) с привычным вывихом плеча травматического генеза. Возраст обследованных составил от 13 до 17 лет.

В работе были использованы магнитно-резонансный, клинический, артроскопический и статистический методы исследования. Артроскопический метод являлся референтным для оценки чувствительности и специфичности клинического обследования и магнитно-резонансного метода исследования. Определены чувствительность и специфичность с последующей оценкой прогностичности положительного и отрицательного результатов для данных магнитно-резонансной томографии и клинического метода.

Результаты. Данные магнитно-резонансной томографии в нашей работе характеризовались большей чувствительностью и специфичностью с большей статистической значимостью (95,4 и 71,4 %), чем чувствительность и специфичность клинического обследования (79,1 и 60 %). Магнитно-резонансная томография позволяла лучше выявлять повреждения фиброзно-хрящевой губы при травматической нестабильности у подростков в сравнении с клиническим исследованием.

Заключение. Для наиболее качественного предоперационного планирования хирургического лечения подростков с привычным передним вывихом плеча следует обязательно дополнять клиническое обследование инструментальными методами.

Ключевые слова: вывих плеча; ребенок; артроскопия; повреждение Банкарта; клиническое обследование; магнитно-резонансная томография (МРТ).

Как цитировать:

Лукьянов С.А., Проценко Я.Н., Баиндурашвили А.Г. Сравнительная оценка чувствительности и специфичности клинического и магнитно-резонансного методов исследования для выявления повреждения фиброзно-хрящевой губы у подростков с травматической передней нестабильностью плечевого сустава // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2022. Т. 10. № 2. С. 113–119. DOI: <https://doi.org/10.17816/PTORS88889>

DOI: <https://doi.org/10.17816/PTORS88889>

Original Study Article

Comparative evaluation of the sensitivity and specificity of clinical and magnetic resonance methods of assessing damage to the fibrocartilage lip in pediatric patients with traumatic instability of the shoulder joint

Sergey A. Lukyanov, Yaroslav N. Proshchenko, Alexey G. Baidurashvili

H. Turner National Medical Research Center for Children's Orthopedics and Trauma Surgery, Saint Peterburg, Russia

BACKGROUND: The shoulder joint provides the greatest degree of freedom in movement, making it one of the most unstable and frequently dislocated joints, accounting for almost 50% of large-joint dislocations. Recurrent instability of the shoulder joint develops in 96%–100% of children and adolescents, making it important to accurately diagnose possible anatomical causes of persistent pain syndrome violating the habitual function of the shoulder. At the same time, the symptoms of intra-articular injuries of the shoulder joint are often vague, and a definitive diagnosis cannot be made without the use of instrumental research methods.

AIM: To compare the diagnostic value of clinical examination and magnetic resonance imaging in detecting intra-articular pathology in adolescents with anterior instability of the shoulder joint of traumatic origin.

MATERIALS AND METHODS: This retrospective study included parameters of clinical examination and instrumental methods of investigation of 72 children (72 shoulder joints) with habitual shoulder dislocation of traumatic origin. The age of the examined persons ranged from 13 to 17 years.

Magnetic resonance, clinical, arthroscopic, and statistical methods of research were employed in this work. The arthroscopic method was considered as a reference research method for assessing the sensitivity and specificity of clinical examination and magnetic resonance imaging. Sensitivity and specificity were evaluated, followed by an assessment of the prognoses of positive and negative results for MRI data and clinical research methods.

RESULTS: The MRI data was characterized by a significantly greater sensitivity and specificity in detecting lesions (95.4% and 71.4%) than those of clinical examination (79.1% and 60%). Thus, MRI is better at detecting damage to the fibrous-cartilaginous lip in traumatic instability in adolescents than clinical examination.

CONCLUSIONS: In our opinion, for the most reliable preoperative planning of surgical treatment of children, a full-fledged clinical examination should be used and data from instrumental research methods should be included, considering the advantages and disadvantages of each method.

Keywords: shoulder dislocation; child; arthroscopy; Bankart injury; clinical examination; MRI.

