



УДК 615.838:616.728.2-089.844-071.3:612.73/.74

І. В. Рой, І. К. Бабова, Л. О. Драч, В. М. Майко

АНАЛІЗ СИЛОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК М'ЯЗІВ, СТАБІЛОГРАФІЧНИХ І ГОНІОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ У ХВОРИХ ПІСЛЯ ЕНДОПРОТЕЗУВАННЯ КУЛЬШОВОГО СУГЛОБА НА ЕТАПІ САНАТОРНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ

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

Український науково-дослідний інститут
медичної реабілітації та куртології МОЗ України, Одеса

Вступ

Прогресування патологічного процесу у хворих на остеоартроз (ОА) кульшового суглоба залежить від багатьох факторів, зокрема перерозподілу тонуусу відповідних груп м'язів. Стан м'язового апарату у хворих після ендопротезування кульшового суглоба має велике значення на етапі реабілітації та є одним із найважливіших факторів у подальшому функціонуванні оперованої кінцівки, збереженні нормального обсягу рухів у суглобі та тривалому терміну служби ендопротеза. Саме стан м'язів відвідної групи запобігає розвитку таких післяопераційних ускладнень, як вивих, або зміщення компонентів ендопротеза [8; 10]. Так, укріплення м'язів і поліпшення координації рухів приводить до зменшення частоти виникнення цього ускладнення. Це досягається фізичними вправами, спрямованими на зміцнення м'язів стегна, сідниць, гомілки [10; 11]; укріплення відвідної групи за-

побігає післяопераційним ускладненням у вигляді розхитування [9], а контрлатеральної групи сприяє стабільності [7]; вправи, спрямовані на усунення м'язового дисбалансу та відновлення тазостегнової цілісності, сприяють усуненню залишкової функціональної різниці довжини кінцівок [10].

Відновлення сили м'язів призводить до зростання обсягу рухів у суглобах, нормалізує функцію ходи та рівноваги. Дані динамометричних досліджень, стабілографії та гоніометрії служать достовірними кількісними критеріями ефективності реабілітаційного процесу та дозволяють провести об'єктивний моніторинг у процесі лікування.

Матеріали та методи дослідження

На санаторному етапі проліковано 257 хворих та проаналізовано результати реабілітації після ендопротезування кульшового суглоба: 158 хворих (1-ша група) були направлені на санаторний етап у ран-

ньому (до 21-ї доби після операції), 63 хворих (2-га група) — у близькому (до 3 міс. після операції) та 36 (3-тя група) — у пізньому післяопераційному періоді (періоди за І. Б. Героевою [3]). Хворі проходили відновлювальне лікування в спеціалізованому відділенні ДП «Клінічний санаторій "Жовтень"» ЗАТ «Укрпрофоздоровниця», Київ, за розробленою нами програмою реабілітації [4].

Гоніометричні показники аналізувалися при надходженні та виписуванні з санаторію. У хворих після ендопротезування кульшового суглоба, особливо до 3 міс. після операції, зберігаються обмеження обсягу рухів у оперованому суглобі, що пов'язано з небезпекою виникнення ускладнень — вивиху ендопротеза [10]. Тому нами досліджувалися лише згинання та відведення в оперованому суглобі за стандартною методикою за допомогою гоніометра [2].

Аналіз результатів динамометричних і стабілографічних досліджень у хворих на ОА



кульшового суглоба проводили в групі з одnobічним ураженням суглоба (105 хворих). Усім хворим було проведено ендopротезування кульшового суглоба з цементним способом фіксації ендopротеза. Основна група — 75 хворих, які проходили комплексне лікування з етапом ранньої санаторної реабілітації. Контрольну групу утворили 30 хворих, у реабілітацію яких не входило санаторне лікування. Основна та контрольна групи були порівнювані за статтю, віком, основною та супровідною патологією.

