

## РЕАБІЛІТАЦІЙНІ ЗАХОДИ ПРИ ВІДНОВЛЕННІ УШКОДЖЕНОГО ХРЯЦА КОЛІННОГО СУГЛОБА

*І. М. Зазірний, В. Г. Євсєєнко, В. М. Ковальчук*  
Клінічна лікарня “Феофанія” ДУС, м. Київ, Україна

### **REHABILITATION MEASURES IN REPAIRING DAMAGED KNEE CARTILAGE**

*I. M. Zazirnyi, V. G. Yevsieienko, V. M. Kovalchuk*

*It is reported about treatment results of 127 patients aged 18–67 years which were undergone surgical treatment because of local cartilage defect with Outerbridge Grades I, II, III and IV in the femoral and tibial condyles and in the patella with defect area from 0.28 to 9.07 cm<sup>2</sup> (the average defect area 3.3±0.37 cm<sup>2</sup>).*

*Patients were divided into groups according to the methods of surgical treatment: the first group (n=6) was formed by patients treated by palliative methods (arthroscopic debridement of the knee); the second group (n=80) was formed by patients treated by reparative methods (microfractures of the defect bottom, subcartilaginous tunneling of the defect area); the third group (n=41) was formed by patients treated by transplantation methods (autogenous osteochondral transplantation).*

*A scheme of complex rehabilitation after surgical restoration of the damaged cartilage of the knee joint was worked out.*

*Key words: knee joint, damaged cartilage, postoperative treatment.*

### **РЕАБИЛИТАЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ ПОВРЕЖДЕННОГО ХРЯЦА КОЛЕННОГО СУСТАВА**

*И. М. Зазирный, В. Г. Евсєєнко, В. Н. Ковальчук*

*Представлены результаты лечения 127 пациентов в возрасте от 18 до 67 лет, которым проводили хирургическое лечение по поводу локального дефекта суставного хряща I–IV степени по Outerbridge мыщелков бедренной и большеберцовой костей, суставной поверхности надколенника площадью от 0,28 до 9,07 см<sup>2</sup> (средняя площадь дефекта – 3,3±0,37 см<sup>2</sup>).*

*Больные были сгруппированы в зависимости от методик хирургического лечения: I группа (n=6) – паллиативные методики (артроскопический дебридмент коленного сустава); II группа (n=80) – репаративные методики (микрорепарации дна дефекта, подхрящевая туннелизация зоны дефекта); III группа (n=41) – трансплантационные методики (аутогенная костно-хрящевая трансплантация), которые применялись во время хирургического вмешательства.*

*В результате исследования создана таблица комплексов восстановительного лечения после оперативного восстановления поврежденного хряща коленного сустава.*

*Ключевые слова: коленный сустав, повреждение хряща, послеоперационное лечение.*

### **Вступ**

Значні функціональні навантаження обумовлюють підвищений ризик механічних ушкоджень колінного суглоба (КС), які характеризуються поліморфністю клінічних форм та проявів. За даними W. W. Curl зі співавторів, у 63% хворих, яким виконувалися артроскопічні обстеження, виявлено ушкодження суглобового хряща [4]. На думку багатьох клініцистів, найтяжчими серед них є повношарові хрящові та кістково-хрящові дефекти. Вони значно обмежують функцію КС, змінюють його біомеханіку та формують найбільш виражену клінічну симптоматику порушень суглобових поверхонь.

Механічні ушкодження хряща КС є однією з причин розвитку остеоартрозу – за останні десять років втрата працездатності збільшилася в 3–5 разів [1, 7].

Неліковані ушкодження хряща навантажувальної поверхні КС глибиною понад 80% товщини протягом 5–10 років призводять до розвитку остеоартрозу [5].

Відновлення суглобового хряща потребує значних зусиль у післяопераційному періоді. Використання артроскопічних доступів не може бути причиною прискорення строків реабілітації, а лише призводить до більш комфортного й адекватного проведення самої реабілітації та відновного лікування.

