

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ  
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ**

Факультет фізичного виховання і спорту  
Кафедра медико-біологічних основ спорту та фізичної реабілітації

**ФІЗИЧНА РЕАБІЛІТАЦІЯ ПРИ ПЕРЕЛОМІ ШИЙКИ СТЕГНА НА  
ПОЛКЛІНІЧНОМУ ЕТАПІ ВІДНОВЛЕННЯ**

**Дипломна робота**

Студентки 681 групи

Сопільняк А. М.

Науковий керівник

к.м.н., доцент

Яблонська Т. М.

**Миколаїв – 2023**

ЗГІДНО РІШЕННЯ КАФЕДРИ медико-біологічних основ спорту та фізичної реабілітації розглянуто та рекомендовано до захисту

Протокол № 6 від 24 січня 2023 року

дипломну роботу магістра Сопільняк Ангеліни Миколаївни

на тему: «ФІЗИЧНА РЕАБІЛІТАЦІЯ ПРИ ПЕРЕЛОМІ ШИЙКИ СТЕГНА НА ПОЛІКЛІНІЧНОМУ ЕТАПІ ВІДНОВЛЕННЯ».

Завідувач кафедри

Гетманцев Сергій Васильович

Декан факультету

Тупєєв Юлай Вільович

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	5
<b>РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ ПРИ ПЕРЕЛОМІ ШИЙКИ СТЕГНА</b> .....	9
1.1 Етіологія, патогенез та класифікація переломів шийки стегна.....	9
1.2 Симптоми та діагностика.....	12
1.3 Лікування: консервативне і хірургічне.....	14
1.4 Методи та засоби фізичної реабілітації при переломі шийки стегна.....	18
1.5 Біомеханіка ходьби після тотального ендопротезування кульшового суглоба.....	25
Висновки до розділу 1.....	34
<b>РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ</b> .....	35
2.1. Характеристика клінічних спостережень.....	35
2.2. Методика відновного лікування пацієнтів після операції ТЕТС.....	37
2.3. Методи дослідження.....	40
Висновки до розділу 2.....	51
<b>РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ</b> ....	52
3.1 Оцінка ефективності та безпеки ранньої комплексної базової програми реабілітації.....	52
3.2 Порівняльний аналіз ефективності відновлення стереотипу ходьби у ранньому відновлювальному періоді методом тренування методом роботизованої реконструкції.....	55
3.2.1. Пацієнти із середньостатистичними параметрами наприкінці курсу тренування методом роботизованої реконструкції.....	55
3.2.2. Пацієнти похилого віку наприкінці курсу тренування методом роботизованої реконструкції.....	61

3.2.3. Пацієнти з надмірною масою тіла в кінці курсу тренування методом роботизованої реконструкції.....	66
Висновки до розділу 3.....	73
<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>74</b>
<b>ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ.....</b>	<b>75</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>	<b>76</b>
<b>ДОДАТКИ.....</b>	<b>83</b>

## ВСТУП

**Актуальність дослідження.** Перелом шийки стегна є найпоширенішою травмою, що потребує госпіталізації у людей похилого віку, причому очікується, що рівень захворюваності зросте експоненціально, до 6,3 мільйонів у 2050 році (Cooper, Campion & Melton, 1992) [52]. Найбільші показники захворюваності зосереджені в Північних країнах і Північній Америці. У Фінляндії кількість переломів стегна серед людей віком 50 років і старше різко зросла між 1970 і 1997 роками (до 7122 переломів) (Korhonen et al., 2013) [63]. Проте з тих пір це збільшення стаціонарне, і в 2015 році було зареєстровано 4370 хірургічних переломів шийки стегна (PERFECT, 2015) [7]. У фінському населенні, ризик перелому стегна протягом життя серед людей віком 50 років становить 5,5% у чоловіків і 12,7% у жінок (Kanis et al., 2002). Перелом стегна є значним тягарем для людини та суспільства. Більшість пацієнтів не досягають рівня рухливості та функцій до перелому.

Ризик смерті після перелому шийки стегна залишається високим протягом 10–20 років порівняно з рештою населення (von Friesendorff et al., 2016) [23]. Переломи шийки стегна зазвичай лікують хірургічним шляхом з наступною реабілітацією для відновлення рухливості перед переломом. Країни значно відрізняються щодо надання реабілітації, застосовуючи багато різних методів. Деякі дослідження показали, що висока частота мобілізаційних вправ під час реабілітації покращує функцію після перелому і що реабілітація в спеціалізованому геріатричному відділенні може підвищити ймовірність самостійного життя.

Однак, інші дослідження не виявили додаткового покращення за допомогою спеціалізованих реабілітаційних установ (Naglie та ін., 2002; Ponten та ін., 2015; Röder та ін., 2003). Порівняння результатів між дослідженнями обмежене через відсутність стандартизації дизайну дослідження, подальшого спостереження та зареєстрованих змінних.

В Україні майже 500 осіб на 100 000 жителів мають переломи шийок стегна. Частота травм стегна становить 24-68% від усіх інших травм суглобів. Ознаки переломів старше 65 років трапляються у 68% жінок та 58% чоловіків. Постійний прогрес травми спричинив втрату працездатності у 11,5% пацієнтів та інвалідність у I та II групах приблизно у 60%. Відповідно до рекомендацій шведсько-української клініки "Angelholm", період реконвалесценції триває близько 6 місяців і складається з трьох етапів: ранній післяопераційний (10 днів після заміни суглоба); пізній (після раннього етапу до 3 місяців); віддалений етап фізичної реабілітації (за 3 місяці до повного відновлення функції суглоба) [21, 39].

На важливість адекватного проведення реабілітації після ТЕСНК [20; 30; 46] вказують багато авторів, однак у сучасній літературі відсутні роботи, що узагальнюють систему реабілітаційних заходів, що проводяться на кожному етапі лікування хворих після операцій ТЕСНК та роботи, присвячені післяопераційній реабілітації, у вітчизняній літературі мають спорадичний характер [3; 10; 20; 23; 31], ті публікації, які зустрічаються у зарубіжній літературі, як правило, орієнтовані на проведення відновного лікування у спеціалізованих центрах або вдома, а не в ранньому періоді перебування пацієнта у хірургічному стаціонарі

Крім того, у літературі не приділяється належної уваги відновленню такої найважливішої біологічної функції, як стереотип ходьби та включення додаткових методик реабілітації до комплексних програм пацієнтів після ендопротезування. У той час як одним з основних показників успішно проведеної реабілітації є максимальне відновлення опорно-рухової функції оперованої кінцівки та біомеханічних параметрів ходьби, а також пристосування його до тривалих статичних навантажень [1]. Кульгавість того чи іншого ступеня вираженості після ендопротезування тазостегнового суглоба зустрічається від 31,5 до 100% випадків [38; 92]. Після операції ТЕТС 14,9% пацієнтів отримують I групу інвалідності, а 6% хворих суб'єктивно не відчують покращення якості життя [84]. При суб'єктивній

оцінці пацієнтами основними причинами незадоволеності результатами операції є: біль, різниця довжини кінцівок, кульгавість, порушення опороздатності ноги, що унеможлиблює пересування без додаткової опори. Ethgen O. et al. дійшли висновку, що підвищення якості життя пацієнта після операції ТЕСНК позитивно корелює з кульгавістю та динамічною рівновагою [22], що безумовно впливає на підвищення мобільності пацієнта після операції [27].

Таким чином, наукове обґрунтування застосування комплексної методики реабілітації пацієнтів у ранньому післяопераційному періоді після ТЕТС із включенням додаткових, у тому числі апаратних методів реконструкції ходьби, є актуальною проблемою сучасної фізичної терапії.

**Мета дослідження** – оцінити ефективність програми фізичної реабілітації після тотального ендопротезування кульшового суглоба на ранньому післяопераційному періоді.

**Завдання дослідження:**

1. Оцінка ефективності та безпеки ранньої комплексної базової програми реабілітації.
2. Дослідити порівняльний аналіз ефективності відновлення стереотипу ходьби у ранньому відновлювальному періоді методом тренування роботизованої реконструкції.
3. Вивчити вплив ранньої реабілітації пацієнтів після тотального ендопротезування тазостегнового суглоба на стан локомоторної функції оперованого суглоба з урахуванням обсягу руху в ньому.

**Об'єкт дослідження** – фізична реабілітація після тотального ендопротезування кульшового суглоба на ранньому післяопераційному періоді.

**Предмет дослідження** – програма фізичної реабілітації після тотального ендопротезування кульшового суглоба на ранньому післяопераційному періоді.

**Методи дослідження:** аналіз спеціальної науково-методичної літератури та інформаційних джерел; клінічні методи дослідження (контент-аналіз історій хвороби, огляд, анкетування); функціональні, рентгенологічні, подометричні та динамометричні та біомеханічні методи, візуально-аналогова шкала болю (VAS); шкала Harrisa; мануальне – м'язове тестування, методи математичної статистики.

**Практичне значення отриманих результатів.** Матеріали, подані в магістерській роботі, можуть бути використані в діяльності реабілітаційних центрів, санаторіїв, інклюзивно-ресурсних центрів, фітнес-центрів та інших спеціалізованих медичних закладів; на практичних заняттях студентів вищих навчальних закладів на кафедрах фізичної терапії, ерготерапії.

**Особистий внесок автора.** Автором проведено аналіз та систематизацію даних літературних джерел за темою роботи, розроблені основні напрямки дослідження, сформульована мета і задачі дослідження. Автором сумісно з науковим керівником проведено моделювання побудови експерименту. Всі розділи дослідження виконані самостійно. Самостійно проведено аналіз та узагальнення результатів дослідження, написання всіх розділів кваліфікаційної роботи, формулювання висновків та практичних рекомендацій.

**Публікації.** За результатами дослідження опубліковано 1 наукову працю:

1. Сопільняк А. Експериментальне обґрунтування ефективності застосування фізичної терапії при переломі шийки стегна./ А. Сопільняк // Наукова конференція: сучасні погляди на фізичну терапію. Серія: Фізична терапія, ерготерапія. Світ науки. Миколаїв: 2023. (Прийнято до друку).

**Структура роботи.** Кваліфікаційна робота викладена на 94 сторінках тексту і складається із вступу, трьох розділів, висновків, практичних рекомендацій та списку використаних джерел та додатків. Робота ілюстрована 14 рисунками та 6 таблицями. У роботі використано 64 літературних джерела.



## РОЗДІЛ 1

### ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ ПРИ ПЕРЕЛОМІ ШИЙКИ СТЕГНА

#### 1.1 Етіологія, патогенез та класифікація переломів шийки стегна

Переломи шийки стегнової кістки є одними з найпоширеніших травм у дорослих старше 65 років. Щороку реєструється приблизно 1,6 мільйона переломів шийки стегна у світі. Значно зростає смертність людей похилого віку після перелому шийки стегна. Загалом дана травма трапляються: у молодих, активних осіб із незвичною напруженою діяльністю або змінами в активності, таких як спортсмени та у людей похилого віку з остеопорозом або остеомієлітом [23].

Перелом може бути викликаний падінням, що сталося після незначного випадку, наприклад, спіткнувшись об тротуар або вдома. У випадках дисфункції мозочку, наприклад мозочкова атаксія або атрофія внаслідок неврологічного стану, може збільшитися ризик падінь.

Слабкість м'язів відіграє важливу роль у тому, станеться травма чи ні. Слабкий розгинач стопи, порушення пропріорецепції, або навіть нервово-м'язові розлади, такі як хвороба Паркінсона чи інсульт, є одними з факторів ризику, які впливають на м'язи.

Серцево-судинні захворювання, також можуть збільшити ризик перелому стегна. Зв'язок між захворюваністю на серцево-судинні захворювання та переломом шийки стегна може бути забезпечений генетичною схильністю у певних генах, включаючи їх довжину теломер і механізми, що впливають на кістковий матрикс [33].

Респіраторні інфекції, на жаль, збільшують частоту повторного перелому стегна, що відносно пов'язано з порушенням рухливості через тривале введення кортикостероїдів, таким чином зменшуючи мінеральну щільність кісткової тканини та погіршуючи координацію рухів. Злоякісні

процеси в організмі людини також може бути причиною виникнення перелому шийки стегна.

70 % перелому шийки стегнової кістки трапляється у жінок. Результати досліджень, показують, що зниження рівня естрогену під час менопаузи призводить до зниження мінеральної щільності кісткової тканини, що, у свою чергу, підвищує ризик перелому стегна порівняно з жінками у пре менопаузі (тобто у постклімактеричному періоді) [38].

Не менш важливою причиною виникнення даного перелому є приймання ліків. Вони можуть спричинити зниження щільності кісткової тканини, наприклад кортизон.

Ще одним фактором перелому шийки стегна є харчування. Добре відомо, що кальцій і вітамін D збільшують кісткову масу, тому їх недолік може спричинити кілька переломів, у тому числі перелом шийки стегна. Алкоголь і тютюн можуть зменшити кісткову масу, що підвищує ризик перелому стегна.

Травма може виникнути внаслідок прямого удару по бічній стороні стегна. Також через скручування, при якій ступня знаходиться на місці, а тіло обертається, що призводить до перелому. У молодих людей переломи шийки стегнової кістки виникають в результаті високоенергетичної травми, такої як автомобільна аварія. Стегнова кістка зазвичай має аксіальне навантаження. Якщо в момент травми стегно знаходиться у відведенні, виникає перелом шийки стегнової кістки [60].

Переломи шийки стегнової кістки є підгрупою переломів проксимального відділу стегнової кістки. Оскільки порушення кровопостачання головки стегнової кістки залежить від типу перелому та викликає значну захворюваність, діагностика та класифікація цих переломів є важливою. Переломи шийки стегна за локалізацією поділяються на 3 типи (Рис. 1.1) [17]:

1. субкапітальний — перелом поряд зі стегновою голівкою;
2. базоцервікальний — перелом біля основи стегнової шийки;

### 3. трансцервікальний — перелом у центрі стегнової шийки.



Рис. 1.1. Переломи шийки стегнової кістки за локалізацією:

1 – субкапітальний, 2 – трансцервікальний, 3 – базоцервікальний.

Найважливіше те, що субкапітальні та трансцервікальні переломи вважаються інтракапсулярними, тоді як базоцервікальні переломи вважаються екстракапсулярними.

Існує багато класифікацій переломів шийки стегнової кістки, включаючи найпоширеніші клінічні класифікації R. S. Garden і F. Pauwels [12]. Класифікація підкапітальних переломів шийки стегнової кістки за Гарденом є найбільш поширеною. Вона проста і передбачає розвиток аваскулярного некрозу. Гарден описав особливий малюнок шийки стегнової кістки та трабекул вертлюжної западини, який може допомогти розпізнати відмінності в рамках цієї системи класифікації (Рис. 1.2).

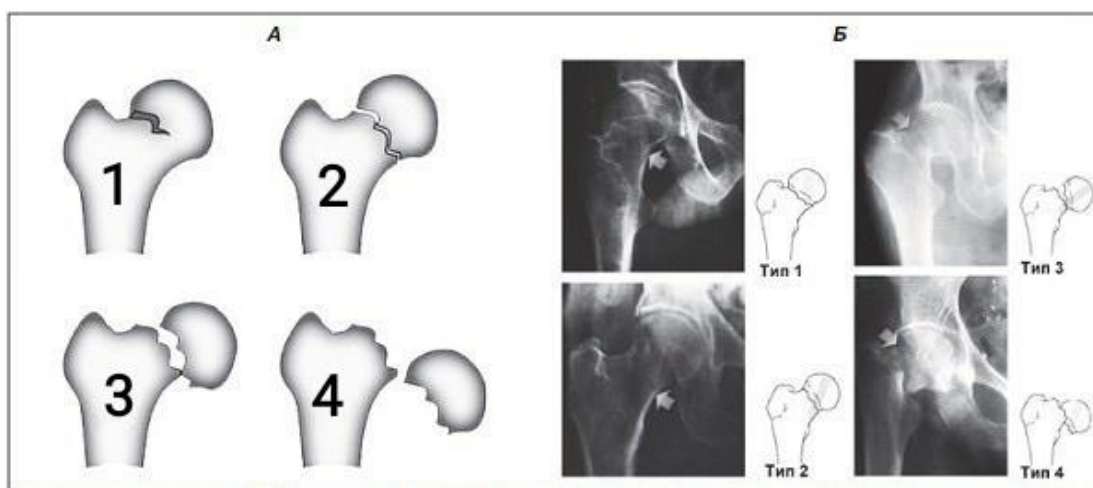


Рис. 1.2. А. Типи перелому за класифікацією Garden.

## Б. Рентгенограми різних типів переломів.

1 – вклинений перелом, 2 – перелом без зміщення, 3 – перелом з незначним зміщенням, 4 – перелом зі значним зміщенням.

Загалом типи 1 і 2 за Гарденом є стабільними переломами, і їх можна лікувати за допомогою внутрішньої фіксації (збереження голівки), а типи 3 і 4 є нестабільними переломами і, отже, лікують ендопротезуванням (напів- або повним ендопротезуванням) [31].

Класифікація Pauwels також включає кут нахилу лінії зламу відносно горизонталі. Більший кут і більш вертикальні переломи виявляють більшу нестабільність через більшу силу зсуву. Ці переломи також мають вищий ризик остеонекрозу після операції. I ступінь відповідає куту  $< 30^\circ$ , II – куту  $30-50^\circ$ , III – куту  $> 50^\circ$  (Рис. 1.3) [17, 25].

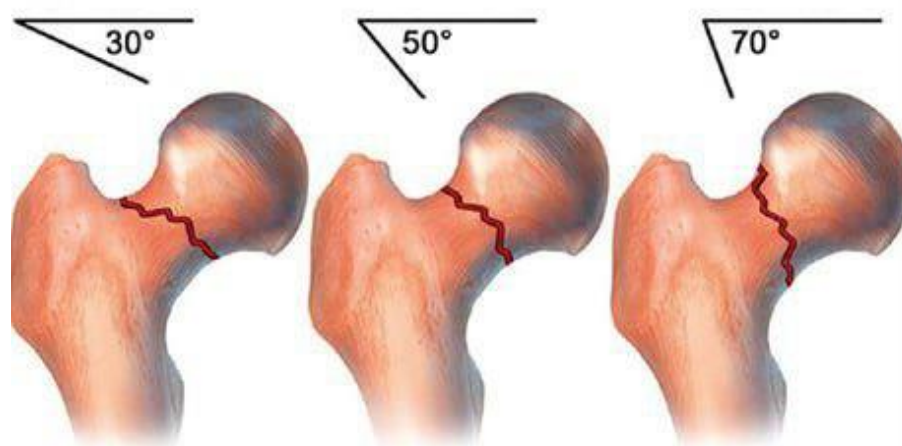


Рис. 1.3 Класифікація Pauwels

### 1.2 Симптоми та діагностика

Симптоми перелому шийки стегнової кістки включають:

- іррадіація болю в коліно;
- неможливість навантажувати травмовану ногу, що викликає нерухомість відразу після падіння;
- вкорочення або поворот ураженої ноги вбік;
- посилення болю в стегні при обертанні ноги;
- набряк збоку стегна та синці у та навколо нього;

- коротша нога з боку пошкодженого стегна [11].

