

УДК 613.62:616.74

**ПОРАЖЕНИЯ ПЛЕЧА, СВЯЗАННЫЕ С ТЯЖЕСТЬЮ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА –
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ
(ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)**

Щетинина А.А.

ФГБНУ «НИИ медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова»

Одной из актуальных проблем медицины труда являются поражения плеча, связанные с физическими перегрузками и функциональным перенапряжением. Несмотря на то, что в структуре заболеваний костно-мышечной системы и соединительной ткани поражения околоуставных тканей плечевого сустава занимают значимое место, их доля в структуре профессиональной патологии остается незначительной. Проблемой является неполное соответствие перечня профессиональных заболеваний общепринятым классификациям данной патологии, недостаточная информированность специалистов о клинических проявлениях и диагностике данной патологии. Вопросы экспертизы затрудняются тем, что нет согласованного мнения о механизмах формирования поражений плеча при тяжести трудового процесса выше допустимых значений, отсутствуют единые экспертные подходы при установлении связи заболевания с профессией. Вышесказанное подчеркивает актуальность данной темы и целесообразность дальнейших исследований по проблеме профессиональных поражений плеча.

Ключевые слова: поражения плеча; тяжесть трудового процесса; синдром сдавления ротатора плеча; плечелопаточный периартроз.

Для цитирования: Щетинина А.А. Поражения плеча, связанные с тяжестью трудового процесса – современное состояние проблемы (обзор литературы). Медицина труда и экология человека. 2025; 2: 58-75.

Для корреспонденции: Щетинина Анастасия Александровна – врач-невролог отделения заболеваний нервной и скелетно-мышечной систем клиники ФГБНУ «НИИ МТ», аспирант 3-го года обучения, e-mail: shchetinina199628@mail.ru.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2025-10204>

SHOULDER INJURIES RELATED TO THE SEVERITY OF THE LABOR PROCESS – THE CURRENT STATE OF THE PROBLEM (LITERATURE REVIEW)

Shchetinina A.A.

Izmerov Research Institute of Occupational Health, Moscow, Russia

Shoulder injuries associated with physical overloads and functional overstrain are one of the urgent problems of occupational medicine. Despite the fact that lesions of the periarticular tissues of the shoulder joint occupy a significant place in the structure of diseases of the musculoskeletal system and connective tissue, their share in the structure of occupational pathology remains insignificant.

The problem is the incomplete compliance of the list of occupational diseases with the generally accepted classifications of this pathology, insufficient awareness of specialists about the clinical manifestations and diagnosis of this pathology. Examination issues are complicated by the fact that there is no agreed opinion on the mechanisms of formation of shoulder lesions with the severity of the labor process above acceptable values, and there are no unified expert approaches to establishing a link between the disease and the profession. The above highlights the relevance of this topic and the expediency of further research on the problem of occupational shoulder injuries.

Keywords: shoulder lesions; severity of the labor process; shoulder rotator compression syndrome; shoulder periarthrosis.

For citation: Shchetinina A.A. Shoulder injuries related to the severity of the labor process – the current state of the problem (literature review). Occupational health and human ecology. 2025; 2: 58-75.

Correspondence: Shchetinina Anastasia Alexandrovna – neurologist at the department of nervous and musculoskeletal system diseases, clinic of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Research Institute of Occupational Medicine", third-year postgraduate student, e-mail: shchetinina199628@mail.ru.

Funding: The study had no financial support.

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

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2025-10204>

Старение населения, увеличение продолжительности жизни и работоспособного возраста являются важными факторами, которые ведут к росту числа людей с заболеваниями костно-мышечной системы и соединительной ткани (КМС и СТ) во всём мире. Около 1,71 миллиарда человек страдают заболеваниями КМС и СТ, которые являют основной причиной инвалидности и человеческих страданий во всём мире с тенденцией к возрастанию в ближайшие десятилетия. Несмотря на то,

что заболевания КМС и СТ не представляют непосредственной угрозы для жизни, они сопровождаются болью, ограничением двигательной активности, снижением качества жизни, работоспособности и препятствует полноценному участию в жизни общества [1-3].

Боли в области плеча занимают одно из ведущих мест в структуре заболеваний КМС и СТ. В современной популяции распространенность этого синдрома по некоторым данным превышает 30%, а поражения околосуставных образований, в частности синдром сдавления ротатора плеча и импинджмент-синдром в зависимости от популяции может достигать 46% [4, 5].

Из проведенных исследований по изучению причин боли в плече следует, что тяжелые рабочие нагрузки, неудобные позы, повторяющиеся движения, вибрация и продолжительность работы с указанными факторами являются профессиональными факторами риска этой патологии [6-8].

В нашей стране профессиональные заболевания, связанные с физическими перегрузками и функциональным перенапряжением отдельных органов и систем, стабильно занимают значимую долю в структуре впервые выявленных хронических профессиональных заболеваний по данным Роспотребнадзора: 2023г. - 26,47 % (2014 г. – 25,18 %), 2022 г. 20,7 %). Среди этой группы профессиональных заболеваний болезни мягких тканей, включающие поражения плеча, составляли в 2023 - 15,84 % (2022 - 30,55%; 2021-20,48%). Вместе с тем, определить истинную долю этих заболеваний в структуре профессиональной заболеваемости работников РФ не представляется возможным, поскольку до настоящего времени отсутствует учет отдельных нозологических форм профессиональной патологии как на федеральном, так и на региональном уровнях [9].

Перечень профессиональных заболеваний, утвержденный Приказом МЗ и СР РФ от 27 апреля 2012 г. №417н, включает в себя несколько нозологических форм, объединенных в группу поражений плеча (п.4.5.2): плечелопаточный периартроз, адгезивный капсулит плеча, синдром сдавления ротатора плеча, тендиноз длинной головки двуглавой мышцы плеча, бурсит плеча, другие поражения плеча (бурсит субакромиальной и/или поддельтовидной синовиальной сумки, тендиноз подостной, малой круглой и надлопаточных мышц) .

Стоит подчеркнуть, что термин «плечелопаточный периартроз» наиболее часто используется специалистами для обобщающего обозначения поражения периартикулярных тканей. Вместе с тем, в МКБ-10 такой диагноз, как и соответствующий ему код заболевания отсутствуют. Согласно современным

диагностическим подходам необходимо учитывать гетерогенность клинических форм патологии поражения периартикулярных образований плечевого сустава.

Классификация по нозологическому принципу, наиболее близкая к современному обозначению поражений плеча, была предложена в 1989 г. Т. Thornhill и включала в себя несколько нозологических форм: 1. тендинит мышц вращательной манжеты (с указанием конкретной мышцы); 2. тендинит двуглавой мышцы плеча; 3. кальцифицирующий тендинит; 4. разрыв (частичный или полный) сухожилий мышц области плечевого сустава; 5. ретрактивный капсулит [10,11].

