

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДИАГНОСТИКИ, ТАКТИКИ И ТЕХНИКИ АРТРОСКОПИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ У ПАЦИЕНТОВ С ФЕМОРОАЦЕТАБУЛЯРНЫМ ИМПИНДЖМЕНТОМ

Богопольский О.Е., Филонов П.В., Тихилов Р.М.

*ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени
Р.Р. Вредена» Министерства здравоохранения Российской Федерации,
Санкт-Петербург, e-mail: bogopolskiy@mail.ru*

Фемороацетабулярный импинджмент-синдром является самым частым показанием к артроскопии тазобедренного сустава. Цель исследования – оптимизировать артроскопическую коррекцию у пациентов с фемороацетабулярным импинджментом за счет усовершенствования диагностического алгоритма, учитывающего факторы, отрицательно влияющие на результат лечения, а также применения Г-образного доступа на капсуле сустава у пациентов с выраженной деформацией головки и шейки бедренной кости. В исследование включены 212 пациентов, у которых прооперировано 235 тазобедренных суставов. На основании анализа среднесрочных результатов лечения 116 пациентов (130 тазобедренных суставов) ретроспективной группы выделены факторы, статистически значимо ухудшающие исход артроскопической коррекции фемороацетабулярного импинджмента: возраст пациента старше 46,5 лет, угол Виберга равен или менее 27°, угол Тонниса равен или более 9°, высота латерального отдела суставной щели тазобедренного сустава равна или менее 3,7 мм, сужение суставной щели кнаружи на 0,3 мм и более, наличие повреждений вертлужной губы, особенно потребовавших ее резекции. Наибольшая продолжительность оперативного вмешательства наблюдалась у пациентов с более выраженной Сам-деформацией и увеличением угла Альфа более 83°, а частота неврологических осложнений возрастала при длительности distraction сустава более 60 мин. Проведение обследования с учетом выявленных факторов и исключение пациентов с высоким риском неблагоприятного результата, применение по показаниям Г-образной капсулотомии, ограничение длительности distraction одним часом позволило улучшить результат артроскопической коррекции у пациентов с фемороацетабулярным импинджментом и снизить длительность оперативного вмешательства у пациентов с выраженными деформациями.

Ключевые слова: артроскопия тазобедренного сустава, фемороацетабулярный импинджмент, капсулотомия тазобедренного сустава.

IMPROVEMENT OF DIAGNOSTICS, TACTICS AND TECHNIQUES OF ARTHROSCOPIC CORRECTION IN PATIENTS WITH FEMOROACETABULAR IMPINGEMENT

Bogopolskiy O.E., Filonov P.V., Tikhilov R.M.

*Vreden National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics,
Saint Petersburg, e-mail: bogopolskiy@mail.ru*

Femoroacetabular impingement syndrome is the most common indication for hip arthroscopy. The aim of the study was to optimize arthroscopic correction in patients with femoroacetabular impingement by improving the diagnostic algorithm that considers factors that negatively affect the outcome of treatment, as well as the use of L-shaped access to the joint capsule in patients with severe deformities of the femoral head and neck. The study included 212 patients who underwent surgery on 235 hip joints. On the basis of the analysis of medium-term treatment results of 116 patients (130 hip joints) in the retrospective group, factors significantly worsening the outcome of arthroscopic correction of femoroacetabular impingement were identified: patient age older than 46.5 years, Wiberg angle equal to or less than 27°, Tönnis angle equal to or greater than 9°, height of the lateral part of the hip joint space equal to or less than 3.7 mm, narrowing of the joint space outward by 0.3 mm or more, the presence of labral tears, especially those requiring resection. The longest duration of surgery was observed in patients with more pronounced Cam deformity and an increase in the Alpha angle more than 83°. And frequency of neurological complications increased with a joint distraction duration of more than 60 minutes. Performing an examination taking into account the identified factors and excluding patients with a high risk of adverse outcome, using H-shaped capsulotomy according to indications, limiting the duration of distraction to one hour, made it possible to improve the result of arthroscopic correction in patients with femoroacetabular impingement and reduce the duration of surgery in patients with severe deformities.

Keywords: hip arthroscopy, femoroacetabular impingement, hip capsulotomy.

