

nary treated wires were inserted into the left lower extremity. X-ray was performed in 4 months after implantation. **Results.** X-ray results showed that in the case of wires treated with AdC there are no radiographic signs of periostitis at the site of their installation, whereas the non-treated implants in 35.7% (5 out of 14) cases caused inflammation of the periosteum. **Conclusions.** The clinical application of an adaptive composition (AdC) in order to increase biocompatible properties of implants with respect to the recipient organism is characterized by 100% probability of the absence of complications (95% CI 78,2-100%).

**Key words:** implant, rejection, biocompatible materials, adaptive composition.

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АДАПТИРУЮЩЕЙ КОМПОЗИЦИИ (ADC) ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ БИОСОВМЕСТИМЫХ СВОЙСТВ ПОВЕРХНОСТИ ИМПЛАНТАТОВ (экспериментальное исследование)**

Лазаренко Г.О., Бойко И.В., Лазаренко О.Н., Гурьянов В.Г., Алексеева Т.А., Фурманов А.Ю.

**Резюме.** В работе рассмотрен метод обработки поверхности имплантатов с целью повышения их биосовместимости в эксперименте на животных (кроликах). **Материалы и методы.** Исследование проводили на 14 самцах кроликов породы серый великан весом 2,5-3,0 кг в соответствии со стандартами биоэтических принципов. Животным под общей анестезией были имплантированы металлические спицы. Для получения показательных результатов в правую нижнюю конечность животных вставляли спицы из нержавеющей стали марки 316L, которые предварительно были обработаны адаптирующей композицией (AdC), а в левую нижнюю конечность – без предварительной обработки. Через 4 месяца проводили диагностическую рентгенографию. **Результаты и их обсуждение.** Рентгенологическое исследование показало, что при предварительной обработке спиц AdC отсутствуют рентгенографические признаки периостита в месте их установки, тогда как имплантаты без предложенного метода обработки в 35,7% (5 из 14) случаях вызвали воспаление надкостницы. **Выводы.** Клиническое применение адаптирующей композиции (AdC) с целью повышения биосовместимых свойств имплантатов по отношению к организму реципиента характеризуется 100% (95% CI 78,2-100%) вероятностью отсутствия осложнений.

**Ключевые слова:** имплантат, реакция отторжения, биосовместимые материалы, адаптирующая композиция.

УДК: 616.611-018.54.72-52-089

## **РЕГЕНЕРАТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В КОМПЛЕКСНОМУ ЛІКУВАННІ ПАЦІЄНТІВ З ОСТЕОХОНДРАЛЬНИМИ ПОШКОДЖЕННЯМИ ГОМІЛКОВОСТОПНОГО СУГЛОБА ТА ЇХ НАСЛІДКАМИ**

Омельченко Т.М.<sup>1</sup>, Бур'янов О.А.<sup>1</sup>, Лябах А.П.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ

<sup>2</sup>ДУ "Інститут травматології та ортопедії НАМН України", м. Київ

**Резюме.** У роботі визначено клінічну ефективність регенеративних технологій, таких як PRP, PRF, дебридмент, абразивна хондропластика, мікрофрактуринг, тунелізація, остеохондральна аутоотрансплантація, при лікуванні пацієнтів із посттравматичними остеохондральними пошкодженнями та дефектами гомілковостопного суглоба. Проліковано 36 пацієнтів віком від 21 до 67 років. У 27 пацієнтів виконано лікувальну артроскопію гомілковостопного суглоба з видаленням вільних остеохондральних тіл, дебридментом, тунелізацією або мікрофрактурингом у зоні ураження та подальшим застосуванням PRF

та PRP. У 9 пацієнтів вищевказані процедури були виконані при артротомії з остеотомією медіальної кісточки та проведено кістково-хрящову аутотрансплантацію. При аутотрансплантації ложе дефекту заповнювали PRP. Функціональний стан гомілковостопного суглоба оцінювали за VAS та AOFAS до початку лікування, через 3 та 12 місяців після початку лікування. У групі артроскопічного лікування через 3 місяці відмічено зменшення больового синдрому за VAS з  $6,4 \pm 0,4$  до  $2,3 \pm 0,3$ , а через 12 місяців – до  $1,7 \pm 0,2$ . За AOFAS функція суглоба зросла з  $35 \pm 5,4$  балів до  $73 \pm 4,7$  балів через 3 місяці, та до  $89 \pm 2,9$  – через 12 місяців. У групі пацієнтів з остеохондральною аутотрансплантацією біль за VAS до лікування складав  $8,1 \pm 0,6$ , через 3 місяці після лікування больовий синдром зменшився до  $3,6 \pm 1,8$ , а через 12 місяців –  $2,1 \pm 0,3$ . Функція суглоба за AOFAS з  $34 \pm 2,8$  балів через 3 місяці зросла до  $67 \pm 4,1$ , а через 12 місяців склала  $83 \pm 2,9$ .