To cite this article:

Lukyanov SA, Proshchenko YaN, Baidurashvili AG. Comparative evaluation of the sensitivity and specificity of clinical and magnetic resonance methods of assessing damage to the fibrocartilage lip in pediatric patients with traumatic instability of the shoulder joint. *Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery*. 2022;10(2):113–119. DOI: <https://doi.org/10.17816/PTORS88889>

Received: 22.11.2021

Accepted: 17.05.2022

Published: 30.06.2022

ОБОСНОВАНИЕ

Плечевой сустав обеспечивает наибольшую степень свободы в движении и является одним из наиболее нестабильных и часто вывихиваемых суставов в организме, на долю которого приходится почти 50 % всех вывихов крупных суставов [1]. Первоначальное лечение и обследование при данных травмах обычно проводят в условиях экстренной травматологической службы, используя стандартные рентгенограммы с последующим закрытием вправлением и иммобилизацией. При этом рецидивирующая нестабильность плечевого сустава, по данным ряда авторов, развивается в 96–100 % у пациентов детского и подросткового возраста и может приводить к стойкому болевому синдрому с нарушением функции плечевого сустава [2, 3]. В то же время пациенты детского возраста при сборе анамнеза сообщают о выраженном болевом синдроме, нарушении функции и в меньшей степени о рецидивирующих вывихах в плечевом суставе. При проведении клинического обследования во многих случаях симптомы внутрисуставных повреждений недостаточно информативны, а диагноз необходимо уточнять и применять инструментальные методы.

Повреждение суставной губы, плече-лопаточных связок, вращательной манжеты снижает эффективность консервативного лечения и может привести к рецидивирующей нестабильности плечевого сустава.

В работах, выполненных на основании обследования взрослых пациентов, продемонстрированы результаты клинических тестов и инструментальных исследований, таких как магнитно-резонансная томография (МРТ). Существуют единичные исследования, посвященные комплексной оценке точности клинических тестов и МРТ для диагностики интраартикулярной патологии у пациентов детского возраста с нестабильностью плечевого сустава [4–6].

Цель — сравнить диагностическую ценность клинического обследования и магнитно-резонансного метода для выявления повреждения фиброзно-хрящевой губы у подростков с привычным вывихом плеча.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Ретроспективное исследование включало сравнение результатов клинического и инструментальных методов исследования 72 детей (72 плеча) с привычным вывихом плеча травматического генеза, поступивших для артроскопической стабилизации плечевого сустава в период 2018–2020 гг. Возраст обследованных составил от 13 до 17 лет. Средний возраст пациентов на момент проведения хирургического лечения — $15,7 \pm 1,08$ года (13–17 лет). В группу исследования были включены 58 мальчиков и 14 девочек.

В работе использованы магнитно-резонансный, клинический и статистический методы. Артроскопический

метод являлся референтным для оценки чувствительности и специфичности клинического обследования и МРТ.

Клиническое обследование состояло из оценки общей амплитуды движений, силы верхней конечности и диагностических тестов на специфическую интраартикулярную патологию плеча [7–9]. Учитывали тесты на нестабильность плечевого сустава, которые позволяют оценить повреждения фиброзно-хрящевой губы суставного отростка лопатки. Sulcus test проводили для диагностики [10, 11] нижней нестабильности (формирование борозды под акромиальным отростком лопатки при тракции верхней конечности книзу), передний [12] и задний [13] тесты «выдвижного ящика» — для определения передней и задней нестабильности (трансляции головки плечевой кости при фиксированном плечевом суставе с давлением на головку плечевой кости в переднем или заднем направлении). Положительным результатом клинического обследования считали при наличии у пациента хотя бы одного из вышеуказанных симптомов нестабильности плечевого сустава и повреждения хрящевой губы любой локализации.

МРТ выполняли на аппарате Philips Panorama HFO 1.0 T (Philips, США): стандартный протокол включал протонно-взвешенные импульсные последовательности с подавлением сигнала от жировой ткани, T2-взвешенные изображения (ВИ) и T1-ВИ в сагиттальной, аксиальной и корональной проекциях. Толщина срезов составляла 3 мм. Положительным результатом считали выявление повреждения суставной губы, отрицательным — отсутствие повреждений.

Диагностическую артроскопию выполнял один хирург при хирургической стабилизации плечевого сустава с целью выявления интраартикулярной патологии и выбора объема хирургического вмешательства.

