УДК 616.728.3-002:547.995.15 doi:10.25298/2221-8785-2026-24-5-476-480

ДИНАМИКА УРОВНЯ ИНТЕРЛЕЙКИНА-1 БЕТА СЫВОРОТКИ КРОВИ ПОСЛЕ ВНУТРИСУСТАВНОГО ВВЕДЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ ГИАЛУРОНОВОЙ КИСЛОТЫ ПАЦИЕНТАМ С ОСТЕОАРТРИТОМ КОЛЕННОГО СУСТАВА

К. Г. Шилина, Л. Р. Выхристенко

Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет, Витебск, Беларусь

Остеоартрит коленных суставов (ОА КС) – широко распространенное дегенеративно-воспалительное заболевание КС, для лечения которого могут использоваться внутрисуставные инъекции гиалуроновой кислоты (ГК). Большой интерес представляют молекулярные эффекты ГК, в частности ее влияние на вялотекущее воспаление сустава. Одним из провоспалительных цитокинов, активно вовлеченных в этот процесс, является интерлейкин-1 бета (ИЛ-1β).

Цель исследования: оценить влияние внутрисуставных инъекций ГК на уровень ИЛ-1β сыворотки крови пациентов с ОА КС.

Материал и методы. В открытое, проспективное, одноцентровое когортное клиническое исследование были включены 102 женщины с ОА КС I–III стадии. В группе ГК (n=53) всем пациентам выполнялась внутрисуставная инъекция ГК в КС в дополнение к стандартному лечению ОА КС, пациенты контрольной группы (n=49) получали только стандартное лечение ОА КС (нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП), хондропротекторы, физиотерапия, лечебная физкультура). Проведен детальный сбор анамнеза заболевания, учитывались сопутствующие патологии. Исходно и через 6 месяцев определяли уровни ИЛ-1β, трансформирующего фактора роста β3 (TGF-β3) сыворотки крови (пг/мл).

Результаты. Через 6 месяцев уровень ИЛ-1β сыворотки крови снизился у 74,5% пациентов группы ГК (p=0,002), при этом в контрольной группе уровень ИЛ-1β не изменился. Снижение уровня ИЛ-1β не зависело от молекулярной массы ГК (p<0,05), однако среднемолекулярная (СМ) ГК продемонстрировала более выраженное снижение ИЛ-1β по сравнению с высокомолекулярной (ВМ) ГК (на 53,2% в подгруппе СМ ГК и на 12,4% в подгруппе ВМ ГК). Инъекция ГК в оба КС продемонстрировала значимое снижение уровня ИЛ-1β через 6 месяцев (p=0,004) в сравнении с инъекцией в один КС (p=0,075). Частота приема НПВП (раз в неделю), стадия ОА КС и тазобедренных суставов, наличие метаболического синдрома, ожирение и его степень, сахарный диабет, дислипидемия, артериальная гипертензия, варикозная болезнь нижних конечностей и другие сопутствующие заболевания, наличие нейропатического компонента боли, менопауза, синовит в анамнезе, внутрисуставные инъекции ГК / глюкокортикостероидов в анамнезе, прием хондропротекторов, количество суставов с ОА, развитие клинического ответа на ГК не влияли на динамику уровня ИЛ-1β после инъекции ГК (p>0,05). Выявлено, что уровень TGF-β3 сыворотки крови ассоциирован с 29,6–30,6% вариабельности уровня ИЛ-1β сыворотки крови (p<0,001).

Выводы. Снижение сывороточного уровня ИЛ-1β после инъекции ГК в КС указывает на уменьшение интенсивности вялотекущего воспаления при ОА КС. Более значимо уровень ИЛ-1β снижался в подгруппе СМ ГК. Введение ГК в оба КС ассоциировано с более значимым снижением уровня ИЛ-1β сыворотки крови в сравнении с инъекцией в один КС.

