

СОВРЕМЕННЫЕ КОНЦЕПЦИИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПЕРЕДНЕЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ ПЛЕЧА У ВОЕННОСЛУЖАЩИХ

Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России
(Россия, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2)

Актуальность. Нестабильность плеча охватывает широкий спектр патологии, отмечается достаточно высокий уровень ее распространенности с тенденцией к росту.

Цель – оценить комплексный алгоритм диагностики и предоперационного планирования, учитывающий индивидуальные особенности пациента и нацеленный на оптимизацию выбора эффективной тактики лечения.

Методология. Объект исследования составили научные статьи, проиндексированные в реферативно-библиографической базе данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ) и международной базе данных Scopus в 2005–2019 гг.

Результаты и их анализ. Проанализированы основные подходы к оценке внутрисуставных повреждений, принципиальные для выбора оптимальной индивидуальной тактики лечения, включающие интерпретацию факторов риска неудачного клинического исхода и возникновения рецидива. Обобщены данные о клинической результативности основных методов оперативного лечения патологии и перспективах их развития. Выделены наиболее часто встречающиеся виды осложнений, факторы риска их возникновения. В концепции хирургического лечения передней нестабильности плеча отмечается технологическое и научное совершенствование методов диагностики и планирования с целью получения максимально полной объективной клинической картины и верификации факторов риска для подбора оптимального и персонализированного оперативного пособия.

Заключение. Развитие перспективных технологий лечения, в том числе аддитивных, позволит выйти на качественно новый уровень оказания медицинской помощи, повысить эффективность и снизить риск осложнений.

Ключевые слова: травматология, вывих плеча, нестабильность плечевого сустава, артроскопия, костное повреждение Bankart, повреждение Hill–Sachs, операция Латарже, операция Банкарта, гленоид, 3D-модель, биполярный дефект.

Введение

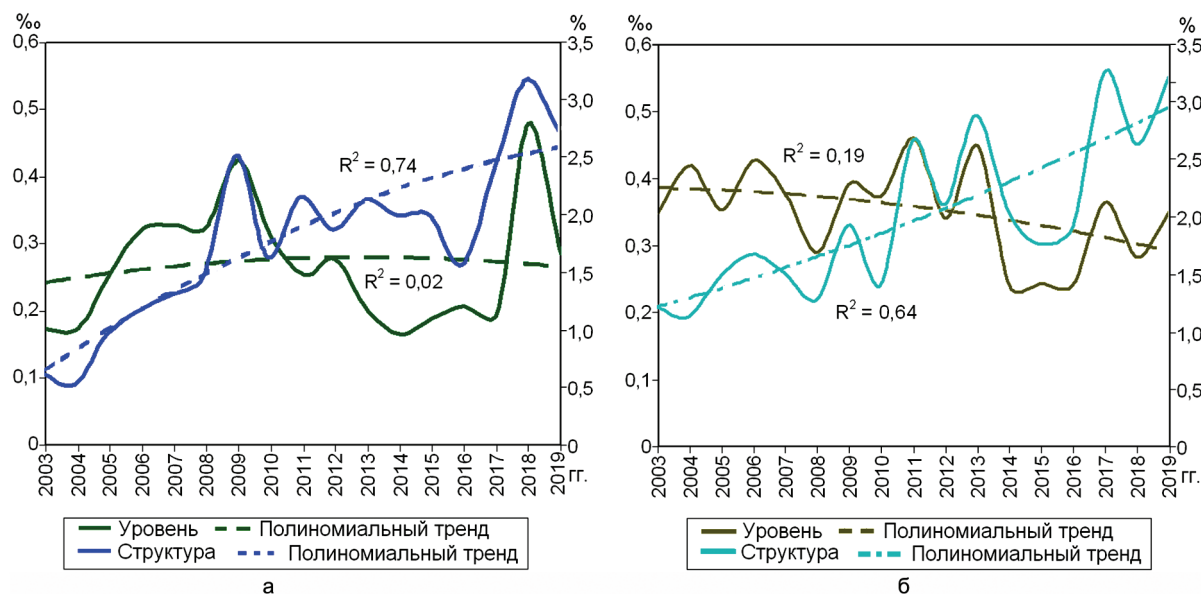
Актуальность клинического обоснования концепции хирургического лечения нестабильности плеча продиктована распространенностью патологии, особенно среди молодых активных пациентов; риском прогрессирования посттравматического артроза и дегенерации вращательной манжеты плеча, которые могут привести к инвалидизации и потере трудоспособности; и относительной неэффективностью консервативного лечения. Нестабильность плеча охватывает широкий спектр патологии и значительно ухудшает качество жизни. Распространенность оценивается в популяции на уровне от 2 до 8 % [3].

Нестабильность плеча особенно распространена среди спортсменов и военнослужащих [1, 2, 7]. Тренд обусловлен, в том числе, с увеличением показателей травматизма. По данным В.И. Евдокимова и соавт. (2020 г.), вывихи, растяжения и перенапряжения капсуль-

но-связочного аппарата плечевого пояса (S43 по МКБ-10) в 2003–2019 гг. наблюдались в $(0,27 \pm 0,02)$ случаях на 1000 военнослужащих, проходящих службу в Вооруженных силах России по призыву, что составляло 1,8 % от структуры всех травм XIX класса по МКБ-10, у военнослужащих по контракту – $(0,35 \pm 0,04)\%$ и 1,9 % соответственно. Если распространенность нестабильности плеча у военнослужащих имела тенденцию незначительного изменения показателей, то в структуре травматизма полиномиальные тренды при высоких коэффициентах детерминации ($R^2 = 0,74$ и $R^2 = 0,64$) демонстрируют увеличение доли этой патологии в структуре травматизма (рисунок).

Травматическая нестабильность плеча в структуре вывихов суставов диагностируется у 1,7 % человек в общей популяции [22]. Частота травматических вывихов плеча составляет 17 случаев на 100 тыс. человек [40].

✉ Ветошкин Александр Александрович – канд. мед. наук доц., врач-травматолог-ортопед, отд. травматологии и ортопедии, Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), e-mail: totoalex5@gmail.com



Динамика уровня (‰) и структуры (%) вывихов, растяжений и перенапряжений капсульно-связочного аппарата плечевого пояса (S43 по МКБ-10) у военнослужащих по призыву (а) и контракту (б) Вооруженных сил России.

В общей структуре травматических вывихов суставов повреждения плеча являются наиболее частыми (11,2 случая на 100 тыс. человек в год) [11].

