

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені А. С. МАКАРЕНКА  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ

Кафедра терапії та реабілітації

Міщенко Олександр Олегович

**КЛІНІЧНИЙ РЕАБІЛІТАЦІЙНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ ОСІБ З  
ПОСТТРАВМАТИЧНИМ ГОНАРТРОЗОМ У ПІСЛЯГОСТРИЙ  
ПЕРІОД РЕАБІЛІТАЦІЇ**

Спеціальність 227 Терапія та реабілітація

Галузь знань: 22 Охорона здоров'я

Кваліфікаційна робота

на здобуття освітнього ступеню магістр

Науковий керівник

\_\_\_\_\_ Т. В. Бугаєнко  
кандидат педагогічних наук, доцент  
кафедри терапії та реабілітації

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 року

Виконавець

\_\_\_\_\_ О. О. Міщенко

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 року

Суми – 2025

## ЗМІСТ

|                                                                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ .....                                                                                                                 | 3  |
| ВСТУП .....                                                                                                                                     | 4  |
| РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ: СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО РЕАБІЛІТАЦІЇ ОСІБ З ПОСТТРАВМАТИЧНИМ ГОНАРТРОЗОМ.....                                             | 8  |
| 1.1 Етіологія, патогенез та клінічна картина посттравматичного гонартрозу.....                                                                  | 8  |
| 1.2 Діагности та лікування посттравматичного гонартрозу: сучасні методи та критерії.....                                                        | 20 |
| 1.3 Огляд існуючих реабілітаційних програм та рекомендацій для пацієнтів з посттравматичним гонартрозом.....                                    | 25 |
| Висновки до розділу 1 .....                                                                                                                     | 31 |
| РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ .....                                                                                                | 33 |
| 2.1 Методи дослідження.....                                                                                                                     | 33 |
| 2.2 Організація дослідження.....                                                                                                                | 40 |
| Висновки до розділу 2.....                                                                                                                      | 43 |
| РОЗДІЛ 3 ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОГРАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ОСІБ З ПОСТТРАВМАТИЧНИМ ГОНАРТРОЗОМ У ПІСЛЯГОСТРИЙ ПЕРІОД РЕАБІЛІТАЦІЇ..... | 44 |
| 3.1 Зміст і структура програми фізичної терапії осіб з посттравматичним гонартрозом у післягострий період реабілітації.....                     | 44 |
| 3.2 Оцінка ефективності розробленої програми фізичної терапії для осіб з посттравматичним гонартрозом.....                                      | 50 |
| Висновки до розділу 3.....                                                                                                                      | 59 |
| ВИСНОВКИ.....                                                                                                                                   | 61 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....                                                                                                                 | 63 |
| ДОДАТКИ.....                                                                                                                                    | 70 |

## **ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ**

**ВАШ** – Візуальна-аналогова шкала болю

**ГА** – гонартроз

**ПТГА** – посттравматичний гонартроз

**WOMAC** – Western Ontario and Mc Master Universities Osteoarthritis Index

**LEFS** – Lower Extremity Functional Scale

## ВСТУП

**Актуальність дослідження.** Гонартроз (або остеоартроз), що є одним з найпоширеніших дегенеративно-дистрофічних захворювань опорно-рухового апарату, становить значне економічне навантаження на національні економіки всіх країн. Це захворювання супроводжується хронічним больовим синдромом, обмежує функціональні можливості, істотно знижує якість життя пацієнтів та призводить до значних витрат на охорону здоров'я [8].

Варто зазначити, що близько 11% людей з дегенеративно-дистрофічними захворюваннями суглобів зрештою стають інвалідами. Особливо тривожним є той факт, що понад 60% таких уражень суглобів діагностується саме у людей працездатного віку. Зазвичай перші симптоми захворювання проявляються у осіб віком від 40 років. Серед усіх форм остеоартрозу, після коксартрозу (ураження кульшового суглоба), другим за поширеністю є гонартроз, тобто ураження колінного суглоба [5].

Гонартроз (ГА) є однією з найбільш актуальних проблем сучасної ортопедії. Це підтверджується кількістю офіційно підтверджених діагнозів ГА у всьому світі. Сьогодні мова йде про цифру у понад 250 млн таких хворих. Поширеність дегенеративно-дистрофічних захворювань кістково-м'язового апарату продовжує невпинно зростати. Науковці і практики пов'язують цей факт з загальним збільшенням тривалості життя населення, гіподинамією, ожирінням/надмірною масою тіла та травмами суглобів [3]. Хронічний прогресуючий перебіг захворювання з часом призводить до значного функціонального обмеження та погіршення якості життя хворих. В останні роки спостерігається негативна динаміка втрати працездатності, через розвиток гонартрозу. Ризик виникнення вказаного захворювання можуть підвищувати супутні соматичні захворювання та інші патологічні стани [16].

Посттравматичний гонартроз (ПТГА) є однією з провідних причин хронічного болю та функціональних обмежень у колінному суглобі, особливо серед осіб, які перенесли спортивні травми або хірургічні втручання. За даними огляду, ПТГА значно впливає на якість життя пацієнтів, а його діагностика та лікування залишаються складними завданнями для клініцистів.

Систематичний огляд сучасних рекомендацій щодо нефармакологічного лікування гонартрозу підкреслює необхідність індивідуалізованого, багатокomпонентного підходу, який включає фізичну терапію, освіту пацієнтів та зміну способу життя. Сьогодні в лікуванні посттравматичного гонартрозу спостерігається в більшій мірі симптоматичне застосування засобів фізичної терапії, що на думку С. М. Афанасьєва, Т. В. Майкової (2017) не є правильним, оскільки в такому випадку долаються вже наслідки захворювання, а не сам патогенетичний механізм, що їх обумовлює.

Таким чином, дослідження питання фізичної терапії осіб із посттравматичним гонартрозом у післягострий період реабілітації є актуальним та необхідним для покращення якості життя пацієнтів, зменшення функціональних обмежень та сприяння їх соціальній та професійній реінтеграції.

**Мета дослідження:** розробити та апробувати програму фізичної терапії для осіб з посттравматичним гонартрозом у післягострий період реабілітації.

**Завдання дослідження:**

1. Проаналізувати сучасні підходи до реабілітації осіб з посттравматичним гонартрозом за даними вітчизняної та зарубіжної літератури.

2. Оцінити клініко-функціональний стан осіб з посттравматичним гонартрозом у післягострий період реабілітації.

3. Розробити програму фізичної терапії для пацієнтів з посттравматичним гонартрозом у післягострий період реабілітації.

4. Обґрунтувати ефективність розробленої програми фізичної терапії шляхом порівняльного аналізу показників до та після її застосування.

**Об'єкт дослідження:** фізична терапія при дегенеративно-дистрофічних захворюваннях кістково-м'язового апарату.

**Предмет дослідження:** програма фізичної терапії осіб з посттравматичним гонартрозом у післягострий період реабілітації.

**Методи дослідження:** *аналіз літературних джерел* для обґрунтування теми наукового пошуку, постановки мети і завдань, опису етіології, патогенезу, способів діагностики та лікування захворювання; *клініко-функціональні методи* для збору анамнезу життя та захворювання пацієнта, оцінки сили м'язів за допомогою тесту Ловетта, вимірювання обсягу рухів у суглобах (гоніометрія) та оцінки інтенсивності болю за візуально-аналоговою шкалою (ВАШ); *опитування* за шкалами Western Ontario and Mc Master Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) та Lower Extremity Functional Scale (LEFS) для комплексної оцінки стану колінного суглоба та впливу захворювання на повсякденну активність осіб з ГА; *методи математичної статистики* – для обробки та аналізу отриманих в ході експерименту даних.

**Практичне значення дослідження:** проведено порівняння ефективності запропонованої програми з традиційними підходами до реабілітації осіб з посттравматичним гонартрозом. Отримані результати дослідження підтверджують ефективність конкретних інтервенцій у реабілітації пацієнтів з ПТГ, що сприяє впровадженню доказової практики в клінічну діяльність закладів охорони здоров'я. Розроблена та апробована програма фізичної терапії може бути безпосередньо застосована у клінічній практиці для пацієнтів з ПТГ у післягострий період реабілітації.

**Публікації.** Результати наукового дослідження були висвітлені у 1 розділі закордонної монографії та 1 тезах:

1. Міщенко О., Бугаєнко Т., Вайда О. Особливості фізичної терапії осіб з посттравматичним гонартрозом у післягострий період реабілітації. Olha Blaha and Iryna Ostopolets ed. 2024. Exploring The Digital Landscape: Interdisciplinary Perspectives. The University of Technology in Katowice Press. Ch. 4.7., 721–730.

2) Міщенко О. О., Бугаєнко Т. В. (2025). Оцінка функціонального стану нижніх кінцівок за шкалою LEFS у пацієнток із гонартрозом. *Сучасні проблеми фізичної терапії та ерготерапії: теорія і практика* : матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції. Суми : СумДПУ імені А. С. Макаренка, 95–98.

Окремі положення кваліфікаційної роботи представлені на:

VIII Міжнародній науковій конференції «Сучасні проблеми забезпечення якості життя в глобалізованому світі» 29–30 листопада 2023 року (м. Ополє, Республіка Польща) (додаток А);

II Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні проблеми фізичної терапії та ерготерапії: теорія і практика» 29–30 травня 2025 року (м. Суми, Україна) (додаток Б).

**Структура роботи:** робота складається зі вступу, 3 розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Список використаної літератури включає 53 джерела. Ілюстративний матеріал подано у вигляді 12 рисунків, 6 таблиць. Загальний обсяг магістерської роботи становить 72 сторінки, з них основного тексту – 62 сторінки.

## **РОЗДІЛ 1**

# **ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ: СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО РЕАБІЛІТАЦІЇ ОСІБ З ПОСТТРАВМАТИЧНИМ ГОНАРТРОЗОМ**

### **1.1 Етіологія, патогенез та клінічна картина посттравматичного гонартрозу**

Гонартроз (остеоартроз колінного суглоба) розглядають як органне захворювання, а з урахуванням ураження різних суглобових груп – поліорганим. Це поширений та інвалідизуючий стан, що виникає внаслідок пошкодження колінного суглоба та призводить до дегенеративних змін хряща, субхондральної кістки та синовіальної оболонки. Він значно знижує якість життя пацієнтів та створює значне навантаження на систему охорони здоров'я [20].

Установлено, що в останні роки спостерігається тенденція до збільшення кількості хворих з гонартрозом, особливо серед осіб працездатного віку. При цьому вчені Б. А. Пустовойт, А. М. Симоненко, Ю. С. Калмикова вказують на те, що діагноз гонартрозу частіше становлять пацієнтам старшого віку.

Серед дегенеративно-дистрофічних захворювань гонартроз, за розповсюдженістю, посідає друге місце, поступаючись лише коксартрозу. У загальній структурі патологій суглобів, за даними авторів Б. А. Пустовойт, А. М. Симоненко, Ю. С. Калмикова [21], на гонартроз припадає 80%. Статистичні дані, представлені в різних роботах, вказують на розбіжність у цифрах щодо поширеності гонартрозу від 4,2% до 22,6%.

Автори Т. І. Осадчук, А. В. Калашніков, О. В. Хиць [17] теж вказують на кореляцію частоти захворювання з віком особи. Це підтверджується тим, що поширеність ГА у осіб старше 45 років коливається в межах 14%, тоді як у осіб старше 60 років – 97%. Помітною є тенденція і до омолодження

«захворювання», на що вказує частка 30% пацієнтів старше 40 років від усіх поставлених діагнозів ГА. У популяційних дослідженнях частота захворювання з 30 до 65 років збільшується з 2 у 10 разів. Слід вказати і на статеві відмінності. Цікавим є факт, що до 50-річного віку частота ГА у чоловіків зазвичай більша, ніж у жінок, і кардинально зворотна картина спостерігається після 50-річного віку у жінок.

В Україні до війни щорічно реєстрували близько 350 тисяч випадків первинних захворювань суглобів. Вагома частка звернень з приводу ГА припадала на осіб працездатного віку, а це більше 60% від усіх таких випадків. На 10 тис. хворих з ГО реєстрували 1,5 випадків осіб, яким була встановлена група інвалідності [23].



**Рис. 1.1. Колінний суглоб (без надколінка) у нормі та на різних стадіях гонартрозу**

Посттравматичний гонартроз є одним з можливих негативних наслідків лікування або наслідком травматизації колінного суглоба. Він може розвиватися як внаслідок хронічної травматизації, так і після одноразового механічного пошкодження коліна.

Зазвичай посттравматичний гонартроз дає про себе знати через 3-5 років після травми. Однак, у випадках серйозних пошкоджень, таких як переломи або вивихи колінного суглоба, симптоми можуть з'являтися значно раніше – вже протягом перших двох-трьох місяців після травми [12].

**Посттравматичний гонартроз (ПТГ)** – це форма остеоартрозу колінного суглоба, що розвивається як наслідок попередньої травми або пошкодження коліна. На відміну від первинного остеоартрозу, який часто виникає без чіткої причини та прогресує з віком, ПТГ має встановлену етіологію, пов'язану з конкретною травматичною подією. Цей вид артрозу характеризується прискореним прогресуванням дегенеративних змін, які призводять до руйнування хряща, утворення кісткових наростів та звуження суглобової щілини, що проявляється болем, скутістю та значним обмеженням функцій колінного суглоба [16].

*Етіологія ПТГ.* Розуміння етіології, патогенезу та клінічної картини ПТГ є ключовим для його ефективної діагностики та лікування. Одним з провідних етіологічних факторів, що може призводити до розвитку ГА є генетичні особливості кістково-м'язової системи. Мова йде, в першу чергу, про зміни, що можуть відбуватися у самій структурі кісткової тканини, її кровообігу та біомеханіці. Не доведеною є теорія про те, що прогресування захворювання відбувається через зміни мінеральної щільності кістки [5, с. 21].

Більшість дослідників [18, 23] розглядають гонартроз як поліетіологічне захворювання, яке розвивається під впливом ряду шкідливих внутрішніх і зовнішніх чинників, що порушують обмінні процеси в хрящовій і кістковій тканинах. Основними причинами вважаються травматичні ушкодження, запальні процеси в ділянці суглобових поверхонь, а також пошкодження зв'язкового апарату, зокрема хрестоподібних зв'язок і менісків. Значний внесок у розвиток захворювання мають диспластичні зміни кістково-хрящової тканини, алкогольні артропатії та вікові

дегенеративні процеси в суглобах. Важливо також враховувати, що колінні суглоби постійно зазнають осьового навантаження, що часто обумовлене характером професійної діяльності [22].

Узагальнено фактори ризику гонартрозу представлені у таблиці 1.1.

*Таблиця 1.1.*

**Фактори ризику розвитку гонартрозу [17]**

| <b>Категорія</b> | <b>Фактор ризику</b>             | <b>Коротка характеристика</b>                              |
|------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------|
| <b>Вроджені</b>  | Жіноча стать                     | Частіше зустрічається у жінок                              |
|                  | Етнічна приналежність            | Деякі популяції мають вищу схильність                      |
| <b>Набуті</b>    | Надмірна маса тіла               | Підвищене навантаження на суглоби                          |
|                  | Похилий вік                      | Вікові дегенеративні зміни у тканинах                      |
|                  | Зміни гормонального статусу      | Наприклад, після менопаузи                                 |
|                  | Порушення розвитку               | Вроджені або набуті деформації суглобів                    |
|                  | Хірургічні втручання на суглобах | Можуть змінити біомеханіку                                 |
| <b>Зовнішні</b>  | Професійні шкідливості           | Тривале стояння, важка фізична праця                       |
|                  | Надмірне навантаження на суглоби | Часті мікротравми чи надмірне фізичне навантаження         |
|                  | Заняття спортом                  | Особливо при високій інтенсивності або травматичних видах  |
|                  | Травма суглобів                  | Механічні ушкодження, які запускають дегенеративні процеси |

Посттравматичний гонартроз (ПТГ) завжди є наслідком перенесеної травми колінного суглоба. На відміну від первинного остеоартрозу, ПТГ має чітко визначену етіологію та характеризується прискореним прогресуванням дегенеративних змін.

Найбільш поширеними етіологічними факторами розвитку ПТГ є травми менісків, розриви зв'язок, внутрішньо-суглобові переломи кісток, вивихи колінного суглоба та операції на ньому.

За даними досліджень, розриви зв'язок (особливо передньої хрестоподібної зв'язки) та пошкодження менісків є одними з найчастіших причин розвитку ПТГ.