Введение

Фемороацетабулярный импинджмент (ФАИ) является наиболее частой причиной возникновения болевого синдрома, а также связанного с ним ограничения подвижности в тазобедренном суставе (ТБС) у пациентов молодого и среднего возраста и выявляется у 10–15 % взрослого населения [1]. Патологический механизм ФАИ реализуется в возникновении ущемления и повреждения хряща вертлужной впадины и вертлужной губы вследствие повторяющихся движений в ТБС на фоне деформаций вертлужной впадины и/или головки и шейки бедренной кости, что приводит к болевому синдрому, уменьшению функциональных возможностей сустава и в итоге к ухудшению качества жизни пациентов [2]. ФАИ также является одной из частых причин развития вторичного остеоартроза ТБС, приведшего к эндопротезированию [3]. Современным методом лечения пациентов с ФАИ является артроскопия ТБС [4].

Влияние на результат оперативного лечения ФАИ оказывают множество факторов, в том числе и тип внутрисуставных деформаций, где выявляется улучшение эффективности лечения в ряду Pincer-тип, Mixed-тип и Cam-тип [5]. Однако при наличии у пациента Cam-деформации и пограничной дисплазии вертлужной впадины результаты лечения весьма неоднозначны [6, 7]. Отличаются также данные авторов касаясь оценки влияния повреждений хряща вертлужной впадины и вертлужной губы на исход артроскопии при ФАИ [7, 8]. О.А. Sogbein с соавт. сообщили об ухудшении результатов лечения при наличии глубоких повреждений хряща вертлужной впадины и снижении высоты суставной щели [9]. Они также выявили более низкие результаты лечения у пациентов старше 45 лет. Высокую частоту эндопротезирования после артроскопической коррекции фемороацетабулярного импинджмента (АКФАИ) выявили А.М. Voos с соавт., проанализировав десятилетние исходы артроскопии ТБС и установив причинами этого старший возраст, остеоартроз, резекцию вертлужной губы и отсутствие шва капсулы сустава [10]. Факторами, приводящими зачастую не только к снижению клинично-функциональных исходов АКФАИ, но и к ревизионной операции, являются недостаточность капсулы при отсутствии или несостоятельности ее шва и сохраняющаяся Cam-деформация как результат недостаточной резекции [11, 12]. С целью полноценного ушивания капсулы ТБС и оптимальной резекции Cam-деформации авторами была предложена артроскопическая Г-образная капсулотомия, позволяющая улучшить визуализацию периферического отдела сустава и упростить коррекцию деформаций и повреждений внутрисуставных структур [13].

Общехирургические осложнения при артроскопии тазобедренного сустава крайне редки [14]. На основании своего исследования, включившего данные 35 статей и анализ результатов 8126 прооперированных тазобедренных суставов, С. Attiaza с соавт. выявили

36 % осложнений, среди которых были 23 % нейропраксии полового нерва и повреждений мягких тканей паховой области, а также 13 % повреждений седалищного и малоберцового нервов [15].

Отсутствие четкого понимания степени влияния различных факторов на результат артроскопической коррекции ФАИ, потребность в снижении частоты тракционных осложнений и улучшении исходов АКФАИ позволили сформулировать цель исследования.

Цель исследования – оптимизировать артроскопическую коррекцию у пациентов с фемороацетабулярным импинджментом за счет усовершенствования диагностического алгоритма, учитывающего факторы, отрицательно влияющие на результат лечения, а также применения Г-образного доступа на капсуле сустава у пациентов с выраженной деформацией головки и шейки бедренной кости.

Материалы и методы исследования

Тип исследования: проспективное когортное одноцентровое.

В исследование включено 212 пациентов (235 ТБС), прооперированных по поводу ФАИ в ФГБУ «НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России в период с июня 2013 г. по июнь 2023 г.

Ретроспективную группу составили 116 пациентов (130 ТБС), прооперированных в период с июня 2013 г. по декабрь 2019 г.

Критерии включения: Возраст старше 18 лет, установленный диагноз ФАИ, наличие МРТ ТБС и рентгенограмм таза в прямой проекции и в модифицированной укладке Dunn 45°, наличие информированного добровольного согласия больного на клиническое наблюдение, наличие результатов анкетирования по шкалам NOS и i-NOT-33.

Критерии исключения: отсутствие информированного добровольного согласия больного на клиническое наблюдение, отсутствие МРТ ТБС и рентгенограмм таза в прямой проекции и в модифицированной укладке Dunn 45°, отсутствие данных анкетирования по шкалам NOS и i-NOT-33, ранее перенесенные операции на ТБС или проксимальном отделе бедренной кости, наличие сопутствующей патологии: первичного синовиального хондроматоза, остеонекроза головки бедренной кости, последствий болезни Легга – Кальве – Пертеса. Пациенты с Pincer-типом ФАИ исключены из исследования ввиду незначительной частоты встречаемости данного типа импинджмента.

