

ПРИЧИНИ ДЕФОРМАЦІЙ НИЖНЬОЇ КІНЦІВКИ У ХВОРИХ НА РЕВМАТОЇДНИЙ АРТРИТ ТА ЗМІНИ ДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ХОДИ ПІСЛЯ ЕНДОПРОТЕЗУВАННЯ КОЛІННОГО СУГЛОБА ПІД ВПЛИВОМ ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ

Тарас ЗАМОРСЬКИЙ

*Київський інститут ортопедії і травматології
Національний університет фізичного виховання та спорту України*

Мета дослідження: визначити ефективність розробленої програми фізичної реабілітації при ендопротезуванні колінного суглоба у хворих на РА.

Анотація. Проаналізовано особливості постави та причини виникнення деформацій нижніх кінцівок у хворих на ревматоїдний артрит. Дана біомеханічна характеристика динамічних показників ходи хворих на ревматоїдний артрит до та після ендопротезування колінного суглоба.

Розроблено програму фізичної реабілітації хворих на ревматоїдний артрит після ендопротезування колінного суглоба, яка дозволяє провести підготовку опорно-рухової системи до оперативного лікування та відновити силу м'язів і рухів у суглобах у післяопераційний період, про що свідчать збільшення навантаження на задній та передній відділи стопи, скорочення загального часу опори стопи, наближення ходи хворих до динамічного типу.

Ключові слова: фізична реабілітація, ендопротезування колінного суглоба, ревматоїдний артрит, опорні реакції.

Постановка проблеми. Ревматоїдний артрит (РА) в наш час розглядається як хронічне системне запальне захворювання сполучної тканини з прогресуючим ураженням суглобів. Ураження колінних суглобів при ревматоїдному артриті спостерігається приблизно в 70% випадків. Воно супроводжується деформаціями і контрактурами з розвитком конконтартичних, а потім і дисконтартичних установок усєї нижньої кінцівки, що призводить до часткової чи повної втрати опорно-рухової функції. У результаті цього хворі втрачають працездатність і можливість самообслуговування, стають тяжкими інвалідами. [6]

Порушення ходи і, відповідно, мобільності хворого на ревматоїдний артрит відносяться до основних факторів, що обмежують нормальну життєдіяльність [2]

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Ендопротезування колінного суглоба є на сьогодні найбільш розповсюдженим методом хірургічного лікування ревматоїдного ураження колінного суглоба [2]. Воно дозволяє значно зменшити наявність больового синдрому чи цілком звільнити пацієнтів від болю, відновити амплітуду рухів у колінному суглобі, дозволяє наблизити ходу хворого до ходи здорової людини [3]. Це змушує звернути додаткову увагу на проблеми фізичної реабілітації пацієнтів після тотального ендопротезування колінного суглоба, яка повинна включати заходи, що спрямовані на зміцнення м'язів, поліпшення функції нижніх кінцівок і відновлення пропріорецепції [4].

Аналіз даних літератури свідчить, що питанню пато- і механогенеза деформацій колінних суглобів у хворих на ревматоїдний артрит не приділялося достатньої уваги [6].

У здорової людини лінія дії ваги тіла ЛДВТ(вектор ваги тіла) проходить через центри суглобів мал. 1а, теоретично ідеальним є випадок нейтрального положення суглобів. Основна стійка здорової людини має трохи інше положення. ЛДТВ опускається через центр голови, проходить на один сантиметр вперед від тіла четвертого поперекового хребця, через центр кульшового суглоба, попереду колінного, лягає на площину опори на 4-5 см попереду від лінії внутрішніх гомілок [5]. Це положення відзначається незначними енергетичними втратами. Колінний та кульшовий суглоб замикаються пасивно та утримуються за рахунок зв'язок [7].

Мета роботи. Дослідити порушення постави та механізми деформацій нижніх кінцівок у хворих на ревматоїдний артрит. Визначити відхилення у динамічних характеристиках ходи.

Завдання роботи. Визначити зміни в динамічних характеристиках ходи у хворих на ревматоїдний артрит після ендопротезування колінного суглоба під впливом реабілітаційних заходів.