*Внутрішньо-суглобові переломи кісток*, що утворюють колінний суглоб (стегнова, великогомілкова та надколінник) можуть призводити до порушення конгруентності суглобових поверхонь. Навіть після точного зіставлення уламків, поверхня, яка раніше була ідеально гладкою, стає нерівною. Це створює ділянки надмірного тиску на суглобовий хрящ під час руху. Під час самого перелому хрящ може бути безпосередньо розчавлений або відірваний від кістки. При цьому він має дуже обмежену здатність до самовідновлення. Навіть незначна деформація кістки, може впливати на зміни осі ноги, що викликає нерівномірний розподіл навантаження на суглоб та прискорює зношування хряща в певних ділянках. Перелом завжди супроводжується кровотечею у суглобову порожнину. Крововилив та продукти розпаду тканин можуть викликати запальну реакцію, яка також шкідливо впливає на хрящ. Усі ці фактори призводять до прогресуючого руйнування суглобового хряща, що проявляється болем, обмеженням рухів та іншими симптомами гонартрозу [20].

При *травмах меніск* втрачає свою цілісність. Його здатність до амортизації та розподілу навантаження значно знижується. Фрагменти меніска можуть «заклинювати» суглоб або подразнювати суглобовий хрящ, механічно пошкоджуючи його. Більш небезпечним для розвитку гонартрозу є видалення меніска. У таких випадках прямий контакт між стегноюю та великогомілковою кістками збільшується, а навантаження на суглобовий хрящ різко зростає і стає нерівномірним. Це призводить, як зазначають науковці Grindem, H., Eitzen, I., & Moksnes, L. (2016) [35] до прискореного зношування хряща. Доведено, що навіть часткове видалення меніска значно збільшує ризик розвитку гонартрозу.

Kraus, V. B., & Collins, G. S. [41] у своїй роботі вказують на, що розриви зв'язок колінного суглоба, зокрема хрестоподібних (передня та задня) і бічних, суттєво порушують його біомеханіку та стабільність. Ця нестабільність є ключовим чинником у патогенезі посттравматичного гонартрозу. Це проявляється надмірним зміщенням стегнової та великогомілкової кісток одна відносно одної. Такі, надмірні та неконтрольовані рухи в нестабільному суглобі призводять до аномального тертя, атипового навантаження на хрящ та мікротравматизації. Кожен епізод сублюксації або зміщення в нестабільному суглобі викликає мікротравми хряща та інших внутрішньо-суглобових структур. Ці повторювані мікротравми та хронічне аномальне навантаження з часом призводять до кумуляції ушкоджень. Хронічна нестабільність суглоба прискорює дегенеративні зміни суглобового хряща, що неминуче спричиняє розвиток гонартрозу.

Це підкреслює важливість своєчасної та адекватної діагностики та лікування розривів зв'язок для запобігання прогресуванню дегенеративно-дистрофічних процесів у колінному суглобі.

*Вивих колінного суглоба* є високоенергетичною травмою, що характеризується повною втратою конгруентності між стегною та великогомілковою кістками. Ця травма асоціюється з значним ушкодженням внутрішньосуглобових структур та високим ризиком розвитку посттравматичного гонартрозу [28].

Патогенетичний ланцюг розвитку ПТГ після вивиху колінного суглоба у своїй роботі описують Buckwalter, J. A., Saltzman, C. L., & Ross, R. F. (2023) [30]. Автори зазначають, що вказаний ланцюг може включати кілька ключових механізмів:

- *масивне пошкодження м'яких тканин*: вивихи колінного суглоба майже завжди супроводжуються множинними розривами зв'язок (як хрестоподібних, так і колатеральних), ушкодженням суглобової капсули, а

також можливим пошкодженням менісків, судинних та нервових структур. Це призводить до тотальної нестабільності суглоба та порушення його нормальної біомеханіки.

- *пряме ушкодження суглобового хряща.* Під час моменту вивиху та подальшої репозиції відбувається прямий травматичний вплив на суглобовий хрящ. Це може проявлятися як розчавлення, відшарування або інші форми ушкодження хрящової тканини внаслідок надмірного тиску, тертя та ударних навантажень.

- *вторинні наслідки іммобілізації.* Після репозиції вивиху часто необхідна тривала іммобілізація колінного суглоба. Таке знерухомлення негативно впливає на трофіку суглобового хряща. Хрящ є аваскулярною тканиною, живлення якої здійснюється переважно шляхом дифузії синовіальної рідини, що стимулюється рухами в суглобі. Тривала іммобілізація порушує цей процес, призводячи до дефіциту поживних речовин та метаболітів, що прискорює дегенеративні зміни.

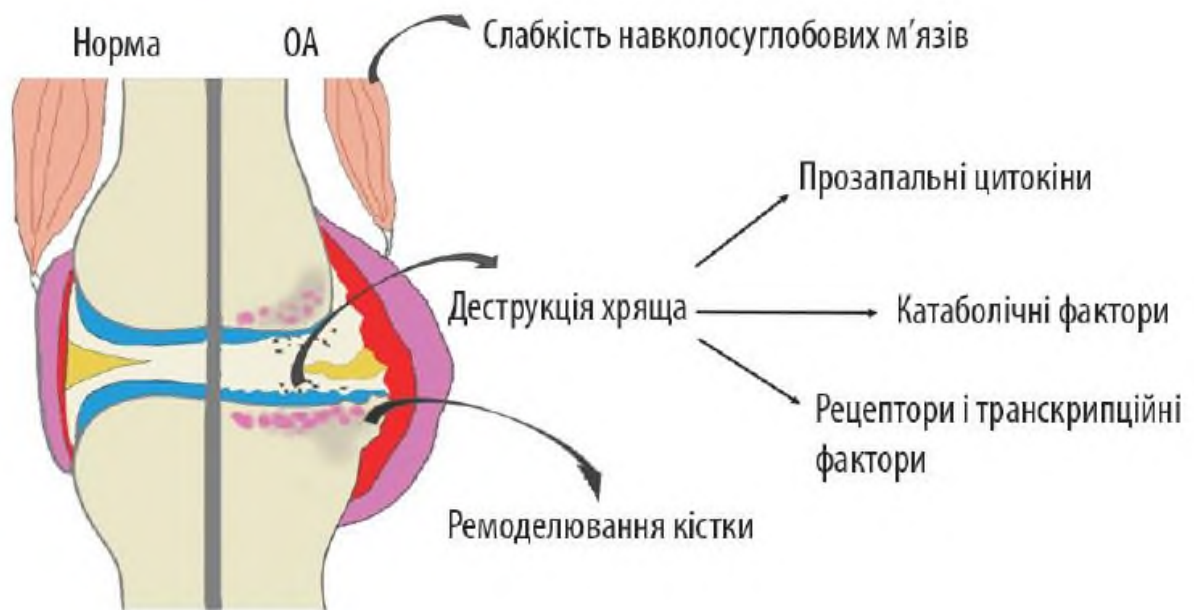
Макихара Е. зі співавторами [46] вказує на те, що сукупність цих факторів – масивне первинне пошкодження внутрішньосуглобових структур, пряме ушкодження хряща та вторинні порушення його живлення внаслідок тривалої іммобілізації – створює умови для швидкого та часто важкого прогресування ПТГ.

Незважаючи на те, що хірургічні втручання на колінному суглобі спрямовані на відновлення його функції та запобігання прогресуванню дегенеративних змін, сам факт оперативного впливу, особливо повторного або інвазивного, може виступати ятрогенним фактором ризику у розвитку посттравматичного гонартрозу (ПТГ). Відкриття суглобової порожнини, навіть для відносно простих процедур може призводити до порушення синовіальної оболонки, формування внутрішньосуглобових спайок та зміни трофіки (живлення) суглобових тканин. Це, на думку Culvenor A. G., Collins N. J., & Crossley K. M. (2019) [31] підвищує ризик інфекційних

ускладнень, які можуть значно прискорювати дегенеративні процеси у хрящі. Вплив артроскопічних втручань на біомеханіку суглоба у своєму науковому дослідженні описують Moksnes, L., Snyder-Mackler, L., Risberg, M. A. (2020) [49]. Вони підсумовують, що навіть часткова або повна менісектомія, зміннює розподіл навантажень на суглобовий хрящ, що може призводити до його прискореного зносу. Будь-яке оперативне втручання ініціює локальну запальну реакцію в суглобі. Якщо ця реакція стає хронічною або затяжною, виділення прозапальних цитокінів та ферментів може призвести до деградації суглобового хряща.

Автори зазначають, що навіть технічно успішна операція, така як реконструкція зв'язок, може не забезпечити повного відновлення ідеальної фізіологічної біомеханіки колінного суглоба. Незначні залишкові відхилення у кінематиці та розподілі навантажень можуть з часом призвести до підвищеного стресу та зносу суглобового хряща. Надмірне утворення рубцевої тканини всередині суглоба після операції теж можуть обмежувати обсяг рухів та порушувати нормальне ковзання суглобових поверхонь. Це, в свою чергу, призводить до аномального навантаження на хрящ і сприяє його дегенерації.

***Патогенез ПТГ*** є багатофакторним і включає механічні, біохімічні та запальні механізми (рис. 1.2.).



**Рис. 1.2. Патогенез посттравматичного гонартрозу**

Buckwalter, J. A., Saltzman, C. L., & Ross, R. F. (2023) [30] в своїй роботі описують фундаментальні механізми патогенетичного механізму розвитку ПТГ. Автори зазначають, що при ПТГ у патологічний процес залучаються всі структури суглоба, в тому числі і субхондральна кістка. Уражений суглоб вони пропонують розглядати не як сукупність окремих структурних частин (поверхню, хрящ, синовіальну рідину, капсули), а як єдиний орган, якому можуть бути властиві запальні, нейротрофічні, імунні, метаболічні та функціональні зміни. Будь-яка травма колінного суглоба може ініціювати патологічний каскад змін: гостре ушкодження хондроцитів та матриксу, синовіт та запальну відповідь, гемартроз. Пряме механічне руйнування хондроцитів та пошкодження колагенової мережі та протеогліканів суглобового хряща призводить до загибелі клітин та вивільнення внутрішньоклітинних компонентів, що посилюють запальну відповідь. У синовіальній оболонці може розвиватися запальна реакція, більш відома, як посттравматичний синовіт.

Ця реакція призводить до вивільнення прозапальних цитокінів та металопротеїназ, ферментів, які активно руйнують компоненти

позаклітинного матриксу хряща. Хронізація цього запалення підтримує постійний руйнівний вплив на хрящ. Небезпечним є і гемартроз – накопичення крові у суглобовій порожнині після травми. Компоненти крові, такі як залізо, можуть викликати окислювальний стрес та прямо пошкоджувати хондроцити та синовіальні клітини, посилюючи запалення та руйнування хряща [33].

Тривалий час патогенез ГА пов'язували з механічним пошкодженням коліна. Автори Schinagel, J. R., Hageman, J. J., & Van Eijden, T. M. [52] у своїй роботі зазначають, що травми колінного суглоба призводять до прямого пошкодження хондроцитів та позаклітинного матриксу хряща. Як результат, відмічаються зміни в біомеханіці суглоба, такі як нестабільність або порушення конгруентності. Ці зміни призводять до надмірних навантажень на суглобову поверхню, як наслідок, хрящ швидше «зношується», утворюються ерозії.

Разом з тим, цей погляд втрачає свою актуальність у світлі підтвердження нової теорії при внутрішньоклітинні механосигналінги. Відповідно до неї, збудження механорецепторів, що розташовуються на поверхні клітин суглоба, може викликати будь-яке механічне напруження. Таким можна вважати розтягнення, стиснення, компресію, гідростатичний тиск. Саме ці механічні сигнали можуть провокувати надмірну експресію прозапальних медіаторів. Продукція цих медіаторів може стимулювати розвиток й інших залежних від віку захворювань.

Саме тому, автори Т. І. Осадчук, А.В. Калашніков, О.В. Хиць [17] погоджуються з думкою інших науковців, розглядаючи це захворювання як одне з найвищих за індексом коморбідності. Оскільки хрящ не має кровопостачання та іннервації, провокувати запальні процеси та біль він сам по собі не може, звідси, їх викликають інші частини суглоба. Такими складовими можуть бути суглобова капсула, синовіальна оболонка, субхондральна кістка, зв'язки та періартикулярні м'язи. По мірі розвитку

захворювання всі вказані структури з часом залучаються до патологічного процесу. В результаті спостерігається патологічне ремоделювання кістки, утворення остеофітів, ослаблення періартикулярних м'язів, слабкість зв'язок та синовіальний випіт.

У роботі Loeser, R. F., Goldring, S. R., Scanzello, C. R., & Kelley, S. S. (2016) [43] увага акцентується і на біохімічних змінах, що відбуваються в ураженому суглобі. Їх провокує порушення балансу між анаболічними та катаболічними процесами в хрящі. На фоні зниженого синтезу протеогліканів та колагену II типу, посилюється розпад компонентів хряща. Він стає менш еластичним, втрачає свою здатність до амортизації та стає більш схильним до подальшого пошкодження.

Зміни в субхондральній кістці також мають свою негативні наслідки. Вона реагує на підвищене навантаження склерозом та утворенням кіст, що впливає на живлення хряща та його здатність до відновлення.

На тлі патогенетичних змін розвиваються довгострокові біомеханічні порушення в колінному суглобі: зміщується центр обертання суглоба, порушується кінематика та розподіл навантажень на суглобові поверхні. Це створює ділянки надмірного тиску та ділянки недостатнього навантаження, що порушує гомеостаз хряща. Хронічна нестабільність суглоба викликає деформацію хряща, перевищення його еластичної межі та кумулятивне пошкодження. Атрофія м'язів та порушення нервово-м'язового контролю після травми або іммобілізації погіршує динамічну стабілізацію суглоба, посилюючи патологічні рухи та навантаження на хрящ [50].

Клінічна картина посттравматичного гонартрозу характеризується комплексом симптомів, що зазвичай розвиваються поступово після перенесеної травми колінного суглоба. Хоча в деяких випадках маніфестація симптомів може бути відтермінованою на кілька місяців або навіть років, її провідним проявом зазвичай виступає біль, який відображає прогресування дегенеративних змін [47].

На початкових стадіях захворювання біль носить тупий, ниючий характер, переважно виникаючи або посилюючись після фізичного навантаження та зменшуючись у стані спокою. З прогресуванням дегенеративних змін біль стає більш інтенсивним і постійним, може з'являтися вночі, порушуючи сон. Часто він має чітку локалізацію в ураженій ділянці суглоба, що вказує на зону максимального ушкодження хряща [26].

Характерним є відчуття «стартової» скутості, що виникає вранці або після періодів тривалого спокою. Ця скутість зазвичай регресує протягом 30 хвилин після початку активного руху, що є диференційною ознакою дегенеративних змін суглоба. При рухах у колінному суглобі часто відмічається крепітація – хрускіт або скрип. Цей феномен є об'єктивною ознакою порушення гладкості суглобових поверхонь та деградації хрящової тканини [34].

У особи з ПТГ відбувається поступове зменшення амплітуди рухів у колінному суглобі, що особливо виражено при згинанні та розгинанні. Це може призвести до формування контрактур, значно обмежуючи повсякденну активність. Турбують хворого і періодичні набряки колінного суглоба, особливо після підвищеного фізичного навантаження. Це свідчить про наявність запалення в синовіальній оболонці та збільшення кількості внутрішньо-суглобової рідини [38].

На пізніх стадіях ПТГ внаслідок нерівномірного зносу суглобового хряща та зміни розподілу навантажень може розвиватися видима деформація колінного суглоба. Найчастіше це варусна (О-подібна) або вальгусна (Х-подібна) деформація, що відображає зміну осі нижньої кінцівки [42].

Унаслідок больового синдрому, обмеження рухів та зниження фізичної активності спостерігається атрофія м'язів стегна, зокрема чотириголового м'яза. Це погіршує динамічну стабілізацію суглоба, ще більше порушуючи його функцію та прискорюючи прогресування захворювання [36].

## **1.2 Діагностика та лікування посттравматичного гонартрозу: сучасні методи та критерії**

Діагностика посттравматичного гонартрозу включає в себе збір анамнезу, фізикальне обстеження та інструментальні методи дослідження. Комплексне оцінювання дозволяє не тільки підтвердити наявність артрозу, а й оцінити ступінь його тяжкості, визначити можливі причини та виключити інші захворювання [39].

