

Подходы к терапии метаболического фенотипа остеоартрита: эффективность комбинации глюкозамина и хондроитина сульфата, дополненной неденатурированным коллагеном 2-го типа, витаминами группы В, гингеролом и аскорбиновой кислотой

Стребкова Е.А.¹, Таскина Е.А.¹, Кашеварова Н.Г.¹, Савушкина Н.М.¹,
Шарапова Е.П.¹, Короткова Т.А.¹, Хальметова А.Р.¹, Кудинский Д.М.¹,
Алексеева Л.И.^{1,2}, Лиля А.М.^{1,2}

¹ФГБНУ «Научно-исследовательский институт ревматологии им. В.А. Насоновой», Москва;

²ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования»
Минздрава России, Москва

¹Россия, 115522, Москва, Каширское шоссе, 34А; ²Россия, 125993, Москва, ул. Баррикадная, 2/1, стр. 1

Цель исследования – оценить эффективность фармаконутрицевтика Терафлекс Ультра, представляющего собой комбинацию глюкозамина (Г, 1500 мг), хондроитина сульфата (ХС, 1000 мг), неденатурированного коллагена 2-го типа (НК2, 40 мг), комплекса витаминов группы В, витамина С (100 мг) и экстракта корня имбиря (300 мг), у пациентов с метаболическим фенотипом ОА коленных суставов (КС).

Материал и методы. В проспективное рандомизированное исследование включено 29 женщин 40–75 лет с достоверным диагнозом ОА КС I–III стадии по Kellgren–Lawrence (установленным в соответствии с классификационными критериями ACR) и метаболическим синдромом, болью при ходьбе ≥ 40 мм по визуальной аналоговой шкале (ВАШ), подписавших информированное согласие. Средний возраст пациенток составил $62,4 \pm 6,9$ года. Медиана боли по ВАШ исходно – 63 [54; 75] мм. Все пациентки в течение 6 мес получали фармаконутрицевтик Терафлекс Ультра перорально по 2 капсулы 2 раза в день; последующие 3 мес – период наблюдения и оценка эффекта последействия. Длительность исследования – 9 мес.

Результаты и обсуждение. Результаты исследования продемонстрировали статистически значимый клинический эффект фармаконутрицевтика у пациенток с метаболическим ОА КС на протяжении 6-месячного курса терапии и в последующий период наблюдения. Через 1 мес лечения отмечалось значимое ($p < 0,01$) уменьшение боли при ходьбе в анализируемом КС по ВАШ, которое сохранялось в течение всего лечебного периода и через 3 мес после его завершения. Снижение боли до < 40 мм по ВАШ через 1 мес терапии достигнуто у 48,3% больных, через 3 мес – у 66,7%, а через 6 мес – у 81,5%. В период наблюдения у большинства пациенток (77,7%) уровень боли по ВАШ сохранялся на уровне < 40 мм. На фоне применения фармаконутрицевтика выявлено значимое улучшение всех параметров опросника WOMAC: уменьшение боли (исходно – 246 [159; 320] мм, через 1 мес – 173,5 [116; 199] мм, через 3 мес – 119 [70; 186] мм, через 6 мес – 84 [48; 157] мм, через 9 мес – 73 [42; 106] мм; $p < 0,01$ для всех показателей по сравнению с исходными данными); уменьшение скованности (исходно – 101 [63; 129] мм, через 1 мес – 69,5 [36,5; 90] мм, через 3 мес – 46 [23; 85] мм, через 6 мес – 36 [19; 74] мм, через 9 мес – 24 [15; 51] мм; $p < 0,01$ для всех показателей по сравнению с исходными данными); уменьшение функциональной недостаточности (исходно – 932 [610; 1085] мм, через 1 мес – 660,5 [459; 767] мм, через 3 мес – 463 [323; 748] мм, через 6 мес – 309 [211; 559] мм, через 9 мес – 265 [189; 440] мм; $p < 0,01$ для всех показателей по сравнению с исходными данными). У всех обследованных в течение 6 мес лечения и в период наблюдения определялось значимое улучшение показателей KOOS ($p < 0,01$), качества жизни по EQ 5D, оценки состояния здоровья пациентом по ВАШ ($p < 0,01$). В результате терапии большинство пациенток отказались от регулярного применения нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП).

Заключение. У больных с метаболическим фенотипом ОА фармаконутрицевтик Терафлекс Ультра (комбинация ХС, Г, НК2, витаминов группы В, витамина С и экстракта корня имбиря) продемонстрировал значимый клинический эффект, который сопровождался уменьшением боли, улучшением функции сустава и качества жизни, снижением потребности в НПВП.

Ключевые слова: остеоартрит; метаболический фенотип остеоартрита; хондроитина сульфат; глюкозамин; неденатурированный коллаген 2-го типа.

Контакты: Екатерина Александровна Стребкова; dr.ekaterinastrebkova@yandex.ru

Для цитирования: Стребкова ЕА, Таскина ЕА, Кашеварова НГ, Савушкина НМ, Шарапова ЕП, Короткова ТА, Хальметова АР, Кудинский ДМ, Алексеева ЛИ, Лиля АМ. Подходы к терапии метаболического фенотипа остеоартрита: эффективность комбинации глюкозамина и хондроитина сульфата, дополненной неденатурированным коллагеном 2-го типа, витаминами группы В, гингеролом и аскорбиновой кислотой. Современная ревматология. 2026;20(3):43–52. <https://doi.org/10.14412/1996-7012-2026-3-43-52>

Approaches to therapy of the metabolic phenotype of osteoarthritis: efficacy of a combination of glucosamine and chondroitin sulfate supplemented with undenatured type 2 collagen, B vitamins, gingerol, and ascorbic acid

Strebkova E.A.¹, Taskina E.A.¹, Kashevarova N.G.¹, Savushkina N.M.¹, Sharapova E.P.¹, Korotkova T.A.¹, Khalmetova A.R.¹, Kudinsky D.M.¹, Alekseeva L.I.^{1,2}, Lila A.M.^{1,2}

¹V.A. Nasonova Research Institute of Rheumatology, Moscow; ²Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Ministry of Health of Russia, Moscow

¹34A, Kashirskoe Shosse, Moscow 115522, Russia; ²2/1, Barrikadnaya Street, Build. 1, Moscow 125993, Russia

Objective: to evaluate the efficacy of the nutraceutical Teraflex Ultra, a combination of glucosamine (G, 1500 mg), chondroitin sulfate (CS, 1000 mg), undenatured type 2 collagen (UC-2, 40 mg), a B-vitamin complex, vitamin C (100 mg), and ginger root extract (300 mg), in patients with the metabolic phenotype of knee osteoarthritis (OA).

Material and methods. This prospective randomized study included 29 women aged 40–75 years with a definite diagnosis of knee OA stage I–III according to Kellgren–Lawrence (established in accordance with the ACR classification criteria) and metabolic syndrome, pain on walking ≥ 40 mm on the visual analog scale (VAS), who provided informed consent. Mean age was 62.4 ± 6.9 years. Median baseline VAS pain was 63 [54; 75] mm. All patients received the nutraceutical Teraflex Ultra orally, 2 capsules twice daily for 6 months; the subsequent 3 months constituted the follow-up period with assessment of the carryover effect. Study duration was 9 months.

