

УДК 617.717/.718-001.5-003.93

ГЕРАСИМЕНКО С.І., ПОЛУЛЯХ М.В., РОЙ І.В., ГЕРАСИМЕНКО А.С., ЗАМОРСЬКИЙ Т.В., ГРОМАДСЬКИЙ В.М., АВТОМЕЄНКО Є.М.

ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України», м. Київ

ЗМІНИ ДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК У СУГЛОБАХ НИЖНЬОЇ КІНЦІВКИ ДО ТА ПІСЛЯ ЕНДОПРОТЕЗУВАННЯ КОЛІННОГО СУГЛОБА У ХВОРИХ НА РЕВМАТОЇДНИЙ АРТРИТ

Резюме. Ревматоїдне ураження суглобів має швидкий і агресивний перебіг, що призводить до вираженої деструкції не тільки суглобів кінцівок, але й оточуючих тканин унаслідок аутоімунної реакції. Через 5–8 років понад 50 % хворих утрачають працездатність, а 10–12 % потребують сторонньої допомоги. Ураження колінних суглобів при ревматоїдному артриті спостерігається приблизно в 70 % випадків. Відновлення рухів у колінному суглобі на пізніх стадіях захворювання можливе тільки за допомогою оперативного лікування. Важливим фактором для ефективності оперативного лікування є реабілітація хворих у ранньому післяопераційному періоді.

Матеріали і методи. Робота виконана в Інституті травматології і ортопедії НАМН України. Проліковано 113 хворих на ревматоїдний артрит з ураженням колінного суглоба, яким виконано 140 оперативних утручань (тотальне ендопротезування колінного суглоба), у 27 пацієнтів були прооперовані обидва колінних суглоби. Вік пацієнтів коливався від 18 до 77 років і в середньому становив $45,5 \pm 1,1$ року. **Результати.** У здорової особи лінія дії маси тіла проходить через центри суглобів. Лінія дії маси тіла опускається через центр голови, проходить на один сантиметр уперед від тіла четвертого поперекового хребця, через центр кульшового суглоба попереду колінного, лягає на площу опори на 4–5 см наперед від лінії внутрішніх кісточок. Це положення відзначається незначними енергетичними затратами. Методом математичної статистики були розраховані середні параметри й оцінений клінічний стан пацієнтів до ендопротезування колінних суглобів, після операції й проведення комплексу реабілітаційних заходів. Аналіз результатів даних дослідження ходіння хворих після лікування показав, що ходіння наближається до більш динамічного типу: на динамограмі з'являються максимуми навантаження переднього й заднього поштовхів і мінімум міжпоштовхового періоду, відзначається незначне скорочення загального часу опори щодо даних, отриманих до лікування, але ходіння пацієнтів залишається патологічним, а саме: ходіння хворих супроводжується низкою компенсаторних рухів, у результаті чого виникають певні деформації різних ділянок графіка реакцій опори. **Висновки.** Розроблена програма реабілітації хворих на ревматоїдний артрит при протезуванні колінного суглоба дозволяє провести підготовку опорно-рухового апарату до оперативного лікування й відновити силу м'язів і руху в суглобах у післяопераційному періоді. Комплекс заходів, що складається з лікувальної гімнастики, масажу, міостимуляції м'язів нижніх кінцівок і магніто-квантової терапії в передопераційному й ранньому операційному періодах, сприяє поліпшенню динамічних характеристик ходіння після ендопротезування колінного суглоба у хворих на ревматоїдний артрит. У результаті застосування запропонованої методики в пацієнтів відзначається значне збільшення навантаження на задній і передній відділи стопи, скорочення часу опори стопи, наближення ходіння хворих до динамічного типу.

Ключові слова: ревматоїдний артрит, колінний суглоб, ендопротез, біомеханіка, реабілітація.