Лікар-ортопед має ретельно збирати інформацію про пацієнта, яка допоможе йому підтвердити посттравматичний характер захворювання. В першу чергу, розглядається анамнез травм колінного суглоба, які могли бути у пацієнта (переломи, розриви зв'язок або меніска, вивих). Якщо такі травми мали місце, то з'ясовується час, коли вони були і як лікувалися та які скарги на сьогодні має пацієнт.

Під час огляду лікар оцінює стан колінного суглоба, шукаючи характерні ознаки артрозу. У ході візуального огляду оцінюється постава та хода, наявність кульгавості, деформацій Х-подібної або О-подібної форм ніг, набряку, почервоніння або атрофії м'язів стегна. За допомогою пальпації виділяють болючі ділянки, наявність крепітації при рухах та випоту в суглобі. Фізичний терапевт має оцінити відповідність обсягів рухів у суглобі до встановлених норм. Проводяться вимірювання кутів згинання та розгинання колінного суглоба. Обмеження рухів, особливо розгинання, є поширеною ознакою артрозу. За потреби можуть бути використані спеціальні тести для оцінки стабільності зв'язок, стану менісків, а також надколінника [27].

Андрійчин А. М., Рибікова Г. А. [1] зазначають, що для підтвердження діагнозу, оцінки ступеня тяжкості та диференційної діагностики важливо провести рентгенографію колінного суглоба та магнітно-резонансну томографію (МРТ). Рентгенографія, що може виконуватися з різних проекцій

дозволяє виявити ознаки артрозу, такі як: звуження суглобової щілини, остеофіти, субхондральний склероз, субхондральні кісти та деформації суглобових поверхонь. За результатами рентгенографії визначають стадію артрозу за класифікацією Келлгрена-Лоуренса.

Дейкало В. П., Бондарев А. А. [9] зазначають, що найбільш інформативним метод для оцінки м'яких тканин (хряща, менісків, зв'язок, синовіальної оболонки та кісткового мозку) при посттравматичному гонартрозі є МРТ. Рідше використовуються ультразвукове дослідження (УЗД) та комп'ютерна томографія (КТ).

Варто зазначити, що лабораторні дослідження зазвичай не є основними для діагностики саме посттравматичного гонартрозу, але можуть бути важливими для диференційної діагностики. Загальний аналіз крові, біохімічні показники (наприклад, С-реактивний білок, ревматоїдний фактор) допомагають виключити запальні або системні захворювання (наприклад, ревматоїдний артрит, подагру). У деяких випадках може бути проведений аналіз синовіальної рідини [45].

Сучасні принципи лікування посттравматичного гонартрозу базуються на мультимодальному підході, спрямованому на зменшення болю, покращення функції суглоба, уповільнення прогресування захворювання та підвищення якості життя пацієнтів. Ефективне ведення пацієнтів з гонартрозом вимагає індивідуалізованого підходу, що враховує ступінь ураження, супутні захворювання, рівень активності та запити пацієнта [44].

*Нехірургічні методи лікування*, що призначаються пацієнтам з ГА, мають в першу чергу відповідати таким критеріям: вони мають уповільнювати втрату ширини щілини (перевіряється за допомогою рентгенографії) та покращувати функції колінного суглоба. У доступних наукових джерелах лікування посттравматичного ГА забезпечується двома терапевтичними напрямками. У першому випадку, призначаються засоби, які

спрямовані на дегенерацію хряща колінного суглоба; у другому – на підтримку його регенерації [53].

Симптоматичні препарати повільної дії, що призначаються пацієнтам з посттравматичними ГА, показані для усунення болю та зменшення рівня ранкової скутості. Також вони є ефективними для уповільнення процесу прогресування захворювання. Такий очікуваний ефект дають хондроїтин, сульфат та глюкозамін [40].

Нестероїдні протизапальні препарати (НПЗП): пероральні та топічні є одними з найефективніших засобів для зменшення болю та запалення при гонартрозі. Ферменти циклооксигенази, залучені до метаболізму арахідонової кислоти, сприяють вивільненню прозапальних простагландинів.

Аналіз впливу целекоксибу, ібупрофену та диклофенаку показав, що вони значно полегшують біль та помітно впливають на зниження запальних маркерів у синовіальній рідині пацієнтів з ПГА. Тому ці препарати сьогодні розглядаються як такі, що мають структурно-модифікуючі властивості для суглоба. І хоча ці препарати полегшують симптоми, не варто забувати, що при тривалому їх застосуванні, можуть спостерігатися побічні ефекти [48].

Внутрішньо-суглобові ін'єкції є альтернативою локального введення лікарського засобу, в-першу чергу для впливу на суглобу порожнину, яка отримує обмежену кількість кисню та крові, і відповідно, мінімальну кількість тих лікарських засобів, які приймає пацієнт. Зменшенню запалення та болю сприяють ін'єкції кортикостероїдів та введення багатої на тромбоцити плазми. Збагачена тромбоцитами плазма, отримана з власної крові пацієнта, містить фактори росту та інші білки, що сприяють загоєнню та регенерації тканин. Дослідження підтверджують її ефективність у полегшенні болю та покращенні функції коліна при легкому та помірному гонартрозі.

Новітні досягнення у терапії стовбуровими клітинами, які вилучаються з жирової тканини, кісткового мозку і плацентарної тканини, дозволяють

зменшувати рівень болю при ПГА та сприяють регенерації хряща. Ці клітини виділяють та розмножують *in vitro*, мають здатність до диференціації в різні типи тканин, включаючи хрящову, та можуть сприяти відновленню хряща та боротьбі із запаленням [25, с. 40].

Цікавими є результати сучасних досліджень в галузі біологічних методів лікування гонартрозу, що зосереджені на регенерації хряща та модуляції запалення. Ця терапія активно розвивається, фокусуючись на прозапальних медіаторах, ангіогенних факторах та цитокінах, що беруть участь у прогресуванні захворювання. Вчені досліджують антитіла, спрямовані на нейтралізацію специфічних запальних шляхів.

Сучасні науковці у процесі лікування рекомендують, в першу чергу, звертати увагу пацієнтів на такий нефармакологічний метод лікування, як *освіта та самоменеджмент особи*. Цей підхід передбачає надання пацієнтам вичерпної інформації про гонартроз, його природу та можливості управління ним. Важливо обговорити можливі зміни в способі життя людини та ознайомити її зі стратегіями самодопомоги [15].

Такою стратегією може бути уникнення пацієнтом можливих надмірних навантажень, в тому числі, бігу і стрибків, та надання переваги більш легким видам активностей, таким як плавання, їзда на велосипеді, ходьба. Вона не лише будуть підтримувати серцево-судинну систему, але й не викликати загострення симптомів [37].

Не мало важливим є для пацієнтів з надмірною вагою або ожирінням (ІМТ > 25) зниження ваги. Цей вид стратегії можна вважати одним з найефективніших, оскільки це значно зменшує навантаження на колінний суглоб [19].

Але серед нефармакологічних методів лікування найбільша роль у лікуванні посттравматичного гонартрозу відводиться фізичній терапії. Правильно дозоване навантаження з використанням вправ на зміцнення м'язів стегна, на розтягування, покращення гнучкості та рівноваги, є

критично важливим для підтримки суглобової функції та зменшення болю [4]. Фізичні терапевти також можуть застосовувати мануальні техніки та мобілізацію суглобів. Для розвантаження суглобів показане використання тростин, ортезів або бандажів. Вони дозволяють зменшити навантаження на уражений суглоб та покращують його стабільність [6].

Хірургічні втручання показані у випадках, коли консервативні методи лікування є неефективними, і симптоми суттєво обмежують якість життя пацієнтів з ГА. Дискусійною є роль артроскопії при ГА. Артроскопія колінного суглоба представляє собою сучасну малоінвазивну хірургічну процедуру, яка дозволяє лікарю оглядати та лікувати коліно через невеликі проколи. Часто застосовується для видалення вільних тіл або для очищення уражених тканин від патологічних елементів у деяких пацієнтів. Маніпулюючи артроскопом з камерою та джерелом світла, хірург детально оглядає внутрішні структури коліна (хрящі, меніски, зв'язки, синовіальну оболонку) та виконувати необхідні втручання.

Молодим особам з ГА, для відтермування процесу прогресування захворювання, може бути показана коригуюча остеотомія – хірургічна процедура з висічення клиноподібного фрагмента кістки (або, навпаки, розширенні кісткового розпилу та заповненні його трансплантатом) з наступною фіксацією кістки в новому, скоригованому положенні. Мета такого втручання полягає у зміні осі навантаження на колінний суглоб, перемістивши її з ураженої (перевантаженої) ділянки на здорову або менш уражену [44].

Для збереження здорових тканин в ураженому суглобі може проводитися одновидільне ендопротезування колінного суглоба (УКР). Це втручання передбачає заміну лише ураженої частини колінного суглоба. Заміні можуть підлягати медіальна (внутрішня), латеральна або пателлофеморальна частини. При тотальному ендопротезуванні замінюються всі ці три відділи [51].

Варто відмітити, що тотальне ендопротезування колінного суглоба сьогодні вважається однією з найуспішніших ортопедичних операцій ХХІ століття. Це втручання передбачає заміщення уражених артрозом суглобових поверхонь дистального відділу стегнової кістки, проксимального відділу великогомілкової кістки та, зазвичай, надколінка, на штучні компоненти (імпланти). Метою операції є усунення болю, відновлення функції суглоба, корекція деформації та покращення якості життя пацієнта. Класично його застосовують у лікуванні запущених форм гонартрозу, особливо при ураженні кількох компартментів суглоба та неефективності всіх інших методів лікування.

### **1.3. Огляд існуючих реабілітаційних програм та рекомендацій для пацієнтів з посттравматичним гонартрозом**

Аналіз реабілітаційних програм та рекомендацій для пацієнтів з посттравматичним гонартрозом є ключовим для ефективного відновлення функції колінного суглоба, зменшення болю та покращення якості життя. Такі програми зазвичай є комплексними, багатоетапними та адаптованими до індивідуальних потреб пацієнта, ступеня артрозу та супутніх ускладнень.

На думку Афанасьєва С. М. та Майкової Т. В. [5], сучасна фізична терапія гонартрозу переважно зосереджена на модифікації симптомів захворювання. Основні зусилля спрямовані на подолання або зменшення больового синдрому та запобігання втрати функцій суглобів. Хоча такі втручання покращують якість життя пацієнтів, вони часто ігнорують патогенез захворювання, тобто зміни у структурі кісткової тканини, її кровообігу та біомеханіці.

Науковці зазначають, що вплив засобів фізичної терапії безпосередньо на метаболічну активність кісткової тканини на сьогоднішній день недостатньо вивчений. Це вказує на потенційну прогалину в сучасному

підході до лікування гонартрозу, де фокус зміщений на наслідки, а не на першопричину.

Дослідники наголошують, що вплив фізичної терапії на метаболічну активність кісткової тканини досі недостатньо вивчений. У своєму дослідженні вони працювали з 42 пацієнтами чоловічої статі з посттравматичним гонартрозом I-II стадій за Kellgren-Lowrence, враховуючи показники метаболізму сполучної тканини, кісткового ремоделювання та мінералізації. Була розроблена та апробована 9-місячна програма фізичної терапії, що включала теоретичну частину (ознайомлення з причинами та прогнозами захворювання, впливом терапії, технікою вправ) і практичну (статичний, динамічний, активний та пропріоцептивний стретчинг з обтяженням та пружними стрічками, вправи на рівновагу, різні види ходьби). Додатково протягом двох місяців застосовувався сегментарний масаж зі шведською технікою. Ефективність програми оцінювали через 12 місяців, і комплексний аналіз показників нормалізації структурно-функціонального стану та метаболічної активності кісткової тканини показав позитивний результат у всіх пацієнтів.

Fernandes, G. S., Fernandes, G. C. [32], аналізуючи клінічні рекомендації та консенсуси European League Against Rheumatism (EULAR) Recommendations, підсумовують, що ефективність програми фізичної терапії осіб з ПТГ можлива лише за умови дотримання таких принципів, як індивідуалізація, поступовість, комплексність, безперервність та мультидисциплінарний підхід (табл. 1.2.)

**Принципи побудови програми фізичної терапії для осіб з ПТГ**

| <b>Назва принципу</b>         | <b>Вимоги принципу</b>                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Індивідуалізації              | Програма розробляється з урахуванням віку пацієнта, загального стану здоров'я, супутніх захворювань, ступеня ураження суглоба, рівня фізичної активності до травми та індивідуальних цілей. |
| Поступовості                  | Навантаження збільшується крок за кроком, дозволяючи суглобу та тканинам, що його оточують, адаптуватися.                                                                                   |
| Комплексності                 | Використання різноманітних методів лікування – фізичної терапії, медикаментозної підтримки, ерготерапії, навчання пацієнта.                                                                 |
| Безперервності                | Реабілітація не має обмежуватися лише стаціонаром чи курсом процедур, вона повинна передбачати виконання терапевтичних вправ удома та дотримання рекомендацій у повсякденному житті.        |
| Мультидисциплінарного підходу | Залучення різних спеціалістів: ортопеда-травматолога, фізичного терапевта, ерготерапевта, дієтолога, психолога.                                                                             |

Автори М. Бухолдін та В. Будзин [7] зазначають, що у гострий період реабілітації мають вирішуватися завдання зі стимуляції обмінних процесів у суглобі та зменшення болю. Важливо також впроваджувати заходи для запобігання та усунення нестабільності суглоба. Безпосередньо для ураженого суглоба, завдання полягають у зменшенні або повному усуненні болю, збільшенні суглобової щільності, зниженні м'язового напруження, збільшенні амплітуди рухів та зміцненні м'язів. Рекомендована тривалість кожного заняття в цей період становить від 5 до 15 хвилин. При плануванні цих занять важливо використовувати техніки для обов'язкового розвантаження ураженого суглобу, що дозволять уникати будь-якого осьового навантаження на кінцівку. До своєї програми фізичної терапії для відновлення обсягу рухів у пацієнтів з ГА розробники три групи типи вправ:

пасивні, пасивно-активні та активні. Всі ці вправи виконувалися в повільному темпі. Амплітуда рухів завжди обмежувалася порогом болю; якщо біль зменшувався, амплітуду поступово збільшували. За умови збереження функції суглобів, для підтримки м'язового тону вводилися ізометричні вправи з положень лежачи або сидячи.

У післягострий період реабілітації реабілітаційні інтервенції спрямовувалися на відновлення функціональної здатності суглоба, підготовку до поступового збільшення фізичного навантаження та модифікація рухового режиму. Вчені наголошують, що спеціальні терапевтичні вправи, що застосовуються в цей період, мають сприяти на зміцненню суглобового апарату ураженої кінцівки, зменшенню та запобіганню атрофії м'язів, а також корекцію порушень постави. Терапевтичні вправи важливо доповнювати лікувальною ходьбою, тривалість якої поступово необхідно збільшувати до однієї години в повільному або середньому темпі.

Науковці Зендик О. В., Гнесь Н. О., Бачік В. М. [10] у своїй роботі акцентують увагу на значенні гідрокінезіотерапії у реабілітації пацієнтів з ПГ. Перевагами водного середовища є можливість «умовно» знизити вагу тіла пацієнта, що робить його рухи легшими та дозволяє йому, виконувати вправи, які були надто складними при виконанні в залі. Додатково автори відмічають, що тепла вода сприяє розслабленню м'язів, зменшуючи напругу, скутість та біль, що заважають виконанню показаних терапевтичних вправ. Це дозволяє фізичному терапевту поступово збільшувати фізичне навантаження, досягаючи кращого терапевтичного ефекту. Терапевтичні вправи слід виконувати у воді при температурі 20-37°C. В процесі заняття можна застосовувати різноманітні допоміжні засоби (лопатки, манжети, м'ячі обручі). Пацієнтам можна пропонувати як виконання стандартних вправ (ходьба на місці, згинання/розгинання ніг), так і спеціальні плавальні рухи, включаючи біг у воді з використанням надувних жилетів.

Ванпуг, R. R. зі співавторами [29], описуючи механізми впливу терапевтичних вправ на стан ураженого гонартрозом колінного суглоба, підкреслюють важливість зміцнення періартикулярних м'язів. Автори зазначають, що в першу чергу увагу необхідно зосереджувати на чотириголовому м'язі стегна. Цей м'яз є ключовим стабілізатором колінного суглоба. Адекватна сила квадрицепса сприяє зниженню компресійного навантаження на суглобовий хрящ під час ходьби та інших функціональних рухів. Це досягається шляхом виконання вправ, що задіюють як ізометричні, так і динамічні (концентричні та ексцентричні) скорочення.

