

DOI: 10.17238/ISSN2223-2524.2020.1.37

УДК: 616.31-009

Вопросы формирования боли и обезболивание у спортсменов с травмой капсульно-связочного аппарата голеностопного сустава

*А.М. Морозов, А.Н. Сергеев, В.А. Кадыков, Э.М. Аскеров, Т.А.к. Халилова,
К.И. Городничев, М.А. Пахомов*

*ФГБОУ ВО Тверской государственный медицинский университет,
Министерство здравоохранения РФ, Тверь, Россия*

РЕЗЮМЕ

Боль у профессиональных спортсменов возникает в результате работы сложных рефлекторных систем: ноцицептивной и антиноцицептивной. Чаще всего она является следствием травм. Повреждения капсульно-связочного аппарата голеностопного сустава являются одним из частых мест травматизации у спортсменов. От количества поврежденных структур и объема напрямую зависит интенсивность боли: чем выше степень и больше поврежденных структур, тем сильнее боль. Это объясняется обширностью развивающегося воспаления и количеством выделяющихся медиаторов боли. Однако не только это влияет на интенсивность боли, но и такие факторы, как пол – женщины более восприимчивы к боли, возраст – чем старше, тем меньше разница в оценивании интенсивности боли при одинаковой силе раздражителя у мужчин и женщин, и имеющиеся в анамнезе спортсмена травмы сустава: они увеличивают риск повторного травматизма и являются причиной хронизации боли. Немаловажную роль играют психоэмоциональные переживания во время соревнований, они могут привести к боли, в отсутствие механического повреждения. Актуальным вопросам в спорте является обезболивание. Оно должно быть адекватным и достаточным для спортсмена. Не все существующие на сегодняшний день способы обезболивания удовлетворяют требованиям Всемирного антидопингового агентства. Каждый год ими пересматривается «Запрещенный список», которому обязан следовать каждый спортсмен. Некоторыми разрешенными и действенными методами обезболивания травм голеностопного сустава являются охлаждающие аэрозоли, нестероидные противовоспалительные средства, а также кинезиотейпирование. Каждый из этих методов имеет свои особенности.

Ключевые слова: боль; спорт; голеностопный сустав; травма; обезболивание

Для цитирования: Морозов А.М., Сергеев А.Н., Кадыков В.А., Аскеров Э.М., Халилова Т.А.к., Городничев К.И., Пахомов М.А. Вопросы формирования боли и обезболивание у спортсменов с травмой капсульно-связочного аппарата голеностопного сустава // Спортивная медицина: наука и практика. 2020. Т.10, №1. С.37-45. DOI: 10.17238/ISSN2223-2524.2020.1.37

Pain development and analgesia in athletes with ankle joints and ligaments injury

*Artem M. Morozov, Aleksey N. Sergeyev, Victor A. Kadykov, Elshad M. Askerov, Telli A. k. Khalilova,
Kirill I. Gorodnichev, Mikhail A. Pakhomov*

Tver State Medical University, Tver, Russia

ABSTRACT

The pain feeling in athletes results from nociceptive and antinociceptive systems activity. Mostly pain follows injuries. Ankle joints and ligaments injury is one of the most often trauma. Pain intensity directly depends on the number of injured structures and the degree of the injury. Besides that pain intensity depends upon various factors such as gender and age. The history of injuries can increase the risk of repeated injuries and pain may become chronic. Psycho-emotional experiences during the competition can lead to pain without physical injuries. Anesthesia is important aspect in athletes' life and it must be effective. Not all currently available medication are approved by the World Anti-Doping Agency. Every year "WADA Prohibited List" is reviewed and every athlete must follow it. The permitted and most effective methods of pain relief for joints and ligaments injury are cooling aerosols, non-steroidal anti-inflammatory drugs and kinesi taping. Each of these methods has its own characteristics.

Key words: pain, sport, ankle, injury, analgesia

For citation: Morozov AM, Sergeyev AN, Kadykov VA, Askerov EM, Khalilova TAc, Gorodnichev KI, Pakhomov MA. Issues of pain formation and analgesia in athletes with an injury of joints and ligaments at ankle. *Sportivnaya meditsina: nauka i praktika (Sports medicine: research and practice)*. 2020;10(1):37-45 (In Russ.) DOI:10.17238/ISSN2223-2524.2020.1.37

1. Введение

Каждый человек в своей жизни хоть раз испытывал боль, а людям, занимающимся профессиональным спортом, за свою карьеру приходится не раз сталкиваться с этим неприятным ощущением. Травматизм спортсменов сопряжен со многими факторами: от микротравм волокон связок и сухожилий в период усердной подготовки к соревнованиям, до травм, связанных с несоответствием анатомических особенностей отдельных органов и систем организма нагрузкам во время тренировок [1]. Травматизм голеностопного сустава занимает одну из лидирующих позиций среди всех травм в спорте [2]. Это связано с большой нагрузкой, которая приходится на этот сустав. На него идет основная опора при совершении большей части движений, также на него действует 90% массы тела человека [3].

Формирование боли – это сложный рефлекторный процесс, в котором участвует несколько структур организма. Ее формирование при травме имеет некоторые отличительные особенности, которые влияют на интенсивность восприятия боли спортсменом и продолжительность болевого ощущения. Проведено множество исследований, направленных на изучение влияния пола, возраста, сопутствующих патологий на ощущение боли [4, 5]. При травме голеностопного сустава, полученной спортсменом во время своей профессиональной деятельности, степень повреждения, количество поврежденных анатомических структур его капсульно-связочного аппарата и непосредственно механизм получения травмы напрямую влияют на интенсивность боли [1].

Профессиональные спортсмены ограничены в выборе методов обезболивания, однако анальгезия для них важна как на тренировках, так и на соревнованиях. Известно, что от 58 до 73% спортсменов по всему миру используют обезболивающие средства [6]. На сегодняшний день существует множество медикаментозных и немедикаментозных способов устранения боли, но наиболее часто используемые в спорте – это нестероидные противовоспалительные средства (НПВС), охлаждающие аэрозоли, а также кинезиотейпирование поврежденных частей тела [7]. Анализ научно-методических работ показал, что НПВС снимают воспаление и уменьшают отек, тем самым блокируя высвобождение аллогенов и препятствуя излишнему раздражению ноцицепторов [8]. Механизм действия охлаждающих аэрозолей схож с таковым у НПВС и имеет ряд преимуществ, однако его применение ограничивается в рамках первой помощи, как анальгезия при острой травме [9]. Кинезиотейпирование – это универсальный метод обезболивания без использования лекарственных препаратов, физиологичный для организма [10]. Также преимуществом тейпирования при повреждении структур голеностопного сустава является механическая поддержка поврежденного элемента в суставе и способствование его скорейшему восстановлению [11].

