

МЕДИЧНІ НАУКИ

DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2020-5-81-66>

УДК 616.71–001.59.–844

Жагдаль А.А., Рушай А.К.

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

ІНДИВІДУАЛЬНІ НАПІВЖОРСТКІ ФУНКЦІОНАЛЬНІ ПОВ'ЯЗКИ ЯК ФІНАЛЬНИЙ ЕТАП ЛІКУВАННЯ СКЛАДНИХ НЕЗРОЩЕНЬ КІСТОК ГОМІЛКИ ПІСЛЯ ПОПЕРЕДНЬОЇ ФІКСАЦІЇ КІЛЬЦЕВИМИ АПАРАТАМИ ІЛІЗАРОВА

Анотація. Значні дефекти великогомілкової кістки після переломів потребують проведення кісткової пластики. Одним з найбільш розповсюджених методів є метод дистракційного регенерату за Ілізаровим. Цей спосіб є довготривалим. Актуальність дослідження даної патології полягає у тому, що при довготривалому лікуванні методом Ілізарова виникають ускладнення. В зв'язку з тим, що єдиного підходу до лікування ускладнень після переломів немає, тема даного дослідження є актуальною. Механізм виникнення ускладнень, після змінного остеосинтезу методом Ілізарова, полягає в тому, що довготривала іммобілізація за допомогою цього методу призводить до розвитку реакції кістки на імплантовані в ній частини кільцевих фіксаторів, і як результат, виникає остеопороз, в результаті якого відбувається зменшення жорсткості системи «фіксатор – уламки кістки». Все це дає поштовх для розгляду питання застосування на фінальних стадіях малотравматичних способів фіксації уламків зовнішніми пов'язками. У даній статті ми розглядаємо застосування нових малотравматичних методів лікування на фінальній стадії фіксації уламків які сприяють значному зменшенню часу знаходження імплантів в кістці і як результат зменшення вірогідності бактеріального обсіменіння місць імплантації фіксаторів та виникнення локального остеопорозу кістки. Таким чином основною метою проведеного дослідження є досягнення зменшення відсотку ускладнень переломів гомілки у віддаленому післяопераційному періоді за допомогою переходу з одного виду лікування на інший – здійснення так званого змінного остеосинтезу. Об'єктом дослідження обрано групу пацієнтів з незрощеннями кісток гомілки після переломів та проведеного першого етапу лікування методом дистракційного регенерату за Ілізаровим. В статті представлено результати клінічного експерименту, що полягав в використанні малотравматичних методів фіксації на фінальному етапі лікування після демонтажу дистракційного апарату Ілізарова, який засвідчив можливість раннього переходу на консервативні методи лікування і тим самим скоротив час перебування імплантів в кістці та попередив утворення рефрактур регенерату. Як малотравматичний метод фіксації переломів кісток гомілки ми використовували індивідуальні напівжорсткі функціональні пов'язки Scotchcast/Softcast в комбінації з медикаментозною підтримкою та методами фізичної реабілітації. Результати проведеного дослідження можуть бути корисними для лікарів травматологів-ортопедів, які займаються лікуваннями складних переломів кісток гомілки та їх ускладнень.

Ключові слова: дистракційний метод Ілізарова, змінний остеосинтез, індивідуальні функціональні пов'язки, консервативні методи лікування переломів, незрощення кісток гомілки.

Jaghdal Anna, Rushay Anatoliy
Bogomolets National Medical University

INDIVIDUAL SEMI-RIGID FUNCTIONAL BANDAGES AS THE FINAL STAGE OF COMPLEX TIBIAL NON-UNIONS TREATMENT AFTER PRELIMINARY FIXATION BY ILIZAROV TECHNIQUE