Вступ

Ревматоїдний артрит (РА) відноситься до найбільш поширених та тяжких хронічних запальних захворювань людини, перебіг якого визначається зміною різних за ступенем тяжкості загострень та більш або менш тривалих періодів ремісії [1, 2], що за відсутності ефективної терапії призводить до швидкої інвалідизації та скорочення життя пацієнтів [3–5]. Ревматоїдне ураження суглобів має швидкий та агресивний перебіг, що спричиняє не тільки об'ємну деструкцію суглобових кінцівок, але й параартикулярних тканин унаслідок аутоімунної агресії та запалення. Через 5–8

років понад 50 % хворих утрачають працездатність, а 10–12 % прикуті до ліжка та мають потребу в сторонньому догляді [6].

Ураження колінних суглобів при ревматоїдному артриті спостерігається приблизно в 70 % випадків. Воно супроводжується деформаціями й контрактурами з розвитком конкордантних, а потім і дискордантних устано-

© Герасименко С.І., Полулях М.В., Рой І.В., Герасименко А.С., Заморський Т.В., Громадський В.М., Автомеєнко Є.М., 2015

© «Травма», 2015

© Заславський О.Ю., 2015

вок усієї нижньої кінцівки, що призводить до часткової чи повної втрати опорно-рухової функції. У результаті цього хворі втрачають працездатність і спроможність до самообслуговування, стають важкими інвалідами.

Порушення ходи і, відповідно, мобільності хворого на ревматоїдний артрит відносяться до основних факторів, що обмежують нормальну життєдіяльність. Відновлення рухів у колінному суглобі на пізніх стадіях захворювання можливе лише за допомогою оперативних утручань. Важливим фактором ефективності оперативного лікування є реабілітація хворих у ранньому післяопераційному періоді.

Матеріали і методи

Робота виконана на базі відділу захворювань суглобів у дорослих ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України». Проліковано 113 хворих на РА з ураженням колінного суглоба, яким було виконано 140 оперативних утручань (тотальне ендопротезування колінного суглоба), 27 хворих були з двобічним ураженням, тому оперативні втручання були виконані з обох сторін. Вік пацієнтів коливався від 18 до 77 років та в середньому становив $45,1 \pm 1,1$ року.

Ендопротезування колінного суглоба є на сьогодні найбільш поширеним методом хірургічного лікування ревматоїдного ураження колінного суглоба. Воно дозволяє значно зменшити больовий синдром чи цілком звільнити пацієнтів від болю, відновити амплітуду рухів у колінному суглобі, наблизити ходу хворого до такої в здоровій людини [3]. Це змушує звернути додаткову увагу на проблеми фізичної реабілітації пацієнтів після тотального ендопротезування колінного суглоба, яка повинна включати заходи, спрямовані на зміцнення м'язів, поліпшення функції нижніх кінцівок і відновлення пропріорецепції [7–9].

Аналіз даних літератури свідчить, що питанню патогенезу механогенезу деформації колінних суглобів у хворих на ревматоїдний артрит не приділялося достатньої уваги.

У здоровій людини лінія дії маси тіла (ЛДМТ, вектор ваги тіла) проходить через центри суглобів (рис. 1а), теоретично ідеальним є випадок нейтрального положення суглобів. Основна стійка здоровій людини має трохи інше положення. ЛДМТ опускається через центр голови, проходить на один сантиметр уперед від тіла четвертого поперекового хребця, через центр кульшового суглоба, попереду колінного, лягає на площину опори на 4–5 см попереду від лінії внутрішніх кісточок [10, 11]. Це положення відзначається незначними енергетичними втратами. Колінний та кульшовий суглоб замикаються пасивно та утримуються за рахунок зв'язок.

Мета роботи полягає в дослідженні порушення постави та механізмів деформацій нижніх кінцівок у хворих на ревматоїдний артрит, визначенні відхилень у динамічних характеристиках ходи та їх змін під впливом програми фізичної реабілітації.