Ключевые слова: *остеоартрит, коленный сустав, внутрисуставные инъекции, гиалуроновая кислота, ИЛ-1β*

Для цитирования*: Шилина, К. Г. Динамика уровня интерлейкина-1 бета сыворотки крови после внутрисуставного введения препаратов гиалуроновой кислоты пациентам с остеоартритом коленного сустава / К. Г. Шилина, Л. Р. Выхристенко // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2026. Т. 24, № 5. С. 476-480. https://doi.org/10.25298/2221-8785-2026-24-5-476-480*

Введение

Остеоартрит коленных суставов (ОА КС) является давно известной и широко распространенной патологией. По данным Всемирной организации здравоохранения, в 2019 году в мире было зарегистрировано 365 млн случаев ОА КС [1].

Важно отметить тот факт, что в Международной классификации болезней 10-го пересмотра ОА КС кодируется под термином «остеоартроз коленного сустава», однако в 11-м пересмотре термин имеет окончание «-ит», указывая на воспалительный компонент заболевания [2–3].

Боль – основной симптом ОА КС. Интересно, что отсутствует достоверная связь между рентгенологической стадией ОА и уровнем боли, однако определяется корреляция боли с наличием синовита по данным магнитно-резонансной томографии [4].

Данные о присутствии воспаления в синовиальной оболочке у пациентов с ОА КС впервые были опубликованы в 1997 году [5]. Спустя 20 лет был опубликован подробный систематический обзор о роли синовита при ОА, его участии в структурном прогрессировании процесса [6]. В настоящее время много известно и о молекулах, вносящих вклад в патогенез ОА. Интерлейкин-1 бета (ИЛ-1β) является провоспалительным цитокином, который играет важную

роль в развитии ОА. Вместе с фактором некроза опухоли альфа он инициирует воспаление в хондроцитах и синовиоцитах, влияя на синтез структурных белков и модулируя работу рецепторов, а также запускает синтез других провоспалительных цитокинов. Влияние ИЛ-1β на хондроциты проявляется также в усилении синтеза матриксных металлопротеиназ (ММП), которые приводят к деградации хряща [7].

Внутрисуставное введение гиалуроновой кислоты (ГК) – активно применяемый современный метод лечения ОА КС. ГК может модулировать не только клинические симптомы ОА КС, такие как боль, скованность и нарушение функции сустава, но и вносит вклад в замедление прогрессирования ОА на молекулярном уровне [8]. В среде сустава ГК связывается со своим рецептором CD44, что приводит к снижению синтеза ММП за счет подавления экспрессии ИЛ-1β и замедлению деструкции хряща [9].

Влияние ГК на воспаление при ОА КС продолжает интенсивно изучаться в настоящее время, однако исследования ограничены анализом цитокинов и ферментов синовиальной жидкости/оболочки. Забор синовиальной жидкости является трудоемким процессом, так как при ОА КС часто не всегда представляется возможным, в связи с ее малым количеством в большинстве случаев ОА КС. В связи с этим большой интерес представляет анализ изучаемых молекул в сыворотке крови пациентов.

Цель исследования: изучить влияние внутрисуставных инъекций ГК на уровень ИЛ-1β сыворотки крови пациентов с ОА КС.

Материал и методы

На базе Витебской областной клинической больницы было проведено открытое, проспективное, одноцентровое когортное клиническое исследование. К участию были приглашены 102 пациента 2-го ревматологического отделения с ОА КС I–III ст. После ознакомления с условиями проведения исследования все пациенты подписывали информированное согласие. Согласно дизайну исследования были сформированы две исследуемые группы. В группу ГК были отобраны пациенты (n=53), которым выполнялась внутрисуставная инъекция ГК в КС в дополнение к лечению ОА КС согласно клиническому протоколу Министерства здравоохранения Республики Беларусь [10]. Контрольную группу составили пациенты (n=49), которым в КС не вводилась ГК и было назначено стандартное лечение ОА КС согласно вышеупомянутому протоколу [10].

У всех пациентов был детально собран анамнез заболевания, учитывались сопутствующие патологии. Определяли уровень ИЛ-1β, трансформирующего фактора роста β3 (TGF-β3) сыворотки крови до начала лечения и через 6 месяцев.