Показания к хирургическому вмешательству:

- множественные (более 1) произвольные вывихи плечевого сустава с указанием в анамнезе на наличие травмы с признаками разрыва отделов губы или без них;
- болевой синдром в плечевом суставе, который не регрессировал в результате консервативного лечения.

Артроскопическое исследование в рамках диагностического этапа хирургического вмешательства проводили через стандартный задний доступ, при этом пациент находился под общим наркозом в положении на боку с приложенной тракцией за отведенную верхнюю конечность.

Локализацию повреждения суставной губы оценивали с использованием схемы часового циферблата: с 12 ч — самая верхняя точка суставного отростка лопатки. Изолированные передние лабральные повреждения отмечали в пределах от 2 до 6 ч для правого плеча и от 10 до 6 ч для левого плеча; верхние лабральные повреждения — в пределах от 10 до 2 ч; задние лабральные повреждения — в пределах от 6 до 10 ч для правого плеча и от 6 до 2 ч для левого плеча.

Результаты визуализации при артроскопии документировали с учетом наличия или отсутствия повреждений фиброзно-хрящевой губы. Затем интраоперационные результаты сравнивали с дооперационными результатами МРТ (которые были представлены и описаны врачом-рентгенологом перед выполнением хирургического лечения) и данными предоперационного клинического обследования.

Данные были проанализированы с использованием статистического программного обеспечения SPSS версии 23.0 (SPSS IBM Inc., Чикаго, Иллинойс).

Для клинического метода и данных МРТ определяли истинно положительные (результат был положительным как при оцениваемом, так и при референтном методах), истинно отрицательные (результат был отрицательным как при оцениваемом, так и при референтном методах), ложноположительные (результат был положительным при оцениваемом методе в случае отрицательного результата при референтном методе), ложноотрицательные (результат был отрицательным при оцениваемом методе в случае положительного результата при референтном методе) результаты. Положительными результатами для клинического метода считали наличие хотя бы одного положительного результата клинического теста на нестабильность плечевого сустава. По данным МРТ оценивали повреждение суставной губы. Точность метода рассчитывали как процентное отношение суммы истинно положительных и истинно отрицательных результатов к общему числу пациентов, чувствительность — как процентное отношение количества истинно положительных результатов к общему числу пациентов, специфичность — как процентное отношение количества истинно отрицательных результатов к общему числу пациентов.

Начальная оценка статистических данных была осуществлена с помощью методов описательной статистики. Были также оценены чувствительность и специфичность с последующей оценкой прогностичности положительного и отрицательного результатов для данных МРТ и клинического методов.

Был выполнен тест хи-квадрат для сравнения результатов клинического обследования и МРТ с результатами артроскопии и проанализированы возможности этих методов в отношении выявления разрыва суставной губы. Во всех статистических тестах для определения значимости использовали показатель $p \leq 0,05$.

Таблица. Сравнительная оценка результатов клинического метода, магнитно-резонансной томографии и артроскопического метода

Сравниваемые методики	ИП (<i>n</i> , частота в %)	ИО (<i>n</i> , частота в %)	ЛП (<i>n</i> , частота в %)	ЛО (<i>n</i> , частота в %)	Всего (<i>n</i> , частота в %)
Клиническое обследование — данные артроскопии	53 — 73,6	3 — 4,2	2 — 2,8	14 — 19,4	72 — 100
МРТ-исследование — данные артроскопии	62 — 86,2	5 — 6,9	2 — 2,8	3 — 4,1	72 — 100

Примечание. ИП — истинно положительные результаты; ИО — истинно отрицательные результаты; ЛП — ложноположительные результаты; ЛО — ложноотрицательные результаты.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В группу исследования были включены 72 пациента на основании ранее указанных критериев. Наиболее часто повреждения была подвержена правая верхняя конечность (в 65 % случаев).

Ни у одного пациента по данным рентгенографии не были обнаружены признаки костно-травматических повреждений.

Ни у одного из обследованных больных ни при клиническом, ни при артроскопическом, ни при МРТ-обследованиях не было выявлено повреждений внутрисуставных структур плечевого сустава, помимо повреждения хрящевой губы в передних отделах. Соответственно, все приведенные ниже данные касаются именно данного вида повреждения (табл.).