Теоретический анализ и обобщение литературных источников показал, что знания о механизмах травматизации капсульно-связочного аппарата голеностопного сустава в совокупности со знаниями о механизме формирования боли у спортсменов дает возможность подобрать наиболее подходящий и действенный метод обезболивания для них.

Цель исследования: проанализировать механизмы формирования боли у спортсменов с травмой капсульно-связочного аппарата голеностопного сустава, биомеханику травматизации голеностопного сустава, зависимость боли от различных факторов, а также некоторые способы обезболивания спортивных травм в период тренировок и состязаний.

2. Материалы и методы

Рассмотрены актуальные публикации российских и зарубежных авторов за последние 10 лет на таких базах, как PubMed, Medline, E-library. Были изучены материалы, содержащие информацию о патофизиологии боли, анатомии голеностопного сустава, механизмах его повреждения, статистические данные, отражающие процент повреждения голеностопного сустава в разных видах спорта, современные и доступные способы обезболивания у спортсменов.

3. Результаты

Голеностопный сустав представляет собой сложное сочленение костей голени со стопой, который ежедневно принимает на себя большую нагрузку. Боли в нем являются нередким явлением, особенно после бега, длительной ходьбы, езды на велосипеде и других физических нагрузках. Спортивный травматизм, по разным источникам, составляет 2-5% от общего травматизма, при этом больше 50% приходится на травмы нижних конечностей [12]. Из них растяжение связок голеностопного сустава одна из наиболее частых травм и составляет в среднем от 15 до 20%. В разных видах спорта травматизм этого сустава имеет разную частоту, так, например, у спортсменов со снижением продольного свода стопы и особой установкой пяточной кости меняется биомеханика стопы, а риск травмы увеличивается практически в 7 раз [13]. Чаще всего он повреждается при занятиях художественной гимнастикой – 38%, на втором месте спортивная гимнастика у девушек и волейбол – 30%, на третьем – футбол и дзюдо – 16%. С меньшей частотой травмы голеностопного сустава встречаются в таких видах спорта, как хоккей и тяжелая атлетика – до 3% [14].

Капсульно-связочный аппарат голеностопного сустава представлен всеми мягкими тканями, формирующими его. Они обеспечивают подвижность сочленения и удерживают костные элементы на своих анатомических местах. При повреждении связок или основных его капсул происходит ограничение подвижности стопы, а также развивается воспалительный процесс, одним из основных признаков которого является боль.

Группа экспертов Международной ассоциации по изучению боли (The International Association for the Study of Pain – IASP) дало следующее определение этому понятию: «Боль – это неприятное ощущение и эмоциональное переживание, связанное с реальным или потенциальным повреждением тканей или описываемое в терминах этого повреждения» [15,16].

За возникновение болевого синдрома при травматизации голеностопного сустава отвечает ноцицептивная система, которая вызывает охранительные рефлекторные реакции и относится к соматосенсорной системе. Как и любой другой рефлекторный процесс она включает в себя все звенья рефлекторной дуги [17-19]. Согласно современным данным, ноцицепторы имеют большое количество концевых разветвлений с мелкими аксо-плазматическими отростками, различные виды которых присущи различным тканям и органам [20]. Для скелетной мускулатуры, связок, сухожилий и суставов характерны мультимодальные рецепторы. Именно они активируются под воздействием алгогенов – медиаторов боли, которые попадают в межклеточное пространство из разрушенной клетки. Связавшись с болевыми рецепторами, они передают информацию о месте и характере повреждения через спинной мозг в таламические структуры, а затем в соматосенсорную кору головного мозга. Боль от удара в ногу спортсмен почувствует через треть секунды, учитывая, что скорость движения болевого импульса от 4 до 30 м/с, при этом она носит резкий характер. Ноцицептивная система также вызывает общую реакцию организма в виде вегетативных изменений: расширение зрачков, сужение сосудов, повышение АД и ЧСС, напряжение мышц в области сустава, а в тяжелых случаях может привести к болевому шоку у спортсмена [21].

Кора больших полушарий также принимает участие в формировании нисходящей, ингибирующей, антиноцицептивной системы, контролирующей поступающую с периферии болевую импульсацию [22]. Антиноцицептивную систему головного мозга составляют те его зоны, электрическая стимуляция которых может обусловить обезболивание. При нарушении деятельности антиноцицептивной системы даже небольшая болевая афферентная импульсация при минимальном раздражении вызывает чрезмерную боль [23].

Повреждение капсульно-связочного аппарата голеностопного сустава может возникать по причине острой травмы или избыточной циклической нагрузки в течение длительного времени – перенапряжения, а также по анатомическим причинам: недостаточная гибкость и эластичность структур сустава, недостаточная мышечная сила, мышечный дисбаланс и другие. Механизм дисторсии голеностопного сустава связан с резкой внутренней ротацией стопы при торможении, скручивающих движениях в полусогнутом суставе, супинации стопы с ее одновременным сгибанием, спотыкании, падении и других механических повреждениях, при которых

коленный и тазобедренный суставы остаются зафиксированными, а голеностопный совершает движение, от силы и резкости которого зависит степень повреждения. Чрезмерное давление или превышающая эластичность тканей амплитуда движений, в свою очередь, приводят к частичному или полному разрыву волокон связок [24]. Фиксация голеностопного сустава осуществляется тремя группами связок: латеральная – передняя и задняя малоберцово-таранные связки и пяточно-таранная связка, медиальная – поверхностная и глубокая дельтовидные связки и группа связок, осуществляющих соединение больше- и малоберцовой костей между собой [25]. В 85% случаев повреждается латеральная группа связок голеностопного сустава [26]. Существуют три степени тяжести разрыва связок:

I степень – часть волокон связки разорвана, непрерывность и механическая целостность сохранены. Боль, усиливающаяся при пальпации поврежденной области и при движениях. Отсутствует кровоизлияние в области околоуставных тканей, практически не выявляется отечность и припухлость. Пациент может самостоятельно передвигаться.