Методи дослідження. Проаналізовано ендопротезування колінного суглоба у 59 хворих на ревматоїдний артрит, у 16-ти з яких ендопротезування колінного суглоба було виконано з обидвох сторін. Серед хворих було 42 жінок і 17 чоловіків. Досліджено спеціальну науково-дослідну літературу.

Використано біомеханічні методи дослідження, які включали визначення опорних реакцій, динамометричні та гоніометричні методи дослідження.

Результати досліджень. Механізм розвитку контрактур і деформацій нижніх кінцівок у хворих на РА складний. Як показують клініко-рентгенологічні і біомеханічні дослідження, він обумовлений змінами в суглобах, що викликані основним процесом і відповідними пристосувальними реакціями рухового апарату. Проведені біомеханічні дослідження й аналіз механогенезу виникнення деформацій дозволили визначити у хворих послідовність і залежність змін форми і функції суглобів нижніх кінцівок із клінічними проявами цього захворювання.

Встановлено два типи компенсаторних реакцій і механізмів розвитку деформацій, що найчастіше зустрічаються. Перший варіант – розвиток деформацій починається з кульшового суглоба, і другий варіант – з колінного суглоба [4].

Перший варіант. В I стадії патологічного процесу в кульшовому суглобі значні ексудативні явища і виникнення синовіту призводить до перерозтягнення капсулярно-зв'язкового апарату і підвищенню внутрішньо-суглобного тиску. Відомо, що капсулярно-зв'язковий апарат кульшового суглоба максимально розслаблюється в положенні згинання і приведення стегна. У цьому положенні стегна тиск ексудату на синовіальну оболонку, що є дуже густо іннервована, зменшується. Клінічно це супроводжується зменшенням болю і тому хворий намагається надати стегну саме такого положення. Згинально-привідна установка стегна в кульшовому суглобі як прояв анталгічної реакції, що дає можливість хворому зменшити больовий синдром, є однією з ранніх ознак захворювання. У вертикальному положенні хворого і, особливо, під час ходіння згинально-привідна установка стегна викликає у всьому опорно-руховому апараті значні компенсаторні зміни (скривлення хребта, перекис і нахил уперед таза і тулуба, різні деформації нижніх кінцівок). Це спричиняє переміщення центра ваги тіла вперед, зміну розподілу функціонального навантаження на кістки, суглоби і м'язи.

У цій ситуації для зменшення тиску на хрящі суглоба і болю рефлекторно, підсвідомо спрацьовують два компенсаторні механізми: 1) лордозування поперекового відділу хребта, але можливості такого механізму обмежені^о10 мал. 1б; 2) згинання в колінному суглобі в одноопорну фазу кроку при ходінні і при стоянні кінцівки. На мал. 1 показано, як у результаті цих змін форми кінцівки і хребта в сагітальній площині ЛДВТ наближається до голівки стегнової кістки, а це свідчить, як показують прості розрахунки, про зниження тиску на суглобні поверхні.

Ми вже підкресливали, що за цих умов зменшується момент ваги тіла щодо кульшового суглоба, а в зв'язку з цим і анти-гравітаційний момент м'язів-розгиначів стегна.

Результатом таких механічних перетворень є зменшення навантаження на голівку стегнової кістки. Водночас мал. 1в, ЛДВТ стає зміщеною назад від свого нормального положення щодо колінного суглоба, через що, як показують розрахунки, може збільшитися тиск на його суглобові поверхні.

Таким чином, зменшення навантаження на кульшовий суглоб, уражений патологічним процесом, супроводжується підвищенням навантаження на іншій – поки ще "здоровий" колінний суглоб мал. 1г.

Другий варіант. Якщо ревматоїдний процес починається з колінного суглоба, то первинно в ньому формується згинальна контрактура, механізм виникнення якої має таку ж саму природу, що й у кульшовому суглобі. При згинанні колінного суглоба капсулярно-зв'язковий апарат розслаблюється, і внутрішньо-суглобовий тиск трохи зменшується, що супроводжується зменшенням больового синдрому. Згинальна контрактура значно погіршує умови функціонування суглоба, що пов'язано з особливостями дії ваги тіла.

