

Т.С. Цимбалюк
А.С. Крилова

Національний університет
охорони здоров'я України
імені П.Л. Шупика, Київ

Ключові слова: біль у нижній частині спини, остеоартрит, SYSADOA, глюкозамін сульфат, Артїма.

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ГЛЮКОЗАМІНУ СУЛЬФАТУ В ЛІКУВАННІ ХВОРИХ ІЗ БОЛЕМ У НИЖНІЙ ЧАСТИНІ СПИНИ З КОМОРБІДНОЮ ПАТОЛОГІЄЮ

Анотація. Біль у нижній частині спини є актуальною проблемою сучасної медицини, оскільки призводить до суттєвого зниження якості життя пацієнтів, найчастіше діагностується у людей працездатного віку та є головною причиною інвалідності у світі, що має велике соціально-економічне значення і є однією з найбільш частих причин звернення до лікаря. Згідно із сучасними рекомендаціями, до алгоритму лікування остеоартриту (ОА) було включено групу лікарських засобів, які називають симптоматичними протизапальними препаратами повільної дії (SYSADOA). Передбачалося, що препарати цієї групи чинять не лише симптоматичну дію, але й при тривалому їх застосуванні — уповільнюють прогресування ОА. В Україні одним із зареєстрованих препаратів із групи SYSADOA є глюкозамін сульфат. Важливим завданням було дослідити ефективність глюкозаміну сульфату, а саме препарату Артїма виробництва української компанії «Біолік Фарма», в лікуванні пацієнтів не лише з ОА, а й із болем у нижній частині спини.

АКТУАЛЬНІСТЬ

Біль у нижній частині спини (БНС) — найбільш поширене порушення з боку опорно-рухового апарату, що найчастіше діагностується у людей працездатного віку та є головною причиною інвалідності у світі [10]. Це актуальна проблема сучасної медицини, оскільки призводить до суттєвого зниження якості життя пацієнтів, що має велике соціально-економічне значення і є однією з найбільш частих причин звернення до терапевта, сімейного лікаря, ревматолога, а також невролога, ортопеда-травматолога та гінеколога.

За статистикою, в 2020 р. БНС уразив 619 млн людей у всьому світі, а, за оцінками, до 2050 р. кількість випадків збільшиться до 843 млн, що значною мірою пов'язано зі зростанням старіння населення. Поширеність цієї патології збільшується з віком, досягаючи максимуму до 80 років, тоді як найбільша кількість випадків БНС припадає на вік 50–55 років [10].

Поширеність БНС в Україні становить 40–80%, а щорічна захворюваність — 5%, при цьому пік захворюваності у чоловіків припадає на вік 35–44 роки, а у жінок — 25–34 роки. Найчастіше ця хвороба розвивається у віці 20–50 років, при цьому найбільш виражений біль відзначають у віці 50–64 роки. Жінки хворіють частіше, у віковому проміжку 20–64 роки від болю в спині страждають 32% жінок та 24% чоловіків [5].

Згідно із сучасною класифікацією, виділяють первинний та вторинний синдроми БНС. Первин-

ний больовий синдром зумовлений дистрофічними та функціональними змінами у тканинах опорно-рухового апарату (дуговідростковій суглоби, міжхребцеві диски, фасції, м'язи, сухожилля, зв'язки) з можливим залученням суміжних структур (корінців, нервів). Найчастішою причиною первинного синдрому БНС є остеохондроз хребта. Вторинний синдром БНС найчастіше пов'язаний із вродженими аномаліями (спондилолітез), травмами (переломи хребців, протрузії міжхребцевих дисків), запальними захворюваннями хребта (реактивний артрит, анкілозивний спондилоартрит), пухлинами хребта, інфекційними ураженнями хребта (туберкульоз, остеомієліт), порушеннями метаболізму (хвороба Педжета), захворюваннями сечостатевої системи, проєкційним болем при захворюванні внутрішніх органів [4].