Стабілографічні дослідження проводили до оперативного лікування, через 2 тиж. (при надходженні на етап ранньої санаторної реабілітації) та через 6 тиж. після оперативного лікування (при виписуванні з санаторію); динамометричні — до оперативного лікування та через 6 тиж. після оперативного лікування (при виписуванні з санаторію). У зв'язку з тим, що методика визначення силових характеристик м'язів потребує виконання ізометричного напруження м'язів, а хворі знаходяться в стані щадного режиму, динамометричні дослідження через 2 тиж. після оперативного втручання (тобто при надходженні на санаторний етап реабілітації) не застосовували. Динамометрію та стабілографію проводили на базі ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України».

Методика динамометричних досліджень призначена для визначення функціональної здатності м'язів, які забезпечують стабілізацію та рух у різних сегментах тіла людини [1; 5]. Проводили аналіз силових характеристик м'язів стегна: *mm. abductor*, *mm. adductor*, *mm. extensor*, *mm. rec. femoris*. При вимірюванні сили м'язів динамометром практично визначається момент сил цих м'язів, тому що під час вимірювання момент приклада-

ної сили врівноважується моментом м'язової сили.

Момент сили визначається за формулою

$$M = F \cdot h,$$

де F — сила м'язів, прикладена до динамометра; h — плече сили м'язів.

Усі дослідження проводили згідно з виконанням методики динамометрії. Для реєстрації показників було використано стандартне положення тіла на динамометричному столі (рис. 1). При дослідженні хворі виконували максимальне силове навантаження в ізометричному режимі на електротензодинамометр протягом максимального часу витривалості для кожного обстежуваного особисто, після чого на моніторі апаратно-програмного комплексу було оброблено графік силових показників.

Проводили по 3 вимірювання для кожної групи м'язів, із яких вибирали середній результат. Одержані дані — показники сили у ньютонках (Н) і момент сили відносно суглоба у ньютонметрах (Нм) — заносили у карту дослідження.

Оскільки силові характеристики м'язів — це індивідуальна характеристика досліджуваного, то головними критеріями оцінки динамометричних досліджень є Δ сили у нью-

тонах (Н) та Δ моменту сили відносно суглоба у ньютонметрах (Нм), тобто різниця показників до та після лікування для кожного хворого.

Методика стабілографії забезпечує визначення одночасно точного кількісного, просторового та часового аналізу стійкості стояння людини. Нави вона використовувалася для визначення проекції центру маси людини на площину опори при стоянні на обох ногах. При цьому ураховуються амплітуда та частота переміщення центру маси у сагітальній і фронтальній площинах [6]. Діапазон вимірювання: амплітуда — від 0,5 до 150,0 мм; частота — від 0,050 до 0,586 Гц (у секундах) — виконується на стабілографі, який має дві частини: сприймаючу та реєструючу. Основні показники стійкості: амплітуда (А), частота коливань (f), період коливань (t). На моніторі програмно-апаратного комплексу за допомогою програми «Стабілографія» обробляються стабілограми за кожною віссю окремо. Програма дозволяє реєструвати й аналізувати переміщення загально-го центру ваги (ЗЦВ) у площині ХОУ. Методика виконання динамометричних досліджень затверджена на засіданні Вченої ради ДУ «Інститут травматології та ортопедії АМН України» 16.04.2000 р.

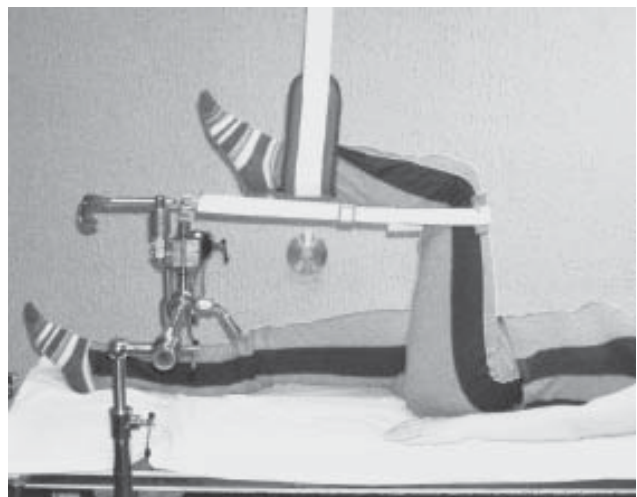


Рис. 1. Динамометричне дослідження сили м'язів згиначів стегна



Обробку результатів проводили методом математичної статистики з використанням комп'ютерних програм Microsoft Excel-97 та Statistica for Windows фірми STATSOFT.