У здорових людей в опорній фазі ходінні колінний суглоб повністю розігнутий і ЛДВТ, що визначає умови навантаження суглоба, проходить безпосередньо перед колінним суглобом..

При куті згинання більше 15° ЛДВТ зміщується за межу колінного суглоба. При більшому згинанні колінного суглоба напруга чотиригладового м'язу капсулярно-зв'язкового апарату збільшується пропорційно навантаженню на суглоб і збільшенню кута його згинання та ступеню відхилення ЛДВТ від осі його обертання.

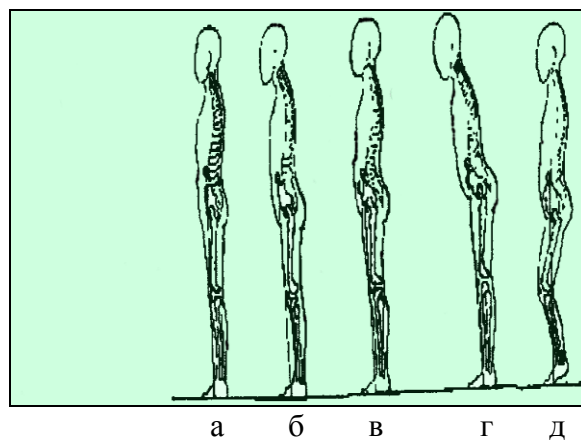


Рис 1. Схематичне зображення динаміки змін постави хворих на РА з ураженням колінних суглобів.

Хворий для зменшення навантаження на колінний суглоб рефлекторно переміщує загальний центр ваги за рахунок нахилу тулуба і згинання в колінному суглобі таким чином, щоб ЛДВТ виявилася ближче до осі обертання колінного суглоба і навіть перед нею.

Згинальне положення кінцівки в колінному і кульшовому суглобах стає причиною її функціонального вкорочування. Як на початку захворювання з кульшового, так і з колінного суглоба, таке вкорочування проявляється появою функціонального еквінусу.

Як було зазначено вище, для зменшення навантаження і згинальної дії на колінний суглоб хворі нахилиють тулуб вперед. Але ступінь нахилу повинен бути таким, щоб проекція центру маси не виходила за межі опори стопи.

Таким чином, згинальна контрактура колінного суглоба і еквінусне положення стопи разом утворюють конкордантну, тобто погоджену пару, яка змінює поставу.

Метою нашої роботи було вивчення особливостей ходи в одноопорний період у хворих на РА з ураженнями колінних суглобів до та після ендопротезування і проведення комплексу реабілітаційних заходів [1, 2, 3].

Головним завданням нашої роботи було виявити можливі закономірності або тенденції ходи у хворих на РА шляхом проведення порівняльного аналізу параметрів патологічної та нормальної ходи, в основі якого є кількісний аналіз характеристик сили та часу вертикальної складової реакції опори.

В сучасній літературі даних про особливості ходи хворих на РА з ураженням колінних суглобів з зазначеною вище патологією нами не виявлено. У зв'язку з цим нами було проведено комплексне біомеханічне обстеження хворих на ревматоїдний артрит. У ході виконання досліджень були використані наступні методи: визначення опорних реакцій, реєстрація міжланцюгових вузлів у колінному суглобі при ходінні, визначення часових характеристик перекату стопи. Дослідження за методикою реєстрації опорних реакцій дозволили об'єктивно оцінити статико-динамічні показники опорно-рухового апарату хворих під час його функціонування, а також простежити динаміку відновлювальних процесів після оперативного лікування та проведення комплексу реабілітаційних заходів.

Використання параметрів ходи є найбільш глобальним руховим тестом, який найчастіше використовується у клінічній практиці.

Ці біомеханічні параметри можна вимірювати на тензометричній або динамометричній платформі, що реєструє три складові загальної опорної реакції: вертикальну, поздовжню та поперечну [1].

Із всіх параметрів опорних реакцій ходи досліджених хворих, для більш детального аналізу, ми зупинилися тільки на результатах досліджень силових та часових характеристик вертикальної складової опори.