Функціональне відновлення ушкодженої опорно-рухової системи вимагає повноцінного загоєння, рухомості суглобів без обмежень, поліпшення сили та координації м'язів. Послідовне ранньофункціональне відновне лікування покращує результати операцій пластики дефекту хряща КС і значно скорочує тривалість періоду одужання.

**Мета** роботи – поліпшити результати пластики дефекту хряща колінного суглоба й скоротити період одужання.

## Матеріали і методи

Нами досліджено 127 пацієнтів віком від 18 до 67 років (середній вік –  $45,6 \pm 1,9$  років), що лікувалися у відділенні ортопедії і травматології клінічної лікарні “Феофанія” Державного управління справами з 2002 по 2007 р. Чоловіків було 57, жінок – 70.

До дослідження включалися пацієнти, яким проводили хірургічне лікування з приводу локального дефекту суглобового хряща I–IV ступеня за Outerbridge виrostків стегнової й великогомілкової кісток, суглобової поверхні надколінка площею від 0,28 до 9,07 см<sup>2</sup> (середня площа дефекту –  $3,3 \pm 0,37$  см<sup>2</sup>).

Усі хворі були ретроспективно відібрані й розподілені на три групи залежно від методик хірургічного лікування:

- I група (n=6) – паліативні методики (артроскопічний дебридмент колінного суглоба);
- II група (n=80) – репаративні методики (мікропереломи дна дефекту, підхрящова тунелізація зони дефекту);
- III група (n=41) – трансплантаційні методики (аутогенна кістково-хрящова трансплантація), що застосовувалися під час хірургічного втручання.

Групи статистично однорідні за віком та площею дефекту хряща.

**Реабілітаційне лікування** після відновлення uszkodження хряща КС розпочинається *відразу після операції*: починаються заходи для зменшення набряку – розміщення оперованої кінцівки на підвищенні, кріотерапія й, що особливо важливо, активне ізометричне тренування м'язів після видалення дренажу, якому пацієнт навчається під керівництвом спеціаліста з лікувальної фізкультури.

У *ранньому післяопераційному періоді* ми широко використовували локальну гіпотермію післяопераційної рани. Холод – природний знеболюючий та протинабряковий засіб. Ми застосовували спеціальні термопакети 3М, які можуть довго утримувати холод, попередньо обгортаючи їх сухим рушником, щоб уникнути прямого контакту зі шкірою. Холод тримали не більше 20 хв., 4–5 разів на добу протягом перших 2-х днів після операції.

У *післяопераційному періоді* тримали активний дренаж 1–2 дні. Іноді, за умови розвитку інтраопераційного інфільтраційного набряку кінцівки, розміщали її в підвищеному положенні.

За умови відсутності протипоказань з боку серцево-судинної системи з 2-го дня після операції призначали магнітотерапію на ділянку КС. Постійне магнітне поле послаблювало больовий синдром, зменшувало або попереджало розвиток набряку КС.

Важливим моментом у *перші дні після операції* є досягнення повного розгинання КС, особливо, коли операції передувала невелика згинальна контрактура КС, зумовлена блокуванням суглоба пошкодженим меніс-

ком чи вільним суглобовим тілом (рис. 1). Не допускається насильне тренування оперованого суглоба з метою досягнення згинання, навпаки, ми вважаємо за краще зосередити увагу на тренуванні розгинання колінного суглоба й підсиленні ослабленого чотириголового м'яза стегна. Ми цілеспрямовано прагнули до активного “дотягування” розгинання. Наш досвід підтвердив, що за досконалого оволодіння повним активним розгинанням пацієнт легше досягає меж згинання колінного суглоба.



**Рис. 1.** Повне розгинання КС у перші дні після операції

Розробка пасивних рухів на моторній шині проводиться з урахуванням больового відчуття до повного розгинання і згинання до 90° *протягом перших тижнів* (рис. 2). Дуже важливим моментом реабілітації є мобілізація надколінника.