Summary. Significant defects of the tibial bones after fractures require bone plastic. One of the most common methods is the distraction regenerate method by Ilizarov. This method is time consuming. The relevance of the study of this pathology is that long-term treatment with the Ilizarov method causes complications. Due to the fact, that there is no single approach to the treatment of complications after fractures, the topic of this study is relevant. The mechanism of complications obtaining, after changeable osteosynthesis by Ilizarov's method, is that long-term immobilization by this method leads to the development of a reaction of the bone to the implanted parts of the annular fixators, and as a result, osteoporosis occurs, which reduces the rigidity of the system bone-fragments. All this gives impetus to the use of low-traumatizing fixing methods of fragments with external bandages on the final stages. In this article, we consider the usage of new minimally invasive treatments in the final stage of fixation of fragments significantly reduces the residence time of implants in the bone and, as a result, reducing the likelihood of bacterial contamination of fixing implants and local osteoporosis. Thus, the main purpose of the study is to achieve a reduction in the percentage of complications of tibial fractures in the remote postoperative period through the transition from one type of treatment to another – the implementation of the so-called variable osteosynthesis. The object of the study was a group of patients with non-unions of the tibia after fractures and carried out the first stage of treatment by the method of distraction regenerate by Ilizarov. The article presents the results of a clinical experiment involving the usage of minimally invasive fixation methods at the final stage of treatment after dismantling of the Ilizarov's distraction device, which showed the possibility of early transition to the conservative treatment and thus reduced the time of implants residence in the bone and prevented of refractures of the regenerate appearance. As a minimally invasive method of tibial fractures fixation, we

used individual semi-rigid Scotchcast / Softcast functional bandages in combination with medications and physical rehabilitation techniques. The results of this study may be useful for orthopedic surgeons who treat complex tibial fractures and their complications.

Keywords: Ilizarov distraction method, variable osteosynthesis, individual functional bandages, conservative methods of fracture treatment, tibial non-unions.

Постановка проблеми. Лікування незрощень великогомілкової кістки після переломів з застосуванням кільцевих фіксаторів (КФ) потребує довготривалого лікування. КФ використовуються у вигляді класичного монолокального остеосинтезу, монолокального з усуненням кутових зміщень і тракції, і у вигляді білокального остеосинтезу. Так як лікування даним методом довготривале, виникають ускладнення у вигляді розвитку остеопорозу, запалення тканин біля фіксуючих елементів «спиця – кістка». І, як результат, жорсткість фіксації уламків послабляється, вимоги в процесі лікуванні незрощень до способу фіксації змінюються.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За даними літератури, класичним консервативним методом малотравматичної зовнішньої фіксації переломів є гіпсові пов'язки, та створення нерухомості в прилеглих суглобах. Це є стандартною умовою для консолідації при даному виді лікування. Імобілізація двох суміжних суглобів нижньої кінцівки при переломах кісток гомілки циркулярною пов'язкою є класичним підходом в лікуванні. Але чим довше не будуть функціонувати суглоби, тим більша вірогідність формуються контрактур і розвитку гіпотрофії м'язів. Вимкнення навіть мінімальних активних скорочень м'язів веде до застою венозної крові, і як результат виникненню венозної недостатності, набряків, погіршення кровопостачання ушкодженої ділянки.

Тому ціллю лікарів є розпочати ранне відновлення функції імобілізованої гомілки. Одним з оптимальних рішень є досягнення максимального звільнення від знерухомлення суглобів за допомогою створення жорсткої пов'язки, яка за своєю конструкцією і за властивостями використаних матеріалів дозволяє здійснити це в ранні строки.

Біомеханічні дослідження привели до розробки концепції «трьох точок фіксації», достатніх для імобілізації травмованого сегмента при переломах, так звану концепцію функціональної імобілізації. Sr. J. Charnley в 1950 р. писав: «... пов'язка повинна тиснути виключно в певних зонах скелета і ніде більше» [2].

Практичне застосування концепції полягає в використанні жорсткої шини, яка накладається по одній з поверхонь сегмента і протидіє небажаним рухам, які можуть привести до зміщення 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 [4; 5; 6], який розробив метод функціонального неоперативного лікування переломів довгих

кісток, в тому числі і діафізарних переломів гомілки. Особливістю пов'язки за Sarmiento при переломах гомілки є те, що вільними залишаються колінний і гомілково-ступневий суглоби. При цьому зберігається можливість активного функціонування м'язів. Згідно проведених досліджень автора, за законами гідростатики, застосування навіть гнучкого матеріалу (у варіанті автора коричневого паперу для загортання продуктів) сприяє репозиції перелому і утриманню кісткових фрагментів. Вимірювання опору навантаженню, яке проводилося в цих випадках, свідчить про наступне: просте стиснення м'якої тканини коричневим папером збільшили жорсткість конструкції в 96 разів! На відміну від даних отриманих при фіксації перелому ортопластом (пластичний матеріал, який використовується в клінічній практиці для фіксації переломів). При вимірюванні опору він збільшився лише в 2 рази порівняно з тим, який був досягнутий в випадку з використанням коричневого паперу. Автори роблять висновки, що жорсткість і твердість зовнішнього фіксуючого матеріалу, який використовується, не має принципового значення; властивості матеріалу незначно впливає на показники жорсткості конструкції. Основним моментом, який визначає жорсткість системи, є стиснення і утримання в потрібному положенні м'яких тканин навкруги перелому.