Після програмної обробки силових та часових параметрів ОР визначали та аналізували середні значення для цієї групи хворих тільки по вертикальній складовій:

L1 – максимум переднього поштовху (у % до ваги тіла досліджуваного);

L2 – міжпоштовховий період (у % до ваги тіла досліджуваного);

L3 – максимум заднього поштовху (у % до ваги тіла досліджуваного).

t1 – час максимуму переднього поштовху (сек),

t2 – час міжпоштовхового періоду (сек),

t3 – час максимуму заднього поштовху (сек),

tзаг. – загальний час (сек).

Вертикальна складова знаменує собою боротьбу з силою тяжіння. Крива вертикальної складової реакції опори має характерний вигляд двогорбої кривої з двома "мах" і одним "мін". Перший максимум має місце на початку одиночної опори, другий – у кінці, маючи у середньому відповідно величину, що дорівнює 108-112,7% ваги тіла досліджуваного. Мінімум вертикальної складової реакції опори ("абсолютний мінімум" по Н.А. Бернштейну) має місце у період одиночної опори точно між першим та другим "мах" і відповідає у середньому 80-81% ваги тіла. Всі хворі були обстежені до та після лікування.

Результати біомеханічних досліджень хворих на РА з ураженням колінних суглобів за методикою опорних реакцій.

У зв'язку з важкістю даного захворювання, де практично уражені усі суглоби, було неможливим виділити окремі нозологічні одиниці. Тому статистичну обробку результатів дослідження ходи для хворих з ураженням одного та обох колінних суглобів проводили як для однієї загальної групи досліджених. Аналіз же групи в цілому виявив "значну дисперсію", тобто розмитість результатів, але для всіх досліджених була визначена загальна тенденція.

Методом математичної статистики були розраховані середні параметри та оцінений клінічний стан пацієнтів до ендопротезування колінних суглобів і після операції та проведення комплексу реабілітаційних заходів.

Графік динамограми вертикальної складової ОР у хворих на РА з ураженням колінного суглоба має спотворений вигляд, а саме: за рахунок контрактур суглобів нижніх кінцівок графік набуває вигляду одногорбої кривої – на графіку відсутні передній та задній поштовхи, тобто відсутній переكات стопи – опора здійснюється статично тільки за рахунок переднього відділу стопи рис. 2.

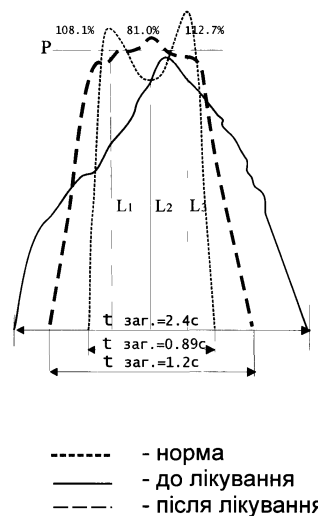


Рис 2. Схематичне зображення динаміки змін вертикальної складової опорних реакцій хворих на РА з ураженням колінних суглобів .

Оскільки графік вертикальної кривої не має виражених навантажень переднього та заднього поштовхів, до аналізу результатів даних ходи хворих були взяті тільки характеристики максимального силового навантаження та загального часу опори.

Максимальне навантаження кінцівок складало 96-98% від ваги тіла (на рисунку 2 Р це 100% ваги тіла за Берштейном). Загальний час опори навіть при навантаженні тільки переднього відділу стопи збільшено у цих хворих у 2,7 рази від норми.

Якщо у хворого одна кінцівка уражена менше, то відзначається збільшення загального опорного часу цієї кінцівки відносно більш хворої кінцівки на 25,0%. Збільшення загального опорного часу при ході на менш ураженій кінцівці свідчить про її більше навантаження.

Для цієї групи хворих на РА з ураженням колінних суглобів характерно зниження швидкості переміщення. Хода, де знижені опорні характеристики, не є динамічною і носить статичний «щадний» характер.

Повторне дослідження ходи у цих хворих по методиці опорних реакцій проводили через 6 місяців після ендопротезування та проведення курсу реабілітаційних заходів.