Клінічні ознаки поділяються на локальні та загальні, пов'язані з ймовірністю та достовірністю.

Ознаки ймовірності такі:

- яскравий біль, який локалізується на рівні перелому; відзначається біль при спробі знерухомлення або пальпації;
- деформація області або збільшення обсягу;

Ознаками впевненості є:

- аномальна рухливість на рівні місця перелому;
- відсутність трансмісивності руху дистальніше травми;
- явне порушення цілісності кістки;
- хрускіт кістки в місці перелому;
- вкорочення кінцівок або аномальне обертання [11].

Фізичне обстеження пацієнтів із переломом шийки стегнової кістки зазвичай виявляється припухлістю, чутливістю, синцями, екхімозом, деформацією та обмеженням рухів ноги.

Лікар повинен провести повне нейроваскулярне обстеження ураженої кінцівки. Дослідження проводяться для підтвердження перелому, дослідження основної причини та оцінки ускладнень.

Відповідні дослідження біля ліжка включають:

- ЕКГ: виявлення аритмії та коронарні синдроми, які могли спричинити падіння.

Відповідні лабораторні дослідження включають:

- вихідні аналізи крові: ЗАК (загальний аналіз крові), аналіз крові на сечовину та електроліти, скринінг коагуляції;
- креатинкіназа: рабдоміоліз (якщо пацієнт тривалий час перебував на підлозі);
- аналіз сечі: для виявлення інфекції сечовивідних шляхів або гіперглікемії.

Візуалізація використовується для підтвердження наявності перелому шийки стегнової кістки [9].

Відповідні візуалізаційні дослідження включають:

- рентгенографія. Пацієнтам із злоякісними новоутвореннями в анамнезі рекомендується отримати повнорозмірний рентген стегнової кістки для виявлення метастазів і патологічних переломів;

- МРТ: золотий стандарт дослідження для виключення перелому стегна. МРТ особливо корисна для виявлення переломів, які не видно на звичайному рентгенівському знімку;

- КТ: якщо МРТ протипоказане, можна виконати КТ стегна. КТ рекомендується пацієнтам із переломами великого вертлюга (оскільки 20% переломів великого вертлюга поширюються на шийку стегнової кістки) [12, 17].

Інші дослідження. У разі підозри на патологічний перелом, спричинений метастазами в кістці, під час операції хірургічним шляхом видаляють головку стегнової кістки та відправляють у патологоанатом для з'ясування гістологічного походження та ідентифікації первинної пухлини [3, 18].

### **1.3 Лікування: консервативне і хірургічне**

Цілі лікування пацієнтів із переломами шийки стегнової кістки – сприяти загоєнню, запобігати ускладненням і відновлювати функцію. Основною метою лікування переломів є повернення пацієнта до преморбідного стану функцій. Це завершується хірургічним або нехірургічним лікуванням. Перш ніж рекомендувати план лікування, необхідно враховувати кілька факторів. Рішення про оперативне чи неоперативне лікування переломів шийки стегнової кістки та рішення щодо типу хірургічного втручання ґрунтується на багатьох факторах.

Розтяжні переломи є потенційно нестабільними і можуть потребувати оперативної стабілізації. Переломи шийки стегнової кістки без зміщення

може знадобитися стабілізувати кількома паралельними гвинтами або штифтами.

Лікування перелому зі зміщенням залежить від віку та рівня активності людини. У літній людей при визначенні оптимального методу хірургічного лікування слід враховувати преморбідні когнітивні функції, здатність ходити та незалежність у повсякденній діяльності [31].

Компресійні переломи більш стабільні, ніж переломи розтягування, і їх можна лікувати безопераційно. Лікування переломів без зміщення полягає в постільному режимі та/або використанні милиць, доки пасивні рухи стегна не стануть безболісними, а рентгенівські знімки покажуть ознаки утворення мозолі. За пацієнтами слід ретельно спостерігати за допомогою серійних рентгенівських плівок, оскільки ризик зміщення перелому високий. негайна відкрита репозиція та внутрішня фіксація показані, якщо перелом розширюється.

Перелом зі зміщенням у молодого пацієнта є невідкладною ортопедичною необхідністю, тому необхідна рання відкрита репозиція та внутрішня фіксація. У літніх пацієнтів варіанти лікування включають відкриту репозицію та внутрішню фіксацію, тобто ендопротезування.

У пацієнтів із явною лінією перелому та відсутністю зміщення на рентгенівських знімках початковим лікуванням є повне пересування без навантаження на милицях. Лікар повинен отримувати рентгенівський знімок кожні 2-3 дні протягом першого тижня, щоб виявити будь-яке подовження або розширення лінії перелому. Якщо біль не проходить або якщо спостерігаються ознаки розширення лінії перелому, показана внутрішня фіксація. У пацієнтів із позитивним результатом сканування кісток і відсутністю видимої лінії перелому на рентгенівському знімку початкове лікування пропорційне тяжкості симптомів. Лікування починається з дій без навантаження або з частковим навантаженням (залежно від симптомів) за допомогою милиць, доки симптоми не зникнуть [9, 17, 36].

Більшість ускладнень пов'язані зі зміщенням перелому або запізнілою діагностикою. Ускладнення включають сповільнене зрощення, незрощення, перелом, остеонекроз і аваскулярний некроз. Невдача ранньої фіксації (протягом 3 місяців після операції) виникає у 12-24% переломів шийки стегнової кістки зі зміщенням, які лікуються методом внутрішньої фіксації.

Початкове лікування перелому шийки стегнової кістки включає:

- аналгезія: парацетамол, опіоїди та блокада клубово-фасціального/стегнового нерва. Не слід застосовувати НПЗЗ;
- внутрішньовенний доступ: для реанімації рідини, переливання крові та введення ліків;
- оцінка та лікування ускладнень, щоб запобігти затримкам хірургічного лікування (наприклад, корекція анемії, антикоагуляція, дефіцит об'єму та інфекція) [23].

Безопераційне лікування.

Безопераційне лікування переломів шийки стегнової кістки рідко є курсом лікування. Це потенційно корисно лише для неамбулаторного, комфортного догляду або пацієнтів із надзвичайно високим ризиком.

Якщо використовується неоперативний підхід, пацієнта слід мобілізувати якомога швидше, щоб уникнути ускладнень тривалої іммобілізації.

Хірургічне лікування.

Молоді пацієнти з переломами шийки стегнової кістки потребуватимуть лікування з невідкладною відкритою репозиційною внутрішньою фіксацією. Вертикально орієнтовані переломи, такі як переломи типу Пауля, частіше зустрічаються у молодшого віку та пацієнтів з високоенергетичними травмами. При переломах зі зміщенням у молодших пацієнтів мета полягає в досягненні анатомічної репозиції шляхом швидкої внутрішньої фіксації з відкритою репозицією [22, 48].

Переломи без зміщення зазвичай лікують черезшкірними канюльованими гвинтами або ковзним гвинтом стегна. Проте спостерігається



вищий рівень аваскулярного некрозу при використанні ковзного гвинта стегна (9%) порівняно з канюльованими гвинтами (4%).

При переломах шийки стегна зі зміщенням у пацієнтів похилого віку лікування залежить від початкового рівня активності хворого та його віку. Лікування переломів зі зміщенням у людей похилого віку залежить від рівня активності. Менш активні особи можуть отримати геміартропластику (однополіусне протезування), яка передбачає заміну стегнової голівки при збереженні кульшової западини. У більш активних людей проводиться тотальне ендопротезування кульшового суглоба, тобто заміна кульшової западини і стегнової голівки. Тотальне ендопротезування кульшового суглоба є більш стійкою процедурою, але вона також має підвищений ризик вивиху порівняно з геміартропластикою.

Короткий опис хірургічних методів:

1. Молоді пацієнти (<60 років): відкрита редуційна внутрішня фіксація;

2. Пацієнти літнього віку (>60 років):

- перелом шийки стегнової кістки без зміщення: черезшкірні канюльовані гвинти або ковзний гвинт стегна;

- перелом шийки стегнової кістки зі зміщенням: геміартропластика - менш активні пацієнти, тотальне ендопротезування кульшового суглоба - активні пацієнти [12, 34].

Wang та інші науковці провели мета-аналіз рандомізованих контрольованих досліджень, у яких порівнювали результати біполярної геміартропластики з тотальним ендопротезуванням кульшового суглоба для лікування переломів шийки стегнової кістки у здорових літніх пацієнтів. Дослідження дійшло висновку, що для здорових літніх пацієнтів із переломами шийки стегнової кістки зі зміщенням лікування за допомогою біполярної геміартропластики призвело до кращих результатів щодо частоти вивихів, тоді як повне ендопротезування кульшового суглоба було кращим щодо частоти ерозії кульшової западини та частоти повторних операцій [53].

#### **1.4 Методи та засоби фізичної реабілітації при переломі шийки стегна**

Після того, як хворобливі симптоми стабільного перелому шийки стегнової кістки будуть контрольовані під час гострої фази лікування, можна розпочати зміцнювальні вправи для стабілізаторів стегна та пов'язаних з ними м'язів. Основними завданнями є покращення та відновлення діапазону рухів стегна.

Після того, як у пацієнта зникне біль, можна приступати до навантаження. Якщо пацієнти здатні переносити пересування з частковою вагою, дозволені тренування загальної кондиції, включаючи плавання та їзду на велосипеді. Послідовні рентгенівські знімки отримують з тижневими інтервалами, поки пацієнт не зможе пересуватися з повною вагою і без болю.

Важливо мобілізувати сусідні суглоби, якщо є блокада, і активно виконувати вправи для підтримки діапазону рухів і запобігання м'язових контрактур. Під час іммобілізації, кінцівка в гіпсі або ортезі, намагаючись зміцнити м'яз без подовження або скорочення через ізометрику скорочення. Підтримання та покращення гнучкості через периферичну нервово-м'язову систему фасилітація стане в нагоді. Це буде вигідно для оточуючих сегментів зберегти діапазон рухів за допомогою вправ відкритого кінетичного ланцюга.

При переломі, при якому не потрібна іммобілізація при остеосинтезі, рекомендуються такі методи, як метод Войти, для стимуляції певних зон. Після зняття швів, холодний вир і техніка мануального лімфодренажу мінімізують набряк і покращать кровообіг. Він утворюється при вивільненні медіаторів запалення ушкодження, дозволяючи білкам плазми, воді та лейкоцитам переміщатися в міжклітинний простір, таким чином розвивати набряк [33, 45].

По-перше, зменшення набряку досягається застосуванням льоду протягом двох-трьох тижнів після операції. Застосування холоду пригнічує швидкість метаболізму тканин, викликаючи звуження судин, що контролює

місцеве запалення та утворення набряку. Підняття ураженої ноги над рівнем серця за допомогою сили тяжіння допоможе зменшити набряк.

Чого слід уникати, так це тривалого сидіння через 7-10 днів після операції. Висока напруга імпульсного струму зменшує кількість рідини, яка проходить в тканини простору в гострау стадію, отже запобігаючи набряку.

Ще один спосіб контролювати набряк і кровотік – це стиснення, видалення рідини до нездавлених тканин, де лімфатична система поширюватиме рідину за допомогою евакуації лімфи. Типовий малоінтенсивна імпульсна ультрасонографія може бути корисною для регенерації тканин, прискорення загоєння кісток, через активацію рецепторів інтегрину, сприяючи клітинам-попередникам через специфічні шляхи та зменшення місцевого запалення.

Попередити гіпертрофічні та келоїдні рани набагато корисніше, ніж лікувати їх для простої мети мінімізувати ризик розвитку рубця. Важливим профілактичним заходом є покриття силіконовим гелем, яке використовується для профілактики відразу після хірургічного закриття і має продовжуватися протягом одного місяця. Багато авторів стверджують, що найбільш успішне лікування лежить в основі незрілого рубця, хоча це не підтверджено в жодній літературі. Зрештою, диференціація між келоїдом і гіпертрофічні рубці можуть бути важкими, але повинні бути більш ефективними. Кріотерапія доводить бути дуже корисним для розгладження келоїдних ран, оскільки після двох або більше сеансів, обмежується невеликими шрамами, оскільки є кілька побічних ефектів [47, 51].

Хоча необхідно провести додаткові дослідження, щоб довести ефективність варіантів фізичної реабілітації, широко визнано, що масаж, ультразвук і імпульсна електрична стимуляція покращила лікування рубців. Крім того, методики м'яких тканин у поєднанні з лазерною терапією низького рівня є правильним вибором для лікування рубців.

Зміни м'яких тканин практично можуть вплинути на процес реабілітації, тому їх усунення для відновлення нормальної функції

покращить стан пацієнтів. Як правило, спочатку ми починаємо з огляду фасції – сполучної тканини, яка складається з колагену, який зберігає структури тіла в цілісності. Починаючи з грудопоперекової фасції, обстежуємо хворого в положенні лежачи, випробовуючи обидві сторони, ми можемо оцінити, де є обмеження в пружині та потім продовжуємо дихання, правильне положення. Інша фасція, яку можна обстежити, знаходиться в області паху з тим же тестуванням і терапією. Після роботи з фасціями настав час перейти до перевірки наявності тригерних точок, виявити в м'язах кульшового суглоба та чи вони вкорочені чи ні. М'язи повинні бути оглянені у передній частині тіла, прямий м'яз стегна, зазвичай укорочений, аддуктори стегна, функцією яких є відведення стегна [55].

Ззаду ми можемо оцінити м'язи підколінного сухожилля та опосередковано перевірити, чи може функціональна патологія дослідження голівки малогомілкової кістки бути болючою. Є показання до тригерних точок. За допомогою пальпації посилюється напруга і тригер, можна визначити точки. Ми можемо використовувати постізометричну релаксацію, ішемічну компресію, та інші методи фізіотерапії для лікування тригерних точок і підвищеної напруги. А причиною підвищеної напруги в м'язах може бути блокада суглоба, тому далі, щоб лікування було успішним, слід провести огляд сусідніх суглобів.

Сенсомоторне тренування починається з оптимального положення стопи для отримання аферентної інформації під час стояння. Кінцевою метою є збільшення пропріоцептивного введення в 3 місцях тіла, оскільки вони «багаті» пропріорецепторами. До них відносяться стопа, клубовий суглоб і шийний відділ хребта. Після цього реабілітація починається з 3 етапів. Як хворий відчуває більш зручно, він може перейти до наступного кроку. Якщо досягнуто точки втоми, то вправу необхідно припинити, будь-яка допомога з боку інших структур, яка в кінцевому підсумку призводить до дисфункції. Під час цієї фази пацієнт повинен утримувати свій центр гравітації з використанням пасивних змін ваги, що призводить до

автоматичних постуральних реакцій, стабілізація таза у функціональному положенні. Відчуваючи комфорт у статичній фазі, пора переходити до динамічного кроку, який ставить під сумнів позицію пацієнтів за різних умов, додаючи рухи верхніх кінцівок.

Завершивши цей етап, досягнувши останньої сходинки, пацієнт може використовувати сандалі балансу, тримаючи правильно ногу, положення шиї та тазу — швидкість скорочення. Середній сідничний м'яз максимум збільшився на 200% лише після використання сандалів балансу п'ять разів на день протягом 3 хвилин лише за сім днів. Сенсомоторні тренування можуть покращити пропріоцепцію та постуральну стабільність у фізичній реабілітації нижніх кінцівок [9, 12].

Біг поступово відновлюється, і прогресування дистанції відбувається повільно. Якщо виникає біль, рекомендується кілька днів відпочинку, зменшити пробіг, а потім знову збільшити пробіг залежно від індивідуальних симптомів.

Хірургічне втручання показано хворим з явними переломами або зміщенням на стороні натягу. Зазвичай використовується фіксація пластиною і гвинтами. Після операції пацієнт відпочиває, доки біль не зникне, а потім переходить до повної активності, коли відбувається загоєння. Після видалення пластини необхідна подальша реабілітація. Видалення пластини залежить від віку та рівня активності пацієнта. Деякі пацієнти вважають за краще переносити тягар за допомогою милиць. Зазвичай пацієнтам дозволяється повернутися до бігу; однак контактні види спорту обмежені.

Зміцнення середнього сідничного м'яза, що відводить стегно, є важливим для післяопераційної стабільності. Інші важливі м'язи включають клубово-поперековий, великий сідничний м'яз, великий, довгий і короткий привідний м'яз, квадрицепс і підколінні сухожилля. До функціональних цілей відноситься нормалізація моделі ходи пацієнта. Потім діяльність переходить до спеціального тренування та зміцнення [4, 9].

Важливо підтримувати аеробну форму протягом усього процесу реабілітації. Якщо потрібне пересування із захистом або без навантаження, можна використовувати вправи для верхньої частини тіла, наприклад, велоергометр для верхньої частини тіла. Якщо дозволено часткове пересування з вагою, можна використовувати водні тренування, такі як плавання або глибоководний біг.

Пацієнти, яких лікують із тотальним ендопротезуванням тазостегнового суглоба або геміартропластикою, повинні навантажуватись залежно від переносимості після операції. Вони повинні дотримуватись запобіжних заходів щодо кульшового суглоба залежно від хірургічного підходу, який використовується для процедур. Профілактику слід починати в післяопераційний період і продовжувати протягом 4-6 тижнів після операції. Лікувальну фізкультуру слід починати відразу після операції [6, 22].

Лікувальна фізична культура. Для повного одужання лікувальна фізкультура є одним з найважливіших заходів після операції. Лікувальна фізкультура допомагає пацієнту відновити силу, рухливість і повну рухливість суглоба. Вправи відрізняються за часом відновлення та здатністю пацієнта змінювати положення; їх інтенсивність залежить від рівня болю у пацієнта [26].

