

УДК 616.728.4+616.718.5/.6)-001.5-089-74

ГОЛОВАХА М.Л., КОЖЕМ'ЯКА М.О., КРИВОРУЧКО Є.А.

Запорізький державний медичний університет, кафедра травматології та ортопедії

## ВИКОРИСТАННЯ НАПРУЖЕНОЇ ПЕТЛІ ПРИ ХІРУРГІЧНОМУ ЛІКУВАННІ ПЕРЕЛОМІВ КІСТОЧОК ІЗ ПОШКОДЖЕННЯМ МІЖГОМІЛКОВОГО СИНДЕСМОЗУ

**Резюме.** У роботі розглянуті переваги і недоліки існуючих методів лікування переломів кісточок із пошкодженням міжгомількового синдесмозу. Обґрунтована можливість використання напруженої петлі і розробленої накісткової пластини в хірургічному лікуванні переломів кісточок із пошкодженням міжгомількового синдесмозу. Наведені дані клінічних спостережень, аналіз яких свідчить про високу ефективність запропонованого методу лікування.

**Ключові слова:** переломи кісточок, міжгомільковий синдесмоз, хірургічне лікування, напружена петля.

### Вступ

Лікування переломів ділянки гомількостопного суглоба є актуальною проблемою травматології, що обумовлено тяжкістю травми, можливими наслідками і достатньою частотою виникнення. Кількість травм даної локалізації збільшується, й у значної кількості випадків вони зустрічаються в осіб працездатного віку. Одними з найбільш тяжких травм гомількостопного суглоба є переломи кісточок типу В і С (за класифікацією АО), коли відбувається пошкодження елементів міжгомількового синдесмозу.

Частка цих пошкоджень у структурі всіх пошкоджень гомількостопного суглоба становить від 10 до 31,3 % [5]. Вони є одними з основних причин інвалідизуючих і несприятливих результатів лікування пошкоджень ділянки гомількостопного суглоба. Незважаючи на велику кількість існуючих способів консервативного і хірургічного лікування цих пошкоджень, частка незадовільних результатів становить, за даними різних авторів, від 5 до 30 %, при цьому інвалідність досягає 24–28 %.

Існуючі методи хірургічного лікування переломів кісточок із внутрішньою чи зовнішньою фіксацією кісткових відламків дозволяють утримувати кісткові фрагменти до консолідації. Остеосинтез переломів латеральної кісточки за допомогою накісткової 1/3 трубчастої пластини і позиційного гвинта, утримуючого латеральну кісточку у вирізі великогомілкової кістки, є на сьогодні одним із найбільш поширених методів оперативного лікування при переломах кісточок з пошкодженням міжгомількового синдесмозу [2, 13]. Однак даний спосіб лікування не позбавлений недоліків [5, 11]. У ряді випадків при використанні такого типу хірургічного лікування розвиваються ускладнення у вигляді переломів фіксуючих конструкцій, міграції фіксаторів,

розвитку синостозу, пізнього діастазу після видалення позиційного гвинта тощо (рис. 1).

Використання позиційного гвинта потребує додаткового хірургічного лікування з його видалення в призначені терміни. Нерідко виникають контрактури і болі при рухах у гомількостопному суглобі, які спричинює довга неопорність кінцівки, що рекомендується для захисту позиційного гвинта. Тому існує необхідність подальшого пошуку оптимального методу лікування даного типу пошкоджень.

