

# О применении препаратов тропоколлагена I типа для локальной инъекционной терапии патологии позвоночника, верхних и нижних конечностей

10 февраля 2023 г., Москва  
Резолюция

## Экспертный совет

С.Ю. Бирюков<sup>1</sup>, Н.А. Виноградова<sup>2</sup>, Я.Г. Колесников<sup>3</sup>, Л.А. Левашева<sup>4,5</sup>, О.В. Марковская<sup>6</sup>, Д.И. Мороз<sup>7</sup>, В.Б. Пастель<sup>8</sup>, А.В. Чанцев<sup>9</sup>, В.А. Широков<sup>10-12</sup>, Г.И. Шербаков<sup>13</sup>

<sup>1</sup>ООО Медицинский центр «Столица», Москва, Россия;

<sup>2</sup>АО «Группа компаний „МЕДСИ“», Москва, Россия;

<sup>3</sup>ООО «Медикал Компани» (Институт хирургической коррекции и восстановления им. В.Д. Решетова), Москва, Россия;

<sup>4</sup>ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», Владивосток, Россия;

<sup>5</sup>ООО «Артрология» (Клиника ревматологии проф. Дубикова А.И.), Владивосток, Россия;

<sup>6</sup>ООО «СМТ-КЛИНИКА», Екатеринбург, Москва, Россия;

<sup>7</sup>ООО «ЭзраМед Клиник» (МЦ «Эзрамед клиник»), Омск, Россия;

<sup>8</sup>ООО «Фанг» (Клиника Музалевского), Саратов, Россия;

<sup>9</sup>ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» Минздрава России, Барнаул, Россия;

<sup>10</sup>ФБУН «Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора, Екатеринбург, Россия;

<sup>11</sup>ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Мытищи, Россия;

<sup>12</sup>ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет», Екатеринбург, Россия;

<sup>13</sup>ООО «Холдингвая компания „Элигомед“», Кемерово, Россия

Председатели совета: А.В. Чанцев, В.А. Широков

## Аннотация

10 февраля 2023 г. в Москве состоялся междисциплинарный Совет экспертов с ведущими специалистами в области ортопедии-травматологии, хирургии, ревматологии, неврологии. Целью заседания было обсуждение текущей ситуации, связанной с состоянием локальной инъекционной терапии в России, и актуальности применения препаратов на основе коллагена при разнообразной патологии опорно-двигательного аппарата. Экспертами рассмотрены следующие вопросы: 1) общие противопоказания к использованию медицинских изделий на основе тропоколлагена, а также алгоритм действий при возникновении нежелательных явлений; 2) общие положения относительно локальной инъекционной терапии (ЛИТ) вообще и ЛИТ с использованием тропоколлагена в частности, в том числе в комбинации с другими ЛИТ-средствами; 3) частные показания и подходы к лечению пациентов с патологическими изменениями суставов конечностей и позвоночника в рутинной практике при поражении как внутрисуставных структур, так и околоуставных мягких тканей.

**Ключевые слова:** тропоколлаген, ателоколлаген, локальная инъекционная терапия, Плексатрон, Остеоколл

**Для цитирования:** Бирюков С.Ю., Виноградова Н.А., Колесников Я.Г., Левашева Л.А., Марковская О.В., Мороз Д.И., Пастель В.Б., Чанцев А.В., Широков В.А., Шербаков Г.И. О применении препаратов тропоколлагена I типа для локальной инъекционной терапии патологии позвоночника, верхних и нижних конечностей. Терапевтический архив. 2023;95(12):1197–1204. DOI: 10.26442/00403660.2023.12.202533 © ООО «КОНСИЛИУМ МЕДИКУМ», 2023 г.

## Информация об авторах / Information about the authors

✉ **Бирюков Сергей Юрьевич** – врач – травматолог-ортопед  
ООО Медицинский центр «Столица».  
E-mail: travmadrserjio@gmail.com; ORCID: 0009-0007-0227-862X

✉ **Sergey Yu. Biryukov.** E-mail: travmadrserjio@gmail.com;  
ORCID: 0009-0007-0227-862X

**Виноградова Наталья Анатольевна** – канд. мед. наук, врач-ревматолог АО «Группа компаний „МЕДСИ“».  
ORCID: 0009-0002-5005-8326

**Natalia A. Vinogradova.** ORCID: 0009-0002-5005-8326

**Колесников Ян Геннадьевич** – врач – травматолог-ортопед  
ООО «Медикал Компани»

**Yan G. Kolesnikov**

**Левашева Людмила Александровна** – канд. мед. наук, доц. Школы медицины и наук о жизни ФГАОУ ВО ДВФУ, департамент ординатуры и дополнительного образования, врач-ревматолог ООО «Артрология»

**Lyudmila A. Levashova**

**Марковская Ольга Викторовна** – канд. мед. наук, врач – травматолог-ортопед высшей категории ООО «СМТ-КЛИНИКА»

**Olga V. Markovskaya**

**Мороз Денис Игоревич** – врач-невролог, рефлексотерапевт  
ООО «ЭзраМед Клиник». ORCID 0000-0002-0654-6018

**Denis I. Moroz.** ORCID: 0000-0002-0654-6018

**Пастель Владимир Борисович** – канд. мед. наук, врач – травматолог-ортопед, глав. врач ООО «Фанг» (клиника Музалевского)

**Vladimir B. Pastel**

## On the use of type I tropocollagen for local injection therapy of spine, upper and lower extremity disorders

February 10, 2023, Moscow, Russia  
Resolution

### Council of Experts

Sergey Yu. Biryukov<sup>1</sup>, Natalia A. Vinogradova<sup>2</sup>, Yan G. Kolesnikov<sup>3</sup>, Lyudmila A. Levashova<sup>4,5</sup>, Olga V. Markovskaya<sup>6</sup>, Denis I. Moroz<sup>7</sup>, Vladimir B. Pastel<sup>8</sup>, Aleksandr V. Chantsev<sup>9</sup>, Vasily A. Shirokov<sup>10-12</sup>, Grigoriy I. Shcherbakov<sup>13</sup>

<sup>1</sup>Stolitsa Medical Center LLC, Moscow, Russia;

<sup>2</sup>MEDSI Company's Group JSC, Moscow, Russia;