В МКБ-10 варианты периартикулярной патологии области плечевого сустава дополнены и представлены в виде отдельных нозологических форм, объединенных в группу «Поражения плеча» (код МКБ-10 М75): адгезивный капсулит (М75.0); синдром сдавления ротатора плеча (М75.1); тендинит двуглавой мышцы (М75.2); кальцифицирующий тендинит плеча (М75.3); синдром удара плеча, или импинджмент-синдром (М75.4); бурсит плеча (М75.5); разрыв верхней губы дегенеративного плечевого сустава (М75.6); другие поражения плеча (М75.8); поражение плеча неуточненное (М75.9) [12].

Следовательно, можно констатировать имеющееся несоответствие действующего перечня профессиональных заболеваний общепринятой классификации, заключающееся в выделении «плечелопаточного периартроза» как нозологической формы, а также указание среди «других поражений плеча» такой патологии, как тендиноз подостной, малой круглой и надлопаточной мышц. Данные мышцы относятся к ротаторной манжете плеча, и, следовательно, их патология рассматривается в рамках «синдрома сдавления ротатора плеча».

Помимо этого, адгезивный капсулит (синонимы: «замороженное плечо»; «плечелопаточный периартрит») большинство исследователей рассматривает как вариант комплексного регионального болевого синдрома (синдром «плечо-кость»), при котором имеется диффузное поражение капсулы плечевого сустава, ее фиброз. В отличие от тендинитов в патогенезе этого заболевания отсутствует дегенеративный компонент, имеется четкая стадийность патологического процесса с самопроизвольным восстановлением. К факторам риска адгезивного капсулита относят женский пол, возраст старше 40 лет, наличие травмы плечевого сустава в анамнезе, сахарный диабет, положительный анализ на HLA-B27 и длительная иммобилизация сустава. Согласно научным данным, адгезивным капсулитом чаще страдают женщины. Следовательно, представляется не вполне

обоснованным отнесение данной патологии к перечню профессиональных заболеваний, связанных с тяжестью трудового процесса [13-16].

Таким образом, несогласованность перечня профессиональных поражений плеча с общепринятой классификацией, отсутствие единых стандартизованных критериев диагностики, четкого алгоритма экспертизы связи данных заболеваний с профессией представляет собой существенную проблему для медицины труда и профпатологии.

На практике диагностические трудности обусловлены тем, что специалисты, участвующие в обязательных периодических медицинских осмотрах работников (ПМО), недостаточно информированы относительно клинических проявлений поражений плеча. При боли и ограничении движений в плече, предъявляемых работником при прохождении ПМО, как правило, специалисты-хирурги диагностируют заболевания костно-хрящевых структур плечевого сустава, не интерпретируя клиническую картину как патологию периартикулярных мягких тканей. Как результат можно констатировать крайне низкую выявляемость данной профессиональной патологии даже в регионах с развитой промышленностью и высокой численностью работников физического труда.

Вместе с тем, по мнению отечественных и зарубежных исследователей, патология околосуставных тканей плеча – это частая клиническая проблема, с которой сталкиваются врачи различных специальностей. Но до настоящего времени многочисленные исследования не пришли к единому мнению в отношении основных причин и механизмов развития этого заболевания [17, 18]. Одни исследователи полагают, что болевой синдром в плече обусловлен воспалительным процессом в периартикулярных тканях, другие основной причиной считают особенности анатомических структур суставов, приводящих к ударному конфликту. Не отрицается также роль локального нарушения кровообращения, иннервации, а также возрастной дегенерации тканей сустава [19-21].

По данным Ю. Халимова с соавт. (2018) плечелопаточный периартроз, как дегенеративный процесс в околосуставных тканях (капсула, связки, сухожилия) при интактной структуре самого плечевого сустава, является одним из наиболее распространенных профессиональных заболеваний опорно-двигательного аппарата. Заболевание встречается в профессиях кузнецов, каменщиков, маляров, ткачих, штукатуров и др., чья работа связана со значительной

перегрузкой плечевого сустава вследствие часто повторяющихся усиленных движений [22].

По мнению В.Г. Суворова и Е.Е. Ачкасова (2018) профессиональные статические и динамические нагрузки при работе с поднятыми выше уровня плеч руками, особенно при сочетанном воздействии неблагоприятного микроклимата являются значимым фактором риска формирования патологии околосуставных тканей плеча. Для связи заболевания с профессией, по мнению авторов, важными критериями является постепенное развитие заболевания, его преимущественная локализация в доминирующей руке, и исключение других причин болевого синдрома в плечелопаточной области, включая отсутствие в анамнезе травм плечевого сустава [23].

При проведении научных исследований по изучению состояния здоровья рабочих физически тяжелого труда различных профессиональных групп возможность развития и выявление патологии плеча не всегда оценивается в полной мере. Так, в структуре профессиональной патологии горнорабочих апатитовых рудников Кольского Заполярья, основная доля принадлежит болезням костно-мышечной системы, среди которых наиболее распространенными нозологическими формами являются радикулопатия, деформирующий остеоартроз и миофиброз предплечий [24]. Вместе с тем, сравнительная оценка профессиональной заболеваемости рабочих открытых и подземных рудников апатитовых месторождений в 2008-2021 гг, показала, что при подземной добыче повышенная тяжесть труда имеет большое значение в формировании профессиональной патологии, в структуре которой одно из ведущих мест занимал плечелопаточный периартроз [25].

Исследования Л.Н. Шпагиной (2011) подтверждают, что у шахтеров, у которых значительный объем работ производится вручную и связан с функциональным и физическим перенапряжением мышц плечелопаточной области, частота поражений плеча достаточно высока. Среди диагностируемых нозологических форм преобладали тендинозы мышц ротаторов плеча и длинной головки двуглавой мышцы, выявляемые у значительной части обследованных (64,3% и 14,3% соответственно). При этом автор указывает неправомочность диагноза «плечелопаточный периартроз», важность использования дифференциально-диагностических клинических приемов выделения различающихся нозологических форм патологии плечевого пояса [26].

По данным Л.В. Талыковой и И.В. Гущина (2017) у подземных горнорабочих рудника Мурманской области обнаружена очень высокая вероятность развития

различных видов патологии костно-мышечной системы, включая плечелопаточный периартроз, относительный риск развития которого достигал 7,6 у бурильщиков со стажем 16-20 лет [27].

В исследовании Н.Ю. Мальковой с соавт. (2012) по изучению состояния здоровья работающих с тяжелыми физическими нагрузками частота выявления плечелопаточного периартроза была достаточно высока как у горнорабочих, так и рабочих строительства и машиностроительной отраслей [28].

Высокий относительный риск развития болевого синдрома плеча у работников электролизного производства алюминия отмечен при сочетании физических перегрузок и действия фторидов, что свидетельствовало о высокой степени связи болевого синдрома плеча с условиями труда [29, 30].