Материал и методы

Объект исследования составили научные статьи, проиндексированные в реферативно-библиографической базе данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ) и международной базе данных Scopus в 2005–2019 гг. Поисковые выражения согласовали с терминами рубрикатора «Медицинские предметные рубрики» (Medical Subject Headings, MeSH).

При поиске в РИНЦ (<https://www.elibrary.ru/>) поочередно задавали поисковые выражения: «вывих плеча», «нестабильность плеча», «операция Банкарта (и/или) Латарже», которые искали в заголовке публикации, ключевых словах или аннотации. По алгоритму, указанному в публикации [5], в РИНЦ создали обобщенный массив из 204 откликов на журнальные статьи, из которых 153 статьи или 75% представлялись читателям Научной электронной библиотеки в открытом доступе.

Поисковый режим в Scopus составил: объект поиска – экспериментальные статьи и обзоры; искать – в заголовке публикации, ключевых словах или аннотации. При помощи поискового выражения Shoulder Dislocation (вывих плеча) (C05.550.518.750; C26.289.750; C26.803.125 по MeSH) было найдено 6699

откликов. В найденном массиве задавали выражение Joint Instability (нестабильность сустава) (C05.550.521 по MeSH), которое позволило сузить поиск до 3633 откликов. В открытом доступе оказалось 649 (18%) статей, обзоров – 647 (18%). Уместно указать, что среди найденных статей, аффилированных с Россией, оказалось только 6. В созданном массиве публикаций по нестабильности плеча результаты операции на плечевом суставе по Latarjet представлялись в 889 статьях, операции по Bankart – в 1904 статьях.

Результаты и их анализ

Несмотря на развитие высокоинформативных методов диагностики и совершенствование подходов к хирургическому лечению нестабильности плеча, частота рецидивов колеблется в диапазоне 3–25% случаев, представляя собой серьезное осложнение [39]. Рецидивирующие вывихи чаще диагностируются у активных молодых пациентов (до 40 лет). Долгосрочные исследования свидетельствуют о существенном риске развития посттравматического артроза для пациентов с нестабильностью плеча.

В случае консервативного лечения частота рецидива оценивается в пределах от 38 до 80% [31]. Отмечаются худшие функциональные результаты, позднее возвращение пациентов к активному образу жизни и спорту.

Актуальность проблемы выбора метода хирургического лечения обусловлена также тем,

что ревизионные вмешательства характеризуются высоким уровнем неблагоприятных клинических исходов и рецидивов.

Указанные обстоятельства приобретают исключительную важность для контингента молодых и трудоспособных пациентов, к которым относятся лица призывного возраста, военнослужащие и аттестованные сотрудники МЧС России. Это свидетельствует о социально-экономической и демографической значимости последствий данной патологии.

Несмотря на доказанную эффективность широко применяемых хирургических методик лечения нестабильности плеча, консенсус об однозначном превосходстве или универсальности того или иного подхода не достигнут. Основными методами хирургического лечения нестабильности плеча являются операция Банкарта (открытый или артроскопический доступ) и операция Латарже (открытый или артроскопический доступ). Они могут считаться наиболее эффективными. Так, в результате анализа 655 публикаций, посвященных вопросу клинической эффективности хирургического лечения нестабильности плеча, Н. Glazebrook и соавт. выделили именно эти методики, присвоив им рекомендации А – операция Банкарта и операция Латарже [26].

Суть реконструкции по Банкарту заключается в рефиксации связок и суставной губы к гленоидальной впадине лопатки при помощи тельных или бестельных якорей. Операция Латарже – транспозиция клювовидного отростка лопатки в комплексе с объединенным сухожилием короткой головки двуглавой мышцы и клювовидно-плечевой мышцы на передненижний отдел гленоида лопатки через расщеп подлопаточной мышцы. Преимуществом подхода является достижение тройного стабилизирующего эффекта. Эффект достигается благодаря созданию костного блока трансплантата, восполняющего дефицит артикулирующей поверхности гленоида; sling-эффекту (эффект ремня), обеспечиваемому сходящимися сухожилиями короткой головки двухглавой и клювовидно-плечевой мышц; восстановлению натяжения суставно-плечевых связок и проприоцептивных полей за счет фиксации передней капсулы к трансплантату или гленоиду [2].

Критически значимыми в хирургическом лечении патологии являются адекватный подбор пациентов, соблюдение хирургической техники и анализ возможностей применения того или иного подхода при различных ана-

томических вариантах внутрисуставных повреждений.

Диагностика. Диагностика включает данные анамнеза, клинического тестирования, объективного и инструментального обследования, что позволяет оценить функции сустава, степень патологии и морфологию повреждений структур сустава.

Анамнез (число вывихов) и предыдущие операции отрицательно коррелируют с достижением благоприятных клинических исходов хирургического лечения нестабильности плеча. В исследовании D. Wasserstein и соавт. [45] пациенты с тремя вывихами или более имели двойной риск ревизии и десятикратный риск повторного вывиха.

При анализе 5900 случаев выяснилось, что пациенты моложе 20 лет имели в 12,6 % риск вывиха и в 7,7 % – риск ревизии по сравнению с показателями у пациентов старше 29 лет – 5,5 и 2,8 % соответственно [45]. Молодые пациенты имеют более растяжимую ткань, поэтому чаще подвержены рецидиву разрыва Банкарта. Пациенты старше 40 лет больше рискуют получить разрыв вращательной манжеты плеча.

Комплексный и индивидуальный подход к оценке факторов риска необходим для выбора рациональной тактики хирургического лечения. Основными прогностически неблагоприятными факторами считаются параметры, связанные с пациентом [молодой возраст, мужской пол, занятие экстремальными видами спорта (особенно контактными), длительность анамнеза, предыдущие хирургические вмешательства, сопутствующая патология], наличие дефектов костной ткани и повреждение комплекса «суставно-плечевые связки капсулы – суставная губа» [25].

Для объективного обследования применяются стандартные тесты объема активных и пассивных движений, силы дельтовидной мышцы и вращательной манжеты, оценивается нейроваскулярный статус.

Специфические тесты на плечелопаточное смещение и функциональную нестабильность позволяют определить ее направление и выраженность, предположить наличие сопутствующей патологии. Тест «релокации» помогает выявить незначительную переднюю нестабильность. Тесты заднего предчувствия и смещения под нагрузкой, активной компрессии дают возможность предположить наличие повреждений верхней части суставной губы лопатки (SLAP-повреждений). Сопутствующая патология – нижняя нестабиль-

ность – определяется по симптому борозды. Оценка состояния вращательной манжеты осуществляется при помощи теста на определение силы надостной и подостной мышц.