Тож згідно з даними літератури, однією з основних причин болю в спині є дегенеративні зміни хребта, що призводять до ураження тіл хребців і міжхребцевих суглобів. Унаслідок ушкодження хрящової поверхні відбуваються формування остеофітів і склерозування прилеглої кісткової поверхні, у результаті чого виникають такі стани, як спонділоз і спондилоартрит, які під дією механічного подразнення супроводжуються розвитком запалення й випоту. Своєю чергою, це призводить до рефлекторних функціональних порушень у м'язах із формуванням анталгічної неправильної постави й посилення болю [2].

Цікаво, що нині БНС, остеоартрит (ОА) кульшового суглоба та ураження хребта розглядають

як єдиний синдром, який отримав назву «Hip-Spine syndrome». Цей термін уведено у зв'язку з частим виникненням супутніх симптомів у кульшовому суглобі та поперековому відділі хребта. Обмеження діапазону рухів кульшового суглоба може призвести до порушення механіки поперекового відділу. Патологічні процеси взаємопов'язані й обтяжують один одного — ОА зі згинальною контрактурою в кульшовому суглобі викликає поперековий гіперлордоз, тобто проблема з кульшовим суглобом створює проблему в хребті, а деформація хребта компенсаторно змінює нахил таза, що може призвести до зменшення площі покриття голівки стегнової кістки вертлюжної западини і, відповідно, прогресування ОА кульшового суглоба. Сіднично-стегновий імпінджмент, стегново-ацетабулярний імпінджмент та аномальне торсіонне згинання стегнової кістки все частіше пов'язані з порушенням біомеханіки кульшового суглоба та ураженням попереку. Наведені дані, що ці три аномальні патології кульшового суглоба зумовлюють посилення болю в попереку у пацієнтів, навіть без ОА кульшового суглоба [13].

ОА уражує всі компоненти суглоба, насамперед хряща, а також синовіальної оболонки, капсули, зв'язок, субхондральної кістки та м'язів, які оточують суглоб [1]. Запалення, гіпоксія та механічне ушкодження, а також взаємодія між цими процесами роблять суглоб схильним до розвитку ОА [14].

Останніми роками погляди на причинно-наслідкові аспекти в патогенезі ОА суттєво змінилися. Якщо спочатку пріоритет надавався ураженню суглобового хряща, а звуження суглобової щілини із супутніми змінами в субхондральній кістці розглядалися як вторинний процес, то сьогодні субхондральній кістці відводиться провідна роль в еволюції захворювання. Хондроцити займають близько 1% обсягу хряща і відрізняються за розміром та метаболічною активністю — залежно від зони хряща, в якій вони розташовані [6]. Механічна здатність суглобового хряща забезпечена правильною структурною організацією хрящового матриксу, а саме концентрацією і взаємодією води та макромолекул — колагену, протеогліканів і неколагенових білків, що, своєю чергою, залежить від нормального функціонування хондроцитів. З віком функціональна активність хондроцитів та здатність синтезувати макромолекули матриксу, а також відповідати за стимулюючу дію факторів росту, знижується. У підсумку це зумовлює неспроможність збереження нормального співвідношення компонентів суглобового хряща і прогресування його дегенерації. Деградовані молекули матриксної мережі, продукти метаболізму, цитокіни і фактори росту, своєю чергою, також впливають на функціональну активність хондроцитів [9, 15].

Згідно з рекомендаціями Європейського товариства клінічних та економічних аспектів остеопорозу, остеоартриту та захворювань опорно-рухового апарату (European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases — ESCEO) 2019 р., до алгоритму лікування ОА було включено групу лікарських засобів, які називають симптоматични-

ми протизапальними препаратами повільної дії (SYSADOA) [8]. Передбачалося, що препарати цієї групи чинять не лише симптоматичну дію (можуть зменшувати вираженість болю, покращувати функції суглобів), але й при тривалому їх застосуванні — уповільнювати прогресування ОА [25]. В Україні одним із зареєстрованих препаратів з групи SYSADOA є глюкозаміну сульфат.