II степень – большая часть волокон разорвана. Может быть выявлена незначительная нестабильность в суставе. Отечность и кровоизлияние распространены ниже, выше и сбоку от места травмы. Пальпация суставной области сопровождается значительной болезненностью, наблюдается ограничение движений в суставе. При повреждении внутренних структур развивается гемартроз.

III степень – присутствует сильный болевой синдром в покое, отчетливо выражены отечность и кровоизлияние, которые захватывают близлежащие ткани. Функция сустава нарушена, активные движения невозможны, пациент не может самостоятельно двигаться. При рентгенологической диагностике можно выявить повреждение кортикального слоя костной ткани в области травмы [12].

На работе внутренних органов и систем негативно сказываются не только механические повреждения, но и чрезмерные физические нагрузки в сочетании с психоэмоциональным стрессом. Эти же факторы обуславливают появление хронической боли [27-29]. Ученые считают, что причина боли находится не только в поврежденных тканях [30-31]. Ученые Ronald Melzack и Patrick Wall разработали в 1960-х гг. теорию спинального «воротного контроля» (gate control theory) согласно которой, психологические факторы оказывают влияние на возникновение болевого импульса на равне с физиологическими [32,33]. Сигнал ноцицептора регистрируется и обрабатывается в двух центрах головного мозга, локализованных в разных областях. За ощущение боли отвечает сенсорный (первый) центр, аффективный (второй) – за оценку этого ощущения, он также может быть активирован психологической травмой. Как правило, эти центры взаимосвязаны и работают одновременно

[34, 35]. Более того, тяжелое психологическое переживание способно заставить сработать и центр ощущений, при этом ноцицепторы не возбуждены, но человек испытывает физическую боль [36]. Благодаря проведенным исследованиям стало ясно, что разделять боль на физическую и психологическую не корректно с научной точки зрения. Возможность ощущения физической боли, которую может причинить соперник или травма, полученная вследствие ошибки при выполнении упражнения – для начинающего спортсмена является одной из главных причин страха перед соревнованиями и нередко поводом для смены вида спорта или вовсе ухода из него, поэтому он должен быть психически подготовлен к соревнованию [37]. На восприятие и интенсивность боли влияют не только психоэмоциональные факторы, но и пол, возраст, характер и объем повреждения структур сустава, уже имеющиеся в анамнезе травмы голеностопного сустава.

С момента первой публикации KJ Berkley работы, посвященной гендерным различиям в восприятии боли, проведено множество исследований, доказывающих, что женщины более восприимчивы к боли как в естественных условиях, так и в эксперименте, чем мужчины [4]. В первую очередь это обусловлено гормональными различиями. Такие гормоны как эстроген, прогестерон, тестостерон есть в организме всех людей, однако их концентрация различается. Так, у женщин меняется их концентрация в зависимости от фазы менструального цикла, беременности. Эстроген регулирует экспрессию многих белков, участвующих в ноцицепции. Исследования P.R. Matthew показали, что 17- β -эстрадиол, действуя на первично чувствительные нейроны, может участвовать в усилении чувствительности женщин к болевым стимулам [38]. У мужчин изменения гормонального фона происходят более постепенно и менее значительно, поэтому восприятие боли у них не зависит от этих факторов.

Достоверных сведений о зависимости интенсивности боли от возраста нет, однако известно, что болевой порог изменчив. Об этом говорится в исследовании M. Von Korff, где выявлено, что молодые женщины описывают боль как более интенсивную, чем мужчины того же возраста. Однако с возрастом этот показатель у мужчин возрастает и к 45–64 годам превышает таковой у женщин. После 65 лет как мужчины, так и женщины одинаково оценивают характер наносимой боли [39].

Интенсивность боли нарастает с увеличением количества поврежденных элементов и степени их повреждения. Так, при первой степени растяжения связок голеностопного сустава боль носит умеренный характер и усиливается при пальпации проекции поврежденной связки и движениях в суставе, при второй – наблюдается значительная болезненность, резко ограничивающая движения. Третья степень – это полный разрыв связки, сопровождающийся сильным болевым синдромом в покое. Если в анамнезе у спортсмена уже имелись травмы

голеностопного сустава, то боль в большинстве случаев носит хронический характер, что требует постоянного обезболивания [5]. Кроме того, затяжной воспалительный процесс в месте повреждения увеличивает риск повторного травматизма структур сустава и появление периодического отека сустава, который также усиливает болевые ощущения, что связано с дополнительным воздействием на барорецепторы [40].

Любой спорт неразрывно связан с травмами, поэтому первостепенной задачей спортивного врача является быстрая и профессиональная медицинская помощь спортсмену. В нее входят как своевременная и правильная диагностика тяжести повреждения и общего состояния спортсмена, так и оказываемая первая помощь и дальнейшие реабилитационные мероприятия. Основной целью реабилитации после повреждения капсульно-связочного аппарата голеностопного сустава является восстановление полной амплитуды активных и пассивных движений и восстановление функционального состояния спортсмена для достижения такого уровня физической подготовки, который обеспечит максимальную работоспособность и быстрое возвращение к спортивной деятельности. При возобновлении тренировок, спортсмена и его тренера предупреждают о необходимости строгой постепенности в усложнении тренировочных нагрузок для минимизации риска повторной травмы [41].

Не менее важную роль при получении травмы играет устранение боли. Многие спортсмены вынуждены тренироваться, состязаться и выступать несмотря на боль, возникшую в результате повреждений [6]. В связи с этим ее купирование играет большую роль при подготовке к соревнованиям и непосредственно на состязаниях. Однако для спортсменов существуют ограничения в применении тех или иных лекарственных препаратов. Эти ограничения установлены Всемирным антидопинговым агентством (WADA), основанным в 1999 году. Основным документом WADA является Всемирный антидопинговый кодекс, принятый в 2003 году. Запрещенные к употреблению лекарственные препараты и манипуляции вносятся в обновляющийся ежегодно «Запрещенный список WADA». Антидопинговые правила WADA являются обязательными для выполнения спортсменами всех стран [42]. Ответственность за все принятые препараты перед состязанием несет сам спортсмен. Именно поэтому перед ними стоит необходимость поиска наиболее безопасных, но действенных методов обезболивания.