При этом согласно перечисленным исследованиям, а также по мнению других авторов, поражения плеча, как правило, развиваются не изолированно, а в сочетании с другой профессиональной патологией нервной и скелетно-мышечной систем – вибрационной патологией, радикулопатией и другими заболеваниями рабочей руки (артрозы, эпикондилезы, миофиброзы) [31-33].

Систематический обзор и мета-анализ распространенности заболеваний опорно-двигательного аппарата среди шахтеров по всему миру (2021) показал, что из 26 исследований, в которых сообщалось о распространенности заболеваний опорно-двигательного аппарата плеча, распространенность составила 29,72%, что даже превышало распространенность патологии в нижней части спины (24,25%), достигая максимума (34,75%) в странах с высоким индексом человеческого развития (ИЧР). Исследования, включенные в анализ настоящего исследования, показали, что в патологический процесс вовлечены основные части верхних конечностей, такие как плечи, запястья и кисти, а также локти. Шахтеры держали руки выше уровня плеч в течение длительного времени, что приводило к статической нагрузке на плечо. Более того, поднятие инструмента во время работы приводило к созданию критического угла головки плечевой кости. Время, которое шахтеры находятся в этой позе согласно исследованию, составляло около 85% рабочего [34].

На повышение риска развития тендинопатии вращательной манжеты плеча при работе с плечом выше 90° указывается с систематическом обзоре и метаанализе научных данных по изучению факторов риска симптоматической тендинопатии вращательной манжеты плеча [35].

В то же время, другие зарубежные систематические обзоры и мета-анализы свидетельствуют об ограниченных доказательствах связи между поднятием руки на работе и заболеваниями плеча [36]. Работа с длительным подъемом плеча выше 90 градусов лишь несколько увеличивало шанс развития тендинита мышц плечевого сустава, тогда как выявлены умеренные доказательства связи между заболеваниями плеча и нагрузкой на плечо ($OR=2,0$, 95% ДИ 1,90–2,10) [37, 38].

Оценка различных факторов риска развития патологии плеча в исследовании М. Sirén с соавт. (2020) показала, что поражения плеча достоверно чаще развивались среди лиц, которые подвергались воздействию профессиональных факторов физической нагрузки более 10 лет, чем среди тех, кто не подвергался этому воздействию. При этом в качестве значимых факторов риска считались: тяжелая работа, включающая, например, рытье котлована, работа лопатой или молотком, подъем, перенос или толкание предметов тяжелее 20 кг не менее 10 раз в день, работа руками выше уровня плеч (в среднем не менее 1 часа в день), работа в наклоненном вперед положении (в среднем не менее 1 часа в день) и сильные движения руками (включая сдавливание, скручивание, удержание тяжестей или инструментов в среднем не менее 1 часа в день) [39].

В последние годы появились новые данные, уточняющие механизм повреждения околосуставных тканей плечевого сустава в условиях тяжести трудового процесса выше допустимых значений. Так, поражение мышц вращательной манжеты связывают с концепцией патологических биомеханических нарушений в плечевом суставе, заключающейся в том, что под влиянием тяжелой физической нагрузки на область плеча, сухожилия мышц подвергаются растяжению, которое при определенных условиях труда многократно повторяется, что приводит к накоплению микротравм, повреждению коллагеновых волокон, капилляров и возникновению надрывов. При этом дегенеративные изменения возникают не только в мышцах ротаторной манжеты, но и в сухожилии длинной головки бицепса, расположенном в непосредственной близости со структурами ротаторной манжетой. Таким образом, действие тяжести трудового процесса на сухожилия мышц плечевого пояса связано с тремя основными механизмами: перерастяжением, давлением и трением, приводящими к хронической микротравматизации. В англоязычной литературе данная патология определяется как «cumulative trauma disorders», т. е. «заболевания от «кумулятивной (накопленной) травмы» [40, 41]

При рассмотрении патологии, относящейся к поражениям плеча, нельзя не учитывать патологические изменения, происходящие как в сухожилиях, так и в мышцах плечевого пояса. Важно, что в основе миофиброза лежит нарушение микроциркуляции в мышцах, особенно выраженном при статических нагрузках по сравнению с динамическими, что также должно учитываться при оценке риска формирования патологии периартикулярных тканей плеча [42, 43].

Совет экспертов, анализируя причины и механизмы патологии плеча, подчеркивает, что пусковым моментом помимо травмы является избыточное физическое напряжение, в результате которых формируется комплекс некробиотических изменений, происходит разрушение высокодифференцированных клеток и межклеточного матрикса, активизируются катаболические процессы. В результате развиваются воспалительные и дегенеративные изменения сухожилий, области энтезисов, капсулы плечевого сустава, хряща и субхондральной кости [44].

Изменения сухожилий мышц-ротаторов плеча нередко сочетаются с остеоартрозом плечевых суставов и акромиально-ключичных сочленений. Хотя диагноз преимущественно ставится на основании клинических симптомов и дополнительных тестов [45-47]. Поражение сухожилий мышц приводит к болезненному гипертонусу последних, что усиливает боль и нарушения функции. В результате складывается устойчивая патологическая система – порочный круг с формированием триггерных точек мышц [48].

В этой связи отдельной проблемой являются диагностические подходы к верификации поражений плеча и дифференциальной диагностике данной патологии с другими болевыми синдромами этой области. Сбор анамнеза и нейро-ортопедическое обследование, как правило являются первостепенными и достаточными для установления предварительного диагноза таких заболеваний, как синдром сдавления ротаторной манжеты, тендиноз длинной головки бицепса, импинджмент-синдром и др. При этом оценка функционального состояния плечевого сустава и околосуставных образований основывается, прежде всего на информативных показателях клинического статуса и диагностических тестах, позволяющих определить клинические признаки формирования наиболее частых поражений плеча и провести дифференциальную диагностику с патологией самого плечевого сустава, ключично-акромиального сочленения или шейно-плечевого сплетения [49-51].

Методы визуализации (МРТ, УЗИ плечевого сустава) способствуют объективизации клинической картины и, по мнению большинства исследователей, являются «золотым стандартом» в диагностике данной патологии [52].

Ряд исследований указывает также на эффективность применения различных оценочных шкал и опросников для оценки боли в плече, среди которых общепризнанными являются SSI – ASES (Оценочный опросник состояния плеча американских хирургов плечевого и локтевого суставов (Shoulder assessment form american shoulder and elbow surgeons), UCLA Шкала оценки плечевого сустава Университета Калифорнии, Лос – Анджелес (The University of California - Los Angeles (UCLA) Shoulder Scale), SST (Простой тест на состояние плеча (Simple Shoulder Test)), CSS Шкала Константа (Constant Shoulder Score) [53].

Вместе с тем, для диагностики профессиональных поражений плеча, в том числе в условиях проведения обязательных медицинских осмотров, необходима разработка специальных диагностических подходов и алгоритмов, обладающих простой воспроизводимостью и удобством в применении на практике.