Инструментальная диагностика включает рентгенографию, мультиспиральную компьютерную томографию и магнитно-резонансную томографию (МРТ). Стандартная рентгенография в переднезадней и аксиллярной проекции в трёх положениях ротации (внутренняя, нейтральная, наружная) позволяет оценить целостность костной ткани края гленоида и головки плечевой кости. Дополнительно могут быть использованы проекции «Stryker notch» для выявления дефекта Хилла–Сакса (Hill–Sachs) и аксиллярная проекция «West-Point» для оценки костного повреждения Банкарта [4].

Современные технологии компьютерной томографии дают возможность точнее определить размер и локализацию костного дефекта гленоида. В лабораторном исследовании выяснилось, что 3D-модели превосходят 2D-модели при оценке костного дефекта [15]. В другой публикации было показано, что 3D-модели имеют корреляцию 96% с данными артроскопической оценки [18]. Преимуществом КТ-диагностики является возможность применения в остром периоде. Ограничением широкого использования является лучевая нагрузка.

Эти методы характеризуются низкой чувствительностью при диагностике мягкотканых повреждений. Поэтому совершенствование подходов к диагностике означает применение нелучевых методов. МРТ, применяемая для оценки патологии, является диагностически ценным методом для выявления повреждений мягких тканей, капсулолигаментарной целостности, определения морфологического субстрата патологии [3].

Классификация и концепции хирургического лечения. Оценка дефектов костной ткани сустава принципиальна при выборе метода хирургического лечения – мягкотканой стабилизации плечевого сустава (операция Банкарта) или костно-пластической (операция Латарже). Использование двух- или трехмерной КТ и МРТ-визуализации повреждений суставной впадины и головки плеча дает наиболее точное представление о размере костных повреждений и биомеханическом взаимодействии пары «суставная впадина лопатки – головка плечевой кости».

Существуют несколько концепций выбора тактики хирургического лечения. S.S. Burkhart

и соавт. предложили классификацию, учитывающую биомеханику плечевого сустава и расположение дефекта, доказали, что анатомическая взаимосвязь дефектов суставного отростка лопатки и головки плечевой кости – фактор риска неудачного клинического исхода и возникновения рецидива [16]. Авторы ввели понятие «зацепляющего» дефекта Хилла–Сакса, т.е. значительного дефицита костной ткани, при котором борозда импресии головки параллельна краю гленоида лопатки при отведении 90° и наружной ротации руки до 135°, что приводит к конгруэнтному геометрическому взаимодействию. В этом случае артроскопическая реконструкция исключительно капсульно-лабрального комплекса клинически рискованна.

В рамках предоперационного планирования активно используется интегральная 10-балльная шкала оценки тяжести нестабильности ISIS (Instability Severity Index Score), предназначенная для определения прогностически неблагоприятных факторов при проведении мягкотканых методик хирургического лечения [11]. Шкала учитывает значимые факторы риска развития нестабильности: возраст, уровень физической активности пациента, наличие гиперэластичности капсульно-связочного аппарата и признаки повреждения гленоида и Hill–Sachs. Результат интерпретируется как допустимый или недопустимый для проведения операции Банкарта.

Концепция оценки «дорожки гленоида», предложенная G. Di Giacomo и соавт., совершенствует подходы к выработке оптимальной тактики лечения благодаря количественной оценке степени и размера потери костной ткани при помощи КТ или МРТ [20]. «Дорожка гленоида» – анатомическое взаимоотношение головки плечевой кости и гленоида при критических положениях плеча. Согласно этой концепции, если медиальный край перелома Hill–Sachs остается «внутри» пути гленоида и не взаимодействует с переломом Банкарта, то сустав остается стабильным («on-track»). При превышении перелома Hill–Sachs ширины пути гленоида сустав нестабилен («off-track»). Задачи оперативного вмешательства в этом случае заключаются в предотвращении возможного выхода дефекта головки за пределы «анатомической дорожки» гленоида путем ограничения наружной ротации, костной пластики или ремплиссажа. Данная концепция может быть использована для прогнозирования риска дислокации: определение

разрыва как «on-track» подразумевает низкий уровень риска, «off-track» – высокую степень риска [20].

Комбинация концепции оценки «дорожки» гленоида и индекса ISIS способствует росту информативности и достоверности. Пациентам с индексом ISIS менее 3 баллов и отсутствием признаков изменения контура суставного отростка лопатки на стандартных рентгенограммах целесообразно предложить артроскопическую операцию Банкарта. Индекс ISIS 3 балла и более и/или с выявленным в ходе КТ дефектом гленоида менее 25 % нижнего диаметра является показанием для операции Банкарта и ремплиссажа. У спортсменов молодого возраста с признаками гиперэластичности капсульно-связочного аппарата (ISIS более 6 баллов) операцией выбора при любом размере дефекта гленоида является операция Латарже с возможным сочетанием с капсулодезом и тенотомией сухожилия подостной мышцы и капсулопликацией [7].

Тот факт, что критическое значение при принятии решения о тактике хирургического лечения имеет анализ факторов риска, находит свое подтверждение в результатах долгосрочных исследований. Размер костного дефекта гленоида (костное повреждение Банкарта) наиболее отчетливо ассоциируется с высоким риском рецидива. Недавние исследования демонстрируют, что костный дефицит в 17,3 % – критическая точка, выше который риск неудачных исходов и рецидивов значительно больше [42]. A.K. Gowd и соавт. предположили, что критический уровень – 15 % [27]. Согласно другим исследованиям, риск существенно повышается при костном дефиците от 21 % [30].

Лечение и осложнения. Артроскопическая стабилизация плеча с применением якорей эффективна в большинстве случаев, когда потеря костной ткани гленоида минимальна, при этом средний уровень риска рецидива оценивается около 4 % [46]. Пациентам с потерей костной ткани от 10 до 20 % и хорошим состоянием мягких тканей, в целом, рекомендованы артроскопические методики восстановления переднего капсульно-лабрального комплекса с применением якорей в сочетании с ремплиссажем (заполнением) дефекта Hill–Sachs сухожилием подостной мышцы. Костно-пластическая операция обычно показана при более 20 % потере костной ткани суставным отростком лопатки [46]. Для пациентов с высокими ожиданиями и активно занимающихся контактными видами спорта

реконструкция гленоида предпочтительнее ввиду более низкого уровня рецидивов и лучших клинических результатов [21].