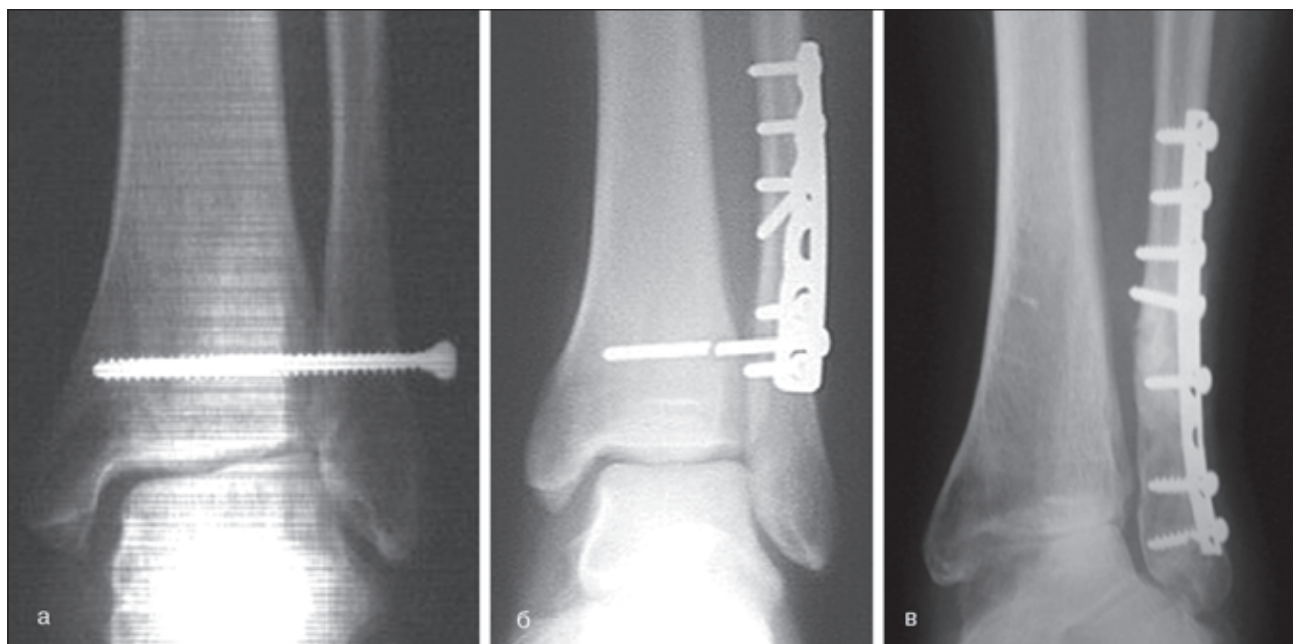
Раніше були запропоновані інші способи з використанням глибокої фіксації з першими результатами, що подавали надію: S.D. Miller, R.J. Carls використовували одну міцну нитку, проведену через 2 суміжних просвердлених отвори, хоча це може спровокувати прорізування м'якої кістки. Zeiss та ін. використовували порівняно великі поліетиленові кнопки, що рутинно видалялися. Обидва ці методи потребували відкриття медіальної сторони, що є суттєвим недоліком при високоенергетичній травмі.

Р.М. Сабіров і співавт. (2002) запропонували первинну пластику міжгомількового синдесмозу кістково-сухожилковим авто- чи алотрансплантатом, що виділявся із власної зв'язки наколінка і частини горбистості великогомілкової кістки і надколінка. Недоліком цієї методики, на наш погляд, є необхідність фіксації міжгомількового синдесмозу позиційним гвинтом і застосування гіпсової іммобілізації у післяопераційному періоді до 12 тижнів. Початок відновлення опорної функції оперованої кінцівки починали з 12-го тижня.

© Головаха М.Л., Кожем'яка М.О., Криворучко Є.А., 2014

© «Травма», 2014

© Заславський О.Ю., 2014



**Рисунок 1. Ускладнення після використання позиційного гвинта для фіксації синдесмозу: а) міграція гвинта; б) перелом гвинта; в) пізній діастаз після видалення гвинта**

Для стабілізації міжгомількового синдесмозу М.С. Курвін (2002) застосовував лавсанові нитки № 5, сплетені косичкою. Свердлом в обох гомількових кісточках формували 3 канали, по яких проводили лавсанову косичку, яку фіксували біополімерними шпильками [18]. Усунення міжгомількового діастазу здійснювали за допомогою авторського репонуючого пристрою, проведеного над зоною міжгомількового синдесмозу. Недоліком запропонованого методу, на наш погляд, є травматичність, пов'язана з необхідністю ревізії синдесмозу, і можливість місцевої реакції на лавсан.

Особливу увагу слід приділяти точному зіставленню синдесмозу. Ефект фіксації напруженою петлею забезпечує дуже маленьке стиснення, крім того, сприяє правильному позиціонуванню малогомілкової кістки у вирізці великогомілкової кістки. Тильне згинання стопи не було обмежене в жодного пацієнта ні на операційному столі, ні під час реабілітації, що свідчить про те, що синдесмоз не було перетягнуто. Thornes і співавт. у дослідженні на трупному матеріалі з використанням стягуючого гвинта для компресії спростували думку, що компресія синдесмозу зменшує рухи в гомількостопному суглобі [14]. Крім того, положення стопи під час фіксації не має значення після усунення зміщення малогомілкової кістки.

