

# Факторы, определяющие хронизацию боли в плече при травматическом повреждении сухожилий ротаторов

В.А. Нестеренко, А.Е. Карапеев, М.А. Макаров, Е.Ю. Полищук

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт ревматологии им. В.А. Насоновой» 115522, Российская Федерация, Москва, Каширское шоссе, 34а

V.A. Nasonova Research Institute of Rheumatology 115522, Russian Federation, Moscow, Kashirskoye Highway, 34A

**Контакты:** Нестеренко  
Вадим Андреевич,  
swimguy91@mail.ru

**Contacts:**  
Vadim Nesterenko,  
swimguy91@mail.ru

Поступила 05.09.2025

Принята 11.11.2025

Хроническая боль в плече (ХБП) – распространенная патология скелетно-мышечной системы, вызывающая страдание, значительное снижение трудоспособности и качества жизни. Одной из ведущих причин развития ХБП является травматическое поражение сухожилий мышц-ротаторов плеча. Выявление факторов, способствующих хронизации боли при данной патологии, имеет большое значение для медицинской практики.

**Цель исследования** – определить факторы, связанные с развитием хронической боли в плече после травмы области плечевого сустава.

**Материал и методы.** В исследовании приняли участие 202 пациента с болью в плече (51,5% женщин; средний возраст –  $50,5 \pm 14,7$  года) продолжительностью до 3 мес., наблюдавшихся в клинике ФГБНУ НИИР им. В.А. Насоновой с диагнозом: Синдром сдавления ротаторов плеча. Все пациенты имели в анамнезе (в течение последних 6 мес.) травму области плечевого сустава. Исходно интенсивность боли составляла в среднем  $5,82 \pm 1,51$  по числовой рейтинговой шкале (ЧРШ 0–10). Функциональные нарушения оценивались по индексам ASES (American Shoulder and Elbow Surgeons) и CSS (Constant – Murley Score), средние значения которых составляли  $52,2 \pm 14,8$  и  $53,5 \pm 16,6$  соответственно. Субклиническую депрессию и тревогу ( $\geq 8$  по опроснику Госпитальной шкалы тревоги и депрессии (HADS, Hospital Anxiety and Depression Scale)) имели 7,9% и 8,4%, признаки центральной сенситизаций (ЦС; счет  $\geq 40$  по опроснику CSI-A (Central Sensitisation Inventory Part A)) – 11,9% больных. Наличие ХБП определялось в случае сохранения боли при движении в плечевом суставе  $\geq 4$  по ЧРШ при осмотре через 3–6 мес. после курса лечения.

**Результаты.** 81,1% больных получали нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП), 18,5% – локальную инъекционную терапию глюокортикоидами (ГК), 9,9% – гиалуроновой кислотой (ГлК), 5,4% – обогащенной тромбоцитами плазмой крови (ОТП); также проводились физиотерапия и лечебная физкультура. При повторном визите ХБП была зафиксирована у 27,2% пациентов. На развитие ХБП не влияли пол, возраст, индекс массы тела пациентов и тревога по HADS. С ХБП ассоциировались такие факторы, как исходно сильная боль ( $>7$  по ЧРШ; отношение шансов (ОШ) – 2,869; 95%-й доверительный интервал (95% ДИ): 1,496–5,503;  $p=0,002$ ), ASES  $<50$  (ОШ=5,525; 95% ДИ: 2,801–10,899;  $p<0,001$ ), CSS  $<70$  (ОШ=6,235; 95% ДИ: 1,434–27,135;  $p=0,006$ ), депрессия (HADS)  $>8$ ; ОШ=2,957; 95% ДИ: 1,051–8,520;  $p=0,042$ ), ЦС (CSI)  $>40$ ; ОШ=2,577; 95% ДИ: 1,077–6,164;  $p=0,048$ ). Частоту развития ХБП статистически значимо снижала локальная инъекционная терапия ГлК (ОШ=0,270; 95% ДИ: 0,061–0,925;  $p=0,048$ ). Прием НПВП, локальная инъекционная терапия ГК и ОТП не снижали риск развития ХБП.

**Заключение.** Исходно сильная боль и выраженные нарушения функции плечевого сустава (согласно оценкам по ЧРШ, ASES и CSS), признаки депрессии и ЦС ассоциируются с хронизацией боли после травм вращательной манжеты плеча. Локальная инъекционная терапия ГлК способна снижать вероятность развития ХБП.

**Ключевые слова:** плечевой сустав, хроническая боль, остеоартрит, вращательная манжета плеча

**Для цитирования:** Нестеренко ВА, Карапеев АЕ, Макаров МА, Полищук ЕЮ. Факторы, определяющие хронизацию боли в плече при травматическом повреждении сухожилий ротаторов. *Научно-практическая ревматология*. 2025;63(6):642–647.

## FACTORS DETERMINING THE CHRONICITY OF SHOULDER PAIN IN CASE OF TRAUMATIC INJURY TO THE ROTATOR TENDONS

Vadim A. Nesterenko, Andrey E. Karateev, Maxim A. Makarov, Elena Yu. Polishchuk

Chronic shoulder pain (CSP) is a common pathology of the musculoskeletal system that causes suffering, a significant decrease in working ability and quality of life. One of the leading causes of CSP is traumatic injury to the tendons of the rotator muscles of the shoulder. The identification of factors contributing to the chronic pain in this pathology is of great importance for medical practice.

**The purpose of the study:** to determine the factors associated with the development of chronic shoulder pain after injury to the shoulder joint.