Протягом двох останніх десятиліть думка щодо застосування SYSADOA у лікуванні пацієнтів із ОА полярно змінювалася. Так, у рекомендаціях Європейського альянсу ревматологічних асоціацій (European Alliance of Associations for Rheumatology — EULAR) з терапії ОА колінних суглобів [12] SYSADOA входили в перелік показаних препаратів. В останніх рекомендаціях Американського коледжу ревматології (American College of Rheumatology — ACR) і Національного інституту здоров'я і досконалості допомоги Великої Британії (National Institute for Health and Care Excellence — NICE) 2019 р. вилучили ці препарати зі списку рекомендованих для лікування ОА колінного та кульшового суглобів [22].

Проте як би не регламентували призначення препаратів гайдлайни, опитування самих пацієнтів дає цікаві результати. У 2024 р. в Англії в ревматологічних клініках було проведено вебопитування, розроблене для пацієнтів. Учасники поділилися анамнезом та детально розповіли про використання безрецептурних добавок, снодійних та знеболювальних засобів протягом останнього тижня. Загалом 876 осіб погодились взяти участь в опитуванні. Більше половини пацієнтів (54,5%) повідомили про щоденне застосування цих препаратів, із 327 пацієнтів, які приймали нестероїдні протизапальні препарати (НПЗП), 165 (50,4%) також повідомили про вживання безрецептурних добавок. Найпоширенішими добавками, які вживали пацієнти, були вітаміни D, C, B, добавки омега-3/-6 та кальцій, далі йшли куркума, магній, цинк та глюкозамін. Про використання глюкозаміну повідомляли 9,8% респондентів [24]. Тому застосування SYSADOA буде завжди актуальним питанням у лікуванні пацієнтів.

Глюкозамін (2-аміно-2-дезоксид-β-D-глюкопіраноза) — це ендogenous аміномоносахарид, синтезований з глюкози, використовується для біосинтезу глікопротеїнів та глікозаміногліканів суглобового хряща, який при пероральному застосуванні у формі сульфату або гідрохлориду вважається лікарським засобом класу SYSADOA. Глюкозамін комерційно отримують з хітину, спеціально обробленого екзоскелету креветок, омарів та крабів. Харчових джерел глюкозаміну немає, він доступний у трьох формах: глюкозаміну гідрохлорид, глюкозаміну сульфат та N-ацетил-глюкозамін. Він використовується як препарат, що модифікує перебіг захворювання при ОА, вже понад 50 років [32].

В аптеках і спеціалізованих магазинах товарів для здоров'я реалізуються харчові добавки, які містять глікозаміноглікани в поєднанні з лікарськими травами, вітамінами тощо. Ефективність лікарських засобів, які містять глюкозамін, клінічно доведена, тоді як багато харчових добавок не пройшли подібних випробувань. Вони також не проходять суворого конт-

ролю якості фармацевтичних рецептурних препаратів у зв'язку зі слабкими регуляторними обмеженнями; це викликає занепокоєння щодо їх безпеки та клінічної ефективності. Колір та забарвлення розчину ін'єкційних форм свідчить про наявність домішок глюкозаміну. Для контролю стабільності глюкозаміну був введений показник «супровідні домішки». З огляду на все вищезазначене актуальним є зареєстрований на українському ринку препарат АРТІМА, розчин для ін'єкцій, 200 мг/мл, по 2 мл розчину в ампулі, який вивчали у проведених дослідженнях в реальному часі на трьох дослідно-промислових серіях препарату в обраній для зберігання упаковці в умовах довгострокового, проміжного та прискореного вивчення стабільності. Усі серії виготовлені за технологією, що відповідає процесу виробництва промислових серій.

Глюкозаміну сульфат стимулює синтез протеогліканів хондроцитами, гіалуронової кислоти синовіальною оболонкою [30], пригнічує активність стромелізину, колагенази, фосфоліпази А2 [17], агрегези [20], зменшує утворення супероксидних радикалів, пригнічує синтез оксиду азоту та активності лізосомальних ферментів [31], знижує рівень інтерлейкіну (IL)-1 в синовіальній рідині [23], збільшує співвідношення остеопротегерин / RANKL і знижує резорбцію кісткової тканини. Цей ефект посилюється, коли глюкозамін використовується в комбінації з хондроїтину сульфатом [27].