Пациенты обследованы клинически согласно общеизвестным принципам. По данным рентгенограмм проводилась оценка и рассчитывались следующие рентгенологические показатели: латеральный центрально-краевой угол (угол Виберга), угол Тонниса, угол Альфа наружного и передневерхнего отделов головки бедренной кости, высота суставной щели в латеральном (LS) и медиальном отделах (MS) вертлужной впадины и разница между ними.

Отдельно фиксировались выявленные интраоперационно изменения структур в тазобедренном суставе и проведенные манипуляции с ними, длительность операции, а также послеоперационные осложнения.

Клинико-функциональное обследование проведено с использованием шкал International Hip Outcome Tool-33 (iHOT-33) и Hip Outcome Score (HOS), которые пациенты заполняли накануне операции и в послеоперационном периоде ежегодно дистанционно в виде Google Forms, начиная с первого года после операции.

На основании оценки среднесрочных результатов лечения пациентов ретроспективной группы выявлены неблагоприятные факторы, отрицательно повлиявшие на исход АКФАИ и на длительность оперативного лечения.

Проспективную группу пациентов составили 96 чел., у которых в период с января 2020 г. по июнь 2023 г. было прооперировано 105 тазобедренных суставов.

Критерии включения в проспективную группу и исключения из нее были аналогичны ретроспективной группе, за исключением пациентов с высоким риском неудовлетворительного исхода операции исходя из выявленных неблагоприятных факторов.

Статистически значимой разницы между ретроспективной и проспективной клиническими группами по половому составу, возрасту, ИМТ и длительности симптомов до операции не получено (табл. 1).

Таблица 1

Основные характеристики пациентов ретроспективной и проспективной групп

Параметр		Ретроспективная группа (n = 130)	p	Проспективная группа (n = 105)
Пол (n (%))	м	76 (58,5 %)	0,28	54 (51,4 %)
	ж	54 (41,5 %)	0,28	51 (48,6 %)
Возраст на момент операции, лет (M; SD)	м	32,4; 8,1	0,95	32,5; 9,3
	ж	33,5; 11,0	0,1	36,9; 10,1
ИМТ, кг/м ² (M; SD)		23,8; 3,3	0,32	23,3; 3,0
Длительность симптомов, мес. (M; SD)		35,8; 35,9	0,57	33,1; 36,9
Срок наблюдения, мес. (M; SD)		82,6; 19,3	< 0,01	33,3; 11,0

Источник: составлено авторами на основе полученных данных в ходе исследования.

Для изучения влияния особенностей выполнения капсулотомии на результат лечения в проспективной группе было выделено две подгруппы в зависимости от применения стандартной межпортальной капсулотомии (2а подгруппа (82 (78,1 %) ТБС)) или предложенной авторами Г-образной капсулотомии (2б подгруппа (23 (21,9 %) ТБС)). Статистически значимых различий между подгруппами по полу, возрасту, индексу массы тела (ИМТ), длительности симптомов до операции и срокам послеоперационного наблюдения не выявлено.

С целью обеспечения корректности сравнения с проспективной группой пациенты ретроспективной группы были условно разделены на две подгруппы с соответствующими критериями деления в проспективной группе. В 1а подгруппу включено 95 (73,1 %) ТБС, в 1б подгруппу – 35 (26,9 %) ТБС. Статистически значимой разницы между подгруппами по полу, возрасту, ИМТ, длительности симптомов и сроков наблюдения не выявлено.

Учитывая статистически значимую разницу длительности послеоперационного наблюдения в ретроспективной и проспективной клинических группах, для сравнения результатов оперативного лечения взяты трехлетние данные опроса ретроспективной группы.

Техника операции. Артроскопия ТБС выполнена одним хирургом с использованием стандартных доступов и межпортальной капсулотомией у всех пациентов в ретроспективной группе. В проспективной группе в зависимости от выраженности Сам-деформации применялась межпортальная или Г-образная капсулотомия. На первом этапе, проводимом без distraction сустава, выполнялась моделирующая резекция Сам-деформации. После проведения distraction и оценки повреждений хряща и вертлужной губы проводилась их коррекция. Поверхностные повреждения сглаживались шейвером или аблятором. Нестабильные повреждения хряща резецировались. Поврежденные участки вертлужной губы рефиксировались или были резецированы при их значительном повреждении или ossification. После выполнения внутрисуставных манипуляций выполнялся шов капсулы сустава.