**Material and methods.** The study involved 202 patients with shoulder pain (51.5% of women; average age –  $50.5 \pm 14.7$  years) lasting up to 3 months, who were observed in the clinic of V.A. Nasonova Research Institute with a diagnosis of shoulder rotator compression syndrome. All patients had a history (within the last 6 months) of injury to the shoulder joint. Initially, the pain intensity averaged  $5.82 \pm 1.51$  on a numerical rating scale (NRS 0–10). Functional disorders were assessed according to the ASES (American Shoulder and Elbow Surgeons) and CSS (Constant – Murley Score) indices, the average values of which were  $52.2 \pm 14.8$  and  $53.5 \pm 16.6$ , respectively. Subclinical depression and anxiety ( $\geq 8$  according to the Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS)) were 7.9% and 8.4%, signs of central sensitization (CS; score  $\geq 40$  according to the CSI-A (Central Sensitization Inventory Part A) questionnaire) – 11.9% of patients. The presence of CSP was determined in the case of persistent pain during movement in the shoulder joint  $\geq 4$  NRS on examination after 3–6 months. after the course of treatment.

**Results.** 81.1% of patients received nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs), 18.5% received local injection therapy with glucocorticoids (GK), 9.9% with hyaluronic acid (HA), 5.4% with platelet-rich blood plasma (PRP); physiotherapy and physical therapy were also performed. At the second visit, CSP was detected in 27.2% of patients. The development of CSP was not affected by the gender, age, body mass index of patients and anxiety according

to HADS. Factors associated with CSP included initial severe pain ( $>7$  NRS; odds ratio (OR) – 2.869; 95% confidence interval (95% CI): 1.496–5.503;  $p=0.002$ ), ASES $<50$  (OR=5.525; 95% CI: 2,801–10,899;  $p<0.001$ ), CSS $<70$  (OR=6.235; 95% CI: 1,434–27,135;  $p=0.006$ ), depression (HADS $>8$ ; OR=2.957; 95% CI: 1,051–8,520;  $p=0.042$ ), CS (CSI $>40$ ; OR=2.577; 95% CI: 1,077–6,164;  $p=0.048$ ). The incidence of CSR was significantly reduced by local injection therapy with HA (OR=0.270; 95% CI: 0.061–0.925;  $p=0.048$ ). Taking NSAIDs, local injection therapy with GK and PRP did not reduce the risk of developing CSP.

**Key words:** shoulder joint, chronic pain, osteoarthritis, rotator cuff

**For citation:** Nesterenko VA, Karateev AE, Makarov MA, Polishchuk EYu. Factors determining the chronicity of shoulder pain in case of traumatic injury to the rotator tendons. *Nauchno-Prakticheskaya Revmatologiya = Rheumatology Science and Practice*. 2025;63(6):642–647 (In Russ.).

doi: 10.47360/1995-4484-2025-642-647

Хроническая боль в плече (ХБП) – одна из наиболее частых причин обращения за медицинской помощью, ограничения трудоспособности и снижения качества жизни социально активных взрослых людей [1, 2]. По данным серии популяционных исследований, выполненных в разных странах, ХБП отмечается с частотой от 7 до 25% [3–6]. Эта патология занимает третье место по распространенности среди всех локализаций скелетно-мышечной боли, уступая лишь неспецифической боли в спине (НБС) и боли в области коленного сустава (КС) [1, 2]. В недавно опубликованном Маастрихтском исследовании хроническая мышечно-скелетная боль была зафиксирована у 29% из 8618 жителей 40–75 лет, при этом 65% приходилось на патологию области шеи, груди и плеча [7].

Пусковым механизмом развития ХБП является травматическое повреждение области плечевого сустава (ПС) – прежде всего сухожилий мышц-ротаторов (надостной, подостной, подлопаточной и малой круглой), а также длинной головки двуглавой мышцы плеча. В большинстве случаев речь идет о синдроме сдавления ротатора плеча (ССРП, или импичмент-синдром) [1, 8]. При ССРП механизм травмы определяется компрессией сухожилия между клювовидно-акромиальной связкой, акромионом и бугорком плечевой кости при отведении плеча. Частичный разрыв сухожилия приводит к острому воспалению, сопровождающемуся активацией резидентных макрофагов и других иммунокомпетентных клеток, гиперпродукцией провоспалительных цитокинов, таких как интерлейкин (ИЛ) 1 $\beta$ , ИЛ-6, фактор некроза опухоли  $\alpha$  (ФНО- $\alpha$ ) и др., медиаторов воспаления, включая простагландин Е2, лейкотриен В4 и фактор роста нервов, матриксных металлопротеиназ 1, 3, 13, что определяет дополнительный механизм гибели тенонцитов и разрушения структурированного матрикса сухожилия. Неадаптивная репарация с участием факторов роста – сосудисто-эндотелиального, трансформирующего, инсулиноподобного и фибробластов – приводит к развитию дегенеративных процессов – неоангиогенезу и фиброзу, который сопровождается серьезным изменением клеточной и трехмерной биомеханической структуры сухожилия («ангиофибробластическая гиперплазия») [9–11].

Хронизация боли при данной патологии зависит как от тяжести первичного повреждения и эффективности проводимой терапии (в частности, от адекватного хирургического лечения при наличии соответствующих показаний), так и от ряда сопутствующих факторов, определяющих хронизацию воспаления, нарушение биомеханики и неадекватную реакцию макроорганизма на перенесенную травму [12, 13]. К последней относятся дисфункция ноцицептивной системы с развитием центральной сенситизацией (ЦС) и психоэмоциональные нарушения (депрессия, тревога, катастрофизация боли).