Результати досліджень

Механізм розвитку контрактур і деформацій нижніх кінцівок у хворих на РА складний. Як показують

клініко-рентгенологічні й біомеханічні дослідження, він обумовлений змінами в суглобах, викликаними 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 й функції суглобів нижніх кінцівок із клінічними проявами цього захворювання.

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

Перший варіант. В I стадії патологічного процесу в кульшовому суглобі значні екссудативні явища й виникнення синовіту призводять до перерозтягнення сумочно-зв'язувального апарату й підвищення внутрішньосуглобового тиску. Відомо, що сумочно-зв'язувальний апарат кульшового суглоба максимально розслабляється в положенні згинання й приведення стегна. У цьому положенні стегна тиск екссудату 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 в усьому опорно-руховому апараті значні компенсаторні зміни (скривлення хребта, перекіс і нахил уперед таза й тулуба, різні деформації нижніх кінцівок). Це спричиняє зсув центра ваги тіла вперед, зміну розподілу функціонального навантаження на кістки, суглоби й м'язи.

У цій ситуації для зменшення тиску на хрящі суглоба й болю рефлекторно, підсвідомо спрацьовують два компенсаторні механізми: 1) лордозування поперекового відділу хребта, але можливості такого механізму обмежені 10° (рис. 1б), 2) згинання в колінному суглобі в одноопорну фазу кроку при ходінні й при стоянні кінцівки. На рис. 1 показано, як у результаті цих змін форми кінцівки й хребта в сагітальній площині ЛДМТ наближається до головки стегнової кістки, а це свідчить, як показують прості розрахунки, про зниження тиску на суглобові поверхні.

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

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

Таким чином, зменшення навантаження на кульшовий суглоб, уражений патологічним проце-

сом, супроводжується підвищенням навантаження на інший, поки ще здоровий колінний суглоб (рис. 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 сумочно-зв'язувальний апарат розслаблюється, і внутрішньосуглобовий тиск трохи зменшується, що супроводжується зменшенням больового синдрому. Згинальна контрактура значно погіршує умови функціонування суглоба, що пов'язане з особливостями дії ваги тіла.

У здорових людей в опорній фазі ходіння колінний суглоб повністю розігнутий і ЛДМТ, що визначає умови навантаження суглоба, проходить безпосередньо перед колінним суглобом. При куті згинання понад 15° ЛДМТ зміщується за межу колінного суглоба. При більшому згинанні колінного суглоба напруження чотириглавого м'яза сумочно-зв'язувального апарату зростає пропорційно до навантаження на суглоб і збільшення кута його згинання та ступеня відхилення ЛДМТ від осі його обертання.

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

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

Як було зазначено вище, для зменшення навантаження й згинальної дії на колінний суглоб хворий нахилияють тулуб вперед. Але ступінь нахилу повинен бути такий, щоб проекція центру маси не виходила за межі опори стопи.

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

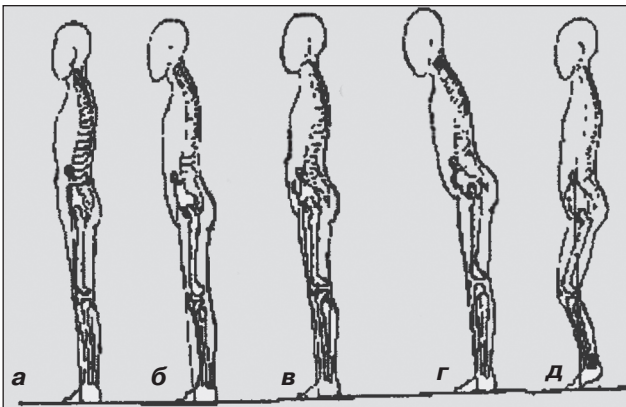


Рисунок 1. Схематичне зображення динаміки змін постави хворих на РА з ураженням колінних суглобів

Метою нашої роботи було вивчення особливостей ходи в одноопорний період у хворих на РА з ураженнями колінних суглобів до та після ендопротезування й проведення комплексу реабілітаційних заходів.

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.