Results and discussion. The study results demonstrated a statistically significant clinical effect of the nutraceutical in patients with metabolic knee OA during the 6-month treatment course and the subsequent follow-up period. After 1 month of treatment, a significant ($p < 0.01$) reduction in pain on walking in the analyzed knee according to VAS was observed; it persisted throughout the treatment period and 3 months after completion. A reduction of pain to < 40 mm on VAS after 1 month of therapy was achieved in 48.3% of patients, after 3 months in 66.7%, and after 6 months in 81.5%. During follow-up, in most patients (77.7%) VAS pain remained < 40 mm. Treatment was associated with significant improvement in all WOMAC parameters: decreased pain (baseline 246 [159; 320] mm; 1 month 173.5 [116; 199] mm; 3 months 119 [70; 186] mm; 6 months 84 [48; 157] mm; 9 months 73 [42; 106] mm; $p < 0.01$ for all comparisons vs baseline); decreased stiffness (baseline 101 [63; 129] mm; 1 month 69.5 [36.5; 90] mm; 3 months 46 [23; 85] mm; 6 months 36 [19; 74] mm; 9 months 24 [15; 51] mm; $p < 0.01$ for all comparisons vs baseline); decreased functional limitation (baseline 932 [610; 1085] mm; 1 month 660.5 [459; 767] mm; 3 months 463 [323; 748] mm; 6 months 309 [211; 559] mm; 9 months 265 [189; 440] mm; $p < 0.01$ for all comparisons vs baseline). In all patients during the 6 months of treatment and the follow-up period, significant improvement in KOOS scores ($p < 0.01$), quality of life according to EQ-5D, and patient global health assessment by VAS ($p < 0.01$) was observed. As a result of the therapy, most patients discontinued regular use of nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs).

Conclusion. In patients with the metabolic phenotype of OA, the nutraceutical Teraflex Ultra (a combination of CS, G, UC-2, B vitamins, vitamin C, and ginger root extract) demonstrated a significant clinical effect accompanied by reduced pain, improved joint function and quality of life, and decreased need for NSAIDs.

Keywords: osteoarthritis; metabolic phenotype of osteoarthritis; chondroitin sulfate; glucosamine; undenatured type 2 collagen.

Contact: Ekaterina Aleksandrovna Strebkova; dr.ekaterinastrebkova@yandex.ru

For citation: Strebkova EA, Taskina EA, Kashevarova NG, Savushkina NM, Sharapova EP, Korotkova TA, Khalmetova AR, Kudinsky DM, Alekseeva LI, Lila AM. Approaches to therapy of the metabolic phenotype of osteoarthritis: efficacy of a combination of glucosamine and chondroitin sulfate supplemented with undenatured type 2 collagen, B vitamins, gingerol, and ascorbic acid. *Sovremennaya Revmatologiya*=Modern Rheumatology Journal. 2026;20(3):43–52 (In Russ.). <https://doi.org/10.14412/1996-7012-2026-3-43-52>

Остеоартрит (ОА) — одна из наиболее значимых медико-социальных проблем современной ревматологии, ведущая причина хронической скелетно-мышечной боли и стойкой утраты трудоспособности [1]. Согласно данным крупномасштабных эпидемиологических работ и исследования глобального бремени болезней (Global Burden of Disease, GBD), с 1990 по 2021 г. наблюдалась устойчивая тенденция к росту ключевых показателей, отражающих бремя ОА: распространенности, заболеваемости и количества лет жизни, скорректированных по нетрудоспособности (Disability-Adjusted Life Year, DALY). Так, у 606,99 млн человек (95% ДИ 537,87–670,52) диагностирован ОА различной локализации. Количественный анализ демонстрирует, что совокупное число случаев ОА в мире за указанный период увеличилось на несколько десятков процентов, а показатель DALY повысился пропорционально, что свидетельствует о росте не только числа заболевших, но и влияния последствий заболевания [2].

Метаболический синдром (МС) и его компоненты (абдоминальное ожирение, гипергликемия, дислипидемия, артериальная гипертензия — АГ) выступают значимыми предикторами развития ОА и часто выявляются у пациентов с уже установленным диагнозом, формируя клинически значимую коморбидность и метаболический фенотип ОА. В ряде масштабных когортных исследований показана значимая связь МС с риском возникновения ОА. Так, в проспективном исследовании Британского биобанка ($n=370\ 311$, длительность наблюдения — 12,5 года) ОА был диагностирован у 45 581 пациента. При этом на фоне МС риск развития ОА был на 15% выше (коэффициент риска, КР 1,15; 95% доверительный интервал, ДИ 1,12–1,19), чем в отсутствие МС. Было проанализировано и влияние компонентов МС на вероятность развития ОА: абдоминальное ожирение увеличивало данный риск на 58% (КР 1,58; 95% ДИ 1,5–1,66), гипергликемия — на 13% (КР 1,13; 95% ДИ 1,1–1,15), гипертриглицеридемия —

на 7% (КР 1,07; 95% ДИ 1,05–1,09) и снижение уровня холестерина липопротеинов высокой плотности (ХС ЛПВП) – на 5% (КР 1,05; 95% ДИ 1,02–1,07) [3]. В более позднем проспективном исследовании (n=26 786) также было продемонстрировано значимое влияние МС и его компонентов на развитие ОА. В этой работе наличие МС повышало вероятность возникновения ОА на 32% (КР 1,32; 95% ДИ 1,18–1,48). Кроме того, сделан акцент на более существенном влиянии на данный риск увеличения окружности талии (ОТ) как основного компонента МС. Показано, что при ОТ >94 см у мужчин и >80 см у женщин риск развития ОА любой локализации возрастает на 35% (КР 1,35; 95% ДИ 1,18–1,55), ОА коленного сустава (КС) – на 61% (КР 1,61; 95% ДИ 1,30–1,98), а ОА тазобедренного сустава – на 30% (КР 1,30; 95% ДИ 1,00–1,68). В данном исследовании также была подтверждена связь числа компонентов МС с вероятностью возникновения ОА: при наличии 4–5 составляющих МС она оказалась наиболее высокой [4].

Накоплены существенные доказательства влияния числа компонентов МС и на клинические проявления ОА. В проспективном исследовании, проведенном нами в ФГБНУ «Научно-исследовательский институт ревматологии им. В.А. Насоновой» (НИИР им. В.А. Насоновой), были продемонстрированы прямые значимые связи ($p < 0,05$) между увеличением числа компонентов МС и худшими клиническими (боль, скованность, нарушение функции КС) и рентгенологическими параметрами ОА [5]. В других работах также выявлена существенная зависимость между МС и клиническим течением ОА. В наблюдательном исследовании (n=6846) у пациентов с ОА и МС (n=4632, 68%) регистрировались: более интенсивная боль в суставе по визуальной аналоговой шкале – ВАШ (отношение шансов, ОШ 7,3; 95% ДИ 5,4–9,1), снижение качества жизни по EQ-5D – EuroQol-5D (ОШ -8,6; 95% ДИ от -10,2 до -7,0) и более низкая скорость ходьбы (ОШ -0,26; 95% ДИ от -0,3 до -0,23) по сравнению с лицами без МС [6]. В другом исследовании, длительностью 13 лет, также было установлено, что наличие МС, увеличение числа его компонентов коррелируют со многими клиническими проявлениями ОА. В частности, развитие МС у женщин среднего возраста (44±2,9 года) увеличивало вероятность боли в КС в 1,52 раза (соотношение средних значений 1,52; 95% ДИ 1,37–1,70) [7].

Некоторые авторы считают МС также одним из ключевых предикторов прогрессирования ОА. Например, в метаанализе 5 исследований (n=94 965) у пациентов с МС выявлен повышенный риск тяжелого ОА, требующего проведения тотального эндопротезирования КС (скорректированное отношение рисков 1,16; 95% ДИ 1,03–1,30; $p=0,02$) [8].

Таким образом, учитывая эти данные, одними из приоритетных направлений терапии метаболического фенотипа ОА следует считать внедрение междисциплинарного подхода, направленного на коррекцию модифицируемых факторов риска и сопутствующих метаболических заболеваний, а также своевременное назначение базисной терапии ОА и персонализированных реабилитационных программ, что позволит улучшить оказание медицинской помощи таким пациентам.

Цель исследования – оценка эффективности и безопасности фармаконутрицевтика Терафлекс Ультра, представляющего собой комбинацию глюкозамина (Г, 1500 мг), хондроитина сульфата (ХС, 1000 мг), неденатурированного коллагена 2-го типа (НК2, 40 мг), комплекса витаминов группы В,

витамина С (100 мг) и экстракта корня имбиря (300 мг), у пациентов с метаболическим фенотипом ОА КС.