Згідно з настановою [15], що базується на доказовій медицині, терапевтичні вправи є ключовим та ефективним методом лікування гонартрозу. Програма фізичної терапії повинна включати загальнорозвиваючі вправи та вправи для покращення м'язової сили і рухливості колінного суглоба, при цьому слід уникати сильних поштовхів або надмірних стискаючих/обертальних рухів. У разі посилення болю рекомендуються ізометричні вправи з поступовим збільшенням опору, зокрема в поєднанні з термотерапією. Щодо ультразвуку, поверхневого тепла та холоду, а також електромагнітного поля, їхня ефективність як засобів лікування гонартрозу (з рівнем доказовості C) не доведена, але й не спростована, так само як і вплив інтенсивності тренувань на результати лікування. Настанова також зазначає, що устілки та фіксатори не мають суттєвого впливу на біль, скутість, функцію суглоба чи якість життя пацієнта, тоді як тростини, милиці та ходунки-рамки на колесах є кращими засобами для полегшення симптомів та покращення функціональних можливостей суглоба.

Різні світові спільноти пропонують цікаві рекомендації щодо терапевтичних вправ для людей з посттравматичним гонартрозом. National Institute for Health and Care Excellence (NICE) радить включати до програми фізичної терапії загальнорозвиваючі та аеробні вправи. Osteoarthritis Research

Society International (OARSI) рекомендує загальнодорозвиваючі, кардіотренування, тренування балансу/нервово-м'язові вправи, а також Тай-Чі або Йогу. У свою чергу, American College of Rheumatology (ACR) пропонує аеробні вправи, терапевтичні вправи у воді та/або вправи з опором.

Андрійчук О. [2] у своєму аналізі значення ізометричних вправ у комплексній реабілітації гонартрозу, наголошує на важливості вправ для зміцнення чотириголового м'яза стегна, оскільки він відіграє ключову роль у згинанні, розгинанні та стабілізації колінного суглоба. Включення цих вправ до програми фізичної терапії сприяє зменшенню больового синдрому. Авторка також зазначає, що виконання вправ для м'язів-антагоністів перед цими вправами може значно підвищити їхній ефект. Для запобігання розвитку контрактур м'язів-згиначів коліна рекомендуються вправи на розтягування ахіллового сухожилля. Науковець також вказує на необхідність комбінування ізометричних вправ (для збільшення м'язової сили) з ізотонічними (для збільшення амплітуди рухів) при гонартрозі.

Al-Mekhlafi, H., et al. (2024) [26] описують у своїй науковій роботі нові напрямки у фізичній терапії, зокрема, ефективність віртуальної реальності як інструменту для реабілітації при гонартрозі, що може підвищити мотивацію та доступність вправ. Автори дійшли висновків, що вправи у віртуальній реальності є ефективним методом для значного полегшення болю, підвищення сили м'язів та покращення загального балу за WOMAC у пацієнтів з остеоартрозом колінного суглоба.

Учені звертають увагу на те, що розвиток пропріоцепції та балансу є важливою складовою реабілітації осіб з гонартрозом. Порушення пропріоцепції у таких пацієнтів знижує стабільність коліна, що підвищує ризик падінь та прогресування захворювання. Техніки для розвитку цих функцій спрямовані на активізацію глибокої чутливості, координації, зміцнення м'язів і поліпшення нейром'язового контролю.

Автори Lucas Ogura Dantas, Tania de Fátima Salvini та Timothy E. McAlindon (2021) [45] підкреслюють, що для пацієнтів із посттравматичним гонартрозом ключовими аспектами лікування є: навчання технікам розвантаження та контролю навантаження на колінний суглоб, виконання дозованих терапевтичних вправ та зниження маси тіла (для тих, хто має зайву вагу або ожиріння). Навіть просте дотримання цих рекомендацій значно покращує рухливість суглоба, стабілізує його та зменшує біль. За потреби пацієнтам можуть бути рекомендовані додаткові засоби, такі як тибіофemorальні наколінники, тростини, ходунки, ортопедичне взуття та інші допоміжні пристрої.

## **Висновки до розділу 1**

Різноманітні травматичні ушкодження колінного суглоба можуть бути факторами ризику розвитку ПТГ. Незалежно від їхнього характеру, вони ініціюють каскад патофізіологічних змін, таких як: зміна біомеханіки та нестабільність суглоба, пряме пошкодження хряща та запальні реакції. Запалення, яке, якщо стає хронічним, може пошкоджувати хрящову тканину через виділення прозапальних цитокінів та ферментів.

Клінічна картина ПТГ відображає складний та прогресуючий процес деградації суглоба, що починається з первинного травматичного ушкодження. Розуміння цих симптомів та їхньої динаміки є критично важливим для ранньої діагностики, моніторингу прогресування захворювання та розробки адекватних стратегій лікування та реабілітації, спрямованих на уповільнення дегенеративних змін та покращення функціонального стану пацієнта.

Діагностика посттравматичного гонартрозу – це комплексний процес, що вимагає ретельного підходу, який включає збір анамнезу, фізикальне обстеження та використання інструментальних методів дослідження. Кожен

етап відіграє ключову роль у встановленні точного діагнозу та визначенні ступеня ураження суглоба.

Після артроскопії необхідно чітко дотримуватися рекомендацій лікаря щодо реабілітації, фізичної активності та прийому медикаментів для мінімізації ризиків та забезпечення успішного відновлення. При появі тривожних симптомів (підвищення температури, сильний біль, почервоніння, значний набряк, біль у литковому м'язі, задишка) слід негайно звернутися до лікаря.

Коригуюча остеотомія є ефективним та важливим методом лікування гонартрозу у певних груп пацієнтів, дозволяючи зберегти власний суглоб та відновити його функцію. Рішення про проведення операції приймається лікарем індивідуально після ретельного обстеження пацієнта та оцінки всіх показань та протипоказань.

Прогрес у дизайні протезів, що використовуються при тотальному ендопротезуванні, матеріалах, хірургічних техніках та протоколах реабілітації, призвели до зниження ускладнень та підвищення довгострокової виживаності імплантатів.

Тотальне ендопротезування колінного суглоба є високоефективним та безпечним методом лікування термінальних стадій артрозу коліна, що дозволяє значно покращити якість життя пацієнтів, усунути біль та відновити функцію кінцівки. Ретельний відбір пацієнтів, кваліфікована хірургічна техніка, оптимальне післяопераційне ведення та дисциплінована реабілітація є ключовими факторами для досягнення успішних та довгострокових результатів.

## РОЗДІЛ 2

### МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### 2.1 Методи дослідження

Для досягнення цілей дослідження застосовувався комплексний підхід з використанням різноманітних методів:

- *аналіз літературних джерел* метою даного дослідження було всебічне вивчення ключових аспектів проблеми та визначення шляхів її вирішення, що включало в себе ретельний аналіз наукової літератури.

Для досягнення зазначеної мети було проведено детальний огляд вітчизняних та закордонних публікацій, щоб визначити поточний стан досліджень у даній галузі. Особлива увага приділялася вивченню особливостей прогресування патології колінного суглоба, фізіології та біомеханіки досліджуваного сегмента, а також теоретичним та методологічним основам реабілітаційного процесу. У процесі роботи було проаналізовано 53 наукових джерел, включаючи 28 закордонних публікацій.

- *клініко-функціональні методи* включали: збір анамнезу (опитування пацієнта), оцінку сили м'язів за допомогою тесту Ловетта, вимірювання обсягу рухів у суглобах (гоніометрія) та оцінку інтенсивності болю за візуально-аналоговою шкалою (ВАШ). Ці методи були спрямовані на оцінку стану м'язової системи та больового синдрому;

- *опитування* за шкалами Western Ontario and Mc Master Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) та Lower Extremity Functional Scale (LEFS) для комплексної оцінки стану колінного суглоба та впливу захворювання на повсякденну активність пацієнтів;

- *методи математичної статистики* застосовувалися для обробки та аналізу отриманих даних.

*Клініко-функціональні методи обстеження.* Відповідно до методології Міжнародної класифікації функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я (МКФ), всі використані методи були розподілені по доменах структури МКФ (структура/функції, діяльність/активність/участь) [14] та систематизовані по тижням післягострого періоду реабілітації (деталізовано у таблиці 2.1).

*Таблиця 2.1*

**Структура обстеження пацієнтів відповідно МКФ та періодичності**

| Домен/фактор структури МКФ    | Методи дослідження/ обстеження | Реабілітаційний період, тижні |   |   |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|---|---|
|                               |                                | -                             | 1 | 3 |
| структура/ функції            | опитування                     | +                             | + | + |
|                               | тест Ловетта                   | +                             | + | + |
|                               | гоніометрія                    | +                             | + | + |
|                               | ВАШ болю                       | +                             | + | + |
| діяльність/ активність/участь | LEFS                           | +                             | + | + |
|                               | WOMAC                          | +                             | + | + |

*Опитування пацієнтів, збір анамнезу.* З метою всебічного розуміння стану пацієнтів, їх опитування проводилося з моменту госпіталізації та протягом усього періоду реабілітації. Метою цих опитувань було з'ясування обставин розвитку патології, оцінка функціональних обмежень, що виникли внаслідок ураження, визначення запитів і очікувань від лікування та реабілітації, оцінка мотивації до проходження реабілітаційного процесу. Паралельно з поступовим відновленням рухливості ураженого колінного суглоба, пацієнти надавали інформацію про свій загальний стан та здатність виконувати повсякденну діяльність.

Оцінка стану пацієнтів розпочиналася зі збору скарг, що включало деталізацію характеру та локалізації болю в колінному суглобі, а також

оцінку його інтенсивності. Додатково вивчалась здатність пацієнтів до самообслуговування та пересування. Визначення ортопедичного статусу передбачало первинне спостереження за ходом пацієнта та необхідністю використання додаткових засобів підтримки, таких як милиці чи тростина.

Також оцінювалися особливості посадки та вставання зі стільця, а також підйому та спуску сходами. Огляд нижньої кінцівки включав візуальну оцінку її осі в положенні стоячи. Нормальною вважалася вісь, що представляла собою пряму лінію, яка з'єднувало центри голівки стегнової кістки, колінного та гомілковостопного суглобів.

Для оцінки ступеня деформаційних змін колінних суглобів використовувався стандартний медичний гоніометр. Вимірювання проводилося в градусах, коли пацієнт знаходився в положенні лежачи. Вісь вимірювання проходила через бічний виросток стегнової кістки. Визначення амплітуди рухів також проводилося у вихідному положенні лежачи на рівній, твердій поверхні з боку оперованого колінного суглоба. Нормою для повного розгинання гомілки відносно стегна вважалося  $180^{\circ}$  (флексія та екстензія), а вихідне нейтральне положення гомілки для ротаційних рухів приймалося за  $0^{\circ}$  (рис. 2.1.).



**Рис. 2.1. Орієнтовні осі згинання та розгинання колінного суглобу**

Для об'єктивної оцінки фізичного статусу пацієнток проводилося вимірювання маси тіла (кг) та росту (см). Отримані дані використовувалися

для розрахунку індексу маси тіла (ІМТ), що дозволило оцінити відповідність маси тіла нормативним значенням та виявити можливі відхилення.

*Функціональні методи дослідження* включали оцінювання активних та пасивних рухів у колінному суглобі, сили м'язів нижньої кінцівки.

Оцінка пасивного згинання колінного суглоба проводилася, коли пацієнт лежав на животі. Фіксуєчи передню поверхню нижньої третини гомілки рукою, згинання нижньої кінцівки до відчуття незначного опору.

Повне розгинання колінного суглоба виконувалося з вихідного положення пацієнта лежачи на спині. Рух здійснювався до досягнення кінцевої амплітуди та відчуття різкого опору, спричиненого натягом зв'язок.

Оцінка сили м'язів нижньої кінцівки здійснювалася за допомогою *мануального м'язового тесту Ловетта*. Згідно з цим тестом, сила м'язів оцінювалася за наступною шкалою:

- 0 балів – відсутність скорочення м'яза. При спробі активного руху не відчувається скорочення м'яза при пальпації (0%);
- 1 бал – відчувається напруження при довільному русі, тобто мінімальне скорочення м'яза без можливості виконання руху (10%);
- 2 бали – можливість виконання рухів з розвантаженням. Пацієнт може виконати рух без сторонньої допомоги, але не може подолати силу тяжіння (25%);
- 3 бали – наявність амплітуди руху проти сили тяжіння. М'яз долає силу тяжіння та виконує повний або частковий обсяг руху (50%);
- 4 бали – повна амплітуда рухів з подоланням сили тяжіння та незначного зовнішнього опору, без докладання максимальних зусиль (75%);
- 5 балів – повна амплітуда рухів з дією сили тяжіння та максимальним зовнішнім опором (100%).

*Візуальна-аналогова шкала болю (ВАШ, VAS)* – це простий, але ефективний інструмент для оцінки інтенсивності больових відчуттів пацієнта. Вона дозволяє пацієнту візуально оцінити свій біль на безперервній

шкалі. Мета застосування під час контролю функціонального стану пацієнток включає визначення інтенсивності болю, оцінку динаміки больового синдрому та ефективності лікування.

Шкала являє собою пряму лінію (зазвичай, довжиною 10 см або 100 мм), де на лівому краї лінії знаходиться позначка «відсутність болю» або «0». З іншого краю – «нестерпний біль» або «10» (рис.2. 2.).



**Рис. 2.2 Візуальна-аналогова шкала болю**

Пацієнт робить позначку на лінії, що відповідає інтенсивності його болю на даний момент часу.

Вимірювання та інтерпретація: фахівець вимірює відстань (в міліметрах або сантиметрах) від початку лінії (0) до позначки, зробленої пацієнтом.

Отримане значення є показником інтенсивності болю:

0 – відсутність болю;

1-3 – слабкий біль;

3.1-7 – помірний біль;

7.1-10 – сильний біль.

Динаміка показників ВАШ використовується для оцінки ефективності лікування, контролю за перебігом захворювання та прийняття рішень щодо терапії.

*Шкала WOMAC (Western Ontario and Mc Master Universities Osteoarthritis Index)* – адаптована для оцінки симптомів та функціональних обмежень, пов'язаних з остеоартрозом колінного суглобу у пацієнтів.

Структура шкали включає три розділи:

1) біль (Pain) – містить п'ять питань, що оцінюють інтенсивність болю у різних ситуаціях (наприклад, під час ходьби, відпочинку).

2) ригідність (Stiffness) – включено два питання, що оцінюють знижену рухливість та обмеженість суглобу (наприклад, вранці).

3) фізична функція (Physical Function) – це 17 питань, що визначають труднощі виконання повсякденних дій (наприклад, ходьба, підйом по сходах, нахили, тощо).

Пацієнт самостійно заповнює опитувальник або відповідає на питання під керівництвом фахівців. Для кожного питання передбачено шкалу від 0 до 4, де 0 – відсутність симптому, 4 – максимальний симптом. Загальний бал розраховується шляхом сумування балів по кожному розділу та загалом по шкалі. Чим вищий загальний бал, тим гірший функціональний стан та вираженість симптомів.

*Шкала LEFS (Lower Extremity Functional Scale)* – для оцінки функціональних обмежень, пов'язаних з різними патологічними станами нижніх кінцівок у тому числі і гонартрози, також може використовуватися клініцистами як міра початкового стану функцій пацієнтів поточний з контролем прогресу і результату. Шкала складається з 20 питань, що стосуються труднощів виконання повсякденних дій, пов'язаних з нижніми кінцівками (наприклад, ходьба, біг, підйом по сходах, присідання). Пацієнт самостійно заповнює опитувальник або відповідає на питання під керівництвом фахівця.

Кожне питання оцінюється за п'ятибальною шкалою, де 0 балів означає повну неможливість виконати певну дію, а 4 бали – відсутність труднощів при її виконанні. Підсумковий результат обчислюється шляхом додавання балів за всіма питаннями опитувальника. Підвищення ранжування балів свідчить про покращення функціонального стану нижніх кінцівок, тобто пацієнт відчуває менше труднощів у повсякденній діяльності.