Для данных клинического обследования в сравнении с данными артроскопического исследования точность составила 80 %, чувствительность — 79,1 %, специфичность — 60 %, прогностичность положительного результата — 96,4 % при $p = 0,046$ (тест хи-квадрат Пирсона).

Для данных МРТ в сравнении с данными артроскопического исследования точность составила 93 %, чувствительность — 95,4 %, специфичность — 71,4 %, прогностичность положительного результата — 96,9 % при $p < 0,001$ (тест хи-квадрат Пирсона).

Следует также отметить, что количество пациентов (19,4 %), у которых по данным клинического обследования отсутствовали симптомы повреждения суставной губы было значительно больше, чем при выполнении МРТ (4,1 %).

ОБСУЖДЕНИЕ

Выявление типа нестабильности не представляет трудностей на основании данных анамнеза, клинического обследования и лучевых методов. Однако точная верификация интраартикулярной патологии — более сложная задача, от решения которой значительно зависит качество предоперационного планирования, что в свою очередь может сказаться на результатах хирургического лечения.

По результатам, полученным в нашей работе, МРТ-исследование обладает большей чувствительностью

и специфичностью с большей статистической значимостью (95,4 и 71,4 %) в сравнении с клиническим методом (79,1 и 60 %). При этом данные МРТ характеризуются большей чувствительностью, чем специфичностью. Очень важно, с нашей точки зрения, что ложноотрицательных результатов при клиническом обследовании значительно больше, чем при МРТ (19,4 % против 4 %).

В литературе представлены единичные публикации, в которых проанализированы показатели чувствительности и специфичности клинического метода и МРТ у детей, в то же самое время есть значительное количество публикаций, в которых описаны подобные исследования у взрослых пациентов. При этом данные, полученные при сравнении показателей специфичности и чувствительности клинического метода и МРТ, противоречивы.

Farber и соавт. [14] изучали диагностическую значимость клинических тестов для оценки повреждений суставной губы при нестабильности плечевого сустава травматического генеза, подтвержденной по данным артроскопии у пациентов из взрослой популяции. Было выявлено, что клиническое обследование обладает точностью 93 %, чувствительностью 48 % и специфичностью 99 %. Liu и соавт. [15] проанализировали данные обследования 54 пациентов со средним возрастом 34 года и результаты как клинического обследования, так и МРТ у пациентов с подозрением на повреждения суставной губы. Они обнаружили, что физикальное обследование было точным в 89 %, в то время как МРТ — только в 65 %. Imhoff и соавт. [16] рассмотрели корреляцию между МРТ и артроскопией. По их данным, точность МРТ составила 87 %, чувствительность — 69 % и специфичность — 100 %.

Tortensen и соавт. установили, что с помощью МРТ повреждения суставной губы идентифицированы с точностью 62 % [17], чувствительностью 73 % и специфичностью 58 % (значения показателей меньше по сравнению с нашим исследованием). Momenzade и соавт. выяснили, что МРТ обладает низкой чувствительностью и умеренной специфичностью при обнаружении повреждения Банкарта [16].

Polster и соавт. объяснили потенциально низкую чувствительность МРТ при выявлении повреждения Банкарта [18]: большие различия в типе и положении поражения Банкарта, близкое расположение и примыкание верхней части суставной губы к капсуле и кортикальной кости, которые характеризуются одинаковой интенсивностью сигнала, затрудняют их идентификацию.

Данные, полученные в нашем исследовании, отличаются от данных во взрослой популяции относительно показателей чувствительности и специфичности клинического метода. Показатели точности, специфичности и чувствительности при проведении клинического обследования оказались выше во взрослой популяции. Мы связываем это с тем, что пациенты в детской популяции не до конца понимали ход клинического обследования и неправиль-

но интерпретировали собственные жалобы. При этом мы не полностью согласны с трактовкой данной особенности у пациентов детского возраста, предложенной Eisner и соавт. [19]: авторы объясняют меньшую эффективность клинического обследования тем, что пациенты склонны скрывать тяжесть своего состояния для того, чтобы скорее вернуться к привычному уровню физической активности. В нашем случае эта проблема не актуальна, так как пациенты поступали на отделение после предварительной амбулаторной консультации, заведомо зная о предстоящем хирургическом лечении. Тем не менее необходимы дополнительные исследования для более точной верификации причин, приводящих к снижению эффективности клинического метода у пациентов подростковой возрастной группы.