Вважається, що корисний ефект глюкозаміну зумовлений модуляцією шляху O-GlcNAcylation [11]. Tardio та співавтори (2014) показали, що в хрящах хворих на ОА відзначається накопичення O-GlcNAcyated білків, пов'язане зі зміною експресії ферментів, що регулюють це глікозилювання, та надмірною експресією маркерів гіпертрофічної диференціації в хондроцитах [26]. Проте зміни O-GlcNAcylation пов'язані не лише з ОА, а з такими захворюваннями людини, як цукровий діабет, ожиріння та деякі види раку, які характеризуються хронічним запаленням низького ступеня. Тому існують думки, що, регулюючи хронічне запалення низького ступеня, яке є спільним для всіх цих хвороб, глюкозамін може бути корисним для зменшення вираженості симптомів ОА, його наслідків, а також супутніх хронічних захворювань.

Ефективність глюкозаміну сульфату продемонстрована в декількох клінічних дослідженнях [11, 18, 19] та висвітлена в оновленому Кокранівському огляді [28]. Клінічні випробування, в яких оцінювали не лише симптоматичний, але й структурний ефект, проводилися з використанням плацебо-контрольованої рандомізованого дизайну. Щодо короткострокової (≤ 6 міс) симптоматичної ефективності глюкозаміну доступні Кокранівські огляди 2001, 2005 р. [28], які надали вагомі докази ефективності та безпеки глюкозаміну в зменшенні вираженості симптомів ОА.

У 2018 р. був проведений метааналіз щодо ефективності та безпеки застосування глюкозаміну. Було виділено окремо, що порівняно з плацебо глюкозамін продемонстрував значний вплив на результат скутості, ніж, наприклад, функціональної активності [34].

Новіші дані навіть свідчать про те, що глюкозамін може бути ефективним не лише у лікуванні, а й у первинній профілактиці ОА. Це був висновок японської команди, яка вивчала вплив глюкозаміну на маркери синтезу (CP II) та розпаду (u-CTX-II) колагену II типу у молодих спортсменів (гравців у регбі та футбол) та у людей, які не є спортсменами [17]. Після 3 міс лікування глюкозаміном 1,5 або 3 г/добу рівні біомаркерів у спортсменів повернулися до рівнів контрольної групи, а через 3 міс після припинення лікування вони знову зросли. У другому дослідженні [29] після 3 міс лікування рівні розпаду (u-CTX-II) колагену II типу значно знизилися в групі глюкозаміну, але не в групі плацебо.

Глюкозаміну сульфат, крім того, вивчався у хворих з ураженням хребта в 2-річному дослідженні в Нідерландах (2003 р.). Результати показали, що, за даними магнітно-резонансної томографії (МРТ), тривалий прийом глюкозаміну сульфату зупиняє руйнування міжхребцевих дисків, особливо на ранніх стадіях. Першочергово це пов'язано зі здатністю гальмувати каскад утворення протеолітичних ферментів — стромелізину та колагенази [33]. Крім того, глікозаміноглікани утримують воду, забезпечуючи пружність пульпозного ядра та еластичність фіброзної оболонки [3]. Отже, він буде корисним у лікуванні БНС.

Часто SYSADOA комбінують з НПЗП з метою швидшого настання знеболювального ефекту. Проте часте та тривале застосування НПЗП може призводити до ускладнень та розладів, пов'язаних зі шлунково-кишковим трактом. Проведені дослідження застосування комбінацій глюкозаміну з цією групою лікарських засобів. Глюкозамін зменшував прояви ібупрофен-індукованої виразки шлунка у щурів шляхом нейтралізації соляної кислоти та посилення синтезу глікопротеїнів слизової оболонки (підвищував щільність захисного бар'єру) [21]. Наявні спостереження поєднання використання глюкозаміну сульфату та екстракту кореня імбиру (який може зумовлювати диспептичні побічні ефекти), при лікуванні ОА колінного суглоба з хорошою переносимістю [7].