Материал и методы. В открытое проспективное исследование было включено 29 женщин 40–75 лет (средний возраст – 62,4±6,9 года) с достоверным диагнозом ОА КС I–III рентгенологической стадии по Kellgren–Lawrence (установленным в соответствии с классификационными критериями American College of Rheumatology, ACR, 1991) и МС (установленным в соответствии с классификационными критериями Всероссийского научного общества кардиологов, 2009).

Критерии включения в исследование: пациенты мужского и женского пола 40–75 лет; первичный ОА КС по критериям ACR; рентгенологически подтвержденный ОА КС I–III стадии по Kellgren–Lawrence; боль при ходьбе в анализируемом КС ≥40 мм по ВАШ; метаболический фенотип ОА (наличие МС и/или сахарного диабета, СД); соблюдение пациентом указаний врача; согласие на использование надежных методов контрацепции на протяжении всего исследования; наличие подписанного и датированного информированного согласия на участие в исследовании.

Критерии исключения: наличие в анамнезе гиперчувствительности к любому из компонентов исследуемого препарата; боль при ходьбе в анализируемом КС <40 и >90 мм по ВАШ; рентгенологически подтвержденный ОА КС IV стадии по Kellgren–Lawrence; сопутствующий ОА тазобедренного и/или голеностопного суставов в тяжелой стадии, который может затруднить оценку интенсивности боли в КС или эффективности лечения; прием пероральных и парентеральных болезнь-модифицирующих препаратов для лечения ОА за 3 мес до скрининга; внутрисуставное введение любых препаратов в течение 6 мес до скрининга или 5 периодов полураспада (в зависимости от того, что было дольше); внутривенное/внутримышечное введение глюкокортикоидов (ГК) на протяжении 3 мес или пероральный прием системных ГК в течение 1 мес до скрининга; вторичный ОА, а также воспалительные заболевания суставов (ревматоидный артрит, псориатический артрит, анкилозирующий спондилит и др.); хирургическое лечение анализируемого КС в анамнезе; неконтролируемая АГ и/или ишемическая болезнь сердца, хроническая сердечная недостаточность Па–Пв, III стадии (III–IV функциональный класс по NYHA); декомпенсированный СД 2-го типа или СД 1-го типа; заболевания, проявляющиеся повышенной кровоточивостью (геморрагический диатез, гемофилия, тромбоцитопения и др.), или состояния с высоким риском развития кровотечения; тяжелые, декомпенсированные или нестабильные соматические заболевания; язва желудка или двенадцатиперстной кишки в анамнезе и/или эрозивный гастрит, выявленный менее 1 мес назад; тяжелая почечная недостаточность (клиренс креатинина <30 мл/мин), прогрессирующие заболевания почек; наличие в анамнезе злокачественных новообразований, за исключением случаев, когда рецидив заболевания не наблюдался в течение последних 5 лет; полное или неполное сочетание бронхиальной астмы, рецидивирующего полипоза носа или околоносовых пазух и непереносимости ацетилсалициловой кислоты и других нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП), в том числе в анамнезе; злоупотребление наркотиками или алкоголем на момент скрининга или в прошлом, которое, по мнению исследователя, делает неприемлемым участие пациента в исследовании; бе-

Клиническая и лабораторная характеристика больных с метаболическим фенотипом ОА (n=29)
Clinical and laboratory characteristics of patients with the metabolic phenotype of OA (n=29)

Показатель	Значение
ИМТ, кг/м ² , M±SD	32,8±4,1
САД, мм рт. ст., M±SD	127,7±12,5
ДАД, мм рт. ст., M±SD	77,6±9,7
ЧСС в минуту, M±SD	71,4±6,7
Боль по ВАШ, мм, Me [25-й; 75-й перцентили]	63 [54; 75]
WOMAC, мм, Me [25-й; 75-й перцентили]:	
боль	246 [159; 320]
скованность	101 [63; 129]
ФН	932 [610; 1085,5]
суммарный	1283 [850; 1505]
EQ-5D, баллы, Me [25-й; 75-й перцентили]	0,59 [0,52; 0,62]
ОСЗП, мм, Me [25-й; 75-й перцентили]	50 [30; 60]
КООС, %, Me [25-й; 75-й перцентили]	46 [36; 51]
hsCRP, мг/л, Me [25-й; 75-й перцентили]	1,6 [0,7; 3,3]
АЛТ, Ед/л, Me [25-й; 75-й перцентили]	18,4 [14,5; 24,4]
АСТ, Ед/л, Me [25-й; 75-й перцентили]	17,9 [16,6; 20,4]
Креатинин, мкмоль/л, M±SD	66,6±8,6
МК, мкмоль/л, M±SD	325,1±58,9

Примечание. ИМТ – индекс массы тела; САД – систолическое артериальное давление; ДАД – диастолическое артериальное давление; ЧСС – частота сердечных сокращений; ФН – функциональная недостаточность.

ременные или кормящие женщины или пациентки, планирующие беременность во время клинического исследования; отсутствие письменного согласия на участие в исследовании.

Набор участников в исследование проводился на базе НИИР им. В.А. Насоновой. Все больные подписали информированное согласие на участие в исследовании.

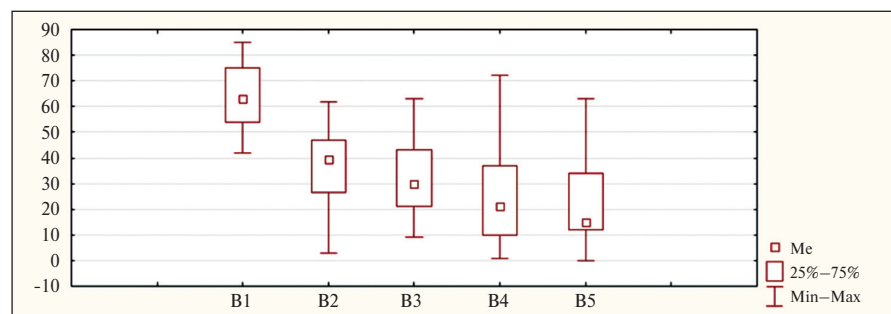


Рис. 1. Динамика интенсивности боли в КС (по ВАШ) при использовании фармаконутрицевтика, содержащего НК2, Г, ХС, витамины группы В, витамин С и экстракт корня имбиря, у пациенток с метаболическим фенотипом ОА
Fig. 1. Changes in knee pain intensity (VAS) during use of a nutraceutical containing UC-2, G, CS, B vitamins, vitamin C, and ginger root extract in patients with the metabolic phenotype of OA

Все пациентки на протяжении 6 мес получали Терафлекс Ультра перорально по 2 капсулы 2 раза в день; последующие 3 мес – период наблюдения и оценка эффекта последействия. Длительность исследования – 9 мес.

Было предусмотрено пять очных визитов в исследовательский центр: визит 0 (B0) – скрининг; визит 1 (B1) – начало терапии (мог совпадать с B0); визит 2 (B2) – контрольный осмотр через 1 мес после начала терапии; визит 3 (B3) – оценка через 3 мес лечения; визит (B4) – завершение приема фармаконутрицевтика (180 дней, 6 мес); визит 5 (B5, финальный) – наблюдение и оценка эффекта последействия в течение 3 мес после окончания лечебного периода.

Для комплексной оценки эффективности терапии использовались следующие показатели в динамике: интенсивность боли в целевом КС при ходьбе по ВАШ; индекс WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index) – суммарный показатель и его составляющие; шкала KOOS (Knee Injury & Osteoarthritis Outcome Score); EQ-5D; оценка состояния здоровья пациентом (ОСЗП) по ВАШ; субъективная оценка эффективности лечения врачом и пациентом по 4-балльной шкале (значительное улучшение, улучшение, отсутствие эффекта, ухудшение); потребность в НПВП.