Заключение. По мнению отечественных и зарубежных исследователей, патология околосуставных тканей плеча является частой клинической проблемой, с которой сталкиваются врачи различных специальностей. Вместе с тем, диагностика данного заболевания у работников, чей труд связан с тяжестью трудового процесса выше допустимых значений, является явной проблемой профессиональной патологии. Ввиду несогласованности действующего перечня профессиональных заболеваний с общепринятой классификацией поражений плеча, недостаточной информированности специалистов о клинических особенностях данной патологии и отсутствия разработанных подходов к их выявлению при массовом обследовании работников диагностика поражений плеча остается недостаточной.

Определённую сложность представляет собой также экспертиза связи поражений плеча с профессией. Большинство исследователей сходятся во мнении о значимости физических перегрузок для формирования поражений плеча, однако современные исследования указывают на многообразие механизмов поражения околосуставных тканей плеча, что предполагает возможность развития данной патологии в условиях различных трудовых процессов, связанных с физическими перегрузками и функциональным перенапряжением. Следовательно, необходимо дальнейшее изучение гигиенических, эргономических, физиологических аспектов

физического труда для определения наиболее значимых для формирования патологии плеча факторов тяжести трудового процесса.

Основываясь на накопленных научных данных, представляется целесообразным дальнейшее исследование особенностей клинических проявлений профессиональных поражений плеча, их зависимости от различных показателей тяжести трудового процесса с целью гармонизации перечня профессиональных заболеваний, разработки диагностического алгоритма и стандартизированных подходов к экспертизе связи данной патологии с профессией.

Список литературы:

1. WHO methods and data sources for life tables 1990-2021 (Global Health Estimates Technical Paper WHO/DDI/DNA/GHE/2024. <https://www.who.int/data/global-health-estimates>.
2. Cieza A, Causey K, Kamenov K, Hanson SW, Chatterji S, Vos T. Global estimates of the need for rehabilitation based on the Global Burden of Disease study 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2021 Dec 19;396(10267):2006-2017. doi: 10.1016/S0140-6736(20)32340-0.
3. van der Windt DA, Koes BW, de Jong BA, Bouter LM. Shoulder disorders in general practice: incidence, patient characteristics, and management. *Ann Rheum Dis*. 1995 Dec;54(12):959-64. doi: 10.1136/ard.54.12.959. PMID: 8546527; PMCID: PMC1010060.
4. Гордеева, И.Е. Плечелопаточный периартроз в практике невролога / И.Е. Гордеева, А.М. Ткачев, А.В. Епифанов, Х.Ш. Ансаров // Эффективная фармакотерапия. – 2020. – Т. 16, № 31. – С. 86-100. – DOI 10.33978/2307-3586-2020-16-31-86-100. – EDN NEHSUK.
5. Vogel M, Binneböse M, Wallis H, Lohmann CH, Junne F, Berth A, Riediger C. The Unhappy Shoulder: A Conceptual Review of the Psychosomatics of Shoulder Pain. *J Clin Med*. 2022 Sep 19;11(18):5490. doi: 10.3390/jcm11185490. PMID: 36143137; PMCID: PMC9504378.
6. van der Windt DA, Thomas E, Pope DP, de Winter AF, Macfarlane GJ, Bouter LM, Silman AJ. Occupational risk factors for shoulder pain: a systematic review. *Occup Environ Med*. 2000 Jul;57(7):433-42. doi: 10.1136/oem.57.7.433. PMID: 10854494; PMCID: PMC1739981.
7. Leong HT, Fu SC, He X, Oh JH, Yamamoto N, Hang S. Risk factors for rotator cuff tendinopathy: A systematic review and meta-analysis. *J Rehabil Med*. 2019 Oct 4;51(9):627-637. doi: 10.2340/16501977-2598. PMID: 31489438.
8. Широков, В. А. Боль в плече: проблемы диагностики и лечения / В. А. Широков // Эффективная фармакотерапия. – 2016. – № 35. – С. 38-46. – EDN XWUOVB.
9. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2023 году: Государственный доклад. Москва: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2024. – 364 с. ISBN 978–5–7508–2132–7.
10. Бельский, А.Г. Патология плечевого сустава. Плечелопаточный периартрит. Прощание с термином: от приблизительности – к конкретным нозологическим формам / А.Г. Бельский // Consilium medicum, 2004.- Т. 6.- №2.- С. 15-20.
11. Исайкин, А.И. Плечелопаточный периартроз / А.И. Исайкин, М.А. Иванова // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. – 2017. – Т. 9, № 1. – С. 4-10. – DOI 10.14412/2074-2711-2017-1-4-10. – EDN YTWITR.

12. «Международная статистическая классификация болезней и проблем, связанных со здоровьем (10-й пересмотр) (МКБ-10) (версия 2.23 от 19.07.2023)» <https://icd.who.int/browse10/2019/en>.
13. Эйсмонт, О.Л. Адгезивный капсулит плечевого сустава / О.Л. Эйсмонт // Новости хирургии. – 2021. – Т. 29, № 4. – С. 470-479. – DOI 10.18484/2305-0047.2021.4.470. – EDN RKVADN.
14. Шостак, Н.А. Патология плечевого сустава и мягких тканей: клинические варианты, современные возможности патогенетической терапии / Н.А. Шостак, Н.Г. Правдюк, В.Т. Тимофеев, Д.В. Абельдяев // Клиницист. -2021.- №1-4. – С.47-53.
15. Шамсутдинова, Н.Г. Адгезивный капсулит плеча / Н.Г. Шамсутдинова, Э. Р. Кириллова // Практическая медицина. – 2013. – Т. 1, № 1-2(69). – С. 138-140. – EDN PRXEDB.
16. Leafblad N, Mizels J, Tashjian R, Chalmers P. Adhesive Capsulitis. Phys Med Rehabil Clin N Am. 2023 May;34(2):453-68. doi: 10.1016/j.pmr.2022.12.009. Epub 2023 Feb 28.
17. Millett P.J., Hussain Z.B., Fritz E.M. et al. Rotator cuff tears at the musculotendinous junction: classification and surgical options for repair and reconstruction. Arthroscopy techniques. 2017; 6(4):e1075–e1085 DOI: 10.1016/j.eats.2017.03.023.
18. Abechain J.J.K., Godinho G.G., Matsunaga F.T. et al. Functional outcomes of traumatic and non-traumatic rotator cuff tears after arthroscopic repair. World Journal of Orthopedics. 2017; 8(8):631-637 DOI: 10.5312/wjo.v8.i8.631.
19. Gagnier J.J., Allen B., Watson S. et al. Do medical comorbidities affect outcomes in patients with rotator cuff tears? Orthopaedic Journal of Sports Medicine. 2017; 5(8):2325967117723834 DOI: 10.1177/2325967117723834.
20. Flanagan B.A., Garofalo R., Lo E.Y. et al. Midterm clinical outcomes following arthroscopic transosseous rotator cuff repair. International Journal of Shoulder Surgery. 2016; 10(1):3-9 DOI: 10.4103/0973-6042.174511.
21. Muto T., Inui H., Ninomiya H. et al. Characteristics and clinical outcomes in overhead sports athletes after rotator cuff repair. Journal of Sports Medicine (Hindawi Publishing Corporation). 2017; 2017: 5476293 DOI: 10.1155/2017/5476293.
22. Халимов, Ю. Профессиональные заболевания, обусловленные функциональным перенапряжением опорно-двигательного аппарата / Ю. Халимов, А. Власенко, Г. Цепкова // Врач. – 2018. - №29 (3). – С. 3–9.
23. Суворов, В.Г. Особенности поражения параартикулярных тканей плечевого сустава, связанные с физическим функциональным перенапряжением / В.Г. Суворов, Е.Е. Ачкасов // Медицина труда и промышленная экология. - 2018. - №4. – С.38-41.
24. Сюрин, С.А. Профессиональная патология при подземной и открытой добыче апатитовых руд в Кольском Заполярье / С.А. Сюрин, С.А. Горбанев // Анализ риска здоровью. – 2019. – №2. – С. 101–107.
25. Сюрин, С.А. Состояние здоровья горняков при подземной и открытой добыче апатитовой руды / С.А. Сюрин // Гигиена и санитария. – 2025. -№104 (1). С.37-44.
26. Шагина, Л.Н. Болевой синдром плечелопаточной области у шахтеров Кузбасса: нозологические формы, диагностика, лечение / Л.Н. Шагина // Известия Самарского научного центра РАН. - 2011. - №1-7. - С.1819-1822.
27. Талыкова, Л.В. Связь патологии костно-мышечной системы с профессией у рабочих подземных рудников Арктической зоны Российской Федерации / Л.В. Талыкова, И.В. Гущин. // Экология человека. - 2017. - № 6. - С. 11–15.

