

Рушай А.К.¹, Климовицький В.Г.², Мартинчук О.О.³, Байда М.В.³, Жагдаль А.А.¹

¹Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, Україна

²Науково-дослідний інститут травматології та ортопедії Донецького національного медичного університету, м. Лиман, Україна

³Міська клінічна лікарня № 1, м. Київ, Україна

Напівжорсткі індивідуальні етапні функціональні пов'язки при дистракційному заміщенні дефекту кісток гомілки після переломів

Резюме. Існуючі способи фіксації відламків при переломах довгих кісток мають різні властивості. певні характеристики є показаннями до переважного застосування різних методів в існуючих індивідуальних ситуаціях. У процесі лікування умови здійснення фіксації змінюються. Зміна вимог при лікуванні незрощення робить оптимальним перехід з одного виду на інший — здійснюється так званий змінний остеосинтез. Тривалість лікування при незрощенні кісток гомілки з дефектом кісткової тканини і пластики його дистракційним регенератом за Ілізаровим дає підставу для застосування на фінальних стадіях малотравматичних способів фіксації уламків зовнішніми пов'язками. Автори наводять результати лікування 36 хворих з незрощенням кісток гомілки, у яких після проведення хірургічного втручання (сегментарної резекції великогомілкової кістки і заміщення дистракційним регенератом за Ілізаровим) з метою профілактики деформацій регенерату після демонтажу апарата і початку повноцінної функції гомілки використовувалася фіксація системами Softcast/Scotchcast. Ускладнень, зумовлених запропонованим комплексним лікуванням, не спостерігалось. Обсяг лікувального комплексу та можливий прогноз отриманих результатів здійснювались із застосуванням предикторів оціночної шкали Non Union Scoring Sistem (NUSS). Отримані результати визначалися з використанням оціночної анатомо-функціональної шкали Karlstrom-Olerud. Незадовільні результати становили лише 5,6 % (2 спостереження), хороші та відмінні — 63,8 % (23 пацієнти). Хорошим отриманий результат слід вважати з урахуванням характеристики основної маси постраждалих, які потребують (за NUSS) у всіх випадках спеціалізованих методів лікування, складної комплексної спеціалізованої медичної допомоги з можливим позитивним результатом.

Ключові слова: дефекти великогомілкової кістки; пластика; функціональні пов'язки

Вступ

Значні дефекти великогомілкової кістки після переломів потребують проведення кісткової пластики. Одним з найбільш поширених методів є метод дистракційного регенерату за Ілізаровим — білокальний остеосинтез. Спосіб довготривалий. Вимоги в процесі лікування дефектів змінюються. З'являються нові умови фіксації. Усе це робить оптимальним перехід з одного виду на інший — здійснюється так званий змінний остеосинтез.

Довготривалість лікування призводить до розвитку реакції кістки на занурювальні частини кільцевих апаратів, остеопору і, як фінальний результат, зменшення жорсткості системи «фіксатор — уламки кістки». Це є поштовхом для розгляду питання застосування на фінальних стадіях малотравматичних способів фіксації уламків зовнішніми пов'язками.

Мета роботи: покращити результати лікування дефектів кісток гомілки дистракційним методом на осно-

