

ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ГИДРОЛИЗАТА КОЛЛАГЕНА В КОМБИНАЦИИ С ЭЛАСТИНОМ НА ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ СТАБИЛЬНОСТЬ СУСТАВА СРЕДИ СПОРТСМЕНОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТЬЮ ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА

Б.А. Поляев¹, polyaev.boris@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0002-9648-2336>

А.А. Шишкин¹, doc.shishkin@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-4430-2671>

С.А. Артемьев², s.artemyev@pmtcollagen.ru, <https://orcid.org/0009-0002-9440-5932>

И.А. Артемьева², irina.artemyeva@pmtcollagen.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3559-2435>

Н.А. Демин¹, deminic1@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0002-5260-2121>

¹ Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова, Москва, Россия

² ООО «Первый живой коллаген», Москва, Россия

Аннотация. Цель: в рамках проспективного рандомизированного плацебо-контролируемого клинического исследования оценить последствия парентерального приема гидролизата коллагена в комбинации с эластином на функциональные параметры сустава среди спортсменов с хронической нестабильностью голеностопного сустава. **Материалы и методы.** В исследовании приняли участие 40 (100 %) действующих спортсменов-разрядников, представляющих командные виды спорта. Основную группу составили 20 (50,0 %) участников, которым было предложено использовать в качестве пищевой добавки гидролизат коллагена пищевого в комбинации с эластином под брендом «ПЕРВЫЙ ЖИВОЙ КОЛЛАГЕН» в дозе 10,0 г/сут на протяжении 90 дней, и группа-плацебо, состоящая из 20 (50,0 %) участников, принимающих мальтодекстрин в дозе 10,0 г/сут в течение 90 дней. Оценка функциональной нестабильности оценивали с помощью теста САИТ, теста на равновесие и стабильность Y-balance test, субъективную оценку интенсивности болевого синдрома приводили с помощью шкалы ВАШ. Тестирование выполняли в день начала исследования и через 1,5 и 3,0 мес. после начала приема пищевых добавок. **Результаты.** Результаты 3-месячного курса приема биоконплекса гидролизата коллагена показали, что его применение среди спортсменов с хронической нестабильностью голеностопного сустава способствует достоверному улучшению субъективной функциональной стабильности сустава, подтвержденному увеличением индекса САИТ на 18,9 % в основной группе ($p < 0,001$) по сравнению с группой плацебо, где рост составил 5,6 % ($p = 0,021$). **Заключение.** Полученные данные подтверждают существующие доказательства положительного эффекта длительного приема гидролизата коллагена в комбинации с эластином на функциональную стабильность суставно-связочного аппарата, однако дальнейшие исследования необходимы для уточнения его роли в снижении болевого синдрома и улучшении показателей баланса тела.

Ключевые слова: коллаген, гидролизат коллагена, нестабильность голеностопного сустава, САИТ, Y-balance test

Для цитирования: Влияние применения гидролизата коллагена в комбинации с эластином на функциональную стабильность сустава среди спортсменов с хронической нестабильностью голеностопного сустава / Б.А. Поляев, А.А. Шишкин, С.А. Артемьев и др. // Человек. Спорт. Медицина. 2026. Т. 26, № 3. С. 190–197. DOI: 10.14529/hsm260323

EFFECT OF COLLAGEN HYDROLYSATE COMBINED WITH ELASTIN ON FUNCTIONAL JOINT STABILITY IN ATHLETES WITH CHRONIC ANKLE INSTABILITY

B.A. Polyayev¹, polyayev.boris@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0002-9648-2336>

A.A. Shishkin¹, doc.shishkin@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-4430-2671>

S.A. Artemyev², s.artemyev@pmtcollagen.ru, <https://orcid.org/0009-0002-9440-5932>

I.A. Artemyeva², irina.artemyeva@pmtcollagen.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3559-2435>

N.A. Demin¹, deminic1@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0002-5260-2121>