У 1986 р з'явилися Scotchcast Plus (ЗМ), що містили менше смоли з метою полегшення роботи з матеріалом. У 1988 р розроблений Soft-Cast (ЗМ) – більш гнучкий стискаючий матеріал, поява якого змінила класичні уявлення про зовнішню імобілізацію [7]. Нові фіксуючі матеріали мають значні переваги перед гіпсовими пов'язками – вони легкі, гігієнічні, зручні у використанні у побуті.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. В зв'язку з тим, що єдиного підходу в лікуванні ускладнень після переломів немає, тема даного дослідження є актуальною і обґрунтованою. Механізм виникнення ускладнень, після змінного остеосинтезу методом Ілізарова, полягає в тому, що довготривала імобілізація за допомогою цього методу призводить до розвитку реакції кістки на імплантовані в ній частини кільцевих фіксаторів, і як результат, виникає остеопороз, в результаті якого відбувається зменшення жорсткості системи «фіксатор – уламки кістки». Все це дає поштовх для розгляду питання застосування на фінальних стадіях малотравматичних способів фіксації уламків зовнішніми пов'язками після демонтажу КФ. Використання гіпсових зовнішніх пов'язок має багато недоліків у використанні. Тому є актуальним пошук та використання більш зручних пов'язок у застосуванні і функціональності.

Формування цілей статті. Основною ціллю дослідження є досягнення зменшення відсотку ускладнень переломів гомілки у віддаленому

післяопераційному періоді та зменшення часу перебування імплантів в кістці за допомогою переходу з одного виду лікування на інший – здійснення так званого змінного остеосинтезу. Виконання переходу з фіксації КФ на малотравматичний спосіб зовнішніми пов'язками. Систематизувати підхід до лікування постраждалих з складними переломами кісток гомілки.

Виклад основного матеріалу дослідження. Під нашим спостереженням перебувало 36 хворих з незрощеннями кісток гомілки, яким після застосування КФ з метою профілактики деформацій та ускладнень, створювалися оптимальні умови для консолідації після демонтажу апарату і початку повноцінного застосування гомілки. Нами було обраний метод змінної фіксації індивідуальними напівжорсткими системами Softcast/Scotchcast після демонтажу КФ. Система дозволяла до настання консолідації повністю навантажувати кінцівку, повноцінно використовувати її при ходьбі тим самим зменшила кількість ускладнень в віддаленому лікувальному періоді.

Застосування полужорсткої індивідуальної системи фіксації Softcast/Scotchcast дозволяло досягти стабільності, з'являлася можливість почати функціональне навантаження в ранньому періоді. Вільні колінний і гомілково-ступневий суглоби робили можливим їх функціонування в повному обсязі. Здійснювалася профілактика м'язової атрофії, покращувалися умови кровообігу – відтік по венах. Як загальний результат, поліпшувалися результати реабілітації хворих з незрощеннями гомілки після переломів. Тому саме на фінальному етапі, після демонтажу КФ ми використовували саме цей метод фіксації, до настання повної консолідації перелому.

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

Першим етапом є накладання на підшинову панчошу бинт Softcast циркулярними турами без натягу і так, щоб кожен наступний тур бинта перекривав попередній наполовину, а у зоні гомілково-ступневого суглоба – перекривав край нижчого туру. Потім панчошу Stockinet завертали на 2–3 см на край пов'язки. Другим етапом накладалася U-подібна пов'язка з бинта Scotchcast по боковим поверхням гомілки через п'ятку. Шину Scotchcast циркулярно фіксували ще одним бинтом Softcast. Нжицями формується пов'язка таким чином, щоб вона не заважала рухам у суміжних суглобах. Обрізаний край обклеюється широким пластиром 3М для фіксації панчохи і запобігання травмування гострим краєм м'яких тканин гомілки. Заключним етапом накладається вологий еластичний бинт для кращої адгезії шарів пов'язки і моделювання пов'язки. Стопу в пов'язці хворий ставив підшоною на підлогу і прикладав осьове навантаження для остаточного моделювання пов'язки.