Таким образом, несмотря на противоречивые литературные данные, наше исследование подтверждает, что МРТ обладает большей чувствительностью и специфичностью при выявлении повреждений фиброзно-хрящевой губы в случае травматической нестабильности у подростков в сравнении с клиническим методом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мы установили, что эффективность выявления повреждений суставной губы плечевого сустава травматического генеза при привычном вывихе плеча у детей выше с помощью МРТ, чем с помощью клинического обследования.

Для выбора адекватной тактики лечения следует проводить полноценное клиническое обследование и обязательно использовать данные инструментальных методов, принимая во внимание достоинства и недостатки каждого из них.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Источник финансирования. Исследование выполнено без дополнительных источников финансирования.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Этическая экспертиза. Протокол № 20-3 заседания локального этического комитета ФГУБ «Национальный медицинский исследовательский центр детской травматологии и ортопедии имени Г.И. Турнера» Минздрава России от 20.11.2020.

Согласие пациентов (их представителей) на обработку и публикацию персональных данных получено.

Вклад авторов. Я.Н. Проценко — разработка дизайна исследования, написание текста статьи. С.А. Лукьянов — написание текста статьи, литературный поиск. А.Г. Баиндурашвили — разработка дизайна исследования, редактирование текста статьи.

Все авторы внесли существенный вклад в проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Deitch J, Mehlman C, Foad S. et al. Traumatic anterior shoulder dislocation in adolescents // *Am. J. Sports Med.* 2003. Vol. 31. No. 5. P. 758–763. DOI: 10.1177/03635465030310052001
2. Good C., MacGillivray J. Traumatic shoulder dislocation in the adolescent athlete: advances in surgical treatment // *Curr. Opin. Pediatr.* 2005. Vol. 17. No. 1. P. 25–29. DOI: 10.1097/01.mop.0000147905.92602.bb
3. Hovelius L., Augustini B., Fredin H. et al. Primary anterior dislocation of the shoulder in young patients. A ten-year prospective study // *J. Bone Joint Surg.* 1996. Vol. 78. No. 11. P. 1677–1684. DOI: 10.2106/00004623-199611000-00006
4. McCauley T., Pope C., Jokl P. Normal and abnormal glenoid labrum: assessment with multiplanar gradient-echo MR imaging // *Radiology.* 1992. Vol. 183. No. 1. P. 35–37. DOI: 10.1148/radiology.183.1.1549691
5. Haroun H., Abdrabu A., Kotb A., Awad F. Preoperative imaging of traumatic anterior shoulder instability: Diagnostic effectiveness of magnetic resonance arthrography and comparison with conventional magnetic resonance imaging and arthroscopy // *Curr. Orthop. Pract.* 2019. Vol. 30. No. 5. P. 446–452. DOI: 10.1097/bco.0000000000000798
6. Suder P., Frich L., Hougaard K. et al. Magnetic resonance imaging evaluation of capsulolabral tears after traumatic primary anterior shoulder dislocation // *J. Shoulder Elbow Surg.* 1995. Vol. 4. No. 6. P. 419–428. DOI: 10.1016/s1058-2746(05)80033-3
7. The upper extremity. In: *Sports Medicine.* 1st edition. St Louis: CV Mosby, 1990. P. 169–180.
8. O'Brien S., Pagnani M., Fealy S. et al. The active compression test: A new and effective test for diagnosing labral tears and acromioclavicular joint abnormality // *Am. J. Sports Med.* 1998. Vol. 26. No. 5. P. 610–613. DOI: 10.1177/03635465980260050201
9. Desai D. Assessment of shoulder girdle muscles strength and functional performance in fast cricket bowlers // *J. Med. Science Clin. Res.* 2019. Vol. 7. No. 3. DOI: 10.18535/jmscr/v7i3.228
10. Lee S., Lee J. Horizontal component of partial-thickness tears of rotator cuff: Imaging characteristics and comparison of ABER view