¹ N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

² Perviy zhivoy collagen (First Living Collagen), Moscow, Russia

Abstract. Aim. This prospective randomized placebo-controlled clinical study aims to assess the effect of parenteral administration of collagen hydrolysate combined with elastin on joint function in athletes with chronic ankle instability. **Materials and methods.** The study involved 40 active ranked team sport athletes. The main group included 20 athletes who received collagen hydrolysate combined with elastin (Perviy Zhivoy Collagen – first living collagen) at a dose of 10 g/day for 90 days. The placebo group also included 20 participants who took maltodextrin at a dose of 10 g/day for 90 days. Functional instability was assessed using the CAIT test, the Y-balance test, and the Visual Analogue Scale (VAS) for pain intensity. Testing was performed at baseline and at 1.5 and 3 months after the start of supplementation. **Results.** A 3-month administration of collagen hydrolysate resulted in a significant improvement in subjective joint stability in athletes with chronic ankle instability, as evidenced by an 18.9% increase in CAIT scores in the main group ($p < 0.001$) compared to a 5.6% increase in the placebo group ($p = 0.021$). **Conclusion.** These findings support existing evidence on the positive effect of prolonged administration of collagen hydrolysate with elastin on joint and ligament stability. However, further research is needed to clarify its role in pain reduction and balance improvement.

Keywords: collagen, collagen hydrolysate, ankle instability, CAIT, Y-balance test

For citation: Polyayev B.A., Shishkin A.A., Artemyev S.A., Artemyeva I.A., Demin N.A. Effect of collagen hydrolysate combined with elastin on functional joint stability in athletes with chronic ankle instability. *Human. Sport. Medicine.* 2026;26(3):190–197. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm260323

Введение. Хроническая нестабильность голеностопного сустава (ХНГС) является широко распространенным последствием растяжения связочного аппарата голеностопа [8]. На сегодняшний день около 35,0 % профессиональных спортсменов, перенесших растяжение связок голеностопного сустава, имеют клинически подтвержденный ХНГС [20]. В особенности данная травма распространена среди ассиметричных командных видов спорта [9]. Помимо дискомфорта ощущений, болевого синдрома и функциональных нарушений ХНГС приводит к ухудшению механических свойств соединительной ткани связочного аппарата [17]. Данные симптомы оказывают отрицательное влияние как на подготовку к соревнованиям и соревновательный процесс, так и на повседневные бытовые функции спортсмена [23].

Как правило, наиболее распространенным терапевтическим подходом к пациентам с ХНГС является физическая терапия и методы физиотерапии, а также их комбинации, обеспечивающие компенсаторный эффект за счет восполнения нейромышечного и силового дефицита [7]. Однако современные исследования все чаще демонстрируют эффективность и важность использования пищевых добавок коллагена в сочетании с физической терапией в случаях с ХНГС [1, 4]. Данная тенденция является вполне обоснованной за счет того, что структура связочного аппарата более чем на 60,0 % состоит из соединительной ткани, представленной коллагеном [18]. В свою очередь коллаген является источником эластичности, а также прочности связки, что нельзя не учитывать при ХНГС [19].

Таким образом, после ряда испытаний

применения коллагена в качестве пищевой добавки для пациентов, имеющих суставно-связочного нарушения, было доказано, что данный вид терапии является безопасным [21, 25]. Кроме этого, установлено, что пероральный прием коллагена среди людей обеспечивает экзогенное накопление коллагенового пептида в тканевых структурах, а около 10,0 % данного вещества, попадая из желудочно-кишечного тракта в кровь, способно стимулировать экспрессию внеклеточного матрикса соединительной ткани [14].

В связи с вышеупомянутым данное исследование направлено на анализ эффективности применения биокомплекса гидролизата коллагена COLLA GEN среди профессиональных спортсменов, страдающих от ХНГС.

Цель исследования – в рамках проспективного рандомизированного плацебо-контролируемого клинического исследования оценить последствия парентерального приема гидролизата коллагена в комбинации с эластином на статус функциональной нестабильности среди спортсменов с хронической нестабильностью голеностопного сустава.