Всем пациенткам проводилось биохимическое исследование крови исходно, через 1 и 6 мес, определялись следующие лабораторные показатели: уровень мочевой кислоты (МК), аланинаминотрансферазы (АЛТ); аспаргатаминотрансферазы (АСТ) и креатинина. Концентрацию высокочувствительного СРБ (hsCRP) изучали в начале и в конце терапии.

Безопасность лечения оценивали по частоте и характеру неблагоприятных явлений (НЯ), включая клинически значимые отклонения лабораторных показателей, возникшие в период наблюдения, с определением их возможной связи с исследуемым препаратом.

Среди компонентов МС у всех 29 пациенток, включенных в исследование, определялся центральный тип ожирения (ОТ >80 см), у 93,1% (n=27) – повышение уровня холестерина липопротеинов низкой плотности (ХС ЛПНП), у 89,7% (n=26) – АГ, у 27,6% (n=8) – гипертриглицеридемия, у 27,6% (n=8) – нарушение толерантности к глюкозе, у 24,2% (n=7) – гипергликемия натощак, у 20,7% (n=6) – снижение уровня ХС ЛПВП. У 20,7% (n=6) женщин диагностирован СД 2-го типа. У 96,5% (n=28) больных регистрировалась сопутствующая патология. У 1 пациентки имелось 2 [2,0; 3,0] других хронических заболеваний. Медиана длительности ОА КС составила 6,0 [5,0; 10,0] лет. В основном выявлялась II рентгенологическая стадия ОА КС – у 72,4% (n=21) обследованных, III стадия отмечалась у 17,2% (n=5) и I стадия – у 10,4% (n=3). Клиническая характеристика пациенток представлена в таблице.

Статистическая обработка данных проводилась в пакете статистических программ Statistica12.0 (Statsoft Inc., США). Выполнены анализ на нормальность распределения переменных с помощью тестов Колмогорова–Смирнова, Шапиро–Уилка и частотный анализ. Используются методы описательной

Статистическая обработка данных проводилась в пакете статистических программ Statistica12.0 (Statsoft Inc., США). Выполнены анализ на нормальность распределения переменных с помощью тестов Колмогорова–Смирнова, Шапиро–Уилка и частотный анализ. Используются методы описательной

статистики с вычислением минимальных, максимальных и средних (М) значений переменных, стандартных отклонений (SD), медианы и интерквартильного размаха (Ме [25-й; 75-й перцентили]), а также параметрические (t-тест Стьюдента) и непараметрические (тест Вилкоксона, χ^2) критерии. Для сравнения показателя в динамике применялся дисперсионный анализ с определением критерия Фридмана (Friedman ANOVA). Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты. Основную популяцию для анализа эффективности терапии, получавшую фармаконутрицевтик (Intent-to-Treat, ITT), составили 29 больных. В популяцию по протоколу (Per-Protocol, PP) вошли все больные популяции ITT, которые полностью завершили исследование, имели оценки для первичного анализа эффективности и считались комплаентными. К комплаентным относились больные, у которых не зафиксировано нарушений протокола исследования. В популяцию PP включено 23 пациентки. Две больные выбыли из исследования в связи с развитием НЯ, а еще 4 — из-за снижения дозы Терафлекс Ультра до 2 капсул. Результаты оценки эффективности терапии представлены только для популяции ITT, поскольку популяции ITT и PP существенно не различались.

Результаты проведенного исследования продемонстрировали статистически значимый клинический эффект фармаконутрицевтика при метаболическом фенотипе ОА КС на протяжении 6-месячного курса терапии и в последующий период наблюдения. Через 1 мес лечения при сравнении с исходными показателями отмечалось значимое ($p < 0,01$) уменьшение боли при ходьбе в анализируемом КС по ВАШ (рис. 1), которое сохранялось в течение всего лечебного периода и через 3 мес его после завершения. Примечательно, что достигнутый анальгетический эффект не просто сохранялся, а усиливался: при сопоставлении данных последующих визитов выявлено статистически значимое дальнейшее снижение интенсивности боли по ВАШ через 6 мес ($p = 0,02$) и 9 мес ($p < 0,01$) при сравнении с результатами через 3 мес лечения. Уменьшение боли на фоне применения Терафлекс Ультра подтверждено и дисперсионным анализом ($F = 1,8$, $p < 0,01$ по критерию Фридмана для повторных из-

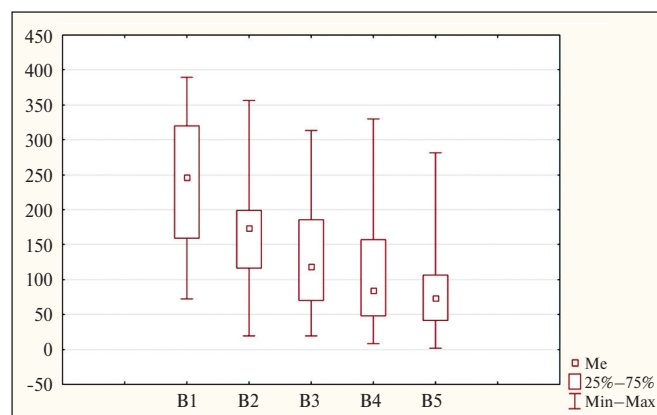


Рис. 2. Динамика WOMAC боль при использовании фармаконутрицевтика, содержащего НК2, Г, ХС, витамины группы В, витамин С и экстракт корня имбиря, у пациенток с метаболическим фенотипом ОА

Fig. 2. Changes in WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index) pain during use of a nutraceutical containing UC-2, G, CS, B vitamins, vitamin C, and ginger root extract in patients with the metabolic phenotype of OA

мерений), что свидетельствует о нарастающем терапевтическом эффекте.

Одним из важных показателей эффективности терапии является снижение уровня боли до < 40 мм по ВАШ. Через 1 мес лечения данный результат достигнут у 48,3% пациенток, через 3 мес — у 66,7%, а через 6 мес — уже у 81,5%. В период наблюдения у большинства участниц (77,7%) боль по ВАШ сохранялась на уровне < 40 мм, что подтверждает хороший эффект последствия фармаконутрицевтика.

На фоне применения Терафлекс Ультра наблюдалось значимое улучшение всех параметров индекса WOMAC (рис. 2–4): уменьшение боли (исходно — 246 [159; 320] мм, через 1 мес — 173,5 [116; 199] мм, через 3 мес — 119 [70; 186] мм, через 6 мес — 84 [48; 157] мм, через 9 мес — 73 [42; 106] мм; $p < 0,01$ для всех показателей по сравнению с исходными данными); уменьшение скованности (исходно — 101 [63; 129] мм, через 1 мес — 69,5 [36,5; 90] мм, через 3 мес — 46 [23; 85] мм, через 6 мес — 36 [19; 74] мм, через 9 мес — 24 [15; 51] мм; $p < 0,01$ для всех показателей); уменьшение ФН (исходно — 932 [610; 1085] мм, через 1 мес — 660,5 [459; 767] мм, через 3 мес — 463 [323; 748] мм, через 6 мес — 309 [211; 559] мм, через 9 мес — 265 [189; 440] мм; $p < 0,01$ для всех показателей).

При общей оценке шкалы KOOS определялось значимое улучшение данного показателя через 1 мес после начала применения фармаконутрицевтика (рис. 5) с 46 [36; 51] до 50,5 [44; 58,5] % ($p < 0,01$). Через 3, 6 и 9 мес наблюдалась положительная динамика с достижением значений 56 [47; 65], 63 [53; 75] и 65 [54; 75] % соответственно ($p < 0,01$ относительно исходного уровня для всех визитов). В дисперсионном анализе подтверждено улучшение значений KOOS на протяжении всего исследования ($F = 4,3$, $p < 0,01$).