Мета: дослідити ефективність глюкозаміну сульфату, а саме препарату АРТІМА українського виробника «Біолік Фарма» в лікуванні пацієнтів не лише з ОА, а і з БНС.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

У дослідженні взяли участь 30 хворих (19 жінок і 11 чоловіків) віком 35–76 років. При включенні в дослідження проводилося детальне клінічне обстеження кожного пацієнта. Враховано скарги хворих, наявність та інтенсивність больового синдрому, обмеження рухливості, обмеження у виконанні щоденної діяльності, ступінь порушення функції суглобів, психоемоційний стан. Використовувалися опитувальники візуальної аналогової шкали (ВАШ) (виявлення інтенсивності больового синдрому), Мак-Гілла (якісна характеристика БНС), Роланда — Морріса (порушення життєдіяльності пацієнта) та Овестрі (вплив болю на самообслуговування, сон, суспільне життя, ходьбу, переміщення у просторі, спроможність піднімати важкі предмети, тривало стояти і сидіти).

Також проводили лабораторні методи дослідження, що включали визначення загального аналізу крові та сечі, біохімічні показники крові (креатинін, холестерин, білірубін, аспартатамінотрансфераза (АсАТ), аланінамінотрансфераза (АлАТ), сечова кислота, С-реактивний білок (СРБ), ревматоїдний фактор (РФ)), імунологічні показники (IL-1 β , інсуліноподібний фактор росту (IGF)-1, оксид азоту (NO)).

Для лікування використовували глюкозаміну сульфат (Артіма, «Біолік Фарма») у дозі 400 мг тричі на тиждень протягом 6 тиж.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Через 6 тиж від початку лікування пацієнти відмічали зменшення вираженості БНС, покращення загального самопочуття та якості життя. Виявлено статистично значущу різницю показників БНС до та після лікування. Інтенсивність БНС, за даними опитувальника ВАШ, в процесі лікування знизилася на 43% і становила 58,00 (міжквартильний розмах (IQR) 46,25–78,00) на початку лікування, та 33,00 (IQR 25,50–42,00) — через 6 тиж. Показник опитувальника Освестрі на початку лікування становив 25,50 (IQR 15,00–40,50), через 6 тиж — 16,00 (IQR 10,50–31,50), тож якість життя у пацієнтів покращилася на 37%. За даними опитувальника Мак-Гілла, виявлено, що у пацієнтів на 34% знизилась інтенсивність болю (9,00 (IQR 6,00–12,25) та 6,00 (IQR 4,00–8,25) після лікування), а також покращився психоемоційний стан. Відмічена також позитивна динаміка показників Роланда — Морріса (у пацієнтів покращилася життєдіяльність на 49%), що становили 6,00 (IQR 3,75–8,25) на початку лікування і 3,00 (IQR 1,25–4,00) — після його закінчення. До того ж виявлено статистично значущу різницю неспецифічних показників запалення (СРБ та швидкості осідання еритроцитів (ШОЕ)), а також прозапальних (IL-1 та NO) та протизапальних цитокінів (IGF-1). Це свідчить про те, що глюкозаміну сульфат має виражені протизапальні, проаналітичні властивості та здатний підвищувати процеси регенерації у пацієнтів із БНС. А от при дослідженні біохімічних показників пацієнтів до включення в дослідження та на фоні проведеної терапії глюкозаміном сульфатом не виявлено статистично значущої різниці. На особливу увагу заслуговує відсутність підвищення рівня глюкози в процесі лікування глюкозаміном сульфатом протягом 6 тиж. Отже, можна зазначити про відсутність негативного впливу препарату на показники вуглеводного обміну, а також печінкових, ниркових проб та ліпідного профілю пацієнтів.

Також не виявлено статистично значущої різниці показників мінеральної щільності кісткової тканини, а отже, в процесі лікування глюкозаміну сульфатом стан кісткової тканини не змінювався, тож препарат не чинить впливу на мінеральний обмін кісток.