Материалы и методы. Клиническое исследование выполнено на базе научно-исследовательской лаборатории «Новейших технологий оздоровительной двигательной активности» института профилактической медицины имени З.П. Соловьева ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России. Дизайн исследования спланирован в соответствии с международным протоколом CONSORT 2010, L. Thabane и соавт. (2016) [24]. Критериями включения участников в исследование было наличие клинически подтвержденного ХНГС, а также спортивный разряд. В обязательном порядке все участники исследования заполняли форму добровольного информированного согласия, а также были проинформированы об основных этапах исследования, за исключением данных о конечной цели и предполагаемых гипотезах.

Непосредственно в исследовании приняли участие 40 (100 %) спортсменов мужского пола в возрасте от 18 до 25 лет и средним возрастным показателем $21,0 \pm 2,0$ года. Средние значения срока первичного растяжения суставно-связочного аппарата, предшествующего ХНГС, составили $22,5 \pm 7,5$ мес. в диапазоне от 12 до 38 мес. Среди участников исследования было 10 (25,0 %) футболистов, 10 (25,0 %) гандболистов, 10 (25,0 %) баскетболистов, и

10 (25,0 %) волейболистов, находящихся на момент участия в исследования в рамках системного тренировочного процесса.

Распределение участников исследования на группы проводили с помощью фиксированной блоковой рандомизации по принципу 1:1 посредством компьютерного рандомайзера, для ослепления рабочей группы исследователей были приглашены сторонние наблюдатели.

В качестве основного вмешательства всем участникам исследования предложена пищевая добавка гидролизата коллагена – ежедневно во время или после первого приема пищи, при этом не изменяя привычный рацион и режим питания в течение 90 сут. Таким образом, участники исследования принимали либо 10,0 г/сут. биокомплекса гидролизата коллагена в комбинации с эластином первый живой коллаген (ООО «Первый живой коллаген», Россия) – (группа I), либо 10,0 г/сут мальтодекстрина (группа II – плацебо). Оба вещества являются водорастворимыми, а также условно сопоставимы между собой по вкусу, консистенции и внешнему виду.

В качестве основного диагностического метода в рамках исследования использовали тест Камберлендского индекса нестабильности голеностопного сустава (Cumberland Ankle Instability Tool – CAIT). Данный инструмент оценки явлений ХНГС состоит из 9 доменов, каждый из которых в полной мере отвечает на вопрос текущего статуса функциональной нестабильности среди контингента страдающих от ХНГС. Кроме этого, CAIT имеет 30-балльную шкалу, где 0 – нестабильность сустава, 30 – стабильный сустав [10].

Для оценки последствий ХНГС, а также вероятности возникновения травмы нижних конечностей, ассоциированной с ХНГС, проводили тест баланса и равновесия тела (Y-balance test – YBT). YBT представлен в виде шкалы от 0 до 100 %, где 0 – это выраженное нарушение баланса и равновесия (падение), а 100 – удовлетворительный контроль баланса тела и равновесия. При этом значения YBT менее 90,0 % определяли как порог вероятности возникновения риска травмы. Тестирование проводили на ровной поверхности в положении стоя на одной ноге, при этом задача спортсмена была отвести свободную ногу в переднем, заднелатеральном и заднемедиальном направлении с возвратом конечности в исходное положение [11].

Оценку интенсивности болевого синдрома проводили с помощью модификации визуально-аналоговой шкалы (ВАШ), используемой для пациентов с патологическими состояниями стоп и голеностопного сустава (Visual Analogue Scale Foot and Ankle – VAS FA), которая представляет шкалу от 0 до 10 баллов, где 0 – отсутствие болевого синдрома, а 10 – выраженный болевой синдром [22].

Диагностическое тестирование в рамках данного исследования проводили посредством 3 встреч, а именно за сутки до начала, через 45 сут, и 90 сут после начала приема пищевой добавки гидролизата коллагена.