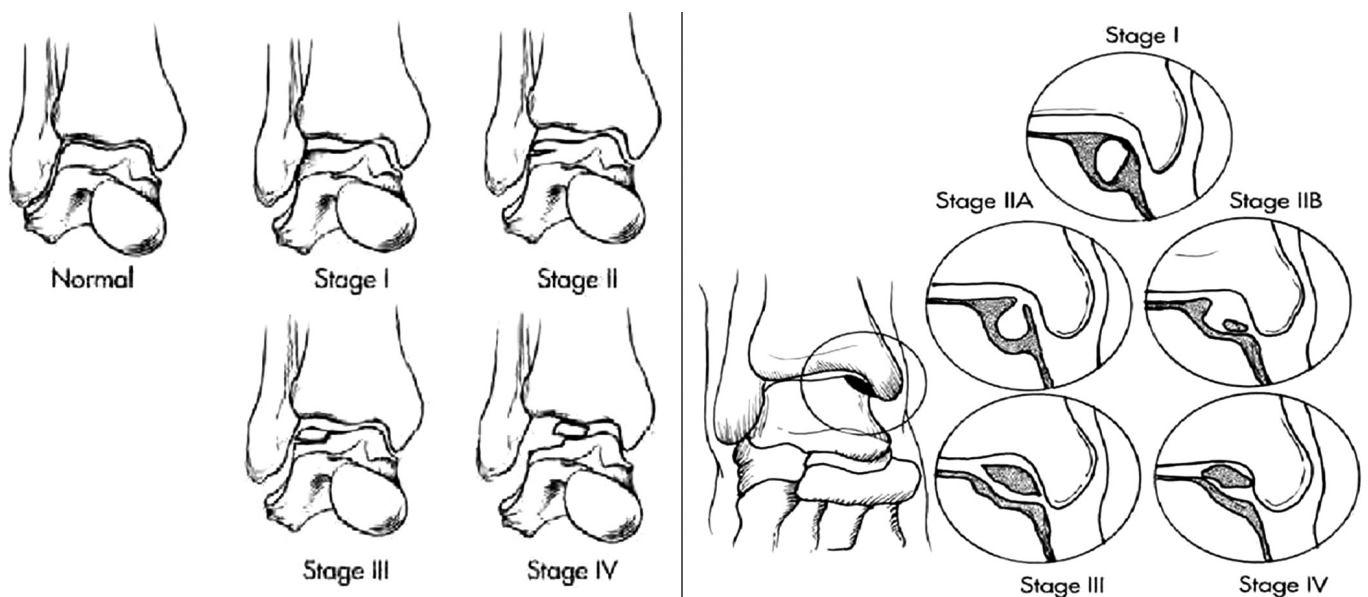
**Ключові слова:** гомілковостопний суглоб, остеохондральні пошкодження, остеохондральні дефекти, хірургічне лікування, регенеративні технології, PRF, PRP, кістково-хрящова аутотрансплантація, мікрофрактуринг.

## Вступ

Остеохондральні пошкодження (ОХП) гомілковостопного суглоба в літературі описують як кістково-хрящові ушкодження, кістково-хрящові переломи, переломи купола таранної кістки та розсікаючий остеохондрит (*osteochondritis dissecans*) [1, 3, 6-16]. Кістково-хрящові дефекти найчастіше виникають у зоні блоку таранної кістки, що, за даними літератури, зустрічається у 84% пацієнтів [3, 4, 7, 9, 11]. Вони, як правило, є наслідками попередньої травми гомілковостопного суглоба, такої як пошкодження капсульно-зв'язкового апарата або перелому кісточок гомілки. Таранна кістка має обмежену здатність до самовідновлення, що обумовлено особливостями її кровопостачання [6, 8, 10, 12, 15, 22]. На часі найбільш широко розповсюдженою класифікацією травматичних остеохондральних пошкоджень блоку таранної кістки за ступенями є класифікація

Berndt & Harty, яка базується на натурному анатомічному дослідженні та включає 4 ступені, що можуть виникати внаслідок травми (рис. 1) [13].

Згідно з класифікацією Berndt & Harty лише 1-й та зрідка 2-й ступінь ушкодження є показанням до консервативного лікування. Недоліком даної класифікації є те, що вона не враховує інші локалізації остеохондральних ушкоджень гомілковостопного суглоба (суглобові поверхні великогомілкової та малогомілкової кісток), випадки нетравматичного виникнення остеохондральних дефектів. Вона також не деталізує розмір ушкодження, його глибину та поширеність патологічного процесу на прилеглі тканини (кістку та хрящ), що є не менш значальним при виборі тактики лікування. У літературних джерелах описують також 5-стадійну класифікацію (R. Loomer et al., 1993), класифікацію, що базується на результатах комп'ютерної томографії (Ferkel and Sgaglione et al., 1990), а також класифікацію за даними МРТ-дослідження (Herple et al., 1999) [14, 15, 16].