Важливими є вправи, що сприяють активізації чотириголового м'яза стегна з одночасним активним розгинанням колінного суглоба. Ця активність особливо важлива для контрольованої стабілізації КС, припідняття кінцівки, як ефективний засіб тренування м'язів та зменшення набряку.

На цьому етапі вже можна працювати над силою м'язів, при цьому на передній план виступає не абсолютна сила, а здатність цілеспрямовано активувати м'язи. Ми рекомендуємо такі вправи, як піднімання ніг проти сили тяжіння або розгинання колінного суглоба проти опору, при цьому опора повинна встановлюватися дистально від КС (рис. 3).

Ми рекомендуємо також вправи із дозованим розтягуванням (тренування кравцевого та чотириголового м'язів стегна), при цьому звертаючи увагу, щоб пацієнт відчував тільки біль розтягу у м'язах, а не в суглобі.

Вправи з навантаженням (підйом ваги оперованою ногою) пацієнт розробляє разом з фізіотерапевтом, дозволяючи повне навантаження на оперовану ногу тоді, як тільки це буде можливо з огляду на процеси відновлення суглобової поверхні.

Дуже важливим є те, щоб картина ходьби з самого початку контролювалася і коригувалася, через те, що раз набуті механізми порочної ходьби будуть важко і довго виправлятися. Спочатку пацієнт ходить з милицями і функціональною шиною, зі встановленим діапазоном рухів у суглобі на перший тиждень 0/0/90°.



*a*



*б*

**Рис. 2.** Розробка пасивних рухів у колінному суглобі після операцій відновлення хряща КС за допомогою моторизованої шини у фазах згинання (*a*) та розгинання (*б*)



*a*



*б*

**Рис. 3.** Вправи для чотириголового м'яза стегна: *a* – ізометричні скорочення м'яза; *б* – піднімання оперованої кінцівки проти сили тяжіння

Як тільки навантаження оперованої ноги не буде більше спричиняти болю, пацієнт може коректно йти без порочних рухів і не мати відчуття нестабільності, поступово звільнятися від користування милицями. Коли ходьба без милиць добре освоєна, можна також зняти шину, спочатку в приміщенні й на коротких дистанціях, а потім і на довших. Біль і збільшення набряку суглоба завжди є тривожним сигналом того, що навантаження було занадто великим.

Надалі інтенсифікується тренування м'язів (статичні і динамічні вправи з навантаженням ваги тіла, теж додатково зі спортивною мотузкою). Необхідним є застосування функціональних шин з шарнірами на рівні колінного суглоба, які, дозволяючи необхідні рухи у фронтальній площині, повністю обмежують рухи в інших площинах, що є профілактикою пошкодження відновленої суглобової поверхні.

Рівноважні вправи допомагають покращанню координації (тренування пропріорецепторів – вправи на баланс на “вертушці”, гойдальній дошці чи на одній

дошці, що розміщується на циліндрі до 20 см у діаметрі).

Першими спортивними заняттями, які одночасно сприятливо впливають на одужання, є їзда на велосипеді і плавання (не брасом).

Далі можна починати обережне відновлення бігу – спочатку при полегшених контрольованих умовах (наприклад, на місці або на біговій доріжці), а потім вільний біг, з коригуванням бігових рухів (амортизація при приземленні, правильна постановка осі ніг і т.д.). Дистанція бігу теж повинна збільшуватися повільно (при зростанні набряків або появи болю біг необхідно припинити).

Наступним етапом є різні вправи на навчання бігати по кривій, стрибки, боковий галоп, біг уперед–назад, уверх–униз, стрибки на обох ногах. Тренування зі спортивної ходьби (уперед–назад, у бік) є подальшим кроком у напрямку спортивної здатності. Спільна робота фізіотерапевта й тренера продовжує повільне, безперервне включення пацієнта в тренувальний процес без ризику непотрібної небезпеки.