Перша вправа після операції виконується в положенні лежачи на спині. У положенні лежачи вправи включають накачування щиколотки та обертання щиколотки, які активізують серцево-судинну систему пацієнта та покращують кровообіг. Ці дві вправи слід завжди виконувати перед тренуванням. Згинання коліна, скорочення сідниць, вправи на відведення, зміцнення квадрицепсів і підйоми ніг відновлюють і зміцнюють м'язи навколо тазостегнового суглоба, які були пошкоджені та ослаблені внаслідок хірургічного втручання. Коли пацієнт відчує себе комфортно, повертаючись на живіт, до розпорядку тренувань можна додати такі вправи, як розгинання стегон і вправи для спини [31].

Після повної заміни кульшового суглоба вправи в положенні сидячи використовуються для тренування верхньої частини тіла пацієнта та деякі легкі вправи для покращення сили м'язів нижніх кінцівок. Під час тренування в положенні сидячи фізіотерапевт повинен переконатися, що стегно пацієнта знаходиться в легкому згинанні та не перевищує  $90^\circ$ , щоб забезпечити найвищий рівень комфорту під час виконання вправ.

При збільшенні сили пацієнта і зменшенні болю вправи можна продовжити в положенні стоячи. Спочатку пацієнту знадобиться опора обома руками за стілець або стіл, щоб запобігти падінню, а пізніше опори однією рукою буде достатньо. Згинання, розгинання та відведення в стегні та згинання та розгинання в колінному суглобі можна тренувати в положенні стоячи. Ознайомлення з використанням милиць також проводиться в положенні стоячи, що означає, що пацієнт готовий почати ходити. Милиці необхідні, тому що пацієнту не дозволяється класти повну вагу на оперовану кінцівку [24].

Після операції слід якомога швидше навчитися ходити, щоб пацієнт міг самостійно забезпечити гігієну тіла. Коли пацієнт стане достатньо сильним і йому буде зручно ходити з милицями, він почне тренуватися ходити сходами. Далі йде підйом по сходах з милицями деякі правила: ходьба по сходах починається з милиць, потім нездорової ноги і, нарешті, здорової ноги, а підйом по сходах починається зі здорової ноги, потім нездорової ноги і, нарешті, милиць [13].

Тренування з опором використовуються під час одужання пацієнта. На початку фізіотерапевт і іноді гравітація застосовують опір, щоб посилити вправи. На пізнішому етапі реабілітації ті ж вправи можна продовжувати з підвищеним опором, який можна застосувати за допомогою Thera Band. Опір посилює вправи, які допомагають пацієнту швидше відновити свої сили [13].

Лікувальні вправи повинні бути зосереджені в основному на ураженому суглобі, але також повинні охоплювати решту тіла пацієнта: руки, живіт, спину та область голови та шиї. Це важливо, щоб не допустити

ослаблення м'язів через тривале перебування в стаціонарі і запобігти розвитку неправильних рухових стереотипів [14].

Методи фізіотерапії. Після тотального ендопротезування кульшового суглоба використовуються деякі методи для підтримки процесу загоєння. Зазвичай використовуються такі типи:

Ультразвукова терапія використовується для зменшення жорсткості суглобів, збільшення розтяжності колагенових волокон у сухожиллях і суглобовій капсулі та посилення кровотоку в цільовій області. Ультразвуковий аплікатор розташовують на м'язах, що оточують тазостегновий суглоб, а не безпосередньо на прооперований суглоб, оскільки пряме застосування може призвести до пошкодження [6, 32].

Лазерна терапія низького рівня сприяє загоєнню ран і утворенню рубців, а також зменшує біль завдяки знеболюючій дії.

Кріотерапію вигляді холодних компресів є рекомендованим методом для зменшення гематоми навколо розрізу та зменшення запалення.

Електротерапія – це спосіб, який підтримує лікувальні вправи та збільшує м'язову силу. Він також має болезаспокійливу дію та сприяє васкуляризації м'яких тканин. Його часто застосовують при пошкодженні нерва, де порушується іннервація м'язів. Електротерапія застосовується до м'язів і м'яких тканин, що оточують оперований суглоб, ніколи не впливаючи безпосередньо на суглоб, оскільки це може призвести до пошкодження [26].

Ерготерапія після перелому шийки стегна. Важливим аспектом реабілітації в поєднанні з фізіотерапією є ерготерапія, ефективність якої викликала багато сумнівів. Пацієнтів навчають, як боротися з втомою, докладати найменших зусиль, використовуючи правильні техніки. Підхід, орієнтований на клієнта, повинен бути забезпечений встановленням цілей, залучення для досягнення найкращого можливого функціонального результату. Сучасні досягнення в ортопедичній хірургії призвели до того, що пацієнт рано виписується без тривалої реабілітації в стаціонарі.



Отже, професіональні терапевти продовжують свою роботу вдома або в ортопедичному відділенні.

Керувати процесом повинен ерготерапевт. Це може бути незручно для терапевта, оскільки пацієнт не міг поставити досяжні або значущі цілі. Завершення отримання функціональної оцінки, дозволяє терапевту вибрати інший тип оцінки, якщо, для пацієнту, наприклад, потрібен інвалідний візок. Місце в оцінці також може мати важливу роль у впливі на продуктивність, наприклад, середовища та психологічний статус. Залежно від ступеня травми деякі пацієнти можуть повернутися до попередньої роботи з деякими змінами ролей або поступовим поверненням для досягнення оптимальної реабілітації [5, 19, 43].

### **1.5 Біомеханіка ходьби після тотального ендопротезування кульшового суглоба**

Період 1970 – 1980 років характеризувався значним інтересом до проблем ортопедичної біомеханіки. Так ще в 1975 році Х. А Янсоном було опубліковано фундаментальну працю «Біомеханіка нижньої кінцівки людини», яка й досі не втратила своєї актуальності. Велика увага приділялася вивченню біомеханіки руху. Дослідження, як правило, проводилися для обґрунтування остеотомій, остеосинтезу, у тому числі до та після ендопротезування [45].

Для вивчення біомеханіки опорно-рухового апарату на макрорівні в даний час використовуються два напрямки: оптичний та механічний (гоніометрія). Перший напрямок забезпечується цифровими відеокамерами, які фіксують рухи всіх сегментів опорно-рухового апарату одночасно у трьох площинах. Після комп'ютерної обробки даних можна візуалізувати та піддавати кількісному аналізу загальні та приватні сторони локомоторної системи. Другий напрямок забезпечується біомеханічними комплексами.

Для дослідження біомеханіки нижньої кінцівки в даний час широко застосовують різні динамометричні та тензометричні комп'ютерні комплекси

з матричними вимірниками тиску під стопами, виконаними у вигляді устілок або килимків. У тензометричних устілках та платформах знаходяться датчики, які визначають ступінь тиску під різними частинами стоп. Вони дозволяють також контролювати проекцію центру тяжіння та траєкторію її усунення. За отриманими числовими даними будують графіки та проводять порівняльний аналіз. Роздільна здатність цих методів залежить від кількості, щільності датчиків та їх чутливості [7].

Протягом циклу ходьби відбувається закономірна зміна біомеханічних подій, для систематизації яких запропоновано кілька класифікацій [17; 25; 39; 58]. За різними класифікаціями існує протягом циклу ходьби 6 біомеханічних фаз.

Перша фаза - амортизації (0-15% циклу кроку), коли він відбувається розвиток переднього поштовху і починається підйом загального центру мас (ОЦМ).

Друга фаза-випрямлення ноги (16-30% циклу кроку), характеризується спадом опорної реакції, завершенням підйому ОЦМ та розпрямленням кінцівки.

У третій фазі - нахилу гомілки вперед (31-50% циклу), розвивається задній поштовх і ОЦМ починає опускатися.

Четверта фаза - відштовхування ноги від підлоги (51-65% циклу), що характеризується розгинанням у плюснефаланговому суглобі в комбінації з нахилом гомілки вперед. У середині цієї фази виникає підошовне згинання в гомілковостопному суглобі.

У п'ятій фазі - згинання ноги (66-76%) відбувається тильне згинання в гомілковостопному суглобі, закінчується згинання в колінному суглобі, а згинання в кульшовому суглобі ще триває, що надає кінцівки максимальну лінійну та кутову швидкість. Ця фаза поєднує фази підйому та розгону.

Шоста фаза – приземлення ноги (77-100% циклу кроку) є завершенням подвійного кроку. Друга, третя і четверта фази становлять разом фазу

відштовхування, а останні дві фази, хоч і відносяться до фази перенесення ноги, в той же час відповідають другій та третій фаз опорної кінцівки.

Метод аналізу ходи використовувався для об'єктивізації стереотипу ходьби після ТЕТС протягом багатьох років, в той же час, були досягнуті великі успіхи в технології виготовлення самого імплантату та хірургічної процедури, проте, і на сьогоднішній день дослідники повідомляють про зміни ходи після операції, що зберігаються. Ewen A.M. та ін. провели огляд семи опублікованих досліджень, у яких основні характеристики ходи порівнювалися у післяопераційних хворих із ТЕТС та у здорових. Метою дослідження був аналіз існуючої практики аналізу ходи у пацієнтів після ендопротезування та визначення зв'язку післяопераційних змін ТЕТС та порушень ходи. В результаті проведеного аналізу було виявлено скорочення швидкості ходьби та довжини кроку; при цьому не спостерігалася зміна саггітального спектру руху стегна, так само було виявлено збільшення пікового згинання тазостегнового суглоба, хоча воно, ймовірно, має менше клінічне значення. Автори вказують, що майбутні розробки технологій та хірургічних методів ендопротезування ТБС мають бути спрямовані на скорочення відмінностей цих характеристик ходьби між пацієнтами після ендопротезування та здоровими людьми [23].

Маhomed N.N. та ін. вказують, що після ендопротезування, у пацієнтів, як правило, виникає різке полегшення болю, проте їх моторні навички не досягають нормального рівня [45]. У зв'язку з цим основна мета реалізації програми післяопераційної реабілітації полягає в тому, щоб звести до мінімуму післяопераційні ускладнення, максимально відновити функціональний стан пацієнта, рівень його мобільності та насамперед стереотип ходьби. Крім того, в ранньому післяопераційному періоді важливо оцінити біль, динаміку ефективного відновлення мобільності, повсякденну уявляемість, загальне задоволення пацієнта. Хода та швидкість ходьби була виміряна в декількох дослідженнях як метод оцінки

ефективного відновлення функціональної здатності та мобільності у пацієнтів [57].

Доведено, що підвищення швидкості ходьби значно під час післяопераційного відновлення. Однак, важливим аспектом у вивченні ефективності проведеної післяопераційної реабілітації безумовно є той факт, що анкети не ґрунтуються на об'єктивних фізичних вимірах, а залежать від суб'єктивної думки пацієнта та лікаря. Крім того, запитальники та об'єктивізація лише швидкості ходи не надає інформації про закономірності руху, що лежать в основі функціональних можливостей та відновлення фізіологічного стереотипу ходьби. Отже, існує клінічна необхідність в об'єктивних фізичних вимірах, щоб оцінити рівень функціонального відновлення після ТЕСНК.

Таким чином, оцінка статичних параметрів та характеристик стереотипу ходьби є основою діагностики рухової діяльності, що має пряме відношення до оцінки функціональних ефектів та є корисним інструментом для оцінки функціонального дефіциту у пацієнтів до та після ендопротезування. Під час ходьби асиметрією опори можна кількісно оцінити різницю ліворуч і праворуч у вертикальному положенні [11] і визначити атипове навантаження на ту чи іншу кінцівку у пацієнтів до і після ендопротезування.

Багато дослідників погоджуються, що це має вирішальне значення для з'ясування факторів, що впливають на покращення стереотипу ходьби після ендопротезування та надає корисну інформацію про ефективність відновлення пацієнта для лікарів та фахівців з реабілітації.

Відновлення основних характеристик ходьби було прийнято як умову успішного відновлення стереотипу ходьби [61], це вважається найважливішим завданням та вимогою до підвищення рівня повсякденної активності пацієнта після оперативного втручання з приводу ендопротезування.

В даний час об'єктивна оцінка функціональної рухливості може бути виконана тільки в спеціалізованій лабораторії з використанням платформ і оптичних систем. Ці лабораторії з вимірювальними системами дорогі і не доступні у широкій ортопедичній практиці. Крім того, площа балансу - платформи обмежує діапазон руху і числа послідовних кроків, які можуть бути виміряні, оптичні системи також дають обмеження дистанції ходьби. Існують інші варіанти портативних та недорогих систем кількісної оцінки функціональних характеристик руху пацієнтів – це зазвичай динамічні системи, які можуть бути використані для вимірювання підошовного тиску під час статичних та динамічних досліджень. Крім того, існуючі «килимки» з тензодатчиками також можуть бути використані для забезпечення вивчення просторових та часових параметрів ходи [28, 57].

Аналіз літератури, з питання реабілітації в ранньому післяопераційному періоді, виявив опис ряду типових порушень біомеханіки ходьби у пацієнтів після операції тотального ендопротезуючого тазостегнового суглоба (ТЕТС). Найчастіше відбувається формування “симптома відводить ноги” – відхилення корпусу у бік неоперованої нижньої кінцівки для перенесення її у ваги тіла, а оперована нога разом із тазом відводиться у протилежний бік, в такий спосіб відбувається перевантаження контрлатеральної кінцівки. При русі оперованою ногою пацієнти роблять більш довгий крок, а контрлатеральною – короткий, таким чином відбувається обмеження розгинання в оперованому суглобі, що призводить до зменшення напруги основних м'язових груп. З цієї причини хворий намагається рано, до завершення фази опори, зігнути ногу в колінному суглобі і швидко відірвати п'яту від опорної поверхні [61].

З урахуванням вищесказаного методика тренувань стереотипу ходьби повинна вибудовуватися з акцентом на корекцію «типових» патологічних структурних елементів: збільшення ширини кроку оперованої нижньої кінцівки (симптом «відводить» ноги), збільшення часу контакту контрлатеральної кінцівки (перевантаження неоперованої кінцівки),

подовження кроку та скорочення кроку неоперованої кінцівки (пов'язане з бажанням пацієнта зменшити розгинання в оперованому суглобі), зменшення часу контакту оперованої нижньої кінцівки та швидкий відрив п'яти оперованої кінцівки (бажання пацієнта обмежити розгинання в оперованому суглобі).

Дослідження, виконані щодо вивчення клінікофункціональних результатів операцій, вказують, що незважаючи на хороші та відмінні результати операцій у віддаленому періоді, хода у пацієнтів після ТЕСНК через рік після операції не повертається до норми [31], при цьому зберігається асиметрія навантаження на нижні кінцівки. Таким чином, відновлення постурального контролю у цих хворих, має важливе значення, що вказує на необхідність проведення навчання та тренування у пацієнтів балансу та стереотипу ходьби у післяопераційному періоді.

Навчання правильної ходьби, за даними M.T. Vincent (2001) дозволяє уникнути, у тому числі і падінь, що особливо важливо для літніх пацієнтів з остеоартрозом [48].

У дослідженні Foucher K.C. та ін. вказують, що незважаючи на хороші та відмінні клініко-функціональні результати, хода у пацієнтів ТЕСНК не повертається до норми через рік після операції, у зв'язку з цим пацієнти після ендопротезування потребують більш інтенсивного відновлення після операції.

У дослідженні McCrory J.L. та ін. так само було виявлено, що після ендопротезування кульшового суглоба, у багатьох пацієнтів зберігаються порушення стереотипу ходьби. Метою проведеного дослідження було порівняння основних параметрів біомеханіки ходьби між групою з 27 пацієнтів, після ендопротезування тазостегнового суглоба та групою 35 здорових добровольців.

Реєстрація параметрів ходьби проводилася на доріжці, що складається з двох полотен, оснащених тензодатчиками. Індекси симетрії були розраховані обох груп піддослідних. Перший і другий пік сили, швидкість навантаження і

час позиції були значно меншими, у той час як час першого піку сили була значно більшою на ураженій нозі порівняно з непораженою кінцівкою у пацієнтів у першій групі порівняно з контрольною групою. Також пацієнти у групі з ендопротезованим тазостегновим суглобом продемонстрували більшу асиметрію осьової новантаження оперованої кінцівки, ніж контрольна група [58].

В результаті дослідження Nallegowda M. et al. було виявлено, що порівняно зі здоровими добровольцями у пацієнтів із ТЕТС при оцінці ходи та за результатами динамічного балансу було виявлено порушення основних характеристик кроку, що вимагало проведення компенсаційних методик реабілітації та відновлення постурального контролю у цих хворих. Таким чином, автори вказують на важливість та необхідність здійснення тренування балансу, стереотипу ходьби з метою підвищення рівня активності повсякденного життя у пацієнтів після ендопротезування [60].

Метою дослідження Beaulieu ML та ін. було оцінити біомеханіку ходи у пацієнтів після ТЕТС. Метою даного дослідження було визначити вплив ТЕТС на кінематику рухів у тазовому поясі, стегні, коліні та гомілковостопному суглобі під час ходьби, як в оперованій, так і в контролатеральній кінцівці. До дослідження було включено 20 пацієнтів, які перенесли одностороннє ендопротезування тазостегнового суглоба та 20 здорових добровольців. Результати дослідження виявили, що біомеханіка ходьби у пацієнтів після ТЕТС не повернулася до нормальних параметрів через 10,6 місяців, у середньому (+ 2,6 міс), після операції.

Пацієнти після ТЕТС демонстрували зменшення параметрів по сагітальному діапазону руху під час кроку оперованою кінцівкою, що може бути непрямою ознакою болю в оперованій кінцівці. Також пацієнти контрольної групи демонстрували різні кінематичні адаптації в гомілковостопному суглобі оперованої кінцівки та в неоперованій кінцівці, що є потенційним ризиком розвитку захворювань інших суглобів. В результаті проведеного дослідження автори дійшли висновку про

необхідність проведення подальших науково-практичних робіт для об'єктивізації причин порушення біомеханіки ходи пацієнтів після ТЕСНК з метою розробки нових цілеспрямованих програм реабілітації [58, 60, 63].

Крім того, дуже важливим аспектом у розробці питання відновлення після операцій з приводу ТЕСНК є те, що самі ендопротези виробляються не індивідуально, а як універсальний серійний виріб [56], звідси випливає, що реабілітація хворого, який переніс операцію тотального ендопротезування суглоба, перетворюється на непросту завдання, у зв'язку з цим автори підкреслюють, що незважаючи на усунення больового синдрому та збільшення амплітуди рухів в оперованому суглобі, певна частина пацієнтів не може ходити без додаткових засобів опори після операції [39]. Біомеханіка ходьби залишається порушеною та показники статикодинамічної функції залишаються патологічними [14]. Все сказане вище говорить про те, що поліпшення реабілітаційного забезпечення оперованих вимагає подальшої наукової розробки [49] і детального вивчення питання, як причин патологічного патерну ходьби, так і методів його корекції в ранньому післяопераційному періоді.