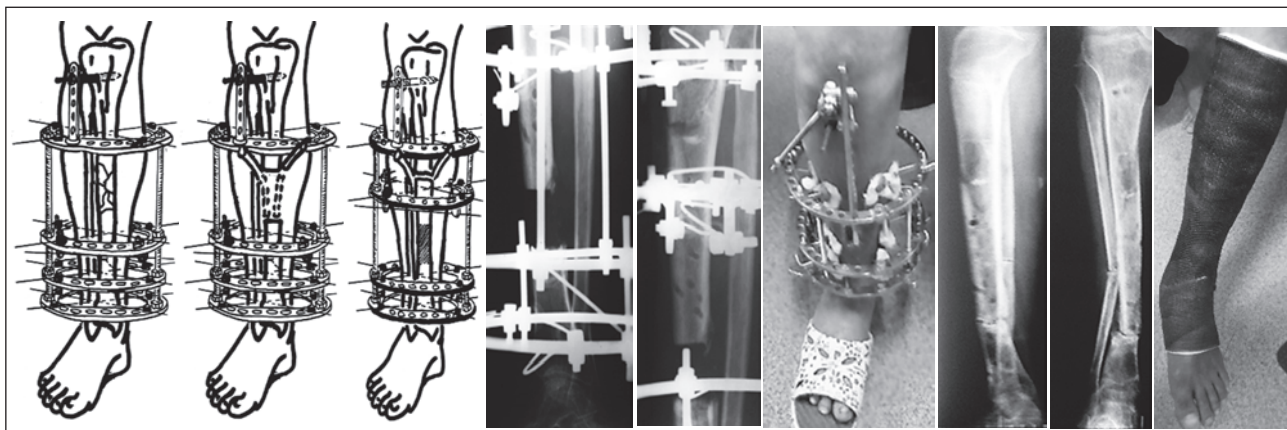


Рисунок 1. Схема, рентгенограми та зовнішній вигляд етапів лікування дефекту лівої великогомілкової кістки

ві фінального застосування зовнішньої індивідуальної фіксації напівжорсткими пов'язками.

Завдання. Розглянути властивості різних видів фіксації за даними літератури й обґрунтувати оптимальні варіанти на різних етапах. Впровадити індивідуальні фіксуєчи напівжорсткі пов'язки як фінальний вид фіксації у хворих з дефектами кісток гомілки після переломів, визначити ефективність запропонованої тактики.

Матеріали та методи

Під нашим спостереженням перебували 36 хворих з дефектами кісток гомілки, у яких після проведення заміщення дистракційним регенератом за Ілізаровим з метою профілактики деформацій регенерату після демонтажу апарату й початку повноцінної функції гомілки використовувалася фіксація індивідуальними напівжорсткими системами Softcast/Scotchcast. Система дозволяла до настання перебудови регенерату та консолідації повністю навантажувати кінцівку, повноцінно використовувати її при ходьбі (рис. 1).

За даними літератури, створення нерухомості прилеглих суглобів при класичному консервативному лікуванні переломів кісток гомілки методом фіксації гіпсовими пов'язками є стандартною умовою для консолідації. Імобілізація двох суглобів нижньої кінцівки при переломах кісток гомілки циркулярною гіпсовою пов'язкою — класичний метод лікування. Але чим довше не будуть функціонувати суглоби, тим частіше формуються контрактури та розвивається гіпотрофія м'язів. Вимкнення навіть мінімальних активних скорочень м'язів призводить до застою венозної крові. Тому з давніх часів намагаються якомога раніше почати функцію фіксованої гомілки. Одним з оптимальних рішень досягнення максимального звільнення від нерухомості суглобів є створення жорсткої пов'язки, яка через свою конструкцію й властивості використовуваних матеріалів дозволяє здійснити це в ранні строки.

Концепція функціональної імобілізації. Біомеханічні дослідження призвели до розробки кон-

цепції «трьох точок фіксації», достатніх для імобілізації травмованого сегмента при переломах. Sr.J. Charnley в 1950 р. писав: «...пов'язка повинна тиснути виключно в певних зонах скелета й ніде більше» [1].

Практичне застосування концепції полягає в використанні жорсткої шини, яка накладається по одній з поверхонь сегмента та протидіє небажаним рухам, що можуть призвести до зсуву уламків, і м'якого еластичного матеріалу для створення циркулярної опори для пов'язки. При цьому зберігається максимально можлива мобільність прилеглих суглобів, а внаслідок м'якості циркулярної опори пов'язки остання легко адаптується до змін контурів сегмента при нарузі тих чи інших м'язових груп.

Ентузіастом застосування функціональної імобілізації при переломах є A. Sarmiento [2–4], який розробив метод функціонального неоперативного лікування переломів довгих кісток, в тому числі й діафізарних переломів гомілки. Особливістю пов'язки за Sarmiento при переломах гомілки є те, що вільними залишаються колінний і гомілково-стопний суглоби. При цьому зберігається можливість активного функціонування м'язів. Згідно з проведеними дослідженнями автора, за законами гідростатики, застосування навіть гнучкого матеріалу (у варіанті автора — коричневого паперу для загортання продуктів) сприяє репозиції перелому й утриманню кісткових фрагментів. Вимірювання опору навантаженню, яке проводилося в цих випадках, свідчить, що просте стиснення м'якої тканини коричневим папером збільшило жорсткість конструкції в 96 разів!