- with oblique coronal view at MR arthrography — initial results // *Radiology.* 2002. Vol. 224. No. 2. P. 470–476. DOI: 10.1148/radiol.2241011261
11. Neer C., Foster C. Inferior capsular shift for involuntary superior and multidirectional instability of the shoulder // *J. Bone Joint Surg.* 2001. Vol. 83. No. 10. P. 1586. DOI: 10.2106/00004623-200110000-00021
12. Rowe C., Zarins B., Ciuolo J. Recurrent anterior dislocation of the shoulder after surgical repair. Apparent causes of failure and treatment // *J. Bone Joint Surg.* 1984. Vol. 66. No. 2. P. 159–168. DOI: 10.2106/00004623-198466020-00001
13. Farber A., Castillo R., Clough M. et al. Clinical assessment of three common tests for traumatic anterior shoulder instability // *J. Bone Joint Surg.* 2006. Vol. 88. No. 7. P. 1467–1474. DOI: 10.2106/jbjs.e.00594
14. Liu S., Henry M., Nuccion S. et al. Diagnosis of glenoid labral tears // *Am. J. Sports Med.* 1996. Vol. 24. No. 2. P. 149–154. DOI: 10.1177/036354659602400205
15. Imhoff A.B., Hodler J. Correlation of MR imaging, CT arthrography, and arthroscopy of the shoulder // *Bull. Hosp. Jt. Dis.* 1996. Vol. 54. No. 3. P. 146–152.
16. Torstensen E., Hollinshead R. Comparison of magnetic resonance imaging and arthroscopy in the evaluation of shoulder pathology // *J. Shoulder Elbow Surg.* 1999. Vol. 8. No. 1. P. 42–45. DOI: 10.1016/s1058-2746(99)90053-8
17. Momenzadeh O., Pourmokhtari M., Sefidbakht S., Vosoughi A. Does the position of shoulder immobilization after reduced anterior glenohumeral dislocation affect coaptation of a Bankart lesion? An arthrographic comparison // *J. Orthop. Traum.* 2015. Vol. 16. No. 4. P. 317–321. DOI: 10.1007/s10195-015-0348-9
18. Polster J., Schickendantz M. Shoulder MRI: What do we miss? // *Am. J. Roentg.* 2010. Vol. 195. No. 3. P. 577–584. DOI: 10.2214/ajr.10.4683
19. Eisner E., Rocco J., Edmonds E. Underestimation of labral pathology in adolescents with anterior shoulder instability // *J. Ped. Orthop.* 2012. Vol. 32. No. 1. P. 42–47. DOI: 10.1097/bpo.0b013e31823d3514

REFERENCES

1. Deitch J, Mehlman C, Foad S, et al. Traumatic anterior shoulder dislocation in adolescents. *Am J Sports Med.* 2003;31(5):758–763. DOI: 10.1177/03635465030310052001
2. Good C, MacGillivray J. Traumatic shoulder dislocation in the adolescent athlete: advances in surgical treatment. *Curr Opin Pediatr.* 2005;17(1):25–29. DOI: 10.1097/01.mop.0000147905.92602.bb
3. Hovelius L, Augustini B, Fredin H, et al. Primary anterior dislocation of the shoulder in young patients. A ten-year prospective study. *J Bone Joint Surg.* 1996;78(11):1677–1684. DOI: 10.2106/00004623-199611000-00006
4. McCauley T, Pope C, Jokl P. Normal and abnormal glenoid labrum: assessment with multiplanar gradient-echo MR imaging. *Radiology.* 1992;183(1):35–37. DOI: 10.1148/radiology.183.1.1549691
5. Haroun H, Abdrabu A, Kotb A, Awad F. Preoperative imaging of traumatic anterior shoulder instability: Diagnostic effectiveness of magnetic resonance arthrography and comparison with conventional magnetic resonance imaging and arthroscopy. *Curr Orthop Pract.* 2019;30(5):446–452. DOI: 10.1097/bco.0000000000000798
6. Suder P, Frich L, Hougaard K, et al. Magnetic resonance imaging evaluation of capsulolabral tears after traumatic primary anterior shoulder dislocation. *J Shoulder Elbow Surg.* 1995;4(6):419–428. DOI: 10.1016/s1058-2746(05)80033-3
7. The upper extremity. In: *Sports Medicine.* 1st edition. St Louis: CV Mosby; 1990:169–180.
8. O'Brien S, Pagnani M, Fealy S, et al. The active compression test: A new and effective test for diagnosing labral tears and acromioclavicular joint abnormality. *Am J Sports Med.* 1998;26(5):610–613. DOI: 10.1177/03635465980260050201
9. Desai D. Assessment of shoulder girdle muscles strength and functional performance in fast cricket bowlers. *J Med Science Clin Res.* 2019;7(3). DOI: 10.18535/jmscr/v7i3.228
10. Lee S, Lee J. Horizontal component of partial-thickness tears of rotator cuff: Imaging characteristics and comparison of ABER view with oblique coronal view at MR arthrography — initial results. *Radiology.* 2002;224(2):470–476. DOI: 10.1148/radiol.2241011261