Рекомендації для початку змагань у великому спорті значно відрізняються, ґрунтуючись на тому, що реконструйований хрящ вимагає 6–18 міс., поки досягається його повне відновлення. Природно, велику роль відіграє стан м'язів насамперед добра координація з дуже швидким часом реакції, це може знизити ризик ретравматизації.

Безпечні види спорту (такі як легкий біг і їзда на велосипеді) можуть надійно повністю розпочинатися через 3 міс., заняття тенісом може починатися через 4–5 міс. з підготовчого тренування (гра з резервом, без різких зупинок і без форсованих змагань за укороченим ударом). Для таких видів спорту, як спортивна боротьба, ігрові види спорту (футбол), треба чекати мінімум 6 міс., щоб знову ввійти в гру. Дуже корисним є також виконання профілактичних тренувань, аналіз ситуацій ризику в кожному виді спорту, і лише тоді можна тренуватися додатково. Це потрібно для того, щоб знати, як уникати механізмів пошкодження для колінного суглоба або як стабілізувати силу м'язів, наприклад, м'язовий контроль за ротаційними рухами оперованої ноги при фіксації ступні на землі тощо. Усі ці рухи повинні критично контролюватися фізіотерапевтом

й одночасно слугувати тестом для того, щоб знати, чи пацієнт досягнув спортивної зрілості.

## Результати та їх обговорення

Нами оцінені результати хірургічного лікування дефектів хряща колінного суглоба в усіх 127 пацієнтів через 12 та 24 міс. В усіх хворих досліджуваних груп отримано добрі результати хірургічного лікування пошкодженого хряща КС. За шкалою Lysholm результати оцінені:

- *через 12 міс.* як: відмінні – у 9,0% пацієнтів; добрі – у 31,8%; задовільні – у 46,4% і незадовільні – у 12,9%.
- *через 24 міс.* як: відмінні – у 10,7% пацієнтів; добрі – у 27,5%; задовільні – у 39,9% і незадовільні – у 21,9%.

Результатом дослідження було створення таблиці комплексів відновного лікування після оперативного відновлення пошкодженого хряща колінного суглоба, яка наведена нижче.

Дотримання вимог повної післяопераційної програми лікування є дуже важливим фактором відновлення хряща після репаративних втручань.

**Головною метою** післяопераційного лікування після репаративних методик є утримання в зоні дефекту

Таблиця

**Комплекси відновного лікування після операцій з відновлення ушкодженого хряща колінного суглоба залежно від застосованих методик лікування**