Статистическая обработка результатов исследования осуществлялась с помощью программы Statistica 12 (StatSoft) for Windows. Статистическая значимость различий между величинами и корреляционных связей определялась на уровне $p < 0,05$, который принят в медико-биологических исследованиях. Анализ нормальности распределения проводили с использованием критерия Шапиро – Уилка и Колмогорова – Смирнова. Для сравнения нормально распределенных переменных между группами использовали дисперсионный анализ (ANOVA). Сравнение результатов по шкалам опросников до и после лечения проводили с применением W-критерия Уилкоксона. Сравнение бинарных и категориальных данных проводилось с использованием Хи-квадрата Пирсона. Прогностическую значимость и пороговые критерии для факторов риска отрицательных результатов определяли с помощью метода построения «деревьев классификации» (Classification Trees). Относительный риск отрицательных результатов (OR) вычисляли по стандартным формулам доказательной медицины. При наличии в таблице нулевых значений для расчета использовалась поправка Халдейна.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты данных опросников I-HOT-33 и HOS (подшкалы HOS-ADL и HOS-Sport) показывают улучшение клинико-функциональных исходов 122 пациентов (табл. 2). У 8 пациентов (8 ТБС) выполнено эндопротезирование ТБС ввиду неблагоприятного исхода.

Таблица 2

Данные опросников I-HOT-33 и HOS до операции и через 5–9 лет после операции в ретроспективной группе (n = 122) (Me [Q25; Q75])

Опросник	До операции	p	После операции
I-HOT-33	50,6 [38,64; 64,19]	p < 0,01	84,67 [71,46; 92,93]
HOS-ADL	77,94 [64,7; 85,29]		92,65 [83,82; 97,06]
HOS-Sport	55,56 [33,33; 69,44]		77,78 [61,11; 94,44]

Источник: составлено авторами на основе полученных данных в ходе исследования.

С целью выделения факторов, отрицательно повлиявших на результат лечения, в ретроспективной группе были выделены подгруппа 1a пациентов (31 ТБС) с хорошим результатом (в нее вошли пациенты, у которых не менее чем в двух опросниках результат был выше верхнего квартиля) и подгруппа пациентов 1c (33 ТБС) с плохим (не менее чем по двум шкалам меньше нижнего квартиля) исходом лечения ФАИ. Подгруппу 1b (58 ТБС) составили пациенты с удовлетворительным результатом лечения (2 и 3 квартили). Пациенты, которым понадобилось протезирование, составили подгруппу 1d (8 ТБС).

По результатам сравнения имеющихся данных подгрупп 1a, 1c и 1d выявлены показатели, являющиеся потенциальными факторами риска развития неудовлетворительных исходов АКФАИ: увеличение возраста, уменьшение угла Виберга, увеличение угла Тонниса, снижение высоты суставной щели, дисконгруэнтность суставной щели с сужением в наружном отделе, повреждение вертлужной губы.

Средствами модуля построения классификационных деревьев (Classification Trees) были выявлены пороговые критерии каждого из показателей (табл. 3). Значительный разброс в 95 % доверительном интервале является следствием относительно небольшого количества наблюдений с отрицательным исходом.

Таблица 3

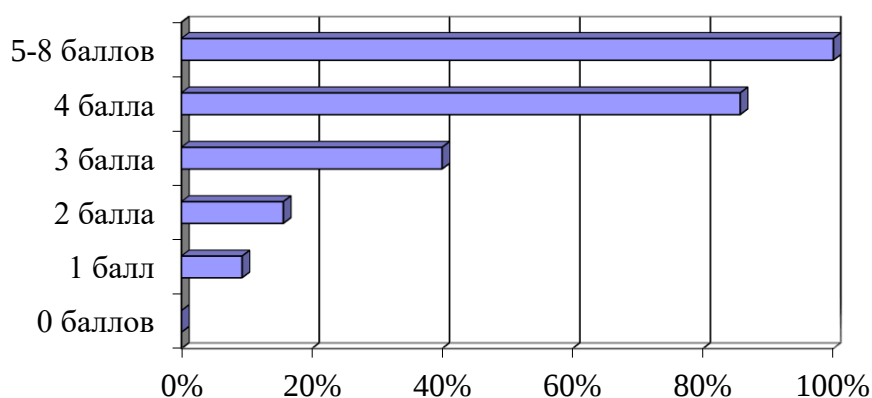
Факторы риска развития неблагоприятных результатов и их пороговые значения