Роль ЦС в развитии ХБС была показана в нескольких систематических обзорах [14–16]. Так, J. Martinez-Calderon и соавт. [16], которые обобщили результаты 27 исследований ( $n=11176$ ), отмечают взаимосвязь выраженности ХБП и функциональных нарушений с рядом психологических проблем, таких как эмоциональный дистресс, наличие депрессии и тревоги, катастрофизации.

Хотя оценка факторов риска ХБП может иметь принципиальное значение для выделения групп пациентов, нуждающихся в динамическом контроле, а также для выбора тактики лечения при патологии ПС, в нашей стране практически не проводились исследования, в которых изучался данный вопрос.

**Цель** исследования – определить факторы, связанные с развитием хронической боли в плече после травмы области плечевого сустава.

## Материал и методы

Было проведено наблюдательное неинтervенционное исследование, в ходе которого оценивались результаты лечения и факторы, связанные с развитием хронической боли, у 202 пациентов, обратившихся в клинику ФГБНУ НИИР им. В.А. Насоновой с жалобами на боли в области ПС. Участники настоящей работы соответствовали следующим критериям включения:

1. Диагноз ССРП, установленный на основании наличия соответствующей клинической картины – боли в области ПС, возникающей при отведении плеча на уровне 70–120° дуги Дауборна; положительного теста Нира; изменений (отек, частичный разрыв) сухожилий ротаторов плеча по данным ультразвукового исследования (УЗИ) и/или магнитно-резонансной томографии (МРТ).

2. В анамнезе – травма соответствующей верхней конечности ( $\leq 6$  мес. до момента включения в исследование).

3. Умеренно выраженная/выраженная боль в области ПС при движении ( $\geq 4$  по числовой рейтинговой шкале (ЧРШ 0–10)) на протяжении не более 3 мес.

Критериями исключения были: перелом костей верхней конечности; ранее подтвержденный диагноз другого ревматического заболевания (включая остеоартрит плечевого сустава, адгезивный капсулит и фибромиалгию); тяжелая функциональная недостаточность или коморбидная патология, препятствующая плановому визиту к врачу.

В исследуемую группу входило примерно равное число мужчин и женщин средней и старшей возрастной группы, механизм травмы у которых в половине случаев (48,6%) был связан с резким движением или поднятием тяжести, имеющих умеренную/выраженную боль при движении в области ПС и выраженные функциональные нарушения пораженной конечности. Примерно у 10% больных отмечались психоэмоциональные нарушения и признаки ЦС (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика исследуемой группы

Параметры	Значения
Пол: женщины/мужчины, <i>n</i> (%)	104 (51,5)/98 (48,5)
Возраст (годы), $M \pm \sigma$	50,5 $\pm$ 14,7
ИМТ (кг/м <sup>2</sup> ), $M \pm \sigma$	25,7 $\pm$ 4,4
Механизм травмы, %	
резкое движение	32,3
поднятие тяжести	16,3
падение на плечо	4,0
падение на прямую руку	1,0
падение на согнутую руку	2,5
не известен	43,9
Боль при движении (ЧРШ), $M \pm \sigma$	5,82 $\pm$ 1,51
Боль в покое (ЧРШ), $Me$ [25-й; 75-й перцентили]	3 [2; 4]
Боль ночью (ЧРШ), $Me$ [25-й; 75-й перцентили]	3 [2; 4]
Нарушение функции (ЧРШ), $Me$ [25-й; 75-й перцентили]	3 [2; 4]
Утомляемость (ЧРШ), $Me$ [25-й; 75-й перцентили]	3 [2; 4]
ASES, $M \pm \sigma$	52,2 $\pm$ 14,8
CSS, $M \pm \sigma$	53,5 $\pm$ 16,6
HADSd $\geq$ 8, <i>n</i> (%)	16 (7,9)
HADSa $\geq$ 8, <i>n</i> (%)	17 (8,4)
CSI $\geq$ 40, <i>n</i> (%)	24 (11,9)

**Примечание:** ИМТ – индекс массы тела; ЧРШ – числовая рейтинговая шкала; ASES – American Shoulder and Elbow Surgeons; CSS – Constant-Murley Score; HADSd – оценка депрессии (depression) по Госпитальной шкале тревоги и депрессии (Hospital Anxiety and Depression Scale); HADSa – оценка тревоги (anxiety) по HADS; CSI – Central Sensitisation Inventory

Всем пациентам была назначена терапия в соответствии с практикой, принятой для лечения ССРП в ФГБУ НИИР им. В.А. Насоновой (рекомендаций по лечению данной патологии нет): нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП); локальная инъекционная терапия (ЛИТ) глюкокортикоидами (ГК), препаратами гиалуроновой кислоты (ГлК) или обогащенной тромбоцитами плазмой (ОТП); физиотерапевтические процедуры (ФТП); лечебная физкультура (ЛФК). Назначение и выбор ЛИТ зависели от выраженности боли, характера повреждения сухожилий, возраста пациентов и их коморбидной патологии.

В ходе исследования оценивались выраженность боли в области ПС при движении, в покое и ночью, нарушение функции, утомляемость (по ЧРШ 0–10), функциональный статус верхней конечности (по индексам ASES (American Shoulder and Elbow Surgeons) и CSS (Constant-Murley Score)), наличие признаков депрессии и тревоги (по Госпитальной шкале тревоги и депрессии (HADS, Hospital Anxiety and Depression Scale)), признаков ЦС (по опроснику CSI (Central Sensitisation Inventory)) на момент первого визита и через 3–6 мес. после курса лечения.