	Комплекси відновного лікування залежно від методик:		
	паліативних	репаративних	трансплантаційних
<b>Діапазон рухів</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0–2 день: пасивні рухи від 0 до 120° (покрокове збільшення амплітуди);</li> <li>• 2–7 день: активні рухи від 0 до 120°;</li> <li>• <i>через 7 днів:</i> повний обсяг рухів</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0–6 тиждень: пасивні та активні рухи від 0 до 120° (покрокове збільшення амплітуди);</li> <li>• <i>через 6 тижнів:</i> повний обсяг рухів</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0–2 тиждень: пасивні рухи від 0 до 90° на моторизованій шині (покрокове збільшення амплітуди);</li> <li>• 2–6 тиждень: активні рухи від 0 до 90°;</li> <li>• 6–8 тиждень: активні рухи від 0 до 120°;</li> <li>• <i>через 8 тижнів:</i> повний обсяг рухів</li> </ul>
<b>Навантаження</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0–2 день: повне розвантаження, іммобілізація в шині при ходьбі за умови болювого синдрому, ходьба з милиціями;</li> <li>• 2–4 день: часткове навантаження власною вагою кінцівки, іммобілізація в шині з шарніром за умови болювого синдрому, ходьба з милиціями;</li> <li>• 4–8 день: часткове навантаження із щоденним збільшенням навантаження на 10–15 кг, ходьба з милиціями, ціпком;</li> <li>• <i>через 8 днів:</i> повне навантаження вагою тіла, ходьба без милиць</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0–2 тиждень: повне розвантаження, іммобілізація в шині з шарніром при ходьбі, ходьба з милиціями;</li> <li>• 2–4 тиждень: часткове навантаження власною вагою кінцівки, ходьба з милиціями;</li> <li>• 4–6 тиждень: часткове навантаження із щотижневим збільшенням навантаження на 10–15 кг, ходьба з милиціями;</li> <li>• <i>через 6 тижнів:</i> повне навантаження вагою тіла, ходьба без милиць</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0–2 тиждень: повне розвантаження, іммобілізація в шині при ходьбі, ходьба з милиціями;</li> <li>• 2–4 тиждень: часткове навантаження власною вагою кінцівки, іммобілізація в шині з шарніром, ходьба з милиціями;</li> <li>• 4–8 тиждень: часткове навантаження із щотижневим збільшенням навантаження на 10–15 кг, ходьба з милиціями;</li> <li>• <i>через 8 тижнів:</i> повне навантаження вагою тіла, ходьба без милиць</li> </ul>
<b>Сила та функція</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0–2 день: ізометричні скорочення м'язів нижньої кінцівки;</li> <li>• 2–4 день: активні рухи в суглобі, обмеження обсягу рухів шиною з шарніром за умови болювого синдрому;</li> <li>• 4–8 день: активні рухи в суглобі з навантаженням;</li> <li>• 8–12 день: заняття на велотренажері без спротиву, плавання, ходьба без додаткової опори;</li> <li>• <i>до 1 місяця:</i> легкий біг, велотренажер з навантаженням;</li> <li>• 2–3 місяць: поступове збільшення навантаження, вправи з різкою зміною навантаження;</li> <li>• <i>через 3 місяці:</i> перехід до спортивних навантажень</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0–4 тиждень: ізометричні скорочення м'язів нижньої кінцівки, активні рухи в суглобі, обмеження обсягу рухів шиною з шарніром;</li> <li>• 4–8 тиждень: активні рухи в суглобі, плавання;</li> <li>• 8–12 тиждень: заняття на велотренажері без спротиву, плавання, ходьба без додаткової опори;</li> <li>• 3–6 місяць: легкий біг, велотренажер з навантаженням;</li> <li>• 6–12 місяць: поступове збільшення навантаження, вправи з різкою зміною навантаження;</li> <li>• <i>через 12 місяців:</i> перехід до спортивних навантажень</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0–2 тиждень: ізометричні скорочення м'язів нижньої кінцівки;</li> <li>• 2–4 тиждень: активні рухи в суглобі, обмеження обсягу рухів шиною з шарніром;</li> <li>• 4–8 тиждень: активні рухи в суглобі, плавання;</li> <li>• 8–12 тиждень: заняття на велотренажері без спротиву, плавання, ходьба без додаткової опори;</li> <li>• 3–6 місяць: легкий біг, велотренажер з навантаженням;</li> <li>• 6–12 місяць: поступове збільшення навантаження, вправи з різкою зміною навантаження;</li> <li>• <i>через 12 місяців:</i> перехід до спортивних навантажень</li> </ul>

хряща фібринової грудки та створення умов для її перетворення на волокнистий хрящ.

Післяопераційна програма відновного лікування після аутогенної кістково-хрящової трансплантації є критичною для успіху лікування пошкоджень хряща КС.

**Основною метою** післяопераційного лікування є створення умов для повноцінної інтеграції кістково-хрящових блоків, що були пересажені в зону дефекту хряща. Ключовим моментом у цьому відновному лікуванні відіграють безперервні пасивні рухи в КС, що досягаються використанням моторизованої шини.