Далі модель перелому було обмотано ортопластом (пластичний матеріал, що використовується в клінічній практиці для фіксації переломів). При вимірюванні опору він збільшився лише в 2 рази порівняно з тим, який був досягнутий у випадку з використанням коричневого паперу. Автори роблять висновки, що жорсткість і твердість зовнішнього фіксуєчого матеріалу, який використовується, не

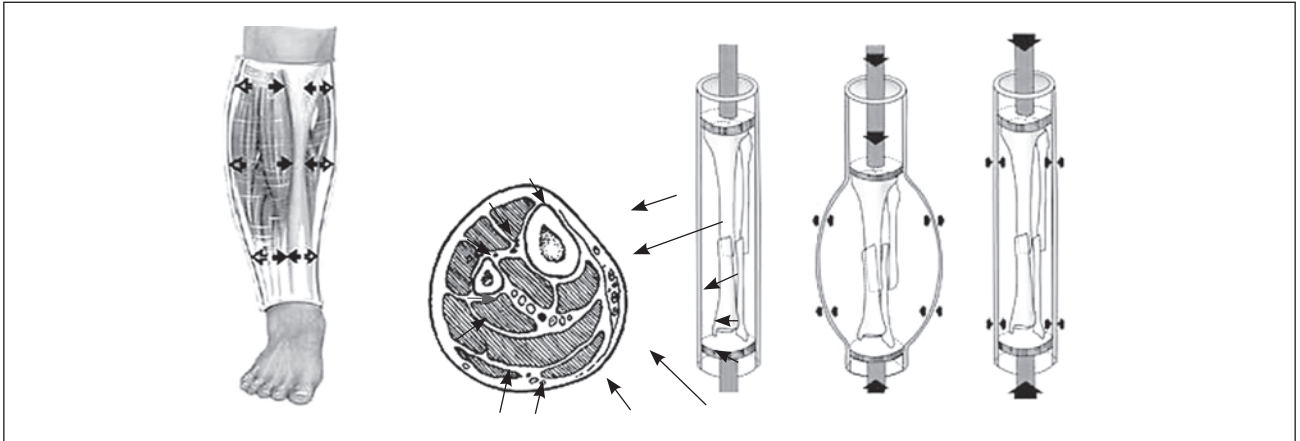


Рисунок 2. Схема функціонування пов'язки за A. Sarmiento — гідростатичне здавлення при скороченні м'язів гомілки знаходить опір на зовнішній пов'язці, що сприяє стабільності уламків перелому

має принципового значення; властивості матеріалу незначно впливають на показники жорсткості конструкції. Основним моментом, що визначає жорсткість системи, є здавлення й утримання в цьому вигляді м'яких тканин навкруги перелому (рис. 2).

В 1986 р. з'явився Scotchcast Plus (3M), що містить менше смол з метою полегшення роботи з матеріалом. В 1988 р. розроблений Softcast (3M) — більш гнучкий щодо тиску матеріал, поява якого змінила класичні уявлення про зовнішню іммобілізацію [5]. Нові фіксуючі матеріали мають значні переваги перед гіпсовими пов'язками — вони легкі, гігієнічні, зручні у побуті.

Застосування полужорсткої індивідуальної системи фіксації Softcast/Scotchcast дозволяло досягти стабільності, з'являлася можливість почати функціональне навантаження в ранньому періоді. Вільні колінний і гомілковостопний суглоби робили можливим їх функціонування в повному обсязі. Здійснювалася профілактика м'язової атрофії, по-

кращувалися умови кровообігу — відтік по венах. Як загальний результат, поліпшувалися результати реабілітації хворих з незрощеннями гомілки після переломів (рис. 3).

Для накладення пов'язки використовується спеціальна синтетична панчоха Stockinet. Для захисту виступаючих кісткових фрагментів використовується спеціальна синтетична вата Cast Padding (3M) або спеціальний пластир на основі спіненого поліуретану Microfoam, що наклеювався на синтетичну панчошу Stockinet.