ВИСНОВКИ

Глюкозамін, добре відомий та використовуваний як SYSADOA протягом багатьох років, отримав нове життя завдяки демонстрації його корисного ефекту при деяких хронічних дегенеративних хворобах,

таких як ОА, БНС. Застосування глюкозаміну у хворих на ОА сприяє суттєвому зменшенню вираженості больового синдрому, уповільненню прогресування, поліпшенню функціонального стану суглобів. Цей препарат може бути використаний для первинної профілактики ОА. Отримано результати його позитивного впливу при ураженні хребта, а нові дані свідчать на користь застосування при ураженнях шлунково-кишкового тракту та серцево-судинної системи. На українському ринку зареєстрований препарат АРТІМА, який відповідає вимогам стабільності та якості препарату. А на прикладі власного дослідження препарат показав не лише суттєве покращення самопочуття, якості життя, працездатності, зниження інтенсивності больових відчуттів, а й виражений протизапальний та анаболічний ефект.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Коваленко В.М., Шуба Н.М. (2013) Національний підручник з ревматології. К.: Моріон. 672 с.
2. Копчак О.О. (2020) Проблема болю в нижній ділянці спини з позиції доказової медицини. Міжнародний неврологічний журнал, Т. 16, 3: 92–100.
3. Корж М.О., Дедух Н.В., Зупанець І.А. (2007) Остеоартроз: консервативна терапія. Х.: Золоті сторінки. Т. 424.
4. Шуба Н.М., Воронова Т.Д., Хамбір Т.С. (2016) Вивчення ефективності та безпеки екстракту імбіру в лікуванні хворих з болем в нижній частині спини. Сім. медицина, 4(66): 101–106.
5. Шуба Н.М., Цимбалюк Т.С., Воронова Т.Д., Крилова А.С. (2020) Особливості перебігу, клінічні прояви суглобового синдрому та лікування у хворих на остеоартроз колінних суглобів та хребта. Український ревматологічний журнал, 2 (80): 24–29.
6. Ayletlotte M.D., Schumacher B.L., Kuettner K.E. (1992) Heterogeneity of articular chondrocytes. In: Kuettner KE, Schleyerbach R, Peyron JG, editors. Articular Cartilage and Osteoarthritis. New York: Raven Press. P. 237–249.
7. Bolognesi G., Belcaro G., Feragalli B. et al. (2016) Movardol® (N-acetylglucosamine, Boswellia serrata, ginger) supplementation in the management of knee osteoarthritis: preliminary results from a 6-month registry study. Eur. Rev. Med. Pharmacol. Sci., Dec; 20(24): 5198–5204.
8. Bruyère O., Honvo G., Veronese N. et al. (2019) An updated algorithm recommendation for the management of knee osteoarthritis from the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases (ESCEO). Semin. Arthritis Rheum., 49: 337–350.
9. Buckwalter J.A., Roughley P.J., Rosenberg L.C. (1994) Age-related changes in cartilage proteoglycans: quantitative electron microscopic studies. Microsc. Res. Tech., Vol. 28(5): 398–408.
10. GBD 2021 Low Back Pain Collaborators (2023) Global, regional, and national burden of low back pain, 1990–2020, its attributable risk factors, and projections to 2050: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2021. Lancet Rheumatol., 5: e316–29.
11. Herrero-Beaumont G. (2007) Glucosamine sulfate in the treatment of knee osteoarthritis symptoms: a randomised, double-blind, placebo-controlled study using acetaminophen as a side comparator / G. Herrero-Beaumont, J.A. Ivorra, M.C. DelCarmen Trabado, F.J. Blanco, P. Benito, E. Martín-Mola [et al.]. Arthritis Rheum., Vol. 56: 555–567.
12. Jordan K.M., Arden N.K., Doherty M. et al. (2003) EULAR Recommendations 2003: an evidence based approach to the management of knee osteoarthritis: Report of a Task Force of the Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutic Trials (ESCISIT). Ann. Rheum. Dis., 62(12): 1145–1155.
13. Khoury A.N., Hatem M., Bowler J., Martin H.D. (2020) Hip-spine syndrome: rationale for ischiofemoral impingement, femoroacetabular impingement and abnormal femoral torsion leading to low back pain. J. Hip. Preserv. Surg., Nov 28; 7(3): 390–400.