Є численні вказівки різних авторів, що анкети за ступенем відновлення пацієнтів після операції, які адаптовані до легкого та швидкого проведення пацієнтом та аналізу лікарем, на жаль, демонструють невідповідність між самозвітами пацієнтів за рівнем болю та здатністю виконувати елементарні гігієнічні навички та ступенем відновлення фізичної функції та фізіологічних стереотипів [55]. Крім того, анкети містять фіксовані категорії відповідей і цей формат призводить до проблем інтерпретації шкал щодо відновлення рухових патернів до їх фізіологічної норми після операцій [28], опитувальники та шкали відображають різні аспекти функціональності та здатності реалізувати пацієнтом ту чи іншу діяльність, але вони не характеризують рівень та якість відновлення мобільності пацієнта та зокрема, основну функцію нижніх кінцівок – функцію ходьби [48]. У зв'язку з цим необхідно використовувати додаткові системи вимірювань з метою



оцінки біомеханічних змін після імплантації протезів та ступеня відновлення ходьби, особливо у ваговому навантаженні та її асиметрії.

У побудові програм реабілітації пацієнтів після ТЕСНК важливою складовою є тривалий анамнез обмеження здатності пацієнтів із дегенеративними порушеннями опорно-рухового апарату до здатності ходити.

## Висновки до розділу 1

У розділі було розглянуто етіологію, патогенез, класифікацію Garden і Pauwels, клініку, діагностику та лікування (консервативне та хірургічне) переломів шийки стегна. Також були проаналізовані методи та засоби фізичної реабілітації, які використовуються при переломі шийки стегнової кістки. Дослідивши вітчизняну та зарубіжну літературу я дійшла висновку, що необхідно розробити програму фізичної терапії після перелому шийки стегнової кістки із застосуванням сучасних методик.

## РОЗДІЛ 2

### МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### 2.1. Характеристика клінічних спостережень

Робота заснована на результатах дослідження 24 пацієнтів, оперованих з приводу тотального ендопротезування правого тазостегнового суглоба (ЕПТС). Оперативне втручання було виконано з приводу перелому шийки кульшового суглоба (ТКС). Усі пацієнти перебували на лікуванні у «Медичному домі Odrex», м. Одеса, у період з 2021 по 2022 рік.

Усі пацієнти перед операцією скаржилися на стійкий больовий синдром, порушення функції та опороспроможності кінцівки, порушення стереотипу ходьби. У всіх випадках операція з ЕПТС проводилася як планове втручання, у зв'язку з цим усі пацієнти були обстежені та компенсовані за супутньою патологією.

Результати роботи оцінювалися в ранньому післяопераційному (5 і 15 добу після операції) періоді.

Відповідно до блоків завдань дослідження, всі пацієнти були поділені на кілька груп, порівнянних за основними клініко-функціональними характеристиками в кожному з блоків дослідження.

#### І БЛОК

Для оцінки ефективності та безпеки проведення комплексних (базових) програм ранньої післяопераційної активізації І блок включав пацієнтів із двох груп порівняння (n=24):

- основна група – 12 пацієнтів, яким призначалася розроблена комплексна базова програма реабілітації;
- контрольна група – 12 пацієнтів, які проходять лікування відповідно до існуючого до проведення дослідження в клініці стандарту реабілітації, без включення додаткових методик реабілітації.

ІІ БЛОК (n=24 чоловік, 10 пацієнтів увійшли до основних груп порівняння)

З метою вивчення ефективності включення апаратних методик ходьби до комплексних програм реабілітації пацієнтів, з урахуванням віку та ІМТ усі пацієнти, що отримують комплексні програми реабілітації раннього післяопераційного періоду, були поділені нами на основну групу порівняння (n=24) :

- Група пацієнтів, які отримують тренування ходьби методом роботизованої реконструкції у «Локомат»

Кожна із зазначених груп включала пацієнтів трьох підгруп (n=24):

- Група пацієнтів із середньостатистичними параметрами (n=8)

- Група пацієнтів з ожирінням (n=8)

- Група пацієнтів похилого віку (n=8)

Крім того, для визначення ефективності в порівняльному аспекті нами були визначені пацієнти контрольної групи (n=12):

- Контрольна група пацієнтів із середньостатистичними параметрами (n=4)

Комплексна базова програма реабілітації раннього післяопераційного періоду включала наступний комплекс процедур: заняття лікувальної гімнастики з інструктором ЛФК з розробленого комплексу вправ, в рамках проведення якого в тому числі проводилося активне тренування стереотипу ходьби (в коридорі або залі ЛФК, без використання спеціальних (з метою мобілізації оперованого суглоба) та електро – міостимуляцію м'язів оперованої кінцівки.

У III блоці дослідження ізольована базова програма ранньої комплексної реабілітації застосовувалася в контрольній групі порівняння. З метою визначення ефективності включення методики апаратного тренування стереотипу ходьби додатково до описаної вище базової програми реабілітації раннього післяопераційного періоду в аналізовані за віковими та ваговими характеристиками основні групи порівняння додатково включався курс тренувань фізіологічного патерну ходьби із застосуванням: роботизованого тренування ходьби в "Локомат". Пацієнти були поділені на три підгрупи з

урахуванням вікових та вагових характеристик: пацієнти із середньостатистичними параметрами з ІМТ не більше 35 та віком до 70 років; підгрупа пацієнтів похилого віку (70 та більше років життя); підгрупа пацієнтів з надмірною масою тіла (ІМТ 35 і більше).

У всіх пацієнтів, які взяли участь у дослідженні, був діагностований диспластичний артроз тазостегнового суглоба 3 стадії.

Показаннями для проведення операції були наявність стійкого больового синдрому, функціональних порушень суглоба, зниження якості життя пацієнта.

Тяжкість перебігу основного захворювання визначалася давністю перебігу патологічного процесу та ступенем функціональних порушень. Крім цього, нами були виділені фактори, які спричинили обтяження перебігу післяопераційного періоду у оперованих пацієнтів – це ожиріння та літній вік.

## **2.2. Методика відновного лікування пацієнтів після операції тотального ендопротезування кульшового суглоба**

### **Комплексна програма реабілітації раннього післяопераційного періоду**

У ранньому післяопераційному пацієнтам проводилося реабілітаційне лікування: комплексні програми ранньої реабілітації та апаратна методика з реконструкції стереотипу ходьби. Комплексні програми ранньої реабілітації, що призначалися нами з моменту госпіталізації пацієнта до клініки та проводилися до зняття швів, включали:

- 2 групові інструктажі: «вступний» інструктаж – роз'яснення пацієнтам етапів та цілей реабілітації, навчання правильності виконання трансферу, вправ раннього післяопераційного періоду, обмежень по ортопедичному режиму, навчання ходьбі в опорі на кістки. «Виписний» інструктаж – роз'яснення пацієнтам цілей та завдань подальшої реабілітації, навчання пацієнтів комплексу вправ пізнього післяопераційного періоду, навчання

особливостям реалізації основних побутових та соціальних навичок з урахуванням термінів та ортопедичних обмежень рухового режиму.

- Лікувальна гімнастика індивідуально з інструктором ЛФК №15. Термін проведення: 0 (день операції) – 14 (день зняття швів) добу від проведення операції (див. рис. 2.1). Цілі: рання мобілізація пацієнта, профілактика розвитку ранніх післяопераційних ускладнень, вертикалізація, зміцнення м'язів оперованої кінцівки, мобілізація оперованого суглоба (90 градусів згинання та 180 градусів розгинання), тренування трансферу, стереотипу ходьби. Комплекс вправ



Рис. 2.1 Лікувальна гімнастика з інструктором ЛФК

- Апаратна методика пасивної механотерапії оперованого суглоба на апараті Artromot №12 (див. додаток 2), з метою мобілізації оперованого суглоба, у безболєвому режимі, з максимальною амплітудою 90/180 градусів, тривалість 30 хвилин. Терміни проведення: 1-а доба – 13-а доба від проведення операції.

- Електроміостимуляція від апарата Cefar rehab X2 №12.

Ціль: стимуляція основних м'язових груп оперованої нижньої кінцівки, профілактика розвитку вторинних післяопераційних ускладнень. Терміни проведення: 1-а доба – 13-а доба від проведення операції. Процедуру призначали після проведення контрольного післяопераційного доплерографічного дослідження судин нижніх кінцівок (за відсутності тромбозу). Рецепт проведення: програма P22 – “Strengthening. Lower extremities”, частота – 45 – 65 Гц, час активної роботи 5 секунд у чергуванні з паузами відпочинку 8 секунд; час нарощування 2 секунди; час уповільнення 1 секунди. Тривалість процедури – 20 хвилин. Накладення електродів: сідничний та чотириголовий м'язи.

### **Спеціалізована апаратна методика реконструкції стереотипу ходьби у пацієнтів після ТЕТС у ранньому післяопераційному періоді**

З п'ятої доби ми призначали тренування з реконструкції стереотипу ходьби. Тренування проводилися на пристрої «Локомат» :

- Роботизований комплекс «Локомат» (див. додаток 3) призначений для реконструкції ходьби методом зовнішньої фіксації та нав'язування пацієнту фізіологічно правильного патерну ходьби. Роботизований комплекс складається з: зовнішнього екзоскелетону, що конструктивно імітує нижні кінцівки (моторизовані вузли імітують кульшовий та колінний суглоби, «стрем'я фіксує стопу пацієнта). Технічне рішення екзоскелетона дозволяє як забезпечити жорстку фіксацію ніг пацієнтів, а й задавати необхідні антропометричні, гониометрические і швидкісні характеристики, індивідуалізуючи цим процедури тренування, з урахуванням анатомо – фізіологічних особливостей кожного пацієнта.

Підвіс та система розвантаження пацієнта надає максимальну технічну безпеку вертикалізації пацієнта, а також можливість забезпечення дозованого осьового навантаження на оперовану ногу. Конструктивне рішення «доріжки, що біжить», по якій пацієнт здійснює ходьбу, дозволяє починати тренування з мінімальної швидкості (1 км\год). Робота екзоскелетону синхронізована зі

швидкістю руху полотна доріжки. Програмне забезпечення дозволяє проводити як тренінги ходьби пасивному режимі, а й дозовано знижувати ступінь функціональної активності робота (поперемінно чи одночасно) з ніг пацієнта, цим проводячи тренування в активному руховому режимі за умови нав'язування пацієнту правильного динамічного стереотипу. Тренування на роботизованому пристрої: швидкість тренувальної ходьби 1,1 – 1,3 км\год, у 48% випадків ходьба під час першого тренування починалася у розвантаженні маси тіла до 25% від маси тіла пацієнта протягом перших 5 – 8 хвилин, потім тренування проходила зі 100% осьовим навантаженням на нижні кінцівки пацієнта. Тренування проводилися з дозованою амплітудою руху в колінних та кульшових суглобах: кут згинання в ТБС становив  $39,43 + 4,64^\circ$ , в колінному суглобі  $71,05 + 6,78^\circ$ .

### **2.3. Методи дослідження**

При вивченні ефективності фізичної терапії ми виконували клінічне, функціональне, рентгенологічне, подометрическое дослідження. Аналіз отриманих даних було здійснено нами самостійно з наступною статистичною обробкою.

Клінічне дослідження проводилося за традиційною схемою, що включає вивчення анамнезу, скарг, характеру перебігу основної та супутньої патології.

#### **Клінічний аналіз ступеня обмеження життєдіяльності**

Амплітуда рухів у суглобі вимірювали за допомогою гоніометра. Деформацію оцінювали за наявністю або відсутністю фіксованого приведення кінцівки, порушенням внутрішньої ротації, наявністю згинальної контрактури, укорочення кінцівки.

Оцінка інтенсивності больового синдрому проводилася нами за 10 – бальною шкалою болю Numeric Pain Rating Scale (NRS), яка є прямою лінією завдовжки 10 см, початок якої відповідає відсутності болю – «болі немає».



Кінцева точка на шкалі відображає болісний нестерпний біль – «нестерпний біль». Лінія може бути як горизонтальною, так і вертикальною. Пацієнту пропонується зробити на цій лінії позначку, відповідну інтенсивності болю, що випробовуються ним на даний момент. Відстань між початком лінії («немає болів») та зробленою хворим відміткою вимірюють у сантиметрах і округляють до цілого. Кожен сантиметр візуальної аналогової шкали відповідає 1 балу (див. додаток 2).

NRS є досить чутливим методом для кількісної оцінки болю і дані, отримані за допомогою NRS, добре корелюють з іншими методами вимірювання інтенсивності болю.

### **Динамометрія**

Динамометрія нижніх кінцівок проводилася у групі пацієнтів, які проходили тренування на роботизованій системі «Локомат», дослідження здійснювалося шляхом порівняльного тестування за стандартною діагностичною програмою програмного забезпечення «Локомат» шляхом включення датчика аксилерометра зовнішнього екзоскелетону пристрою. Рапорт моніторингу тестування оцінювався у відсотковому відношенні до вихідного тестування. Аналізувалися результати тестування оперованої нижньої кінцівки пацієнтів основної групи.

### **Оцінка мобільності пацієнта під час здійснення самостійної ходьби**

Оцінку рівня мобільності та готовності пацієнтів до здійснення самостійної ходьби ми проводили шляхом аналізу часу ходьби пацієнтом, необхідного для подолання дистанції 10 метрів (тест 10 – метрової ходьби).

Необхідне обладнання для даного тесту це коридор з позначками на підлозі або стіні, взуття, секундомір [47].

Послідовність проведення 10-метрового тесту ходьби:

- Людина проходить без сторонньої допомоги 14 метрів, вимірюючи час для проміжних 10 метрів, щоб забезпечити прискорення та сповільнення на початку і в кінці;
- Можуть використовуватися допоміжні технічні засоби, але вони повинні бути узгодженими та документованими для кожного випробування;
- Включення секундоміру починаємо, коли нога пересікає 2-метрову позначку;
- Виключення секундоміру зупиняємо, коли нога пересікає 12-метрову позначку;
- Можна обстежувати, як звичайну швидкість ходьби, так і максимальну швидкість ходьби, але це потрібно вказувати в документації [47].

### **Суб'єктивна оцінка пацієнтом ефективності проведеного лікування на реабілітаційний етап терапії**

Суб'єктивну оцінку пацієнтів про ефективність відновлення ходьби в післяопераційному періоді оцінювали анкетуванням за 5 бальною шкалою (1 бал - незадовільно, 2 бали - погано, 3 бали - задовільно, 4 бали - добре, 5 балів - відмінно).

### **Біомеханічні методи дослідження**

Біомеханічні методи дослідження функціональної спроможності оперованої нижньої кінцівки ми застосовували для аналізу відновлення опороздатності, статичної пози та кінематики ходьби після ендопротезування правого ТСС. Найважливішими компонентами відновлення після операції щодо ендопротезування є ремоделювання статико – динамічної функції оперованої кінцівки загалом, а ходьба, своєю чергою є найважливішим маркером ефективного відновлення пацієнта після операції. Імплантація штучного суглоба повністю видозмінює потужну анатомічну область, що грає значну роль реалізації стабільності суглоба і балансу у роботі м'язів –

антагоністів [50; 94]. У зв'язку з цим стереотип ходьби після ТЕТС, навіть у разі блискуче проведеної операції, потребує тренування та відновлення. Регрес симптоматики коксартрозу, зазвичай, не збігається за термінами з функціональним відновленням пацієнта. Після втручання на суглобі змінюється робота м'язів нижніх кінцівок, спрямовану купірування болю і підтримку статико – динамічної функції [35].

Найбільш інформативними [23] параметрами визначення ефективності відновлення патерну ходьби є подометрические характеристики такі як: розподіл навантаження на нижні кінцівки під час акту ходьби, ступінь відмінності від норми опорних реакцій, параметри ритмічності та інше.

У своєму дослідженні ми використали два види апаратного подографічного дослідження:

- Подографія на пристрої «Діаслед» (ТОВ «ВІТ»)
- Подографія на пристрої «СMill» («Фізіомед», Нідерланди)

Апаратно-програмний комплекс «Діаслед» дозволяє реєструвати та обробляти інформацію про динаміку розподілу тиску між стопою пацієнта та опорною поверхнею (див.додаток 4). Пристрій дозволяє реєструвати: зміна плантарного тиску у вихідному положенні стоячи та під час ходьби. Програмне забезпечення перетворює зареєстровані результати щодо змін плантарного тиску на наступні біомеханічні характеристики (див. рис. 2.2):

1. Графіки інтегрального тиску (сумарний тиск під кожною стопою)
2. Топологія плантарного тиску (розподіл тиску під стопами пацієнта), зокрема максимального (за крок чи період вимірювання)
3. Траєкторія центру тиску загального для двох стоп (зміна його положення щодо умовного центру опори або осі руху обстежуваного)
4. Траєкторія центру тиску під кожною стопою (зміна його положення щодо контуру цієї стопи)
5. Подограма (тривалість опори на різні ділянки стопи)

6. Асиметрія перерахованих вище параметрів для лівої та правої стопи; аналіз та порівняння біомеханічних характеристик для різних вимірів (до і після лікування)

Ми оцінювали параметри графіка інтегрального навантаження для кожної стопи: ритмічність, плавність, виразність переднього (п'ятою) та заднього (шкарпеткою) поштовху (на графіку перший і другий «горби» відповідно), а також головного мінімуму навантаження (На графіку - «провал» між першим і другим горбами). Також проводили оцінку асиметричності графіків, тобто. аналогічність їх структури для правої та лівої нижніх кінцівок. При реалізації фізіологічно правильного патерну ходьби зазначені графіки мають бути плавними і мати однакову структуру (завдяки симетричності нормальної ходьби), виражені передній та задній поштовхи, а також головні мінімуми інтегрального навантаження. Графіки правої та лівої кінцівки симетричні та у разі накладання один на одного взаємоперекриваються.