Статистический анализ данных проводили с помощью StatTech 4.8.1. © ООО «Статтех», Россия, на базе операционной системы Windows 11®.

Результаты. В результате проведенного исследования удалось установить, что между участниками группы I и группы II до начала приема пищевых добавок не было статистически значимых различий возрастных параметров ($p = 0,553$), индекса ВАШ ($p = 0,110$), индекса САИТ ($p = 0,308$), а также индекса УВТ ($p = 0,495$). При этом средние значения срока первичной НГС в группе II составил $25,6 \pm 6,2$ мес., что на 24,2 % выше тождественных значений в группе I – $19,4 \pm 7,5$ мес. ($p = 0,007$).

При сравнительном анализе влияния 3-месячного курса приема пищевых добавок на интенсивность болевого синдрома, ассоциированного с ХНГС, в случаях с представи-

телями командных игровых видов спорта не удалось установить существенных различий между группами на всех этапах исследования ($p = 0,110$, $p = 0,272$, $p = 0,120$). Несмотря на отсутствие различий индекса ВАШ между группами участников, установлены существенные изменения индекса ВАШ в зависимости от срока приема пищевых добавок. Так, среди участников, принимающих коллаген, индекс ВАШ снизился с 2,5 до 1,7 балла за 90 сут курса приема пищевых добавок ($p < 0,001$) (табл. 1).

Тест на баланс и стабильность, результаты которого были представлены с помощью индекса УВТ, не продемонстрировал существенных различий между группами исследования. Ни на одном из этапов наблюдения индекс УВТ не имел статистически значимых различий между I и II группой ($p = 0,495$, $p = 0,770$ и $p = 0,201$ соответственно). Однако внутригрупповой анализ выявил, существенные различия в показателях индекса УВТ. Так, среди спортсменов, принимавших коллаген в течение 9 мес., уровень индекса УВТ увеличился с $95,5 \pm 2,3$ до $96,7 \pm 1,5$ % ($p = 0,017$). Спортсмены, принимавшие мальтодекстрин, имели увеличение индекса УВТ с $95,0 \pm 2,2$ до $96,0 \pm 1,8$ % ($p = 0,021$) (табл. 2).

При анализе результатов теста САИТ в зависимости от группы участников исследования установлены статистически значимые различия между I и II группой через 90 сут после начала приема пищевых добавок. Так, среди спортсменов, принимавших коллаген, индекс САИТ составил $22,6 \pm 1,7$ балла, что на

Таблица 1
Table 1

Анализ влияния 3-месячного курса приема пищевых добавок
на интенсивность болевого синдрома, ассоциированного с ХНГС в зависимости от группы
Effect of a 3-month dietary supplement course on the intensity of pain associated
with chronic ankle instability by group

Группа Group	Этап наблюдения / Stage						p
	ВАШ – до VAS at baseline		ВАШ – 45 сут VAS at Day 45		ВАШ – после VAS at follow-up		
	M ± SD	95 % ДИ 95% CI	M ± SD	95 % ДИ 95% CI	M ± SD	95 % ДИ 95% CI	
I	2,5 ± 1,1	2,1–3,0	2,4 ± 0,9	1,9–2,8	1,7 ± 0,7	1,4–2,0	< 0,001*
II	2,0 ± 1,1	1,5–2,5	2,0 ± 0,8	1,7–2,4	2,1 ± 0,9	1,7–2,5	0,787
p	0,110		0,272		0,120		–

Примечание. Здесь и в табл. 2, 3: M ± SD – среднее стандартное отклонение; 95 % ДИ – 95,0 % доверительный интервал; * – различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$), используемый метод: t-критерий Стьюдента, критерий Фишера с повторными измерениями.

Note. Here and in table 2, 3: M ± SD – mean standard deviation; 95%CI – 95.0% confidence interval; * – differences are statistically significant ($p < 0.05$); method used: Student's t-test, Fisher's test with repeated measurements.