11. Neer C, Foster C. Inferior capsular shift for involuntary inferior and multidirectional instability of the shoulder. *J Bone Joint Surg.* 2001;83(10):1586. DOI: 10.2106/00004623-200110000-00021
12. Rowe C, Zarins B, Ciullo J. Recurrent anterior dislocation of the shoulder after surgical repair. Apparent causes of failure and treatment. *J Bone Joint Surg.* 1984;66(2):159–168. DOI: 10.2106/00004623-198466020-00001
13. Farber A, Castillo R, Clough M, et al. Clinical assessment of three common tests for traumatic anterior shoulder instability. *J Bone Joint Surg.* 2006;88(7):1467–1474. DOI: 10.2106/jbjs.e.00594
14. Liu S, Henry M, Nuccion S, et al. Diagnosis of glenoid labral tears. *Am J Sports Med.* 1996;24(2):149–154. DOI: 10.1177/036354659602400205
15. Imhoff AB, Hodler J. Correlation of MR imaging, CT arthrography, and arthroscopy of the shoulder. *Bull Hosp Jt Dis.* 1996;54(3):146–152.
16. Torstensen E, Hollinshead R. Comparison of magnetic resonance imaging and arthroscopy in the evaluation of shoulder pathology. *J Shoulder Elbow Surg.* 1999;8(1):42–45. DOI: 10.1016/s1058-2746(99)90053-8
17. Momenzadeh O, Pourmokhtari M, Sefidbakht S, Vosoughi A. Does the position of shoulder immobilization after reduced anterior glenohumeral dislocation affect coaptation of a Bankart lesion? An arthrographic comparison. *J Orthop Traum.* 2015;16(4):317–321. DOI: 10.1007/s10195-015-0348-9
18. Polster J, Schickendantz M. Shoulder MRI: What do we miss? *Am J Roentg.* 2010;195(3):577–584. DOI: 10.2214/ajr.10.4683
19. Eisner E, Roocroft J, Edmonds E. Underestimation of labral pathology in adolescents with anterior shoulder instability. *J Ped Orthop.* 2012;32(1):42–47. DOI: 10.1097/bpo.0b013e31823d3514

ОБ АВТОРАХ

* **Сергей Андреевич Лукьянов**, аспирант;
адрес: Россия, 196603, Санкт-Петербург, Пушкин,
ул. Парковая, д. 64–68;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8278-7032>;
e-mail: Sergey.lukyanov95@yandex.ru

Ярослав Николаевич Проценко, канд. мед. наук;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3328-2070>;
eLibrary SPIN: 6953-3210;
e-mail: yar-2011@list.ru

Алексей Георгиевич Баиндурашвили, д-р мед. наук,
профессор, академик РАН, заслуженный врач РФ;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8123-6944>;
Scopus Author ID: 6603212551; eLibrary SPIN: 2153-9050;
e-mail: turner011@mail.ru

AUTHOR INFORMATION

* **Sergey A. Lukyanov**, MD, PhD student;
address: 64–68 Parkovaya str.,
Pushkin, Saint Petersburg, 196603, Russia;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8278-7032>;
e-mail: Sergey.lukyanov95@yandex.ru

Yaroslav N. Proshchenko, MD, PhD, Cand. Sci. (Med.);
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3328-2070>;
eLibrary SPIN: 6953-3210;
e-mail: yar-2011@list.ru

Alexey G. Baidurashvili, MD, PhD, Dr. Sci. (Med.), Professor,
Member of RAS, Honored Doctor of the Russian Federation;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8123-6944>;
Scopus Author ID: 6603212551; eLibrary SPIN: 2153-9050;
e-mail: turner011@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author