Математична обробка отриманих даних включала в себе наступні методи:

Розрахунок первинних статистичних показників:

Середнє арифметичне (M): Розраховувалося за формулою:

$$M = \frac{\sum_{i=1}^{i=k} x_i n_i}{n} \quad (2.1)$$

де  $i$  – варіанти;  $k$  – кількість варіантів;  $x_i$  – значення варіантів;  $n_i$  – значення частоти ряду;  $n$  – об'єм сукупності.

– дисперсія (D)

$$D = \frac{\sum_{i=1}^{i=k} (x_i - M)^2 n_i}{n} \quad (2.2)$$

– середнє квадратичне відхилення ( $\sigma$ )

$$\sigma = \sqrt{D} \quad (2.3)$$

– помилка репрезентативності ( $m$ )

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{N}} \quad (2.4)$$

де  $N$  – загальне число вибірки.

У дослідженні виконувався розрахунок середнього процента ( $p$ ) для бінарних змінних або для шкали найменувань за формулою:

$$\bar{P} = \frac{n}{N} \times 100 \quad (\%), \quad (2.5)$$

де  $n$  – кількість об'єктів ознаки;

$N$  – загальне число вибірки.

Для з'ясування похибки середнього процента ( $S_p$ ) виконувався розрахунок за формулою:

$$S_p = \sqrt{\frac{p(1-p)}{N}}; \quad S_p = \sqrt{\frac{p(100-p)}{N}} \quad (\%) \quad (2.6)$$

Відмінність між вибірками, що розподілені за нормальним законом, оцінювалися за параметричним критерієм Стюдента ( $t$ ).

$$t = \frac{|M_1 - M_2|}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} \quad (2.7)$$

де  $M_1$  і  $M_2$  середні значення змінних шкали відношень або процента вибірок, що порівнюються;

$m_1$  та  $m_2$  – показники відхилень одиничних значень від відповідних їм середніх величин.

Отримані дані були піддані математичній та статистичній обробці з використанням програмного забезпечення «STATISTICA». Крім того, для попередньої підготовки таблиць та проміжних розрахунків використовувався пакет Excel.

## 2.2 Організація дослідження

Дослідження було структуроване поетапно та проводилось на базі медичного закладу – Комунальне некомерційне підприємство «Чернігівська міська лікарня №2» Чернігівської міської ради. Програма дослідження була спрямована на досягнення наступних цілей:

- профілактика та зменшення вираженості болю та набряку;
- забезпечення певного рівня мобільності в колінному суглобі;
- поступове відновлення функції чотириголового м'яза стегна;
- покращення загального фізичного стану, стабілізація гемодинаміки та самопочуття, а також підвищення психоемоційного стану пацієнтів;

Теоретико-експериментальне дослідження було розділене на три етапи, що тривали з жовтня 2023 року по квітень 2025 року:

*Перший етап – підготовчий.* Орієнтований на вивчення проблеми та аналіз існуючих реабілітаційних програм для пацієнтів з гонартрозом

колінного суглоба. Узгодження методів дослідження, необхідних для оцінки відновлення. Визначення контингенту дослідження та місця його проведення. На цьому етапі було зібрано, проаналізовано та систематизовано інформацію для планування подальших етапів.

*Другий етап* (організаційно-методичний). Розробка та впровадження програми фізичної терапії для експериментальної групи пацієнтів (жінок другого зрілого віку (41 – 50 років) з посттравматичним гонартрозом колінного суглоба 2-3 ст. Створення структури дослідження, оволодіння сучасними методами дослідження відповідно до Міжнародної класифікації функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я (МКФ) та підбір пацієнтів з гонартрозом колінних суглобів. Основним методом дослідження був аналіз клінічних даних.

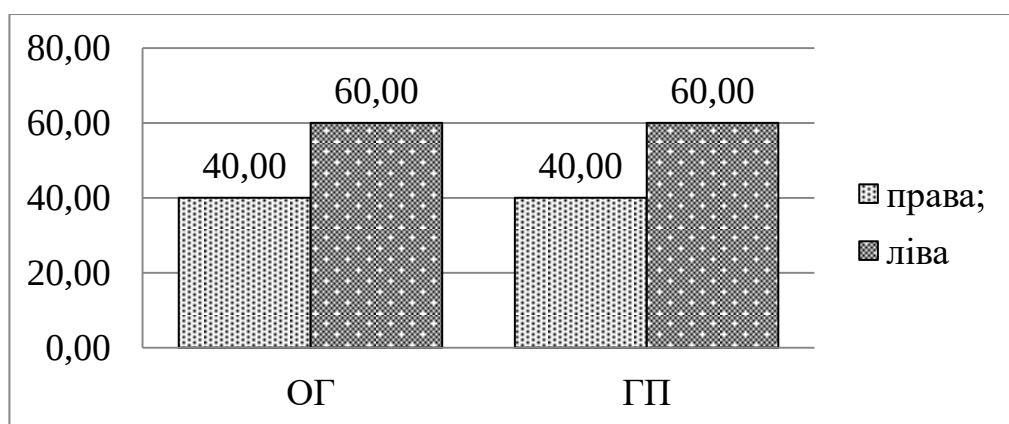
*Третій етап* – *аналітично-підсумковий*. Завершення експериментального дослідження та оцінка ефективності розробленої програми фізичної терапії. Проведення аналізу та узагальнення отриманих результатів, а також їх статистична обробка. Підготовка заключних розділів магістерської роботи.

Дослідження передбачало включення пацієнтів, які відповідали наступним критеріям:

- надання інформованої згоди на участь у дослідженні;
- стать – жіноча;
- вік (другий зрілий) від 41 до 50 років;
- наявність гонартрозу колінних суглобів II-III ступеня, який підтверджено як посттравматичний, шляхом детального збору анамнезу щодо перенесених травм колінного суглоба та/або наявності характерних рентгенологічних ознак посттравматичних змін.

У цілому обрано 11 пацієнток віком від 41 до 50 років, що мали клінічні скарги і перебували на стаціонарному лікуванні гонартрозу колінного суглобу, головною умовою визначення початку процесу

реабілітації був післягострий період. Пацієток методом жеребкування було розподілено на дві групи дослідження: основну (ОГ) та групу порівняння (ГП). Крім того, у всіх пацієток було виявлено комбіновані форми посттравматичного гонартрозу, коли в патологічний процес спостерігався в обох колінних суглобах (рис. 2.3). Причини розвитку двостороннього посттравматичного ГА пов'язують зі збільшенням навантаження на здорове коліно, після травмування іншого; системними факторами (надмірна вага, генетична схильність); синхронність травм обох колін внаслідок одного інциденту; особливостями професії.



**Рис. 2.3 Розподіл жінок другого зрілого віку відповідно сторони патологізації гонартрозу колінних суглобів (%)**

Для ОГ (n=6) була розроблена програма фізичної терапії. Вона включала в себе терапевтичні вправи, техніки для розвитку пропріоцепції (відчуття положення тіла в просторі), мобілізаційні вправи для покращення рухливості колінного суглобу та вправи для зміцнення м'язів нижніх кінцівок.

Тоді як пацієнтки ГП (n=5) проводили стандартну методику фізичної терапії, що застосовується в закладі.

## **Висновки до розділу 2**

Для обґрунтування наукового пошуку, постановки мети та завдань, а також опису етіології, патогенезу, діагностики та лікування захворювання, було проведено аналіз літературних джерел. Клініко-функціональна оцінка включала в себе збір анамнезу життя та захворювання, оцінку м'язової сили за тестом Ловетта, вимірювання обсягу рухів у суглобах за допомогою гоніометрії, визначення інтенсивності болю за візуально-аналоговою шкалою (ВАШ), а також опитування для комплексної оцінки стану колінного суглоба та його впливу на повсякденну активність пацієнтів з ГА. Отримані експериментальні дані оброблялися та аналізувалися за допомогою методів математичної статистики.

Наукове дослідження реалізовувалося в три етапи, на кожному з яких вирішувалося коло окреслених завдань. Було розроблено програму фізичної терапії та обрано учасників для проведення експерименту, які відповідали встановленим критеріям.

Для основної групи було включено пацієнтів, які займалися за розробленою нами програмою фізичної терапії. Вона охоплювала терапевтичні та мобілізаційні вправи для покращення рухливості колінного суглоба, а також тренування для розвитку пропріоцепції та зміцнення м'язів нижніх кінцівок. На відміну від пацієнтів цієї групи, пацієнтки групи порівняння проходили стандартну методику фізичної терапії, яка зазвичай використовується в закладі.

### РОЗДІЛ 3

## ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОГРАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ОСІБ З ПОСТТРАВМАТИЧНИМ ГОНАРТРОЗОМ У ПІСЛЯГОСТРИЙ ПЕРІОД РЕАБІЛІТАЦІЇ

### 3.1 Зміст і структура програми фізичної терапії осіб з посттравматичним гонартрозом у післягострий період реабілітації

Розробці програми фізичної терапії передувало реабілітаційне обстеження та постановка цілей втручання спільно з пацієнтами. Кожній окресленій пацієнтками проблемі, пов'язаній з захворюванням, було присвоєно конкретний категоріальний профіль відповідно до МКФ (табл. 3.1.).

*Таблиця 3.1*

#### Карта реабілітаційного обстеження/категоріальний профіль за МКФ

| Категорія МКФ               | Проблема                                                                        |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ФУНКЦІЇ</b>              |                                                                                 |
| b280                        | Біль в ураженому колінному суглобі                                              |
| b710                        | Обмеження згинання та розгинання колінного суглоба                              |
| b730                        | Зниження м'язової сили нижніх кінцівок                                          |
| b735                        | Зниження здатності м'язів до тривалого навантаження                             |
| b770                        | Зміна біомеханіки ходи та кульгавість                                           |
| b780                        | Порушення відчуття суглобів (пропріоцепції) через дегенеративні зміни в суглобі |
| <b>АКТИВНІСТЬ ТА УЧАСТЬ</b> |                                                                                 |
| d410                        | Зміна та збереження позиції тіла:                                               |
| d450                        | Ходьба та пересування:                                                          |
| d460                        | Пересування у різних місцях                                                     |

За результатами первинного реабілітаційного обстеження на початку післягострого періоду реабілітації було визначено короткострокові та довгострокові цілі за вимогами SMART-формату (табл. 3.2.).

*Таблиця 3.2*

**Вимоги до постановки цілей втручання у SMART-форматі**

|                  |                                                                                                                                                |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| S (specific)     | цілі мають бути позначені у вигляді конкретних результатів                                                                                     |
| M (measurable)   | мета повинна обумовлювати можливість і необхідність вимірювання / перевірки результату у конкретних показниках                                 |
| A (achievable)   | мета має бути здійсненою, реалістичною для конкретного виконавця                                                                               |
| R (relevant)     | досягнення мети повинно бути забезпечено ресурсами, а також цілі не повинні конфліктувати одна з одною та бути такими, що виключають одна одну |
| T (time-bounded) | обмежена в часі                                                                                                                                |

*Короткострокові цілі втручання:*

1. Зменшити інтенсивність болю в колінному суглобі на 3 бали за ВАШ.
2. Збільшити амплітуду згинання коліна до 90° та розгинання до 130-140°.
3. Підвищити силу чотириголового м'яза стегна та м'язів задньої поверхні стегна на 1 бал за тестом Ловетта.

*Довгостроковими цілями втручання було визначено наступні:*

1. Зберегти або збільшити силу м'язів нижніх кінцівок до 5 балів за тестом Ловетта, підтримувати симетричність м'язового тону обох кінцівок.
2. Покращити відчуття положення кінцівки в просторі та здатності до рівноваги для запобігання падінням та підвищення стабільності суглоба.

3. Надати пацієнтам знання про захворювання, принципи захисту суглоба, правильну біомеханіку рухів та важливість регулярних вправ.

4. Підтримувати досягнуті обсягу рухів та м'язової сили.

5. Попереджати ризики виникнення вторинних ускладнень, таких як контрактури, м'язова атрофія, порушення ходи.

Програма фізичної терапії розроблена для жінок основної групи в післягострий період реабілітації, відповідає поставленим цілям і була орієнтована на покращення рухливості суглоба, розвиток пропріоцепції та зміцнення м'язів нижніх кінцівок.

До програми фізичної терапії, за якою займалися пацієнтки, включені до основної групи, були включені наступні інтервенції (табл. 3.3.):

- техніки для зменшення навантаження на уражені суглоби;
- кінезіотерапія (спеціальні терапевтичні вправи для зменшення рівня болю, збільшення амплітуди флексії та екстензії в колінних суглобах, підвищення сили м'язів нижньої кінцівки);
- тренування пропріоцепції для покращення відчуття положення нижньої кінцівки в просторі.

Для зменшення інтенсивності болю в колінному суглобі застосовувалися вправи для зміцнення м'язів нижньої кінцівки та *техніки зменшення навантаження на уражені суглоби*. Пацієнток основної групи вчили правильній техніці опори на тростину або палицю, які було рекомендовано використовувати під час ходьби, для зменшення навантаження на уражений суглоб. Акцент робився і на зменшенні ваги тіла пацієнток. Достовірно відомо, що кожен зайвий 1 кг ваги тіла приблизно збільшує навантаження на суглоб на 4 кг під час руху. Відповідно, зменшенням ваги тіла можливо полегшити больові відчуття.

## Структура програми фізичної терапії для пацієнток основної групи з ГА

| Назва етапу                     | На початку періоду                                                                                                                                                                             | В кінці періоду                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Основні завдання</i>         | зменшення інтенсивності болю в колінному суглобі, підвищення амплітуду згинання та розгинання в суглобі, збільшення сили чотириголового м'язу нижньої кінцівки                                 | Збереження та збільшення сили м'язів нижніх кінцівок; покращення відчуття положення кінцівки в просторі та рівноваги; навчання пацієнтів знанням про захворювання, принципи захисту суглоба, правильну біомеханіку рухів та важливість регулярних вправ; підтримка досягнутого обсягу рухів та м'язової сили; попередження ризиків ускладнень. |
| <i>Характеристика втручань</i>  | М'яке розтягування, ізометричні вправи, пасивні, пасивно-активні вправи, вправи на підвищення сили м'язів нижньої кінцівки. Вправи з балансування на платформі/подушці, стоянні на одній нозі. | Вправи з закритими очима, ходьба по нерівних поверхнях. Модифікації активностей пацієнта. Контроль ваги тіла. Використання допоміжних засобів.                                                                                                                                                                                                 |
| Засоби фізичної терапії (форми) | Кінезіотерапія – 3 рази на тиждень до 30 хвилин<br>Тренування пропріоцепції – 2–3 рази на тиждень по 20–30 хвилин.                                                                             | Кінезіотерапія – 3 рази на тиждень не менше 30 хвилин<br>Тренування пропріоцепції – 2–3 рази на тиждень по 30 хвилин.<br>Навчання технікам зменшення навантаження на суглоб.                                                                                                                                                                   |

| Назва етапу            | На початку періоду                                                                                                                                  | В кінці періоду                                                                                                                               |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ефект від впровадження | Зменшення рівня болю, покращення амплітуди рухів у колінному суглобі, підвищення сили чотириголового м'яза стегна та м'язів задньої поверхні стегна | Збільшення сили та м'язів нижніх кінцівок, поліпшення відчуття положення кінцівки в просторі, підвищення якості біомеханіки ходи та рівноваги |

Додатково до вже зазначених технік збереження суглобів проводилася модифікація рухових звичок пацієнток, а саме корекція ходьби з використанням рівномірного кроку без перенавантаження. Усім хворим з ГА було рекомендовано замінити взуття на м'яке з амортизаційною підошвою, без каблуків. Для уникнення додаткових викривлень ходьби уникати взуття з вузьким носком.

*Кінезіотерапія.* Основним засобом втручання для пацієнток ОГ були терапевтичні вправи. Вони сприяють збільшенню сили м'язів, покращенню витривалості, координації та пропріоцепції, а також зменшення болю. Вправи виконувалися регулярно впродовж гострого періоду реабілітації. Всі вони адаптувалися до індивідуального стану пацієнток.

Оскільки біль і запалення в ураженому суглобі призводять до рефлекторного гальмування активності м'язів, фундаментальним компонентом комплексу терапевтичних вправи на початку курсу були *ізометричні вправи*. Ці вправи дозволяють активувати м'язи, активність яких була зменшена через патологічні процеси в колінному суглобі, не викликаючи болю. Цей механізм пояснюється відсутністю рухів у суглобі, і, відповідно, відсутністю тертя пошкоджених поверхонь або компресії запалених структур. Увагу акцентували на напруженні чотириголових та сідничних м'язів по 5-10 секунд з повтореннями 10-15 разів.