8,8 % выше по сравнению с результатами группы II – $20,6 \pm 1,2$ ($p < 0,001$). Кроме этого, в обеих группах отметили увеличение индекса САИТ за 90 сут курса приема пищевых добавок. В группе I после приема коллагена средние значения индекса САИТ увеличились с $19,0 \pm 1,6$ до $22,6 \pm 1,7$ балла ($p = 0,009$). В группе плацебо через 90 сут после начала курса приема мальтодекстрина индекс САИТ увеличился с $19,5 \pm 1,5$ до $20,6 \pm 1,5$ балла ($p = 0,021$) (табл. 3).

Обсуждение полученных данных. В результате трехмесячного курса приема гидролизата коллагена в комбинации с эластином у спортсменов с ХНГС было выявлено умеренное снижение интенсивности болевого синдрома по шкале ВАШ с 2,5 до 1,7 балла ($p < 0,001$), однако это не имело существенного клинического значения, что подтверждается отсутствием значимых различий между группами через 90 дней (группа I: $1,7 \pm 0,7$ балла, группа II: $2,1 \pm 0,9$ балла, $p = 0,120$). Эти данные согласуются с результатами исследований D.M. Lis и соавт. (2022), С. Centner и соавт. (2022) и К. Bischof и соавт. (2023), которые также не обнаружили выраженного анальгезирующего эффекта коллагена у спортсменов с суставной нестабильностью [5, 6, 16]. В то

же время J.E. Anderson (2021) отмечает противовоспалительное и анальгезирующее действие коллагена при длительном приеме [2].

Оценка динамики показателей баланса в тесте Y-balance test не выявила значимых межгрупповых различий (группа I: $96,7 \pm 1,5$ %, группа II: $96,0 \pm 1,8$ %, $p = 0,201$), однако внутригрупповой анализ показал улучшение стабильности в обеих группах ($p = 0,017$ и $p = 0,021$ соответственно), что частично подтверждает данные о влиянии коллагена на мышечную силу и функциональные параметры сустава, хотя точные механизмы этого эффекта остаются неясными [3, 12, 15]. Наиболее выраженные различия между группами наблюдали при оценке субъективной функциональной нестабильности по шкале САИТ: в группе I индекс увеличился на 18,9 % (с $19,0 \pm 1,6$ до $22,6 \pm 1,7$ балла, $p = 0,009$), тогда как в группе II – лишь на 5,6 % (с $19,5 \pm 1,5$ до $20,6 \pm 1,2$ балла, $p = 0,021$), при этом межгрупповые различия через 90 дней были статистически значимыми ($p < 0,001$). Эти результаты согласуются с выводами D. Zdzieblik и соавт. (2017) и М. Kirmse и соавт. (2019), которые также отмечали улучшение контроля сустава и снижение функционального дискомфорта у спортсменов с ХНГС на фоне приема коллагена [13, 26].

Таблица 2
Table 2

Анализ влияния 3-месячного курса приема пищевых добавок
на индекс YBT в зависимости от группы
Effect of a 3-month dietary supplement course on YBT scores by group

Группа Group	Этап наблюдения / Stage						p
	YBT – до YBT at baseline		YBT – 45 сут YBT at Day 45		YBT – после YBT at follow-up		
	M ± SD	95 % ДИ 95% CI	M ± SD	95 % ДИ 95% CI	M ± SD	95 % ДИ 95% CI	
I	95,5 ± 2,3	94,4–96,6	95,3 ± 2,1	94,3–96,3	96,7 ± 1,5	95,9–97,4	0,017*
II	95,0 ± 2,2	93,9–96,1	95,5 ± 2,1	94,5–96,5	96,0 ± 1,8	95,1–96,8	0,021*
p	0.495		0.770		0.201		–

Таблица 3
Table 3

Анализ влияния 3-месячного курса приема пищевых добавок
на статус функциональной нестабильности сустава в зависимости от группы
Effect of a 3-month dietary supplement course on joint instability by group