Одним из таких методов стал охлаждающий аэрозоль, который используют при оказании экстренной помощи спортсмену при получении острой травмы. В большинстве случаев после его использования спортсмен продолжает соревноваться, что может усугубить полученную травму [43]. Его действие основано на эффекте потери тепла при испарении жидкости с какой-либо поверхности. В состав таких спреев входят

сжиженные углеводородные газы, которые имеют температуру кипения ниже нуля, вследствие чего быстро испаряются с поверхности кожи – это бутан, изобутан, пропан, пентан и другие. Они способны за короткий промежуток времени охладить пораженный участок до -50°C , в результате чего замедляются все биохимические процессы, сужаются кровеносные сосуды, уменьшая приток крови к очагу, замедляя начало развития воспалительного процесса. Угнетается активность циклооксигеназы (ЦОГ) – ключевого фермента воспаления и, как следствие, снимается отек и уменьшается боль [44]. Также они обладают отвлекающим действием: сигналы кожных рецепторов, раздраженных холодом, подавляют сигналы болевых. Дополнительным компонентом таких спреев могут быть анестетики, чаще всего хлорэтил, который блокирует синаптическую передачу нервного импульса с места повреждения и угнетает ЦНС при вдыхании его паров [45]. Преимуществом такого способа обезболивания является простота использования, быстрота действия, для применения не требуется специальная подготовка и возможно нанесение через одежду спортсмена, однако при открытых ранах и поврежденной коже такой способ обезболивания недопустим. При травмах голеностопного сустава необходимо распылять спрей на пораженный участок круговыми движениями с расстояния 15-20 см до появления белого налета на коже [44].

Еще одним эффективным способом обезболивания в практике врача спортивной медицины является кинезиотейпирование [11]. Этот метод был разработан для профессиональных спортсменов японским доктором Кензо Кассе в 1973 году. Он уникален тем, что способствует быстрому восстановлению спортсмена после травмы, при этом не ограничивая его на тренировках и соревнованиях. Его можно использовать в сочетании с другими методами и лекарственными препаратами. Кинезиотейпы представляют собой эластичные ленты из хлопка, покрытые гипоаллергенным клеящим слоем на акриловой основе [26]. По эластичности они приближены к эластическим параметрам кожи, не препятствуют дыханию и испарению с ее поверхности, поэтому могут применяться в водных видах спорта. Существует два способа наложения кинезиотейпов: в растянутом и нерастянутом видах. При травмировании связок голеностопного сустава кинезиотейп растягивается на 30-40% и накладывается врачом на проекцию поврежденной связки, при этом пациент сидит на стуле так, чтобы стопа не касалась пола. Наложив тейп, его фиксируют поврежденную связку и препятствуют дальнейшему растяжению [46]. За счет своей эластичности он сокращается и формирует складки на коже, в то же время поддерживая травмированный участок, что создает благоприятные условия для активации микроциркуляции в соединительной ткани и межклеточном веществе – выводятся медиаторы воспаления, раздражающие ноцицепторы – уменьшается боль. Улучшается лимфо-

ток. Уменьшение болевого синдрома также реализуется путем раздражения в области наложения тейпа тактильных и барорецепторов, афферентный сигнал от которых поступает в задние рога спинного мозга и блокируется болевая импульсация [10].

Спортсмены по всему миру широко используют НПВС для устранения боли, повышения устойчивости к ней [7]. Зарегистрировано, что на международных спортивных соревнованиях НПВС использовали более 50% профессиональных спортсменов [6]. Эти средства выпускаются в различных формах: таблетки, инъекции, мази, гели, линименты, свечи, пластыри. НПВС не внесены в «Запрещенный список WADA», доступ к ним в аптеках также безрецептурный. Следует отметить, что они не являются средствами этиологической и патогенетической терапии, а лишь устраняют симптомы воспаления – уменьшают боль и отечность. Эти препараты способствуют снижению болевых ощущений двумя механизмами: центральным и периферическим. Центральный механизм основан на препятствовании накопления простагландинов в тех областях головного мозга, которые отвечают за восприятие боли. Периферическое действие НПВС осуществляется за счет ингибирования ЦОГ, уменьшения количества свободных радикалов кислорода, которые повреждают клеточные мембраны и усиливают воспаление и боль [47]. При уменьшении воспалительной реакции – уменьшается отек и давление на барорецепторы ослабевает, что также способствует устранению боли. Спортсмены принимают НПВС в высоких дозах, что усиливает проявления побочных эффектов, оказывает токсический эффект на организм, вплоть до образования злокачественных опухолей. Например, доказана взаимосвязь длительного и регулярно приема НПВС с увеличением риска развития дистальной аденокарциномы желудка. Чаще всего спортсмены используют эти препараты имея травмы, при этом они продолжают интенсивно тренироваться, что усугубляет ее и может привести к необратимым последствиям. Например, при полном разрыве ахиллова сухожилия для восстановления требуется оперативное вмешательство, после чего уходит минимум 6 месяцев реабилитационных мероприятий, прежде чем спортсмен сможет вернуться к тренировкам [48]. Именно поэтому спортивный врач должен контролировать применение любых медикаментозных и немедикаментозных средств спортсменом для устранения боли и осуществлять мониторинг его физического состояния.

4. Выводы

Среди всех спортивных травм повреждения капсульно-связочного аппарата голеностопного сустава имеет высокую частоту. Она меняется в зависимости от вида спорта и всегда сопровождается развитием воспаления в месте повреждения, основными симптомами которого являются отек и боль. В возникновении боли при травмах сустава принимают участие такие рефлектор-

ные системы организма, как ноцицептивная и антиноцицептивная. Медиаторы воспаления – аллогены, высвобождающиеся из клеток при травме, связываются с мультимодальными болевыми рецепторами в суставе и передают информацию о повреждении в головной мозг. Однако не только физическое повреждение ведет к формированию ощущения боли, но и сильное эмоциональное переживание и стресс, зачастую сопровождающие спортсменов в период соревнований. Повреждения капсульно-связочного аппарата голеностопного сустава возникают по двум причинам: механическим и анатомическим. К анатомическим относятся: недостаточная гибкость и эластичность структур сустава, недостаточная мышечная сила, мышечный дисбаланс и другие. Среди механических причин чаще всего встречаются дисторсии связанные с резкой внутренней ротацией стопы при торможении и супинацией стопы с ее одновременным сгибанием, при этом в 85% случаев повреждаются передняя и задняя малоберцово-таранные связки и пяточ-