У сучасній літературі даних про особливості ходи хворих на РА з ураженням колінних суглобів із зазначеною вище патологією нами не виявлено. У зв'язку з цим нами було проведено комплексне біомеханічне обстеження хворих на ревматоїдний артрит. Під час виконання досліджень були використані такі методи: визначення опорних реакцій, реєстрація міжланцюгових вузлів у колінному суглобі при ходінні, визначення часових характеристик перекату стопи. Дослідження за методикою реєстрації опорних реакцій (ОР) 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, повздовжню та поперечну [7].

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 відсотках до ваги тіла досліджуваного);

L2 — міжпоштовховий період (у відсотках до ваги тіла досліджуваного);

L3 — максимум заднього поштовху (у відсотках до ваги тіла досліджуваного);

t1 — час максимуму переднього поштовху (с), t2 — час міжпоштовхового періоду (с), t3 — час максимуму заднього поштовху (с), $t_{\text{заг}}$ — загальний час (с).

Вертикальна складова означає боротьбу з силою тяжіння. Крива вертикальної складової реакції опори має характерний вигляд двогорбої кривої з двома *max* і одним *min*. Перший максимум знаходиться на початку одиночної опори, другий — у кінці, маючи в середньому величину, що дорівнює 108–112,7 % від ваги тіла досліджуваного. Мінімум вертикальної складової реакції опори («абсолютний мінімум» за Н.А. Бернштейном) має місце в період одиночної опори точно між першим та другим *max* і відповідає в середньому 80–81 % від ваги тіла. Усі хворі були обстежені до та після лікування.

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

У зв'язку з тяжкістю даного захворювання, коли уражені практично всі 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 ендпротезування 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 односторонньої кривої (на графіку відсутні передній та задній поштовхи, тобто відсутній переكات стопи — опора здійснюється статично тільки за рахунок переднього відділу стопи, рис. 2).

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.

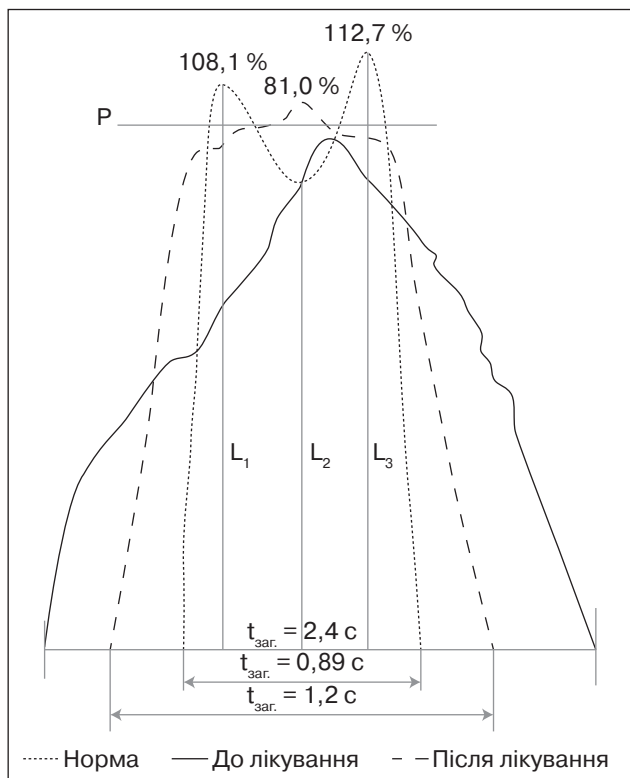


Рисунок 2. Динаміка змін вертикальної складової опорних реакцій хворих на РА з ураженням колінних суглобів

Максимальне навантаження кінцівок становило 96–98 % від ваги тіла. Загальний час опори навіть при навантаженні тільки переднього відділу стопи збільшений у цих хворих у 2,7 раза від норми.

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

Для цієї групи хворих на РА з ураженням колінних суглобів характерне зниження швидкості переміщення. Хода, під час якої знижені опорні характеристики, не є динамічною і має статичний, щадний характер.