<sup>3</sup>Medical Company's LLC (Reshetov Institute of Surgical Correction and Rehabilitation), Moscow, Russia;

<sup>4</sup>Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia;

<sup>5</sup>Artrologia LLC (Professor Dubikov's Rheumatology Clinic), Vladivostok, Russia;

<sup>6</sup>SMT-KLINIKA LLC, Ekaterinburg, Moscow, Russia;

<sup>7</sup>EzraMed Clinic LLC (EzraMed Clinic Medical Center), Omsk, Russia;

<sup>8</sup>Fang LLC (Muzalevsky's Clinic), Saratov, Russia;

<sup>9</sup>Altai State Medical University, Barnaul, Russia;

<sup>10</sup>Ekaterinburg Scientific Center for Industrial Worker Health Promotion and Disease Prevention, Ekaterinburg, Russia;

<sup>11</sup>Erisman Federal Scientific Center for Hygiene and Sanitation, Mytishchy, Russia;

<sup>12</sup>Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia;

<sup>13</sup>Eligomed Holding Company LLC, Kemerovo, Russia

Panel Chairs: A.V. Chantsev and V.A. Shirokov

### Abstract

A meeting of Interdisciplinary Expert Panel with leading specialists in the field of orthopedics/traumatology, surgery, rheumatology, and neurology was held in Moscow on February 10, 2023. The purpose of the meeting was to discuss the current status of local injection therapy (LIT) in Russia and the rationale behind the use of collagen-based products for various musculoskeletal disorders. The experts considered the following issues: (1) General contraindications to the use of medical products based on tropocollagen as well as an algorithm for actions in case of adverse events; (2) Guidelines regarding LIT in general and LIT using tropocollagen in particular, including in combination with other LIT products; (3) Particular indications and approaches to the treatment of patients with abnormal changes in appendicular joints and spine with damage to both intra-articular structures and periarticular soft tissue.

**Keywords:** tropocollagen, atelocollagen, local injection therapy, Plexathron, Osteocoll

**For citation:** Biryukov SYu, Vinogradova NA, Kolesnikov YaG, Levashova LA, Markovskaya OV, Moroz DI, Pastel VB, Chantsev AV, Shirokov VA, Shcherbakov GI. On the use of type I tropocollagen for local injection therapy of spine, upper and lower extremity disorders. *Terapevticheskiy Arkhiv (Ter. Arkh.)*. 2023;95(12):1197–1204. DOI: 10.26442/00403660.2023.12.202533

Проблемы с сухожилиями и связками представляют собой наиболее частые жалобы на нарушения со стороны опорно-двигательного аппарата, по поводу которых пациенты обращаются за медицинской помощью [1]. Патология сухожилий снижает качество жизни пациента и является причиной временной и стойкой утраты трудоспособности, что обуславливает существенные экономические расходы. Наиболее часто в клинической практике имеют место тендинопатии, связанные с физическими перегрузками, которые часто сопровождаются болью и нарушением функции конечностей.

До сих пор приоритет в лечении тендинопатии отдается кинезиотерапии (пассивным или активным движениям) и противовоспалительным препаратами, включая нестероид-

ные противовоспалительные и кортикостероидные препараты, которые могут замедлять репаративные процессы и быть потенциально опасными для пациента [2, 3]. Сухожилия обеспечивают эффективную двигательную активность благодаря высокоэффективной передаче усилий, действующих на скелет [4]. При выполнении своих функций сухожилия подвергаются экстремальным механическим нагрузкам. Сухожилия сгибателей стопы здоровых людей, например, способны выдерживать нагрузку, в 8 раз превышающую массу тела, и накапливать до 40% энергии деформации во время ходьбы [5].

Способность тканей сухожилия выдерживать нагрузки обусловлена уникальной структурной организацией и

### Информация об авторах / Information about the authors

**Чанцев Александр Вениаминович** – канд. мед. наук, доц., доц. каф. травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО АГМУ, травматолог-ортопед высшей категории.  
ORCID: 0009-0001-1224-5983

**Aleksandr V. Chantsev.** ORCID: 0009-0001-1224-5983

**Широв Василий Афанасьевич** – д-р мед. наук, проф., зав. научно-производственным отд. «Клиника неврологии» ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП, науч. рук. института общей и профессиональной патологии ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана», проф. каф. нервных болезней, нейрохирургии и медицинской генетики ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет». ORCID: 0000-0003-1461-1761

**Vasily A. Shirokov.** ORCID: 0000-0003-1461-1761

**Шербаков Григорий Ильич** – канд. мед. наук, врач-ревматолог высшей квалификационной категории ООО «ХК „Элигомед“». ORCID: 0009-0004-1948-4014

**Grigoriy I. Shcherbakov.** ORCID: 0009-0004-1948-4014

способностью ткани сухожилия регулировать свою несущую способность [6]. Коллагеновые структуры в здоровом сухожилии, как правило, оказываются строго упорядоченными [7] по сравнению с коллагеновыми структурами в фасциях, коже и других тканях, которые подвергаются более неоднородным механическим нагрузкам.

Известно, что подверженные патологическому процессу и плохо заживающие сухожилия имеют существенные структурные и композиционные нарушения внеклеточного матрикса [8]. Повреждение сухожильного матрикса может происходить по многим причинам, включая острый разрыв или расслоение, оксидативный стресс [9], накопление микроповреждений [10–15] или *de novo* создание aberrантного матрикса в сухожилии (например, гетеротопическая кальцификация) [16, 17]. Эти повреждения могут в конечном итоге привести к механическому и биологическому распространению поражения сухожилия до катастрофического структурного нарушения на органном уровне. Типичный процесс заживления тканей за счет образования рубцовой ткани приводит к почти полному восстановлению их прочности, но с неэффективно упакованными структурами коллагена, пониженным «качеством материала», характеризующимся более низким модулем упругости, а также ограничением подвижности относительно окружающих тканей [18].