Першим етапом наклали на підшинову панчошу Softcast. Накладають циркулярними турами без натягу, так, щоб кожен наступний тур бинта перекривав попередній наполовину, а у зоні гомілковостопного суглоба перекривав край нижчого туру. Завертали панчошу Stockinet на 2–3 см на край пов'язки. Другим етапом накладалася U-подібна пов'язка з бинта Scotchcast по бокових поверхнях гомілки через п'ятку. Шину Scotchcast циркуляр-

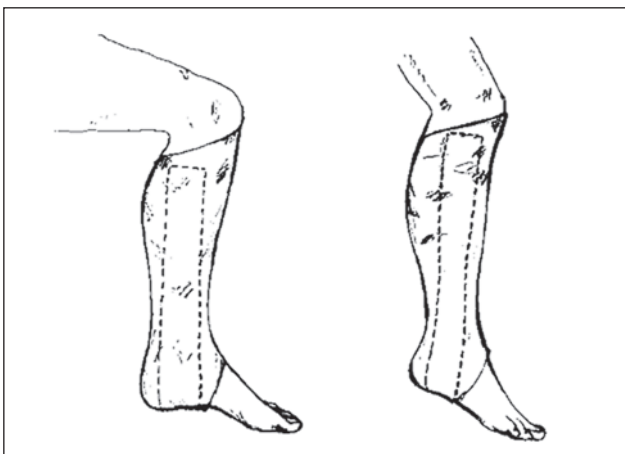


Рисунок 3. Рухи колінного і гомілковостопного суглобів при застосуванні полужорсткої індивідуальної системи фіксації Softcast/Scotchcast

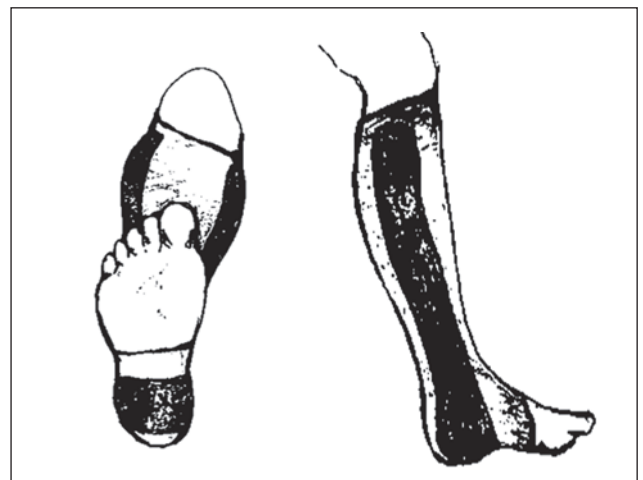


Рисунок 4. Схематичне зображення накладання напівжорсткої системи фіксації гомілки

но фіксують ще одним бинтом Softcast. Формують ножицями пов'язку так, щоб вона не заважала рухам у суміжних суглобах. Обрізаний край обклеюють широким пластрем 3М для фіксації панчохи та запобігання травмуванню гострим краєм м'яких тканин гомілки. На завершення накладіть вологий тканинний еластичний бинт для кращої адгезії шарів і моделювання пов'язки. Стопу в пов'язці хворий ставив підшовою на підлогу та прикладав осьове навантаження для кінцевого моделювання пов'язки. Схематичне зображення накладання напівжорсткої системи фіксації гомілки наведено на рис. 4.

Для розтину або зняття пов'язки ми використовували спеціальні ножиці або осциляторну пилку.

Поєднання жорсткості (Scotchcast) та еластичності (Softcast) у системі напівжорсткої фіксації полімерними матеріалами забезпечує можливість циркулярних турів Softcast міняти свою форму. З огляду на це нами був запропонований спосіб аналогічного призначення, але який міг би забезпечувати можливість проведення масажу ще на іммобілізаційному етапі лікування [6].

Спосіб здійснювався так: на фіксуючу пов'язку накладається дві манжети (дистально та проксимально) з можливістю роздільно підвищувати тиск в кожній з них. Тиск збільшується на 20 мм рт.ст. попеременно, починаючи з дистального. Підвищення тиску ще на 20 мм рт.ст. відбувається кожні 2 хвилини до значення 60 мм рт.ст., після чого через 2 хвилини манжети знімаються. В подальшому використовувався спеціальний пристрій MARK III plus (рис. 5).

Проведення кінезитерапії і масажу доповнювалося й медикаментозною терапією.