Реабілітація хворих після оперативного відновлення суглобового хряща КС без використання моторних шин на першому етапі реабілітації значно поступається у своїй ефективності, дає гірші результати, частіше призводить до повторної травми зв'язки і розвитку нестабільності [3].

*Ми згодні з деякими авторами* (M. Wagner, R. Schabus), що:

1. *Пацієнт* мусить брати необхідну участь і проявити достатню наполегливість для процесу повного відновлення.

2. *Хірург* повинен шляхом анатомічно точного відновлення структур колінного суглоба створити передумови для гарного результату.

3. *Фізіотерапевт* повинен відразу ж провести консультацію з хірургом і обговорити необхідні заходи, щоб правильно вести пацієнта, знати його слабкості й проблеми, які слід враховувати в програмі вправ [8].

Крім того, одних пацієнтів треба стримувати, а інших – спонукати до більшої участі.

За наявності хірургічних можливостей відновлення суглобового хряща КС сьогодні стало справді рутинною операцією. Причому можна наголосити, що нині недостатньо враховується важливість професійно правильного раннього проведення реабілітаційного лікування [2].

На кінець можна сказати, що реабілітаційний догляд за хворими після операцій відновлення хряща КС доцільно здійснювати спочатку в спеціалізованому закладі чи на курорті, який займається цією проблемою. Пізніше – амбулаторно з регулярним контролем у досвідченого реабілітолога аж до повного відновлення функції оперованої кінцівки.

## Висновки

Вдала реабілітація після оперативного лікування ушкодженого хряща КС є результатом добре налагодженої функціонуючої кооперації між пацієнтом, ортопедом та фізіотерапевтом.

Важливою умовою досягнення доброго результату операції є також використання моторизованих шин як необхідного атрибуту реабілітації на фоні адекватного знеболення.

## Література

1. *Зазірний І. М.* Малоінвазивні (артроскопічні) втручання на колінному суглобі як профілактика остеоартрозу / *І. М. Зазірний, М. К. Терновий* // Вісн. ортопед., травматол. та протезув. – 2002. – № 2. – С. 81–82.
2. *Bochdansky T.* Rehabilitationsprogramm nach Knieoperationen / *Bochdansky T., Kollo E., Bosina E.* – Berlin–Heidelberg–New York : Springer, 1991. – 154 p.
3. *Branch T. P.* Controlling anterior tibial displacement under static load : a comparison of two braces / *Branch T. P., Hunter R., Reynolds P.* // Orthopedics. – 1988. – Vol. 11. – P. 1249–1252.
4. Cartilage injuries : a review of 31,516 knee arthroscopies / *Curl W. W., Krome J., Gordon E. S., Rusbing J., Smith B. P., Poebbling G. G.* // Arthroscopy. – 1997. – Vol. 13. – P. 456–460.
5. *Hangody L., Mydis L.* Surgical treatment options for weight bearing articular surface defect / *L. Hangody, L. Mydis* // Orv. Hetil. – 2006. – Vol. 147, № 46. – P. 2203–2212.
6. *Steadman J. R.* Microfracture : surgical technique and rehabilitation to treat chondral defects / *Steadman J. R., Rodkey W. G., Rodrigo J. J.* // Clin. Orthop. Relat. Res. – 2001. – Vol. 391. – P. S362–S369.
7. Treatment of chondral lesions in advanced osteochondritis dissecans : a comparative study of the efficacy of chondrocytes, mesenchymal stem cells, periosteal graft, and mosaicplasty (osteochondral autograft) in animal models / *Hui J. H., Chen F., Thambyab A., Lee E. H.* // J. Pediatr. Orthop. – 2004. – Vol. 24, № 4. – P. 427–433.
8. *Wagner M.* Funktionelle Anatomie des Kniegelenkes / *M. Wagner, R. Schabus.* – Berlin–Heidelberg–New York : Springer, 1982. – 28 p.