Системная доставка фармакологических агентов для лечения сухожилий, тканей с низкой васкуляризацией, без идентифицированных тканеспецифических поверхностных рецепторов малоэффективна. Инъекция коллагена представляет собой более эффективный и минимально инвазивный метод локального введения. Тропоколлаген I типа (ТрК-I, ателоколлаген) является тканемиметиком и может в конечном итоге интегрироваться в структуру волокон. После введения ТрК-I массой 300 кДа принимает упорядоченную конфигурацию, создавая тканевый шаблон для восстановления сложной архитектоники ткани. Молекулы ТрК-I в последнее время активно используют как матрицу для улучшения результатов реконструктивной хирургии мягкотканых структур, дефектов гиалинового хряща, в том числе с применением клеточных технологий [19–22]. Перспективность ТрК-I также связана с использованием этих биополимеров в качестве систем таргетной доставки лекарственных агентов, белков и даже генов [23].

В настоящее время накоплен большой массив данных, доказывающих эффективность локальной инъекционной терапии (ЛИТ) ТрК-I при лечении пациентов с патологией опорно-двигательного аппарата различной локализации.

Доказательные данные о безопасности и эффективности ЛИТ ТрК-I подтверждены рандомизированным клиническим исследованием прямого сравнения с внутрисуставным плацебо [24] и внутрисуставным введением гиалуроновой кислоты – ГК [25], а также околосуставным введением местного анестетика [26, 27]. Известны результаты крупных клинических исследований (100 и более пациентов), демонстрирующие высокую эффективность и безопасность как внутри-, так и околосуставной ЛИТ на основе ТрК-I при лечении разнообразных патологических изменений со стороны спины и суставов [28], еще раз доказавшие большую безопасность, чем ЛИТ с использованием местного анестетика [29] и нестероидных противовоспалительных препаратов – НПВП [30, 31].

Например, В. Corrado и соавт. в 2019 г. проводили ЛИТ латерального эпикондилита ТрК-I. В результате за короткое время статистически значимо уменьшилась боль и улучшилась функция предплечья и кисти. Исследователи

отмечали, что удовлетворительные результаты улучшились спустя 2 мес [17].

М. Ottaviani провел клиническое исследование по лечению заболеваний суставов с помощью ТрК-I ЛИТ у 257 пациентов. Участников разделили на 5 групп в зависимости от поврежденной анатомической области. В группу «плечо» вошли пациенты с повреждением вращательной манжеты, в группу «верхняя конечность» – с остеоартритом трапецие-пястного сустава и эпикондилитами. В группе «колено» наблюдали пациентов с остеоартритом (ОА) коленного сустава (КС) I–III стадий, в группе «бедро» – пациентов с ОА тазобедренного сустава (ТБС) I, II стадий, в группу «ахилл» распределили случаи тендинопатии и тендинита ахиллова сухожилия. Пациентам выполняли внутрисуставные, перикапсулярные и местные сухожильные инъекции. Согласно результатам исследования достоверно снижался болевой синдром, у пациентов увеличивался объем движения. Более того, улучшение анатомических характеристик пролеченных тканей подтверждалось с помощью инструментального обследования [28].

В 2021 г. опубликована статья В.Г. Черкасовой и соавт. о практическом опыте применения ТрК-I ЛИТ в лечении болевого синдрома и дегенеративно-дистрофических поражений связочного аппарата КС у спортсменов. По данным исследования, у пациентов значимо уменьшалась интенсивность болевого синдрома, увеличивался объем движений и положительно изменялась структура сухожилия квадрицепса и собственной связки надколенника уже после трех околосуставных инфльтраций [32].

Известен положительный опыт применения ЛИТ при неспецифической боли в нижней части спины на базе кафедры и клиники нервных болезней им. М.И. Аствацатурова ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова». Исследователи с помощью диагностической блокады установили истинный локус болевого синдрома: фасеточные суставы, крестцово-подвздошное сочленение (КПС), межпозвоночный диск. В дальнейшем пациентам из основной группы к базисной терапии (НПВП, миорелаксанты, витамины группы В) локально в триггерные точки вводился ТрК-I. В результате ЛИТ болевой синдром у пациентов купировался значимо быстрее, они принимали меньше анальгетиков и, более того, вероятность хронизации болевого синдрома в группе ТрК-I была ниже [33].

В 2018 г. F. Giovannangeli и соавт. каждые 6 мес под контролем ультразвукового исследования (УЗИ) вводили пациентам с ОА ТБС I–III стадий по Келлгрэн–Лоренсу в полость сустава 100 мкг ТрК-I на протяжении двух лет. Для оценки эффективности авторы избрали индекс Лекена, боль по Визуальной аналоговой шкале (ВАШ) и употребление НПВП. Все критерии оценки улучшились после первой инъекции и продолжали улучшаться на протяжении всего 24-месячного периода наблюдения [34].

Согласно исследованию, проведенному в Турине в 2018 г., комбинированное использование внутрисуставного введения линейной ГК и внутри- и околосуставного введения ТрК-I приводит к более выраженному и пролонгированному обезболивающему эффекту, к большему увеличению объема движений и улучшению функции. Показано, что внутри- и околосуставное введение ТрК-I может уменьшить количество введений ГК без потери эффективности. За время исследования внутри- и околосуставное использование ТрК-I продемонстрировало превосходный уровень безопасности [35].

В ходе дискуссии экспертов при учете мнения независимых практикующих врачей по специальностям травматология-ортопедия, ревматология, хирургия, неврология,

перечисленных в разделе «Благодарности», сформулированы следующие основные положения консенсуса «О применении препаратов тропоколлагена I типа для локальной инъекционной терапии патологии позвоночника, верхних и нижних конечностей».

### Общие противопоказания для использования ТрК-I

- Аллергия, индивидуальная гиперчувствительность, непереносимость, аутоиммунные реакции на тропоколлаген и/или любой из компонентов, входящих в состав конкретного медицинского изделия.
- Любое инфекционное или неинфекционное заболевание в стадии обострения.
- Кожные заболевания в зоне введения.
- Повышенная кровоточивость, геморрагический синдром при патологии сосудисто-эндотелиального и/или плазменного (свертывающая и противосвертывающая системы, система тромболизиса) звеньев гемостаза.
- Некупированный воспалительный процесс (сохраняющиеся клинические и лабораторные признаки воспалительного процесса, несмотря на проведенную ранее противовоспалительную терапию).
- Септический артрит.
- Эндопротез сустава или срок менее 6 мес перед эндопротезированием.
- Сроки до 3 нед после острой травмы.