Крива графіку динамограми вертикальної складової ОР по групі досліджених хворих на РА після ендопротезування колінного суглоба та реабілітаційних заходів має вид, наближений до типової двогорбої кривої, що є притаманна нормі, але водночас є спотвореною.

Така крива ОР, де має місце зглаженість горбів “мах”, свідчить про повільне наступання на опору і таке ж саме відштовхування, а збільшення міжпоштовхових характеристик – про найбільше навантаження цього періоду. У міжпоштовховий період ще з'являються додаткові мінімуми, що свідчить про нестабільність кінцівки при опорі. Для цих хворих залишається ще притаманним збільшення загального опорного часу більш ніж на 34,0% від норми, але відносно загального опорного часу у цих же хворих до ендопротезування спостерігається тенденція до скорочення на 50,0%.

Після проведеного оперативного лікування та реабілітаційних заходів, що включали лікувальну гімнастику, масаж, міостимуляцію м'язів нижніх кінцівок і магнітоквантову терапію в передопераційному і ранньому післяопераційному періоді [2], і дослідивши динамограму вертикальної складової ОР після цих заходів, ми провели детальний аналіз результатів дослідження часових параметрів ходи у відсотковому відношенні до загального часу (tзаг.в секундах): t1-час переднього поштовху, t2- час перекату, t3- час заднього поштовху. Якщо до лікування у зв'язку з відсутністю перекату стопи провести аналіз часових параметрів одноопорного періоду було неможливо, то після лікування часові показники вертикальної складової опорних реакцій при ході у досліджених хворих можна було характеризувати таким чином: значно скорочено час перекату через п'яту ($18,5 \pm 0,65$)% при нормі $25,1 \pm 1,10$ %, з одночасним скороченням опорного періоду переднього відділу стопи ($21,6 \pm 0,80$)% при нормі $27,4 \pm 0,50$ %, але при цьому значно збільшується час перекату стопи у міжпоштовховий період ($59,9 \pm 0,25$)% при нормі $47,5 \pm 0,70$ %.

Все це обумовлено недостатністю передньої та задньої груп м'язів (згиначів та розгиначів гомілково-стопного суглобу) *m.tibiabus* та *m.soleus*, а також наявністю больових відчуттів при наступанні чи відштовхуванні.

Аналіз результатів даних дослідження ходи хворих після лікування визначає, що хода хворих наближається до більш динамічного типу: на динамограмі з'являються максимуми навантаження переднього та заднього поштовхів і мінімум міжпоштовхового періоду, відзначається незначне скорочення загального часу опори відносно даних, одержаних до лікування, але хода хворих залишається патологічною, а саме: хода хворих супроводжується рядом ком пенсаторних рухів, у результаті чого виникають певні деформації різних ділянок графіку реакцій опори. Окрім значно знижених характеристик переднього та заднього поштовхів, на динамограмі вертикальної складової ОР на ділянці міжпоштовхового періоду в одноопорну фазу кроку відзначається спотворення графіку – з'являються декілька додаткових (локальних) мінімумів. Ці деформації графіку вертикальної складової ОР відбуваються, як було зазначено вище, в одноопорний період, коли протилежна кінцівка переноситься над опорою. При такій низькій швидкості переміщення, коли розгинання гомілки під час переносу надмірно уповільнюється за допомогою корегуючих м'язів, на графіку з'являються додаткові мінімуми, які мало відрізняються від ваги тіла, що свідчить про недостатнє використання гравітаційних та інерційних сил, тобто при наступанні чи відштовхуванні від опорної поверхні мають місце больові відчуття і хворі

недостатньо використовують гравітаційні та інерційні сили. Графік кривої вертикальної складової реакцій опори набуває П-подібної форми – відзначається статичний характер ходи.

Висновок

Застосована програма з фізичної реабілітації, яка включає лікувальну гімнастику, масаж, міостимуляцію м'язів нижніх кінцівок і магнітоквантову терапію в передопераційному і ранньому післяопераційному періодах, є необхідною та сприяє покращенню динамічних характеристик ходи після ендопротезування колінного суглоба у хворих на ревматоїдний артрит як на ранніх етапах відновного лікування, так і у віддалений період.