Дуже важливим ми вважали проведення адекватної консервативної терапії. Вона здійснювалася з позиції розвитку вторинного запалення після початку активної реабілітації і порушень в кінцівці (порушень венозного відтоку, лімфостазу; явищ хронічного компартмент-синдрому); з урахуванням розвитку процесу як варіанта синдрому системної запальної відповіді. Мультимодальне знеболювання проводилося із застосуванням дексалгіну, парацетамолу в початковому періоді. Таблетовано хворі отримували пентоксифілін з метою ендотеліопротекції. Використовували цібор низькомолекулярний протязом 7 діб. Призначався препарат Са та вітаміну D₃.

Хворі отримували магнітотерапію, пайлер-терапію, після демонтажу пов'язки — фонофорез літону і фастум гелю на суглоби.

Оцінка результатів лікування постраждалих з незрощеннями великогомілкової кістки після переломів здійснювалася з використанням Modified Functional Evaluation System by Karlstrom-Olerud (табл. 1) [7, 8].

Кількість балів у межах шкали коливається від 21 до 33, де 21–23 означає погані (незадовільні) результати; 24–26 — помірне порушення функції; 27–29 — задовільний і 30–32 — хороший функціональний статус, тоді як 33 пункти вказують на відмінний функціональний статус. Після нагляду за даними аналіз охоплював методи опису функції та статистичну обробку.



Рисунок 5. Системи проведення пневмомасажу

Таблиця 1. Модифікована система функціональної оцінки Karlstrom-Olerud

Характеристика категорії	3 бали	2 бали	1 бал
Біль	Немає	Легкий	Сильний
Труднощі при ходьбі	Немає	Помірний	Тяжкий/хворий
Складність при ходьбі по сходах	Немає	Потребує підтримки	Неможливо
Труднощі в попередніх видах спорту	Немає	Деякі види спорту	Неможливо
Обмеження на роботі	Немає	Помірний	Неможливо
Стан шкіри	Норма	Різні кольори	Виразка/нориця
Деформація	Немає	< 7°	> 7°
Атрофія м'язів	< 1 см	1–2 см	> 2 см
Невідповідність довжині ноги	< 1 см	1–2 см	> 2 см
Втрата руху у колінному суглобі	< 10°	10–20°	> 20°
Втрата руху у гомілковостопному суглобі	< 10°	10–20°	> 20°

Ефективність лікування за цією оціночною шкалою (в балах) визначається за функціональними й анатомічними показниками.

Результати та обговорення

Хороші результати були отримані у 20 хворих ($30,45 \pm 0,88$ бала) — 55,6 %. Порівняно зі стартовою характеристикою спостережень (36 хворих з 23-бальною оцінкою) дисперсія між 2 групами — 0,188953151; t-оцінка даних — 44,10264282; ступінь свободи — 54,00. Висока статистична вірогідність отриманих результатів ($p < 0,001$).

Задовільні результати були отримані у 7 хворих ($28,000 \pm 0,125$ бала) — 19,4 %. Дисперсія становила 0,40824829; t-оцінка даних — 12,24744871; $p < 0,001$ при ступені свободи 40,00.

Помірне порушення функції (4 хворі; 13,9 %) — $22,000 \pm 1,323$ бала. Дисперсія між 2 групами — 0,5; t-оцінка даних — 4 ($p < 0,001$). Ступінь свободи — 38,00.

Погані, незадовільні результати спостерігалися в 1 випадку (2,8 %), відмінний функціональний статус — у 3 (8,3 %). Статистично вірогідних розбіжностей зі статусом хворих до початку лікування отримано не було.

Оцінка враховувала і структуру незрощень за шкалою Non Union Scoring System (NUSS). Розподіл хворих за сумарною бальною оцінкою NUSS свідчив про дуже складний контингент постраждалих з невисокою ймовірністю отримання хороших результатів. Хворих, які потребують стандартних методів лікування, з високою ймовірністю отримання позитивного результату, не було; усі потребували спеціалізованих методів лікування з ймовірністю досягнення позитивного результату. У 20 випадках була необхідність проведення складної комплексної спеціалізованої медичної допомоги з можливим позитивним результатом. Два спостереження свідчили про те, що навіть складна комплексна спеціалізова-