но-таранная связка. От силы и резкости совершённого движения зависит степень повреждения, а от степени – интенсивность боли. На восприятие боли также оказывают влияние другие факторы. Так, женщины описывают боль как более интенсивную, чем мужчины, при одинаковой силе наносимых болевых раздражений. С возрастом ощущение интенсивности боли у мужчин и женщин становится одинаковым. Наличие у спортсмена в анамнезе травмы голеностопного сустава увеличивает риск повторного травматизма, а также усиливает боль. Для устранения боли у спортсменов используют различные современные способы, которые не ограничиваются «Запрещенным списком WADA». К таким методам относятся использование охлаждающих аэрозолей местно на поврежденный участок при острой травме, кинезиотейпирование голеностопного сустава, а также медикаментозная анальгезия НПВС. Эти способы обезболивания можно применять как во время тренировок, так и во время соревнований.

Список литературы

1. **Агранович В.О., Агранович Н.В.** Анализ спортивного травматизма при занятиях физической культурой и спортом и создание условий по его снижению // Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке. 2017. Т.19. №2. С.77-81.
2. **Richie DH, Izadi FE.** Return to play after an ankle sprain: guidelines for the podiatric physician // *ClinPodiatr Med Surg.* 2015. № 32(2). P.195-215.
3. **Golanó P, Vega J, de Leeuw PA, Malagelada F, Manzaneres MC et al.** Anatomy of the ankle ligaments: a pictorial essay // *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2010. №18(5). P.557-569.
4. **Pieretti S, Di Giannuario A, Di Giovannandrea R, Marzoli F, Piccaro G, Minosi P et al.** Gender differences in pain and its relief // *Ann Ist Super Sanita.* 2016. № 52(2). P.184-189.
5. **Kobayashi T, Gamada K.** Lateral Ankle Sprain and Chronic Ankle Instability: A Critical Review // *Foot Ankle Spec.* 2014. №7(4). P.298-326.
6. **Harle CA, Danielson EC, Derman W, Stuart M, Dvorak J, Smith L, Hainline B.** Analgesic Management of Pain in Elite Athletes: A Systematic Review // *Clin J Sport Med.* 2018. №28(5). P.417-426.
7. **Lundberg TR, Howatson G.** Analgesic and anti-inflammatory drugs in sports: Implications for exercise performance and training adaptations // *Scand J Med Sci Sports.* 2018. №28(11). P.2252-2262.
8. **Gupta A, Bah M.** NSAIDs in the Treatment of Postoperative Pain // *Curr Pain Headache Rep.* 2016. № 20(11). P.62.
9. **Lombardi G, Ziemann E, Banfi G.** Whole-Body Cryotherapy in Athletes: From Therapy to Stimulation. An Updated Review of the Literature // *Front Physiol.* 2017. №8. P.258.
10. **Seo HD, Kim MY, Choi JE, Lim GH, Jung SI et al.** Effects of Kinesio taping on joint position sense of the ankle // *J Phys Ther Sci.* 2016. №28(4). P.1158-1160.
11. **Sarvestan J, Svoboda Z.** Acute effect of ankle kinesio- and athletic taping on ankle range of motion during various agility tests in athletes with chronic ankle sprain // *J Sport Rehabil.* 2019. Vol.18. P.1-6.

Reference

1. **Agranovich VO, Agranovich NV.** Analysis of sports injury in sport and the creation of conditions for its reduction. *The journal of scientific articles Health and millennium Education.* 2017;19(2)77-81. (In Russ.)
2. **Richie DH, Izadi FE.** Return to play after an ankle sprain: guidelines for the podiatric physician. *ClinPodiatr Med Surg.* 2015;32(2):195-215.
3. **Golanó P, Vega J, de Leeuw PA, Malagelada F, Manzaneres MC et al.** Anatomy of the ankle ligaments: a pictorial essay. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2010;18(5):557-69.
4. **Pieretti S, Di Giannuario A, Di Giovannandrea R, Marzoli F, Piccaro G, Minosi P et al.** Gender differences in pain and its relief. *Ann Ist Super Sanita.* 2016;52(2):184-9.
5. **Kobayashi T, Gamada K.** Lateral Ankle Sprain and Chronic Ankle Instability: A Critical Review. *Foot Ankle Spec.* 2014;7(4):298-326.
6. **Harle CA, Danielson EC, Derman W, Stuart M, Dvorak J, Smith L, Hainline B.** Analgesic Management of Pain in Elite Athletes: A Systematic Review. *Clin J Sport Med.* 2018;28(5):417-426.
7. **Lundberg TR, Howatson G.** Analgesic and anti-inflammatory drugs in sports: Implications for exercise performance and training adaptations. *Scand J Med Sci Sports.* 2018;28(11):2252-2262.
8. **Gupta A, Bah M.** NSAIDs in the Treatment of Postoperative Pain. *Curr Pain Headache Rep.* 2016;20(11):62.
9. **Lombardi G, Ziemann E, Banfi G.** Whole-Body Cryotherapy in Athletes: From Therapy to Stimulation. An Updated Review of the Literature. *Front Physiol.* 2017;8:258.
10. **Seo HD, Kim MY, Choi JE, Lim GH, Jung SI et al.** Effects of Kinesio taping on joint position sense of the ankle. *J Phys Ther Sci.* 2016;28(4):1158-60.
11. **Sarvestan J, Svoboda Z.** Acute effect of ankle kinesio- and athletic taping on ankle range of motion during various agility tests in athletes with chronic ankle sprain. *J Sport Rehabil.* 2019;18:1-6.