Наличие ХБП регистрировалось на повторном визите в случае сохранения боли в плечевом суставе при движении  $\geq$ 4 по ЧРШ в течение большинства дней на протяжении не менее 3 мес. до текущего осмотра.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью компьютерной программы IBM SPSS Statistics 23 (IBM Corp., США). Для количественных пере-

менных проводилось исследование на соответствие закону нормального распределения. Количественные переменные были описаны как средние значения со стандартным отклонением ( $M \pm \sigma$ ), в случае распределения, отличающегося от нормального, – в виде медианы с интерквартильным интервалом ( $Me$  [25-й; 75-й перцентили]). При оценке полученных результатов применялись следующие методы статистического анализа: расчет отношения шансов (ОШ) с 95%-м доверительным интервалом (95% ДИ) и определение  $\chi^2$ -критерия Пирсона при анализе таблиц сопряженности для качественных параметров, непарного *t*-критерия Стьюдента для сравнения числовых значений в независимых выборках. Различия принимались как статистически значимые при  $p < 0,05$ .

Все пациенты дали информированное согласие на участие в исследовании. Выполнение настоящей работы было одобрено локальным этическим комитетом ФГБНУ НИИР им. В.А. Насоновой (протокол № 09 от 10.04.2025).

## Результаты

В исследуемой группе проводилась следующая терапия: НПВП были назначены 180 (81,1%) пациентам, преимущественно нимесулид (25,7%), мелоксикам (24,8%), диклофенак (16,3%), эторикоксиб (14,7%) и целекоксиб (8,4%). 41 (18,5%) пациенту проводилась ЛИТ ГК, 22 (9,9%) – ЛИТ ГлК, 12 (5,4%) – ЛИТ ОТП. Всем пациентам было рекомендовано проведение ФТЛ и ЛФК.

При повторном визите ХБП была зафиксирована у 55 (27,2%) пациентов. В сравнении с лицами без признаков ХБП (снижение боли при движении в ПС до уровня <4 по ЧРШ); у пациентов с ХБП отмечалась более интенсивная боль при движении ( $p < 0,001$ ), в покое ( $p < 0,001$ ) и ночью ( $p < 0,001$ ), а также более выраженные функциональные нарушения по ЧРШ ( $p < 0,001$ ). Различий по утомляемости в исследуемых группах выявлено не было ( $p = 0,359$ ) (рис. 1).

У пациентов с ХБП также отмечались более выраженные, чем при отсутствии ХБП, функциональные нарушения по ASES (54,53 $\pm$ 17,72 и 92,02 $\pm$ 9,26 соответственно;  $p = 0,0022$ ) и CSS (55,95 $\pm$ 15,58 и 78,71 $\pm$ 13,15 соответственно;  $p = 0,007$ ).

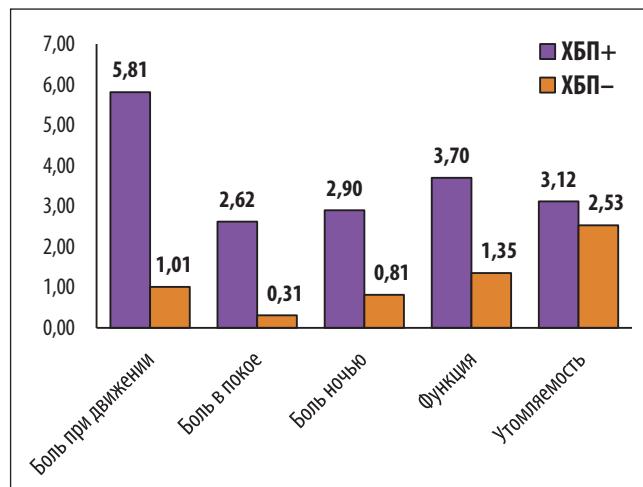


Рис. 1. Оценка клинических проявлений по числовой рейтинговой шкале у пациентов с хронической болью в плече (ХБП+) и без нее (ХБП-)

Была проведена оценка вероятности развития ХБП в зависимости от таких факторов, как пол, избыточный вес (индекс массы тела  $\geq 30$  кг/м<sup>2</sup>), пожилой возраст ( $\geq 65$  лет), исходно сильная боль ( $\geq 7$  по ЧРШ), исходно неудовлетворительная оценка по ASES ( $\leq 50$  баллов) и CSS ( $\leq 69$  баллов), субклиническая/клиническая депрессия и тревога (HADS $\geq 8$ ), признаки ЦС (счет по CSI $\geq 40$ ). Была обнаружена взаимосвязь ХБП с исходной сильной болью, неудовлетворительной оценкой по ASES и CSS, наличием признаков депрессии и ЦС (табл. 2).

Оценка влияния проводимого лечения на риск развития ХБП показала, что применение ЛИТ ГлК его статистически значимо снижает. Прием НПВП на него не влиял; при использовании ЛИТ ОТП отмечалась тенденция к снижению вероятности формирования ХБП. Применение ЛИТ ГК четко ассоциировалось с повышением риска развития ХБП (табл. 3).