Группа Group	Этап наблюдения / Stage						p
	CAIT – до CAIT at baseline		CAIT – 45 сут CAIT at Day 45		CAIT – после CAIT at follow-up		
	M ± SD	95 % ДИ 95% CI	M ± SD	95 % ДИ 95% CI	M ± SD	95 % ДИ 95% CI	
I	19,0 ± 1,6	18,3–19,7	19,4 ± 1,6	18,7–20,2	22,6 ± 1,7	21,8–23,4	0,009*
II	19,5 ± 1,5	18,8–20,2	19,8 ± 1,5	19,0–20,5	20,6 ± 1,2	20,1–21,2	0,021*
p	0.308		0.551		< 0.001*		–

Заключение. Полученные данные подтверждают, что длительный прием коллагена в комбинации с эластином «Первый живой колаген» способствует улучшению субъективной функциональной стабильности голе-

ностопного сустава среди спортсменов с ХНГС, однако дальнейшие исследования необходимы для уточнения его роли в снижении болевого синдрома и улучшении показателей баланса тела.

Список литературы / References

1. Дидур М.Д., Выходец И.Т., Хохлина Н.К., Журавлева А.И. Безопасный спорт? Реалии, понятия и нормативные аспекты // Вестник РГМУ. 2017. Т. 6. С. 18–21. [Didur M.D., Vykhodets I.T., Khokhlina N.K., Zhuravleva A.I. Can Sports be Safe? Reality, Concepts and Regulations. *Bulletin of Russian State Medical University*, 2017, vol. 6, pp. 18–21. (in Russ.)] DOI: 10.24075/brsmu.2017-06-03
2. Anderson J.E. Key Concepts in Muscle Regeneration: Muscle “Cellular Ecology” Integrates a Gestalt of Cellular Cross-talk, Motility, and Activity to Remodel Structure and Restore Function. *European Journal of Applied Physiology*, 2022, vol. 122 (2), pp. 273–300. DOI: 10.1007/s00421-021-04865-4
3. Balshaw T.G., Funnell M.P., McDermott E.J., Maden-Wilkinson T.M. The Effect of Specific Bioactive Collagen Peptides on Tendon Remodeling During 15 wk of Lower Body Resistance Training. *Medicine & Science in Sports and Exercise*, 2023, vol. 55, pp. 2083–2095. DOI: 10.1249/MSS.0000000000003242
4. Bischof K., Moitzi A.M., Stafilidis S., König D. Impact of Collagen Peptide Supplementation in Combination with Long-Term Physical Training on Strength, Musculotendinous Remodeling, Functional Recovery, and Body Composition in Healthy Adults: A Systematic Review with Meta-analysis. *Sports Medicine*, 2024, vol. 54 (11), pp. 2865–2888. DOI: 10.1007/s40279-024-02079-0
5. Bischof K., Stafilidis S., Bundschuh L., Oesser S. Influence of Specific Collagen Peptides and 12-week Concurrent Training on Recovery-related Biomechanical Characteristics Following Exercise-induced Muscle Damage – a Randomized Controlled Trial. *Frontiers Nutrition*, 2023, vol. 10, 1266056. DOI: 10.3389/fnut.2023.1266056
6. Centner C., Jerger S., Mallard A., Herrmann A. Supplementation of Specific Collagen Peptides Following High-load Resistance Exercise Upregulates Gene Expression in Pathways Involved in Skeletal Muscle Signal Transduction. *Frontiers Physiology*, 2022, vol. 13, 838004. DOI: 10.3389/fphys.2022.838004
7. Donovan L., Hart J.M., Saliba S.A., Park J. Rehabilitation for Chronic Ankle Instability With or Without Destabilization Devices: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Athletic Training*, 2016, vol. 51 (3), pp. 233–251. DOI: 10.4085/1062-6050-51.3.09
8. Gribble P.A., Bleakley C.M., Caulfield B.M., Docherty C.L. Consensus Statement of the International Ankle Consortium: Prevalence, Impact and Long-term Consequences of Lateral Ankle Sprains. *British Journals Sports Medicine*, 2016, vol. 50 (24), pp. 1493–1495. DOI: 10.1136/bjsports-2016-096188
9. Hertel J., Corbett R.O. An Updated Model of Chronic Ankle Instability. *Journal of Athletic Training*, 2019, vol. 54 (6), pp. 572–588. DOI: 10.4085/1062-6050-344-18
10. Hiller C.E., Refshauge K.M., Bundy A.C. et al. The Cumberland Ankle Instability Tool: a Report of Validity and Reliability Testing. *Archives Physical Medicine Rehabilitation*, 2006, vol. 87 (9), pp. 1235–1241. DOI: 10.1016/j.apmr.2006.05.022
11. Jelinek H.F., Khalaf K., Poilvet J., Khandoker A.H. The Effect of Ankle Support on Lower Limb Kinematics During the Y-Balance Test Using Non-linear Dynamic Measures. *Frontiers in Physiology*, 2019, vol. 10, p. 935. DOI: 10.3389/fphys.2019.00935
12. Jerger S., Centner C., Lauber B., Seynnes O. Effects of Specific Collagen Peptide Supplementation Combined with Resistance Training on Achilles Tendon Properties. *Scandinavian Journal of Medicine Science in Sports*, 2022, vol. 32, pp. 1131–1141. DOI: 10.1111/sms.14164
13. Kirmse M., Oertzen-Hagemann V., de Marées M., Koenig D. Prolonged Collagen Peptide Supplementation and Resistance Exercise Training Affects Body Composition in Recreationally Active Men. *Nutrients*, 2019, vol. 11 (5), p. 1154. DOI: 10.3390/nu11051154
14. König D., Kohl J., Jerger S., Centner C. Potential Relevance of Bioactive Peptides in Sports Nutrition. *Nutrients*, 2021, vol. 13 (11), p. 3997. DOI: 10.3390/nu13113997