12. Petersen W, Rembitzki IV, Koppenburg AG, Ellermann A, Liebau C et al. Treatment of acute ankle ligament injuries: a systematic review // *Arch Orthop Trauma Surg.* 2013. №133(8). P.1129-1141.
13. Pavone V, Vescio A, Di Silvestri CA, Andreacchio A, Sessa G et al. Outcomes of the calcaneo-stop procedure for the treatment of juvenile flatfoot in young athletes // *J Child Orthop.* 2018. №12(6). P.582-589.
14. Khodasevich LS, Khodasevich AL, Kuzin SG. Fatal Injuries in Sports // *European Journal of Physical Education and Sport.* 2013. Vol.1 №1. P.38-48.
15. Быков Ю.Н., Калягин А.Н. Дифференциальная диагностика невропатической боли // *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика.* 2015. №1. С.4-10.
16. Астахов В.А., Гладько С.А., Курина Е.А., Панюков А.И., Попова Ю.О. и др. Боль и измерение боли у онкологических больных в хосписе (обзор проблемы и методы возможного решения) // *Паллиативная медицина и реабилитация.* 2014. №2. С.28-32.
17. Имамединова Г.Р., Чичасова Н.В., Иголкина Е.В. Подходы к лечению боли с учетом механизмов ее развития // *Современная ревматология.* 2013. Т.7, №1. С.59-65.
18. Решетняк В.К., Кукушкин М.Л. Центральные и периферические механизмы физиологической и патологической боли // *Клиническая патофизиология.* 2015. №1. С.1-17.
19. Хабиров Ф.А., Гранатов Е.В., Ахмедова Г.М., Аверьянова Л.А., Бабичева Н.Н. и др. Нейрофизиологические методы оценки болевой чувствительности и ноцицептивных проводящих путей нервной системы // *Российский журнал боли.* 2015. №2(47). С.41-45.
20. Prato V, Taberner FJ, Hockley JRF, Callejo G, Arcourt A et al. Functional and Molecular Characterization of Mechanoinensitive «Silent» Nociceptors // *Cell Rep.* 2017. №(11)21. P.3102-3115.
21. Кресс Х., Каратеев А.Е., Кукушкин М.Л. Эффективный контроль боли: научно обоснованные терапевтические подходы // *РМЖ.* 2016. №12. С.757-764.
22. Давыдов О.С. Периферические и центральные механизмы перехода острой боли в хроническую и возможная роль ингибирования циклооксигеназы 2 в предотвращении хронизации болевого синдрома // *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика.* 2016. Т.8, №2. С.10-16.
23. Ковальчук В.В., Аманова Э.О., Миннуллин Т.И., Кантеева Л.Э. Особенности этиопатогенеза и патофизиологии боли и роль витаминов группы В в терапии болевых синдромов // *Эффективная фармакотерапия.* 2016. №36. С.28-35.
24. Kim MK, Shin YJ. Immediate Effects of Ankle Balance Taping with Kinesiology Tape for Amateur Soccer Players with Lateral Ankle Sprain: A Randomized Cross-Over Design // *Med SciMonit.* 2017. №23 P.5534-5541.
25. Van den Bekerom MP, Kerkhoffs GM, McCollum GA, Calder JD, van Dijk CN. Management of acute lateral ankle ligament injury in the athlete // *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2013. №21(6). P.1390-1395.
26. Shin JC, Kim JH, Nam D, Park GC, Lee JS. Add-on effect of kinesiotape in patients with acute lateral ankle sprain: a randomized controlled trial // *Trials.* 2020. №21(1). P.176.
27. Gatchel RJ, McGeary DD, McGeary CA, Lippe B. Interdisciplinary Chronic Pain Management: Past, Present, and Future // *Am Psychol.* 2014. №69(2). P.119-130.
28. Jackson T, Thomas S, Stable V, Han X, Shotwell M et al. Prevalence of chronic pain in low-income and middle-income
12. Petersen W, Rembitzki IV, Koppenburg AG, Ellermann A, Liebau C et al. Treatment of acute ankle ligament injuries: a systematic review. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2013;133(8):1129-1141.
13. Pavone V, Vescio A, Di Silvestri CA, Andreacchio A, Sessa G et al. Outcomes of the calcaneo-stop procedure for the treatment of juvenile flatfoot in young athletes. *J Child Orthop.* 2018;12(6):582-589.
14. Khodasevich LS, Khodasevich AL, Kuzin SG. Fatal Injuries in Sports. *European Journal of Physical Education and Sport.* 2013;1:38-48.
15. Bykov YuN, Kalyagin AN. Differential diagnosis of neuropathic pain. *Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics.* 2015;1:4-10. (In Russ.) DOI: 10.14412/2074-2711-2015-1-4-10
16. Astakhov VA, Glad'ko SA, Kurina EA, Panyukov AI, Popova YuO et al. Pain and pain measurement at oncology patients in the Hospis (Review of a problem and methods of the possible (probable) decision). *Palliativnaya meditsina i reabilitatsiya.* 2014;2:28-32. (In Russ.)
17. Imametdinova GR, Chichasova NV, Igolkina EV. Approaches to treating pain in terms of the mechanisms of its development. *Modern Rheumatology.* 2013;7;1:59-65. (In Russ.) DOI: 10.14412/1996-7012-2013-2370
18. Reshetnyak VK, Kukushkin ML. Tsentral'nye i perifericheskie mekhanizmy fiziologicheskoy i patologicheskoy boli. *Clinical Pathophysiology.* 2015;1:1-17. (In Russ.)
19. Khabirov FA, Granatov EV, Akhmedova GM, Aver'yanova LA, Babicheva NN et al. Neurophysiological methods for evaluating pain sensitivity and nociceptive pathways. *Rossiyskiy zhurnal boli.* 2015;(47)2:41-45. (In Russ.)
20. Prato V, Taberner FJ, Hockley JRF, Callejo G, Arcourt A et al. Functional and Molecular Characterization of Mechanoinensitive «Silent» Nociceptors. *Cell Rep.* 2017;(11)21:3102-3115.
21. Kress Kh, Karateev AE, Kukushkin ML. Effektivnyy kontrol' boli: nauchno obosnovannyye terapevticheskie podkhody. *Russian Medical Journal.* 2016;12:757-764. (In Russ.)
22. Davydov OS. The peripheral and central mechanisms of transition of acute to chronic pain and the possible role of cyclooxygenase-2 inhibition in the prevention of pain syndrome chronization. *Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics.* 2016;8;2:10-16. (In Russ.) DOI: 10.14412/2074-2711-2016-2-10-16
23. Kovalchuk VV, Amanova EO, Minnullin TI, Kanteeva LE. Features of Etiopathogenesis and Pathophysiology of Pain and the Role of B Vitamins in Treatment of Patients with Pain. *Effektivnaya farmakoterapiya.* 2016;36:28-35. (In Russ.)
24. Kim MK, Shin YJ. Immediate Effects of Ankle Balance Taping with Kinesiology Tape for Amateur Soccer Players with Lateral Ankle Sprain: A Randomized Cross-Over Design. *Med SciMonit.* 2017;23:5534-5541.
25. Van den Bekerom MP, Kerkhoffs GM, McCollum GA, Calder JD, van Dijk CN. Management of acute lateral ankle ligament injury in the athlete. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2013;21(6):1390-1395.
26. Shin JC, Kim JH, Nam D, Park GC, Lee JS. Add-on effect of kinesiotape in patients with acute lateral ankle sprain: a randomized controlled trial. *Trials.* 2020;21(1):176.
27. Gatchel RJ, McGeary DD, McGeary CA, Lippe B. Interdisciplinary Chronic Pain Management: Past, Present, and Future. *Am Psychol.* 2014;69(2):119-130.
28. Jackson T, Thomas S, Stable V, Han X, Shotwell M et al. Prevalence of chronic pain in low-income and middle-in-