Література

1. *Заморський Т.В.* Динаміка рухових та силових характеристик після ендопротезування колінного суглоба у хворих на ревматоїдний артрит під впливом програми фізичної реабілітації // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. – 2006. – №2 – С 40 – 45.
2. *Герасименко С.И., Полулях М.В., Рой И.В., Бабко А.Н., Гужевский И.В., Громадский В.Н., Заморский Т.В., Черняк В.П.* Реабилитация при эндопротезировании коленного сустава. – Киев, 2006.
3. *Герасименко С.И.* Ортопедичне лікування ревматоїдного артрити при ураженнях нижніх кінцівок. – Київ: Преса України, 2000 – 159 с.
4. *Герасименко С.И.* Комплексне ортопедичне лікування хворих на ревматоїдний артрит з ураженням нижніх кінцівок: Дис. д-ра мед. наук: 14.01.20. – К., 1997. – 297 с.
5. *Гурфинкель В.С.* и соавт. Регуляция позы человека. – М., 1965.
6. *Склярченко Є.Т.* Реабілітація хворих на ревматоїдний артрит // Сучасні основи реабілітації та медико-соціальної експертизи при наслідках травм і ортопедичних захворюваннях. – Матеріали науково-практичної конф. – Київ, 1995. – С. 104 – 107.
7. *Скворцов Д.В.* Клинический анализ движений. Анализ походки. – М., 1996. – 334 с.

ПРИЧИНЫ ДЕФОРМАЦИЙ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ У БОЛЬНЫХ РЕВМАТОИДНЫМ АРТРИТОМ И ИЗМЕНЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОСЛЕ ПРОТЕЗИРОВАНИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

Тарас ЗАМОРСКИЙ

*Киевский институт ортопедии и травматологии
Национальный университет физического воспитания и спорта Украины*

Цель исследования: разработать и определить эффективность программы физической реабилитации при эндопротезировании коленного сустава у больных ревматоидным артритом.

Аннотация. Проанализированы особенности осанки и причины возникновения деформаций нижних конечностей у больных ревматоидным артритом. Дана биомеханическая характеристика динамических показателей ходьбы больных ревматоидным артритом до и после эндопротезирования коленных суставов.

Разработана программа физической реабилитации больных ревматоидным артритом после эндопротезирования коленного сустава, которая позволяет провести подготовку опорно-двигательной системы к оперативному лечению и восстановить силу мышц и движений в суставах в послеоперационный период, о чем свидетельствуют увеличение нагрузки на задний и передний отделы стопы, сокращение общего времени опоры стопы, приближение походки больных приближается к динамическому типу.

Ключевые слова: физическая реабилитация, эндопротезирование коленного сустава, ревматоидный артрит, опорные реакции.

**MECHANICAL GENESIS
OF RHEUMATIC ARTHRITIS PATIENTS' LOWER EXTREMITIES DEFORMATIONS
AND CHANGES OF DYNAMIC CHARACTERISTICS
AFTER KNEE JOINT REPLACEMENT SURGERY
AS THE RESULT OF PHYSICAL REHABILITATION PROGRAM**

Taras ZAMORSKY

*Kiev Institute of Orthopedics and Traumatology
National University of Physical Education and Sport of Ukraine*

The purpose of the research is to develop a program of physical rehabilitation after knee joint replacement surgery for target patients and prove it's the effectiveness.

Abstract. Body posture characteristics and causes of lower extremities deformations have been analyzed for rheumatic arthritis patients. Biomechanical characteristics of dynamic indices of rheumatic arthritis patients' gait before and after knee joint replacement surgery are given.

The base of the research is the analysis of knee joint replacement surgery results for 59 rheumatic arthritis patients, of which 16 had bilateral knee joint replacement. The developed rehabilitation program makes it possible to prepare the locomotor system of patients for the surgery, as well as to renew the strength of muscles and movement activity in post-surgery period.

Key words: physical rehabilitation, knee joint replacement surgery, rheumatic arthritis, support reactions.