Показатель	Пороговое значение	ОШ	95 % ДИ
Возраст, лет	> 46,5	20,20	4,29 ÷ 95,00
Угол Виберга, град	≤ 27,35	2,64	1,21 ÷ 5,75
Угол Тоннис, град	> 9,35	3,68	1,40 ÷ 9,64
LS, мм	≤ 3,65	7,80	2,55 ÷ 23,82

LS-MS, мм	$\leq -0,25$	6,11	$2,58 \div 14,49$
Манипуляции с вертлужной губой при ее повреждении	Лабрализация и фиксация	4,00	$1,49 \div 32,42$
	Резекция	132,00	$7,34 \div 2375,31$

Источник: составлено авторами на основе полученных данных в ходе исследования.

Комплексная оценка риска отрицательного результата получена на основе простого суммирования имеющихся факторов – суммарного балла риска (СБР), для расчета которого принято правило: наличие фактора – 1 балл, кроме фактора резекции вертлужной губы, значение которого принято за 3 балла ввиду высокого отношения шансов развития неблагоприятного исхода. СБР может иметь значения 0–8 баллов. При этом получено статистически значимое ($p < 0,001$) увеличение частоты случаев негативного исхода при увеличении СБР с высоким коэффициентом корреляции $R_g = +0,83$ ($p < 0,001$) (рисунок).



Частота случаев отрицательного результата при различных значениях СБР.

Источник: составлено авторами по результатам данного исследования

Выявлены нарушения чувствительности латерального кожного нерва бедра, полового нерва, подвздошно-пахового и поверхностного малоберцового нервов в 57 (38,5 %), 36 (27,7 %), 38 (29,2 %) и 8 (6,2 %) случаях соответственно, что связано с использованием промежуточного упора и необходимой в процессе артроскопии дистракцией сустава. Рост частоты неврологических осложнений наблюдался при превышении времени тракции в 60 мин. Нарушения чувствительности полового, подвздошно-пахового и поверхностного малоберцового нервов носили временный характер, длительность которого составила 4,69, 5,21 и 12,25 недель соответственно. Частота нарушений чувствительности латерального кожного нерва не зависела от длительности дистракции сустава, что свидетельствует о ятрогенном его повреждении при выполнении артроскопических доступов. Других видов осложнений среди пациентов ретроспективной группы не выявлено.

Проведенный анализ результатов артроскопической коррекции ФАИ в ретроспективной группе не показал статистически значимого влияния на исход лечения значения угла Альфа, однако выявил увеличение длительности операции при его значении более 83°.

Отбор пациентов проспективной группы выполнялся с учетом выявленных факторов, негативно влияющих на результат АКФАИ, а при осуществлении оперативного вмешательства выбор типа капсулотомии ТБС зависел от выраженности деформаций головки и шейки бедренной кости. При значениях угла Альфа более 83° применялся разработанный авторами Г-образный способ капсулотомии, в остальных случаях была использована стандартная межпортальная капсулотомия. Длительность distraction при проведении АКФАИ не превышала 60 мин. В случае необходимости продолжения манипуляций в условиях distraction, вытяжение накладывалось повторно после «периода отдыха».

Сравнение среднесрочных результатов АКФАИ в ретроспективной и проспективной клинических группах выявило статистически значимое улучшение исходов по шкале HOS-Sport ($p = 0,03$) (табл. 4).

Таблица 4

Результат АКФАИ в ретроспективной и проспективной группах (Me [Q25; Q75])

Опросник	Ретроспективная группа (n = 128)	p	Проспективная группа (n = 105)
I-HOT-33	83,5 [71,4; 92,1]	0,06	89,0 [78,5; 94,6]
HOS-ADL	92,6 [88,2; 98,5]	0,09	95,6 [89,7; 98,5]
HOS-Sport	80,6 [62,5; 88,9]	0,03	83,3 [69,4; 94,4]

Источник: составлено авторами на основе полученных данных в ходе исследования.

При проведении анализа исходов АКФАИ в подгруппах в зависимости от угла Альфа, достигнуто статистически значимое улучшение результатов лечения у пациентов с выраженными деформациями на основании данных опросника iHOT-33 и HOS (табл. 5) и сокращение длительности операции (табл. 6).