countries: a systematic review and meta-analysis // *Lancet*. 2015. Vol.385, P.10.

29. **Хубулава Г.Г.** К вопросу о боли как физиологической, онтологической и экзистенциальной категории. Феноменологический подход // *Медицина и организация здравоохранения*. 2017. Т. 2. №4. С.25-36.

30. **Нагорная А.В., Дж. Бурк.** История боли: от молитвы до болеутоляющих // *Человек: образ и сущность*. 2015. №1(26). С.264-282.

31. **Pikoff HB.** Psychological mislabeling of chronic pain: lessons from migraine in the 20th century // *Pain Manag.* 2017. №7(2). P.127-132.

32. **Раимкулов Б.Н., Раимкулова К.Б., Раимкулова Х.Б., Баешов Р.А., Бхат Н.А.** Общая характеристика боли. Механизм развития боли (обзор литературы) // *Вестник Казахского Национального медицинского университета*. 2016. №2. С.324-327.

33. **Кобылин И.** История боли: аффект, языковые игры и биополитика страдания // *Новое литературное обозрение*. 2017. №3(145). С.350-361.

34. **Дамулин И.В., Струценко А.А.** Боль: патогенетические, клинические и терапевтические аспекты // *Трудный пациент*. 2018. Т.16, №11. С.40-44.

35. **Менделевич Е.Г.** Соматизация тревожных расстройств в практике невролога: алгоритмы и подходы к дифференцированному лечению // *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. 2014. № 4. С.81-86.

36. **Потапов А.Л.** Послеоперационная анальгезия опиоидами и биопсихосоциальная модель боли // *Вестник анестезиологии и реаниматологии*. 2015. Т.12, №3. С.15-18.

37. **Пойдунов А.А.** Оценка способности юных кикбоксеров переносить физическую боль // *Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки*. 2018. Т.23, №174. С.84-90.

38. **Rowan MP, Berg KA, Milam SB, Jeske NA, Roberts JL et al.** 17beta-estradiol rapidly enhances bradykinin signaling in primary sensory neurons in vitro and in vivo // *J Pharmacol Exp Ther*. 2010. №335(1). P.190-196.

39. **Балашова Т.В., Мнацакян Л.А., Андреева Н.А., Павлов В.А., Шуматов В.Б.** Эпидемиология и половые особенности боли // *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2013. №1(51). С.16-20.

40. **Weyer AD, Zappia KJ, Garrison SR, O'Hara CL, Dodge AK et al.** Nociceptor Sensitization Depends on Age and Pain Chronicity (1,2,3) // *eNeuro*. 2016. №3(1). P.0115-15.2015.

41. **Doherty C, Bleakley C, Delahunt E, Holden S.** Treatment and prevention of acute and recurrent ankle sprain: an overview of systematic reviews with meta-analysis // *Br J Sports Med*. 2017. №51(2). P.113-125.

42. **Heuberger JAAC, Cohen AF.** Review of WADA Prohibited Substances: Limited Evidence for Performance-Enhancing Effects // *Sports Med*. 2019. №49(4). P.525-539.

43. **Huber C, Swanenburg J, Leusch M, Tscholl PM.** Beeinflusst die Kühleispraysanwendung am Fuß die dynamische Stabilisationsfähigkeit // *Sportverletz Sportschaden*. 2015. №29(2). P. 99-106. (In German).

44. **Буторина А.В., Кондратенко Р.О., Нестеров С.Б.** Разработка и апробация охлаждающего аэрозоля для спортивной медицины // *Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Холодильная техника и кондиционирование*. 2015. №1. С.18-26.

45. **Shah A, Vidoni A, McGarry S, Davies M, James S et al.** Ethyl chloride spray for musculoskeletal ultrasound-guided

come countries: a systematic review and meta-analysis. *Lancet*. 2015;385(2):10.

29. **Khbulava GG.** To the question of pain as a physiological, ontological and existential category. phenomenological approach. *Medicine and health care organization*. 2017;2,4:25-36. (In Russ.)

30. **Nagornaya AV, J. Bourke.** The story of pain: From prayer to painkillers. *Human being: Image and essence. Humanitarian aspects*. 2015;(26)1:264-282. (In Russ.)

31. **Pikoff HB.** Psychological mislabeling of chronic pain: lessons from migraine in the 20th century. *Pain Manag.* 2017;7(2):127-132.

32. **Raimkulov BN, Raimkulova KB, Raimkulova HB, Baeshov RA, Bhat NA.** Obshchaya kharakteristika boli. Mekhanizm razvitiya boli (obzor literatury). *Vestnik KazNMU*. 2016;2:324-327. (In Russ.)

33. **Kobylin I.** Istoriya boli: affekt, yazykovye igry i biopolitika stradaniya. *Novoe literaturnoe obozrenie*. 2017;(145)3:350-361. (In Russ.)

34. **Damulin IV, Strutsenko AA.** Pain: Pathogenetic, Clinical, and Therapeutic Aspects. *Difficult patient*. 2018;16,11:40-44. (In Russ.) DOI: 10.24411/2074-1995-2018-10029

35. **Mendelevich EG.** Somatization of anxiety disorders in the practice of a neurologist: Algorithms and approaches to differentiated treatment. *Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*. 2014;(4):81-86. (In Russ.) DOI: 10.14412/2074-2711-2014-4-81-86.

36. **Potapov AL.** Posleoperatsionnaya analgeziya opioidami i biopsikhosotsial'naya model' boli. *Messenger of anesthesiology and resuscitation*. 2015;12,3:15-18. (In Russ.)