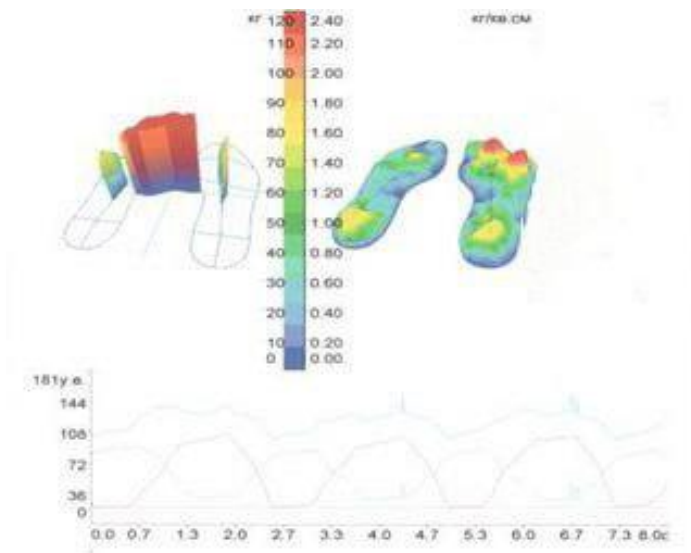


Рис. 2.2 Інтегральний звіт дослідження

Аналіз розподілу тиску під стопами: використання методу дозволяє визначити порушення навантаження кінцівки за патології. При ходьбі в нормі траєкторія центру тиску (ТЦД) лівої та правої стопи - плавна, незначно випукла в латеральну сторону, лінія, що проходить вздовж поздовжньої осі стопи від центру п'яти до середини переднього відділу стопи, в області

головок плюсневих кісток лінія зміщується кістки. Для норми характерна симетрія цих траєкторій для контролатеральних стоп та траєкторія ЦДМ виглядає у вигляді «метелика» з однаковою формою та розміром «крил». При імплантації ендопротезу спостерігається усунення траєкторії ЦДМ у бік неоперованої кінцівки.

Подометрія проводилася нами для оцінки ефективності відновлення стереотипу ходьби у групі пацієнтів з роботизованою реконструкцією ходьби, на початку та наприкінці курсу тренувань.

Діагностичний інструмент «СMill» (додаток 6) дозволяє в динаміці тренувань оцінити:

- Мобільність пацієнтів – за швидкістю ходьби
- Характеристика одного циклу ходьби:
  - a. Тривалість одного циклу ходьби
  - b. Частота кроку (кроків/хв)
  - c. Довжина кроку (мм)
  - d. Ширина кроку (мм)
  - e. Час контакту (с)
- Просторовий цикл (середні параметри ходи в одиницях довжини):
  - a. Довжина кроку лівої н/к (см)
  - b. Довжина кроку правої н/к (см)
- Тимчасові характеристики (середні параметри ходи в одиницях часу):
  - a. Тривалість циклу (с)
  - b. Позиція лівої фази: тривалість фази від постановки п'яти
  - c. (HSL) до моменту відриву шкарпетки (TOL) лівої ноги
    - a. Позиція правої фази
    - b. Тривалість фази від постановки п'яти (HSR) до моменту
    - c. відриву шкарпетки (TOR) правої ноги
    - d. Подвійна позиція
    - e. Тривалість фази від постановки п'яти (HSR) до моменту
    - f. відриву шкарпетки (TOL) лівої ноги

- g. Поодинокі права позиція
- d. Тривалість фази від відриву носка лівої н/к (TOL) до
- e. моменту постановки на п'яту лівої ноги (HSL)
- f. Поодинокі ліва позиція
- g. Тривалість фази від моменту відриву шкарпетки (TOR) до
- h. постановки п'яти (HSR) правої ноги
- i. Подвійна позиція
- j. Тривалість фази від постановки п'яти лівої н/к (HSL) до
- k. моменту відриву шкарпетки (TOR) правої ноги
- Графік інтегрального навантаження центру тиску нижніх кінцівок:
  - a. Симетричність розподілу центру тиску між нижніми
  - b. кінцівками
  - c. Діапазон розмаху (м) графіка центру тиску
- Тест ходьби маркером:
  - a. Швидкість (км/год)
  - b. Тривалість (с)
  - c. Попадання в мітки (%)
  - d. Абсолютне відхилення X та Y (мм)
  - e. Зміщення циклів ходьби щодо міток по X та Y осях

**Методи обстеження хворих з травмами опорно-рухового апарату, які призводять до ендопротезування суглобів**

Для оцінки амплітуди рухів в суглобах нижніх кінцівок в медичній практиці успішно використовують методику гоніометрії. Вимірювання рухів у суглобах проводять за допомогою інструментів різної складності. Найбільш часто у практиці застосовують універсальний кутомір або гоніометр. Він складається з транспортира зі шкалою до  $180^\circ$ , до якого прикріплено два плеча (бранши) довжиною по 30 – 40 см. Одна з бранш рухлива. При вимірюванні вісь кутоміра сполучається із віссю суглоба, а бранши розташовуються за осями проксимального та дистального сегментів, що

зчленовуються. Для запобігання помилок та з метою спадкоємності, уніфікації і можливості об'єктивного порівняння результатів вимірювань слід використовувати однакові методики вимірювання. Об'єм активного (пасивного) руху визначається в градусах за шкалою гоніометра і порівнюється із середніми величинами руху в досліджуваному суглобі. Амплітуда руху визначається, як різниця між максимально можливим розгинанням і згинанням в суглобі.

Методика визначення рухів в кульшовому суглобі наступна: Згинання стегна, згинання коліна

Положення пацієнта: на спині, коліно зігнуте. Вісь руху – сагітальна. Пацієнт повинен уникати вигинів в спині. Нормальний об'єм рухів: 0-120°.

Положення гоніометра: вісь фіксована над великим вертлюгом, стаціонарна бранша паралельна і нижча лінії, яка проходить між *spina illia ca anterior superior* (перпендикуляр до неї 0°), рухома бранша – паралельно передній поверхні стегнової кістки (рис. 2.3).



Рис. 2.3 Вимірювання згинання в колінному та кульшовому суглобах лежачи на спині

Згинання колінного суглоба

Положення пацієнта: на животі, стегно в нейтральному положенні. Вісь руху – сагітальна. Нормальний об'єм рухів – 0-135°. Положення гоніометру: вісь на боковій поверхні колінного суглобу, стаціонарна бранша на 0°, рухома – паралельно боковій поверхні маломілкової кістки (рис.2.4.).



Рис. 2.4 Вимірювання згинання колінного суглоба у положенні лежачи на животі

#### Відведення стегна

Положення пацієнта: на боку, коліно розігнуте. Вісь руху – фронтальна. Нормальний об'єм рухів – 0-45<sup>0</sup>. Положення гоніометра: вісь фіксована над великим вертлюгом, стаціонарна бранша паралельна і нижча лінії, яка проходить між *spina illia ca anterior superior* (перпендикуляр до неї 0<sup>0</sup>), рухома бранша – паралельно передній поверхні стегнової кістки (рис.2.5)

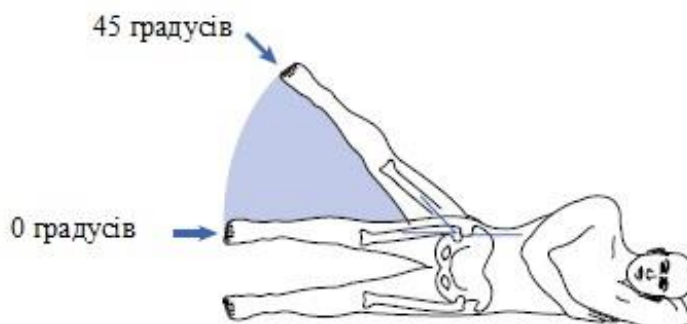


Рис. 2.5. Вимірювання відведення стегна Приведення стегна

Положення пацієнта: на боку, коліно розігнуте. Вісь руху – фронтальна. Нормальний об'єм рухів – 0-30<sup>0</sup>. Положення гоніометра: вісь над колінним суглобом вздовж осі стегнової кістки, стаціонарна бранша на 0<sup>0</sup>, рухома – паралельно передній поверхні великогомілкової кістки (рис. 2.6).





Рис. 2.6 Вимірювання приведення стегна

Положення пацієнта: сидячи, стегна та колінні суглоби зігнуті під кутом  $90^{\circ}$ . Вісь руху – горизонтальна. Нормальний об'єм рухів – внутрішня ротація –  $0-35^{\circ}$ , зовнішня ротація –  $0-45^{\circ}$ . Положення гоніометру: вісь над колінним суглобом вздовж осі стегнової кістки, стаціонарна бранша на  $0^{\circ}$ , рухома – паралельно передній поверхні великогомілкової кістки (рис. 2.7).

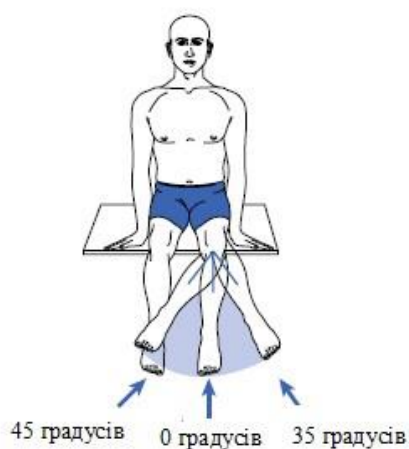


Рис. 2.7 Вимірювання зовнішньої та внутрішньої ротації стегна

### Математичні методи

Для аналізу отриманих даних були використані методи описової статистики (кількість пацієнтів, середнє значення, довірчий інтервал, мінімальні та максимальні значення, стандартне відхилення, стандартна помилка), для порівняння груп хворих ми використовували методи непараметричної статистики, зокрема U – критерій Манна – Уїтні

(непараметрична альтернатива  $t$  – критерію для незалежних вибірок). Парні критерії - для порівняння даних до та після лікування в одній і тій же групі хворих. Статистичну обробку даних ми відобразили як структурних графіків і таблиць.

## Висновки до розділу 2

Робота заснована на результатах дослідження 24 пацієнтів, оперованих з приводу тотального ендопротезування правого тазостегнового суглоба (ЕПТС). Оперативне втручання було виконано з приводу патології або травми кульшового суглоба (ТКС). Усі пацієнти перебували на лікуванні у стаціонарі КП "КНП Вознесенська багатoproфільна лікарня" ВМР у період з 2021 по 2022 рік.

У ранньому післяопераційному пацієнтам проводилося реабілітаційне лікування: комплексні програми ранньої реабілітації та апаратна методика з реконструкції стереотипу ходьби. Комплексні програми ранньої реабілітації, що призначалися нами з моменту госпіталізації пацієнта до клініки та проводилися до зняття швів, використовували метод аналізу розподілу тиску під стопами та подометричний метод.

При вивченні ефективності фізичної терапії ми виконували клінічне, функціональне, рентгенологічне, подометрическое дослідження, динамометричні та біомеханічні методи.

Для аналізу отриманих даних були використані методи описової статистики (кількість пацієнтів, середнє значення, довірчий інтервал, мінімальні та максимальні значення, стандартне відхилення, стандартна помилка), для порівняння груп хворих ми використовували методи непараметричної статистики, зокрема U – критерій Манна – Уїтні (непараметрична альтернатива t – критерію для незалежних вибірок). Парні критерії - для порівняння даних до та після лікування в одній і тій же групі хворих. Статистичну обробку даних ми відобразили як структурних графіків і таблиць.

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

#### 3.1 Оцінка ефективності та безпеки ранньої комплексної базової програми реабілітації

При оцінці результатів реабілітації пацієнтів по другому блоку (ефективність проведення ранньої комплексної базової програми реабілітації) було встановлено, що при порівняльному аналізі подографічного дослідження на «Діаслід» в основній групі порівняно з групою контролю (див. рис. 3.1, 3.2) відзначалося більш виражене : зниження асиметрії локомоції, підвищення плавності перекату, нормалізація амортизаційної функції оперованої нижньої кінцівки, що свідчить про фізіологічне збільшення навантаження та участі в опорі структур стопи в динаміці тренувань, що проводяться. За проведений курс пацієнтами основної групи було досягнуто зниження патологічних перевантажень внутрішнього склепіння стопи оперованої нижньої кінцівки порівняно з групою контролю, що є важливим результатом подальшого відновлення фізіологічного стереотипу ходьби в ранньому післяопераційному періоді.

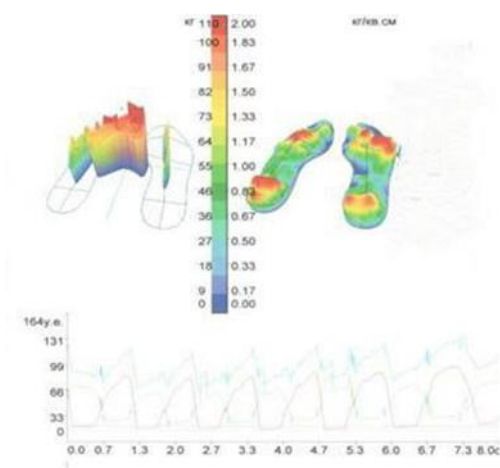


Рис. 3.1 Подометрія пацієнтки основної групи в доопераційному періоді

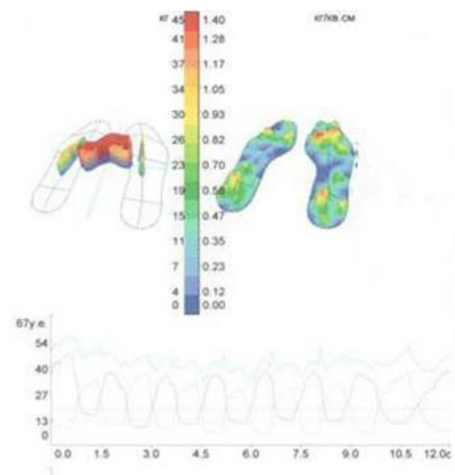


Рис. 3.2 Подометрія контрольної групи в доопераційному періоді

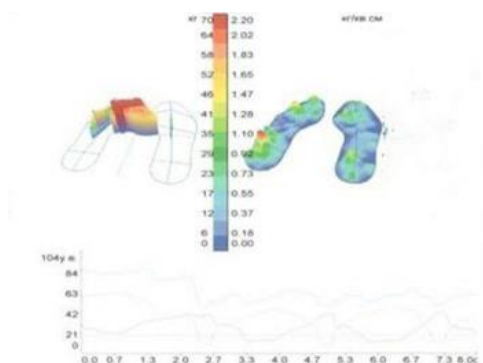


Рис. 3.3 Подометрія пацієнтки основної групи на п'яту добу після операції

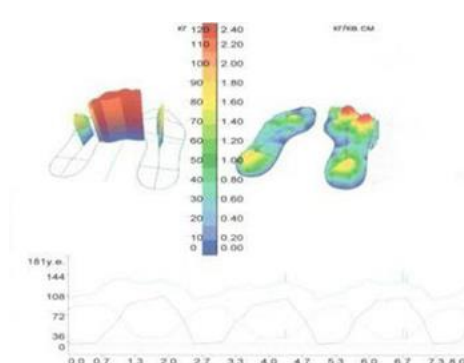


Рис. 3.4 Подометрія пацієнтки контрольної групи на п'яту добу після операції

Про ефективність поступового збільшення осьового навантаження на нижні кінцівки свідчить аналіз траєкторію міграції центру тиску (ТЦД), що проводиться в динаміці – це характеристика, похідна від зміни розподілу тиску під стопою в часі (див. табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Порівняльний аналіз траєкторія міграції центру тиску (ТМЦТ),  $M \pm SD$  ( $n=12$ )

Дослідження	Основна група		$p^{**}$	Група контролю
	$M \pm SD$ (г/кв.см)	$p^*$		
До операції	$1018,19 \pm 583,38$		$\geq 0,05$	$1099,69 \pm 719,54$
Друга доба після операції	$901,22 \pm 209,31$	$\leq 0,05$	дослідження не проводилося	дослідження не проводилося
П'ята доба після операції	$1159,31 \pm 266,52$		$\leq 0,05$	$471,11 \pm 51,22$

$p^*$  - у порівнянні з другою добою після операції всередині групи

$p^{**}$  - у порівнянні між групами контролю та основною групою

При оцінці динамометрії на «Локомат» було виявлено недостовірне покращення результатів тестування порівняно між початком і кінцем курсу тренувань стереотипу ходьби пацієнтів основної групи, проте ми відзначили позитивний ефект у збільшенні сили тестованих м'язових груп у динаміці тренувань (див.табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Результати динамометрії оперованої нижньої кінцівки на роботизованому пристрої (n=12)

Дослідження	На початку курсу	Наприкінці курсу	p (початок курсу/ кінець курсу)	% поліпшення (початок курсу /кінець курсу)
Згинання стегна	30,52±22,08	33,86±20,35	0,724	10
Розгинання стегна	41,8±24,85	49,92±23,12	0,288	19,4
Згинання коліна	29,76±9,28	28,59±9,03	0,723	-3,9
Розгинання коліна	12,25±10,26	16,26±9,38	0,077	32,7

За результатами порівняльного тестування швидкості самостійної ходьби по тесту 10-метрової ходьби із зовнішньою опорою на тростину, який проводився на п'яту добу реабілітації, пацієнти порівнюваних груп демонстрували відсутність достовірної різниці між результатами тестування двох порівнюваних груп.

В основній групі пацієнти проходили 10-метрову дистанцію за 13,59±3,11 секунди, а пацієнти контрольної групи за 14,55±3,15 секунди ( $p=0,2884$ ). Що говорить про те, що комплексна програма ранньої післяопераційної реабілітації не призводить до стомлюваності пацієнтів та зниження їхньої мобільності.

В результаті проведеного аналізу суб'єктивної оцінки пацієнтів щодо ефективності відновлення ходьби по відношенню до здійснення самостійної ходьби в ранньому післяопераційному періоді було виявлено достовірно значущий позитивний вплив комплексної програми реабілітації в основній групі пацієнтів порівняно з результатами контрольної групи. При суб'єктивній оцінці ефективності реконструкції ходьби в основній групі ефективність оцінювалася пацієнтами  $4,42 \pm 0,59$  бала, групи контролю  $3,11 \pm 0,58$  ( $p=0,0026$ ).