Перед проведением статистического анализа полученных результатов выполнена проверка на нормальность распределения при помощи критерия Колмогорова–Смирнова (показатель «возраст» имел нормальное распределение, остальные показатели – ненормальное). При сравнении независимых групп применялся критерий Уилкоксона, t-критерий Стьюдента был применен для сравнения групп по возрасту. Для выявления различий между группами в зависимости от категориальной переменной, измеренной по номинальной шкале, использовали критерий Манна–Уитни, для порядковых переменных – критерий Краскела–Уоллиса. Для выявления зависимости уровней ИЛ-1β сыворотки крови от уровней TGF-β3 сыворотки крови использован метод парной линейной регрессии.

Статистическая обработка полученных результатов выполнена при помощи программы Statistica 10.0. Результаты считали статистически значимыми при пороге $p<0,05$.

Результаты

Группа ГК и контрольная группа не различались по возрасту (группа ГК – 63,3±6,8 лет (95% ДИ: 61,4–65,1), контрольная группа – 62,4±5,47 лет (95% ДИ: 60,2–64,6), полу (все пациенты, включенные в исследование, – женщины) и стадии ОА КС ($p>0,05$). Результаты исследования уровня ИЛ-1β сыворотки крови пациентов исследуемых групп представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение уровней ИЛ-1β сыворотки крови пациентов исследуемых групп, Me (25–75%)

Table 1 – Comparison of serum IL-1β levels in the study groups, median (25th-75th percentile)

Уровень ИЛ-1β сыворотки крови, пг/мл	Этапы наблюдения		p_{1-2}
	До лечения	6 месяцев	
Группа ГК	1,21 (0,82–1,7)	0,92 (0,63–1,45)	**0,002**
Контрольная группа	1,58 (1–2,37)	1,44 (1–2,73)	0,239
$p_{гк-контроль}$	0,077	**0,003**	

Примечание – P_{1-2} – сравнение уровней ИЛ-1β в группе до и после лечения; ргк-контроль – сравнение уровней ИЛ-1β между группами на этапах наблюдения.

Исходно между группами отсутствовали различия уровней ИЛ-1β, однако через 6 месяцев определялись статистически значимые различия ($p=0,003$). У 74,5% пациентов группы ГК через 6 месяцев произошло значимое снижение уровня ИЛ-1β сыворотки крови ($p=0,002$). В контрольной группе уровень ИЛ-1β после лечения не изменился.

Нами было проведено сравнение уровней ИЛ-1β сыворотки крови в зависимости от молекулярной массы ГК, вводимой в КС (табл. 2).

Внутрисуставное введение ГК приводило к снижению ИЛ-1β сыворотки крови независимо от молекулярной массы ГК ($p<0,05$). Однако среднемолекулярная (СМ) ГК продемонстрировала более выраженное снижение ИЛ-1β по сравнению с высокомолекулярной (ВМ) ГК: после введения СМ ГК медианный уровень ИЛ-1β снизился на 53,2%, после инъекции ВМ ГК – на 12,4%.

Динамика уровней ИЛ-1β сыворотки крови в зависимости от количества КС, в которые вводилась ГК, представлена в таблице 3.

Таблица 2 – Сравнение уровней ИЛ-1β сыворотки крови пациентов в зависимости от молекулярной массы ГК, Me (25–75%)
Table 2 – Comparison of serum IL-1β levels according to the molecular weight of hyaluronic acid, median (25th-75th percentile)

Молекулярная масса ГК	Уровень ИЛ-1β сыворотки крови, пг/мл		$p_{исх-ч-з\ 6\ месяцев}$
	До лечения	Через 6 месяцев	
Средняя* (n=14)	1,24 (0,82–1,7)	0,58 (0,48–1,15)	**0,016**
Высокая** (n=39)	1,21 (0,82–1,71)	1,06 (0,82–1,45)	**0,037**
$p_{см-вм}$	0,896	**0,038**	