**Рис. 1.** Ступенева класифікація остеохондральних пошкоджень блоку таранної кістки Berndt & Hardy

За наявності остеохондрального пошкодження клінічні симптоми з'являються на пізніх стадіях (ступенях) ураження, внаслідок чого діагноз встановлюється пізно, а консервативне лікування в більшості випадків не дозволяє усунути больовий синдром. При цьому зона кістково-хрящового дефекту поступово збільшується з прогресуванням деструктивно-дегенеративних процесів у суглобі [1, 3, 4, 5].

Сучасний комплекс регенеративних технологій у лікуванні даної категорії пацієнтів включає хірургічні методи лікування у поєднанні з застосуванням клітинних і тканинних технологій, що полягають у прискоренні диференціації та росту клітин ураженої тканини, активації їх метаболізму, створенні умов для відновлення кровопостачання та оптимізації функціональних умов новоутвореного регенерату. Серед реконструктивно-відновних хірургічних методів найбільш ефективними є артроскопічний або відкритий дебрідмент, видалення вільних хондральних або остеохондральних тіл, лаваж, елементи абразивної хондропластики (шейверування, вапоризація), мікрофрактуринг або тунелізація кісткової тканини в зоні дефекту, остеохондральна аутографтація [2-11]. Ефективною методикою, що дозволяє прискорити диференціацію та ріст клітин uszkodженої тканини, прискорити загоєння дефекту, сприяє повноцінній інтеграції кістково-хрящового регенерату до ложа дефекту та зменшує прогресування дегенеративного процесу в суглобі, є застосування аутологічної плазми, збагаченої тромбоцитами (тромбоцитарними факторами росту) (PRP), та фібрину, збагаченого тромбоцитами (PRF) [17-23].

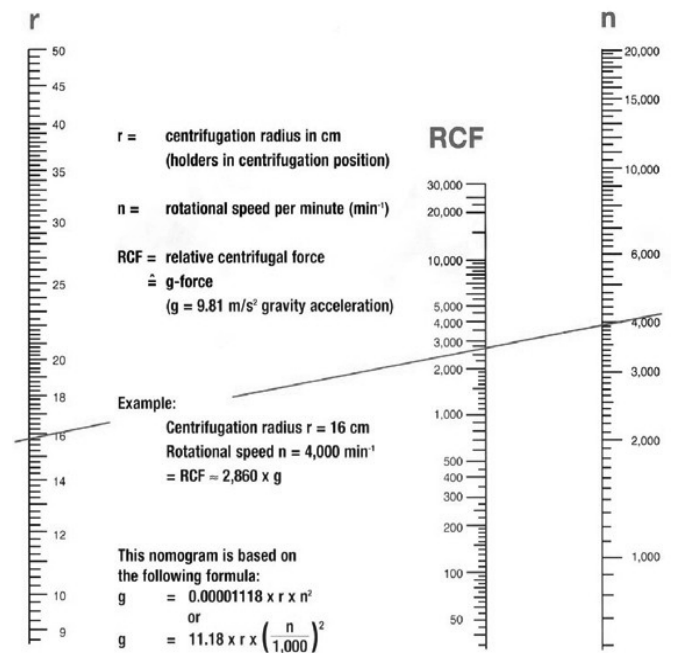
**Мета роботи** – оцінити ефективність використання регенеративних технологій при лікуванні пацієнтів із посттравматичними остеохондральними дефектами гомілковостопного суглоба.

## Матеріали і методи

За період із 2015 по 2017 рік із застосуванням вказаних регенеративних методів було проліковано 36 пацієнтів із посттравматичними остеохондральними пошкодженнями гомілковостопного суглоба. Вік пацієнтів становив від 21 до 67 років. Переважали пацієнти жіночої статі – 23, чоловіків було 13. У 27 пацієнтів (група n<sub>1</sub>=27) з хондральними та остеохондральними пошкодженнями було виконано лікувальну артроскопію гомілковостопного суглоба – лаваж, видалення вільних остеохондральних тіл, дебрідмент у межах неураженого хряща та кістки, тунелізацію у зоні ураження з подальшим заповненням зони дефекту із застосуванням фібрину, збагаченого тромбоцитами (PRF), або аутологічної тромбоцитарної плазми (PRP). У 9 пацієнтів (група n<sub>2</sub>=9) вищевказані процедури були виконані при артротомії з остеотомією

медіальної кісточки та проведено кістково-хрящову аутографтацію для усунення кістково-хрящового дефекту. При аутографтації кістково-хрящового фрагменту ложа дефекту заповнювали PRP. Комплексне лікування включало період іммобілізації, особливі режими навантаження (залежно від характеру та локалізації патологічного процесу), застосування медикаментозного та фізіотерапевтичного лікування. У післяопераційному періоді в обох групах пацієнтів із 3-5-ї доби в складі комплексного лікування застосовували триразове внутрішньосуглобове введення PRP з інтервалом 5 діб.