Результати дослідження та їх обговорення

Інтерпретація одержаних показників за методикою електротензодинамометрії можлива тільки у вигляді порівняльного аналізу даних по відношенню до вихідних для кожного конкретного хворого. Встановити норми силових показників і моментів сил не є коректним, у зв'язку з високою варіабельністю цих показників залежно від маси, зросту, типу тілобудови, конституції тощо [1; 5].

Найчастіша причина недостатнього згинання кульшового суглоба — слабкість м'язів-згиначів. Недостатня функція м'язів, що відводять кінцівку, викликає характерну «качачу» ходу, яка проявляється нахилом тулуба у бік кінцівки, що переноситься, з переходом нахилу тулуба у бік опорної кінцівки. Нахил тулуба у бік опорної кінцівки має дві механічні дії: зниження навантаження на м'язи, що відводять кінцівку, та зниження навантаження на кульшовий суглоб. Рух у сагітальній площині кульшового суглоба зумовлений м'язовим балансом згиначів і розгиначів. Установлення кульшового суглоба у положенні як внутрішньої, так і зовнішньої ротації призводить до зменшення робочої амплітуди рухів згинання-розгинання в усіх суглобах нижньої кінцівки. Внутрішню ротацію може викликати гіперактивність внутрішніх ротаторів стегна. Цю функцію можуть виконувати м'язи, які приводять стегно, або м'язи задньої поверхні стегна *m. semimembranosus* і *m. semitendinosus*. При недостатності *m. quadriceps femoris* інколи може проявлятися внутрішня

ротація стегна, бо *mm. adductor* стегна здатні діяти як згиначі кульшового суглоба.

Аналіз результатів силових характеристик м'язів стегна в обох групах до оперативного лікування при однобічному ураженні суглоба показав, що силові характеристики досліджуваних груп м'язів на стороні ушкодження були майже у 2,5 рази нижчі, ніж на протилежній стороні: сила *mm. abductor* знижена на 65,2 %, *mm. adductor* — на 59,6 %, *mm. extensor*

— на 76,7 %, *mm. rec. femoris* — на 20,0 % (таблиця).

Через 6 тиж. (при виписуванні з санаторію) в основній групі хворих було виявлено значну позитивну динаміку відновлення силових характеристик досліджуваних груп м'язів, що свідчить про зниження больового синдрому та відновлення функцій нижніх кінцівок (рис. 2).

Треба відмітити, що приріст силових характеристик на ураженій стороні був на 200,0 %

Таблиця

Середні показники моментів сили м'язів кульшового суглоба у хворих до оперативного лікування та після реабілітації (через 6 тиж. після оперативного лікування), Нм, n=105, M±m

Групи хворих, сторона і термін дослідження	Абдуктори	Аддуктори	Екстензори	Флексори
Основна група, n=75				
Здорова нижня кінцівка до лікування	30,4±5,7	28,7±6,4	27,4±8,5	40,8±5,7
Здорова нижня кінцівка після реабілітації	51,7±6,5*	47,0±6,9*	42,9±7,7*	62,9±8,7*
Хвора нижня кінцівка до лікування	10,6±4,9#	11,6±7,7#	6,5±5,9#	30,7±7,9
Хвора нижня кінцівка після реабілітації	38,3±5,3**	34,8±5,8*	39,6±8,9*	59,1±9,2*
Контрольна група, n=30				
Здорова нижня кінцівка до лікування	31,0±6,7	28,0±8,6	28,0±6,7	39,7±9,7
Здорова нижня кінцівка після реабілітації	42,8±6,9	38,3±5,3	39,3±9,8	54,5±7,7
Хвора нижня кінцівка до лікування	11,3±5,1#	11,2±5,7#	8,2±9,7#	31,4±8,6
Хвора нижня кінцівка після реабілітації	18,3±7,7***	20,4±7,7***	22,1±8,6**	41,1±9,6**

Примітка. Достовірність при порівнянні результатів: * — до та після лікування (P<0,05); ** — після лікування в основній та контрольній групі (P<0,05); # — здорової та хворої кінцівки (P<0,05).