28. Малькова, Н.Ю. Состояние здоровья лиц, работающих с тяжелыми физическими нагрузками и вибрацией на руки // Н.Ю. Малькова, А.В. Попов, И.Н. Ушкова // Экология человека.- 2012. - № 6. -С. 21–24.
29. Потатурко, А.В. Оценка профессионального риска болевых синдромов позвоночника у рабочих алюминиевого производства / А.В. Потатурко, В.А. Широков, Т.В. Макарь // Уральский медицинский журнал. – 2011. – № 9(87). – С. 74-77.
30. Широков, В.А. Влияние профессиональных факторов риска на распространенность патологии плечевого пояса / В.А. Широков, Т.В. Макарь, А.Н. Вараксин, Т.М. Заикина // Уральский медицинский журнал. – 2011. – № 9 (87). – С. 78-80.
31. Безрукова, Г. А. Влияние тяжести труда на нозологический профиль профессиональных заболеваний работников базовых отраслей сельского хозяйства / Г. А. Безрукова, Т. А. Новикова, А. Н. Микеров // Здоровье и окружающая среда: Сборник материалов международной научно-практической конференции, Минск, 19–20 ноября 2020 года / Редколлегия: С.И. Сычик (гл. ред.) [и др.]. – Минск: Белорусский государственный университет, 2021. – С. 122-126. – EDN IJZKJC.
32. Щетинина, А. А. Современные подходы к диагностике профессиональных поражений плеча у горнорабочих / А. А. Щетинина // Здоровье и окружающая среда : Сборник материалов международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр гигиены», Минск, 24–25 ноября 2022 года. – Минск: Издательский центр БГУ, 2022. – С. 284-286.
33. Берхеева, З. М. Профессиональная патология у тружеников сельского хозяйства Республики Татарстан: структура и динамика / З. М. Берхеева, Р. В. Гарипова, А. А. Имамов, Н. З. Юсупова // Общественное здоровье и здравоохранение. – 2024. – № 3(82). – С. 24-31. – DOI 10.56685/18120555_2024_82_3_24.
34. Rabiei H, Malakoutikhah M, Vaziri MH, Sahlabadi AS. The Prevalence of Musculoskeletal Disorders among Miners around the World: A Systematic Review and Meta-Analysis. Iran J Public Health. 2021 Apr;50(4):676-688. doi: 10.18502/ijph.v50i4.5992. PMID: 34183917; PMCID: PMC8219631.
35. Leong HT, Fu SC, He X, Oh JH, Yamamoto N, Hang S. Risk factors for rotator cuff tendinopathy: A systematic review and meta-analysis. J Rehabil Med. 2019 Oct 4;51(9):627-637. doi: 10.2340/16501977-2598. PMID: 31489438.
36. Wærsted M, Koch M, Veiersted KB. Work above shoulder level and shoulder complaints: a systematic review. Int Arch Occup Environ Health. 2020 Nov;93(8):925-954. doi: 10.1007/s00420-020-01551-4. Epub 2020 Jun 22. PMID: 32572582; PMCID: PMC7519900.
37. Svendsen SW, Bonde JP, Mathiassen SE, Stengaard-Pedersen K, Frich LH. Work related shoulder disorders: quantitative exposure-response relations with reference to arm posture. Occup Environ Med. 2004 Oct;61(10):844-53. doi: 10.1136/oem.2003.010637. PMID: 15377771; PMCID: PMC1740658.
38. van der Molen HF, Foresti C, Daams JG, Frings-Dresen MHW, Kuijer PPFM. Work-related risk factors for specific shoulder disorders: a systematic review and meta-analysis. Occup Environ Med. 2017 Oct;74(10):745-755. doi: 10.1136/oemed-2017-104339. Epub 2017 Jul 29. PMID: 28756414.
39. Sirén M, Viikari-Juntura E, Arokoski J, Solovieva S. Occupational and non-occupational risk factors of sickness absence due to a shoulder lesion. Occup Environ Med. 2020 Jun;77(6):393-401. doi: 10.1136/oemed-2019-106335. Epub 2020 Mar 18. PMID: 32188633; PMCID: PMC7279187.
40. Yamamoto, A. Factors involved in the presence of symptoms associated with rotator cuff tears: a comparison of asymptomatic and symptomatic rotator cuff tears in the general population / A. Yamamoto,