За нашими уявленнями, ідеальний імплантат для остеосинтезу перелому кісточок і фіксації синдесмозу повинен бути достатньо міцним для того, щоб протистояти діастазу і в той же час дозволяти ранню мобілізацію, при цьому зберігаючи фізіологічні мікрорухи в синдесмозі. Видалення імплантату не є обов'язковим, але він має легко видалятися при необхідності. Фіксатор повинен залишатися інтактним до повного загоєння зв'язок для запобігання пізньому діастазу, його встановлення має бути простим, швидким і без додаткової травми.

З огляду на вищезазначене таким імплантатом може стати преформована пластина з кутовою стабільністю гвинтів для остеосинтезу перелому латеральної кісточки і напружена петля як позиціонуючий елемент при пошкодженні міжгомількового синдесмозу. Дослідження на трупному матеріалі показали високу ефективність і надійність фіксації синдесмозу напруженою петлею порівняно з 3-кортикальним 4,5 мм позиційним гвинтом. Середні значення діастазу після ротаційного навантаження були однакові в обох групах. Проте стандартні відхилення були вищі в групі фіксації гвинтом, відображуючи більш стійку утримуючу здатність напруженої петлі в трупній кістці.

Таким чином, перевагами даного методу є висока стабільність фіксації, збереження мікрорухомоті в суглобі, відсутність необхідності в додаткових етапних втручаннях, можливість проведення ранньої реабілітації з метою раннього відновлення функції гомількостопного суглоба і профілактики контрактур, скорочення термінів тимчасової непрацездатності.

## Матеріали та методи

Нами були вивчені найближчі результати хірургічного лікування переломів кісточок із пошкодженням міжгомількового синдесмозу у 36 хворих (тип В і С за класифікацією АО). Тип пошкодження визначали, використовуючи загальноприйняті клініко-рентгенологічні методи дослідження Chissell — Jones [6] та Boden et al. [5], а також ультрасонографію і магнітно-резонансну томографію гомількостопного суглоба [16].

У першій групі 18 хворих проводилося хірургічне лікування переломів кісточок із пошкодженням міжгомількового синдесмозу за методикою АО. Здійснювали відкриту репозицію перелому зовнішньої кісточки з подальшою фіксацією 1/3 трубчастого накістковою конвенційною пластиною і 3,5 мм гвинтами. Після цього

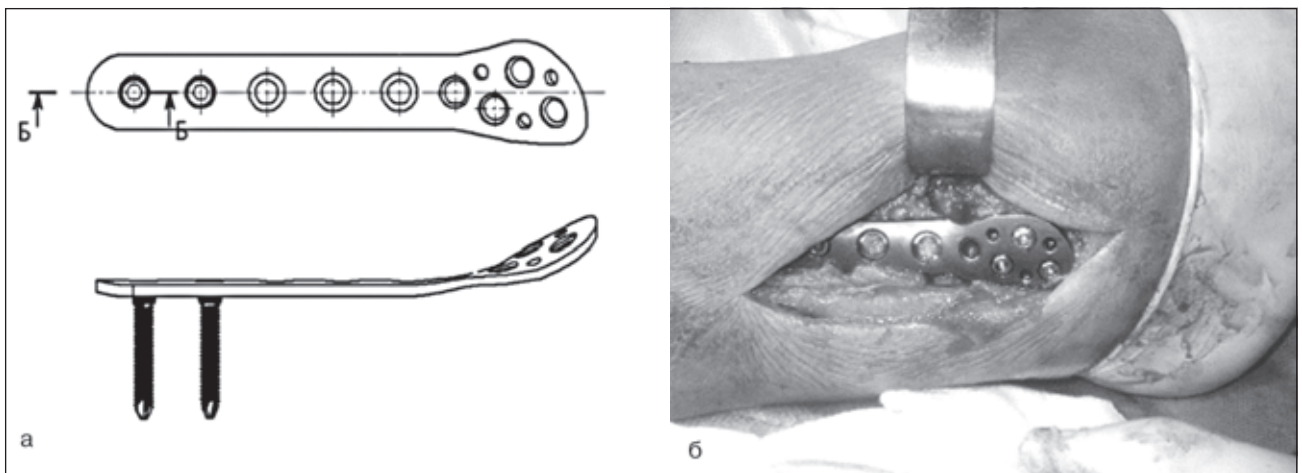
за допомогою внутрішньої ротації стопи вправляли малоомілкову кістку у вирізку великогомілкової. На рівні 2 см над міжомілковим синдесмозом через отвори в 1/3 трубчастій пластині вводили позиційний 4,5 мм гвинт через три кортикальних шари в напрямку ззаду наперед під кутом 25–30° паралельно дистальній суглобовій поверхні великогомілкової кістки. При переломі медіальної кісточки проводили відкриту репозицію і фіксацію напруженою д्रोотною петлею за Вебером чи остеосинтез гвинтами, відновлювали пошкоджені зв'язкові структури медіального відділу. Рани промивали антисептичними розчинами, проводили ретельний гемостаз, активне дренивання.