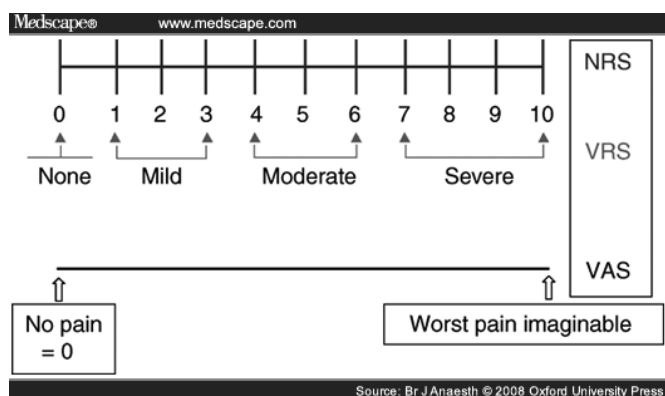
При лікуванні використовували стандартну методику отримання плазми, збагаченої тромбоцитами (Platelet-Rich Plasma). Для цього використовували центрифугу Micro-Med CM-3.01 з кутом нахилу пробірок 40° та сертифіковані пробірки з антикоагулянтom для застосування *in vivo*. Центрифугування проводили в режимі 2500 обертів на хвилину упродовж 5 хвилин. Режим центрифугування підбирали згідно з номограмою (рис. 2).



**Рис. 2.** Номограма підбору режимів центрифугування для отримання PRP залежно від моделі центрифуги та пробірок

З метою контролю концентрації тромбоцитів в отриманій PRP проводили вимірювання кількості клітин крові в автоматичному аналізаторі. При цьому концентрація тромбоцитів в отриманій плазмі підвищувалася від 1,7 до 5,2 разів, що в середньому склало 3,4±0,7.

Оцінку результату лікування проводили в динаміці – до, через 3 та 12 місяців після початку лікування. При цьому визначали інтенсивність больового синдрому за VAS (рис. 3).



**Рис. 3.** Візуальна аналогова шкала болю для оцінки інтенсивності болювого синдрому

Функціональний стан гомілковостопного суглоба та заднього відділу стопи за AOFAS, що класифікує результати лікування як незадовільні, задовільні, добрі та відмінні. Так, до 30 балів – результат оцінюється як незадовільний, від 31 до 70 – задовільний, 71-90 – добрий, 91-100 – відмінний.

### Результати та їх обговорення

Результати оцінки болювого синдрому та функціонального стану гомілковостопного суглоба в динаміці наведені в таблиці 1.

У 27 пацієнтів першої групи, яким виконано артроскопічний дебридмент гомілковостопного суглоба з елементами абразивної хондропластики, мікрофрактуруванням, застосуванням PRF та PRP, через 3 місяці після лікування відмічено зменшення болювого синдрому за VAS з  $6,4 \pm 0,4$  до  $2,3 \pm 0,3$ , а через 12 місяців відмічено подальше зменшення болю з середнім показником  $1,7 \pm 0,2$  ( $p < 0,05$ ) (табл. 1). Оцінка функціонального стану суглоба у пацієнтів даної групи за AOFAS засвідчила достовірно позитивний результат (табл. 1). Так, функція ураженого суглоба з  $35 \pm 5,4$  балів через 3 місяці зросла до  $73 \pm 4,7$  балів, а через 12 місяців досягла  $89 \pm 2,9$  ( $p < 0,01$ ).

Нами запропонована класифікація остеохондральних пошкоджень та дефектів у ділянці гомілковостопного суглоба, що враховує характер пошкодження, його локалізацію, глибину, площу, ступінь ураження суглобового хряща за Outerbridge, а також ступінь рентгенологічних ознак дегенеративно-дистрофічного ураження суглоба за Kellgren & Lawrence (табл. 2, рис. 4).

Важливим аспектом даної класифікації є виділення глибини та площі остеохондрального пошкодження або дефекту. Аналіз літературних джерел та результати власних експериментальних досліджень дозволили обґрунтовано прогнозувати здатність невеликих остеохондральних дефектів (площею до  $1,1 \text{ cm}^2$  та об'ємом до  $1,5 \text{ cm}^3$ ) до повно-