У больных, получавших Терафлекс Ультра, отмечалось значимое улучшение ОСЗП уже через 1 мес после начала лечения (с 50 [30; 60] до 58 [50; 70] мм ($p < 0,01$; рис. 6) На последующих этапах наблюдения (через 3, 6 и 9 мес) — нарастание положительной динамики с достижением значений 65 [53; 75], 75 [65; 80] и 78 [65; 85] мм соответственно ($p < 0,01$ относительно исходного уровня для всех визитов). Улучшение ОСЗП на фоне применения Терафлекс Ультра также под-

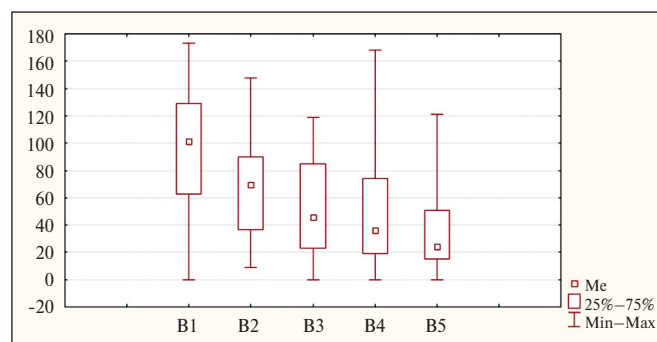


Рис. 3. Динамика WOMAC скованность при использовании фармаконутрицевтика, содержащего НК2, Г, ХС, витамины группы В, витамин С и экстракт корня имбиря, у пациенток с метаболическим фенотипом ОА

Fig. 3. Changes in WOMAC stiffness during use of a nutraceutical containing UC-2, G, CS, B vitamins, vitamin C, and ginger root extract in patients with the metabolic phenotype of OA

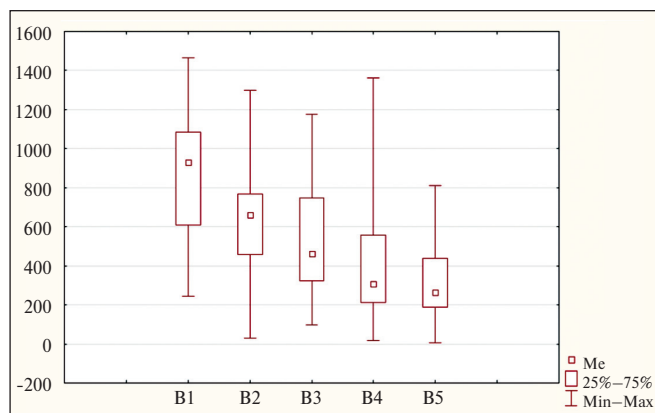


Рис. 4. Динамика WOMAC ФН при использовании фармаконутрицевтика, содержащего НК2, Г, ХС, витамины группы В, витамин С и экстракт корня имбиря, у пациенток с метаболическим фенотипом ОА

Fig. 4. Changes in WOMAC functional limitation during use of a nutraceutical containing UC-2, G, CS, B vitamins, vitamin C, and ginger root extract in patients with the metabolic phenotype of OA

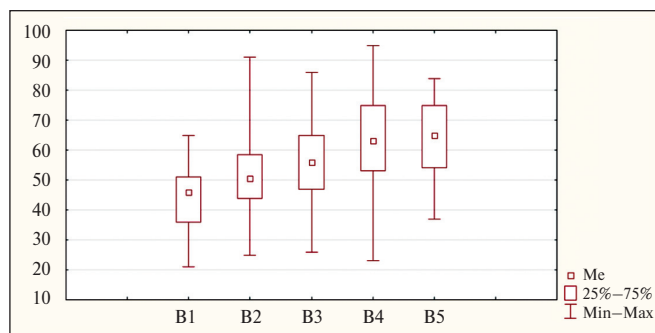


Рис. 5. Динамика KOOS при использовании фармаконутрицевтика, содержащего НК2, Г, ХС, витамины группы В, витамин С и экстракт корня имбиря, у пациенток с метаболическим фенотипом ОА

Fig. 5. Changes in KOOS (Knee Injury & Osteoarthritis Outcome Score) during use of a nutraceutical containing UC-2, G, CS, B vitamins, vitamin C, and ginger root extract in patients with the metabolic phenotype of OA

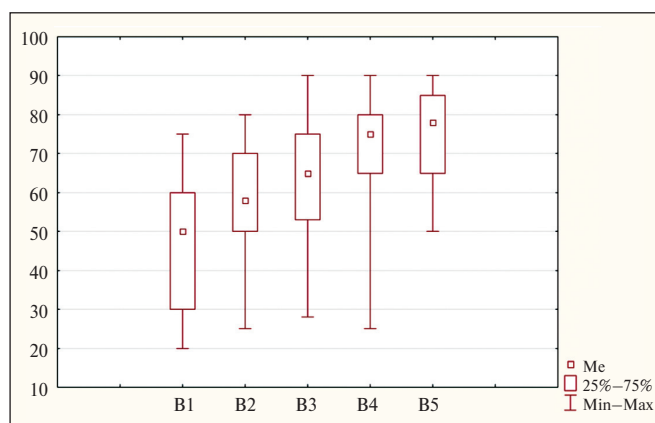


Рис. 6. Динамика ОСЗП (по ВАШ) при использовании фармаконутрицевтика, содержащего НК2, Г, ХС, витамины группы В, витамин С и экстракт корня имбиря, у пациенток с метаболическим фенотипом ОА

Fig. 6. Changes in PtGA (patient global assessment of health) (VAS) during use of a nutraceutical containing UC-2, G, CS, B vitamins, vitamin C, and ginger root extract in patients with the metabolic phenotype of OA

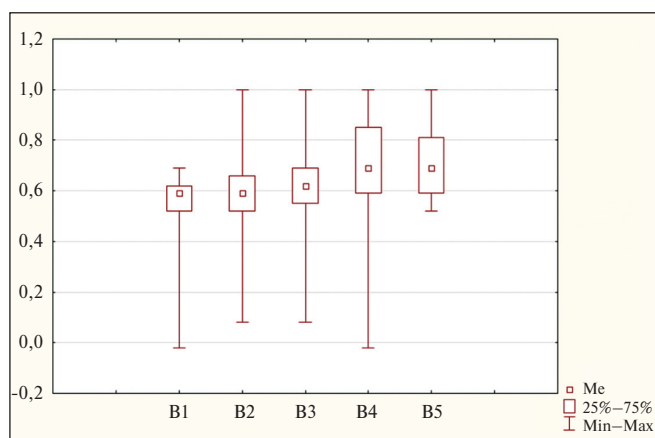


Рис. 7. Динамика EQ-5D при использовании фармаконутрицевтика, содержащего НК2, Г, ХС, витамины группы В, витамин С и экстракт корня имбиря, у пациенток с метаболическим фенотипом ОА

Fig. 7. Changes in EQ-5D during use of a nutraceutical containing UC-2, G, CS, B vitamins, vitamin C, and ginger root extract in patients with the metabolic phenotype of OA

тверждено дисперсионным анализом с повторными измерениями ($F=4,3$, $p<0,01$), что указывает на усиление эффекта в течение всего периода исследования.

Значимое улучшение качества жизни по опроснику EQ-5D (рис. 7) определялось уже через 1 мес применения Терафлекс Ультра ($p=0,01$) и сохранялось при последующих визитах. Улучшение показателей EQ-5D на фоне лечения Терафлекс Ультра так же подтверждено результатами дисперсионного анализа ($F=3,9$, $p<0,01$).

В целом больные отметили быстрое наступление эффекта – уже на 14-й [12; 25] день. Эффективность Терафлекс Ультра получила высокую оценку как у пациенток, так и у врачей (рис. 8, 9). Через 30 дней лечения 82,1% больных указали на значительное улучшение либо улучшение. В течение всего периода наблюдения положительная динамика данных

показателей сохранялась в 96,2% случаев. Такие же результаты получены и при оценке эффективности терапии врачами.

Анализ динамики потребности в НПВП показал последовательное снижение их применения на фоне терапии: через 1 мес от приема НПВП отказались 27,6% пациенток, через 6 мес – 40,7%, а к концу периода наблюдения (9 мес) – уже 77,8%.