- K. Takagishi, T. Kobayashi, H. Shitara, T.J. Osawa – Текст : электронный // *Shoulder Elbow Surg.* -2011-Oct;20(7):1133-7. doi: 10.1016/j.jse.2011.01.011. Epub 2011 Mar 30.PMID: 21454096.
41. Kozono, N. In vivo dynamic acromiohumeral distance in shoulders with rotator cuff tears / N. Kozono, T. Okada, N. Takeuchi, S. Hamai [et al.] – Текст : электронный // *Biomech (Bristol, Avon).* – 2018/Dec; 60:95-99. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2018.07.017. Epub 2018 Jul 26.PMID: 303401519.
42. Попов, А.В. Профессиональные миофиброзы: клиника, диагностика, лечение (обзор литературы) / А. В. Попов, И. М. Суворов, М. М. Богословский // *Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях.* – 2010. – № 4-1. – С. 39-44. – EDN QYKMWP.
43. Шардакова, Э.Ф. Биохимическая оценка метаболических расстройств в тканях опорно-двигательного аппарата у больных профессиональными заболеваниями от физического перенапряжения / Э.Ф. Шардакова // *Гигиена труда и проф. заболевания.* – 1991. – № 10. – С. 5–8.
44. Каратеев, А.Е. Совет экспертов: хроническая боль в области плечевого сустава как мультидисциплинарная проблема / А.Е. Каратеев, А.М. Лиля, Н.В. Загородний, Л.И. Алексеева, С.В. Архипов, В.В. Арьков, М.С. Макаров, А.П. Рачин, В.А. Широков, М.Н. Хохлова, В.А. Нестеренко // *Современная ревматология.* – 2023. №17(3). – С. 111-120. <https://doi.org/10.14412/1996-7012-2023-3-111-120>.
45. Millar NL, Silbernagel KG, Thorborg K, et al. Tendinopathy. *Nat Rev Dis Primers.* 2021 Jan 7;7(1):1. doi: 10.1038/s41572-020-00234-1.
46. Stanborough RO, Bestic JM, Peterson JJ. Shoulder Osteoarthritis. *Radiol Clin North Am.* 2022 Jul;60(4):593-603. doi: 10.1016/j.rcl. 2022.03.003.
47. Fu C, Huang AH, Galatz LM, Han WM. Cellular and molecular modulation of rotator cuff muscle pathophysiology. *J Orthop Res.* 2021 Nov;39(11):2310-22. doi: 10.1002/ jor.25179. Epub 2021 Sep 30.10–13.
48. Plinsinga ML, Brink MS, Vicenzino B, van Wilgen CP. Evidence of Nervous System Sensitization in Commonly Presenting and Persistent Painful Tendinopathies: A Systematic Review. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2015 Nov;45(11):864-75. doi: 10.2519/jospt.2015. 5895. Epub 2015 Sep 21.
49. Имамединова, Г.Р. Алгоритм клинического исследования суставов верхних конечностей (плечевой сустав) / Г.Р. Имамединова // *РМЖ. Ревматология.* - 2016.- № 2. - С. 59–64.
50. Нестеренко, В.А. Поражение околосуставных мягких тканей плеча: патогенез, клиническая картина, современные подходы к терапии / В.А. Нестеренко // *Научно-практическая ревматология.* - 2018. - Т. 56. - №5. - С. 622-634.
51. House, J. Evaluation and management of shoulder pain in primary care clinics. / J. House, A. Mooradian // *South Med J.* – 2011. -№03(11). - P. 1129–35. DOI: 10.1097/SMJ.0b013e3181f5e85f.
52. Brage, K. Discriminative and convergent validity of strain elastography for detecting tendinopathy within the supraspinatus tendon: a cross-sectional study / K. Brage, J. Hjarbaek, E. Boyle, K.G. Ingwersen, P. Kjaer, B. Juul-Kristensen // *JSES Int.* 2020 Feb 24;4(2):310-317. doi: 10.1016/j.jseint.2019.12.008. PMID: 32490419; PMCID: PMC7256788.
53. Липина, М.М. Адаптация основных опросников, применяемых для оценки состояния и функции плечевого сустава при боли в суставе различной этиологии / М.М. Липина, А.В. Лычагин, С.В. Архипов, Е.Б. Калинин, Р.И. Алиев, Р.Х. Явиева, Е.Ю. Целищева, П. Любятowski // *Кафедра травматологии и ортопедии.* 2018.№4 (34). с. 44-50.

References:

1. WHO methods and data sources for life tables 1990-2021 (Global Health Estimates Technical Paper WHO/DDI/DNA/GHE/2024. <https://www.who.int/data/global-health-estimates>.
2. Cieza A, Causey K, Kamenov K, Hanson SW, Chatterji S, Vos T. Global estimates of the need for rehabilitation based on the Global Burden of Disease study 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2021 Dec 19;396(10267):2006-2017. doi: 10.1016/S0140-6736(20)32340-0.
3. van der Windt DA, Koes BW, de Jong BA, Bouter LM. Shoulder disorders in general practice: incidence, patient characteristics, and management. *Ann Rheum Dis*. 1995 Dec;54(12):959-64. doi: 10.1136/ard.54.12.959. PMID: 8546527; PMCID: PMC1010060.
4. Gordeeva, I.E. Scapular periarthrosis in the practice of a neurologist ora / I.E. Gordeeva, A.M. Tkachev, A.V. Epifanov, Kh.Sh. Ansarov // *Effektivnaya farmakoterapiya*. – 2020. – T. 16, № 31. – С. 86-100. – DOI 10.33978/2307-3586-2020-16-31-86-100. – EDN NEHSUK (in Russ.).
5. Vogel M, Binneböse M, Wallis H, Lohmann CH, Junne F, Berth A, Riediger C. The Unhappy Shoulder: A Conceptual Review of the Psychosomatics of Shoulder Pain. *J Clin Med*. 2022 Sep 19;11(18):5490. doi: 10.3390/jcm11185490. PMID: 36143137; PMCID: PMC9504378.
6. van der Windt DA, Thomas E, Pope DP, de Winter AF, Macfarlane GJ, Bouter LM, Silman AJ. Occupational risk factors for shoulder pain: a systematic review. *Occup Environ Med*. 2000 Jul;57(7):433-42. doi: 10.1136/oem.57.7.433. PMID: 10854494; PMCID: PMC1739981.
7. Leong HT, Fu SC, He X, Oh JH, Yamamoto N, Hang S. Risk factors for rotator cuff tendinopathy: A systematic review and meta-analysis. *J Rehabil Med*. 2019 Oct 4;51(9):627-637. doi: 10.2340/16501977-2598. PMID: 31489438.
8. Shirokov, V. A. Shoulder pain: problems of diagnosis and treatment / V. A. Shirokov // *Effektivnaya farmakoterapiya*. – 2016. – № 35. – С. 38-46. – EDN XWUOOb (in Russ.).
9. On the state of sanitary and epidemiological welfare of the population in the Russian Federation in 2023: State Report. Moscow: Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare, 2024. – 364 c. ISBN 978-5-7508-2132-7 (in Russ.).
10. Belen'kiy, A.G. Pathology of the shoulder joint. Scapular periarthritis. Farewell to the term: from approximation to specific nosological forms / A.G. Belen'kiy // *Consilium medicum*, 2004.- T. 6.- №2.- С. 15-20 (in Russ.).
11. Isaykin, A.I. Scapular periarthritis / A.I. Isaykin, M.A. Ivanova // *Nevrologiya, neyropsikhiatriya, psikhosomatika*. – 2017. – T. 9, № 1. – С. 4-10. – DOI 10.14412/2074-2711-2017-1-4-10. – EDN YTWITR (in Russ.).
12. "International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems (10th revision) (ICD-10) (version 2.23 dated 07/19/2023)" <https://icd.who.int/browse10/2019/en>.
13. Eysmont, O.L. Adhesive capsulitis of the shoulder joint / O.L. Eysmont // *Novosti khirurgii*. – 2021. – T. 29, № 4. – С. 470-479. – DOI 10.18484/2305-0047.2021.4.470. – EDN RKVADN (in Russ.).
14. Shostak, N.A. Pathology of the shoulder joint and soft tissues: clinical options, modern possibilities of pathogenetic therapy / N.A. Shostak, N.G. Pravdyuk, V.T. Timofeev, D.V. Abel'dyaev // *Klinitsist*. – 2021.- №1-4. – С.47-53 (in Russ.).
15. Shamsutdinova, N.G. Adhesive shoulder capsulite / N.G. Shamsutdinova, E. R. Kirillova // *Prakticheskaya meditsina*. – 2013. – T. 1, № 1-2(69). – С. 138-140. – EDN PRXEDB (in Russ.).
16. Leafblad N, Mizels J, Tashjian R, Chalmers P. Adhesive Capsulitis. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2023 May;34(2):453-68. doi: 10.1016/j.pmr.2022.12.009. Epub 2023 Feb 28.
17. Millett P.J., Hussain Z.B., Fritz E.M. et al. Rotator cuff tears at the musculotendinous junction: classification and surgical options for repair and reconstruction. *Arthroscopy techniques*. 2017; 6(4):e1075–e1085 DOI: 10.1016/j.eats.2017.03.023.
18. Abechain J.J.K., Godinho G.G., Matsunaga F.T. et al. Functional outcomes of traumatic and non-traumatic rotator cuff tears after arthroscopic repair. *World Journal of Orthopedics*. 2017; 8(8):631-637 DOI: 10.5312/wjo.v8.i8.631.