Таблиця 1

#### Оцінка результатів лікування в групах клінічного дослідження

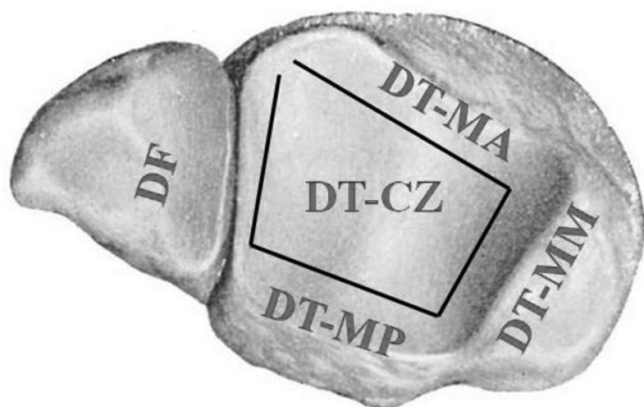
Група пацієнтів, n	Система оцінки результатів	До лікування	Через 3 місяці	Через 12 місяців
Остеохондральні пошкодження гомілковостопного суглоба, артроскопія (n <sub>1</sub> =27)	VAS, бали	$6,4 \pm 0,4$	$2,3 \pm 0,3^*$	$1,7 \pm 0,2^{**}$
	Шкала AOFAS, бали	$35 \pm 5,4$	$73 \pm 4,7^*$	$89 \pm 2,9^*$
Остеохондральні пошкодження та дефекти гомілковостопного суглоба, артротомія, остеохондральна аутографтація (n <sub>2</sub> =9)	VAS, бали	$8,1 \pm 0,6$	$3,6 \pm 1,8^*$	$2,1 \pm 0,3^*$
	Шкала AOFAS, бали	$34 \pm 2,8$	$67 \pm 4,1^*$	$83 \pm 2,9^*$

Примітка: \* $p < 0,01$ ; \*\*  $p < 0,05$

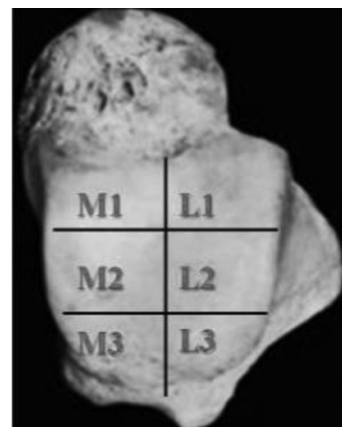
Таблиця 2

#### Класифікація остеохондральних пошкоджень та дефектів гомілковостопного суглоба

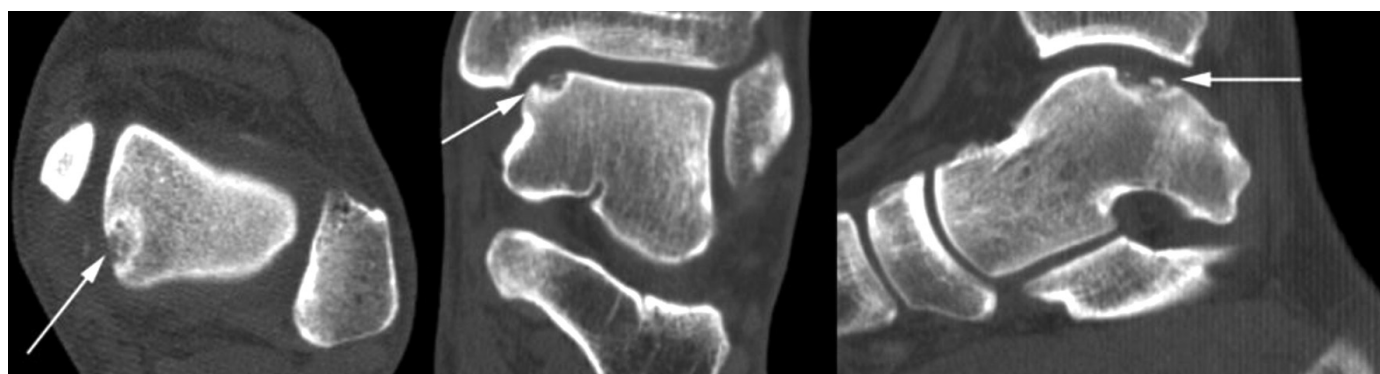
Рентгенологічна стадія за Kellgren & Lawrence	Етіологія пошкодження суглобового хряща	КТ, МРТ, Артроскопічні ознаки					
		Локалізація остеохондрального ураження, зона			Глибина (рівень) ураження	Площа ураження	Ступінь ураження хряща за Outerbridge
		Зона суглобової поверхні таранної кістки	Суглобова поверхня великогомілкової кістки, зона	Суглобова поверхня латеральної кісточки, зона			
0 ст. 1 ст. 2 ст. 3 ст. 4 ст.	Дегенеративна Травматична (Гостра) (Хронічна)	M 1 M 2 M 3 L 1 L 2 L 3	DT-MA DT-MP DT-MM DT-CZ	DF	H – хрящ B – субхондральна кістка HB – хрящ, субхондральна кістка	SS (до $1,1 \text{ cm}^2$ ) SM ( $1,1-3,1 \text{ cm}^2$ ) SL (понад $3,1 \text{ cm}^2$ )	1 ст. 2 ст. 3 ст. 4 ст.