Рис. 2. Динаміка середніх показників сили м'язів стегна



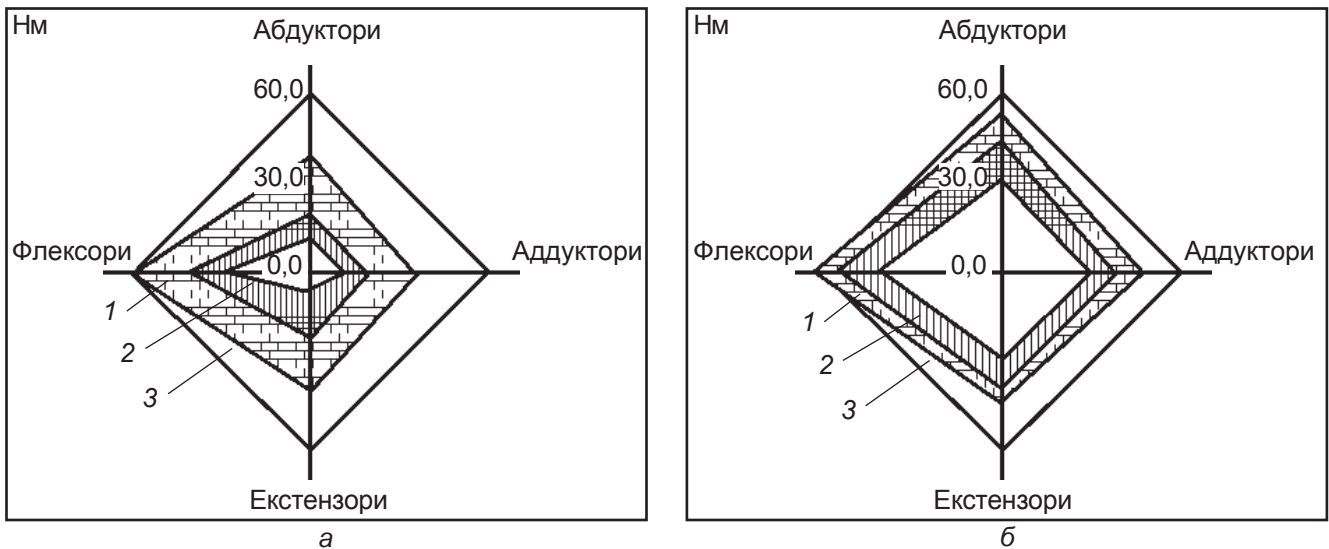


Рис. 3. Приріст силових показників м'язів у хворих після ендопротезування кульшового суглоба: а — оперована кінцівка; б — контрлатеральна кінцівка; 1 — основна група; 2 — контрольна група; 3 — до лікування

більшим, ніж на контрлатеральній (рис. 3). Це зумовлено тим, що приріст м'язової сили можливий тільки до максимуму насичення, тому більш слабкі м'язи дали достовірний приріст відносно початкових показників. Динаміку силових характеристик досліджених м'язів наведено у таблиці.

Порівняльний аналіз силових характеристик м'язів стегна за методикою електротензодинамометрії між основною та контрольною групами хворих виявив покращання силових характеристик відповідних груп м'язів, але динаміка відновлення в основній групі утричі вища, ніж у контрольній групі хворих (див. рис. 3).

Якісний аналіз стабілографічних показників хворих у сагітальній і фронтальній площинах виявив зміщення проекції ЗЦВ назад та в бік інтактної кінцівки. У процесі лікування відмічається тенденція до переміщення проекції ЗЦВ до норми, що свідчить про зменшення больового синдрому та здатність м'язів нижніх кінцівок більше включатися у нормальний механізм регуляції балансування при стоянні (рис. 4). Змінення

ЗЦВ у дослідженні спостерігалося лише в основній групі, однак динаміка була недостовірною, тому кількість обстежених була зменшена до 20 хворих.