Таблица 5

Результат АКФАИ на основании данных опросников I-HOT-33 и HOS

в сравнении между подгруппами (Me [Q25; Q75])

Опросник	Подгруппа 1a (n = 93)	p	Подгруппа 2a (n = 82)	Подгруппа 1б (n = 35)	p	Подгруппа 2б (n = 23)
I-HOT-33	85,2 [74,3; 93,6]	0,67	88,2 [73,0; 93,2]	81,9 [67,6; 90,2]	0,005	91,0 [80,4; 96,7]
HOS-ADL	92,6 [88,2; 97,1]	0,49	94,2 [88,2; 98,5]	92,7 [83,8; 97,1]	0,03	97,1 [91,2; 98,5]

HOS-Sport	83,3 [62,5; 88,9]	0,36	80,6 [69,4; 94,4]	75,0 [61,1; 86,1]	0,006	88,9 [75,0; 97,2]
-----------	----------------------	------	----------------------	----------------------	-------	----------------------

Источник: составлено авторами на основе полученных данных в ходе исследования.

Таблица 6

Длительность АКФАИ ретроспективной и проспективной групп (мин (М; SD))

Параметр	Подгруппа 1а (n = 95)	Р	Подгруппа 2а (n = 82)	Подгруппа 1б (n = 35)	Р	Подгруппа 2б (n = 23)
Длительность операции	180,4; 41,4	0,47	176,3; 32,8	210,6; 46,9	0,04	186,3; 37,4

Источник: составлено авторами на основе полученных данных в ходе исследования.

Применение принципа ограничения времени distraction ТБС до 60 мин позволило статистически значимо снизить частоту неврологических осложнений со стороны полового и подвздошно-пахового нервов (табл. 7)

Таблица 7

Распределение неврологических нарушений в сравнении
между ретроспективной и проспективной группами (абс. ч. (%))

Структура	Ретроспективная	р	Проспективная
Латеральный кожный нерв бедра	57 (43,9)	0,3	39 (37,1)
Половой нерв	36 (27,7)	< 0,001	6 (5,7)
Подвздошно-паховый нерв	38 (29,2)	< 0,001	4 (3,8)
Поверхностный малоберцовый нерв	8 (6,2)	0,42	4 (2,8)

Источник: составлено авторами на основе полученных данных в ходе исследования.

Полученные авторами данные подтверждают негативное влияние ряда факторов на результат артроскопического лечения ФАИ. Снижение результативности АКФАИ при наличии дисплазии тазобедренного сустава и уменьшении угла Виберга менее 28° отметил также в своей работе G. Thomas с соавт. [4]. Снижение высоты суставной щели ТБС является показателем степени износа суставного хряща, и ее величина не должна быть менее 2 мм [16], однако в настоящем исследовании авторы выявили снижение эффективности АКФАИ при высоте суставной щели равной или менее 3,65 мм. Важным негативным фактором является дисконгруэнтность суставной щели, особенно при ее сужении кнаружи [17]. Повреждения вертлужной губы, особенно потребовавшие ее резекции, значимо ухудшают исход лечения пациентов с ФАИ. К такому же выводу пришел в своем исследовании D. Kim с соавт. [18]. На снижение эффективности артроскопии при лечении пациентов с ФАИ старше 45 лет указал в

своем исследовании в 2019 года Sogbein с соавт. [9], что также соответствует данным, которые были получены авторами данного исследования.

Достаточно сложно выделить влияние артроскопического доступа и последующего ушивания капсулы сустава на результат АКФАИ. Однако некоторые авторы в своих публикациях обращают внимание на важность ушивания капсулы для восстановления герметичности и стабильности сустава [10, 19]. Предложенный авторами способ Г-образного рассечения капсулы сустава при выраженных деформациях головки и шейки бедренной кости позволил в целом улучшить результаты лечения у данной когорты пациентов.

Важным фактором, позволившим значительно снизить частоту тракционных неврологических осложнений, является ограничение времени дистракции сустава – не более 60 мин. К такому же результату пришел в своем исследовании T. Bailey с соавт. в 2019 г. [20].

Выводы

1. Выявлены факторы, негативно влияющие на исход артроскопической коррекции фемороацетабулярного импинджмента: возраст пациента старше 46,5 лет, угол Виберга равный или менее 27°, угол Тонниса равный или более 9°, высота латерального отдела суставной щели тазобедренного сустава равная или менее 3,7 мм, сужение суставной щели кнаружи на 0,3 мм и более, а также повреждения вертлужной губы, особенно потребовавшие ее резекции.