### Действия при возникновении нежелательных явлений после введения ТрК-I

- Разгрузка конечности. Иммобилизация или ортезирование.
- Холод местно по 15–20 мин 3–5 раз в сутки в течение 3 дней.
- Короткий курс НПВП.
- H<sub>1</sub>-блокатор рецепторов гистамина (препарат первого выбора Супрастин®) в средней терапевтической дозировке в течение 3 дней.

### Общие подходы к применению ТрК-I

- ЛИТ не должна быть единственным методом лечения. Лечение всегда комплексное, индивидуализированное, с использованием оптимального спектра немедикаментозных и медикаментозных коррекций.
- Перед проведением ЛИТ целесообразна комплексная диагностика: сбор жалоб, анамнеза, физикальный осмотр, лабораторная диагностика, а также инструментальные методы обследования (рентгенография, УЗИ, томография и др.) с целью определения фенотипа заболевания, а также уточнения анатомической локализации и объема повреждения тканей сустава.
- В большинстве случаев перед ЛИТ целесообразна противовоспалительная терапия (системное прекондиционирование) не менее 7 дней.
- Перед введением ТрК-I следует оценить интенсивность болевого синдрома и амплитуду движений в суставе, подлежащем лечению. ЛИТ на основе лишь ТрК-I будет с большей долей вероятности эффективна у пациентов с болями 5 и менее баллов (по десятибалльной ВАШ). При ЛИТ у пациентов с интенсивностью болевого синдрома более 5 баллов (по десятибалльной ВАШ) целесообразно сочетание введений ТрК-I с физиотерапевтическим лечением (например, ударно-волновая терапия, высокоинтенсивное лазерное излучение, высокоинтенсивное магнитное поле, маг-

нитотерапия и т.д.), лечебной физической культурой и/или комбинированная ЛИТ (см. ниже).

- Перед введением ТрК-I целесообразно аспирировать содержимое полости сустава настолько, насколько это возможно.
- Способы применения ТрК-I разнообразны. При лечении патологии опорно-двигательного аппарата наиболее распространены внутрикостный, подкожный, внутримышечный, околосуставной и внутрисуставной пути введения. При внутрисуставном введении наибольшую клиническую выгоду следует ожидать при лечении пациентов не только с остеохондральным поражением блока, но и с сопутствующим поражением фиброзно-волокнистого хряща (мениски, губы, диски, менискоиды), капсулы сустава, внутрисуставных связок и сухожилий. Околосуставной путь введения подразумевает возможность послойной инфильтрации различных анатомических образований: надкостницы, капсулы сустава, связок, сухожилий, фасций, удерживателей, апоневрозов, мышц. Возможно введение ТрК-I в синовиальные влагалища сухожилий, но наилучшей «точкой приложения» следует признать прослойки из рыхлой волокнистой соединительной ткани между скользящими друг относительно друга мышечно-сухожильно-фасциальными слоями (паратенон/перитенон, перилигамент).
- Предпочтительны инъекции в «сухой» сустав. Даже если объем полученной при артроцентезе синовиальной жидкости небольшой, лучше выяснить, с чем связано увеличение количества жидкости перед проведением ЛИТ.
- Количество введений ТрК-I в лечебном курсе не менее трех. После проведения ЛИТ рекомендовано кратковременное (до 72 ч) ограничение физической активности, нагрузок на пролежневую область опорно-двигательного аппарата. В части случаев лечения спортсменов ЛИТ на основе ТрК-I возможна без прерывания тренировочного процесса.
- При наличии показаний к ЛИТ нескольких анатомических локализаций у одного пациента возможно использование более чем 1 дозы (флакона/ампулы) медицинского изделия. До настоящего времени высшая терапевтическая дозировка ТрК-I не определена. Сведений о передозировке и связанных с ней нежелательных явлений за более чем 30-летнюю историю использования ТрК-I не получено.
- Возраст пациентов. На данный момент о каких-либо возрастных ограничениях для лечения ТрК-I не сообщалось. Подавляющее большинство исследований проведено с участием пациентов старше 18 лет, однако у ряда отечественных специалистов накоплен личный положительный опыт использования ТрК-I у более молодых пациентов, в частности спортсменов от 10 лет.

### Варианты комбинаций с полинуклеотидом в одну процедуру или в одном терапевтическом курсе

- Комбинация внутри-, околосуставного введения ТрК-I и хондроитина сульфата – потенцирование регенераторного и противовоспалительного эффектов.
- Комбинация ТрК-I околосуставно и ГК, полинуклеотида (ПН), обогащенной тромбоцитами аутоплазмы внутрисуставно. В случаях сочетанного поражения внутрисуставных структур, требующих введения ГК, ПН или обогащенной тромбоцитами плазмы (platelet rich plasma – PRP), и поражения околосуставных

структур, требующих инфильтрации ТрК-I для комплексного локального воздействия на все патологически измененные ткани.

- Комбинация ТрК-I и ПН внутрисуставно – потенцирование репаративного действия, а также дополнительные метаболические эффекты для лечения пациентов, не ответивших (non-responders) на внутрисуставное введение ГК и/или PRP.
- Комбинация ТрК-I и ПН или PRP околосуставно – потенцирование регенераторного и противовоспалительного эффектов, в частности при болевом синдроме интенсивностью более 5 баллов по десятибалльной ВАШ, связанном с поражением околосуставных структур.
- Комбинация околосуставного введения ТрК-I и линейной ГК относительно низкого молекулярного веса (0,5–1,6 МДа, например, Флексотрон® Форте и Флексотрон® Смарт), в частности при болевом синдроме интенсивностью более 5 баллов по десятибалльной ВАШ, связанном с поражением околосуставных структур. Препараты ТрК-I и линейной ГК смешивать нельзя! При использовании данной комбинации целесообразна УЗИ-навигация.

## Лечение заболеваний по нозологиям

### Область плечевого сустава

1. Подакромиальный и подключавидный импиджмент-синдром.
2. Частичные повреждения, тенномиозит, тендинит, тендиноз, гетеротопическая оссификация, энтезопатии, дисфункция мышц ротаторной манжеты и их сухожилий (надостной, подостной, малой круглой, подлопаточной).