## Обсуждение

Согласно полученным данным, ХБП развивается или сохраняется, несмотря на проводимое лечение, более чем у каждого четвертого пациента с посттравматическим поражением мышц-ротаторов плеча. Полученные нами результаты подтверждаются серией клинических исследований, демонстрирующих сложность эффективного контроля ХБП. Например, в работе С.М. Alvarez и соавт. [17] проводилось сравнение эффекта субакромиального введения ксилокaina и бетаметазона у 58 пациентов с ХБП, связанной с ССРП. По динамике индекса WORC (Western Ontario Rotator Cuff) число пациентов с плохим и неудовлетворительным результатом через 6 мес. составило 21,4% и 43,3% соответственно. В исследование G. Merolla и соавт. [18] были включены 48 пациентов с ССРП, испытывающих боль в течение не менее 4 мес. Боль (по ЧРШ) на фоне ЛИТ ГлК и ФТЛ через 12 нед. снизилась с  $8,02 \pm 1,03$  до  $4,76 \pm 1,11$  и с  $7,94 \pm 1,01$  до  $6,60 \pm 1,14$  соответственно. Можно видеть, что терапия ГлК обеспечила статистически значимое улучшение, но при этом уровень ХБП после 3 мес. наблюдения все равно оставался умеренным или высоким. В работе M.B. Jørgensen и соавт. [19] изучался эффект координаторного тренинга и когнитивно-поведенческой терапии у 294 женщин-уборщиц, испытывающих боли в шее, плече и поясничном отделе. В течение года наблюдения на фоне проводимой терапии число пациентов с ХБП практически не изменилось, составив 27–33% до и 23–29% после лечения соответственно. По мнению M. Vogel и соавт. [20], опубликовавших обзор с характерным названием «Несчастливое плечо...», посвященный факторам риска развития ХБП, консервативная терапия при ССРП неэффективна в 30% случаев, что в итоге требует хирургического вмешательства.

Наше исследование показало, что развитие ХБП было статистически значимо взаимосвязано с исходно сильной болью и неудовлетворительной оценкой состояния ПС по ASES и CSS. Этот факт может иметь следующие объяснения. Во-первых, интенсивная боль и выраженное нарушение функции после травмы могут отражать серьезное структурное повреждение сухожилий мышц-ротаторов плеча и окружающих тканей, при котором невозможно их полноценное восстановление. Персистирующее воспаление, дегенеративные изменения и нарушения биомеханики станут в этом случае причиной хронизации боли [21–23].

**Таблица 2.** Факторы, влияющие на развитие хронической боли в плече

Параметры	ОШ	95% ДИ	p
Женский пол	0,835	0,620–1,125	0,255
ИМТ $\geq 30$ кг/м <sup>2</sup>	1,402	0,589–3,340	0,488
Возраст $\geq 65$ лет	1,586	0,742–3,393	0,229
Исходно боль $\geq 7$ ЧРШ	2,869	1,496–5,503	0,002
ASES $\leq 50$	5,525	2,801–10,899	<0,001
CSS $\leq 70$	6,235	1,434–27,135	0,006
HADSd $\geq 8$	2,957	1,051–8,520	0,042
HADSa $\geq 8$	1,514	0,531–4,313	0,409
CSI $\geq 40$	2,577	1,077–6,164	0,048

**Примечание:** ОШ – отношение шансов; 95% ДИ – 95%-й доверительный интервал; ИМТ – индекс массы тела; ЧРШ – числовая рейтинговая шкала; ASES – American Shoulder and Elbow Surgeons; CSS – Constant-Murley Score; HADSd – оценка депрессии (depression) по Госпитальной шкале тревоги и депрессии (Hospital Anxiety and Depression Scale); HADSa – оценка тревоги (anxiety) по HADS; CSI – Central Sensitisation Inventory

**Таблица 3.** Вероятность развития хронической боли в плече в зависимости от проводимой терапии

Препараторы	ОШ	95% ДИ	p
НПВП	0,703	0,311–1,588	0,439
ЛИТ ГК	3,277	1,562–8,878	<0,001
ЛИТ ГлК	0,270	0,061–0,925	0,048
ЛИТ ОТП	0,253	0,065–0,985	0,056

**Примечание:** НПВП – нестероидные противовоспалительные препараты; ЛИТ – локальная инъекционная терапия; ГК – глюкокортикоиды; ГлК – гиалуроновая кислота; ОТП – обогащенная тромбоцитами плазма

Так, в работе S.K. Mehta и соавт. [24], наблюдавших 354 пациента с ССРП, была отмечена более высокая частота развития ХБП при разрывах сухожилий ротаторов в сравнении с их менее выраженным повреждением – 67% и 45% соответственно ( $p=0,004$ ). Во-вторых, сильная боль может отражать исходное наличие ряда предикторов ее хронизации – например, индивидуальных особенностей соматосенсорной системы (генетических, связанных с предшествующими травмами или коморбидной патологией), способствующих развитию дисфункции ноцицептивной системы и ЦС [20, 25].

Полученные нами данные подтверждают недавно опубликованный систематический обзор J.M. López-Millán и соавт. [25], которые провели анализ 29 исследований, оценивающих результаты операций на ПС. Было показано, что исходно сильная боль, нарушение функции (в т. ч. по ASES и CSS) и необходимость использования опиоидов (как маркер сильной боли) в предоперационном периоде ассоциировались с более выраженной послеоперационной болью и нарушениями функции.

В нашем исследовании была отмечена роль депрессии и ЦС как факторов, которые были статистически значимо ассоциированы с ХБП. Этот результат подтверждают многочисленные работы зарубежных ученых, показавших принципиальную роль психосоциальных аспектов в хронизации боли в плече [14–16]. Так, в упомянутой выше работе M. Vogel и соавт. [20], которые провели обзор 48 публикаций по данной теме, депрессия, тревога и катастрофизация боли определены как центральные факторы риска ХБП.