*Примечание – * – молекулярная масса ГК 1,4–2,9 миллионов дальтон; ** – молекулярная масса ГК >3 миллионов дальтон; $P_{см-вм}$ – сравнение уровней ИЛ-1β в группе ГК между подгруппами со средней и высокой молекулярной массой; $P_{исх-ч-з\ 6\ месяцев}$ – сравнение уровней ИЛ-1β в подгруппе до и после лечения.*

Таблица 3 – Сравнение уровней ИЛ-1β сыворотки крови пациентов в зависимости от количества КС, в которые выполнялась инъекция ГК, Me (25–75%)
Table 3 – Comparison of serum IL-1β levels according to the number of knee joints treated with hyaluronic acid injections, median (25th-75th percentile)

Количество коленных суставов	Уровень ИЛ-1β сыворотки крови, пг/мл		$p_{исх-ч-з\ 6\ месяцев}$
	До лечения	Через 6 месяцев	
1 (n=34)	1,34 (0,87–1,89)	1,06 (0,73–1,5)	0,075
2 (n=19)	1,07 (0,7–1,43)	0,82 (0,29–1,07)	**0,004**
p_{1-2}	p=0,128	**p=0,022**	

Примечание – P_{1-2} – сравнение уровней ИЛ-1β в группе ГК между подгруппами в зависимости от количества КС, в которые выполнялась инъекция ГК; $P_{исх-ч-з\ 6\ месяцев}$ – сравнение уровней ИЛ-1β в подгруппе до и после лечения.

При инъекции ГК в один КС уровень ИЛ-1β остался прежним, однако близок к порогу статистически значимых различий с исходным уровнем (p=0,075), тогда как при инъекции в два сустава его уровень снижался существенно (p=0,004). Пациенты, которым выполнялась инъекция ГК в оба КС, продемонстрировали более значимое снижение уровня ИЛ-1β в сравнении с инъекцией ГК в один сустав (p=0,022).

Также были проанализированы уровни ИЛ-1β после инъекции ГК в зависимости от частоты приема НПВП (раз в неделю), стадий ОА КС и тазобедренных суставов, наличия метаболического синдрома, ожирения и его степени, сахарного диабета, дислипидемии, артериальной гипертензии, варикозной болезни нижних конечностей и других сопутствующих заболеваний, наличия нейропатического компонента боли, менопаузы, синовита в анамнезе, внутрисуставных инъекций ГК/глюкокортикостероидов в анамнезе, приема хондропротекторов, количества суставов с ОА, развития клинического ответа на ГК. По всем перечисленным позициям статистически значимых различий уровней ИЛ-1β в исследуемой группе пациентов после инъекции ГК выявлено не было (p>0,05).

Выявлено, что уровень TGF-β3 сыворотки крови ассоциирован с уровнем ИЛ-1β сыворотки крови. Исходно между исследуемыми показателями определялась статистически значимая прямая связь (r_{xy}=0,544, p<0,001), которая сохранялась и после инъекции ГК через 6 месяцев (r_{xy}=0,553, p<0,001). Коэффициент детерминации составил 29,6% и 30,6% соответственно, что свидетельствует о том, что уровень TGF-β3 сыворотки крови связан с 29,6% и 30,6% вариабельности уровня ИЛ-1β сыворотки крови. Важно отметить, что уровень TGF-β3 сыворотки крови через 6 месяцев после инъекции ГК не изменился (p>0,05).

Обсуждение

Нами подтверждены данные о снижении уровня ИЛ-1β сыворотки крови после инъекции ГК при ОА КС. Следует отметить, что мы определяли ИЛ-1β сыворотки крови, а не синовиальной жидкости, так как это является более простым и воспроизводимым методом исследования. Полученные нами данные о снижении ИЛ-1β сыворотки крови полностью согласуются с результатами, демонстрирующими снижение ИЛ-1β синовиальной жидкости [11], что позволяет упростить проведение исследований в этой области.