19. Gagnier J.J., Allen B., Watson S. et al. Do medical comorbidities affect outcomes in patients with rotator cuff tears? *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. 2017; 5(8):2325967117723834 DOI: 10.1177/2325967117723834.
20. Flanagan B.A., Garofalo R., Lo E.Y. et al. Midterm clinical outcomes following arthroscopic transosseous rotator cuff repair. *International Journal of Shoulder Surgery*. 2016; 10(1):3-9 DOI: 10.4103/0973-6042.174511.
21. Muto T., Inui H., Ninomiya H. et al. Characteristics and clinical outcomes in overhead sports athletes after rotator cuff repair. *Journal of Sports Medicine (Hindawi Publishing Corporation)*. 2017; 2017: 5476293 DOI: 10.1155/2017/5476293.
22. Khalimov, Yu. Occupational diseases caused by functional overstrain of the musculoskeletal system / Yu. Khalimov, A. Vlasenko, G. Tsepikova // *Vrach*. – 2018. – №29 (3). – С. 3–9 (in Russian).
23. Suvorov, V.G. Features of damage to the paraarticular tissues of the shoulder joint associated with physical and functional overstrain / V.G. Suvorov, E.E. Achkasov // *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. – 2018. – №4. – С.38-41 (in Russ.).
24. Syurin, S.A. Occupational pathology in underground and open-pit mining of apatite ores in the Kola Arctic / S.A. Syurin, S.A. Gorbanev // *Analiz riska zdorov'yu*. – 2019. – №2. – С. 101–107 (in Russ.).
25. Syurin, S.A. The health status of miners during underground and open-pit mining of apatite ore / S.A. Syurin // *Gigiena i sanitariya*. – 2025. – №104 (1). С.37-44 (in Russ.).
26. Shpagina, L.N. Pain syndrome of the shoulder area in Kuzbass miners: nosological forms, diagnosis, treatment / L.N. Shpagina // *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN*. – 2011. – №1-7. – С.1819-1822 (in Russian).
27. Talykova, L.V. The relationship of pathology of the musculoskeletal system with the profession of workers in underground mines of the Arctic zone of the Russian Federation / L.V. Talykova, I.V. Gushchin. // *Ekologiya cheloveka*. – 2017. – № 6. – С. 11–15 (in Russ.).
28. Mal'kova, N.Yu. The state of health of people working with heavy physical exertion and vibration on their hands // N.Yu. Mal'kova, A.V. Popov, I.N. Ushkova // *Ekologiya cheloveka*. – 2012. – № 6. – С. 21–24 (in Russ.).
29. Potaturko, A.V. Assessment of occupational risk of spinal pain syndromes in aluminum production workers / A.V. Potaturko, V.A. Shirokov, T.V. Makar' // A.V. Potaturko, V.A. Shirokov, T.V. Makar' // *Ural'skiy meditsinskiy zhurnal*. – 2011. – № 9(87). – С. 74-77 (in Russ.).
30. Shirokov, V.A. The influence of occupational risk factors on the prevalence of shoulder joint pathology пояса / V.A. Shirokov, T.V. Makar', A.N. Varaksin, T.M. Zaikina // *Ural'skiy meditsinskiy zhurnal*. – 2011. – № 9 (87). – С. 78-80 (in Russ.).
31. Bezrukova, G. A. The influence of labor severity on the nosological profile of occupational diseases of workers in basic agricultural sectors / G. A. Bezrukova, T. A. Novikova, A. N. Mikerov // *Zdorov'e i okruzhayushchaya sreda: Collection of materials of the international scientific and practical conference, Minsk, November 19-20, 2020 / Editorial board: S.I. Sychik (chief editor) [and others]. – Minsk: Belarusian State University, 2021. – pp. 122-126. – EDN IJZKJC (in Russ.).*
32. Shchetinina, A. A. Modern approaches to the diagnosis of occupational shoulder injuries in miners / A. A. Shchetinina // *Zdorov'e i okruzhayushchaya sreda : Collection of materials of the international scientific and practical conference dedicated to the 95th anniversary of the republican unitary enterprise "Scientific and Practical Hygiene Center", Minsk, November 24-25, 2022. – Minsk: BSU Publishing Center, 2022. – pp. 284-286. – EDN XAFLGJ (in Russ.).*
33. Berkheeva, Z. M. Occupational pathology among agricultural workers of the Republic of Tatarstan: structure and dynamics / Z. M. Berkheeva, R. V. Garipova, A. A. Imamov, N. Z. Yusupova // *Obshchestvennoe zdorov'e i zdravookhraneniye*. – 2024. – № 3(82). – С. 24-31. – DOI 10.56685/18120555_2024_82_3_24. – EDN ELMKFB (in Russ.).
34. Rabiei H, Malakoutikhah M, Vaziri MH, Sahlabadi AS. The Prevalence of Musculoskeletal Disorders among Miners around the World: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Iran J Public Health*. 2021 Apr;50(4):676-688. doi: 10.18502/ijph.v50i4.5992. PMID: 34183917; PMCID: PMC8219631.