А. Схема розподілу суглобової поверхні великогомілкової та малогомілкової кісток у гомілковостопному суглобі на зони



Б. Схема розподілу суглобової поверхні таранної кістки у гомілковостопному суглобі на зони



В. Приклад діагнозу: травматичне остеохондральне ураження (дефект) блока таранної кістки в зоні M2, M3, площа SS, глибина NB, 4 ст. за Outerbridge. Вторинний остеоартроз гомілковостопного суглоба I ст. за Kellgren & Lawrence

**Рис. 4.** Розподіл суглобових поверхонь гомілковостопного суглоба на зони та приклад постановки діагнозу за розробленою класифікацією

го відновлення за умови застосування адекватних регенеративних методів лікування та реабілітації. За наявності остеохондрального пошкодження або дефекту площею від 1,1 до 3,1 см<sup>2</sup> (діаметр зони ураження від 1,2 до 2 см) та об'ємом до 3,5 см<sup>3</sup>, регенеративний потенціал кістково-хрящової тканини виявляється недостатнім для самостійного загоєння такого дефекту. При цьому кістково-хрящова аутотрансплантація та комплекс регенеративних методів дають прогнозовано позитивний результат. За наявності остеохондральних дефектів із площею понад 3,1 см<sup>2</sup> та об'ємом понад 3,5-4,0 см<sup>3</sup> відновні методи лікування, спрямовані на збереження анатомії гомілковостопного суглоба, в більшості випадків є неефективними, що вимагає ухвалення рішення про артропластику (ендопротезування) або артродез.

У другій групі пацієнтів, згідно з розробленою класифікацією, були визначені показання та виконано остеохондральну аутотрансплантацію з передньолатеральної зони латерального виростка стегнової кістки (рис. 5). Аналіз результатів лікування в даній групі па-

цієнтів показав, що інтенсивність болювого синдрому за VAS до лікування складала 8,1±0,6 бали, через 3 місяці після проведеного лікування болювий синдром зменшився до 3,6±1,8, а через 12 місяців – до 2,1±0,3 (p<0,01). Функція суглоба в даній групі за AOFAS з 34±2,8 балів через 3 місяці зростає до 67±4,1, а через 12 місяців складала 83±2,9 (p<0,01).

## Висновки

Диференційований підхід до вибору тактики лікування пацієнтів із посттравматичними остеохондральними дефектами гомілковостопного суглоба та застосування в системі лікування регенеративних технологій, а саме фібрину та плазми, збагачених тромбоцитами (тромбоцитарними факторами росту), дозволили отримати добрі результати лікування у мінімальні строки спостереження для обраної категорії пацієнтів.

**Конфлікт інтересів.** Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів під час підготовки статті.



- А. Остеохондральний дефект блока таранної кістки зона М2, М3, площа SM, глибина НВ
- Б. Остеопластичний доступ, дебридмент, підготовка зони дефекту для трансплантації
- В. Забір остеохондрального транспланта з латерального виростка стегнової кістки
- Г. Введення PRP в підготовлене ложе дефекту після тунелізації
- Д. Виконано остеохондральну ауто трансплантацію, щільне заповнення дефекту
- Е. Контроль КТ через 3 місяці після трансплантації. Інтеграція транспланта

**Рис. 5.** Етапи виконання остеохондральної ауто трансплантації у пацієнта з остеохондральним дефектом блока таранної кістки