Е. Itoi и соавт. сходятся во мнении, что дефицит костной ткани гленоида в диапазоне от 20 до 25 % существенно повышает риск рецидива [30]. Таким образом, можно ориентироваться на уровень от 15 до 20 %. Консенсус в отношении критического размера костного дефекта головки плеча достичь затруднительно ввиду трехмерной структуры и разного угла ретроверсии суставного отростка лопатки.

Повреждения Hill–Sachs повышают риск возникновения нестабильности из-за сокращения длины дуги вращения головки плеча [14]. Поражения Hill–Sachs должны рассматриваться в контексте дефицита костной ткани переднего отдела гленоида. Дефицит костной ткани головки плечевой кости и гленоида, т.е. биполярный дефицит костной ткани, часто диагностируется при травме плечевого сустава, являясь, наряду с повреждениями мягкотканых структур, фактором риска возникновения рецидивов [27]. Биполярная потеря костной ткани диагностируется у примерно 84 % пациентов с рецидивирующей нестабильностью плеча [34]. Вероятно, это связано с прогрессирующим повреждением костной ткани и снижением ее плотности.

Повреждение комплекса «суставно-плечевые связки капсулы – суставная губа» в месте их фиксации к краю и шейке суставной впадины лопатки, разрывы связок капсулы на протяжении или в области их прикрепления к головке плечевой кости, возникающие при вывихе, – ключевой фактор развития рецидивирующей нестабильности плеча. Некорректная оценка при предоперационном планировании отрыва суставно-плечевой связки от места её прикрепления к плечевой кости (повреждение HAGL) также является одной из причин послеоперационной нестабильности. Одна из наиболее частых ошибок при хирургической стабилизации плеча – неспособность оценить состояние капсульного аппарата, которое влияет на степень риска повторного вывиха. Важно учитывать иную патологию (переломы, тендинопатию, дегенерацию или повреждение ротаторной манжеты плеча, артрит, тендинит и нестабильность сухожилия длинной головки двуглавой мышцы плеча, особенно в отношении пациентов старше 40 лет).

Таким образом, для достижения целей хирургического лечения нестабильности плеча необходимы комплексная оценка состояния

структур сустава с применением высокоинформативных методов диагностики, тщательный анализ факторов риска и учет ожиданий пациента для выбора оптимальной в конкретной ситуации концепции лечения.

Прогноз. Рациональный и пациент-ориентированный выбор тактики лечения позволяет максимально использовать потенциал хирургической методики. N. Mizuno и соавт. сообщают о многообещающих результатах операции Латарже, подразумевая доказанные благоприятные долгосрочные результаты, низкий уровень числа рецидивов и осложнений, хорошие показатели функциональных шкал [36]. S. Bhatia и соавт. в результате обзора публикаций заключили, что уровень рецидивов после операции Латарже варьирует от 0 до 8% [12]. Наиболее частыми осложнениями при операции Латарже являются повреждение нервных стволов и инфекция.

Анализ исследований позволил V.V. An и соавт. сделать вывод о превосходящих результатах операции Латарже перед операцией Банкарта [10]. Недавние сравнительные исследования указывают на сниженный риск рецидивов после операции Латарже в сопоставлении с операцией Банкарта [41]. K. Bliven и соавт. в рамках обзора публикаций (795 случаев, из них 379 – операция Латарже, 416 – операция Банкарта) сделали вывод, что для операции Латарже характерны меньший уровень рецидивов, лучшие результаты функциональных тестов, меньшая степень ограниченности внешней ротации в сравнении с результатами операции Банкарта [13]. Операция Латарже характеризуется значительно более низким риском рецидива и дислокации, лучшими показателями шкалы Rowe (оценка стабильности, объема движений и функции) и показателями общей удовлетворенности пациента в сравнении с операцией Банкарта, однако, значительного различия в частоте осложнений, требующих повторной операции, выявлено не было. Среднее значение потери амплитуды внешней ротации в случае с операцией Банкарта составило 20,9° против 11,7° с операцией Латарже.

Анализ 22 публикаций (1633 случая), представленный в обзорной статье E. Hohmann и соавт., показал сопоставимость исходов артроскопической и открытой операций и снижение количества рецидивов после артроскопического вмешательства с 16,8 до 14,2%, что связано с развитием технологии [28]. Это согласуется с результатами исследований, свидетельствующими о срав-

нимости открытой и артроскопической операции Банкарта, при превосходящих послеоперационных исходах в контексте большей стабильности, объема движения и меньшем числе осложнений при артроскопическом доступе [24]. V. Longo и соавт. в рамках анализа 3211 клинических исходов заключили, что артроскопическое вмешательство Латарже имеет превосходные клинические результаты, в том числе в скорости реабилитации [35]. Анализ 896 случаев показал, что открытая и артроскопическая операции Латарже характеризуются значительным улучшением функциональных шкал, низкими показателями рецидива нестабильности и сопоставимым уровнем осложнений [29].

Эти результаты иллюстрируют один из значимых трендов в развитии концепции хирургического лечения нестабильности плечевого сустава – переход к артроскопическим методам. Артроскопическая операция Латарже – естественная ступень эволюции, поскольку она сочетает преимущества открытой операции и достоинства минимально инвазивного вмешательства: меньшие разрез, травматизация и хирургическая агрессия, более точное позиционирование трансплантата, возможность одновременной коррекции сопутствующих повреждений, быстрое восстановление функции, низкий уровень раннего послеоперационного болевого синдрома, косметические преимущества [32, 33]. Теоретические недостатки артроскопической операции Латарже заключаются в увеличении стоимости вмешательства, времени операции, более длительной кривой обучения, рисках частоты осложнений в особых случаях фиксации трансплантата, повреждений нервных стволов и большей сложности ревизионного вмешательства в случае неудачной первой операции [37]. Можно выделить наиболее распространенные осложнения: рецидив нестабильности (артроскопическая операция Латарже – 1,9%, открытая – 1,4%), отсутствие консолидации трансплантата (1,2 и 1,6% соответственно), инфекция (0,9 и 1,1% соответственно) [38]. Ограничениями широкого применения артроскопической операции Латарже могут считаться относительно большая сложность хирургической техники и кривая обучения.

В некоторых публикациях объектом исследования был процесс подготовки хирурга-артроскописта. G. Cunningham и соавт. указывают, что в среднем необходимо осуществить 20 артроскопических операций Латарже, что-

бы длительность открытого и артроскопического вмешательства стала сопоставимой [19]. К. Castricini и соавт. по результатам исследования утверждают, что для опытного хирурга этот показатель – примерно 15 случаев. Время работы значительно сокращается: в среднем для первых 15 пациентов операция длится 132 мин, снижаясь впоследствии до усредненного показателя в 99 мин [17]. S. Ekhtiari и соавт. полагают, что продолжительность артроскопической операции Латарже уменьшается после 20–40 операций [23]. Ожидаемо, что эффективность артроскопического вмешательства растет в клиниках с высокой хирургической активностью [29].