14. **Loeser R.F.** (2006) Molecular mechanisms of cartilage destruction: mechanics, inflammatory mediators, and aging collide. *Arthritis Rheum.*, Vol. 54 (5): 1357–1360.
15. **Martin J.A., Buckwalter J.A.** (2002) Human chondrocyte senescence and osteoarthritis. *Biorheology*, Vol. 39(1–2): 145–52.
16. **McCulloch D.R.** (2010) 0 10 mM glucosamine prevents activation of proADAMTS-5 (aggrecanase 2) in transfected cells by interference with post translational modification of furin. D.R. McCulloch, J.D. Wylie, J.M. Longpre, R. Leduc, S.S. Apte. *Osteoarthritis Cartilage*, Vol. 18(3): 455–463.
17. **Nagaoka I., Tsuruta A., Yoshimura M.** (2019). Chondroprotective Action of Glucosamine, a Chitosan Monomer, on the Joint Health of Athletes. *Int. J. Biol. Macromol.* 132: 795–800. doi:10.1016/j.ijbiomac.2019.03.234
18. **Pavelka K.** (2002) Glucosamine sulfate use and delay of progression of knee osteoarthritis: a 3-year, randomized, placebo-controlled, double-blind study. K. Pavelka, J. Gatterova, M. Olejarova, S. Machacek, G. Giacovelli, L.C. Rovati [et al.]. *Arch. Intern. Med.*, Vol. 162: 2113–2123.
19. **Reginster J.Y.** (2001) Long-term effects of glucosamine sulfate on osteoarthritis progression: a randomized, placebo-controlled clinical trial. J.Y. Reginster, R. Deroisy, L.C. Rovati, R.L. Lee, E. Lejeune, O. Bruyere [et al.]. *Lancet*, Vol. 357: 251–256.
20. **Sandy J.D.** (1998) Chondrocyte mediated catabolism of aggrecan: aggrecanase dependent cleavage induced by interleukin 1 or retinoic acid can be inhibited by glucosamine. J.D. Sandy, D. Gamett, V. Thompson, C. Verscharen. *Biochem. J.*, Vol. 335(Pt 1): 59–66.
21. **Santhosh S., Anandan R., Sini T.K., Mathew P.T.** (2007) Protective effect of glucosamine against ibuprofen-induced peptic ulcer in rats. *J. Gastroenterol. Hepatol.*, Jun; 22(6): 949–53. doi: 10.1111/j.1440-1746.2007.04840.x.
22. **Sharon L., Kolasinski S.L., Neogi T. et al.** (2020) 2019 American College of Rheumatology/Arthritis Foundation Guideline for the Management of Osteoarthritis of the Hand, Hip, and Knee. *Arthritis Care Res.*, 72(2): 149–162.
23. **Shikhman A.R.** (2001) N acetylglucosamine prevents IL 1 beta mediated activation of human chondrocytes / A.R. Shikhman, K. Kuhn, N. Alaaeddine, M. Lotz. *J. Immunol.*, Vol. 166(8): 5155–5160.
24. **Soomro M., Lyons S., Bravo R. et al.** (2024) Use of over-the-counter supplements, sleep aids and analgesic medicines in rheumatology: results of a cross-sectional survey. *Rheumatol. Adv. Pract.*, Oct 9; 8(4): rkae129. doi: 10.1093/rap/rkae129.
25. **Sun B.H., Wu C.W., Kalunian K.C.** (2007) New developments in osteoarthritis. *Rheum. Dis. Clin. North Am.*, Vol. 33(1): 35–48.
26. **Tardio L., Andrés-Bergós J., Zachara N.E. et al.** (2014) O-linked N-Acetylglucosamin (O-GlcNAc) Protein Modification Is Increased in the Cartilage of Patient with Knee Osteoarthritis. *Osteoarthr. Cartil.*, 22 (2): 259–263. doi:10.1016/j.joca.2013.12.001.
27. **Tat S.K.** (2007) Chondroitin and glucosamine sulfate in combination decrease the pro resorptive properties of human osteoarthritis subchondral bone osteoblasts: a basic science study. S.K. Tat, J.P. Pelletier, J. Vergés, D. Lajeunesse, E. Montell, H. Fahmi [et al.]. *Arthritis Res. Ther.*, Vol. 9(6): 117.
28. **Towheed T.** (2009) Glucosamine therapy for treating osteoarthritis. T. Towheed, L. Maxwell, T.P. Anastassiades, B. Shea, J. Houpt, V. Robinson [et al.]. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2., CD002946.
29. **Tsuruta A., Horiike T., Yoshimura M., Nagaoka, I.** (2018) Evaluation of the Effect of the Administration of a Glucosamine-Containing Supplement on Biomarkers for Cartilage Metabolism in Soccer Players: A Randomized Double-Blind Placebo Controlled Study. *Mol. Med. Rep.*, 18 (4): 3941–3948. doi:10.3892/mmr.2018.9396.
30. **Uitterlinden E.J.** (2008) Glucosamine increases hyaluronic acid production in human osteoarthritic synovium explants / E.J. Uitterlinden, J.L. Koevoet, C.F. Verkoelen, S.M. Bierma Zeinstra, H. Jahr, H. Weinans [et al.]. *BMC Musculoskelet. Disord.*, Vol.9: 120.
31. **Valvason C.** (2008) Influence of glucosamine sulphate on oxidative stress in human osteoarthritic chondrocytes: effects on HO 1, p22 (Phox) and iNOS expression. C. Valvason, E. Musacchio, A. Pozzuoli, R. Ramonda, R. Aldegheri, L. Punzi. *Rheumatology (Oxford)*, Vol. 47(1): 31–35.
32. **Vetter G.** (1965) Glucosamine in the Therapy of Degenerative Rheumatism. *Dtsch Med. J.*, 516 (13): 446–449.
33. **Wim J., van Blitterswijk, Jos C.M. et al.** (2003) Glucosamine and chondroitin sulfate supplementation to treat symptomatic disc degeneration: biochemical rationale and case report. *BMC Complement. Altern. Med.*, Jun 10; 3: 2. doi: 10.1186/1472-6882-3-2.
34. **Zhu X., Sang L., Wu D. et al.** (2018) Effectiveness and safety of glucosamine and chondroitin for the treatment of osteoarthritis: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J. Orthop. Surg. Res.*, Jul 6; 13(1): 170. doi: 10.1186/s13018-018-0871-5.