На початку періоду терапевтичні вправи пацієнти виконували з мінімальним навантаженням, яке поступово збільшували, за рахунок кількості повторень, підходів та опору. Вправи не мали викликати гострого болю у пацієнток. Широко використовувалися *мобілізаційні вправи* для покращення рухливості колінного суглоба (додаток В). Ці вправи були спрямовані на збільшення амплітуди рухів та зменшення скутості в ураженому суглобі. Віддавали перевагу пасивному згинанню/розгинанню коліна, вправам на розтягнення м'язів, що обмежують рухливість в суглобі, пасивним мобілізаційним технікам (мобілізація наколінника, тракційні та глайдингові мобілізації суглоба (ковзання суглобових поверхонь одна відносно одної)).

Зміцнення м'язів є ключовим для стабілізації суглоба та зменшення навантаження на хрящ. Стабілізація колінного суглоба забезпечується пасивними та активними стабілізаторами. Використання цих вправ у комплексі з іншими для пацієнток ОГ дозволило підвищити силу м'язів, що оточують суглоб, та покращити нервово-м'язовий контроль за ними (пропріоцепцію). Для *тренування пропріоцепції* у пацієнток, включених до основної групи, застосовувався комплекс вправ на нестійких поверхнях з контролем рухів, які активізують рецептори суглобів, зв'язок і м'язів. Починали з простих вправ з фіксованою опорою, поступово ускладнюючи завдання. На заняттях використовувалися балансувальні платформи – баланс-диски та м'які подушки. Виконувалися стійки на одній нозі на нестійкій поверхні, присідання з підтримкою та без неї, переходи ваги тіла з ноги на ногу. Для збагачення комплексу показаних терапевтичних вправ до занять кінезіотерапії включали динамічні вправи з м'ячем та вправи з закритими очима. Останні вправи дозволяли ускладнювати завдання, активуючи більше пропріоцептивну систему без зорової компенсації. Такі тренування проводили 2–3 рази на тиждень з загальною тривалістю заняття 20–30 хвилин.

Навчання технікам зменшення навантаження на суглоб стало важливою складовою запропонованої програми фізичної терапії. Їх знання є ключовим елементом повсякденного управління посттравматичним гонартрозом та уповільнення його прогресування. Пацієнткам необхідно було засвоїти низку рекомендацій для оптимізації біомеханіки рухів та зниження тиску на уражені суглобові поверхні. Такими рекомендаціями було визначено: контроль маси тіла, оскільки кожен зайвий кілограм значно збільшує навантаження на коліна; використання допоміжних засобів (тростини або милиці) під час загострень або при тривалій ходьбі, щоб перерозподілити вагу; уникнення тривалого стояння та сидіння в нерухомому положенні, що сприяє скутості; вибір зручного взуття з хорошою амортизацією для мінімізації ударних навантажень; а також адаптацію рухової активності, уникаючи стрибків, бігу по твердих поверхнях та надмірного згинання колін (глибоких присідань або роботи навколішки). Крім того, додатково пояснювали пацієнткам значення правильної техніки підйому та перенесення важких предметів. Для цього у роботу важливо залучати м'язи стегон та сідниць, а не навантажувати колінні суглоби. Засвоєння цих простих, але ефективних принципів дозволяє значно зменшити дискомфорт, запобігти подальшому пошкодженню суглоба та покращити якість життя пацієнток.

### **3.2. Оцінка ефективності розробленої програми фізичної терапії для осіб з посттравматичним гонартрозом**

Гонартроз (остеоартроз колінного суглоба) – це прогресуюче захворювання, що в важких випадках може призвести до необхідності тотального ендопротезування на пізніх стадіях. Хвороба характеризується прогресуванням симптомів та постійним болем, що призводить до значного зниження функціональних можливостей та працездатності пацієнтів. Відомо, що з віком ризик розвитку дегенеративних симптомів зростає. Цей ризик

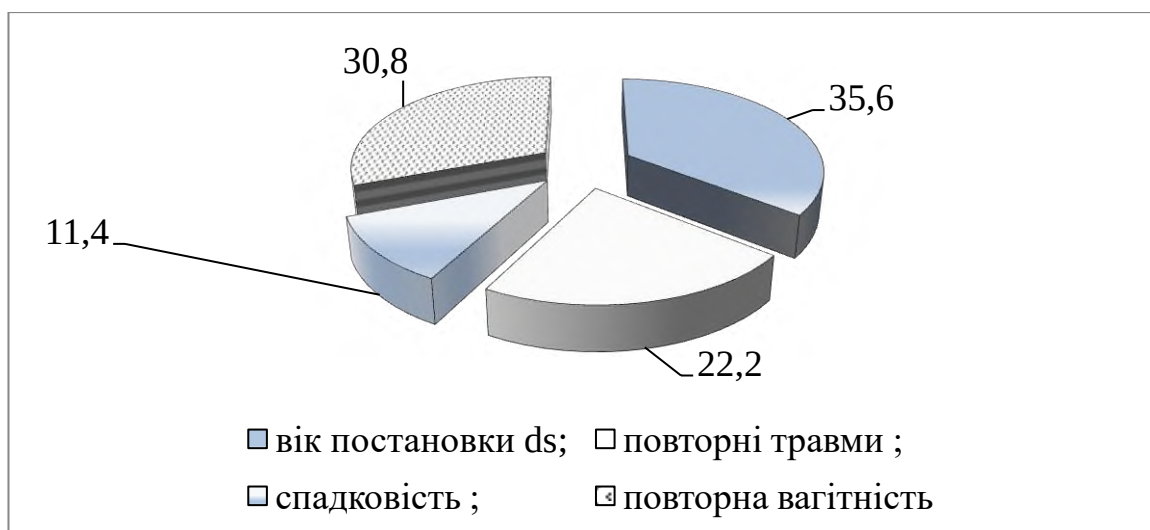
вищий у жінок, особливо в період менопаузи, та у людей європейського походження порівняно з корінними народами інших континентів.

У зв'язку з недостатньою кількістю досліджень, присвячених оптимізації програм фізичної терапії для пацієнток другого зрілого віку з гонартрозом, виникає необхідність розробки науково обґрунтованих підходів щодо фізотерапевтичного втручання. Це дозволить підвищити ефективність реабілітаційних заходів, уповільнити прогресування захворювання та покращити якість життя пацієнтів.

Таким чином, основним завданням дослідження було визначення ефективності розробленої та апробованої програми фізичної терапії. Необхідно було оцінити ефективність програми та відстежити динаміку функціональних змін у стані пацієнток протягом різних етапів реабілітації. Ключовими критеріями успішності реабілітаційних заходів були: зменшення характерних симптомів, що негативно впливають на функціональний стан організму, та відновлення функцій уражених суглобів.

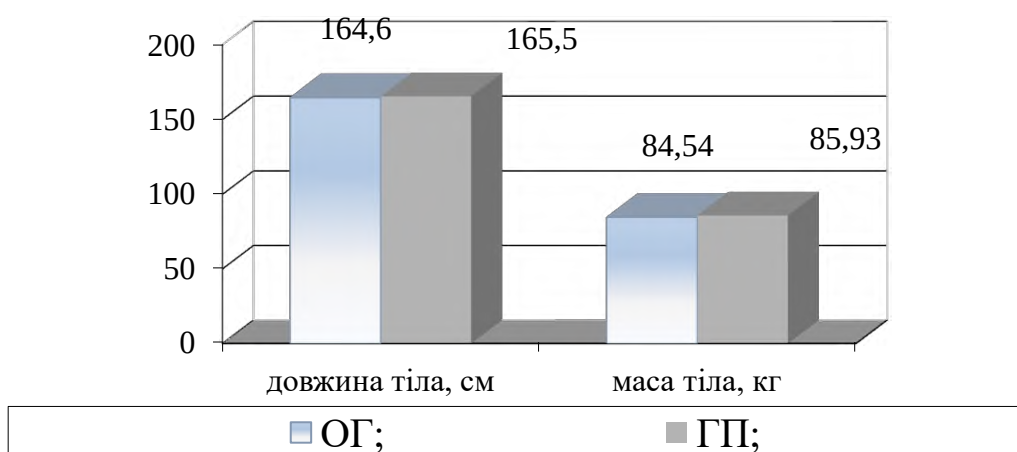
Клінічний анамнез пацієнток із гонартрозом чітко вказує на розвиток посттравматичного гонартрозу, де ключовим фактором незворотного патологічного процесу була деструкція суглоба після травм. Зокрема, у 22,2% обстежених зволікання зі зверненням за медичною допомогою та самолікування після падінь чи інших травм колінних суглобів відіграли вагомую роль. Більше того, у 35,6% пацієнток захворювання почало розвиватися у віці 21–26 років, на етапі стабілізації суглобово-зв'язкового апарату, що свідчить про потенційну травматичну етіологію навіть у молодому віці. Хоча вік і спадкова схильність (11,3%) також були визначені як фактори, значна частка випадків (30,7% пацієнток) пов'язана з появою перших скарг під час повторної вагітності, що може бути тригером для проявів раніше отриманих травматичних ушкоджень. Ці дані підкреслюють важливість своєчасного та адекватного лікування будь-яких травм колінних

суглобів для запобігання прогресуванню до посттравматичного гонартрозу (рис. 3.1).



**Рис. 3.1. Опис клінічних факторів, що зумовили звернення пацієнок за медичною допомогою в анамнезі, що стосуються етіології посттравматичного гонартрозу (%)**

Аналіз антропометричних даних пацієнок обох груп, які страждали на гонартроз, підтвердив вплив надмірної маси тіла на перебіг захворювання (рис. 3.2).

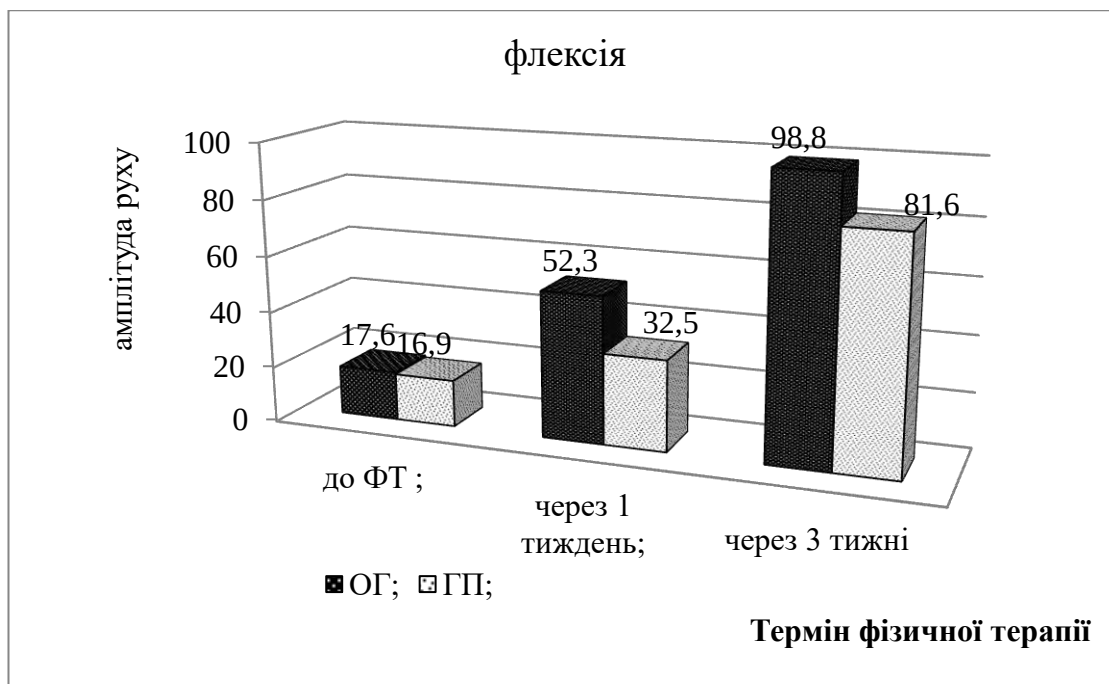


**Рис. 3.2 Середні значення маси і зросту пацієнок з посттравматичним гонартрозом колінних суглобів (абс.числа).**

Результати продемонстрували, що збільшення маси тіла є важливим фактором, який ускладнює патологічний процес у суглобах, зокрема, колінних. Це, ймовірно, пов'язано з підвищеним навантаженням на суглоби, що призводить до прискореної деградації хрящової тканини та посилення больового синдрому.

Для оцінки впливу розробленої програми фізичної терапії на стан пацієнток з посттравматичним гонартрозом, основним критерієм ефективності було визначено обсяг рухів у колінному суглобі, виміряний за допомогою гоніометрії. На початку післягострого періоду, в обох групах (ОГ та ГП), спостерігалось значне обмеження рухливості суглоба ( $6,01 \pm 2,24^\circ$  та  $6,29 \pm 2,26^\circ$  відповідно). Однак вже на першому тижні активного застосування програми фізичної терапії було відмічено підвищення мобільності колінних суглобів у пацієнток основної групи (ОГ), порівняно з контрольною групою (ГП), що підтверджується статистичною значущістю ( $p < 0,05$ ).

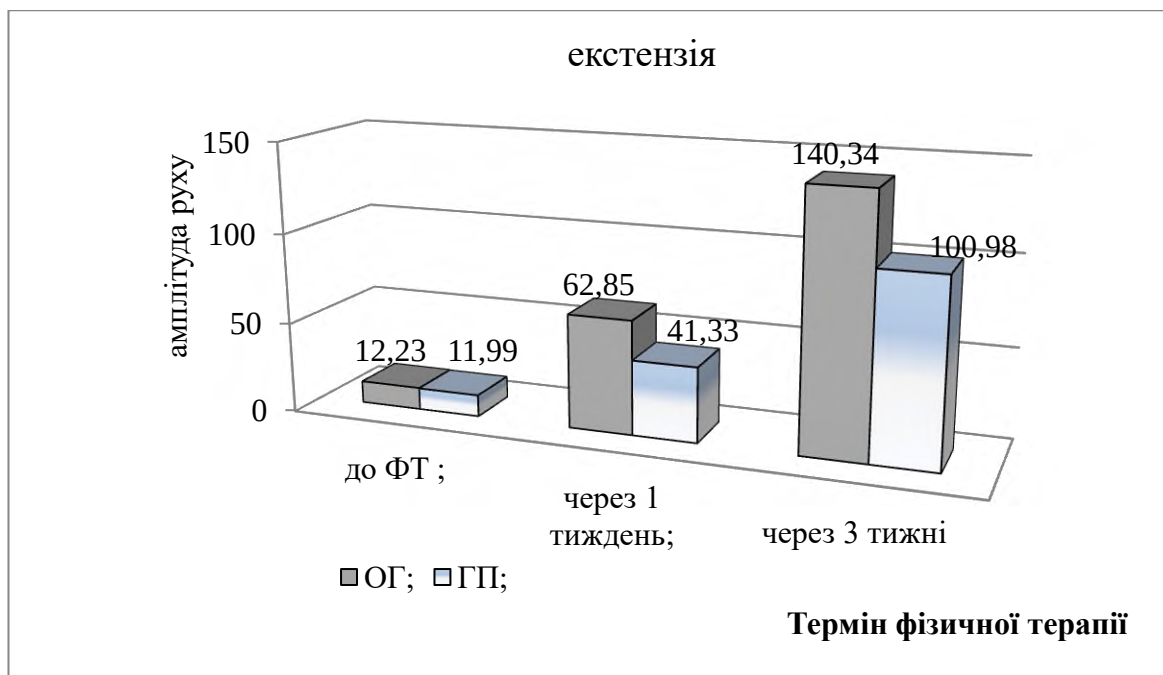
Напочатку дослідження, кут згинання (флексія) в колінному суглобі був значно обмежений в обох групах:  $17,6 \pm 2,23^\circ$  в основній групі та  $16,9 \pm 2,17^\circ$  у групі порівняння. Після впровадження програми фізичної терапії, у пацієнток ОГ спостерігалось значний приріст показників згинання колінних суглобів ( $p < 0,05$ ) (рис.3.3).