Повторне дослідження ходи в цих хворих за методикою опорних реакцій проводили через 6 місяців після ендпротезування та проведення курсу реабілітаційних заходів.

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

Така крива ОР, де має місце згладженість горбів *тах*, свідчить про повільне наступання на опору й 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 підвищення загального опорного часу більше ніж на 34,0 % від норми, але щодо загального опорного часу в цих же хворих до ендпротезування 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 магніто-квантову терапію в передопераційному й ранньому післяопераційному періоді [8, 11], дослідивши динамограму вертикальної складової ОР, ми провели детальний аналіз результатів дослідження часових параметрів ходи у відсотковому відношенні до загального часу ($t_{зар.}$ в секундах): t_1 — час переднього поштовху, t_2 — час переكاتу, t_3 — час заднього поштовху. Якщо до лікування у зв'язку з відсутністю переكاتу стопи провести аналіз часових параметрів одноопорного періоду було неможливо, то після лікування часові показники вертикальної складової опорних реакцій при ході в досліджених хворих можна було характеризувати таким чином: значно скорочений час переكاتу через п'яту ($18,50 \pm 0,65$ % при нормі $25,1 \pm 1,1$ %), з одночасним зменшенням опорного періоду переднього відділу стопи ($21,6 \pm 0,8$ % при нормі $27,4 \pm 0,5$ %), але при цьому значно збільшується час переكاتу стопи в міжпоштовховий період ($59,90 \pm 0,25$ % при нормі $47,5 \pm 0,7$ %).

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

Аналіз результатів даних дослідження ходи хворих після лікування показує, 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 щодо даних, одержаних до лікування, але хода хворих залишається патологічною, а саме: вона супроводжується рядом компенсаторних рухів, у результаті чого виникають певні деформації різних ділянок графіка 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 графіка — з'являються декілька додаткових (локальних) мінімумів. Ці деформації графіка 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 коригуючих 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. Графік кривої вертикальної складової реакцій опори набуває П-подібної форми, і відзначається статичний характер ходи.

Висновки

1. Розроблена програма реабілітації хворих на ревматоїдний артрит при протезуванні колінного суглоба дозволяє провести підготовку опорно-рухового апарату до оперативного лікування та відновити силу м'язів і рухів у суглобах у післяопераційний період.

2. Комплекс заходів, що складається з лікувальної гімнастики, масажу, міостимуляції м'язів нижніх кінцівок і магніто-квантової терапії в передопераційному й ранньому післяопераційному періодах, сприяє покращанню динамічних характеристик ходи після ендпротезування колінного суглоба у хворих на ревматоїдний артрит.

3. У результаті застосування запропонованої методики в пацієнтів відзначається істотне збільшення навантаження на задній та передній відділи стопи, скоро-

чення загального часу опори стопи, наближення ходи хворих до динамічного типу.