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF GLUCOSAMINE SULFATE IN TREATMENT OF PATIENTS WITH LOW BACK PAIN WITH COMORBID PATHOLOGY

T.S. Tsybaliuk, A.S. Krylova

Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv

Abstract. *Low back pain is a relevant problem of modern medicine, as it leads to a significant decrease in the quality of life of patients, is most often diagnosed in people of working age and is the main cause of disability in the world, which has a great socio-economic significance of this problem and is one of the most frequent reasons for seeking a doctor. According to modern recommendations, a group of medication called symptomatic slow-acting anti-inflammatory drugs (SYSADOA) was included in the algorithm for treating osteoarthritis. It was assumed that agents of this group have not only a symptomatic effect, but also, with prolonged use, slow down the progression of OA. In Ukraine, one of the most common registered medications of the SYSADOA group is glucosamine sulfate. An important task was to investigate the effectiveness of glucosamine sulfate, namely the Ukrainian-made medication Biolik Pharma «Artima», in the treatment of patients not only with OA, but also with low back pain.*

Keywords: low back pain, osteoarthritis, SYSADOA, glucosamine sulfate, Artima.

Відомості про авторів

Цимбалюк Тетяна Сергіївна — кандидатка медичних наук, асистентка кафедри терапії та ревматології Національного університету охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика, Київ, Україна.

E-mail: tetiana.tsymbaliuk@ukr.net

ORCID: 0009-0008-9687-1383

Крилова Анна Сергіївна — кандидатка медичних наук, доцентка кафедри терапії та ревматології Національного університету охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика, Київ, Україна.

E-mail: anutakrylova87@gmail.com

ORCID: 0000-0002-7953-187X

Надійшла до редакції/Received: 18.08.2026

Прийнято до друку/Accepted: 26.08.2026