**Рис. 3.3 Зміни амплітуди руху згинання колінних суглобів пацієнток у процесі фізичної терапії (градуси)**

Вже через три тижні, на тлі типової програми відновлення, амплітуда згинання в представниць ОГ підвищилася до  $98,8 \pm 2,89^\circ$ , порівняно з показниками ГП –  $81,61 \pm 2,68^\circ$ , що підтверджується статистичною значущістю ( $p < 0,05$ ). Вказаний факт свідчить про виражений вплив розробленої програми фізичної терапії та позитивну динаміку рухливості в колінному суглобі.

Результати дослідження підтвердили ефективність розробленої програми фізичної терапії. Вже через три тижні активної роботи з пацієнтками ОГ, було зафіксовано значне підвищення амплітуди розгинання в колінному суглобі, порівняно з ГП. Відмічено статистично значуще збільшення амплітуди розгинання на  $40,4 \pm 6,01^\circ$  ( $p < 0,05$ ) у пацієнток ОГ, що свідчить про відновлення функції колінного суглоба та збільшення діапазону рухів (рис. 3.4).



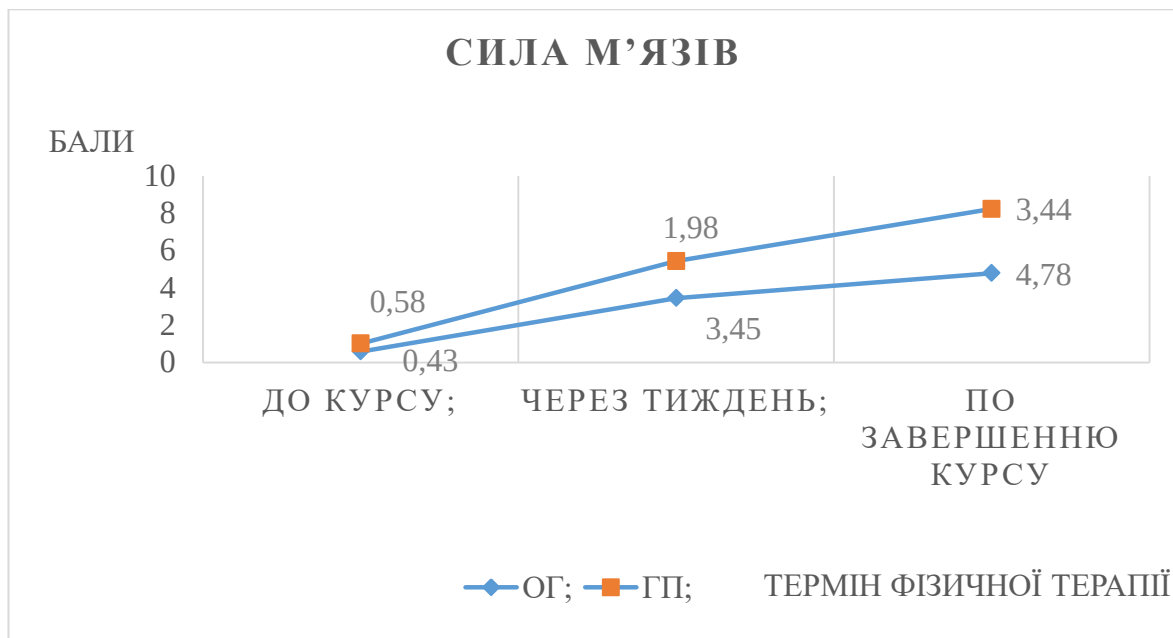
**Рис. 3.4 Зміни амплітуди руху розгинання колінних суглобів пацієнток у процесі фізичної терапії (градуси).**

Отже певні позитивні зміни спостерігалися і серед представниць групи порівняння, але нижчі за показники обстежених жінок основної групи, які проходили курс реабілітації за розробленою комплексною програмою фізичної терапії.

Для оцінки ефективності фізіотерапевтичних заходів та контролю за відновленням функцій великих і середніх м'язових груп було проведено дослідження м'язової сили. Вимірювання проводилось за допомогою мануального м'язового тестування за Ловеттом, що дозволяє кількісно оцінити силу м'язів за шестибальною шкалою, де кожному балу відповідає певний рівень опору.

Напочатку курсу реабілітації, а також протягом перших тижнів, в обох групах (ОГ та ГП) пацієнтки були здатні виконувати рухи лише пасивно, тобто за допомогою сторонньої допомоги. Однак, вже на третьому тижні курсу спостерігалася позитивна динаміка у відновленні м'язової сили у основній групі (ОГ), де пацієнти могли виконувати рухи з максимальною

протидією. У той час, ГП представниці демонстрували лише помірну протидію. Хоча різниця в показниках між групами підтверджується статистичною значущістю ( $p < 0,05$ ), спостерігалась динаміка приросту м'язової сили в ОГ, що вказує на позитивний вплив розробленої програми фізичної терапії (рис. 3.5).

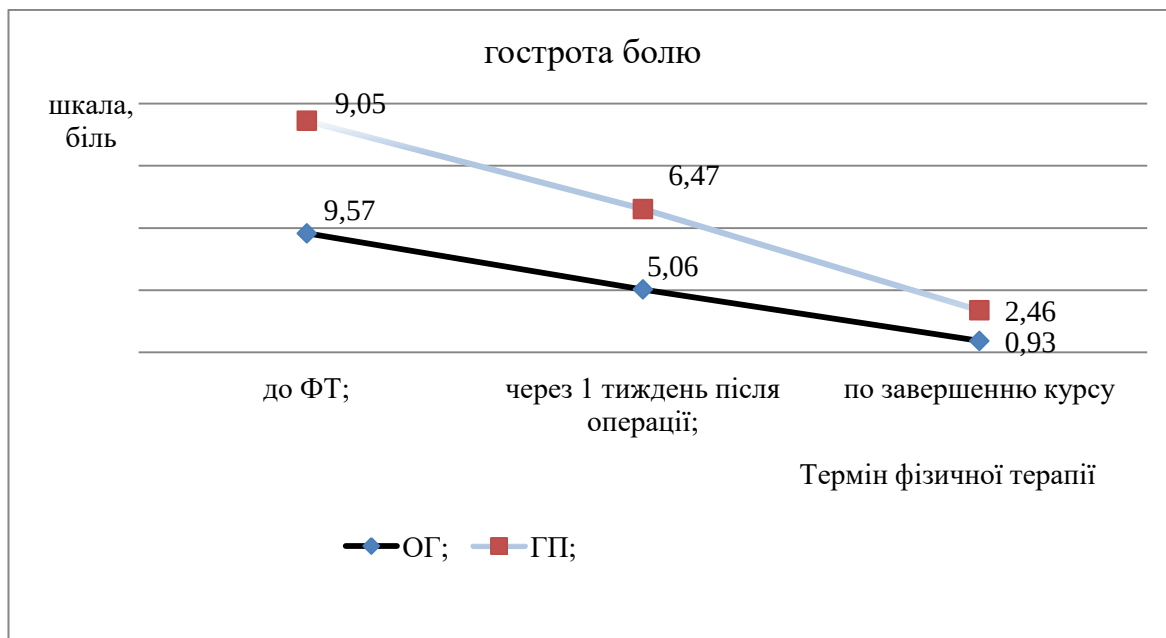


**Рис. 3.5. Динаміка зміни сили м'язів за шкалою Ловвета (бали)**

Динаміка болю обстежених пацієнтів обох груп змінювалась залежно від періоду фізичної терапії. На ранніх етапах післягострого періоду в усіх досліджених були скарги на постійно супроводжуючі больові відчуття, що спонукало до перебування у ощадливій позі. Оцінка функціонального стану та симптоматичних проявів мала певну ієрархію, гострота болю – оцінкова реакція організму, що вагомо знижує якість життя пацієнтів.

Для об'єктивної оцінки інтенсивності больових відчуттів на різних етапах реабілітації використовувалась візуально-аналогова шкала болю ВАШ «Quadruple Visual Analogue Scale». Контроль за вираженістю болю здійснювався постійно в обох групах дослідження на всіх етапах: обстеження, лікування та відновлення.

Для зручності та активної участі пацієнтів у процесі моніторингу, кожному було надано індивідуальний бланк ВАШ, де вони щоденно самостійно відмічали рівень болю. Це дозволило відстежити динаміку больового синдрому протягом всього періоду в обох групах (рис. 3.6.).



**Рис. 3.6. Динаміка гостроти болю серед пацієнток за шкалою ВАШ (оцінка, абс. значення)**

У результаті було встановлено, що інтенсивність болю мала тенденцію до зменшення в обох групах. Однак, вже на початку впровадження розробленої програми фізичної терапії було зафіксовано більш виражене зниження інтенсивності болю в ОГ, порівняно з ГП, що підтверджується статистичною значущістю ( $p > 0,01$ ). Це свідчить про ефективність розробленої програми в зменшенні больового синдрому.

Для оцінки функціонального стану нижніх кінцівок у пацієнток з гонартрозом використовувалась шкала Lower Extremity Functional Scale. Наприкінці дослідження спостерігалось покращення в обох групах. У основній групі (ОГ) відмічено значне покращення функціонування (з 51,28 до 72,26 балів,  $p < 0,05$ ). У групі порівняння (ГП) покращення було незначним (з

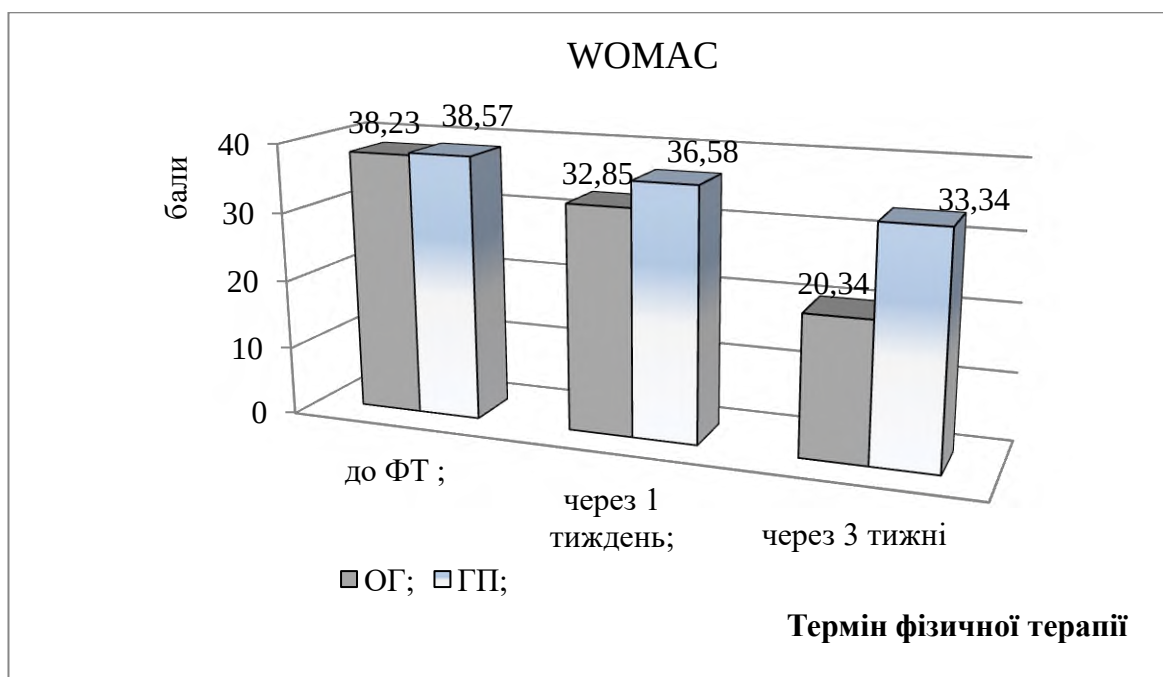
50,88 до 54,37 балів. Це підтверджує ефективність розробленої програми терапії в ОГ.

Таблиця 3.4.

**Динаміка змін функціонального стану нижніх кінцівок у пацієнток за шкалою Lower Extremity Functional Scale**

| Група                 | Початковий бал LEFS (середнє $\pm$ SD*) | Кінцевий бал LEFS (середнє $\pm$ SD*) | Зміна балів LEFS (покращення) | Статистична значущість (p) |
|-----------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| Основна група (ОГ)    | 51,28                                   | 72,26                                 | +20,98                        | <0,05 (значне)             |
| Група порівняння (ГП) | 50,88                                   | 54,37                                 | +3,49                         | Незначне                   |

Оцінка симптомів посттравматичного гонартрозу за шкалою WOMAC показала значні покращення в основній групі (ОГ). У пацієнток ОГ показник симптомокомплексів зменшився з 38,23 до 20,34 балів ( $p < 0,05$ ). У групі порівняння (ГП) зміни у пацієнток були незначними (з 38,57 до 33,34 балів).



**Рис. 3.7. Динаміка функціонального стану нижніх кінцівок за шкалою Western Ontario and Mc Master Universities Osteoarthritis Index (WOMAC)**

Дослідження показало високу ефективність запропонованого втручання в основній групі, де спостерігалось позитивна динаміка як клінічних симптомів так і функціональних змін стану пацієнток з посттравматичним гонартрозом, на відміну від групи порівняння. Але варто підкреслити важливість комплексного підходу до лікування, що має обов'язково включати фізичну терапію, зміну способу життя, контроль ваги та специфічне лікування для досягнення найкращих результатів.

### **Висновки до розділу 3**

Розроблена програма фізичної терапії дозволила вплинути на ключові аспекти захворювання. Її суть полягає в комплексній роботі за трьома основними напрямками: зменшення навантаження на суглоби. Цього досягали через модифікацію активності (контроль ваги, уникнення перевантажень), використання допоміжних засобів (тростина, ортези) та ергономічну адаптацію. Метою втручання було мінімізувати стрес на хрящ, зменшити біль та сповільнити руйнування. Кінезіотерапію спрямовували на зменшення болю, збільшення амплітуди рухів, підвищення сили м'язів для стабілізації та амортизації суглоба. Тренування пропріоцепції та балансу: спрямовувалося на відновлення нейром'язового контролю та зменшення ризику падінь. Використовувалися вправи на нестабільних поверхнях, стояння на одній нозі та інші завдання для покращення відчуття положення кінцівки.

Розроблена програма фізичної терапії показала статистично значуще ( $p > 0,01$ ) та більш виражене покращення результаті, що досліджувалися в основній групі (ОГ), порівняно з групою порівняння (ГП). Це чітко підтверджує ефективність розробленої програми фізичної терапії для осіб з посттравматичним гонартрозом. Так оцінка симптомів ГА за шкалою WOMAC

виявила значне покращення в основній групі (ОГ), де показник симптомокомплексів до 20,34 балів ( $p < 0,05$ ). Натомість, у групі порівняння (ГП) спостерігалися лише незначні зміни.

Для оцінки функціонального стану нижніх кінцівок використовувалася шкала Lower Extremity Functional Scale. Наприкінці дослідження основна група (ОГ) показала значне покращення функціонування (з 51,28 до 72,26 балів,  $p < 0,05$ ), тоді як у групі порівняння (ГП) покращення було незначним (з 50,88 до 54,37 балів). Це підтверджує ефективність розробленої програми терапії в ОГ. Така ж позитивна динаміка простежується й в інших показниках основної групи у порівнянні з групою порівняння. Це свідчить про ефективність запропонованої програми фізичної терапії.

## ВИСНОВКИ

Гонартроз (остеоартроз колінного суглоба) – мультифакторне дегенеративне захворювання, спричинене взаємодією генетичних, механічних (ожиріння, травми, деформації), вікових та метаболічних факторів. У його патогенезі ключову роль відіграє прогресуюча деградація суглобового хряща, що призводить до запалення синовіальної оболонки та реактивних змін у субхондральній кістці, включаючи формування остеофітів. Це призводить до болю, скутості, обмеження рухів та функціональних порушень. Діагностика ґрунтується на клінічних симптомах (біль, скутість, хрускіт) та підтверджується рентгенографією (звуження щілини, остеосклероз, остеофіти) та, за потреби, МРТ або УЗД. Лікування є комплексним і передусім консервативним. Воно включає: нефармакологічні методи: модифікація способу життя (контроль ваги, уникнення перевантажень), а головне – фізичну терапію, спрямовану на зміцнення м'язів, збільшення амплітуди рухів та покращення пропріоцепції/балансу. Фармакологічні методи передбачають застосування анальгетиків, НПЗП, внутрішньосуглобових ін'єкцій (кортикостероїди, гіалуронова кислота). Хірургічне втручання розглядається при неефективності консервативного лікування, включаючи артроскопію, остеотомію або ендопротезування (заміна суглоба) на пізніх стадіях.