Нами впервые изучено влияние ГК на снижение уровня ИЛ-1β сыворотки крови в зависимости от молекулярной массы и количества КС, в которые вводилась ГК. Получены данные о более значимом снижении уровня ИЛ-1β сыворотки крови после инъекции среднемолекулярной ГК. Инъекция в оба КС значимо снижала сывороточный уровень ИЛ-1β через 6 месяцев (p=0,004), в то время как инъекция в один КС продемонстрировала незначимую разницу показателя, близкую к порогу статистически значимых различий (p=0,075).

В нашем исследовании впервые была изучена связь ИЛ-1β и TGF-β3 сыворотки крови при ОА КС в контексте инъекций ГК. ГК, обладая противовоспалительным действием, снижала уровень ИЛ-β после внутрисуставного введения. В то же время неизмененный уровень TGF-β3 сыворотки крови свидетельствовал об отсутствии выраженного влияния ГК на системные процессы ремоделирования тканей при ОА. Наличие ассоциации между TGF-β3 и ИЛ-1β сыворотки крови, вероятно, отражает общую активность патологического процесса при ОА, а не прямые регуляторные взаимоотношения между ними.

Выводы

1. Снижение сывороточного уровня ИЛ-1β у большинства пациентов с ОА КС через 6 месяцев после внутрисуставного введения ГК указывает на уменьшение интенсивности воспаления.
2. Среднемолекулярная ГК более значимо снижала уровень ИЛ-1β сыворотки крови в сравнении с высокомолекулярной ГК.

3. Введение ГК в оба КС ассоциировано с более значимым снижением уровня ИЛ-1β сыворотки крови в сравнении с инъекцией в один КС.

Данная информация может влиять на тактику принятия решения о режиме инъекционной терапии препаратами ГК при ОА КС.

Литература

1. Osteoarthritis // World Health Organization. – URL: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/osteoarthritis (date of access: 14.06.2026).
2. Гонартроз [артроз коленного сустава] (M17) // Международная классификация болезней 10-го пересмотра (МКБ-10). – URL: https://mkb-10.com/index.php?pid=12124 (дата обращения: 14.06.2026).
3. FA01 Остеоартрит коленного сустава // Международная классификация болезней 11-го пересмотра (МКБ-11). – URL: https://mkb-11.com/?id=FA01 (дата обращения: 14.06.2026).
4. Wood, M. J. The Genesis of Pain in Osteoarthritis: Inflammation as a Mediator of Osteoarthritis Pain / M. J. Wood, R. E. Miller, A. M. Malfait // Clinics in Geriatric Medicine. – 2022. – Vol. 38, № 2. – P. 221-238. – doi: 10.1016/j.cger.2021.11.013.
5. Synovial membrane inflammation and cytokine production in patients with early osteoarthritis / M. D. Smith, S. Triantafillou, A. Parker [et al.] // The Journal of Rheumatology. – 1997. – Vol. 24, № 2. – P. 365-371.
6. Mathiessen, A. Synovitis in osteoarthritis: current understanding with therapeutic implications / A. Mathiessen, P. G. Conaghan // Arthritis Research and Therapy. – 2017. – Vol. 19, № 1. – Art. 18. – doi: 10.1186/s13075-017-1229-9.
7. Chow, Y. Y. Inflammation in the Pathogenesis of Osteoarthritis / Y. Y. Chow, K. Y. Chin // Mediators of Inflammation. – 2020. – Vol. 2020. – Art. 293921. – doi: 10.1155/2020/8293921.
8. Шилина, К. Г. Внутрисуставные инъекции гиалуроновой кислоты в терапии остеоартрита коленного сустава: краткий обзор / К. Г. Шилина, Л. Р. Выхристенко // Вестник Витебского государственного медицинского университета. – 2025. – № 3. – С. 9-17. – doi: 10.22263/2312-4156.2025.3.9. – edn: MUMYLS.
9. Intra-articular Hyaluronic Acid Treatments for Knee Osteoarthritis: A Systematic Review of Product Properties / E. Ferkel, A. Manjoo, D. Martins [et al.] // Cartilage. – 2023. – Vol. 14, № 4. – P. 424-432. – doi: 10.1177/19476035231154530.
10. Об утверждении клинического протокола диагностики и лечения пациентов (взрослое население) с ревматическими заболеваниями при оказании медицинской помощи в амбулаторных и стационарных условиях районных, областных и республиканских организаций здравоохранения : приказ Министерства здравоохранения Респ. Беларусь от 10 мая 2012 г. № 522 // Министерство здравоохранения Республики Беларусь. – URL: https://minzdrav.gov.by/ru/dlya-spetsialistov/standarty-obsledovaniya-i-lecheniya/revmatologiya.php (дата обращения: 14.06.2026).
11. Mechanisms of Action of Intra-articular Hyaluronic Acid Injections for Knee Osteoarthritis: A Targeted Review of the Literature / S. L. Sherman, A. S. Gudeman, J. D. 4th Kelly [et al.] // The American Journal of Sports Medicine. – 2025. – Vol. 53, № 11. – P. 2771-2782. – doi: 10.1177/03635465241302820.