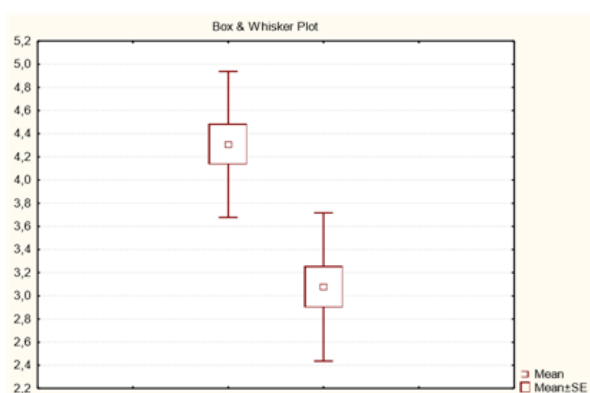


Рис. 3.5 Порівняльний аналіз суб'єктивної оцінки ефективності відновлення ходьби

### 3.2 Порівняльний аналіз ефективності відновлення стереотипу ходьби у ранньому відновлювальному періоді методом тренування роботизованої реконструкції

#### 3.2.1. Пацієнти із середньостатистичними параметрами наприкінці курсу тренування методом роботизованої реконструкції

Порівняльний аналіз параметрів ходьби пацієт з середньостатистичними параметрами маси тіла непохилого віку в кінці курсу тренування методом роботизованої реконструкції на пристрої «Локомат» продемонстрував результати: (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Порівняльний аналіз параметрів ходьби пацієнтів із ССП в кінці курсу роботизованої реконструкції ходьби (n=12)

Групи/ параметри ходьби	Основна група	p контрольна/ основна група
Тривалість вільної ходи (с)	24,91±31,62 [3;104]	0,555
Частота кроку вільної ходи (кроків\хв)	51,82±9,48 [36,51;63]	0,0283
Ширина кроку вільної ходи (мм)	164,27±54,27 [98;29]	0,5099
Довжина кроку вільної ходи лівої н\к (мм)	363,55±111,42 [212;639]	0,1073
Довжина кроку вільної ходи правої н\к (мм)	345,64±93,62 [192;515]	0,0799
% асиметрії довжини кроку вільної ходи між кінцівками	-4,25±9,58	0,8278
Час контакту вільної ходи лівої н\к (с)	2,09±0,68 [1,38;3,58]	0,0292



Час контакту вільної ходи правої н\к (с)	1,85±0,51 [1,38;3,02]	0,0361
Довжина кроку правої н\к просторовий цикл ходьби (см)	-9,93±15,98 [-9,93;15,98]	0,8898
% асиметрії часу контакту вільною ходою між кінцівками	36,35±11,14 [21,2;63,9]	0,1073
Тривалість циклу по тимчасовим характеристикам (с)	34,56±9,36 [19,2;51,5]	0,0797
Позиція лівої фази HSL\TOL (с)	1,81±0,41 [2,29;2,47]	0,0088
Позиція лівої фази HSL\TOL (%)	77,18±3,16 [72;80]	0,0838
Позиція правої фази HSRTOR (с)	1,69±0,39 [1,26;2,29]	0,0082
Позиція правої фази HSRTOR (%)	72,64±4,99 [64;81]	0,1397
Подвійна фаза праворуч HSR\ TOL (с)	0,61±0,19 [0,38;0,93]	0,005

Подвійна фаза праворуч HSR\TOL (%)	25,82±3,95 [20;31]	0,0509
Поодинокі права позиція TOL\HSL (с)	0,52±0,07 [0,41;0,62]	0,2211
Поодинокі права позиція TOL\HSL (%)	22,82±3,16 [20;28]	0,0838
Поодинокі ліва позиція TOR\HSR (с)	0,66±0,16	0,0822
Поодинокі ліва позиція TOR\HSR (%)	28,82±4,67 [22;36]	0,4494
Подвійна фаза зліва HSLTOR(с)	0,54±0,15 [0,37;0,79]	0,0189
Подвійна фаза зліва HSLTOR (%)	23±3,69 [19;29]	0,8511
Діапазон розмаху (м) по X осі графіка ЦД на графіку ІН ЦД права н\к	0,09±0,03 [0,06;0,17]	0,2268
ЦД права н\к	0,11±0,03 [0,06;0,16]	0,0208

Діапазон розмаху (м) по X осі графіка ЦД на графіку ІН ЦД ліва н\к	$0,09 \pm 0,02$ [0,06;0,12]	0,1873
Діапазон розмаху (м) по осиграфіку ЦД на графіку ІН ЦД ліва н\к	$0,11 \pm 0,06$ [0,06;0,25]	0,3268
Швидкість (км\год) тесту ходьби маркерами	$1,11 \pm 0,25$ [0,8;1,5]	0,0266
Тривалість (с) тесту ходьби маркерами	$13,9 \pm 4,33$ [6;20]	0,0149
Попадання в мітки (%) тесту ходьби маркерами	$94,5 \pm 6,73$ [80;100]	0,1447
Зміщення циклів Ходьби щодо міток по X осі (мм) тесту ходьби маркерами	$16,7 \pm 7,49$ [9;31]	0,1139
Зміщення циклів ходьби, щодо міток У осі (мм) тесту ходьби по маркерах	$54 \pm 22,09$ [21;89]	0,1769

Порівняльний аналіз подометричних параметрів у пацієнтів зі ССП віку та маси тіла, які пройшли роботизоване тренування стереотипу ходьби на «Локомат», виявив достовірну різницю ( $p \leq 0,05$ ) між досягнутим значенням параметра в основній групі порівняно з контрольною групою.

Крім того, по ряду подометричних параметрів нами була виявлена значна різниця ( $p \leq 0,05$ ) при порівнянні параметрів основної та контрольної груп, але при цьому зберігалася достовірна відмінність ( $p \leq 0,05$ ) між цими параметрами у пацієнтів основної групи:

1. Частота кроку вільної ходи (кроків/хв)
2. Позиція лівої фази HSL/TOL (с)
3. Позиція правої фази HSR/TOR (с)
4. Подвійна фаза праворуч HSR/TOL (с)
5. Подвійна фаза зліва HSL/TOR (с)
6. Швидкість ходьби (км/год) тесту ходьби маркерами

Крім того, по ряду параметрів були досягнуті результати, що демонструють відсутність значущої ( $p \geq 0,05$ ) різниці між параметрами основної групи та «еталонними» значеннями, при цьому не було досягнуто значущої ( $p \geq 0,05$ ) різниці в порівнянні значень параметрів між основною та контрольною групами порівняння, а порівняння цих параметрів між контрольною групою та групою здорових добровольців виявило значущу ( $p \leq 0,05$ ) розбіжність результатів:

1. Довжина кроку вільної ходи лівої нижньої кінцівки (мм)
2. Довжина кроку вільної ходи правої нижньої кінцівки (мм)
3. Відсоток асиметрії довжини кроку вільної ходи між кінцівками
4. Довжина кроку лівої нижньої кінцівки просторового циклу ходьби (см)
5. Довжина кроку правої нижньої кінцівки просторового циклу ходьби (см)
6. Позиція правої фази HSR/TOR (с)
7. Поодинокі ліва позиція TOR/HSR (%)

8. Діапазон розмаху (м) по осі графіка ЦД на графіку інтегрального навантаження ЦД лівої н/к

9. Потрапляння в мітки (%) тесту ходьби маркерами

10. Зміщення циклів ходьби щодо міток по Х осі (мм) тесту ходьби маркерами

11. Зміщення циклів ходьби щодо міток по осі (мм) тесту ходьби по маркерах

Також за двома параметрами відзначалася статистично значуща ( $p \leq 0,05$ ) різниця при порівнянні основної та контрольної груп, за відсутності значущої ( $p \geq 0,05$ )

1. Час контакту вільної ходи лівої нижньої кінцівки (с)

2. Діапазон розмаху (м) по осі графіка ЦД на графіку інтегрального навантаження ЦД правої н/к

### **3.2.2. Пацієнти похилого віку наприкінці курсу тренування методом роботизованої реконструкції**

Порівняльний аналіз параметрів ходьби пацієнтів похилого віку наприкінці курсу тренування методом роботизованої реконструкції на пристрої «Локомат» продемонстрував результати, представлені в Таблиці 6 (див. табл. 3.4).

*Таблиця 3.4*

Порівняльний аналіз параметрів ходьби пацієнтів похилого віку в кінці курсу роботизованої реконструкції ходьби (n=12)

Групи/параметри ходьби	Основна група	p контрольна/ основна група
Тривалість вільної ходи (с)	34,86±40,35 [3;95]	0,6105

Частота кроку вільної ходи (кроків\хв)	47,44±9,53 [28,4;56]	0,7689
Ширина кроку вільної ходи (мм)	160±36,95 [84;194]	0,732
Довжина кроку вільної ходи лівої н\к (мм)	251,57±90,45 [131;368]	0,1894
Довжина кроку вільної ходи правої н\к (мм)	252,43±73,13 [140;360]	0,1435
% асиметрії довжини кроку вільної ходи між кінцівками	2,04±12,61	0,6797
Час контакту вільної ходи лівої н\к (с)	2,82±0,61 [2,01;3,86]	0,2813
Час контакту вільної ходи правої н\к (с)	2,25±0,63 [1,46;3,31]	0,4689
Довжина кроку правої н\к просторовий цикл ходьби (см)	-19,69±16,42[-44,6;0,8]	0,121

% асиметрії часу контакту вільної ходи між кінцівками	25,16±9,04 [13,1;36,8]	0,1894
Тривалість циклу по тимчасовим характеристикам (с)	25,24±7,3 [14;36]	0,1435
Тривалість циклу по тимчасовим характеристикам (с)	3,09±0,75	0,8139
Позиція лівої фази HSL\TOL (с)	2,48±0,55 [1,77;3,3]	0,8171
Позиція лівої фази HSL\TOL (%)	79,71±2,36 [75;82]	0,8786
Позиція правої фази HSR\TOR (с)	2,5±0,72 [1,6;3,42]	0,6929
Позиція правої фази HSR\TOR (%)	79,29±7,57 [72;94]	0,3844
Подвійна фаза праворуч HSR\ TOL (с)	0,91±0,22 [0,6;1,13]	0,4344
Подвійна фаза праворуч HSR\TOL (%)	29,14±2,61 [26;34]	0,2129

Поодинокі права позиція TOL\HSL (с)	$0,64 \pm 0,23$ [0,41;1,09]	0,9743
Поодинокі права позиція TOL\HSL (%)	$20,29 \pm 2,36$ [18;25]	0,8687
Поодинокі ліва позиція TOR\HSR (с)	$0,76 \pm 0,19$	0,6834
Поодинокі ліва позиція TOR\HSR (%)	$24,57 \pm 3,51$ [20;29]	0,3791
Подвійна фаза зліва HSLTOR(с)	$0,81 \pm 0,21$ [0,56;1,03]	1
Подвійна фаза зліва HSLTOR (%)	$25,85 \pm 3,34$ [22;32]	0,7396
Діапазон розмаху (м) по X осі графіка ЦД на графіку ІН ЦД права н\к	$0,07 \pm 0,03$ [0,03;0,14]	0,8557
ЦД права н\к	$0,06 \pm 0,03$ [0,03;0,12]	0,9619



Діапазон розмаху (м) по X осі графіка ЦД на графіку ІН ЦД ліва н\к	0,09±0,03 [0,04;0,14]	0,7824
Діапазон розмаху (м) по осиграфіку ЦД на графіку ІН ЦД ліва н\к	0,09±0,05 [0,03;0,18]	0,6242
Тривалість (с) тесту ходьби маркерами	0,72±0,28 [0,5;1,3]	0,4195
Попадання в мітки (%) тесту ходьби маркерами	7,86±4,09 [4;15]	0,6069
Зміщення циклів ходьби, щодо міток по X осі (мм) тесту ходьби маркерами	89,86±9,35 [76;100]	0,3264
Зміщення циклів ходьби, щодо міток У осі (мм) тесту ходьби по маркерах	23,86±12,54 [14;50]	0,8131

Порівняльний аналіз подометричних параметрів у пацієнтів похилого віку, які пройшли роботизоване тренування стереотипу ходьби на «Локомат»,

виявив достовірну різницю ( $p \leq 0,05$ ) між досягнутим значенням параметра в основній групі порівняно з контрольною групою.

По ряду параметрів було досягнуто результатів, що демонструють відсутність значущої ( $p \geq 0,05$ ) різниці між параметрами основної групи та «еталонними» значеннями, але при цьому не було досягнуто значущої ( $p \geq 0,05$ ) різниці в порівнянні значень параметрів між основною і контрольною групами порівняння, а порівняння цих параметрів між контрольною групою та групою здорових добровольців виявило значну ( $p \leq 0,05$ ) розбіжність результатів:

1. Тривалість вільної ходи (с)
2. Довжина кроку вільної ходи лівої нижньої кінцівки (мм)
3. Довжина кроку вільної ходи правої нижньої кінцівки (мм)
4. Довжина кроку лівої нижньої кінцівки просторового циклу ходьби (см)
5. Довжина кроку правої нижньої кінцівки просторового циклу ходьби (см)
6. Позиція правої фази HSR/TOR (с)
7. Потрапляння в мітки (%) тесту ходьби маркерами

### **3.2.3. Пацієнти з надмірною масою тіла наприкінці курсу тренування методом роботизованої реконструкції**

Порівняльний аналіз параметрів ходьби пацієнтів з надмірною масою тіла в кінці курсу тренування методом роботизованої реконструкції на пристрої «Локомот» продемонстрував результати, представлені в Таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Порівняльний аналіз параметрів ходьби пацієнтів з надмірною масою тіла в кінці курсу роботизованої реконструкції ходьби (n=12)

Групи/параметри ходьби	Основна група	p контрольна/ основна група
Тривалість вільної ходи (с)	16,15±18,99 [2;70]	0,9798
Частота кроку вільної ходи (кроків\хв)	51,32±11,83 [32,92;71]	0,9184
Ширина кроку вільної ходи (мм)	185,85±30,11 [145;260]	0,7039
Довжина кроку вільної ходи лівої н\к (мм)	348,23±63,85 [233;463]	0,0009
Довжина кроку вільної ходи правої н\к (мм)	348±89,72 [137;489]	0,0142
Час контакту вільної ходи лівої н\к (с)	-1,9±0,56 [-41,3;23,8]	0,9902

Час контакту вільної ходи правої н\к (с)	2,05±0,56 [1,27;2,88]	0,1929
Довжина кроку правої н\к просторовий цикл ходьби (см)	1,89±0,58 [1,21;2,92]	0,315
% асиметрії часу контакту вільної ходи між кінцівками	-7,95±10,45 [-38,5;2,8]	0,8353
Тривалість циклу по тимчасовим Характеристикам (с)	35,78±5,6 [27,3;46,3]	0,0004
Тривалість циклу по тимчасовим характеристикам (с)	36,56±6,63 [24;48,9]	0,0031
Позиція лівої фази HSL\TOL (с)	1,93±0,48 [1,18;2,66]	0,2911

Позиція лівої фази HSL\TOL (%)	$77,85 \pm 4,76$ [68;84]	0,1182
Позиція правої фази HSRTOR (с)	$1,83 \pm 0,46$ [1,17;2,6]	0,2758
Позиція правої фази HSRTOR (%)	$73,67 \pm 0,21$ [67;82]	0,0339
Подвійна фаза праворуч HSR\ TOL (с)	$0,67 \pm 0,21$ [0,32;1,04]	0,2781
Подвійна фаза праворуч HSR\TOL (%)	$26,38 \pm 3,93$ [18;33]	0,0324
Поодинокі права позиція TOL\HSL (с)	$0,53 \pm 0,07$ [0,45;0,7]	0,3483
Поодинокі права позиція TOL\HSL (%)	$22,15 \pm 4,41$ [16;32]	0,1181
Діапазон розмаху (м) по Х осі графіка ЦД на графіку ІН ЦД ліва н\к	$0,64 \pm 0,11$ [0,5;0,91]	0,316
Поодинокі ліва позиція TOR\HSR (%)	$26,77 \pm 4,38$ [19;33]	0,1699

Подвійна фаза зліва HSLTOR (с)	$0,62 \pm 0,23$ [0,29;1,08]	0,2902
Подвійна фаза зліва HSLTOR (%)	$24,62 \pm 4,77$ [17;34]	0,3537
Діапазон розмаху (м) по Х осі графіка ЦД на графіку ІН ЦД права н\к	$0,08 \pm 0,03$ [0,01;0,12]	0,8161
Діапазон розмаху (м) по осі графіка ЦД на графіку ІН ЦД права н\к	$0,11 \pm 0,05$ [0,05;0,23]	0,1186
Діапазон розмаху (м) по осі графіку ЦД на графіку ІН ЦД ліва н\к	$0,12 \pm 0,05$ [0,05;0,22]	0,1822
Швидкість (км\год) тесту ходьби маркерами	$1,1 \pm 0,44$ [0,57;2]	0,0419
Тривалість (с) тесту ходьби маркерами	$14,77 \pm 14,35$ [2;56]	0,3618

Попадання в мітки (%) тесту ходьби маркерами	93,23±10,71 [62;100]	0,2274
Зміщення циклів Ходьби щодо міток по X осі (мм) тесту ходьби маркерами	17,62±6,5 [9;30]	0,12
Зміщення циклів ходьби щодо міток У осі (мм) тесту ходьби по маркерах	63,62±27,52 [27;121]	0,2617

Порівняльний аналіз подометричних параметрів у пацієнтів із надмірною масою тіла, які пройшли роботизоване тренування стереотипу ходьби на «Локомат», виявив достовірну різницю ( $p \leq 0,05$ ) між досягнутими значеннями низки параметрів в основній групі порівняно з контрольною групою. По ряду параметрів, що вивчаються, нами була виявлена значна різниця ( $p \leq 0,05$ ) між досягнутими в результаті тренувань значеннями основної та контрольної груп, ( $p \geq 0,05$ ):

1. Довжина кроку вільної ходи лівої нижньої кінцівки (мм)
2. Довжина кроку лівої нижньої кінцівки просторового циклу ходьби (см)
3. Довжина кроку правої нижньої кінцівки просторового циклу ходьби (см)
4. Діапазон розмаху (м) по X осі графіка центру тиску на графіку інтегрального навантаження центру тиску лівої нижньої кінцівки

По ряду параметрів нами було відзначено відсутність достовірної різниці ( $p \geq 0,05$ ) між значеннями у контрольній та основній групах, при цьому порівняльний аналіз досягнутих значень основної або контрольної груп зі значеннями у групі здорових добровольців виявив наявність значущої різниці ( $p \leq 0,05$ ) з параметрами контрольної групи, за відсутності значної різниці в основній групі:

1. Діапазон розмаху (м) по осі графіка центру тиску на графіку інтегрального навантаження центру тиску правої нижньої кінцівки
2. Діапазон розмаху (м) по осі графіка центру тиску на графіку інтегрального навантаження центру тиску лівої нижньої кінцівки
3. Потраплення в мітки (%) тесту ходьби маркерами

І навпаки, за деякими значеннями ми відзначили відсутність значущої різниці ( $p \geq 0,05$ ) при порівнянні параметрів контрольної групи з «еталонними» значеннями та наявність значущої різниці ( $p \leq 0,05$ ) при порівняльному аналізі значень основної групи зі значеннями у групі здорових добровольців:

1. Тривалість вільної ходи (с)
2. Частота кроку вільної ходи (кроків/хвилину)
3. Тривалість циклу за тимчасовими характеристиками (с)
4. Позиція лівої фази HSL/TOL (с)
5. Подвійна фаза праворуч HSR/TOL (с)
6. Поодинокі ліва позиція TOR/HSR (с)



### Висновки до розділу 3

Оцінку рівня мобільності та готовності пацієнтів до здійснення самостійної ходьби ми проводили шляхом аналізу часу ходьби пацієнтом, необхідного йому для подолання дистанції 10 метрів із зовнішньою опорою на милиці. Аналіз, проведеного в день виписки пацієнта тесту 10-метрової ходьби, вказав на відсутність зниження мобільності пацієнтів в основній групі порівняно з групою контролю. Так, швидкість ходьби склала  $14,8+5,65$  секунд (мін.10; макс.45) в основній групі та  $14,8+2,96$  секунд (мін.10; макс.28) у групі контролю, що говорить про відсутність негативного впливу ранньої мобілізації пацієнта на ступінь його мобільності на пізніших етапах.