Ефективний менеджмент гонартрозу потребує ранньої діагностики та індивідуалізованого комплексного підходу, де фізична активність та модифікація способу життя є основоположними для контролю симптомів, збереження функції суглоба та покращення якості життя пацієнта.

Зменшення навантаження на уражені колінні суглоби при гонартрозі є було одним з ключових принципів реалізації програми фізичної терапії в основній групі. Ця тактика дозволяє уповільнювати прогресування захворювання, зменшувати біль і покращувати якість життя пацієнта.

Розроблена програма фізичної терапії суттєво покращила досліджувані результати в основній групі пацієнтів з посттравматичним гонартрозом, що підтверджується статистичною значущістю ( $p > 0,01$ ) порівняно з групою порівняння. Стійка позитивна динаміка за всіма показниками переконливо підтверджує високу ефективність запропонованої програми фізичної терапії для пацієнтів з посттравматичним гонартрозом.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрійчин А. М., Рибікова Г. А. (2017). Діагностика та лікування остеоартрозу колінного суглоба. *Ортопедія, травматологія та протезування*, 1, 52-58.
2. Андрійчук О. (2011). Ізометричні вправи у фізичній реабілітації гонартрозу. Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я в сучасному суспільстві, 2 (14), 75-79.
3. Андрійчук О. Я. (2012). Фізична реабілітація хворих на гонартроз : монографія. Луцьк: Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2012; 344 с.
4. Андрійчук О. Я. (2018). Методичні основи фізичної терапії хворих на дегенеративно-дистрофічні захворювання опорно-рухового апарату. *Art of medicine*, 3: 174–177.
5. Афанасьєв С. М., Майкова, Т. В. (2017) Вплив комплексної програми фізичної реабілітації на структурно-функціональний стан та метаболічну активність кісткової тканини у хворих на посттравматичний гонартроз. *Вісник Запорізького національного університету*, 2, 20-29.
6. Бакалюк Т. Г. (2017). Оптимізація відновного лікування хворих на первинний гонартроз під час санаторно-курортного етапу реабілітації: автореф. дис....д-ра мед. наук. Київ.
7. Бухолдін М., Будзин В. (2024). Поліпшення якості життя осіб з деформуючим остеоартрозом колінного суглоба. *The latest opportunities for learning, broadcasting and social development*, 184–187.
8. Гуменюк, О. В. (2018). Циркадіанні ритми продукції мелатоніну і галектину-3 у хворих на остеоартроз: зв'язок з перебігом захворювання та ефективністю лікування: автореф. дис....канд. мед. наук, Вінниця.
9. Дейкало В. П., Бондарев А. А. (2017). Сучасні аспекти діагностики та лікування остеоартрозу колінного суглоба. *Медичні перспективи*, 22 (2), 147-152.

10. Зендик О. В., Гнесь Н. О., Бачік В. М. (2018). Фізична реабілітація при гонартрозі колінного суглоба. *Young Scientist*, 3.3 (55.3), 171-173.
11. Ібрагімов Е. Ю., Городинський С. І., Телекі Я. М., Оліник О. Ю., Гончарук Л. М. (2022). Сучасні погляди на фізичну реабілітацію хворих на остеоартроз колінного суглоба. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 7,2 (36): 209-213.
12. Каракай О. О., Кукса, Н. В. (2019). Фізична терапія військовослужбовців з посттравматичним гонартрозом. Проблеми здоров'я людини та фізичної реабілітації: матеріали V Всеукраїнської дистанційної науково-практичної інтернет-конференції. Суми: Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 63-75.
13. Колесніченко В. А. та ін. (2021). Епідеміологія остеоартрозу колінного суглоба. *Journal of VN Karazin Kharkiv National University*, 1, 115.
14. Міжнародна класифікація функціонування, обмеження життєдіяльності та здоров'я (МКФ). (2001). Режим доступу: <https://moz.gov.ua/uk/mkf>
15. Настанова 00396. Остеоартроз. Jukkarekka Jousimaa (2017). URL: <https://guidelines.moz.gov.ua/documents/3259>.
16. Новікова П. П., Савчук В. М., Дорошенко Б. В., Ляхович Р. М., Кіцак Я. М. (2018). Наслідки впливу посттравматичного гемартрозу на розвиток дегенеративно-дистрофічних змін у колінному суглобі. *Медсестринство*, 1 (18), 13-16.
17. Осадчук Т. І., Калашніков А. В., Хиць О. В. (2021). Гонартроз : поширеність та диференційний підхід до ендопротезування. *Укр. мед. часопис*, 6 (146), 1-5.
18. Підлубна А. М. (2021). Особливості клінічних проявів гонартрити у жінок з гіпертонічною хворобою та надлишковою масою. *Актуальні питання клінічної медицини : тези XV Всеукр. наук.-практ. конф. молод. вч. з міжн. уч. Запоріжжя*, 19 листопада 2021р., 26-228.

19. Підлубна А. М. (2023). Комплексна терапія гонартриту у жінок з гіпертонічною хворобою та надлишковою масою. *Медична наука* : мат. Всеук. наук.-практ. конф. мол. вч. 01 грудня 2023р., м. Полтава, 36-37.
20. Підлубна А. М. (2023). Показники прозапальних та нейрогуморальних факторів при гонартриті у жінок з гіпертонічною хворобою та надлишковою масою. *Механізми розвитку патологічних процесів і хвороб та їхня фармакологічна корекція* : мат. наук.-практ. конф. з міжн. уч. 16 листопада 2023р., м. Харків, 377-378.
21. Пустовойт Б.А., Симоненко А.М., Калмикова Ю.С. (2024). Фізична терапія при остеоартрозі колінного суглоба і-іі ступеню на поліклінічному етапі. *Молодий вчений: сучасні тенденції формування та збереження здоров'я людини*»: збірник тез VII Всеукраїнської молодіжної науково-практичної конференції з міжнародною участю, 213-219.
22. Філак Я. Ф., Філак Ф. Г. (2024). Санаторно-курортна реабілітація хворих працездатного віку з остеоартрозом колінних суглобів. *Україна. Здоров'я нації*, 3:77, 101-105.
23. Хухліна О. С. та ін. (2018). Зміни активності суглобового синдрому у хворих із коморбідним перебігом остеоартрозу та ожиріння залежно від призначеного нестероїдного протизапального препарату. *Здобутки клінічної і експериментальної медицини*, 2, 159–165.
24. Цимбалюк А.О., Мисула І. Р. (2022) Ефективність використання лікувальної фізкультури в реабілітації пацієнтів з артрозом колінних суглобів. *Медсестринство*. 2022; 1: 48–50.
25. Штробля В. В., Дроговоз С. М., Луценко Р. В. (2023). Нетрадиційні методи лікування остеоартрозу колінного суглоба. *Травма*, 1 (24), 39-45.
26. Al-Mekhlafi, H., et al. (2024). Efficacy of virtual reality exercise in knee osteoarthritis rehabilitation: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Physiology*, 15, 1424815.

27. Australian Commission on Safety and Quality in Health Care. (2023). *Osteoarthritis of the Knee Clinical Care Standard 2023*. Retrieved from <https://www.safetyandquality.gov.au/sites/default/files/2024-08/osteoarthritis-knee-clinical-care-standard-2024.pdf>
28. Australian Commission on Safety and Quality in Health Care. (2024). *Osteoarthritis of the Knee Clinical Care Standard 2024*. Sydney, NSW: Australian Commission on Safety and Quality in Health Care. Режим доступа: <https://www.safetyandquality.gov.au/sites/default/files/2024-08/osteoarthritis-knee-clinical-care-standard-2024.pdf>
29. Bannuru, R. R., Osani, M. C., Vaysbrot, R., Arden, N. K., Bennell, K., Bierma-Zeinstra, S. M. A., ... & McAlindon, T. E. (2019). OARSI guidelines for the non-surgical management of knee, hip, and polyarticular osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage*, 27(11), 1578-1589.
30. Buckwalter, J. A., Saltzman, C. L., & Ross, R. F. (2023). Post-traumatic osteoarthritis: A review of pathogenic mechanisms and novel targets for mitigation. *Current Opinion in Orthopaedics*, 34(3), 205-212.
31. Culvenor, A. G., Collins, N. J., & Crossley, K. M. (2019). Risk factors for knee osteoarthritis after traumatic knee injury: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials and cohort studies. *British Journal of Sports Medicine*, 53(14), 882-892.
32. Fernandes, G. S., Fernandes, G. C., & Soares, M. A. V. (2020). EULAR recommendations for the management of knee osteoarthritis: What is new? *Revista Brasileira de Reumatologia (English Edition)*, 60 (5), 478-485
33. Griffin, J. W., Loeser, R. F., & Mobasheri, A. (2021). Post-traumatic osteoarthritis: Biomechanics and cellular mechanisms. *Osteoarthritis and Cartilage*, 29 (9), 1279-1288.
34. Grindem, H., Eitzen, I., & Moksnes, L. (2016). A 2-year follow-up of ACL reconstruction: is there a relationship between subjective knee function and

knee osteoarthritis in patients with ACL reconstruction? *American Journal of Sports Medicine*, 44(6), 1435-1442.

35. Grindem, H., Eitzen, I., & Moksnes, L. (2024). The natural history of knee osteoarthritis after traumatic knee injury: an update. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 54(4), 1-10.

36. Hunter, D. J., & Bierma-Zeinstra, S. (2019). Osteoarthritis. *The Lancet*, 393(10175), 1745-1759.

37. Jevsevar, D. S., et al. (2021). An Evidence-Based Approach to the Treatment of Knee Osteoarthritis. *Journal of Orthopaedic Experience & Innovation*, 2 (2), 2-9.

38. Kamali, F., & Abbasi, L. (2021). Proprioceptive Training for Knee Osteoarthritis: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Frontiers in Medicine*, 8, 699921.

39. Kardash, I., Hudyma, A., & Korolyshyn, V. (2023). Management of intra-articular fractures of the knee joint with elements of post-traumatic osteoarthritis. *Український журнал ортопедії та травматології*, (1-2), 48-53.

40. Kolasinski, S. L., Neogi, N. K., Hochberg, M. C., Lo, G. H., Oatis, M., Revelo, C. A., Reston, J. (2020). 2019 American College of Rheumatology/Arthritis Foundation Guideline for the Management of Osteoarthritis of the Hand, Hip, and Knee. *Arthritis & Rheumatology*, 72(2), 220-233.

41. Kraus, V. B., & Collins, G. S. (2014). Post-traumatic osteoarthritis: from mechanisms to management. *Nature Reviews Rheumatology*, 10(7), 416-427.

42. Kushnarenko, S., et al. (2023). Postural Stability and Proprioception Abnormalities in Patients with Knee Osteoarthritis. *Applied Sciences*, 13(20), 11469.

43. Loeser, R. F., Goldring, S. R., Scanzello, C. R., & Goldring, M. B. (2020). Osteoarthritis: A disease of the joint as an organ. *Arthritis & Rheumatology*, 72(11), 1782-1793.

44. Loeser, R. F., Goldring, S. R., Scanzello, C. R., & Kelley, S. S. (2016). Osteoarthritis: A disease of the joint as an organ. *Arthritis & Rheumatology*, 68(11), 2320-2329.
45. Lucas, O. D., Tania de F. S., & Timothy E. McAl. (2021). Knee osteoarthritis: key treatments and implications for physical therapy. *Braz J Phys Ther*, 25 (2), 135-146.
46. Makihara, E., Saris, D. B. F., de Girolamo, L., & Gelse, K. (2024). Advances in Cartilage Regeneration for Traumatic Chondral Lesions. *Cartilage*, 19476035241235174.
47. Malis, V. A., Kovalenko, O. A., & Lysak, O. I. (2022). Peculiarities of post-traumatic osteoarthritis development after knee joint ligament injuries. *Вісник Вінницького національного медичного університету*, 26(2), 263-267.
48. Mobasheri, A., Barreto, G., & Zúñiga, K. A. (2021). The role of cellular metabolism in post-traumatic osteoarthritis. *Current Opinion in Rheumatology*, 33 (1), 74-81.
49. Moksnes, L., Snyder-Mackler, L., & Risberg, M. A. (2020). Early postoperative inflammation and outcomes after anterior cruciate ligament reconstruction. *The American Journal of Sports Medicine*, 48(10), 2419-2426.
50. Nguyen, B., et al. (2023). Effectiveness of balance training on pain and functional outcomes in knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. *F1000Research*, 11, 598.
51. Roach, D., DiLaura, E., & Dragoo, J. L. (2020). Repetitive microtrauma and the development of osteoarthritis. *Journal of Sport and Health Science*, 9 (3), 253-259.
52. Schinagel, J. R., Hageman, J. J., & Van Eijden, T. M. (2022). Finding the Goldilocks Zone of Mechanical Loading: A Comprehensive Review of Mechanical Loading in the Prevention and Treatment of Knee Osteoarthritis. *Biology*, 11(2), 110.

53. Sykora, M., Havrylyuk, B., & Shymanska, S. (2021). Meniscal tears and their role in the pathogenesis of post-traumatic osteoarthritis of the knee joint. *Ортопедія, травматологія та протезування*, (4), 48-52.

## ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Сертифікат учасника  
VIII Міжнародної наукової конференції «Сучасні проблеми забезпечення  
якості життя в глобалізованому світі» 29-30 листопада 2023 року  
(м. Ополь, Республіка Польща)



*Akademia Nauk Stosowanych*  
*Wyższa Szkoła Zarządzania i Administracji w Opolu*

**CERTYFIKAT**  
*zaświadcza, że*

**Oleksandr Mishchenko**  
*uczestniczył/-ła*

*w 8. Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Praktycznej*  
**WSPÓŁCZESNE PROBLEMY PODNIESIENIA**  
**JAKOŚCI ŻYCIA W ZGLOBALIZOWANYM ŚWIECIE**  
*(12 godzin)*

29-30 listopada 2023 r.

AKADEMIA NAUK STOSOWANYCH  
WYŻSZA SZKOŁA  
ZARZĄDZANIA I ADMINISTRACJI  
W OPOLU  
45-065 Opole, ul. Ninkontrowskiego 18  
Szybla pocztowa 120

**PROREKTOR**  
*Tadeusz Pokusa* prof. ANS-WSZIA

Сертифікат учасника  
II Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні проблеми фізичної  
терапії та ерготерапії: теорія і практика» 29-30 травня 2025 року  
(м. Суми, Україна)

II Міжнародна науково-практична конференція  
«СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ  
ТА ЕРГОТЕРАПІЇ: ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА»

# СЕРТИФІКАТ

## учасника

**МІЩЕНКО**

**Олександр Олегович**

29 – 30 травня 2025 року, м. Суми (15 годин)

реktor  
СумДПУ імені А.С.Макаренка

№ 01-705/2025

Юрій ЛЯННОЙ

## Мобілізаційні вправи для покращення рухливості колінного суглоба

| Вид вправи                      | Техніка виконання                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Методичні рекомендації                                                                                  |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ковзання п'яти</b>           | <p><b>Вихідне положення (в.п.):</b> Лежачи на спині або сидючи, ноги витягнуті.</p> <p><b>Виконання:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Повільно зігнути одне коліно, ковзаючи п'ятою по підлозі/ліжку до сідниць, наскільки це можливо без болю.</li> <li>2. Повільно повернути ногу у вихідне положення.</li> </ol>                        | Можна використовувати рушник або ремінь, обгорнутий навколо стопи, щоб допомагати тягнути ногу до себе. |
| <b>Розгинання коліна сидючи</b> | <p><b>Вихідне положення:</b> Сидючи на стільці, стопи на підлозі.</p> <p><b>Виконання:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Повільно випрямляти одну ногу в коліні, піднімаючи стопу вгору до горизонтального положення (або наскільки це можливо без болю), утримуючи п'яту на підлозі</li> <li>2. Повернуту ногу у в.п. повільно.</li> </ol> |                                                                                                         |
| <b>Велосипед (лежачи)</b>       | <p><b>Вихідне положення:</b> Лежачи на спині, ноги підняті.</p> <p><b>Виконання:</b> Імітація їзди на велосипеді, виконуючи кругові рухи ногами в повітрі, згинаючи та розгинаючи коліна.</p>                                                                                                                                                               | Спочатку повільно, потім можна збільшувати темп.                                                        |