2. Совершенствование предоперационного обследования с учетом выявленных факторов, отрицательно влияющих на результат лечения, позволило улучшить исходы артроскопической коррекции у пациентов с фемороацетабулярным импинджментом.

3. Применение артроскопической Г-образной капсулотомии при наличии выраженной деформации головки и шейки бедренной кости (угол Альфа более 83°) позволяет успешно выполнить моделирующую резекцию деформаций, сократить время оперативного вмешательства и улучшить результат лечения у данной когорты пациентов.

4. Ограничение длительности дистракции менее 60 мин значительно снижает частоту возникновения невропатии полового и подвздошно-пахового нервов.

Список литературы

1. Hasegawa M., Morikawa M., Seaman M., Cheng V.K., Sudo A. Population-based prevalence of femoroacetabular impingement in Japan // *Mod Rheumatol*. 2021. Vol. 31, Is. 4. P. 899–903. DOI: 10.1080/14397595.2020.1816603.
2. Griffin D.R., Dickenson E.J., O'Donnell J., Agricola R., Awan T., Beck M., Clohisy J.C., Dijkstra H.P., Falvey E., Gimpel M., Hinman R.S., Hölmich P., Kassirjian A., Martin H.D.,

Martin R., Mather R.C., Philippon M.J., Reiman M.P., Takla A., Thorborg K., Walker S., Weir A., Bennell K.L. The Warwick Agreement on femoroacetabular impingement syndrome (FAI syndrome): an international consensus statement // Br. J. Sports Med. 2016. Vol. 50, Is. 19. P. 1169–1176. DOI: 10.1136/bjsports-2016-096743.

3. Beck M., Kalhor M., Leunig M., Ganz R. Hip morphology influences the pattern of damage to the acetabular cartilage: femoroacetabular impingement as a cause of early osteoarthritis of the hip // J Bone Joint Surg Br. 2005. Vol. 87, Is. 7. P. 1012–1018. DOI: 10.1302/0301-620X.87B7.15203.

4. Thomas G.E., Palmer A.J., Batra R.N., Kiran A., Hart D., Spector T., Javaid M.K., Judge A., Murray D.W., Carr A.J., Arden N.K., Glyn-Jones S. Subclinical deformities of the hip are significant predictors of radiographic osteoarthritis and joint replacement in women. A 20 year longitudinal cohort study // Osteoarthritis Cartilage. 2014. Vol. 22, Is. 10. P. 1504–1510. DOI: 10.1016/j.joca.2014.06.038.

5. Dukas A.G., Gupta A.S., Peters C.L., Aoki S.K. Surgical Treatment for FAI: Arthroscopic and Open Techniques for Osteoplasty // Curr Rev Musculoskelet Med. 2019. Vol. 1, Is. 3. P. 281–290. DOI: 10.1007/s12178-019-09572-4.

6. Yoon S.J., Lee S.H., Jang S.W., Jo S. Hip Arthroscopy of a Painful Hip with Borderline Dysplasia // Hip Pelvis. 2019. Vol. 31, Is. 2. P. 102–109. DOI: 10.5371/hp.2019.31.2.102.

7. Murata Y., Fukase N., Dornan G., Martin M., Soares R., Pierpoint L., Philippon M.J. Arthroscopic Treatment of Femoroacetabular Impingement in Patients with and Without Borderline Developmental Dysplasia of the Hip: A Systematic Review and Meta-analysis // Orthop J Sports Med. 2021. Vol. 6, Is. 8. P. 23259671211015973. DOI: 10.1177/23259671211015973.

8. Gilat R., Alvero A.B., Vogel M.J., Nho S.J. Association of Patient Satisfaction 2 Years After Hip Arthroscopy for Femoroacetabular Impingement Syndrome with Minimum 10-Year Patient-Reported Outcomes and Survivorship // Am J. Sports Med. 2024. Vol. 52, Is. 9. P. 2287–2294. DOI: 10.1177/03635465241254530.

9. Sogbein O.A., Shah A., Kay J., Memon M., Simunovic N., Belzile E.L., Ayeni O.R. Predictors of Outcomes After Hip Arthroscopic Surgery for Femoroacetabular Impingement: A Systematic Review // Orthop J. Sports Med. 2019. Vol. 19, Is. 6. P. 2325967119848982. DOI: 10.1177/2325967119848982.