В результаті проведеного аналізу суб'єктивної оцінки пацієнтів щодо ефективності відновлення ходьби по відношенню до здійснення самостійної ходьби в ранньому післяопераційному періоді було виявлено достовірно значущий позитивний вплив комплексної програми реабілітації в основній групі пацієнтів порівняно з результатами контрольної групи. При суб'єктивній оцінці ефективності реконструкції ходьби в основній групі ефективність оцінювалася пацієнтами  $4,42+0,59$  бала, групи контролю  $3,11+0,58$  ( $p=0,0026$ ).

## ВИСНОВКИ

1. Комплексна програма ранньої реабілітації пацієнтів після тотального ендопротезування тазостегнового суглоба, що включає лікувальну гімнастику, пасивну механотерапію, електроміостимуляцію сприяє поліпшенню подометричних характеристик стереотипу ходьби пацієнтів у вигляді зниження асиметрії локомоції пацієнтів та покращенням суб'єктивної оцінки результатами проведеного лікування.

2. В результаті проведеного аналізу суб'єктивної оцінки пацієнтів щодо ефективності відновлення ходьби по відношенню до здійснення самостійної ходьби в ранньому післяопераційному періоді було виявлено достовірно значущий позитивний вплив комплексної програми реабілітації в основній групі пацієнтів порівняно з результатами контрольної групи. При суб'єктивній оцінці ефективності реконструкції ходьби в основній групі ефективність оцінювалася пацієнтами  $4,42 \pm 0,59$  бала, групи контролю  $3,11 \pm 0,58$  ( $p=0,0026$ ).

3. Комплексна програма ранньої реабілітації пацієнтів після тотального ендопротезування тазостегнового суглоба, що включає лікувальну гімнастику, пасивну механотерапію, електроміостимуляцію сприяє поліпшенню подометричних характеристик стереотипу ходьби пацієнтів у вигляді зниження асиметрії локомоції пацієнтів та покращенням суб'єктивної оцінки результатами проведеного лікування.

4. Отримані результати дослідження реабілітаційних втручань у ранньому відновлювальному періоді у хворих після тотального ендопротезування тазостегнового суглоба підвищують ефективність реабілітаційних заходів, що проводяться.

## ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Технологія післяопераційної реабілітації пацієнтів після тотального ендопротезування тазостегнового суглоба має будуватися на застосуванні базової реабілітації, що включає лікувальну гімнастику, пасивну механотерапію, електроміостимуляцію, а також обов'язкову оцінку стереотипу ходьби.

2. При відновленні стереотипу ходьби у пацієнтів після тотального ендопротезування тазостегнового суглоба як критерії ефективної реабілітації використовувати розроблені «еталонні» параметри локомоторної функції та у разі необхідності здійснювати індивідуалізоване включення апаратних методик тренування стереотипу ходьби.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аналіз стану травматологічно-ортопедичної допомоги населенню України в 2006-2007 рр. Довідник / Г.В. Гайко, М.О. Корж, А.В. Калашніков[та ін.]. – К: Видавнича компанія "Воля", 2008. – 134 с.
2. Бабова І.К. Організація відновлювального лікування хворих після ендопротезування кульшового суглоба у відділенні реабілітації / І.К. Бабова // Медицинская реабилитация, курортология, физиотерапия: науч.-прак. Журнал. — 2014. — № 1. — С. 54—57.
3. Бойчук Т.В. Основи діагностичних досліджень у фізичній реабілітації / Т.В. Бойчук, М.Г. Голубєва, О.С. Левандовський, Л.І.Войчишин /. – Львів: ТЗоВ «Західно-український консалтинговий центр», 2010. – 239 с.
4. Воронцов П.М. Хірургічне лікування нестабільних внутрішньосуглобових переломів шийки стегнової кістки: Автореф. дис. ... канд. мед. наук / Харківський НДІ ортопедії і травматології ім. проф. М.І.Ситенко. – Харків, 2007. – 20 с.
5. Гайко Г.В. Ендопротезування кульшового суглоба у хворих похилого віку при переломах проксимального відділу стегнової кістки / [Г.В. Гайко, Л.П.Кукуруза та ін.] // Тотальне і ревізійне ендопротезування великих суглобів.: Матеріали наук. – практ. конф. з міжн. участю. — К. – Львів, 2013. — С. 11—15.
6. Герцен Г.І , Проник А.І., Остапчук М.П., Малаві Амір. Переломи шийки стегнової кістки у людей літнього та старечого віку - К.: "Сталь", 2003. - 170 с.
7. Герцен Г.І. Травматологія літнього віку / Г.І. Герцен, А.І. Процик, М.П. Остапчук, Малкаві Амір — К.: «Сталь», 2003. — 170 с.
8. Глиняна О.О. Алгоритм реабілітації після первинного ендопротезування кульшового суглобу / О.О. Глиняна, Ю.А. Попадюха // Пед. псих. та мед. –біол. проблеми фіз. вих. і спорту. — Х., 2011. — Вип. 8 — С. 30—33.

9. Глиняна О.О. Комплексна фізична реабілітація після тотального ендопротезування кульшового суглобу / О.О. Глиняна // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. Науково-теоретичний журнал. – 2009. – №1. – С. 31-35.

10. Глиняна О.О. Роль і значення фізичної реабілітації для відновлення пацієнтів після ендопротезування кульшового суглобу / О.О. Глиняна, Ю.А. Попадюха, Н.І. Пеценко // Сучасні проблеми фіз. вих. і спорту школярів та студентів України: матеріали XI всеукр. наук. - практ. конф. молодих учених з між нар. участю — С., 2011. — С. 217—219.

11. Ендопротезування кульшового суглоба у хворих похилого віку при переломах проксимального відділу стегнової кістки / Гайко Г. В., Кукурудза Л. П., Торчинський В. П. [та ін.] // Тотальне і ревізійне ендопротезування великих суглобів: матер.наук.практ. конф. з міжнар. участю. — К. – Львів, 2003. — С. 11—15.

12. Калашніков А.В., Бруско А.Т. Діагностика та лікування розладів репаративного остеогенезу у хворих з переломами кісток // Вісник ортопедії, травматології та протезування. - 2002,- №3. - С. 35-40.

13. Литовченко ВО., Гончарук О.І., Григорук В.В Оптимізація процесів остеорепації у постраждалих з множинними та поєднаними пошкодженнями довгих кісток // Український медичний альманах. - 2005. - Т.8, № 2,- С.85-86.

14. Лікувальна фізкультура в санаторно-курортних закладах. За ред. Л.І. Фісенко. – Київ. – 2015.

15. Медична реабілітація: Посібник для лікарів / За ред. В. А. Єпіфанова. — М., Медпрес-інформ, 2005.

16. Мухін В.М. Фізична реабілітація: підручник для студентів вищих навчальних закладів фізичного виховання і спорту. — Київ: Олімпійська література, 2005.

17. Попадюха Ю.А. Сучасні комп'ютеризовані комплекси, системи та пристрої реабілітаційних технологій: Навч. посіб. / Ю.А. Попадюха.. – К.: Центр учбової літератури, 2018. – 204 - 275 с.

18. Попов В.А. Рентгеноантропометричне дослідження шийки стегнової кістки при плануванні малоінвазивного остеосинтезу/ В.А. Попов, Н.С. Вадзюк, О.О. Іванченко // Український журнал телемедицини та медичної телематики. – 2009. – Том 7, №2. – С. 219-223.

19. Реабілітація хворих при ендопротезуванні кульшового суглоба: Методичні рекомендації/ Філіпченко В.А., Маколінець В.І, Гращенкова Т.М., Танькут О.В. з співавт. - Київ, 2005. - 28 с.

20. Рой, І. В., Бабова, І. К., Драч, Л. О. (2010). Біомеханічні показники ходи у хворих після ендопротезування кульшового суглоба. Медичні перспективи, 4, 62-67.

21. Рубленко, А. М., Фіщенко, В. О., Колеснікова, І. М., Титвинова, Л. 159 М., Костюченко, О. П., Чернищенко, Т. М. (2012). Стан системи зсідання крові при ендопротезуванні кульшового суглоба. Лабораторна діагностика, 2, 8-12.

22. Соколовський В.С. та ін. Лікувальна фізична культура: Підручник / В.С. Соколовський, Н.О. Романова, О.Г. Юшковська. – Одеса: Одес. держ. мед. ун-т. – 2014. — 206 с.

23. Травматологія літнього віку / Герцен Г. І., Проник А. І., Остапчук М. П., Малкаві Амір. — К. : Сталь, 2003. — 170 с.

24. Травматологія та ортопедія : підручник для студ. вищих мед. навч. закладів / за ред.: Голки Г. Г., Бур'янова О. А., Климовицького В. Г. — Вінниця: Нова Книга, 2013. — 400 с.

25. Жук, П. М., Каяфа, А. М. (2017). Кісткотримач-вертлюговий. Україна. Патент № 114933.

26. Жук, П. М., Каяфа, А. М. (2017). Спосіб ендопротезування кульшового суглоба при через- та міжвертлюгових переломах стегнової кістки у людей старшої вікової групи. Україна. Патент № 120266.

27. Жук, П. М., Каяфа, А. М., Абрамов, М. В. (2017). Результати ендопротезування кульшового суглоба в людей старшої вікової групи в разі переломів стегнової кістки у вертлюговій ділянці. Ортопедия, травматология и протезирование, (1), 87-91.

28. Жук, П. М., Каяфа, А. М. (2017). Результати хірургічного лікування хворих старшої вікової групи з черезвертлюговими та міжвертлюговими переломами стегнової кістки. Ортопедия, травматология и протезирование, (4), 15-19.

29. Batavia M. Contraindications for superficial heat and therapeutic ultrasound: do sources agree? - Arch Phys Med Rehabil - 2004. - Jun;85 (6). - P. 1006- 12.

30. Busse J.W., Kaur J., Molion B., Bhandari M. et al. Low intensity pulsed ultrasonography for fractures: systematic review of randomised controlled trials/ BMJ. 2009;338:bl 1.

31. DeLisa J. A. Physical medicine and rehabilitation : principles and practice / J. A. DeLisa, B. M. Gans. – [4\*th ed.]. – Philadelphia : Lip\* pincott\*Raven Publishers, 2005. – Vol. 1. – P. 855–872.

32. Effects of long-term fluoride in drinking water on risks of hip fracture of the elderly: an ecologic study based on database of hospitalization episodes / E. Y. Park, S. S. Hwang, J. Y. Kim, S. H. Cho // Journal of preventive medicine and public health. — 2008. — Vol. 41 (3). — P. 147–152.

33. Epidemiology of fractures of the proximal third of the femur in elderly patients / D. Daniachi, A. dos Santos Netto, N. Keiske Ono [et al.] // Rev. Bras. Ortop. — 2015 — Vol. 50 (4). — P. 371–377. — DOI: 10.1016/j.rboe.2015.06.007. 92

34. Exposure to fluoride in drinking water and hip fracture risk: a metaanalysis of observational studies / X. H. Yin, G. L. Huang, D. R. Lin [et al.] // PLoS One. — 2015. — Vol. 10 (5). — e 0126488. — DOI: 10.1371/journal.pone.0126488.

35. Exposure to natural fluoride in well water and hip fracture: a cohort analysis in Finland / P. Kurttio, N. Gustavsson, T. Vartiainen, J. Pekkanen // *American Journal of Epidemiology*. — 1999. — Vol. 150. — P. 817–824.

36. Height and risk of hip fracture: a meta-analysis of prospective cohort studies / Zhihong Xiao, Dong Ren, Wei Feng [et al.] // *Biomed. Res. Int.* — 2016. — Vol. 2016. — Article 2480693. — DOI: 10.1155/2016/2480693.

37. High independence level in functional activities reduces hospital stay after total hip arthroplasty regardless of pain intensity / Tugay N., Akarcali I., Kaya D. [et al.] // *Saudi Med. J.* – 2004. – Vol. 25 (10). – P. 1382–1387.

38. Hip fracture and the influence of dementia on health outcomes and access to hospital-based rehabilitation for older individuals / R. Mitchell, L. Harvey, H. Brodaty [et al.] // *Disability and rehabilitation*. — 2016. — Vol. 38 (23). — P. 2286–2289. — DOI: 10.3109/09638288.2015.1123306.

39. Hip fractures in the United States: 2008 nation wide emergency department sample / S. H. Kim, J. P. Meehan, T. Blumenfeld, R. M. Szabo // *Arthritis Care Res (Hoboken)*. — 2012. — Vol. 64 (5). — P. 751–757. — DOI: 10.1002/acr.21580.

40. Keating J.F. Randomized Comparison of reduction and fixation, Bipolar Hemiarthroplasty and Total Hip Arthroplasty Treatment of displaced intracapsular hip fractures in healthy older patients / J.F. Keating, A. Gran.

41. KNIGHT, S. R., AUJLA, R., & BISWAS, S. P. Total Hip Arthroplasty - over 100 years of operative history. *Orthopedic reviews*, 2011[online] Available at World Wide Web: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3257425/>

42. KOLAR P. Clinical rehabilitation. Prague 2nd medical faculty, 2014, 764p, 1st edition. ISBN 8090543812.

43. MAZAGE HUSOVA, gentle techniques and PIR, Brno Centrum 2018[online] Available at World Wide Web: <https://www.masazehusova.cz/en/massages/gentle-techniques-and-pir/>



44. NEUMANN A.D. Kinesiology of the musculoskeletal system: foundations for rehabilitation. Mosby, 2016, 784p, 3rd edition. ISBN 9780323287521

45. PALAN J., MANKTELOW A., Surgical approaches for primary total hip replacement, Orthopaedics and Trauma Journal, London UK, 2018, pp. 1-12[online] Available at World Wide Web: [https://www.orthopaedicsandtraumajournal.co.uk/article/S1877-1327\(17\)30130-6/fulltext](https://www.orthopaedicsandtraumajournal.co.uk/article/S1877-1327(17)30130-6/fulltext)

46. PAULSEN F, WASCHKE J. Sobotta atlas of human anatomy-musculoskeletal system.2011, 272p, 15th edition. ISBN 9780723436393 WERNER PLATZER, Color Atlas of Human Anatomy: Locomotor System v. 1, 6th edition, November 2008, Thime Publishing Group, Stuttgart Germany, 478 pages, ISBN-10: 9783135333069

47. PHYSIOPEDIA CONTRIBUTORS, 'Total Hip Replacement', Physiopedia, 1 December 2018, 16:59 UTC, [online] Available at World Wide Web: [https://www.physiopedia.com/index.php?title=Total\\_Hip\\_Replacement&oldid=201](https://www.physiopedia.com/index.php?title=Total_Hip_Replacement&oldid=201)

48. PRENTICE E.W. Therapeutic modalities in rehabilitation. McGraw-Hill education, 2011, 624p, 4th edition. ISBN 9780071737692.

49. RADOVAN HUDAK, David Kachlich, Memorix Anatomy, Edra Urban and Partner, Praha, 2013, 612 pages, IBSN:978 80 906331 1 7

50. SUNNYBROOK HEALTH SCIENCE CANTER, Safe body positions, Canada, 2019 [online] Available at World Wide Web: <https://sunnybrook.ca/content/?page=hip-knee-guide-safe-body-positions>

51. STARS Physical therapy – total hip replacement, Idaho USA, 2019 [online] Available at World Wide Web: <https://www.starspt.org/physical-therapy-total-hip-replacement/> WILSON JJ,

52. Statistics –Population Statistics – Demographics in the year 2000.

53. Stott, D. J., & Handoll, H. H. (2011). Rehabilitation of older people after hip (proximal femoral) fracture. Cochrane Database Syst Rev 8: ED000023.