References

1. World Health Organization. Osteoarthritis [Internet]. Available from: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/osteoarthritis
2. Gonartroz [artroz kolennogo sustava] (M17). In: Mezhdunarodnaja klassifikacija boleznej 10-go peresmotra (MKB-10) [Internet]. Available from: https://mkb-10.com/index.php?pid=12124 (Russian).
3. FA01 Osteoartrit kolennogo sustava. In: Mezhdunarodnaja klassifikacija boleznej 11-go peresmotra (MKB-11) [Internet]. Available from: https://mkb-11.com/?id=FA01 (Russian).
4. Wood MJ, Miller RE, Malfait AM. The Genesis of Pain in Osteoarthritis: Inflammation as a Mediator of Osteoarthritis Pain. *Clinics in Geriatric Medicine.* 2022;38(2):221-238. doi: 10.1016/j.cger.2021.11.013.
5. Smith MD, Triantafillou S, Parker A, Youssef PP, Coleman M. Synovial membrane inflammation and cytokine production in patients with early osteoarthritis. *The Journal of Rheumatology*. 1997;24(2):365-371.
6. Mathiessen A, Conaghan PG. Synovitis in osteoarthritis: current understanding with therapeutic implications. *Arthritis Research and Therapy*. 2017;19(1):18. doi: 10.1186/s13075-017-1229-9.
7. Chow YY, Chin KY. The Role of Inflammation in the Pathogenesis of Osteoarthritis. *Mediators of Inflammation*. 2020;2020:8293921. doi: 10.1155/2020/8293921.
8. Shilina KG, Vykhrystenka LR. Intra-articular hyaluronic acid injections in the knee osteoarthritis therapy: a brief review. *Vitebsk Medical Journal*. 2025;3:9-17. doi: 10.22263/2312-4156.2025.3.9. edn: MUMYLS. (Russian).
9. Ferkel E, Manjoo A, Martins D, Bhandari M, Sethi P, Nicholls M. Intra-articular Hyaluronic Acid Treatments for Knee Osteoarthritis: A Systematic Review of Product Properties. *Cartilage*. 2023;14(4):424-432. doi: 10.1177/19476035231154530.
10. Ministerstvo Zdravoohranenija Respubliki Belarus. Ob utverzhdenii klinicheskogo protokola diagnostiki i lechenija pacientov (vzrosloe naselenie) s revmaticheskimi zabolevanijami pri okazanii medicinskoj pomoshhi v ambulatornyh i stacionarnyh uslovijah rajonnyh, oblastnyh i respublikanskih organizacij zdravoohranenija. Prikaz № 522 (maj 10, 2012) [Internet]. Available from: https://minzdrav.gov.by/ru/dlya-spetsialistov/standarty-obsledovaniya-i-lecheniya/revmatologiya.php (Russian).
11. Sherman SL, Gudeman AS, Kelly JD 4th, Dimeff RJ, Farr J. Mechanisms of Action of Intra-articular Hyaluronic Acid Injections for Knee Osteoarthritis: A Targeted Review of the Literature. *Am J Sports Med*. 2025;53(11):2771-2782. doi: 10.1177/03635465241302820.