Помимо более широкого применения минимально инвазивных методик, вектор развития концепции хирургического лечения патологии плечевого сустава состоит в совершенствовании методик диагностики и предоперационного планирования, персонализации подходов; разработке современных хирургических способов реконструкции костных дефектов с использованием новейших материалов и технологий.

Перспективной в контексте предоперационного планирования и восполнения костных дефектов является технология трехмерной печати и прототипирования. Трехмерная печать, или аддитивные технологии, – способ изготовления цельного трехмерного объекта путем послойного последовательного нанесения материалов. Создание анатомически точных структур и трехмерных моделей возможно благодаря оцифровке двухмерных радиографических снимков (данные рентгенографии, МРТ или КТ) и преобразованию виртуальной модели в физический объект.

Эта практика становится все более востребованной, что обусловлено совершенствованием 3D-принтеров и материалов, постепенным удешевлением технологии, снижением трудоемкости, значимыми клиническими результатами и возможностью справиться со сложной клинической задачей, ранее с трудом поддающейся решению. С 2013 г. частота применения 3D-печати возрастает экспоненциально, расширяется спектр ее применения [6, 9, 44].

Ключевыми категориями использования трехмерной печати являются: создание анатомических моделей, изготовление имплантатов и хирургического инструмента, биопринтинг. 3D-печать анатомических моделей – ценный инструмент планирования вмешательства и визуализации послеопе-

рационного результата, особенно в сложных случаях, что означает потенциал оптимизации клинических исходов и рост уровня удовлетворенности пациента. Этот инструмент крайне востребован в ортопедии и хирургии плечевого сустава в частности. У. Шет и соавт. отмечают многообещающие результаты применения аддитивных технологий [8]. Например, K. Willemssen и соавт. указывают на эффективность использования 3D-моделей в предоперационном планировании в случае сочетанных повреждений Банкарта и Hill-Sachs с точки зрения оценки объема костных дефектов и плана расположения якорей, указывают на потенциал сокращения времени вмешательства [47].

Относительными ограничениями широкого внедрения технологии в рутинную клиническую практику на данный момент могут считаться вопросы получения объективных данных для визуализации, материалы для печати, стерилизация, финансовые затраты. Однако данная пациент-ориентированная технология открывает новые горизонты и способна существенно изменить хирургию плечевого сустава.

Заключение

Нестабильность плеча охватывает широкий спектр патологии и значительно ухудшает качество жизни. Распространенность нестабильности плеча отмечается в популяции от 2 до 8% . Особенно эта патология распространена среди спортсменов и военнослужащих. Например, вывихи, растяжения и перенапряжения капсульно-связочного аппарата плечевого пояса (S43 по МКБ-10) в 2003–2019 гг. наблюдались у военнослужащих, проходящих службу по призыву и контракту в Вооруженных силах России, в $(0,27 \pm 0,02)$ и $(0,35 \pm 0,04)\%$ соответственно, что составляло 1,8 и 1,9% от структуры всех травм XIX класса по МКБ-10. Отмечается динамика увеличения вклада этой патологии в структуру травматизма.

Развитие концепции хирургического лечения передней нестабильности плеча подразумевает технологическое и научное совершенствование методов диагностики и планирования с целью получения максимально полной объективной клинической картины и верификации факторов риска для подбора оптимального и персонализированного оперативного пособия. Накопленный положительный опыт применения минимально инвазивных методик коррелирует с возросшими ожиданиями пациентов. Комплексное виде-

ние каждого из этапов лечения и учет всех потенциально проблемных аспектов позволяют повысить эффективность хирургической стабилизации и снизить уровень рецидивов.

Перспективной многообещающей темой дальнейшего исследовательского поиска является применение новейших техноло-

гий, прежде всего, аддитивных. Область использования трехмерных моделей относится к критически значимым этапам лечения широкого контингента пациентов. Именно технологический сдвиг в парадигме лечения позволит выйти на качественно новый уровень оказания медицинской помощи.

Литература

1. Ананьин С.А., Дмитроченков А.В., Подушкина И.В. Травматизм у военнослужащих и пути его предупреждения : монография. Н. Новгород : Пламя, 2007. 124 с.
2. Гладков Р.В., Рикун О.В., Аверкиев Д.В., Гранкин А.С. Результаты стабилизации плечевого сустава по модифицированной методике Бристоу–Латарже с артроскопическим сопровождением // Травматология и ортопедия России. 2014. № 2 (72). С. 85–92. DOI: 10.21823/2311-2905-2014-0-2.
3. Гончаров Е.Н., Девис А.Е., Акимкина А.М. [и др.]. Лечение нестабильности плечевого сустава на основе комплексной диагностики // Бюллетень СО РАМН. 2014. Т. 34, № 5. С. 73–78. DOI: 10.15372/SSMJ.
4. Джонсон Д.Г., Амендола А., Барбер А.Ф. Оперативная артроскопия: в 2 т. М., 2015. Т. 1, гл. 16. Shaffer B., Rudzki J.R., Birmingham P. Передняя нестабильность плечевого сустава. Применение шовных анкерov. С. 201–211.
5. Евдокимов В.И. Классификация направлений научных исследований в статьях по ожоговой травме в России (2005–2018 гг.) / Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России. СПб. : Политехника-принт, 2020. 189 с.
6. Николаенко А.Н. Применение 3D-моделирования и трехмерной печати в хирургии (обзор литературы) // Хирургия. 2018. Т. 19, № 1. С. 20–44. URL: <http://www.Medline.ru>.
7. Хоминец В.В., Гладков Р.В., Железняк И.С. [и др.]. Алгоритм оценки величины биполярных дефектов при передней нестабильности плечевого сустава // Травматология и ортопедия России. 2019. № 25 (1). С. 52–64. DOI: 10.21823/2311-2905-2019-25-1-52-64.
8. Шет У., Теодоропулос Д., Абуали Д. Использование трехмерной печати для предоперационного планирования при лечении рецидивирующей передней нестабильности плечевого сустава // Медицинское образование и профессиональное развитие. 2016. № 3 (25). С. 64–72.