Список літератури

1. Дормидонтов Е.Н. Оценка состояния микроциркуляции, реологических свойств крови больных ревматоидным артритом с системными проявлениями / Е.Н. Дормидонтов, Б.Н. Фризер, В.А. Семин // *Ревматология*. — 1985. — № 4. — С. 10-13.
2. Коваленко В.Н. *Остеоартроз: практическое руководство* / В.Н. Коваленко, О.П. Борткевич. — К.: Морион, 2003. — 448 с.
3. Герасименко С.І. *Ортопедичне лікування ревматоїдного артриту при ураженнях нижніх кінцівок* / С.І. Герасименко. — К.: Преса України, 2000. — 160 с.
4. El-Gabalawy H.D. Why do we not have a cure for rheumatoid arthritis? / H.D. El-Gabalawy, P.E. Lipsky // *Arthritis Rheum.* — 2002. — № 4, Supl. 3. — P. 297-301.
5. Firestein G. *Rheumatoid arthritis: frontiers in pathogenesis and treatment* / G. Firestein, G. Panayi, F. Wollheim. — Oxford: Oxford University Press, 2000. — 136 p.
6. Тимочук В.В. Диференційований підхід до тотального ендпротезування кульшового суглоба у хворих на ревматоїдний артрит: Дис... канд. мед. наук: 14.01.21 / ДУ «ІТОАМНУ». — К., 2010. — 140 с.
7. Заморський Т.В. Динаміка рухових та силових характеристик після ендпротезування колінного суглоба у хворих на ревматоїдний артрит під впливом програми фізичної реабілітації // *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. — 2006. — № 2. — С. 40-45.
8. 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*. — К., 2006.
9. Герасименко С.І. *Комплексне ортопедичне лікування хворих на ревматоїдний артрит з ураженням нижніх кінцівок*: Дис... д-ра мед. наук: 14.01.20. — К., 1997. — 297.
10. Гурфинкель В.С. и др. *Регуляция позы человека*. — М., 1965.
11. Склярєнко Є.Т. *Реабілітація хворих на ревматоїдний артрит* // *Сучасні основи реабілітації та медико-соціальної експертизи при наслідках травм і ортопедичних захворюваннях* // *Мат-ли науково-практичної конф.* — К., 1995. — С. 104-107.

Отримано 20.09.15 ■

Герасименко С.И., Полулях М.В., Рой И.В., Герасименко А.С., Заморский Т.В., Громадский В.Н., Автомеенко Е.Н. ГУ «Институт травматологии и ортопедии НАМН Украины», г. Киев

ИЗМЕНЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК В СУСТАВАХ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ ДО И ПОСЛЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА У БОЛЬНЫХ РЕВМАТОИДНЫМ АРТРИТОМ

Резюме. Ревматоидное поражение суставов имеет быстрое и агрессивное течение, которое приводит к выраженной деструкции не только суставов конечностей, но и окружающих тканей вследствие аутоиммунной реакции. Через 5–8 лет более 50 % больных теряют трудоспособность, а 10–12 % нуждаются в постороннем уходе. Поражение коленных суставов при ревмато-

идном артрите наблюдается приблизительно в 70 % случаев. Восстановление движений в коленном суставе на поздних стадиях заболевания возможно только при помощи оперативного лечения. Важным фактором для эффективности оперативного лечения является реабилитация больных в раннем послеоперационном периоде. **Материалы и методы.** Работа выполнена в

Институте травматологии и ортопедии НАМН Украины. Пролечено 113 больных ревматоидным артритом с поражением коленного сустава, которым выполнено 140 оперативных вмешательств (тотальное эндопротезирование коленного сустава), у 27 пациентов были прооперированы оба коленных сустава. Возраст пациентов колебался от 18 до 77 лет и в среднем составлял $45,1 \pm 1,1$ года. **Результаты.** У здорового человека линия действия массы тела проходит через центры суставов. Линия действия массы тела опускается через центр головы, проходит на один сантиметр впереди от тела четвертого поясничного позвонка, через центр тазобедренного сустава впереди коленного, ложится на площадь опоры на 4–5 см впереди от линии внутренних лодыжек. Это положение отмечается незначительными энергетическими затратами. Методом математической статистики были рассчитаны средние параметры и оценено клиническое состояние пациентов до эндопротезирования коленных суставов, после операции и проведения комплекса реабилитационных мероприятий. Анализ результатов данных исследований ходьбы больных после лечения показал, что ходьба пациентов приближается к более динамическому типу: на динамограмме появляются максимумы нагрузки переднего и заднего толчков и минимум межтолчкового периода, отмечается незначительное