*При отсутствии показаний к операции или наличии противопоказаний / невозможности / отказе от оперативного лечения.*

- Введение ТрК-I показано.
- Околосуставное применение ТрК-I в зону(ы) повреждения, в болевые и/или триггерные точки по 0,5–2,0 мл на вкол.
- С интервалом 2–7 дней не менее 3 раз.
- Суммарная доза действующего вещества от 500 мкг на курс.
- При гетеротопической оссификации перед процедурой ЛИТ целесообразно скрининговое УЗИ мягких тканей области клинического интереса. В случае наличия эхопроницаемых кальцификатов, не дающих акустической тени, перед процедурой инфильтрации сухожилия и его паратенона ТрК-I показан микроиндлинг/барботаж под местной инфильтрационной анестезией.
- При значительных объемах повреждения применение ТрК-I также оправданно в качестве адьювантной терапии после хирургического вмешательства. Целесообразна интеграция ЛИТ в реабилитационный протокол в режиме, аналогичном вышеуказанному.
- 3. Посттравматический ОА плечевого сустава и акромиально-ключичного сочленения.
- 4. Частичное повреждение, тендиноз, тендинит сухожилия длинной головки бицепса плеча и капсульно-связочных структур интервала ротаторов (ключовидно-плечевой и верхней плече-лопаточной связок).
- 5. Адгезивный капсулит в фазу разрешения («оттаивания»).
- Введение ТрК-I возможно.
- Внутрисуставное применение ТрК-I в полость плече-лопаточного сустава по 2,0–10,0 мл.

- С интервалом 2–7 дней не менее 3 раз.
- Суммарная доза действующего вещества от 500 мкг на курс.

Наибольшее значение в лечении адгезивного капсулита имеет мультимодальная физическая реабилитация, а ЛИТ ТрК-I должна интегрироваться в реабилитационный протокол.

### Локтевая область

1. Наружный и внутренний эпикондилиты.
2. Частичное повреждение, тендинит, тендиноз, энтезопатия в месте крепления двуглавой и трехглавой мышц плеча.
3. Частичное повреждение, лигаментит, лигаментоз лучевой и локтевой коллатеральных связок локтевого сустава.
- Введение ТрК-I показано.
- Околосуставное применение ТрК-I в зону(ы) повреждения, в болевые и/или триггерные точки по 0,5–2,0 мл на вкол.
- С интервалом 2–7 дней не менее 3 раз.
- Суммарная доза действующего вещества от 300 мкг на курс.

### Кисть

1. Частичное повреждение, лигаментит, лигаментоз лучевой и локтевой коллатеральных связок запястья, а также других тыльных и ладонных связок лучезапястного, локтезапястного, среднезапястного и запястно-пястного суставов.
2. Посттравматический ОА лучезапястного, локтезапястного суставов.
- Околосуставное применение ТрК-I показано в зону(ы) повреждения по 0,5–1,0 мл на введение.
- Внутрисуставное применение ТрК-I возможно в полость луче-, локтезапястного сустава по 1,0–2,0 мл.
- С интервалом 2–7 дней не менее 3 раз.
- Суммарная доза действующего вещества от 300 мкг на курс.

### Область позвоночника

1. Дорсопатии.
2. Протрузии и грыжи межпозвоночных дисков (в составе комплексной терапии).
3. Миофасциальный болевой синдром.
4. Спондилоартроз и фасеточный синдром.
5. Поражение в месте крепления мышц шеи к затылочному гребню.
6. Поражение в месте крепления ромбовидных мышц и мышцы, поднимающей лопатку к внутреннему краю лопатки.
7. Поражение различных порций трапециевидной мышцы и широчайшей мышцы спины.
8. Тендиниты и энтезиты различных порций мышцы, выпрямляющей позвоночник.
9. Поражение мышечно-сухожильного перехода длинной мышцы спины.
10. Поражение над- и межостистых связок, в том числе синдром Бострупа.
11. Острая миогенная люмбагия.
12. Поражение в месте крепления косых мышц живота к гребню подвздошной кости.
13. Дисфункция, поражение капсульно-связочного аппарата КПС.
14. Поражение большой ягодичной мышцы у места проксимального крепления.

15. Синдром грушевидной мышцы.
- Околосуставное применение ТрК-І показано для инфильтрации пораженных мягких тканей, в болевые и/или триггерные точки по 1,0–2,0 мл на вкол.
- Внутрисуставное введение возможно по 1,0–2,0 мл в полость одного дугоотростчатого сустава и/или по 2,0 мл в полость одного КПС. Для данного применения ТрК-І целесообразно использовать навигацию с помощью УЗИ, компьютерной томографии, рентгенографии.
- С интервалом 2–7 дней не менее 3 раз.
- Суммарная доза действующего вещества от 1000 мкг на курс.

#### **Область таза**

1. Поражение капсульно-связочного аппарата лобкового симфиза.
2. Посттравматический ОА лобкового симфиза.
3. Пубалгия.
4. Энтезопатия прямых мышц живота, пирамидальных мышц, гребенчатой мышцы, длинной приводящей мышцы бедра.
5. Частичное повреждение, тендинит, тендиноз, энтезопатия в месте прикрепления мышц задней группы бедра к седалищному бугру.
6. Другие энтезопатии мышц области тазового кольца – ARS-синдром.
- Околосуставное применение ТрК-І показано для инфильтрации пораженных мягких тканей, в болевые и/или триггерные точки по 1,0–2,0 мл на вкол.
- Внутрисуставное введение возможно по 1,0–2,0 мл в полость симфиза.
- С интервалом 2–7 дней не менее 3 раз.
- Суммарная доза действующего вещества от 500 мкг на курс.

#### **Область тазобедренного сустава**

1. «Щелкающее бедро» внесуставного генеза.
2. Тендинит, тендиноз, энтезопатия подвздошно-поясничной мышцы, прямой мышцы бедра.
3. Синдром мышцы-напрягателя широкой фасции бедра, синдром подвздошно-большеберцового тракта проксимальной локализации.
4. Энтезопатия в месте(ах) крепления сухожилий к большому вертелу бедра.
5. Бедренно-седалищный импиджмент-синдром.
6. Посттравматический ОА ТБС.
- Околосуставное применение ТрК-І показано для инфильтрации пораженных мягких тканей, в болевые и/или триггерные точки по 1,0–2,0 мл на вкол.
- Внутрисуставное введение возможно по 2,0–10,0 мл в полость ТБС.
- С интервалом 2–7 дней не менее 3 раз.
- Суммарная доза действующего вещества от 500 мкг на курс.