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

Поєднання жорсткості (Scotchcast) і еластичності (Softcast) у системі напівжорсткої фіксації полімерними матеріалами забезпечує можливість циркулярних турів Softcast змінювати свою форму. З огляду на це, нами був запропонований спосіб реабілітації кінцівки, який міг би забезпечувати можливість проведення масажу ще на іммобілізаційному етапі лікування [8]. Виконувався так званий пневмомасаж, за допомогою шин, які переміжно надуваються. Це дозволило покращити відтік венозної крові, зменшити набряк та покращити кровопостачання ураженої кінцівки.

Проведення кінезіотерапії і масажу доповнювалося і медикаментозною терапією.

Дуже важливим ми вважали проведення адекватної консервативної терапії. Вона здійснювалася з позиції розвитку вторинного запалення після початку активної реабілітації і корекції порушень венозного відтоку, лімфостазу; явищ хронічного компартмент-синдрому; синдрому системної запальної відповіді. Мультиmodalьне знеболювання проводилося з застосуванням дексалгіну, парацетамолу на початкових етапах лікування. Таблетовано хворі отримували пентоксифілін з метою ендотеліопротекції. Використовувалися низькомолекулярні гепарини – Цибор на протязі 7 діб. Призначався препарат Са і вітаміну Д3.

Хворі отримували магнітотерапію і пайлєр-терапію, після демонтажу пов'язки – фонофорез з ліотоном і фастум-гелем на суглоби.

Оцінка результатів лікування постраждалих з незрощеннями великогомілкової кістки після переломів здійснювалася з використанням Modified Functional Evaluation Systemby Karlstrom-Olerud [1; 3].

Ефективність лікування по цій оціночній шкалі проводилося за функціональними і анатомічними показниками, які були оцінені в балах. Оцінка враховувала і структуру незрощень за шкалою Non Union Scoring System – NUSS.

Висновки з даного дослідження. Хороші результати були отримані у 20 хворих (30,45±0,88балів) – 55,6%. В порівнянні зі стартовою характеристикою спостережень (36 хворих з 23 бальною оцінкою функції) дисперсія між 2 групами 0,188953151; t оцінка даних – 44,10264282; ступінь свободи – 54,00. Значення $p < 0,001$ означало високу статистичну достовірність отриманих результатів.

Задовільні результати були отримані у 7 хворих (28,0±0,125 балів) – 19,4%. Дисперсія складала 0,40824829; t оцінка даних – 12,24744871; $p < 0,001$ при ступені свободи 40,00.

Помірне порушення функції (4 хворих – 13,9%) складало 22,0±1,323 балів. 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 достовірних розбіжностей з статусом хворих до початку лікування отримано не було.

Розподіл хворих за сумарною бальною оцінкою NUSS свідчив про дуже складний контингент постраждалих з невисокою ймовірністю отримання хороших результатів. Хворих, які потребують

стандартні методи лікування, з високою ймовірністю отримання позитивного результату, не було; всі потребували спеціалізованих методів лікування з ймовірністю досягнення позитивного результату. У 20 випадках була необхідність проведення складної комплексної спеціалізованої медичної допомоги з можливим позитивним результатом. 2 спостереження свідчили про те, що навіть складна комплексна спеціалізована медична допомога не гарантувала позитивного результату.

Таким чином, результати лікування 36 постраждалих з незрощеннями кісток гомілки з використанням методу Ілізарова на першому етапі лікування, та напівжорстких систем фіксації на фінальному етапі, слід вважати хорошими. Ускладнень, зумовлених запропонованим комплексним лікуванням, не спостерігалось. Обсяг лікувального комплексу і можливий прогноз отримання результатів здійснювався із застосуванням предикторів оціночної шкали NUSS. Отримані результати визначалися з використанням оціночної анатомо-функціональної шкали Karlstrom-Olerud. Незадовільні результати склали лише 5,6% (2 спостереження); хороші і відмінні – 63,8% (23 пацієнта). Хорошим отриманий результат слід вважати враховуючи характеристику 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.

Застосування систем напівжорсткої системи фіксації на фінальному етапі лікування, після демонтажу КФ великогомілкової кістки слід вва-

жати обґрунтованим і безпечним. Застосування на фінальному етапі зовнішньої індивідуальної фіксації напівжорсткими пов'язками дало змогу значно скоротити час перебування імплантів в кістці, тим самим зменшило вірогідність виникнення ускладнень.

В роботі проаналізовано властивості різних видів фіксації за даними літератури. Обґрунтовано оптимальні варіанти на різних стадіях. Було впроваджено індивідуальні фіксуючі напівжорсткі пов'язки як фінальний вид фіксації у хворих з незрощеннями кісток гомілки. Визначено ефективність запропонованої тактики та узагальнило системний підхід у лікуванні складних незрощень кісток гомілки після попередньої фіксації кільцевими апаратами Ілізарова.