## Література

1. *Chodos M.* Osteochondral lesions of the talus: Current treatment modalities and future possibilities / *M. Chodos, L. Schon* // Current Opinion in Orthopaedics. – 2006. – April. – Vol. 17, Issue 2. – P. 111–116.
2. *Anders S.* Fluoroscopy-guided retrograde core drilling and cancellous bone grafting in osteochondral defects of the talus / *S. Anders, P. Lechler, W. Rackl, J. Grifka, J. Schaumburger* // Int. Orthop. – 2012. – № 36 (8). – P. 1635–1640. DOI: 10.1007/s00264-012-1530-9.
3. *Zengerink M.* Treatment of osteochondral lesions of the talus: a systematic review. / *M. Zengerink, P.A. Struijs, J.L. Tol, C.N. van Dijk* // Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc. – 2010. – № 18. – P. 238–246. DOI: 10.1007/s00167-009-0942-6.
4. *Kowalcbouk J.F.* Osteochondral lesions of the dome of the talus with partial necrosis. Surgical treatment by curettage and filling. / *J.F. Kowalcbouk, G. Schneider-Maunoury, J. Rodineau* [et al.] // Rev. Chir. Orthop. Reparatrice Appar. Mot. – 1990. – № 76. – P. 480–489.
5. *Gautier E.* Treatment of cartilage defects of the talus by autologous osteochondral grafts / *E. Gautier, D. Kolker, R.P. Jakob* // J. Bone Joint Surg. Br. – 2002. – № 84. – P. 237–244. DOI: 10.1302/0301-620X.84B2.11735.
6. *Scranton P.E. Jr.* Outcome of osteochondral autograft transplantation for type-V cystic osteochondral lesions of the talus / *P.E. Scranton Jr., C.C. Frey, K. Feder* // J. Bone Joint Surg. Br. – 2006. – № 88. – P. 614–619.
7. *Hangody L.* Autologous osteochondral mosaicplasty for the treatment of full-thickness defects of weight-bearing joints: ten years of experimental and clinical experience / *L. Hangody, P. Fules* // J. Bone Joint Surg. Am. – 2003. – № 2. – P. 25–32.
8. *Anders S.* Treatment of deep articular talus lesions by matrix associated autologous chondrocyte implantation—results at five years / *S. Anders, J. Goetz, T. Schubert, J. Grifka, J. Schaumburger* // Int. Orthop. – 2012. – № 36 (11). – P. 2279–2285. DOI: 10.1007/s00264-012-1635-1.
9. *Baddekas T.* Treatment of talar osteochondral lesions using local osteochondral talar autograft long term results / *T. Baddekas* // In tech an international perspective on topics in sports medicine and sports injury, chapter 25. Zaslav K.R. (Ed.), 2012. – 544 p.
10. *Baddekas T.* Treatment of talar osteochondral lesions using local osteochondral talar autograft mid term results / *T. Baddekas, E. Evangelou* // Br. J. Sports Med. – 2011. – № 45. – P. e1.
11. *Bruns J.* Etiopathogenetic aspects of medial osteochondrosis dissecans tali / *J. Bruns, B. Rosenbach, J. Kabrs* // Sportverletz Sportschaden. – 1992. – № 6. – P. 43–49. DOI: 10.1055/s-2007-993526.
12. *Konig F.* Uber freie Korper in den gelenken / *F. Konig* // Dtsch Z. Chir. – 1988. – № 27. – P. 90–109. DOI: 10.1007/BF02792135.
13. *Berndt A.L.* Transchondral fractures (osteochondritis dissecans) of the talus / *A.L. Berndt, M. Harty* // J. Bone Joint Surg. – 1959. – № 41A. – P. 988–1020.
14. *Loomer R.* Osteochondral lesions of the talus / *R. Loomer, C. Fisher, R. Lloyd-Smith, J. Sisler, T. Cooney* // Am. J. Sports Med. – 1993. – № 21 (1). – P. 13–19. DOI: 10.1177/036354659302100103.
15. *Ferkel R.D.* Arthroscopic treatment of osteochondral lesions of the talus: long-term results / *R.D. Ferkel, N.A. Sgaglione, W. DelPizzo* [et al.] // Orthop. Trans. – 1990. – № 14. – P. 172–173.
16. *Hepple S.* Osteochondral lesions of the talus: a revised classification / *S. Hepple, I.G. Winson, D. Glew* // Foot Ankle Int. – 1999. – № 20. – P. 789–793.
17. *Tamai N.* A new biotechnology for articular cartilage repair: subchondral implantation of a composite of interconnected porous hydroxyapatite, synthetic polymer (PLA-PEG), and bone morphogenetic protein-2 (rhBMP-2) / *N. Tamai, A. Myoui, M. Hirao* [et al.] // Osteoarthritis Cartilage. – 2005. – № 13. – P. 405–417.
18. *van Bergen, C.J.A.* Treatment of osteochondral defects of the talus / *C.J.A. van Bergen, P.A.J. de Leeuw, C.N. van Dijk* // Revue de Chirurgie Orthopedique et Reparatrice de l'Appareil Moteur. – 2008. – December. – Vol. 94, Issue 8, Suppl. – P. 398–408.

19. Whittaker J.P. Early results of autologous chondrocyte implantation in the talus / J.P. Whittaker, G. Smith, N. Makwana [et al.] // J. Bone Joint Surg. Br. – 2005. – № 87. – P. 179–183.
20. Marx R. Platelet-rich plasma: Growth factor enhancement for bone grafts / R. Marx, E. Carlson, R. Eichstaedt, S. Schimmele, J. Struss, K. Georgeff // Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology. – 1998. – June. – Vol. 85, № 6. – P. 6438–646.
21. Gburani R. Healing Enhancement of Skin Graft Donor Sites With Platelet-Rich Plasma / R. Gburani, R. Marx, K. Monteleone // Oral

- Abstract Session 6, American Academy of Oral Maxillofacial Surgery. – 2000. – September.
22. Schachter A.K. Osteochondral lesions of the talus / A.K. Schachter, A.L. Chen, P.D. Reddy, N.C. Tejwani // JAAOS. – 2005. – № 13. – P. 152–158.
23. Verbagen R.A. Systematic review of treatment strategies for osteochondral defects of the talar dome / R.A. Verbagen, P.A. Struijs, P.M. Bossuyt, C.N. van Dijk // Foot Ankle Clin. – 2003. – № 8. – P. 233–242. DOI: 10.1016/S1083-7515(02)00064-5.