15. Lee J., Bridge J.E., Clark D.R., Stewart C.E. Collagen Supplementation Augments Changes in Patellar Tendon Properties in Female Soccer Players. *Frontier Physiology*, 2023, vol. 14, 1089971. DOI: 10.3389/fphys.2023.1089971
16. Lis D.M., Jordan M., Lipuma T., Smith T. Collagen and Vitamin C Supplementation Increases Lower Limb Rate of Force Development. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 2022, vol. 32, pp. 65–73. DOI: 10.1123/ijsnem.2020-0313
17. Miklovic T.M., Donovan L., Protzuk O.A., Kang M.S. Acute Lateral Ankle Sprain to Chronic Ankle Instability: a Pathway of Dysfunction. *The Physician and Sportsmedicine*, 2018, vol. 46 (1), pp. 116–122. DOI: 10.1080/00913847.2018.1409604
18. Mobasheri A., Mahmoudian A., Kalvaityte U., Uzieliene I. White Paper on Collagen Hydrolyzates and Ultrahydrolyzates: Potential Supplements to Support Joint Health in Osteoarthritis? *Current Rheumatology Reports*, 2021, vol. 23 (11), p. 78. DOI: 10.1007/s11926-021-01042-6
19. Mohammad A.W., Suhimi N.M., Aziz A.G.K.A., Jamaliah Md.J. Process for Production of Hydrolysed Collagen from Agriculture Resources: Potential for Further Development. *Journal of Applied Sciences*, 2014, vol. 14 (12), pp. 1319–1323. DOI: 10.3923/jas.2014.1319.1323
20. Roos K.G., Kerr Z.Y., Mauntel T.C., Djoko A. The Epidemiology of Lateral Ligament Complex Ankle Sprains in National Collegiate Athletic Association Sports. *The American Journal of Sports Medicine*, 2017, vol. 45 (1), pp. 201–209. DOI: 10.1177/0363546516660980
21. Skov K., Oxfeldt M., Thøgersen R., Hansen M. Enzymatic Hydrolysis of a Collagen Hydrolysate Enhances Postprandial Absorption Rate—A Randomized Controlled Trial. *Nutrients*, 2019, vol. 11 (5), p. 1064. DOI: 10.3390/nu11051064
22. Stüber J., Zech S., Bay R., Qazzaz A. Normative Data of the Visual Analogue Scale Foot and Ankle (VAS FA) for pathological conditions. *Foot Ankle Surgery*, 2011, vol. 17 (3), pp. 166–172. DOI: 10.1016/j.fas.2010.05.005
23. Tang F., Xiang M., Yin S., Gao P. Meta-analysis of the Dosage of Balance Training on Ankle Function and Dynamic Balance Ability in Patients with Chronic Ankle Instability. *Bio Med Central, Musculoskeletal Disorders*, 2024, vol. 25 (1), p. 689. DOI: 10.1186/s12891-024-07800-8
24. Thabane L., Hopewell S., Lancaster G.A., Bond C.M. Methods and Processes for Development of a CONSORT Extension for Reporting Pilot Randomized Controlled Trials. *Bio Med Central, Pilot and Feasibility Studies*, 2016, vol. 2, p. 25. DOI: 10.1186/s40814-016-0065-z
25. Walrand S., Chiotelli E., Noirt F., Mwewa S. Consumption of a Functional Fermented Milk Containing Collagen Hydrolysate Improves the Concentration of Collagen-specific Amino Acids in Plasma. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2008, vol. 56 (17), pp. 7790–7795. DOI: 10.1021/jf800691f
26. Zdzieblik D., Oesser S., Gollhofer A. Improvement of Activity-related knee Joint Discomfort Following Supplementation of Specific Collagen Peptides. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 2017, vol. 42 (11), p. 1237. DOI: 10.1139/apnm-2017-0693