References

1. Anan'in S.A., Dmitrochenkov A.V., Podushkina I.V. Tramatizm u voennosluzhashchikh i puti ego preduprezhdeniya [Injuries among military personnel and ways to their prevention]: monografiya. Nizhnii Novgorod. 2007. 124 p. (In Russ.).
2. Gladkov R.V., Rikun O.V., Averkiev D.V., Grankin A.S. Rezul'taty stabilizatsii plechevogo sustava po modifitsirovannoy metodike Bristou–Latarzhe s artroskopicheskim soprovozhdeniem [Results of shoulder stabilization by a modified Bristow-Latarjet procedure with arthroscopy]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2014. N 2. Pp. 85–92. (In Russ.). DOI: 10.21823/2311-2905-2014-0-2.
3. Goncharov E.N., Devis A.E., Akimkina A.M. [et al.]. Lechenie nestabil'nosti plechevogo sustava na osnove kompleksnoy diagnostiki [Shoulder instability treatment on a base of complex diagnostics]. *Byulleten' SO RAMN* [The Bulletin of Siberian Branch of Russian Academy of Medical Sciences]. Vol. 34, N 5. Pp. 73–78. (In Russ.). DOI: 10.15372/SSMJ.
4. Johnson G.D., Amendola A., Barber F.A. [et al.]. Operativnaya artroskopiya [Surgical Arthroscopy]: in 2 Vol. Moscow: Panfilov's Publishing House. 2015. Vol. 1, Chapter 17. 16. Shaffer B., Rudzki J.R., Birmingham P. Perednyaya nestabil'nost' plechevogo sustava. Primenenie shovnykh ankerov [Anterior shoulder instability. Application of suture anchors]. Pp. 201–211. (In Russ.).
5. Evdokimov V.I. Klassifikatsiya napravleniy nauchnykh issledovaniy v stat'yakh po ozhogovoy travme v Rossii (2005–2018 gg.) [Classification of directions of scientific research in articles on burn injury in Russia (2005–2018)]. Sankt-Peterburg. 2020. 189 p. (In Russ.).
6. Nikolaenko A.N. Primenenie 3D-modelirovaniya i trekhmernoy pechati v khirurgii (obzor literatury) [Application of 3D modeling and three-dimensional printing in surgery (Review of literature)]. *Khirurgiya. Zhurnal imeni N.I. Pirogova* [Surgery. Zhurnal imeni N.I. Pirogova]. 2018. Vol. 19, N 1. Pp. 20–44. URL: <http://www.Medline.ru>. (In Russ.).
7. Khominets V.V., Gladkov R.V., Zheleznyak I.S. [et al.]. Algoritm otsenki velichiny bipolyarnykh defektov pri peredney nestabil'nosti plechevogo sustava. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2019. N 25. Pp. 52–64. (In Russ.). DOI: 10.21823/2311-2905-2019-25-1-52-64.
8. Shet U., Teodoropoulos D., Abuali D. Ispol'zovanie trekhmernoy pechati dlya predoperatsionnogo planirovaniya pri lechenii retsidiviruyushchey peredney nestabil'nosti plechevogo sustava. *Meditsinskoe obrazovanie i professional'noe razvitiye* [Medical Education and Professional Development]. 2016. N 3. Pp. 64–72. (In Russ.).