### REGENERATIVE TECHNOLOGIES IN THE COMPLEX TREATMENT OF PATIENTS WITH OSTEOCHONDRAL INJURIES OF THE ANKLE AND THEIR CONSEQUENCES

Omelchenko T.M., Burianov O.A., Liabakh A.P.

**Summary.** The clinical efficiency of regenerative technologies such as PRP, PRF, debridement, abrasive chondroplasty, microfracturing, drilling, osteochondral autotransplantation in the treatment of patients with osteochondral injuries and ankle defects was evaluated. 36 patients aged from 21 to 67 years were treated. In 27 patients, the ankle arthroscopy was performed with the removal of free osteochondral bodies, debridement, tunneling or microfracturing in the affected area followed by the use of PRF and PRP. In 9 patients, the above mentioned procedures were carried out using arthrotomy and osteotomy of the medial malleolus and osteochondral autotransplantation was performed. During autotransplantation the defect place was filled with PRP. The functional condition of the ankle was assessed by VAS and AOFAS before treatment, 3 and 12 months after treatment. In the group of arthroscopic treatment, after 3 months, the pain syndrome according to VAS decreased from  $6.4 \pm 0.4$  to  $2.3 \pm 0.3$ , and after 12 months to  $1.7 \pm 0.2$ . According to AOFAS, the function of the joint increased from  $35 \pm 5.4$  points to  $73 \pm 4.7$  points in 3 months and to  $89 \pm 2.9$  in 12 months. In the group of patients with osteochondral autotransplantation, the pain according to VAS was  $8.1 \pm 0.6$  before treatment and decreased to  $3.6 \pm 1.8$  three months after treatment and to  $2.1 \pm 0.3$  after 12 months. The joint function of AOFAS from  $34 \pm 2.8$  points after 3 months increased to  $67 \pm 4.1$ , and after 12 months it was  $83 \pm 2.9$ .

**Key words:** ankle joint, osteochondral injuries, osteochondral defects, surgical treatment, regenerative technologies, PRF, PRP, osteochondral autotransplantation, microfracturing.

### РЕГЕНЕРАТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ОСТЕОХОНДРАЛЬНЫМИ ПОВРЕЖДЕНИЯМИ ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА И ИХ ПОСЛЕДСТВИЯМИ

Омельченко Т.Н., Бурьянов А.А., Лябах А.П.

**Резюме.** Проведена оценка клинической эффективности регенеративных технологий, таких как PRP, PRF, дебридмент, абразивная хондропластика, микрофрактуринг, тунелизация, остеохондральная аутоотрансплантация, при лечении пациентов с остеохондральными повреждениями и дефектами голеностопного сустава. Пролечено 36 пациентов в возрасте от 21 до 67 лет. У 27 пациентов выполнена лечебная артроскопия голеностопного сустава с удалением свободных остеохондральных тел, дебридментом, тунелизацией или микрофрактурингом в зоне поражения с последующим применением PRF и PRP. У 9 пациентов вышеуказанные процедуры были выполнены при артротомии с остеотомией медиальной лодыжки и проведена костно-хрящевая аутоотрансплантация для устранения костно-хрящевого дефекта. При аутоотрансплантации ложе дефекта заполняли PRP. Функциональное состояние голеностопного сустава оценивали по VAS и AOFAS до начала лечения, через 3 и 12 месяцев после лечения. В группе артроскопического лечения через 3 месяца отмечено уменьшение болевого синдрома по VAS с  $6,4 \pm 0,4$  до  $2,3 \pm 0,3$ , а через 12 месяцев – до  $1,7 \pm 0,2$ . По AOFAS функция сустава выросла с  $35 \pm 5,4$  баллов до  $73 \pm 4,7$  баллов через 3 месяца, и до  $89 \pm 2,9$  – через 12 месяцев. В группе пациентов с остеохондральной аутоотрансплантацией боль по VAS перед лечением составляла  $8,1 \pm 0,6$ , через 3 месяца после лечения болевой синдром уменьшился до  $3,6 \pm 1,8$ , а через 12 месяцев – до  $2,1 \pm 0,3$ . Функция сустава по AOFAS с  $34 \pm 2,8$  баллов через 3 месяца выросла до  $67 \pm 4,1$ , а через 12 месяцев составила  $83 \pm 2,9$ .

**Ключевые слова:** голеностопный сустав, остеохондральные повреждения, остеохондральные дефекты, хирургическое лечение, регенеративные технологии, PRF, PRP, костно-хрящевая аутоотрансплантация, микрофрактуринг.