Гоніометричні дослідження виявили, що в процесі ранньої санаторної реабілітації спостерігалось зростання обсягу рухів у оперованому суглобі: у хворих 1-ї групи кут згинання в оперованому суглобі збільшився з $(65,4 \pm 1,4)^\circ$ до $(85,4 \pm 1,1)^\circ$ ($\Delta=20,0^\circ$, $p<0,05$); відведення з $(29,5 \pm 0,7)^\circ$ до $(41,1 \pm 0,5)^\circ$ ($\Delta=11,6^\circ$, $p<0,05$); 2-ї групи — з $(71,4 \pm 2,1)^\circ$ до $(86,8 \pm 1,8)^\circ$ ($\Delta=15,4^\circ$, $p<0,05$) та з $(30,3 \pm 0,9)^\circ$ до $(40,7 \pm 1,0)^\circ$ ($\Delta=10,4^\circ$, $p<0,05$) відповідно; 3-ї групи — з $(90,8 \pm 2,9)^\circ$ до $(95,1 \pm 2,7)^\circ$ ($\Delta=4,3^\circ$, $p>0,05$) та з $(39,0 \pm 1,3)^\circ$ до $(41,3 \pm 1,3)^\circ$ ($\Delta=1,3^\circ$, $p>0,05$) відповідно. Дані гоніометрії свідчать про більш виражену позитивну динаміку у хворих, які були направлені на етап санаторної реабілітації у ранньому післяопераційному періоді. Динаміка силових характеристик основних м'язових груп стегна безпосередньо корелювала з обсягом рухів в оперованому суглобі.

Висновки

Використані методики динамометрії, стабілографії та гоніометрії дозволили об'єктивно оцінити ефективність проведеного відновлювального лікування у хворих після ендопротезування кульшового суглоба.

Відмічено, що покращання показників силових характеристик основних груп м'язів стегна було достовірно більшим у хворих після ранньої санаторної реабілітації порівняно з хворими, які проходили реабілітацію тільки в амбулаторних умовах або вдома ($p<0,05$).

Покращання функціонального стану м'язів ураженої кінцівки сприяє нормалізації форми вертикальної складової реакції опори за рахунок більш раціонального використання поєднання м'язових, інерційних і гравітаційних сил.

Позитивна динаміка показників сили м'язів мала пряму кореляцію зі збільшенням обсягу рухів в оперованому суглобі, а змінення загального центру ваги спостерігалося лише у групі хворих, які проходили ранню санаторну реабілітацію.