#### **Область коленного сустава**

1. Частичное повреждение, лигаментит, лигаментоз медиальной, латеральной связок коленного сустава.
2. Энтезопатия и тендомиозит «гусиной лапки».
3. «Колено прыгуна», лигаментит связки надколенника.
4. Болезнь Осгуда–Шляттера.
5. Частичное повреждение, тендинит, тендиноз, энтезопатия сухожилия четырехглавой мышцы бедра.
6. Частичное повреждение удерживателей надколенника.

7. Синдром подвздошно-большеберцового тракта дистальной локализации.
8. Частичное повреждение, тендинит, тендиноз, энтезопатия сухожилия двуглавой мышцы бедра, полуперепончатой мышцы и медиальной, латеральной головок икроножной мышцы.
9. Посттравматический ОА КС.
10. Частичное повреждение, лигаментит, лигаментоз передней крестообразной связки.
- Околосуставное применение ТрК-І показано для инфильтрации пораженных мягких тканей, в болевые и/или триггерные точки по 1,0–2,0 мл на вкол.
- Внутрисуставное введение возможно по 2,0–6,0 мл в полость КС.
- С интервалом 2–7 дней не менее 3 раз.
- Суммарная доза действующего вещества от 500 мкг на курс.

#### **Область голеностопного сустава и стопы**

1. Ахиллодиния различного генеза (частичное повреждение, тендинит, тендиноз, энтезопатия ахиллова сухожилия).
2. Частичное повреждение, тендинит, тендиноз, энтезопатия задней большеберцовой мышцы, длинных мышц-сгибателей большого пальца и пальцев стопы, передней большеберцовой мышцы, длинных мышц-разгибателей большого пальца и пальцев стопы, малоберцовых мышц.
3. Частичное повреждение, лигаментит, лигаментоз латерального связочного комплекса, дельтовидной связки, латерального связочного комплекса голеностопного сустава.
4. Плантарный фасциит.
- Введение ТрК-І показано.
- Околосуставное применение ТрК-І для инфильтрации пораженных мягких тканей, в болевые и/или триггерные точки по 1,0–2,0 мл на вкол.
- С интервалом 2–7 дней не менее 3 раз.
- Суммарная доза действующего вещества от 500 мкг на курс.

**Раскрытие интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Disclosure of interest.** The authors declare that they have no competing interests.

**Вклад авторов.** Авторы декларируют соответствие своего авторства международным критериям ICMJE. Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработка концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи.

**Authors' contribution.** The authors declare the compliance of their authorship according to the international ICMJE criteria. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

**Источник финансирования.** Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

**Funding source.** The authors declare that there is no external funding for the exploration and analysis work.

## Благодарности

Авторы выражают сердечную благодарность врачам, принявшим активное участие в обсуждении основных положений консенсуса, за их комментарии и критический анализ каждого постулата на основе не только данных литературы, но и богатого личного опыта.

*Доктора медицинских наук*

**Беляева Елена Александровна** – д-р мед. наук, проф. каф. внутренних болезней медицинского института ФГБОУ ВО «Тюльский государственный университет», рук. последипломного образования по направлению «ревматология», врач-ревматолог

**Теплякова Ольга Вячеславовна** – д-р мед. наук, проф. каф. поликлинической терапии, ультразвуковой и функциональной диагностики ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет», рук. Центра клинической ревматологии МО «Новая больница»

**Царенок Светлана Юрьевна** – д-р мед. наук, врач-ревматолог, доц. каф. пропедевтики внутренних болезней ФГБОУ ВО «Читинская государственная медицинская академия»

*Кандидаты медицинских наук*

**Андреев Андрей Владимирович** – канд. мед. наук, врач-хирург, ортопед-травматолог, остеопат

**Виноградова Наталья Анатольевна** – канд. мед. наук, ревматолог, врач УЗИ, Клинико-диагностический центр «МЕДСИ»

**Девальд Инесса Валерьевна** – канд. мед. наук, доц. каф. терапии Института дополнительного профессионального образования ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет», ревматолог, врач УЗИ, терапевт высшей категории

**Злаказов Олег Владимирович** – канд. мед. наук, доц., глав. врач Центра превентивной медицины и диагностики ООО «Эр энд Эм – Медицинский центр», врач-невролог, Хабаровск

**Кадынцев Игорь Валерьевич** – канд. мед. наук, доц. каф. общей хирургии ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет им. акад. Е.А. Вагнера», врач – травматолог-ортопед

**Марковская Ольга Викторовна** – канд. мед. наук, травматолог-ортопед высшей категории, глав. врач ООО «СМТ-КЛИНИКА», Екатеринбург

**Петрачкова Татьяна Николаевна** – канд. мед. наук, ревматолог, врач высшей категории

**Погонченкова Дарья Александровна** – канд. мед. наук, ревматолог, преподаватель ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет», Медицинский центр реабилитации ФМБА

**Сарапулова Анастасия Викторовна** – канд. мед. наук, ассистент каф. поликлинической терапии, ультразвуковой и функциональной диагностики ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет», ревматолог, мед. блогер, создатель курса «Амбулаторная ревматология», Екатеринбург

**Солодовникова Лариса Викторовна** – зав. ревматологическим отд-нием ГБУЗ РМ «Мордовская республиканская центральная клиническая больница», врач высшей

квалификационной категории, гл. внештатный специалист – эксперт по ревматологии Минздрава, депутат Государственного собрания Республики Мордовия

**Щербakov Григорий Ильич** – канд. мед. наук, ревматолог-терапевт, член Ассоциации ревматологов России, член Российской ассоциации терапевтов по остеопорозу, медаль «За заслуги в области медицины»