В течение исследования проводилась оценка некоторых параметров метаболического статуса: ИМТ, артериального давления (САД, ДАД), содержания hsCRP в периферической крови. Через 6 мес терапии и в период наблюдения определялось значимое снижение уровня ДАД по сравнению с показателями B2 ($78\pm 6,4$ против $75,3\pm 5,1$ мм рт. ст.; $p=0,04$; $78\pm 6,4$ против $72,9\pm 5,9$ мм рт. ст.; $p<0,01$ соответственно). Представленные данные демонстрируют перспективность

применения фармаконутрицевтика в комплексной терапии больных ОА и АГ и требуют подтверждения в проспективных исследованиях с увеличенным размером выборки и расширенным периодом наблюдения. Остальные исследуемые параметры (ИМТ, САД, hsCRP) не претерпели значимых изменений.

Переносимость терапии была удовлетворительной. Серьезных НЯ в течение всего периода исследования не зафиксировано. За время исследования зарегистрировано 12 НЯ (n=11). В 2 случаях возникли НЯ (аллергическая реакция с першением в горле и сухим кашлем; выраженная изжога), которые потребовали отмены фармаконутрицевтика через 30 дней после начала лечения. Изжога являлась наиболее частым НЯ в данной группе: в большинстве наблюдений она купировалась при коррекции режима приема (во время или после еды) либо при применении ингибиторов протонного насоса, а у 4 пациенток – при снижении дозы Терафлекс Ультра до 2 капсул в сутки.

Обсуждение. Результаты проведенного исследования подтверждают клиническую эффективность фармаконутрицевтика Терафлекс Ультра при метаболическом фенотипе ОА КС. Ключевым результатом стало быстрое развитие выраженного анальгетического эффекта: статистически значимое снижение интенсивности боли по ВАШ фиксировалось уже на ранних этапах терапии и сохранялось на протяжении всего периода наблюдения (p<0,01). Это особенно важно для пациентов с высоким уровнем коморбидности и мультиморбидности, у которых хроническая боль часто усугубляется сопутствующими заболеваниями и ограничивает повседневную активность. Объективное улучшение функции сустава и качества жизни подтверждено данными опросников и шкал: отмечены статистически значимое улучшение показателей индекса WOMAC; положительная динамика по шкале KOOS, что отражает снижение ФН КС и повышение активности в повседневной и спортивной жизни; улучшение качества жизни по опроснику EQ-5D и ОСЗП. Уменьшение потребности в НПВП – еще один важный показатель эффективности и безопасности терапии. Через 6 мес 40,7% женщин полностью отказались от регулярного приема НПВП, а к 9-му месяцу доля таких пациенток достигла 77,8%. Это не только доказывает выраженный анальгетический эффект фармаконутрицевтика, но и снижает риск развития НЯ, связанных с длительным приемом НПВП (гастропатии,

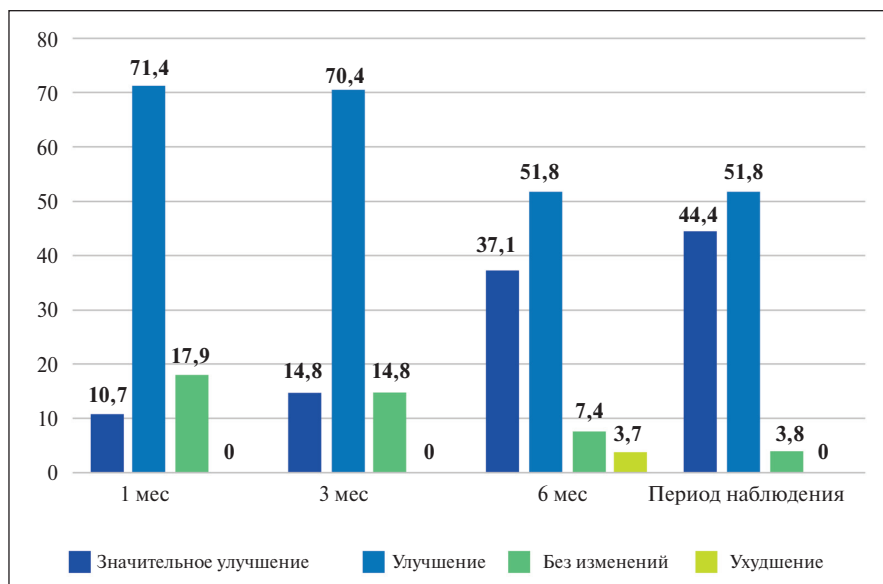


Рис. 8. Эффективность, по мнению больного, фармаконутрицевтика, содержащего НК2, Г, ХС, витамины группы В, витамин С и экстракт корня имбиря, у пациенток с метаболическим фенотипом ОА, %

Fig. 8. Efficacy of the nutraceutical according to the patient, in patients with the metabolic phenotype of OA, %

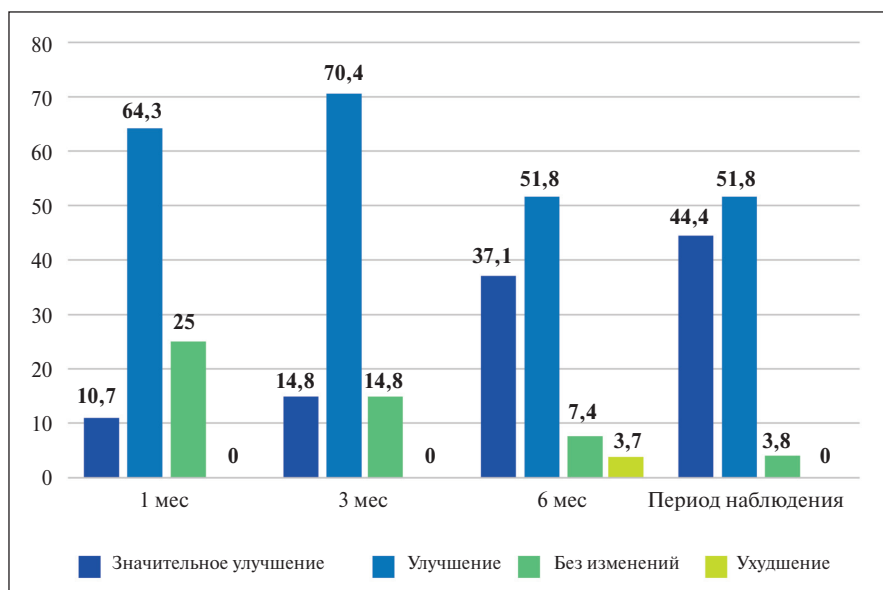


Рис. 9. Эффективность, по мнению врача, фармаконутрицевтика, содержащего НК2, Г, ХС, витамины группы В, витамин С и экстракт корня имбиря, у пациенток с метаболическим фенотипом ОА, %

Fig. 9. Efficacy of the nutraceutical according to the physician, in patients with the metabolic phenotype of OA, %

нефротоксичность и др.). Профиль безопасности Терафлекс Ультра в условиях мультиморбидного фона оценен как благоприятный. Большинство НЯ (преимущественно изжога) успешно купировались после коррекции режима приема или снижения дозы фармаконутрицевтика. Это подтверждает возможность безопасного применения препарата при множественных сопутствующих заболеваниях, особенно при метаболическом ОА.

Полученные данные согласуются с результатами ранее проведенных исследований, продемонстрировавших эффективность и безопасность компонентов, входящих в состав Терафлекс Ультра. В 2025 г. был опубликован обзор современных исследований, в которых изучались эффективность и безопасность препаратов на основе ХС и Г у пациентов с ОА. Проанализировано 146 публикаций высокого качества по шкале PRISMA с общим количеством участников более 4 млн. В обзор вошли и отечественные работы. Результаты данного исследования свидетельствуют о выраженном терапевтическом действии указанных препаратов у пациентов с ОА, при этом внимание уделено преимущественному применению комбинации ХС и Г за счет синергизма их эффекта [9, 10].