Роль психологических аспектов в хронизации боли в плече подтверждает исследование R. Chester и соавт. [26], которые оценили результаты ФТЛ у 1030 пациентов с данной патологией через 6 нед. и 6 мес. С лучшими результатами лечения ассоциировались такие параметры, как ожидание «полного выздоровления» и более высокая «самоэффективность» («self-efficacy») в отношении боли. Как и в нашей работе, терапия обеспечивала более значимый результат при менее выраженной исходной боли и инвалидизации. Недавно L. McKenna и соавт. [27] представили данные о влиянии ЦС (наличие которой оценивалось с помощью опросника CSI) на развитие ХБП у 249 пациентов. Была показана прямая корреляция между уровнем ЦС и степенью функциональных нарушений плеча. По данным R. Peng и соавт. [28], которые обследовали 404 больных с ССРП, признаки ЦС по опроснику CSI были выявлены у 39,4% из них. Наличие ЦС ассоциировалось с сохранением симптомов в течение более 6 мес. (ОШ=3,07; 95% ДИ: 2,00–4,69;  $p<0,001$ ).

Мы получили неоднозначные результаты при оценке влияния терапии на развитие ХБП. Так, применение НПВП не влияло на ее формирование, а ЛИТ ГК ассоциировалась с более высокой ее частотой. В то же время ЛИТ ГК ассоциировалась с более низкой частотой ХБП; аналогичная тенденция (статистически не значимая в связи с небольшим числом наблюдений) отмечалась при использовании ОТП.

Увеличение частоты ХБП при использовании ЛИТ ГК может объясняться тем, что данный метод терапии в основном применяется у пациентов с выраженной болью – которая, как было отмечено выше, является одним из факторов хронизации данной патологии. Кроме того, ГК обеспечивает быстрый, но кратковременный эффект и не влияют на отдаленный результат [29]. Это подтверждает метаанализ 20 исследований ЛИТ ГК при тендопатии плечевого и локтевого суставов, проведенный С. Gaujoux-Viala и соавт. [30]. Было показано, что после инъекции ГК хороший результат сохранялся в течение примерно 8 нед. – размер эффекта в отношении снижения боли к этому времени составил 1,30 (95% ДИ: 0,55–2,04). Однако к 12-й неделе, эффект «терялся» – размер эффекта составил –0,38 (95% ДИ: –0,85–0,08).

Литературные данные по эффективности ГК при ССРП носят спорный характер. Так, в работе F. Yang и соавт. [31], представляющей метаанализ 14 исследований эффективности различных методов терапии ХБП ( $n=862$ ), наилучший результат был показан для ударно-волновой терапии (УВТ) в сочетании с ФТЛ. При этом использование ЛИТ ГК и ГК не обеспечивало статистически значимого уменьшения боли и улучшения функции. Недавно M.E. Gracitelli и соавт. [32] были опубликованы данные 12-месячного исследования эффективности ЛИТ ГК у 41 пациента с ХБП, вызванной повреждением и тендинитом сухожилий мышц-

ротаторов. Через 12 мес. отмечалось значимое, однако не-полное улучшение: боль по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) снизилась с  $6,3\pm1,9$  до  $4,3\pm3,0$  см ( $p<0,001$ ); значение ASES повысилось с  $45,5\pm17,2$  до  $63,4\pm25,1$  ( $p<0,001$ ). Результаты терапии при наблюдении через 6 мес. были несколько лучше. Близкие данные были получены в работах H. Esmaily и соавт. [33], оценивших результаты применения ГК с высоким и низким молекулярным весом у 79 пациентов, и R. Pellegrino и соавт. [34], изучавших эффективность комбинированной терапии (ЛИТ ГК и УВТ) у 40 пациентов с тендопатией ПС.

Терапевтический потенциал ОТП при ХБП подтверждает недавно опубликованный С. Desouza и V. Shetty [35] метаанализ 12 исследований ( $n=762$ ), оценивающих результаты использования данного метода при частичном разрыве сухожилий мышц-ротаторов. Стандартизованная разность средних при наблюдении в течение 3 и 6 мес. после курса ОТП составила, в отличие от контроля,  $-1,78$  (95% ДИ:  $-3,03\div-0,52$ ;  $p=0,005$ ) и  $-2,26$  (95% ДИ:  $-3,77\div-0,76$ ;  $p=0,003$ ) соответственно

Таким образом, хронизация боли при посттравматическом ССРП отмечается у 27,2% пациентов. Риск развития ХБП выше у пациентов с выраженной болью и серьезными функциональными нарушениями, а также признаками ЦС и психоэмоциональных нарушений. Оценка этих параметров представляется важным инструментом для выделения группы пациентов с высокой вероятностью хронизации патологии ПС и должна войти в повседневную врачебную практику. Данный контингент больных требует тщательного динамического наблюдения и более активной терапии.