Результати лікування 36 постраждалих з незрощеннями великогомілкової кістки з використанням методу Ілізарова та напівжорстких систем фіксації на фінальному етапі свідчать про високу ефективність.

В роботі проаналізовано властивості різних видів фіксації за даними літератури. Обґрунтовано оптимальні варіанти на різних стадіях. Було впроваджено індивідуальні фіксуючі напівжорсткі пов'язки як фінальний вид фіксації у хворих з незрощеннями кісток гомілки. Визначено ефективність запропонованої тактики та узагальнило системний підхід у лікуванні складних незрощень кісток гомілки після попередньої фіксації кільцевими апаратами Ілізарова.

Запропонований нами системний підхід до лікування постраждалих зі складними незрощеннями кісток гомілки після попередньої фіксації кільцевим апаратом Ілізарова можна вважати успішним і може бути запропонований і використаний практикуючими лікарями ортопедами-травматологами.

Список літератури:

1. Abdeen M. Plate Fixation for Management of Non – United Tibial Fractures Previously Fixed with Locked Intramedullary Nail / Abdeen M., Azim A.A. // *Life Sci J.* – 2014. – № 11. – V. 10. – P. 21–23.
2. Charnley J. The closed treatment of common fractures. – Edinburgh: Livingstone. – 1950. – 241 p.
3. Ihssan A. A Alzubady. Infected non-union of lower tibial fractures; Managed by biplaner compression external fixation // *Kufa Med. Journal* – 2009. – V. 12. – № 1. – P. 277–284.
4. Ouellette E.A., Dennis J.J., Milne E.L., Latta L.L., and Makowski A.L. The Role of Soft Tissues in Metacarpal Fracture Fixation. *Clin Orthop.* 2003; 412:169–75.
5. Sarmiento A. The Nonsurgical Treatment of Fractures in Contemporary Orthopedics / Sarmiento A., Latta L.L. – 2010. – Jaypee Brothers Medical Publishers. – 419 p.
6. Sarmiento A., Latta L.L. On the evolution of fracture bracing. *J Bone Joint Surg.* 2006; 88B-2:141-8.
7. Schleikis A. Gips und synthetischer Stuetzverband. – Steinkopf-Darmstadt. – 2003. – 24 p.
8. Рушай А.К. Патент на корисну модель № UA138000 / Рушай А.К., Жагдаль А.А., Лісайчук Ю.С., Данькевич В.П. // «Спосіб виконання масажу ураженої кінцівки через напівжорстку систему фіксації Softcast/ Scotchcast». – 11.11.2019.

References:

1. Abdeen, M. Plate Fixation for Management of Non – United Tibial Fractures Previously Fixed with Locked Intramedullary Nail / Abdeen M., Azim A.A. // *Life Sci J.* – 2014. – № 11. – V. 10. – P. 21–23.
2. Charnley, J. The closed treatment of common fractures. – Edinburgh: Livingstone. – 1950. – 241 p.
3. Ihssan, A. A Alzubady. Infected non-union of lower tibial fractures; Managed by biplaner compression external fixation // *Kufa Med. Journal*. – 2009. – V. 12. – № 1. – P. 277–284.
4. Ouellette, E.A., Dennis, J.J., Milne, E.L., Latta, L.L., and Makowski, A.L. The Role of Soft Tissues in Metacarpal Fracture Fixation. *Clin Orthop.* 2003; 412:169–75.
5. Sarmiento, A. The Nonsurgical Treatment of Fractures in Contemporary Orthopedics / Sarmiento A., Latta L.L. – 2010. – Jaypee Brothers Medical Publishers. – 419 p.
6. Sarmiento, A., & Latta, L.L. On the evolution of fracture bracing. *J Bone Joint Surg.* 2006; 88B-2:141-8.
7. Schleikis, A. Gips und synthetischer Stuetzverband. – Steinkopf-Darmstadt. – 2003. – 24 p.
8. Rushai, A.K. Patent na korysnu model № UA138000 / Rushai A.K., Zhahdal A.A., Lisaichuk Yu.S., Dankevich V.P. // «Sposib vykonannia masazhu urazhenoi kintsivky cherez napivzhorstku systemu fiksatsii Softcast/ Scotchcast». – 11.11.2019.