37. **Poydunov AA.** Assessment of young sportsmen's ability to endure physical pain. *Tambov University Review. Series Humanities*. 2018;23,174:84-90. (In Russ.)

38. **Rowan MP, Berg KA, Milam SB, Jeske NA, Roberts JL et al.** 17beta-estradiol rapidly enhances bradykinin signaling in primary sensory neurons in vitro and in vivo. *J Pharmacol Exp Ther*. 2010;335(1):190-6.

39. **Balashova TV, Mnatsakanyan LA, Andreeva NA, Pavlov VA, Shumatov VB.** Epidemiology and sex-related differences in pain. *Pacific Medical Journal*. 2013;1(51):16-20. (In Russ.)

40. **Weyer AD, Zappia KJ, Garrison SR, O'Hara CL, Dodge AK et al.** Nociceptor Sensitization Depends on Age and Pain Chronicity (1,2,3). *eNeuro*. 2016;3(1):0115-15.

41. **Doherty C, Bleakley C, Delahunt E, Holden S.** Treatment and prevention of acute and recurrent ankle sprain: an overview of systematic reviews with meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2017;51(2):113-125.

42. **Heuberger JAAC, Cohen AF.** Review of WADA Prohibited Substances: Limited Evidence for Performance-Enhancing Effects. *Sports Med*. 2019;49(4):525-539.

43. **Huber C, Swanenburg J, Leusch M, Tscholl PM.** Beeinflusst die Kühleispraysanwendung am Fuß die dynamische Stabilisationsfähigkeit? [Short-Term Cryotherapy – Putting Dynamic Foot and Ankle Stability at Risk?]. *Sportverletz Sportschaden*. 2015; 29(2):99-106. DOI: 10.1055/s-0034-1399100.

44. **Butorina AV, Kondratenko RO, Nesterov SB.** Development and testing of cooling spray for sports medicine. *Scientific Journal NRU ITMO: Refrigeration and Air Conditioning*. 2015;1:18-26. (In German).

45. **Shah A, Vidoni A, McGarry S, Davies M, James S et al.** Ethyl chloride spray for musculoskeletal ultrasound-guided injections: An alternative to subcutaneous injection of local anesthetic solution. *J Clin Ultrasound*. 2018;46(2):129-131.

injections: An alternative to subcutaneous injection of local anesthetic solution // J Clin Ultrasound. 2018. №46(2). P.129-131.

46. **Yen SC, Folmar E, Friend KA, Wang YC, Chui KK.** Effects of kinesiotaping and athletic taping on ankle kinematics during walking in individuals with chronic ankle instability: A pilot study // *Gait Posture*. 2018. №66. P.118-123.

47. **Holgado D, Hopker J, Sanabria D, Zabala M.** Analgesics and Sport Performance: Beyond the Pain-Modulating Effects // *PM R*. 2018; №10(1) P.72-82.

48. **Trofa DP, Miller JC, Jang ES, Woode DR, Greisberg JK et al.** Professional Athletes' Return to Play and Performance After Operative Repair of an Achilles Tendon Rupture // *Am J Sports Med*. 2017. №45(12). P.2864-2871.

46. **Yen SC, Folmar E, Friend KA, Wang YC, Chui KK.** Effects of kinesiotaping and athletic taping on ankle kinematics during walking in individuals with chronic ankle instability: A pilot study. *Gait Posture*. 2018;66:118-123.

47. **Holgado D, Hopker J, Sanabria D, Zabala M.** Analgesics and Sport Performance: Beyond the Pain-Modulating Effects. *PMR*. 2018;10(1):72-82.

48. **Trofa DP, Miller JC, Jang ES, Woode DR, Greisberg JK, et al.** Professional Athletes' Return to Play and Performance After Operative Repair of an Achilles Tendon Rupture. *Am J Sports Med*. 2017;45(12):2864-2871.

Сведения об авторах:

Морозов Артем Михайлович, ассистент кафедры общей хирургии ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России, к.м.н. (+7(904)015-51-81; ammorozovv@gmail.com). ORCID ID: 0000-0003-4213-5379

Сергеев Алексей Николаевич, заведующий кафедрой общей хирургии ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России, доцент, д.м.н. ORCID ID: 0000-0002-9657-8063

Кадыков Виктор Алексеевич, доцент кафедры общей хирургии ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России, к.м.н. ORCID ID: 0000-0002-7516-3467

Аскеров Эльшад Магомедович, доцент кафедры общей хирургии ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России, к.м.н. ORCID ID: 0000-0002-2567-6088

Халилова Тэлли Али кызы, студентка ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России. ORCID ID: 0000-0002-1320-5756

Городничев Кирилл Игоревич, студент ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России. ORCID ID: 0000-0001-7776-5712

Пахомов Михаил Алексеевич, студент ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России. ORCID ID: 0000-0002-3541-0128

Information about the authors:

Artem M. Morozov, M.D., Ph.D. (Medicine), Assistant Lecturer of the Department of General surgery of the Tver State Medical University. (+7(904)015-51-81; ammorozovv@gmail.com). ORCID ID: 0000-0003-4213-5379

Aleksey N. Sergeev, M.D., D.Sc. (Medicine), Associate Professor, Head of the Department of General Surgery of the Tver State Medical University. ORCID ID: 0000-0002-9657-8063

Victor A. Kadykov, M.D., Ph.D. (Medicine), Associate Professor of the Department of General surgery of the Tver State Medical University. ORCID ID: 0000-0002-7516-3467

Elshad M. Askerov, M.D., Ph.D. (Medicine), Associate Professor of the Department of General surgery of the Tver State Medical University. ORCID ID: 0000-0002-2567-6088

Telli A. k. Khalilova, 4th year Student of the Tver State Medical University. ORCID ID: 0000-0002-1320-5756

Kirill I. Gorodnichev, Student of the Tver State Medical University. ORCID ID: 0000-0001-7776-5712

Mikhail A. Pakhomov, Student of the Tver State Medical University. ORCID ID: 0000-0002-3541-0128

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки

Funding: the study had no sponsorship

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Conflict of interests: the authors declare no conflict of interest

Поступила в редакцию: 15.09.2019

Принята к публикации: 13.12.2019

Received: 15 September 2019

Accepted: 13 December 2019