CHANGES IN SERUM INTERLEUKIN-1B LEVELS AFTER INTRA-ARTICULAR HYALURONIC ACID INJECTIONS IN PATIENTS WITH KNEE OSTEOARTHRITIS

K. G. Shilina, L. R. Vykhrystenka

Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, Vitebsk, Belarus

Background. Knee osteoarthritis (KOA) is a highly prevalent degenerative-inflammatory joint disease, for which intra-articular hyaluronic acid (HA) injections are commonly used. The molecular effects of HA, particularly its influence on low-grade joint inflammation, are of considerable interest. One of the key pro-inflammatory cytokines actively involved in this process is interleukin-1 beta (IL-1β).

Objective. To evaluate the effect of intra-articular HA injections on serum IL-1β levels in patients with KOA.

Material and methods. A total of 102 women with Kellgren–Lawrence grade I-III KOA were enrolled in an open-label, prospective, single-center cohort clinical study. Patients in the HA group (n=53) received intra-articular HA injections into the knee in addition to standard KOA treatment, whereas patients in the control group (n=49) received standard KOA treatment alone, including nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs), chondroprotective agents, physiotherapy, and therapeutic exercises. A detailed medical history, including comorbidities, was obtained. Serum levels of IL-1β and transforming growth factor-beta 3 (TGF-β3) were measured in pg/mL at baseline and after 6 months.

Results. After 6 months, serum IL-1β levels decreased in 74.5% of patients in the HA group (p=0.002), whereas no significant changes were observed in the control group. The reduction in serum IL-1β was independent of the molecular weight of HA (p<0.05); however, medium-molecular-weight (MMW) HA demonstrated a greater reduction in IL-1β levels than high-molecular-weight (HMW) HA (53.2% vs. 12.4%, respectively). Bilateral intra-articular HA injections were associated with a significant reduction in serum IL-1β levels after 6 months (p=0.004), whereas unilateral injections were not (p=0.075). Changes in serum IL-1β after HA injections were not influenced by NSAID use (times per week), KOA stage, stage of hip osteoarthritis, metabolic syndrome, obesity and its severity, diabetes mellitus, dyslipidemia, arterial hypertension, varicose veins of the lower extremities, other comorbidities, the presence of a neuropathic pain component, menopause, a history of synovitis, previous intra-articular HA or glucocorticoid injections, chondroprotective therapy, the number of osteoarthritic joints, or the development of a clinical response to HA (p>0.05). Serum TGF-β3 levels were associated with 29.6–30.6% of the variability in serum IL-1β levels (p<0.001).

Conclusion. The reduction in serum IL-1β levels after intra-articular HA injections suggests attenuation of low-grade inflammation in patients with KOA. The decrease in IL-1β was more pronounced in patients receiving MMW HA than in those receiving HMW HA. Bilateral HA injections were associated with a greater reduction in serum IL-1β levels than unilateral injections.

Keywords: *osteoarthritis, knee joint, knee injections, hyaluronic acid, interleukin-1β.*

For citation: *Shilina KG, Vykhrystenka LR. Changes in serum interleukin-1β levels after intra-articular hyaluronic acid injection in patients with knee osteoarthritis. Journal of the Grodno State Medical University. 2026;24(5):476-480. https://doi.org/10.25298/2221-8785-2026-24-5-476-480*

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.
Financing. The study was performed without external funding.

Соответствие принципам этики. Исследование одобрено локальным этическим комитетом.
Conformity with the principles of ethics. The study was approved by the local ethics committee.

Об авторах / About the authors
*Шилина Кристина Геннадьевна / Shilina Kristina, e-mail: beshta.kris@yandex.ru, ORCID: 0009-0009-6768-2871
Выхристенко Людмила Ростиславовна / Vykhrystenka Ludmila, ORCID: 0000-0002-6149-6973
* – *автор, ответственный за переписку / corresponding author*

Поступила / Received: 02.07.2026 *Принята к публикации / Accepted for publication: 24.09.2026*