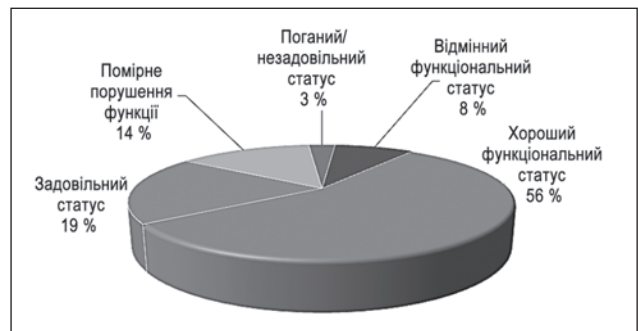


Рисунок 6. Результати лікування незрощень кісток гомілки за модифікованою системою функціональної оцінки Karlstrom-Olerud

на медична допомога не гарантувала позитивного результату.

Таким чином, результати лікування 36 постраждалих з дефектами великогомілкової кістки з проведенням білокального заміщення дефекту за Ілізаровим із застосуванням напівжорстких систем фіксації на фінальному етапі слід вважати хорошими. Ускладнень, зумовлених запропонованим комплексним лікуванням, не спостерігалось. Обсяг лікувального комплексу і можливий прогноз отриманих результатів здійснювались із застосуванням предикторів оціночної шкали NUSS. Отримані результати визначалися з використанням оціночної анатомо-функціональної шкали Karlstrom-Olerud. Незадовільні результати становили лише 5,6 % (2 спостереження), хороші і відмінні — 63,8 % (23 пацієнти). Хорошим отриманий результат слід вважати з урахуванням характеристики основної маси постраждалих, які потребують (за NUSS) у всіх випадках спеціалізованих методів лікування, складної комплексної спеціалізованої медичної допомоги з можливим позитивним результатом, а в 4 випадках навіть застосування складної комплексної спеціалізованої медичної допомоги не гарантувало позитивних результатів.

Висновки

Застосування напівжорсткої системи фіксації на фінальному етапі проведення білокального остеосинтезу великогомілкової кістки слід вважати обґрунтованим і безпечним.

Результати лікування 36 постраждалих з незрощеннями великогомілкової кістки з проведенням білокального заміщення дефекту за Ілізаровим із застосуванням напівжорстких систем фіксації на фінальному етапі свідчать про високу ефективність.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів та власної фінансової зацікавленості при підготовці даної статті.

Список літератури

1. Charnley J. *The closed treatment of common fractures*. Edinburgh: Livingstone. 1950. 241 p.
2. Sarmiento A., Latta L.L. *The Nonsurgical Treatment of Fractures in Contemporary Orthopedics*. Jaypee Brothers Medical Publishers. 2010. 419 p.

3. Ouellette E.A., Dennis J.J., Milne E.L., Latta L.L., Makowski A.L. *The Role of Soft Tissues in Metacarpal Fracture Fixation*. Clin. Orthop. 2003. 412. 169-75.

4. Sarmiento A., Latta L.L. *On the evolution of fracture bracing*. J. Bone Joint Surg. 2006. 88B-2. 141-8.

5. Schleikis A. *Gips und synthetischer Stuetzverband*. Steinkopf-Darmstadt. 2003. 24 p.

6. Рушай А.К., Жагдаль А.А., Лісайчук Ю.С., Данькевич В.П. Патент на корисну модель № UA138000. Спосіб виконання масажу ураженої кінцівки через напівжорстку систему фіксації Softcast/Scotchcast. 11.11.2019.

7. Aalzubady I.A. *Infected non-union of lower tibial fractures; Managed by biplaner compression external fixation*. Kufa Med. Journal. 2009. 12(1). 277-284.

8. Abdeen M., Azim A.A. *Plate Fixation for Management of Non-United Tibial Fractures Previously Fixed with Locked Intramedullary Nail*. Life Sci. J. 2014. 10(11). 21-23.