*Работа выполнена за счет средств бюджетного финансирования на выполнение государственного задания по теме «Персонифицированная программа предупреждения развития ревматологической и ортопедической патологии после травм и хирургических операций, основанная на анализе генетических и молекулярно-генетических предикторов и использовании клеточных и интервенционных методов терапии» (номер государственного задания № 125020251431-0).*

### Прозрачность исследования

*Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.*

### Декларация о финансовых и иных взаимоотношениях

*Все авторы принимали участие в разработке концепции статьи и написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы не получили гонорар за статью.*

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Нестеренко ВА, Карапеев АЕ, Архипов СВ, Макаров МА, Макаров СА, Бялик ЕИ, и др. Варианты импинджмент-синдрома области плечевого сустава. *Научно-практическая ревматология*. 2023;61(1):120-128 [Nesterenko VA, Karateev AE, Arkhipov SV, Makarov MA, Makarov SA, Bialik EI, et al. Variants of impingement syndrome of the shoulder joint. *Nauchno-Prakticheskaya Revmatologiya = Rheumatology Science and Practice*. 2023;61(1):120-128 (In Russ.)]. doi: 10.47360/1995-4484-2023-120-128
2. Expert Panel on Musculoskeletal Imaging; Nacev N, Fox MG, Blankenbaker DG, Chen D, Frick MA, et al. ACR appropriateness criteria® chronic shoulder pain: 2022 update. *J Am Coll Radiol*. 2023;20(5S):S49-S69. doi: 10.1016/j.jacr.2023.02.017
3. Crookes T, Wall C, Byrnes J, Johnson T, Gill D. Chronic shoulder pain. *Aust J Gen Pract*. 2023;52(11):753-758. doi: 10.31128/AJGP-04-23-6790
4. Tekavec E, Jöud A, Rittner R, Mikoczy Z, Nordander C, et al. Population-based consultation patterns in patients with shoulder pain diagnoses. *BMC Musculoskelet Disord*. 2012;13:238. doi: 10.1186/1471-2474-13-238
5. van Rijn RM, Huisstede BM, Koes BW, Burdorf A. Associations between work-related factors and specific disorders of the shoulder – A systematic review of the literature. *Scand J Work Environ Health*. 2010;36(3):189-201. doi: 10.5271/sjweh.2895
6. Ahacic K, Kåreholt I. Prevalence of musculoskeletal pain in the general Swedish population from 1968 to 2002: Age,