Интересны результаты работ, в которые были включены пациенты с мультиморбидностью и метаболическим фенотипом ОА. В масштабном исследовании оценено влияние длительного применения ХС/Г на показатели смертности у пациентов с ОА. Регулярный прием Г и ХС (658, 3,94% участников получали данные препараты в течение года и более) способствовал снижению риска как общей смертности (на 39%; КР 0,61; 95% ДИ 0,49–0,77), так и летальности от сердечно-сосудистых катастроф (на 65%; КР 0,35; 95% ДИ 0,20–0,61), в том числе после стандартизации по возрасту [11]. В другом исследовании описаны дополнительные свойства ХС у пациентов с ожирением и ОА КС. На фоне терапии статистически значимо уменьшился ИМТ, снизились уровни СРБ и общего холестерина в периферической крови и улучшились значения индекса инсулинорезистентности НОМА [12]. В экспериментальных исследованиях установлено, что ХС оказывает прямое модулирующее действие на секреторную активность адипоцитов, дозозависимо подавляя высвобождение моноцитарного хемотаксанта белка 1. Данный белок играет ключевую роль в патогенезе низкоуровневого хронического воспаления жировой ткани при ожирении и МС, что еще раз подтверждает эффективность ХС у пациентов с метаболическим ОА [13].

Терапевтический потенциал других компонентов фармаконутрицевтика, таких как НК2, гингерол (экстракт имбиря), витамин С и комплекс нейтротропных витаминов, показан в ряде исследований.

Анализ 12 работ с участием пациентов с ОА подтвердил безопасность и эффективность НК2 (в дозе 40 мг/сут): отмечены выраженное обезболивающее действие, улучшение функциональной активности и диапазона движений в КС, а также улучшение общего качества жизни пациентов [14].

В ряде экспериментальных исследований описано возможное болезнь-модифицирующее действие нейтротропных витаминов. В частности, в работе Z. Fang и соавт. [15] применение витамина В₆ способствовало подавлению процессов апоптоза хондроцитов, снижению синтеза провоспалительных цитокинов (интерлейкин 6, фактор некроза опухоли α) и медиаторов деструкции хрящевой ткани (матриксная металлопротеиназа 3, ADAMTS 4). В экспериментах на лабораторных животных с индуцированным ОА введение витамина В₆ ассоциировалось с улучшением метаболизма внеклеточного матрикса хряща (повышение синтеза коллагена 2-го типа). В другом исследовании получены доказательства влияния тиамин на снижение продукции провоспалительного фактора, участвующего в патогенезе ОА (хемокиновый лиганд 2 с мотивом С-С, CCL2), в макрофагах. В ряде клинических исследований продемонстрировано значимое дей-

ствие нейтротропных витаминов на клинические проявления ОА [16, 17].

Имбирь представляет собой ценное пряно-лекарственное растение, культивируемое и используемое человеком на протяжении тысячелетий. Имбирь применяется в традиционной медицине стран Азии (Аюрведа, китайская медицина) и кулинарии как ароматическая и вкусовая добавка. Многочисленные исследования подтверждают мультифармакологическую активность фенольных соединений экстракта имбиря (гингеролы). Установлено, что эти соединения проявляют комплекс эффектов: противовоспалительный, антиоксидантный, анальгетический, противорвотный, антимикробный, противоопухолевый, гипогликемический и антиатеросклеротический, что указывает на потенциал их использования при ОА, в том числе в условиях мультиморбидности [18]. Y. Ma и соавт. [19] представили данные, свидетельствующие о возможном влиянии гингеролов на процессы регенерации внеклеточного матрикса хряща, что делает данную группу нутрицевтиков перспективной в терапии ОА.

Аскорбиновая кислота — хорошо известный микронутриент, необходимый для поддержания общего здоровья человека. Витамин С важен для реализации многочисленных биологических функций, поскольку является мощным антиоксидантом и кофактором для ферментов, присутствующих в организме человека. Аскорбиновая кислота — важный кофактор в синтезе коллагена, она воздействует на ферменты пролилгидроксилазу и лизилгидроксилазу в этом процессе. Эти ферменты отвечают за сшивание молекул коллагена путем гидроксирования остатков пролина и лизина и помогают стабилизировать тройную спиральную структуру коллагена. Этот процесс приводит к образованию зрелых и плотных коллагеновых волокон [20]. Интересна роль витамина С при сердечно-сосудистой патологии. Метаанализ 29 исследований (n=1407) выявил, что ежедневное применение витамина С в дозах от 60 до 4000 мг (медиана дозы — 500 мг) у пациентов с АГ снижало САД на 3,84 мм рт. ст. и ДАД на 1,48 мм рт. ст. [21].

Таким образом, как показывают данные литературы, компоненты Терафлекс Ультра эффективны не только при ОА, но и при сопутствующей патологии, что делает его применение перспективным у пациентов с метаболическим фенотипом ОА КС.

Важным этапом ведения пациентов с метаболическим фенотипом ОА является воздействие на метаболические нарушения: избыточную массу тела или ожирение, АГ, СД и нарушения липидного спектра. В НИИР им. В.А. Насоновой нами проведен цикл исследований в рамках проспективного длительного наблюдения за пациентами с ОА с различной сопутствующей патологией. Продемонстрировано значимое влияние метаболических нарушений на клиническое течение ОА, а также выделены предикторы недостаточного ответа на базисную терапию ОА — высокий ИМТ, сердечно-сосудистая патология (ишемическая болезнь сердца, хроническая сердечная недостаточность, АГ) и МС. В связи с этим в курации пациентов с метаболическим фенотипом ОА, высоким мультиморбидным фоном особенно важен междисциплинарный подход [22–25].

Заключение. Результаты проведенного исследования демонстрируют мультимодальное позитивное действие Терафлекс Ультра при метаболическом фенотипе ОА. Фармаконутрицевтик обеспечивает эффективный контроль боли и других клинических проявлений, способствует улучшению функции сустава, повышению качества жизни и снижению потребности в НПВП.