*Ведущие врачи-специалисты*

**Абдулаева Фатима Батирхановна** – врач-невролог  
**Алмакаева Наиля Иматьевна** – ревматолог, врач УЗИ-диагностики

**Альперович Александр Евгеньевич** – врач – травматолог-ортопед

**Башаева Наталья Владимировна** – ревматолог, врач УЗИ-диагностики, врач высшей категории

**Василенко Елена Викторовна** – врач-невролог  
**Гаврин Михаил Владимирович** – врач-хирург

**Гарифуллов Гамиль Гакильевич** – врач – травматолог-ортопед, зав. травматологическим отд-нием №1 Республиканской клинической больницы Минздрава Республики Татарстан

**Григорьева Наталья Николаевна** – врач – травматолог-ортопед

**Зубарев Алексей Александрович** – врач – травматолог-ортопед

**Исупов Алексей Андреевич** – врач – травматолог-ортопед

**Ковтун Светлана Николаевна** – врач-невролог

**Крынин Михаил Юрьевич** – врач – травматолог-ортопед

**Кузбеков Азат Ришатович** – врач-невролог  
**Леготин Андрей Алексеевич** – врач – травматолог-ортопед

**Лысенко Мария Александровна** – врач-невролог

**Лякин Андрей Сергеевич** – врач – травматолог-ортопед

**Мажара Елена Викторовна** – врач – травматолог-ортопед

**Мелиев Максим Амонович** – врач – травматолог-ортопед

**Недопекина Оксана Анатольевна** – врач-невролог

**Петрова Лариса Владимировна** – ревматолог, врач УЗИ-диагностики, врач высшей категории

**Плесовская Ирина Валерьевна** – ст. преподаватель каф. терапии ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина», врач-ревматолог высшей категории

**Родина Марина Юрьевна** – ревматолог, врач УЗИ-диагностики, врач высшей категории

**Русяева Наталья Валериевна** – врач-невролог

**Сагдеев Дмитрий Олегович** – врач – травматолог-ортопед

**Хайрутдинова Диана Фаритовна** – врач-невролог, зав. неврологическим отд-нием ГАУЗ «Городская клиническая больница №1 г. Челябинск»

**Шарапова Ирина Николаевна** – врач-невролог

## Список сокращений

ВАШ – Визуальная аналоговая шкала

ГК – гиалуроновая кислота

КПС – крестцово-подвздошное сочленение

КС – коленный сустав

ЛИТ – локальная инъекционная терапия

НПВП – нестероидные противовоспалительные препараты

ОА – остеоартрит

ПН – полинуклеотид

ТБС – тазобедренный сустав

ТрК-I – тропоколлаген I типа

УЗИ – ультразвуковое исследование

ARS (Adductor-rectus syndrome) – болевой синдром в месте крепления прямых мышц живота и приводящей группы мышц бедра к лобковой кости