35. Leong HT, Fu SC, He X, Oh JH, Yamamoto N, Hang S. Risk factors for rotator cuff tendinopathy: A systematic review and meta-analysis. *J Rehabil Med*. 2019 Oct 4;51(9):627-637. doi: 10.2340/16501977-2598. PMID: 31489438.
36. Wærsted M, Koch M, Veiersted KB. Work above shoulder level and shoulder complaints: a systematic review. *Int Arch Occup Environ Health*. 2020 Nov;93(8):925-954. doi: 10.1007/s00420-020-01551-4. Epub 2020 Jun 22. PMID: 32572582; PMCID: PMC7519900.
37. Svendsen SW, Bonde JP, Mathiassen SE, Stengaard-Pedersen K, Frich LH. Work related shoulder disorders: quantitative exposure-response relations with reference to arm posture. *Occup Environ Med*. 2004 Oct;61(10):844-53. doi: 10.1136/oem.2003.010637. PMID: 15377771; PMCID: PMC1740658.
38. van der Molen HF, Foresti C, Daams JG, Frings-Dresen MHW, Kuijer PPFM. Work-related risk factors for specific shoulder disorders: a systematic review and meta-analysis. *Occup Environ Med*. 2017 Oct;74(10):745-755. doi: 10.1136/oemed-2017-104339. Epub 2017 Jul 29. PMID: 28756414.
39. Sirén M, Viikari-Juntura E, Arokoski J, Solovieva S. Occupational and non-occupational risk factors of sickness absence due to a shoulder lesion. *Occup Environ Med*. 2020 Jun;77(6):393-401. doi: 10.1136/oemed-2019-106335. Epub 2020 Mar 18. PMID: 32188633; PMCID: PMC7279187.
40. Yamamoto, A. Factors involved in the presence of symptoms associated with rotator cuff tears: a comparison of asymptomatic and symptomatic rotator cuff tears in the general population / A. Yamamoto, K. Takagishi, T. Kobayashi, H. Shitara, T.J. Osawa – Текст : электронный // *Shoulder Elbow Surg.* -2011- Oct;20(7):1133-7. doi: 10.1016/j.jse.2011.01.011. Epub 2011 Mar 30. PMID: 21454096.
41. Kozono, N. In vivo dynamic acromiohumeral distance in shoulders with rotator cuff tears / N. Kozono, T. Okada, N. Takeuchi, S. Hamai [et al.] – Текст : электронный // *Biomech (Bristol, Avon)*. – 2018/ Dec; 60:95-99. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2018.07.017. Epub 2018 Jul 26. PMID: 303401519.
42. Popov, A.V. Occupational myofibrosis: clinic, diagnosis, treatment (literature review) / A. V. Popov, I. M. Suvorov, M. M. Bogoslovskiy // *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. – 2010. – № 4-1. – С. 39-44. – EDN QYKMWP (in Russ.).
43. Shardakova, E.F. Biochemical assessment of metabolic disorders in the tissues of the musculoskeletal system in patients with occupational diseases from physical overstrain / E.F. Shardakova // *Gigiena truda i prof. zabolovaniya*. – 1991. – № 10. – С. 5–8 (in Russ.).
44. Karateev, A.E. Expert advice: chronic shoulder joint pain as a multidisciplinary problem / A.E. Karateev, A.M. Lila, N.V. Zagorodniy, L.I. Alekseeva, S.V. Arkhipov, V.V. Ar'kov, M.S. Makarov, A.P. Rachin, V.A. Shirokov, M.N. Khokhlova, V.A. Nesterenko // *Sovremennaya revmatologiya*. – 2023. №17(3). – С. 111-120. <https://doi.org/10.14412/1996-7012-2023-3-111-120> (in Russ.).
45. Millar NL, Silbernagel KG, Thorborg K, et al. Tendinopathy. *Nat Rev Dis Primers*. 2021 Jan 7;7(1):1. doi: 10.1038/s41572-020-00234-1.
46. Stanborough RO, Bestic JM, Peterson JJ. Shoulder Osteoarthritis. *Radiol Clin North Am*. 2022 Jul;60(4):593-603. doi: 10.1016/j.rcl. 2022.03.003.
47. Fu C, Huang AH, Galatz LM, Han WM. Cellular and molecular modulation of rotator cuff muscle pathophysiology. *J Orthop Res*. 2021 Nov;39(11):2310-22. doi: 10.1002/jor.25179. Epub 2021 Sep 30.10–13.
48. Plinsinga ML, Brink MS, Vicenzino B, van Wilgen CP. Evidence of Nervous System Sensitization in Commonly Presenting and Persistent Painful Tendinopathies: A Systematic Review. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2015 Nov;45(11):864-75. doi: 10.2519/jospt.2015. 5895. Epub 2015 Sep 21.
49. Imametdinova, G.R. The algorithm of clinical examination of the joints of the upper extremities (shoulder joint)/ G.R. Imametdinova // *RMZh. Revmatologiya*. - 2016.- № 2. - С. 59–64 (in Russ.).
50. Nesterenko, V.A. Damage to the periarticular soft tissues of the shoulder: pathogenesis, clinical picture, modern approaches to therapy / V.A. Nesterenko // *Nauchno-prakticheskaya revmatologiya*. - 2018. - Т. 56. - № 5. - С. 622-634 (in Russ.).
51. House, J. Evaluation and management of shoulder pain in primary care clinics. / J. House, A. Mooradian // *South Med J*. – 2011. -№03(11). - P. 1129–35. DOI: 10.1097/SMJ.0b013e3181f5e85f.
52. Brage K, Hjarbaek J, Boyle E, Ingwersen KG, Kjaer P, Juul-Kristensen B. Discriminative and convergent validity of strain elastography for detecting tendinopathy within the supraspinatus tendon: a cross-sectional

study. JSES Int. 2020 Feb 24;4(2):310-317. doi: 10.1016/j.jseint.2019.12.008. PMID: 32490419; PMCID: PMC7256788.

53. Lipina, M.M Adaptation of basic questionnaires used to assess the condition and function of the shoulder joint in joint pain of various etiologies / Lipina M.M., A.V. Lychagin, S.V. Arkhipov, E.B. Kalinskiy, R.I. Aliev, R.Kh. Yavlieva, E.Yu. Tselishcheva, P. Lyubyatovski // Kafedra travmatologii i ortopedii. 2018.№4 (34). s. 44-50 (in Russ.).

Поступила/Received: 21.04.2025

Принята в печать/Accepted: 15.05.2025