- period, and cohort patterns. *Pain*. 2010;151(1):206-214. doi: 10.1016/j.pain.2010.07.011
7. Truijen SPM, Boonen A, van der Kallen CJH, Koster A, van Onna M. Musculoskeletal pain in an ageing population: A cross-sectional analysis of the Maastricht study. *Rheumatol Int*. 2025;45(9):200. doi: 10.1007/s00296-025-05961-w
  8. Expert Panel on Musculoskeletal Imaging; Laur O, Ha AS, Bartolotta RJ, Avery R, Bateni CP, et al. ACR appropriateness criteria® acute shoulder pain: 2024 update. *J Am Coll Radiol*. 2025;22(5S):S36-S47. doi: 10.1016/j.jacr.2025.02.015
  9. Chen RQ, Liu PJ, Li S, He HP, Li DM, Yuan GX, et al. Healing of tendon-related diseases: Insights from macrophage regulation. *Mil Med Res*. 2025;12(1):45. doi: 10.1186/s40779-025-00635-x
  10. Bazancir Z, Firat T. A potential factor in the pathophysiology of lateral epicondylitis: The long sarcomere length of the extensor carpi radialis brevis muscle and implications for physiotherapy. *Med Hypotheses*. 2019;130:109278. doi: 10.1016/j.mehy.2019.109278
  11. Vasta S, Di Martino A, Zampogna B, Torre G, Papalia R, Denaro V. Role of VEGF, nitric oxide, and sympathetic neurotransmitters in the pathogenesis of tendinopathy: A review of the current evidences. *Front Aging Neurosci*. 2016;8:186. doi: 10.3389/fnagi.2016.00186
  12. Agha O, Diaz A, Davies M, Kim HT, Liu X, Feeley BT. Rotator cuff tear degeneration and the role of fibro-adipogenic progenitors. *Ann N Y Acad Sci*. 2021;1490(1):13-28. doi: 10.1111/nyas.14437
  13. Coddling JL, Keener JD. Natural history of degenerative rotator cuff tears. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2018;11(1):77-85. doi: 10.1007/s12178-018-9461-8
  14. Noten S, Struyf F, Lluch E, D'Hoore M, Van Looveren E, Meeus M. Central pain processing in patients with shoulder pain: A review of the literature. *Pain Pract*. 2017;17(2):267-280. doi: 10.1111/papr.12502
  15. Sanchis MN, Lluch E, Nijs J, Struyf F, Kangasperko M. The role of central sensitization in shoulder pain: A systematic literature review. *Semin Arthritis Rheum*. 2015;44(6):710-716. doi: 10.1016/j.semarthrit.2014.11.002
  16. Martinez-Calderon J, Meeus M, Struyf F, Miguel Morales-Asencio J, Gijon-Nogueron G, Luque-Suarez A. The role of psychological factors in the perpetuation of pain intensity and disability in people with chronic shoulder pain: A systematic review. *BMJ Open*. 2018;8(4):e020703. doi: 10.1136/bmjopen-2017-020703
  17. Alvarez CM, Litchfield R, Jackowski D, Griffin S, Kirkley A. A prospective, double-blind, randomized clinical trial comparing subacromial injection of betamethasone and xylocaine to xylocaine alone in chronic rotator cuff tendinosis. *Am J Sports Med*. 2005;33(2):255-262. doi: 10.1177/0363546504267345
  18. Merolla G, Bianchi P, Porcellini G. Ultrasound-guided subacromial injections of sodium hyaluronate for the management of rotator cuff tendinopathy: A prospective comparative study with rehabilitation therapy. *Musculoskelet Surg*. 2013;97(Suppl 1):49-56. doi: 10.1007/s12306-013-0259-y
  19. Jørgensen MB, Faber A, Hansen JV, Holtermann A, Søgaard K. Effects on musculoskeletal pain, work ability and sickness absence in a 1-year randomised controlled trial among cleaners. *BMC Public Health*. 2011;11:840. doi: 10.1186/1471-2458-11-840
  20. Vogel M, Binneböse M, Wallis H, Lohmann CH, Junne F, Berth A, et al. The unhappy shoulder: A conceptual review of the psychosomatics of shoulder pain. *J Clin Med*. 2022;11(18):5490. doi: 10.3390/jcm11185490
  21. Menendez ME, Lawler SM, Ring D, Jawa A. High pain intensity after total shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg*. 2018;27(12):2113-2119. doi: 10.1016/j.jse.2018.08.001
  22. Meislin RJ, Sperling JW, Stitik TP. Persistent shoulder pain: Epidemiology, pathophysiology, and diagnosis. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*. 2005;34(Suppl 12):5-9.
  23. Tashjian RZ. Epidemiology, natural history, and indications for treatment of rotator cuff tears. *Clin Sports Med*. 2012;31(4):589-604. doi: 10.1016/j.csm.2012.07.001
  24. Mehta SK, Teevey SA, Middleton W, Steger-May K, Sefko JA, Keener JD. Prevalence and risk factors for development of subscapularis and biceps pathology in shoulders with degenerative rotator cuff disease: A prospective cohort evaluation. *J Shoulder Elbow Surg*. 2020;29(3):451-458. doi: 10.1016/j.jse.2019.11.012
  25. López-Millán JM, Ruiz Iban MÁ, Díaz Heredia J, Roca Ruiz LJ. Preoperative management of patients with chronic moderate to severe shoulder pain to improve postoperative outcomes: A systematic review. *Pain Med*. 2025;26(6):299-320. doi: 10.1093/pain/pna023
  26. Chester R, Jerosch-Herold C, Lewis J, Sheppstone L. Psychological factors are associated with the outcome of physiotherapy for people with shoulder pain: A multicentre longitudinal cohort study. *Br J Sports Med*. 2018;52(4):269-275. doi: 10.1136/bjsports-2016-096084
  27. McKenna L, Lowry T, Beales D. Increased central sensitivity is associated with greater shoulder disability in people with musculoskeletal shoulder symptoms: A cross-sectional study. *Musculoskelet Sci Pract*. 2025;78:103334. doi: 10.1016/j.msksp.2025.103334
  28. Peng R, Yang R, Ning N. Central sensitization syndrome in patients with rotator cuff tear: Prevalence and associated factors. *Postgrad Med*. 2023;135(6):593-600. doi: 10.1080/00325481.2023.2241343
  29. Benzon HT, Provenzano DA, Nagpal A, Souza D, Eckmann MS, Nelson AM, et al. Use and safety of corticosteroid injections in joints and musculoskeletal soft tissue: Guidelines from the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, the American Academy of Pain Medicine, the American Society of Interventional Pain Physicians, and the International Pain and Spine Intervention Society. *Reg Anesth Pain Med*. 2025 Mar 12:rapm-2024-105656. doi: 10.1136/rapm-2024-105656
  30. Gaujoux-Viala C, Dougados M, Gossec L. Efficacy and safety of steroid injections for shoulder and elbow tendonitis: A meta-analysis of randomised controlled trials. *Ann Rheum Dis*. 2009;68(12):1843-1849. doi: 10.1136/ard.2008.099572
  31. Yang F, Li X, Wang J, Gao Q, Pan M. Efficacy of different analgesic strategies combined with conventional physiotherapy program for treating chronic shoulder pain: A systematic review and network meta-analysis. *J Orthop Surg Res*. 2024;19(1):544. doi: 10.1186/s13018-024-05037-8
  32. Gracitelli ME, Zanесco L, Checchia C, Assad I, Nunes Lino da Silva L, Assunção J, et al. Clinical outcomes of subacromial injections with hyaluronic acid for the treatment of tendinopathies and partial supraspinatus tears. *Cureus*. 2025;17(4):e82376. doi: 10.7759/cureus.82376
  33. Esmaily H, Mohebbi R, Rezasoltani Z, Kasaiyan S, Dadarkhah A, Mir M. Subacromial injections of low- or high-molecular-weight hyaluronate versus physical therapy for shoulder tendinopathy: A randomized triple-blind controlled trial. *Clin J Sport Med*. 2022;32(5):441-450. doi: 10.1097/JSM.0000000000000988
  34. Pellegrino R, Brindisino F, Barassi G, Sparvieri E, Di Iorio A, de Sire A, et al. Combined ultrasound guided peritendinous hyaluronic acid (500–730 Kda) injection with extracorporeal shock waves therapy vs. extracorporeal shock waves therapy-only in the treatment of shoulder pain due to rotator cuff tendinopathy. A randomized clinical trial. *J Sports Med Phys Fitness*. 2022;62(9):1211-1218. doi: 10.23736/S0022-4707.22.13924-1
  35. Desouza C, Shetty V. Effectiveness of platelet-rich plasma in partial-thickness rotator cuff tears: A systematic review. *J ISAKOS*. 2024;9(4):699-708. doi: 10.1016/j.jisako.2024.04.010

Нестеренко В.А. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7179-8174>

Каратеев А.Е. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1391-0711>

Макаров М.А. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5626-7404>

Полищук Е.Ю. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5103-5447>