10. Boos A.M., Wang A.S., Lamba A., Okoroha K.R., Ortiguera C.J., Levy B.A., Krych A.J., Hevesi M. Long-term Outcomes of Primary Hip Arthroscopy: Multicenter Analysis at Minimum 10-Year Follow-up with Attention to Labral and Capsular Management // Am J. Sports Med. 2024. Vol. 52, Is. 5. P. 1144–1152. DOI: 10.1177/03635465241234937.

11. Cancienne J.M., Beck E.C., Kunze K.N., Chahla J., Suppauksorn S., Paul K., Nho S.J. Two-Year Patient-Reported Outcomes for Patients Undergoing Revision Hip Arthroscopy with Capsular Incompetency // *Arthroscopy*. 2020. Vol. 36, Is. 1. P. 127–136. DOI: 10.1016/j.arthro.2019.07.026.
12. Cvetanovich G.L., Harris J.D., Erickson B.J., Bach B.R.Jr., Bush-Joseph C.A., Nho S.J. Revision Hip Arthroscopy: A Systematic Review of Diagnoses, Operative Findings, and Outcomes // *Arthroscopy*. 2015. Vol. 31, Is. 7. P. 1382–1390. DOI: 10.1016/j.arthro.2014.12.027.
13. Богопольский О.Е., Тихилов Р.М., Гончаров М.Ю., Трачук А.П. Способ рассечения капсулы тазобедренного сустава в ходе артроскопических операций у пациентов с фемороацетабулярным импиджментом // Патент РФ № 2789584. Патентообладатель ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Р.Р. Вредена» Министерства здравоохранения Российской Федерации. 2022. МПК А61В 17/00, А61В 17/56; заявлено 31.03.2022; опублик. 06.02.2023 Бюл. № 4.
14. Schüttler K.F., Schramm R., El-Zayat B.F., Schofer M.D., Efe T., Heyse T.J. The effect of surgeon's learning curve: complications and outcome after hip arthroscopy // *Arch Orthop Trauma Surg*. 2018. Vol. 138, Is. 10. P. 1415–1421. DOI: 10.1007/s00402-018-2960-7.
15. Arriaza C.R., Navarrete C.A., Palos J., Suarez-Ahedo C. Traction-related complications in hip arthroscopy for 26 years. A systematic review // *J. Hip. Preserv Surg*. 2023. Vol. 17, Is. 2. P. 69–74. DOI: 10.1093/jhps/hnad007.
16. Philippon M.J., Briggs K.K., Carlisle J.C., Patterson D.C. Joint space predicts THA after hip arthroscopy in patients 50 years and older // *Clin Orthop Relat Res*. 2013. Vol. 471, Is. 8. P. 2492–2496. DOI: 10.1007/s11999-012-2779-4.
17. Rosinsky P.J., Chen J.W., Lall A.C., Wojnowski N.M., Shapira J., Maldonado D.R., Domb B.G. Can Radiographic Joint Space Accurately Predict Chondral Damage During Hip Arthroscopy? A Cross-Sectional Analysis // *Arthroscopy*. 2020. Vol. 36, Is. 6. P. 1565–1572. P. e1. DOI: 10.1016/j.arthro.2020.01.034.
18. Kim D.N., Fong S., Park N., Simington J., Atadja L., Pettinelli N., Lee M.S., Gillinov S.M., Maldonado D.R., Jimenez A.E. Mid- to Long-Term Outcomes in Patients After Hip Arthroscopy With Labral Reconstruction: A Systematic Review // *Orthop J. Sports Med*. 2024. Vol. 12, Is. 6. P. 23259671241232306. DOI: 10.1177/23259671241232306.
19. Domb B.G., Lee M.S., Owens J.S., Harris W.T. Long-term Survivorship and Outcomes of Patients Without Dysplasia Undergoing Capsular Repair During Primary Hip Arthroscopy for Femoroacetabular Impingement Syndrome // *Am J. Sports Med*. 2024. Vol. 52, Is. 8. P. 2037–2045. DOI: 10.1177/03635465241248603.
20. Bailey T.L., Stephens A.R., Adeyemi T.F., Xu Y., Presson A.P., Aoki S.K., Maak T.G. Traction Time, Force and Postoperative Nerve Block Significantly Influence the Development and

Duration of Neuropathy Following Hip Arthroscopy // *Arthroscopy*. 2019. Vol. 35, Is. 10. P. 2825–2831. DOI: 10.1016/j.arthro.2019.03.062.