сокращение общего времени опоры относительно данных, полученных до лечения, но ходьба пациентов остается патологической, а именно: ходьба больных сопровождается рядом компенсаторных движений, в результате чего возникают определенные деформации разных участков графика реакций опоры. **Выводы.** Разработанная программа реабилитации больных ревматоидным артритом при протезировании коленного сустава позволяет провести подготовку опорно-двигательного аппарата к оперативному лечению и восстановить силу мышц и движения в суставах в послеоперационном периоде. Комплекс мероприятий, который состоит из лечебной гимнастики, массажа, миостимуляции мышц нижних конечностей и магнито-квантовой терапии в предоперационном и раннем послеоперационном периодах, способствует улучшению динамических характеристик ходьбы после эндопротезирования коленного сустава у больных ревматоидным артритом. В результате применения предложенной методики у пациентов отмечается значительное увеличение нагрузки на задний и передний отделы стопы, сокращение времени опоры стопы, приближение ходьбы больных к динамическому типу.

Ключевые слова: ревматоидный артрит, коленный сустав, эндопротез, биомеханика, реабилитация.

Gerasymenko S.I., Polulyakh M.V., Roy I.V., Gerasymenko A.S., Zamorskyi T.V., Gromadskyi V.M., Avtomeenko E.M.
 SI «Institute of Traumatology and Orthopaedics of NAMS of Ukraine», Kyiv, Ukraine

CHANGES OF DYNAMIC PARAMETERS IN JOINTS OF THE LOWER EXTREMITY BEFORE ENDOPROSTHESIS REPLACEMENT OF THE KNEE JOINT OF PATIENTS WITH RHEUMATOID ARTHRITIS

Summary. Rheumatoid damage of joints develops rapidly and aggressively, which leads not only to significant destruction of joints, as well as of surrounding tissues as the result of autoimmune reaction. After 5–8 years more than 50 % of patients lose working performance and 10–12 % people need a care-giver. Damage of knee joints is observed approximately in 70 % of cases of rheumatoid arthritis. Restoration of movements in knee joint on the late stages of the disease is possible only by means of surgery treatment. An important factor for efficiency of surgery treatment is rehabilitation of patients in the early postoperative period. **Materials and methods.** The study has been conducted in Institute of traumatology and orthopedics of NAMN of Ukraine. One hundred and thirteen patients with rheumatoid arthritis with damage of the knee joint have been surgically treated (total endoprosthesis replacement of the knee joint), with 27 patients operated on both knee joints, which sums up to total of 140 surgeries. The age of patients fluctuated from 18 to 77 years old and averaged $45,1 \pm 1,1$ years old. **Results.** Healthy person's line of action of body weight passes through the centers of joints. Line of action of body weight falls through the center of the head, passes in one centimeter in front of the fourth lumbar vertebra, through the center of a coxofemoral joint, in front of the knee joint and lies down on the support area 4–5 cm to the front from the line of internal ankle-bones. This posture allows for the lowest energy losses. The method of mathematical statistics was used to calculate average parameters and evaluate clinical condition of patients before and after endopro-

thesis replacement of knee joints. Based on these data, a complex of rehabilitation actions has been developed. The analysis of results of studies of patients' walking after the treatment shows that patients' walking becomes more dynamic: on the dynamogramme there appear the maximum load of forward and back pushes and the minimum of the inter-push period. Insignificant reduction of general time support has been discovered, compared to the period before the treatment, but walking still remained pathological due to a number of compensatory movements in the process of walking. Therefore there appear certain deformations in different parts of the support reactions graph. **Conclusions.** The developed program of rehabilitation of patients with rheumatoid arthritis with prosthetics of the knee joint allows carry out preparation of the musculoskeletal system for surgical treatment and restore the power of muscles, as well as the movement in joints in the postoperative period. The complex of actions which consists of remedial gymnastics, massage, miostimulation of muscles of the lower extremities and magnetoquantum therapy in preoperative and early postoperative periods promotes to improvement of dynamic indices of walking after endoprosthesis replacement of the knee joint of patients with rheumatoid arthritis. As the result of application of the method, a significant increase in load of back and front part of foot, reduction of time of foot support, as well as approach of walking to a dynamic type have been confirmed.

Key words: rheumatoid arthritis, knee joint, endoprosthesis, biomechanics, rehabilitation.