Информация об авторах

Поляев Борис Александрович, доктор медицинских наук, профессор, академик РАЕН, заведующий кафедрой реабилитации, спортивной медицины и физической культуры института профилактической медицины имени З.П. Соловьева, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова, Москва, Россия.

Шишкин Алексей Андреевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры реабилитации, спортивной медицины и физической культуры, старший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории «Новейших технологий оздоровительной двигательной активности» Института профилактической медицины им. З.П. Соловьева, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова, Москва, Россия.

Артемьев Сергей Александрович, генеральный директор ООО «Первый живой коллаген», Москва, Россия.

Артемьева Ирина Александровна, креативный директор, ООО «Первый живой коллаген», Москва, Россия.

Демин Никита Алексеевич, ассистент кафедры реабилитации, спортивной медицины и физической культуры, научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории «Новейших технологий оздоровительной двигательной активности» Института профилактической медицины им. З.П. Соловьева, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова, Москва, Россия.

Information about the authors

Boris A. Polyayev, Doctor of Medical Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Natural Sciences, Head of the Department of Rehabilitation, Sports Medicine, and Physical Education, Z.P. Solovyov Institute of Preventive Medicine, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia.

Aleksey A. Shishkin, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Rehabilitation, Sports Medicine, and Physical Education, Senior Researcher, Research Laboratory of the Newest Technologies for Health-Improving Physical Activity, Z.P. Solovyov Institute of Preventive Medicine, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia.

Sergey A. Artemyev, General Director, Perviy zhivoy collagen (First Living Collagen), Moscow, Russia.

Irina A. Artemyeva, Creative Director, Perviy zhivoy collagen (First Living Collagen), Moscow, Russia.

Nikita A. Demin, Assistant Professor, Department of Rehabilitation, Sports Medicine, and Physical Education; Researcher, Research Laboratory of the Newest Technologies for Health-Improving Physical Activity, Z.P. Solovyov Institute of Preventive Medicine, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia.

Вклад авторов:

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors:

The authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflict of interests.

Статья поступила в редакцию 10.12.2025

The article was submitted 10.12.2025