Л И Т Е Р А Т У Р А / R E F E R E N C E S

1. Sheng Z, Xie Y, Lyu L, et al. Global burden and genetic pathways of knee osteoarthritis: An integrated analysis of GBD data, Mendelian randomization, and multi-omics approaches. *Medicine (Baltimore)*. 2026 Apr 17;105(16):e46839. doi: 10.1097/MD.0000000000046839.
2. Chen M, Chen S, Xie C, et al. Global prevalence, incidence, and years lived with disability (YLDs) of osteoarthritis: trends from 1990 to 2021 and projections to 2050. *J Orthop Translat*. 2026 Jan 8;56:101029. doi: 10.1016/j.jot.2025.11.005.
3. Zhang S, Wang D, Zhao J, et al. Metabolic syndrome increases osteoarthritis risk: findings from the UK Biobank prospective cohort study. *BMC Public Health*. 2024 Jan 19;24(1):233. doi: 10.1186/s12889-024-17682-z.
4. Andrea D, Karin M, Johanna V, et al. The role of metabolic syndrome in osteoarthritis development: Is obesity the key driver? *Osteoarthr Cartil Open*. 2025 Dec 31; 8(1):100739. doi: 10.1016/j.ocarto.2025.100739.
5. Стребкова ЕА, Таскина ЕА, Кашеварова НГ и др. Роль количества компонентов метаболического синдрома у пациентов с остеоартритом. *Остеопороз и остеопатии*. 2022;25(3):118-119. Strebkova EA, Taskina EA, Kashevarova NG, et al. The role of the number of components of the metabolic syndrome in patients with osteoarthritis. *Osteoporoz i osteopatii*. 2022;25(3):118-119. (In Russ.).
6. Peiris CL, Le VA, Pazzinatto MF, et al. Metabolic syndrome is associated with poorer outcomes in people with osteoarthritis participating in a rehabilitation program: an observational study. *Disabil Rehabil*. 2025 Jun;47(13):3402-3409. doi: 10.1080/09638288.2024.2423785.
7. Singh A, Fraser B, Venn A, et al. Trajectory of metabolic syndrome and its association with knee pain in middle-aged adults. *Diabetes Metab Syndr*. 2023 Dec;17(12):102916. doi: 10.1016/j.dsx.2023.102916.
8. Nie D, Yan G, Zhou W, et al. Metabolic syndrome and the incidence of knee osteoarthritis: A meta-analysis of prospective cohort studies. *PLoS One*. 2020 Dec 23; 15(12):e0243576. doi: 10.1371/journal.pone.0243576.
9. Baden KER, Hoeksema SL, Gibson N, et al. The Safety and Efficacy of Glucosamine and/or Chondroitin in Humans: A Systematic Review. *Nutrients*. 2025 Jun 24;17(13):2093. doi: 10.3390/nu17132093.
10. Lila AM, Alekseeva LI, Baranov AA, et al. Chondroitin sulfate and glucosamine combination in patients with knee and hip osteoarthritis: A long-term observational study in Russia. *World J Orthop*. 2023 Jun 18;14(6):443-457. doi: 10.5312/wjo.v14.i6.443.
11. King DE, Xiang J. Glucosamine/Chondroitin and Mortality in a US NHANES Cohort. *J Am Board Fam Med*. 2020 Nov-Dec; 33(6):842-847. doi: 10.3122/jabfm.2020.06.200110.
12. Rondanelli M, Miraglia N, Putignano P, et al. Short- and Long-Term Effectiveness of Supplementation with Non-Animal Chondroitin Sulphate on Inflammation, Oxidative Stress and Functional Status in Obese Subjects with Moderate Knee Osteoarthritis before and after Physical Stress: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *Antioxidants (Basel)*. 2020 Dec 7;9(12):1241. doi: 10.3390/antiox9121241.
13. Stabler TV, Montell E, Verges J, et al. Chondroitin Sulfate Inhibits Monocyte Chemoattractant Protein-1 Release From 3T3-L1 Adipocytes: A New Treatment Opportunity for Obesity-Related Inflammation? *Biomark Insights*. 2017 Aug 24;12:1177271917726964. doi: 10.1177/1177271917726964.
14. Gupta A, Maffulli N. Undenatured type II collagen for knee osteoarthritis. *Ann Med*. 2025 Dec;57(1):2493306. doi: 10.1080/07853890.2025.2493306.
15. Fang Z, Hu Q, Liu W. Vitamin B6 alleviates osteoarthritis by suppressing inflammation and apoptosis. *BMC Musculoskelet Disord*. 2024 Jun 6;25(1):447. doi: 10.1186/s12891-024-07530-x.
16. Magana-Villa M, Rocha-Gonzalez H, Fernandez del Valle C, et al. B-vitamin Mixture Improves the Analgesic Effect of Diclofenac in Patients with Osteoarthritis: A Double Blind Study. *Drug Res (Stuttg)*. 2013 Jun; 63(6):289-92. doi: 10.1055/s-0033-1334963.
17. Amani A, Safdari F, Changizi Ashtiyani S, Aalizadeh A. The effects of B vitamins on pain relief and improving physical function in patients with medial compartment knee osteoarthritis. *Der Pharma Chemica*. 2015;7(12):275-279.
18. Yücel C, Karatoprak GS, Acikara ÖB, et al. Immunomodulatory and anti-inflammatory therapeutic potential of gingerols and their nanoformulations. *Front Pharmacol*. 2022 Sep 5;13:902551. doi: 10.3389/fphar.2022.902551.
19. Ma Y, Sun C, Wang Z, Chen C. Cartilage extracellular matrix regeneration with 10-gingerol via KEAP1-NRF2-ARE axis for osteoarthritis therapy. *Arch Pharm Res*. 2025 Dec;48(11-12):1460-1481. doi: 10.1007/s12272-025-01579-5.
20. Alberts A, Moldoveanu ET, Niculescu AG, Grumezescu AM. Vitamin C: A Comprehensive Review of Its Role in Health, Disease Prevention, and Therapeutic Potential. *Molecules*. 2025 Feb 6;30(3):748. doi: 10.3390/molecules30030748.
21. Ashor AW, Lara J, Mathers JC, Siervo M. Effect of vitamin C on endothelial function in health and disease: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Atherosclerosis*. 2014 Jul;235(1):9-20. doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2014.04.004.
22. Стребкова ЕА, Алексеева ЛИ, Таскина ЕА и др. Взаимосвязь остеоартрита коленных суставов и ожирения (сравнительная инструментальная характеристика). Сборник тезисов Всероссийского терапевтического конгресса с международным участием. Санкт-Петербург; 2024. С. 222. Strebkova EA, Alekseeva LI, Taskina EA, et al. The relationship between osteoarthritis of the knee joints and obesity (comparative instrumental characteristics). *Collection of abstracts of the All-Russian Therapeutic Congress with international participation*. Saint-Petersburg; 2024. P. 222.
23. Таскина ЕА, Кашеварова НГ, Стребкова ЕА и др. Влияние артериальной гипертензии на клинические проявления остеоартрита. Всероссийский конгресс с международным участием. Сборник тезисов. Санкт-Петербург; 2023. С. 274-275. Taskina EA, Kashevarova NG, Strebkova EA, et al. The effect of arterial hypertension on the clinical manifestations of osteoarthritis. *All-Russian Congress with international participation. Collection of abstracts*. Saint-Petersburg; 2023. P. 274-275.
24. Таскина ЕА, Алексеева ЛИ, Кашеварова НГ и др. Влияние сахарного диабета 2-го типа на клинические проявления остеоартрита. Современная ревматология. 2024;18(4):51-58. Taskina EA, Alekseeva LI, Kashevarova NG, et al. The influence of type 2 diabetes mellitus on clinical manifestations of osteoarthritis. *Modern Rheumatology Journal*. 2024;18(4):51-58. (In Russ.). doi:10.14412/1996-7012-2024-4-51-58
25. Таскина ЕА, Алексеева ЛИ, Кашеварова НГ и др. Взаимосвязь гиперхолестеринемии и остеоартрита (предварительные результаты). Терапевтический архив. 2024; 96(5):471-478. Taskina EA, Alekseeva LI, Kashevarova NG, et al. The relationship between hypercholesterolemia and osteoarthritis (preliminary results). *Terapevticheskii arkhiv*. 2024;96(5):471-478. (In Russ.).

Поступила/отрецензирована/принята к печати

Received/Reviewed/Accepted

03.04.2026/27.05.2026/29.05.2026

Заявление о конфликте интересов/Conflict of Interest Statement

Статья подготовлена в рамках научно-исследовательской работы (государственное задание № РК 125020501433-4).

Конфликт интересов отсутствует. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать. Все авторы принимали участие в разработке концепции статьи и написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами.

The article was prepared within the framework of the fundamental research project № RK 125020501433-4).

The investigation has not been sponsored. There are no conflicts of interest. The authors are solely responsible for submitting the final version of the manuscript for publication. All the authors have participated in developing the concept of the article and in writing the manuscript. The final version of the manuscript has been approved by all the authors.

Стребкова Е.А. <https://orcid.org/0000-0001-8130-5081>

Таскина Е.А. <https://orcid.org/0000-0001-8218-3223>

Кашеварова Н.Г. <https://orcid.org/0000-0001-8732-2720>

Савушкина Н.М. <https://orcid.org/0000-0001-8562-6077>

Шарапова Е.П. <https://orcid.org/0000-0003-4242-8278>

Короткова Т.А. <https://orcid.org/0000-0003-0394-9249>

Хальметова А.Р. <https://orcid.org/0000-0002-0447-4110>

Кудинский Д.М. <https://orcid.org/0000-0002-1084-3920>

Алексеева Л.И. <https://orcid.org/0000-0001-7017-0898>

Лиля А.М. <https://orcid.org/0000-0002-6068-3080>