PRP (platelet rich plasma) – богатая/обогащенная тромбоцитами плазма

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Speed CA. Fortnightly review: Corticosteroid injections in tendon lesions. *BMJ*. 2001;323(7309):382-6. DOI:10.1136/bmj.323.7309.382
- Waljee AK, Rogers MAM, Lin P, et al. Short term use of oral corticosteroids and related harms among adults in the United States: population based cohort study. *BMJ*. 2017;357:j1415. DOI:10.1136/bmj.j1415
- Snedeker JG, Foolen J. Tendon injury and repair – A perspective on the basic mechanisms of tendon disease and future clinical therapy. *Acta Biomater*. 2017;63:18-36. DOI:10.1016/j.actbio.2017.08.032
- Sharma P, Maffulli N. Biology of tendon injury: healing, modeling and remodeling. *J Musculoskelet Neuronal Interact*. 2006;6(2):181-90. PMID: 16849830
- Biewener AA. Muscle-tendon stresses and elastic energy storage during locomotion in the horse. *Comp Biochem Physiol B Biochem Mol Biol*. 1998;120(1):73-87. DOI:10.1016/s0305-0491(98)00024-8
- Su WR, Chen HH, Luo ZP. Effect of cyclic stretching on the tensile properties of patellar tendon and medial collateral ligament in rat. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2008;23(7):911-7. DOI:10.1016/j.clinbiomech.2008.04.002
- Kannus P. Structure of the tendon connective tissue. *Scand J Med Sci Sports*. 2000;10(6):312-20. DOI:10.1034/j.1600-0838.2000.010006312.x
- Riley G. Tendinopathy – from basic science to treatment. *Nat Clin Pract Rheumatol*. 2008;4(2):82-9. DOI:10.1038/ncprheum0700
- Snedeker JG, Gautieri A. The role of collagen crosslinks in ageing and diabetes – the good, the bad, and the ugly. *Muscles Ligaments Tendons J*. 2014;4(3):303-8. PMID: 25489547
- Shepherd JH, Screen HR. Fatigue loading of tendon. *Int J Exp Pathol*. 2013;94(4):260-70. DOI:10.1111/iep.12037
- Fung DT, Wang VM, Laudier DM, et al. Subrupture tendon fatigue damage. *J Orthop Res*. 2009;27(2):264-73. DOI:10.1002/jor.20722
- Schechtman H, Bader DL. Fatigue damage of human tendons. *J Biomech*. 2002;35(3):347-53. DOI:10.1016/s0021-9290(01)00177-4
- Schechtman H, Bader DL. In vitro fatigue of human tendons. *J Biomech*. 1997;30(8):829-35. DOI:10.1016/s0021-9290(97)00033-x
- Wren TA, Lindsey DP, Beaupré GS, Carter DR. Effects of creep and cyclic loading on the mechanical properties and failure of human Achilles tendons. *Ann Biomed Eng*. 2003;31(6):710-7. DOI:10.1114/1.1569267
- Lui PP, Chan LS, Cheuk YC, et al. Expression of bone morphogenetic protein-2 in the chondrogenic and ossifying sites of calcific tendinopathy and traumatic tendon injury rat models. *J Orthop Surg Res*. 2009;4:27. DOI:10.1186/1749-799X-4-27
- Takeuchi E, Sugamoto K, Nakase T, et al. Localization and expression of osteopontin in the rotator cuff tendons in patients with calcifying tendinitis. *Virchows Arch*. 2001;438(6):612-7. DOI:10.1007/s00428000367
- Corrado B, Mazzuocollo G, Liguori L, et al. Treatment of Lateral Epicondylitis with Collagen Injections: A Pilot Study. *Muscles Ligaments Tendons J*. 2019;9(4):584-9. DOI:10.32098/mltj.04.2019.14
- Филиппова О.В., Говоров А.В., Афоничев К.А., Проценко Я.Н. Клинические особенности рубцового процесса в области ахиллова сухожилия у детей. *РМЖ*. 2020;2:19-22 [Filippova OV, Govorov AV, Afonichev KA, Proshchenko YaN. Clinical patterns of scarring process in the Achilles tendon of pediatric patients. *RMJ*. 2020;2:19-22 (in Russian)].
- Kim JH, Kim DJ, Lee HJ, et al. Atelocollagen Injection Improves Tendon Integrity in Partial-Thickness Rotator Cuff Tears: A Prospective Comparative Study. *Orthop J Sports Med*. 2020;8(2):2325967120904012. DOI:10.1177/2325967120904012
- Kim MS, Chun CH, Wang JH, et al. Microfractures Versus a Porcine-Derived Collagen-Augmented Chondrogenesis Technique for Treating Knee Cartilage Defects: A Multicenter Randomized Controlled Trial. *Arthroscopy*. 2020;36(6):1612-24. DOI:10.1016/j.arthro.2019.11.110
- Heng CHY, Snow M, Dave LYH. Single-Stage Arthroscopic Cartilage Repair With Injectable Scaffold and BMAC. *Arthrosc Tech*. 2021;10(3):e751-6. DOI:10.1016/j.eats.2020.10.065
- Shinohara M, Akagi R, Watanabe A, et al. Time-Dependent Change in Cartilage Repair Tissue Evaluated by Magnetic Resonance Imaging up to 2 years after Atelocollagen-Assisted Autologous Cartilage Transplantation: Data from the CaTch Study. *Cartilage*. 2022;13(3):19476035221109227. DOI:10.1177/19476035221109227
- Sano A, Maeda M, Nagahara S, et al. Atelocollagen for protein and gene delivery. *Adv Drug Deliv Rev*. 2003;55(12):1651-77. DOI:10.1016/j.addr.2003.08.005
- Lee HS, Oh KJ, Moon YW, et al. Intra-articular Injection of Type I Atelocollagen to Alleviate Knee Pain: A Double-Blind, Randomized Controlled Trial. *Cartilage*. 2021;13(1\_suppl.):342S-50S. DOI:10.1177/1947603519865304
- Martin Martin LS, Massafra U, Bizzi E, Migliore A. A double blind randomized active-controlled clinical trial on the intra-articular use of Md-Knee versus sodium hyaluronate in patients with knee osteoarthritis („Joint“). *BMC Musculoskelet Disord*. 2016;17:94. DOI:10.1186/s12891-016-0948-4
- Nitecka-Buchta A, Walczynska-Dragon K, Batko-Kapustecka J, Wieckiewicz M. Comparison between Collagen and Lidocaine Intramuscular Injections in Terms of Their Efficacy in Decreasing Myofascial Pain within Masseter Muscles: A Randomized, Single-Blind Controlled Trial. *Pain Res Manag*. 2018;2018:8261090. DOI:10.1155/2018/8261090
- Pavelka K, Jarosova H, Milani L, et al. Efficacy and tolerability of injectable collagen-containing products in comparison to trimecaine in patients with acute lumbar spine pain (Study FUTURE-MD-Back Pain). *Physiol Res*. 2019;68(Suppl. 1):S65-74. DOI:10.33549/physiolres.934326
- Ottaviani M. Treatment of joint conditions with Guna Collagen Medical Devices – clinical study on 257 patients. *Physiol Regul Med*. 2018;19-28.
- Pavelka K, Svobodova R, Jarosova H. MD-Lumbar, MD-Muscle and MD-Neural in the treatment of low back pain. *Physiol Regul Med*. 2012;3-6.
- Hermann GF, Rivkina T, Lavino D. Pain management in cervical chronic myofascial trigger points: PRM homeomesotherapy vs conventional mesotherapy – results of a cohort, controlled clinical trial. *Physiol Regul Med*. 2008;1:3-10.
- Guitart Vela J, Folch Ibanez J. Collagen MDs for Chronic Pain. Efficacy and Tolerability in Chronic Treatment in 124 Patients. *Physiol Regul Med*. 2016–2017;9-12.
- Черкасова В.Г., Чайников П.Н., Елышев В.В. Практический опыт применения импланта коллагенсодержащего (Плексатрон) в лечении болевого синдрома и дегенеративно-дистрофических поражений связочного аппарата в коленном суставе у лиц, занимающихся физической культурой и спортом. *Лечебная Физкультура и Спортивная Медицина*. 2021;1(159):11-9 [Cherkasova VG, Chainikov PN, Elyshev VV. Practical experience to use collagen-containing implant (Plexathron) in treatment of pain syndrome and degenerative-dystrophic damage to knee joint ligaments in people going in for physical training and sports. *Physical Therapy and Sports Medicine*. 2021;1(159):11-9 (in Russian)].
- Самарцев И.Н., Живолупов С.А., Чередниченко Д.В., Соседов П.Ю. Открытое исследование эффективности и переносимости Плексатрона в лечении пациентов с болю в области нижней части спины (исследование ПАЛАЦИО). *Нервные болезни*. 2021;4:53-60 [Samartsev IN, Zhivolupov SA, Cherednichenko DV, Sosodov PYu. Open-label trial of the efficacy and tolerability of Plexatron in the treatment of patients with low back pain (PALAZIO study). *Nervous Diseases*. 2021;4:53-60 (in Russian)]. DOI:10.24412/2226-0757-2021-12377
- Giovannangeli F, Bizzi E, Massafra U, et al. Intra-articular administration of MD-hip in 24 patients affected by symptomatic hip osteoarthritis – a 24-month cohort study. *Physiol Regul Med*. 2016–2017;31-32.
- Milano E. The role of MD-hip in ultrasound-guided injection therapy in osteoarthritis of the hip. *Physiol Regul Med*. 2018;3-8.

Статья поступила в редакцию / The article received: 02.12.2023



OMNIDOCTOR.RU