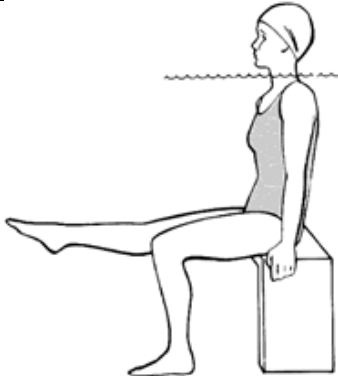

54. Sylliaas, H., Brovold, T., Wyller, T. B., & Bergland, A. (2012). Prolonged strength training in older patients after hip fracture: a randomised controlled trial. *Age and Ageing*, 41(2), 206–212.
55. Sylliaas, H., Brovold, T., Wyller, T. B., & Bergland, A. (2011). Progressive strength training in older patients after hip fracture: a randomised controlled trial. *Age and Ageing*, 40(2), 221–227.
56. Teperi, J., Porter, M. E., Vuorenkoski, L., & Baron, J. F. (2009) *The Finnish Health Care System: A Value Based Perspective*, SITRA Reports 82, Harvard Business School.
57. VLADIMIR JANDA, muscle functioning testing , british library cataloguing in published data, 1983, ISBN:0407002014
58. WARREN HAMMER, Functional soft tissue examination and treatment by manual methods : new perspectives, Aspen publication, 1999, ISBN: 07637276799780763727673
59. WERNER PLATZER, Color Atlas of Human Anatomy:Locomotor system v., 6th edidtion, november 2008, Thime Publishing Group, Stuttgart Germany, 478 pages, ISBN:9783135333069
60. WILLIAM E. PRENTICE, Therapeutic modalities in rehabilitation, 4th edition, McGrow-hill Education, 2011, 624 pages, ISBN: 0071737693
61. WILLMOTT H. Trauma and orthopaedics at a glance. Wiley Blackwell, 2016, 128p. ISBN 9781118802533.
62. Fig.1 Anteroposterior and lateral radiographs of a normal hip (A and C) and a hip with cam lesion femoroacetabular impingement morphology (B and D)  
Available at World Wide Web:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673614608023?via%3Dihub#fig1>
63. Fig.2 Hip Joint Available at World Wide Web: [https://www.physio-pedia.com/Total\\_Hip\\_Replacement](https://www.physio-pedia.com/Total_Hip_Replacement)
64. Fig.3 Posterior approach Available at World Wide Web:  
[https://www.physio-pedia.com/Total\\_Hip\\_Replacement](https://www.physio-pedia.com/Total_Hip_Replacement)

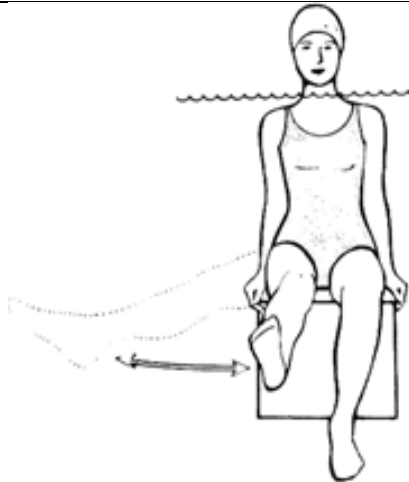
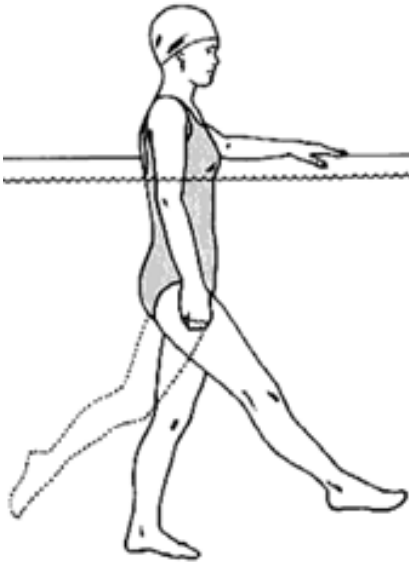
## ДОДАТКИ

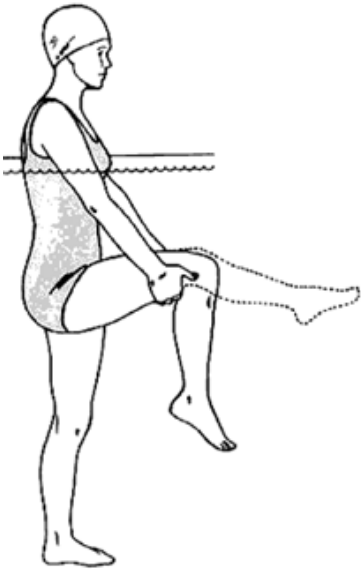
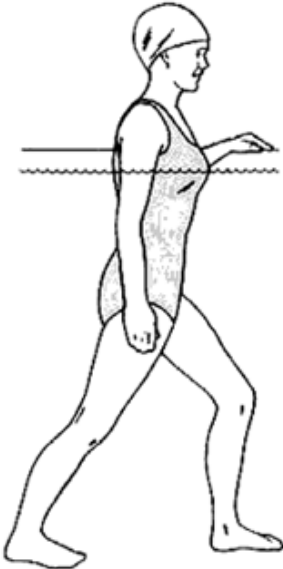
## Додаток 1

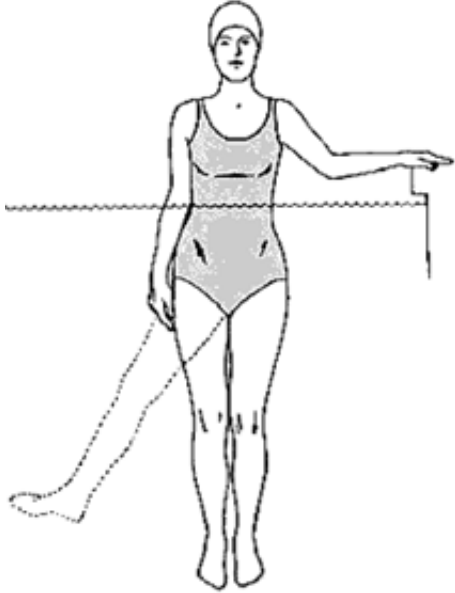
**Комплекс вправ у басейні для пацієнтів після ендопротезування  
кульшового суглоба (відновний післяопераційний період)**

№	Техніка виконання вправ	Кількість повторень	Детальний огляд вправи (рисунок)
1.	<p>Згинання гомілковостопного суглоба: В. п. : сісти, спираючись на спину, і повільно випрямити коліно. Тримаючи коліно прямим, зігнути гомілковостопний суглоб та випрямити пальці ніг. Потім повернутися, щоб направити їх до стелі.</p>	10	
2.	<p>Згинання пальців ніг (згинання/розгинання): В. п. : зігнути пальці правої ноги вниз, а потім випрямити їх. Повторити лівою ногою.</p>	10	
3.	<p>Обертання гомілковостопного суглоба (тільне згинання/підшовне згинання та</p>	10-15	

	<p>інверсія/виворот):</p> <p>В. п. : сісти, спираючись на спину, і повільно випрямити коліно. Тримаючи коліно прямим, зробити великі кола всередину, рухаючись стопою від щиколотки. Потім повторити кола в протилежному напрямку. Повторити іншою ногою.</p>		
4.	<p>Згинання коліна (згинання/розгинання):</p> <p>В. П. : повільно підняти одну ногу вгору, щоб випрямити коліно. Тримати прямо 3 секунди.</p>	10-15	
5.	<p>Коліна до грудей (комбіноване розтягування):</p> <p>В. п. : сидіти прямо. Підняти одне коліно та обійняти до грудей, руки під стегнами або над коліном, щоб допомогти розтягнутися.</p>	10-15	
6.	<p>Відведення стегна (відведення з розгинанням коліна):</p>	10-15	

	<p>В. п. : сидячи на краю сидіння, випрямити одне коліно. Тримаючи його прямо, повільно відвести його вбік, затримати 3 секунди, а потім повернути до центру. Повторити з іншою ногою.</p>		
7.	<p>Махи ногою (згинання/розгинання стегна):</p> <p>В. п. : встати лівим боком до стінки басейну, тримаючись за стінку лівою рукою для рівноваги. Тримати коліна прямо. Повільно піднімати праву ногу вперед на зручну висоту. Якщо можливо, затримати ногу на 5 секунд, потім повільно відвести ногу назад. Рух має відбуватися лише в стегнах (а не в попереку чи шії). Верхню частину тіла весь час потрібно тримати прямо.</p>	10-15	

	Повторити з лівою ногою - правою стороною до стіни.		
8.	<p>Підйом коліна (згинання/розгинання стегон і колін):</p> <p>В. п. : встати спиною або лівим боком до стінки басейну. Зігнути праве коліно, витягнувши стегно паралельно поверхні води. Випрямити коліно; потім зігнути його знову. Опустити ногу, тримаючи коліно зігнутим. Повторити зліва.</p>	10-15	
9.	<p>Розтягнення гомілки:</p> <p>В. п. : встати лівим боком до стіни, тримаючись за стіну лівою рукою для рівноваги. Встати прямо, злегка розставивши ноги, ліву ногу попереду правої. Тримаючи тіло прямо, повільно нахилитися вперед, дозволяючи зігнути ліве коліно. Тримати праве</p>	10-15	

	<p>коліно прямим і п'яту вниз. Повторити 5 разів. Повернутися у вихідне положення. Повторити правою ногою вперед, правою стороною до басейну.</p>		
10.	<p>Бічний підйом ніг (відведення та приведення стегна):</p> <p>В. п. : встати лівим боком до стінки басейну, триматися за стінку лівою рукою для рівноваги, коліна розслаблені. Вивести праву ногу до центру басейну і назад до середньої лінії. Не перехрещуватися перед лівою ногою. Повторити з лівою ногою - правою стороною до стіни.</p>	10-15	

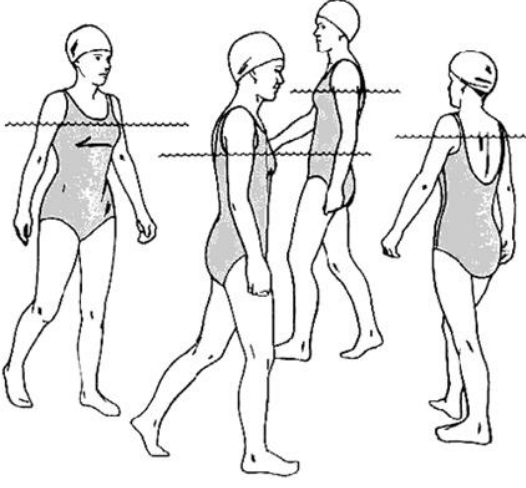
11.	<p>Ходьба:</p> <p>В. п. : Ходити по лінії або по колу в басейні.</p> <p>Розмахувати руками під час ходьби.</p>	10-15	
-----	--	-------	--





Рис. 1 Механотерапевтична мобілізація оперованого суглоба у пасивному руховому режимі

- Електроміостимуляція від апарата Cefar rehab X2 №12.

Ціль: стимуляція основних м'язових груп оперованої нижньої кінцівки, профілактика розвитку вторинних післяопераційних ускладнень. Терміни проведення: 1-а доба – 13-а доба від проведення операції. Процедуру призначали після проведення контрольного післяопераційного доплерографічного дослідження судин нижніх кінцівок (за відсутності тромбозу). Рецепт проведення: програма P22 – “Strengthening. Lower extremities”, частота – 45 – 65 Гц, час активної роботи 5 секунд у чергуванні з паузами відпочинку 8 секунд; час нарощування 2 секунди; час уповільнення 1 секунди. Тривалість процедури – 20 хвилин. Накладення електродів: сідничний та чотириголовий м'язи.



Рис. 2. Проведення роботизованих тренувань пацієнтів після ЄПТЗ у ранньому післяопераційному періоді

Роботизований комплекс «Локомат» призначений для реконструкції ходьби методом зовнішньої фіксації та нав'язування пацієнту фізіологічно правильного патерну ходьби. Роботизований комплекс складається з: зовнішнього екзоскелетону, що конструктивно імітує нижні кінцівки (моторизовані вузли імітують кульшовий та колінний суглоби, «стрем'я фіксує стопу пацієнта). Технічне рішення екзоскелетона дозволяє як забезпечити жорстку фіксацію ніг пацієнтів, а й задавати необхідні антропометричні, гониометрические і швидкісні характеристики, індивідуалізуючи цим процедури тренування, з урахуванням анатомо – фізіологічних особливостей кожного пацієнта. Підвіс та система розвантаження пацієнта надає максимальну технічну безпеку вертикалізації пацієнта, а також можливість забезпечення дозованого осьового навантаження на оперовану ногу.

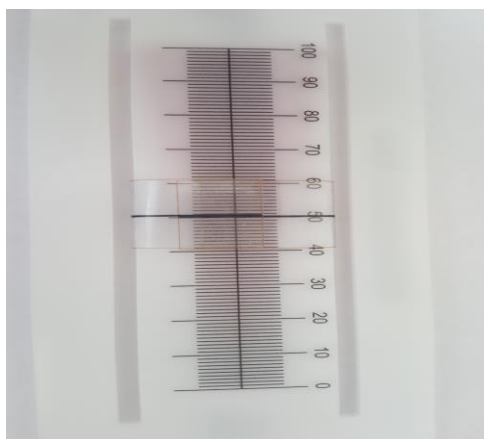


Рис. 3 «Лінійка» для вимірювання пацієнтом ступеня інтенсивності больового синдрому NRS

Оцінка інтенсивності больового синдрому проводилася нами за 10 – бальною шкалою болю Numeric Pain Rating Scale (NRS), яка є прямою лінією завдовжки 10 см, початок якої відповідає відсутності болю – «болі немає». Кінцева точка на шкалі відображає болісний нестерпний біль – «нестерпний біль». Лінія може бути як горизонтальною, так і вертикальною. Пацієнту пропонується зробити на цій лінії позначку, відповідну інтенсивності болю, що випробовуються ним на даний момент. Відстань між початком лінії («немає болів») та зробленою хворим відміткою вимірюють у сантиметрах і округляють до цілого. Кожен сантиметр візуальної аналогової шкали відповідає 1 балу.

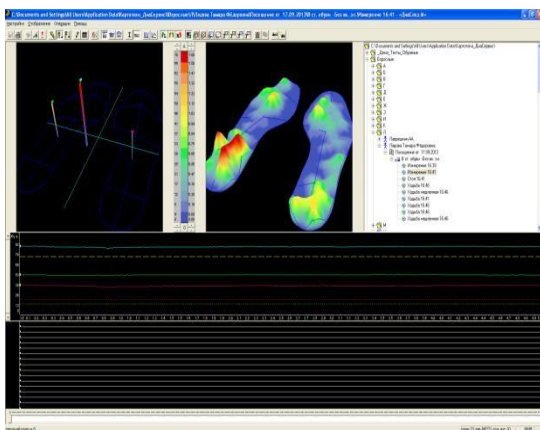


Рис. 4 Подографія у ходьбі

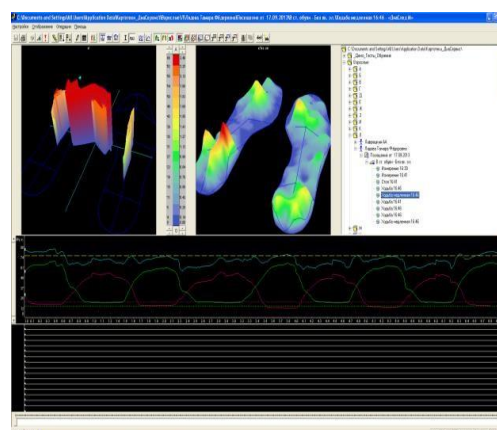


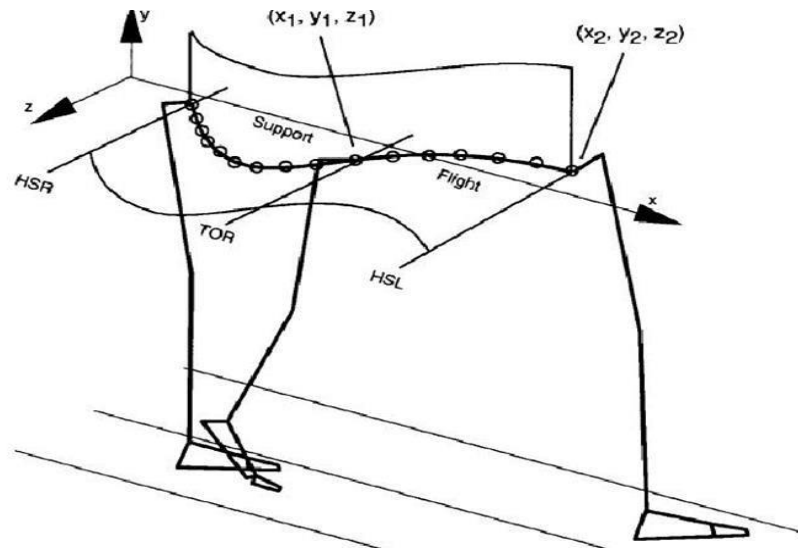
Рис. 5 Подографія в статичі

У своєму дослідженні ми використали два види апаратного подографічного дослідження:

- Подографія на пристрої «Діаслед» (ТОВ «ВІТ»)
- Подографія на пристрої «СMill» («Фізіомед», Нідерланди)

Апаратно-програмний комплекс «Діаслед» дозволяє реєструвати та обробляти інформацію про динаміку розподілу тиску між стопою пацієнта та опорною поверхнею. Пристрій дозволяє реєструвати: зміна плантарного тиску у вихідному положенні стоячи та під час ходьби.

## Діагностичний інструмент «СMill»



HSL - постановка п'яти лівої ноги.

HSR- постановка п'яти правої ноги.

TOL - відрив носка лівої ноги.

TOR - відрив носка правої ноги.

Діагностичний інструмент «СMill» дозволяє в динаміці тренувань оцінити:

- Мобільність пацієнтів – за швидкістю ходьби
- Характеристика одного циклу ходьби:
  - a. Тривалість одного циклу ходьби
  - b. Частота кроку (кроків/хв)
  - c. Довжина кроку (мм)
  - d. Ширина кроку (мм)
  - e. Час контакту (с)
- Просторовий цикл (середні параметри ходи в одиницях довжини):

- a. Довжина кроку лівої н/к (см)
- b. Довжина кроку правої н/к (см)
- Тимчасові характеристики (середні параметри ходи в одиницях часу):
  - a. Тривалість циклу (с)
  - b. Позиція лівої фази: тривалість фази від постановки п'яти
  - c. (HSL) до моменту відриву шкарпетки (TOL) лівої ноги
    - a. Позиція правої фази
    - b. Тривалість фази від постановки п'яти (HSR) до моменту
    - c. відриву шкарпетки (TOR) правої ноги
    - d. Подвійна позиція
    - e. Тривалість фази від постановки п'яти (HSR) до моменту
    - f. відриву шкарпетки (TOL) лівої ноги
    - g. Поодинокі права позиція
    - d. Тривалість фази від відриву носка лівої н/к (TOL) до
    - e. моменту постановки на п'яту лівої ноги (HSL)
    - f. Поодинокі ліва позиція
    - g. Тривалість фази від моменту відриву шкарпетки (TOR) до
    - h. постановки п'яти (HSR) правої ноги
    - i. Подвійна позиція
    - j. Тривалість фази від постановки п'яти лівої н/к (HSL) до
    - k. моменту відриву шкарпетки (TOR) правої ноги
- Графік інтегрального навантаження центру тиску нижніх кінцівок:
  - a. Симетричність розподілу центру тиску між нижніми
  - b. кінцівками
  - c. Діапазон розмаху (м) графіка центру тиску
- Тест ходьби маркером:
  - a. Швидкість (км/год)
  - b. Тривалість (с)
  - c. Попадання в мітки (%)
  - d. Абсолютне відхилення X та Y (мм)
  - e. Зміщення циклів ходьби щодо міток по X та Y осях