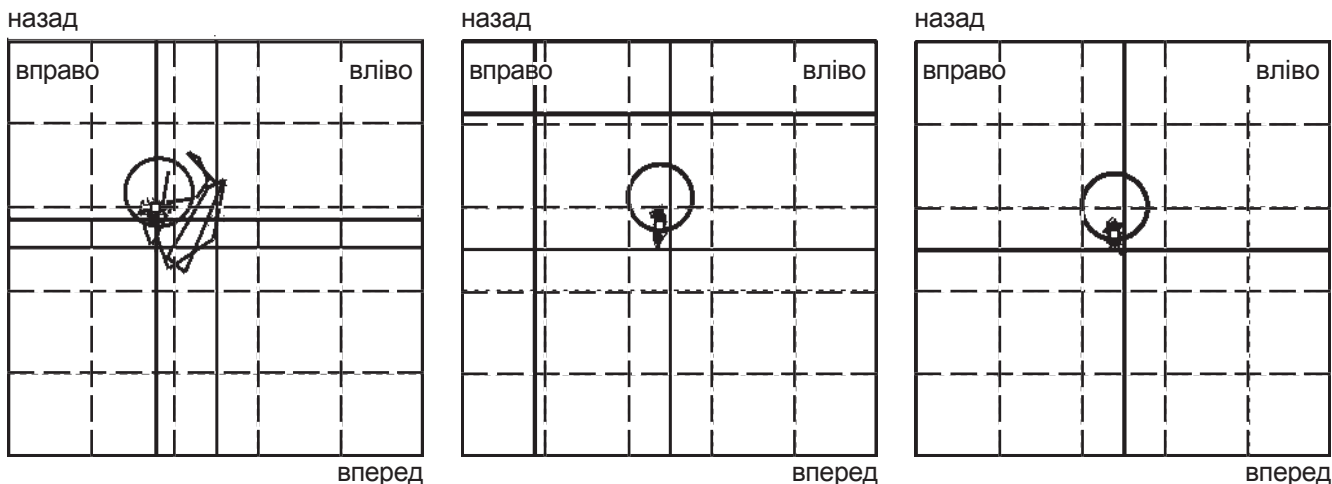


Рис. 4. Моніторинг переміщення проекції загального центру ваги, n = 20

ЛІТЕРАТУРА

1. *Біомеханічний метод електротензодинамометрії в об'єктивній оцінці стану силових характеристик різних груп м'язів : метод. рекомендації / уклад. І. А. Лазарев [та ін.]. – К. : ІТО АМНУ, 2008. – 32 с.*

2. *Букуп К. Клиническое исследование костей, суставов и мышц / К. Букуп ; пер. с англ. – М. : Мед. лит., 2007. – 320 с.*

3. *Героева И. Б. Реабилитация больных после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава / И. Б. Героева // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. – 2003. – № 3. – С. 27–30.*

4. *Застосування лікувальної фізичної культури, масажу та гідрокінезотерапії на етапі ранньої санаторної реабілітації хворих після ендо-*

протезування кульшового суглоба / І. В. Рой, І. К. Бабова, Л. Д. Катюкова [та ін.] // Медична реабілітація, курортологія, фізіотерапія. – 2009. – № 2. – С. 6–9.

5. *Метод тензодинамометрии в объективизации клинических проявлений и оценке результатов лечения больных с остеохондрозом позвоночного столба / И. В. Рой, И. А. Лазарев, Л. А. Драч, И. И. Белая // 36. наукових праць співробітників КМАПО ім. П. Л. Шупика. – К., 2004. – Вип.13, кн. 2. – С. 140–147.*

6. *Скворцов Д. В. Клинический анализ движений: Анализ походки / Д. В. Скворцов. – М., 1996. – 343 с.*

7. *Bilateral gait patterns in subjects fitted with a total hip prosthesis / J. Loizeau, P. Allard, M. Duhaime [et al.] // Arch. Phys. Med. Rehabil. – 1995. – Vol. 76. – P. 552–557.*

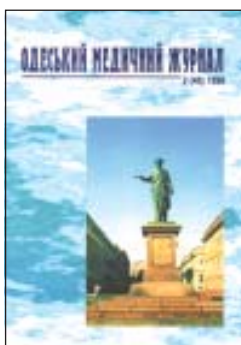
8. *Brander V. Rehabilitation after hip- and knee-joint replacement: an experience- and evidence-based approach to care / V. Brander, S. D. Stulberg // Am. J. Phys. Med. Rehabil. – 2006. – Vol. 85 (Suppl). – P. 98–118.*

9. *Kisner C. Therapeutic exercise: foundations and techniques / C. Kisner, L. A. Colby. – Philadelphia : Davis, 1985. – P. 343–347.*

10. *Physical medicine and rehabilitation : principles and practice / J. A. DeLisa, B. M. Gans. – 4-th ed. – Philadelphia : Lippincott-Raven Publishers, 2005. – Vol. 1. – P. 855–872.*

11. *Total hip and knee replacement treatments programs: a report using consensus / L. J. Enloe, R. K. Shields, K. Smith [et al.] // J. Orthop. Sports. Phys. Therapy. – 1996. – Vol. 23. – P. 33–41.*

*Передплачуйте
і читайте*



ОДЕСЬКИЙ МЕДИЧНИЙ ЖУРНАЛ

Передплата приймається у будь-якому передплатному пункті
Передплатний індекс 48717

У випусках журналу:

- ◆ Теорія і експеримент
- ◆ Клінічна практика
- ◆ Профілактика, реабілітація, валеологія
- ◆ Новітні технології
- ◆ Огляди, рецензії, дискусії