Отримано/Received 06.02.2020

Рецензовано/Revised 20.02.2020

Прийнято до друку/Accepted 28.02.2020 ■

Рушай А.К.¹, Климовицкий В.Г.², Мартинчук А.А.³, Байда М.В.³, Жагдаль А.А.¹

¹Национальный медицинский университет имени А.А. Богомольца, г. Киев, Украина

²Научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии Донецкого национального медицинского университета, г. Лиман, Украина

³Городская клиническая больница № 1, г. Киев, Украина

Полужесткие индивидуальные этапные функциональные повязки при дистракционном замещении дефекта костей голени после переломов

Резюме. Существующие способы фиксации осколков при переломах длинных костей имеют разные свойства. Определенные характеристики являются показаниями к преимущественному применению различных методов в существующих индивидуальных ситуациях. В процессе лечения условия осуществления фиксации меняются. Изменение требований при лечении несращения делает оптимальным переход с одного вида на другой — осуществляется так называемый переменный остеосинтез. Длительность лечения при несращениях костей голени с дефектом костной ткани и пластики его дистракционным регенератором по Илизарову дает основание для применения на финальных стадиях малотравматичных способов фиксации отломков внешними повязками. Авторы приводят результаты лечения 36 больных с несращением костей голени, у которых после проведения хирургического вмешательства (сегментарной резекции большеберцовой кости и замещения дистракционного регенератора по Илизарову) с целью профилактики деформаций регене-

рата после демонтажа аппарата и начала полноценной функции голени использовалась фиксация системами Softcast/Scotchcast. Осложнений, обусловленных предложенным комплексным лечением, не наблюдалось. Объем лечебного комплекса и возможный прогноз полученных результатов осуществлялись с применением предикторов оценочной шкалы Non Union Scoring Sistem (NUSS). Полученные результаты определялись с использованием оценочной анатомо-функциональной шкалы Karlstrom-Olerud. Неудовлетворительные результаты составили лишь 5,6 % (2 наблюдения), хорошие и отличные — 63,8 % (23 пациента). Хорошим полученный результат следует считать с учетом характеристики основной массы пострадавших, нуждающихся (по NUSS) во всех случаях в специализированных методах лечения, сложной комплексной специализированной медицинской помощи с возможным положительным результатом.

Ключевые слова: дефекты большеберцовой кости; пластика; функциональные повязки

A.K. Rushay¹, V.G. Klimovitsky², O.O. Martynchuk³, M.V. Baida³, A.A. Zhagdal¹

¹Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

²Traumatology and Orthopedics Research Institute, Donetsk National Medical University, Lyman, Ukraine

³City Clinical Hospital 1, Kyiv, Ukraine

Semi-rigid individual stage functional bandages in distraction osteosynthesis of a tibia following fractures

Abstract. Existing methods for fixing fragments in fractures of long bones have different properties. Certain characteristics are indications for the preferential use of different methods in some individual situations. During the treatment, the conditions of fixation are changing. Changing requirements within the treatment of the

nonunion makes the transition from one species to another optimal — the so-called conversion osteosynthesis. The duration of treatment for nonunion of the tibia with a defect of bone tissue and plastics with distractive regenerator by Ilizarov provides the basis for the application of the low-traumatic methods of fixing frag-

ments with external bondages at the final stages. The authors present the results of the treatment of 36 patients with tibia nonunion, who have applied the Scotch system following the surgical intervention (segmental resection of the tibia and replacement with the distractive regenerator by Ilizarov) to prevent deformation of the regenerator after dismantling of the external fixation union by Ilizarov and to begin the full-fledged tibia function. The use of a semi-rigid individual Softcast/Scotchcast locking system made it possible to achieve stability and the opportunity to start functional loading at an early stage. Free knee and ankle joints made it possible for them to function fully. The muscular atrophy was prevented, blood circulation conditions — outflow through veins were improved. As a general result, the results of the rehabilitation of patients with tibia nonunions after fractures are improved. The combination of rigidity (Scotchcast) and elasticity (Softcast) in the system of semi-rigid fixation with polymeric materials enables the circular rounds of Softcast to change

its shape. given this, the authors proposed a method that provided the possibility of pneumatic massage at the immobilization stage of treatment. The results of treatment of the victims with tibia nonunion after fractures were evaluated using the Modified Functional Evaluation System by Karlstrom-Olerud. No complications caused by the proposed complex treatment were observed. The volume of the medical complex and the possible prediction of the obtained results were carried out with the use of predictors of the Non-Union Scoring System — NUSS scale. The results obtained were determined using the Karlstrom-Olerud anatomical-functional scale. Poor results account only for 5.6 % (2 observations); good and excellent — 63.8 % (23 patients). The result is considered as good, regarding the most observation characteristics (which are required by NUSS) for specialized therapies, complex specialized medical care with a possible positive result.

Keywords: tibia nonunion; plastics; functional bandages