9. Aimar A., Palermo A., Innocenti B. The Role of 3D Printing in Medical Applications: A State of the Art: Review // *J. of Healthcare Engineering*. 2019. N 5340616. DOI: 10.1155/2019/5340616.
10. An V.V., Sivakumar B.S., Phan K., Trantalis J. A systematic review and meta-analysis of clinical and patient-reported outcomes following two procedures for recurrent traumatic anterior instability of the shoulder: Latarjet procedure vs. Bankart repair // *J. Shoulder Elbow Surg.* 2016. Vol. 25, N 5. Pp. 853–863. DOI: 10.1016/j.jse.2015.11.00.
11. Balg F., Boileau P. The instability severity index score: A simple pre-operative score to select patients for arthroscopic or open shoulder stabilization. *J. Bone Joint Surg. Br.* 2007. Vol. 89, N 11. Pp. 1470–1477. DOI: 10.1302/0301-620X.89B11.18962.
12. Bhatia S., Frank R.M., Ghodadra N.S. [et al.]. The Outcomes and Surgical Techniques of the Latarjet Procedure: Review. *Arthroscopy*. 2014. Vol. 30, N 2. Pp. 227–235. DOI: 10.1016/j.arthro.2013.10.013.
13. Bliven K.C.H., Parr G.P. Outcomes of the Latarjet Procedure Compared With Bankart Repair for Recurrent Traumatic Anterior Shoulder Instability. *J. of Athletic Training*. 2018. Vol. 53, N 2. Pp. 181–183. DOI: 10.4085/1062-6050-232-16. DOI: 10.4085/1062-6050-232-16.
14. Boileau P., Villalba M., Hery J.Y. [et al.]. Risk factors for recurrence of shoulder instability after arthroscopic Bankart repair. *J. Bone Joint Surg. Am.* Vol. 88, N 8. Pp. 1755–1763. DOI: 10.2106/JBJS.E.00817.
15. Bois A.J., Fening S.D., Polster J. [et al.]. Quantifying glenoid bone loss in anterior shoulder instability: reliability and accuracy of 2-dimensional and 3-dimensional computed tomography measurement techniques. *Am. J. Sports Med.* 2012. Vol. 40, N 11. Pp. 2569–2577. DOI: 10.1177/0363546512458247.
16. Burkhart S.S., De Beer J.F. Traumatic glenohumeral bone defects and their relationship to failure of arthroscopic Bankart repairs: Significance of the inverted-pear glenoid and the humeral engaging Hill-Sachs lesion. *Arthroscopy*. 2000. Vol. 6. Pp. 677–694. DOI: 10.1053/jars.2000.17715.
17. Castricini R., De Benedetto M., Rocchi M. [et al.]. Arthroscopic Latarjet procedure: analysis of the learning curve. *Musculoskelet. Surg.* 2013. Vol. 97. Pp. 93–98. DOI: 10.1007/s12306-013-0262-3.
18. Chuang T.Y., Adams C.R., Burkhart S.S. Use of preoperative three-dimensional computed tomography to quantify glenoid bone loss in shoulder instability. *Arthroscopy*. 2008. Vol. 24, N 4. Pp. 376–382. DOI: 10.1016/j.arthro.2007.10.008.
19. Cunningham G., Benchouk S., Kherad O. [et al.]. Comparison of arthroscopic and open Latarjet with a learning curve analysis. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2016. Vol. 24, N 2. Pp. 540–545. DOI: 10.1007/s00167-015-3910-3.
20. Di Giacomo G., Itoi E., Burkhart S.S. Evolving concept of bipolar bone loss and the Hill-Sachs lesion: from “engaging/non-engaging” lesion to “on-track/off-track” lesion. *Arthroscopy*. 2014. Vol. 30. Pp. 90–98. DOI: 10.1016/j.arthro.2013.10.004.
21. Di Giacomo G., Pugliese M., Lie D.T.T. [et al.]. How to handle minor and major bone loss in the shoulder? Current concepts. *J. of ISAKOS: Joint Disorders & Orthopaedic Sports Medicine*. 2020. Vol. 5. Pp. 117–122. DOI: /10.1136/jisakos-2019-000378.
22. Dumont G.D., Russell R.D., Robertson W.J. Anterior shoulder instability: A review of pathoanatomy, diagnosis, and treatment. *Curr. Rev. Musculoskelet. Med.* 2011. Vol. 4. Pp. 200–207. DOI: 10.1007/s12178-011-9092-9.
23. Ekhtiari S., Horner N.S., Bedi A. [et al.]. The Learning Curve for the Latarjet Procedure: A Systematic Review. *J. Sports Med.* 2018. Vol. 6, N 7. Pp. 1–7. DOI: 10.1177/2325967118786930.
24. Fabbriciani C., Milano G., Demontis A. [et al.]. Arthroscopic versus open treatment of Bankart lesion of the shoulder: a prospective randomized study. *Arthroscopy*. 2004. Vol. 20, N 5. Pp. 456–462. DOI: 10.1016/j.arthro.2004.03.001.
25. Friedman L.G.M., Lafosse L., Garrigues G.E. Global Perspectives on Management of Shoulder Instability: Decision Making and Treatment. *Review Orthop. Clin. North Am.* 2020. Vol. 51, N 2. Pp. 241–258. DOI: 10.1016/j.jocl.2019.11.008.
26. Glazebrook H., Miller B., Wong I. A Systematic Review of the Quality and Quantity of the Current Literature for Surgical Treatment. *Orthop. J. of Sports Medicine*. Vol. 6, N 11. Pp. 1–7. DOI: 10.1177/2325967118805983.
27. Gowd A.K., Liu J.N., Cabarcas B.C. [et al.]. Management of recurrent anterior shoulder instability with bipolar bone loss: a systematic review to assess critical bone loss amounts. *Am. J. Sports Med.* 2019. Vol. 47. Pp. 2484–2493. DOI: 10.1177/0363546518791555.
28. Hohmann E., Tetsworth K., Glatt V. Open versus arthroscopic surgical treatment for anterior shoulder dislocation: a comparative systematic review and meta-analysis over the past 20 years. *J. Shoulder Elbow Surg.* 2017. Vol. 26, N 10. Pp. 1873–1880. DOI: 10.1016/j.jse.2017.04.009.
29. Hurley E.T., Fat D.L., Farrington S.K. [et al.]. Open Versus Arthroscopic Latarjet Procedure for Anterior Shoulder Instability: A Systematic Review and Meta-analysis Meta-Analysis. *Am. J. Sports Med.* 2019. Vol. 47, N 5. Pp. 1248–1253. DOI: 10.1177/0363546518759540.
30. Itoi E., Lee S.B., Berglund L.J. [et al.]. The effect of a Glenoid defect on anteroinferior stability of the shoulder after Bankart repair: a cadaveric study. *J. Bone Joint Surg. Am.* 2000. Vol. 82. Pp. 35–46. DOI: 10.2106/00004623-200001000-00005.

31. Kirkley A., Werstine R., Ratjek A. [et al.]. Prospective randomized clinical trial comparing the effectiveness of immediate arthroscopic stabilization versus immobilization and rehabilitation in first traumatic anterior dislocations of the shoulder: Long-term evaluation. *Arthroscopy*. 2005. Vol. 21. Pp. 55–63. DOI: 10.1016/j.arthro.2004.09.018.
32. Kordasiewicz B., Kicinski M., Małachowski K. [et al.]. Comparative Study of Open and Arthroscopic Coracoid Transfer for Shoulder Anterior Instability (Latarjet) – computed Tomography Evaluation at a Short Term Follow-Up. Part II Comparative Study. *Int. Orthop.* 2018. Vol. 42, N 5. Pp. 1119–1128. DOI: 10.1007/s00264-017-3739-0.
33. Lafosse L., Boyle S. Arthroscopic Latarjet procedure. *J. Shoulder Elb. Surg.* 2010. Vol. 19, N 2. Pp. 2–12. DOI: 10.1016/j.jse.2009.12.010.
34. Longo U.G., Loppini M., Rizzello G. [et al.]. Glenoid and humeral head bone loss in traumatic anterior glenohumeral instability: a systematic review. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2014. Vol. 22. Pp. 392–414. DOI: 10.1007/s00167-013-2403-5.
35. Longo U.G., Loppini M., Rizzello G. [et al.]. Latarjet, Bristow, and Eden-Hybinette procedures for anterior shoulder dislocation: systematic review and quantitative synthesis of the literature. *Arthroscopy*. 2014. Vol. 30, N 9. Pp. 1184–1211. DOI: 10.1016/j.arthro.2014.04.005.
36. Mizuno N., Denard P.J., Raiss P. [et al.]. Long-term results of the Latarjet procedure for anterior instability of the shoulder. *J. Shoulder Elb. Surg.* 2014. Vol. 23, N 11. Pp. 1691–1699. DOI: 10.1016/j.jse.2014.02.015.
37. Moga I., Konstantinidis G., Coady C. [et al.]. Arthroscopic anatomic glenoid reconstruction: analysis of the learning curve. *Orthop. J. Sports Med.* 2018. Vol. 6, N 11. Pp. 1–5. DOI: 10.1177/2325967118807906.
38. Nolan S., Horner P.A., Moroz R.B. [et al.]. Open versus arthroscopic Latarjet procedures for the treatment of shoulder instability: a systematic review of comparative studies. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2018. Vol. 19. Pp. 1–9. DOI: 10.1186/s12891-018-2188-2.
39. Owens B.D., Harrast J.J., Hurwitz S.R. [et al.]. Surgical trends in Bankart repair: an analysis of data from the American Board of Orthopaedic Surgery certification examination. *Am. J. Sports Med.* 2011. Vol. 39, N 9. Pp. 1865–1869. DOI: 10.1177/0363546511406869.
40. Robinson C., Howes J., Murdoch H. [et al.]. Functional outcome and risk of recurrent instability after primary traumatic anterior shoulder dislocation in young patients. *J. Bone Joint Surg. Am.* 2006. Vol. 88. Pp. 2326–2336. DOI: 10.2106/JBJS.E.01327.
41. Rollick N., Ono Y., Kurji H.M. [et al.]. Long-term outcomes of the Bankart and Latarjet repairs: a systematic review. *Open Access J. Sports Med.* 2017. Vol. 8. Pp. 97–105. DOI: 10.2147/OAJSM.S106983.
42. Shin S.-J., Kim R.G., Jeon Y.S. [et al.]. Critical value of anterior glenoid bone loss that leads to recurrent glenohumeral instability after arthroscopic Bankart repair. *Am. J. Sports Med.* 2017. Vol. 45. Pp. 1975–1981. DOI: 10.1177/0363546517697963.
43. Sofu H., Gürsü S., Kozkara N. [et al.]. Recurrent anterior shoulder instability: Review of the literature and current concepts. *World J. Clin. Cases*. 2014. Vol. 2, N 11. Pp. 676–682. DOI: 10.12998/wjcc.v2.i11.676.
44. Villatte G., Muller A.S., Pereira B. [et al.]. Use of Patient-Specific Instrumentation (PSI) for Glenoid Component Positioning in Shoulder Arthroplasty. A Systematic Review and Meta-Analysis Meta-Analysis. *PLoS One*. 2018. Vol. 13, N 8. Pp. 1–17. DOI: 10.1371/journal.pone.0201759.
45. Wasserstein D., Dwyer T., Veillette C. [et al.]. Predictors of dislocation and revision after shoulder stabilization in Ontario, Canada, from 2003 to 2008. *Am. J. Sports Med.* 2013. Vol. 41, N 9. Pp. 2034–2040. DOI: 10.1177/0363546513492952.
46. White A.E., Patel N.K., Hadley C. [et al.]. An Algorithmic Approach to the Management of Shoulder Instability. *JAAOS Glob. Res. Rev.* 2019. Vol. 3, N 12. Pp. 1–9. DOI: 10.5435/JAAOSGlobal-D-19-00168. eCollection 2019 Dec.
47. Willemssen K., Berendes T.D., Geurkink T. [et al.]. A Novel Treatment for Anterior Shoulder Instability: A Biomechanical Comparison between a Patient-Specific Implant and the Latarjet Procedure Comparative Study. *J. Bone Joint Surg. Am.* 2019. Vol. 101, N 14. Pp. 1–8. DOI: 10.2106/JBJS.18.00892.

Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи.
Поступила 21.07.2020 г.

Для цитирования. Ветошкин А.А. Современные концепции хирургического лечения передней нестабильности плеча у военнослужащих // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2020. № 4. С. 76–86. DOI: 10.25016/2541-7487-2020-0-4-76-86

Modern concepts of surgical treatment of anterior shoulder instability in military personnel

Vetoshkin A.A.

Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia
(Academica Lebedeva Str., 4/2, St. Petersburg, 194044, Russia)

✉ Aleksandr Aleksandrovich Vetoshkin – PhD Med. Sci. Associate Prof., orthopedic trauma surgeon, traumatology and orthopedics department, Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), e-mail: totoalex5@gmail.com

Abstract

Relevance. Shoulder instability covers a wide range of pathology, there is a fairly high level of its prevalence with a tendency to increase in military personnel.

Intention. To assess a comprehensive diagnostic and preoperative planning algorithm taking into account the individual characteristics of the patient in order to optimize the choice of effective treatment approach.

Methodology. The object of the study was scientific articles indexed in the abstract-bibliographic database of the Russian Science Citation Index (RSCI) and the international database Scopus in 2005–2019.

Results and Discussion. The main approaches to assessing intra-articular injuries are analyzed, which are fundamental for choosing the optimal individual treatment approach, including the interpretation of risk factors for unsuccessful clinical outcomes and recurrence. The data on the clinical effectiveness of the main methods of surgical treatment of pathology and the prospects for their development are summarized. The most common types of complications, risk factors for their occurrence are highlighted. The concept of surgical treatment of anterior shoulder instability notes the technological and scientific improvement of diagnostic and planning methods in order to obtain the most complete objective clinical picture and verification of risk factors for selecting optimal and personalized surgical modalities.

Conclusion. The development of promising treatment technologies, including additive ones, will allow reaching a qualitatively new level of medical care, increasing efficiency and reducing the risk of complications.

Keywords: traumatology, shoulder dislocation, shoulder joint instability, arthroscopy, Bankart bone injury, Hill–Sachs injury, Latarjet operation, Bankart operation, glenoid, 3D-model, bipolar defect.

Received 21.07.2020

For citing. Vetoshkin A.A. Sovremennye kontseptsii khirurgicheskogo lecheniya peredney nestabil'nosti plecha u voennosluzhashchikh. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2020. N 4. Pp. 76–86. (In Russ.)

Vetoshkin A.A. Modern concepts of surgical treatment of anterior shoulder instability in military personnel. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2020. N 4. Pp. 76–86. DOI: 10.25016/2541-7487-2020-0-4-76-86

Вышла в свет книга



Многопрофильная клиника XXI века. Инновации и передовой опыт: материалы IX междунар. науч. конгр. / под ред. С.С. Алексанина. СПб.: Цифрофсет, 2020. 290 с.

Тираж 500 экз. ISBN 978-5-905853-56-2.

Составители: Рыбников В.Ю., Савельева М.В., Курсина О.А.

Представлены 123 материала докладов участников конгресса (10–12.09.2020 г.), расположенных в алфавитном порядке авторов. Тематическими направлениями конгресса явились: коморбидные состояния в кардиологической практике; неотложная ангиология; интегративная пластическая хирургия в многопрофильном медицинском центре МЧС России; патология корня аорты, современные возможности диагностики и лечения; медицина чрезвычайных ситуаций, арктическая медицина; современные эндовидеохирургические методы лечения «сложных грыж» передней брюшной стенки; от заявки до результата лабораторных исследований: роль и место специалистов со средним медицинским образованием; коронавирусная инфекция (COVID-19) и проблема одышки в практике врачей-интернистов; стратегия борьбы с резистентностью: от диагностики к культуре антибиотикотерапии; клиническая лабораторная диагностика при онкопатологии; гипербарическая оксигенация – поддержка в пластической хирургии и при критической ишемии тканей; неотложная помощь в кардиологии; авиационная медицинская эвакуация в чрезвычайных ситуациях: опыт и направления развития и др.