У другій групі 18 пацієнтам при аналогічному характері перелому була проведена відкрита репозиція перелому зовнішньої кісточки з подальшою фіксацією преформованою фігурною накістковою пластиною з поліаксіальною стабільністю гвинтів оригінальної конструкції і 3,5 мм блокованими гвинтами (рис. 2б). Основними відмітними особливостями оригінальної пластини, що використовується, є: 1) анатомічна форма лівої і правої пластин; 2) невелика товщина пластинки — 1,5 мм, завдяки чому вона не займає багато місця в м'яких тканинах; 3) у дистальній її частині розташовані 3 отвори, що забезпечують введення гвинтів

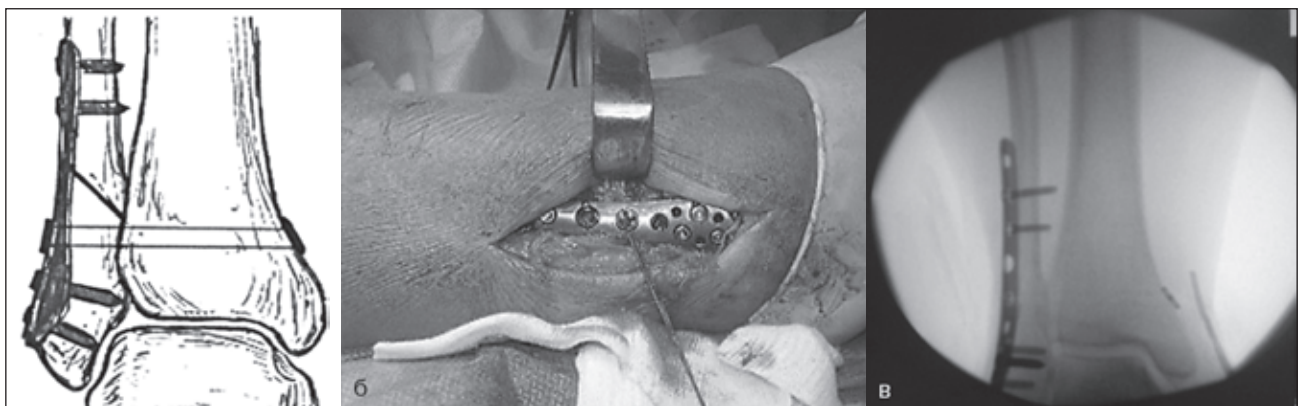
із поліаксіальною кутвою стабільністю, що дає можливість ввести три чи чотири гвинти нижче від перелому; 4) навколо отворів для проведення елементів напруженої петлі є ложе для круглої металевої пластинки, що дозволяє чітко позиціонувати її на пластині і запобігти контакту нитки з краями пластини (рис. 2а). Конструктивно ця пластинка займає мінімальний об'єм у м'яких тканинах і дозволяє міцно зафіксувати кісткові відламки.

Вправляли малоомілкову кістку у вирізку великогомілкової на рівні 2 см над дистальною суглобовою поверхнею великогомілкової кістки, через спеціальні отвори в пластині формували кістковий канал крізь усі кортикальні шари малоомілкової і великогомілкової кісток у напрямку ззаду наперед під кутом 30° паралельно дистальній суглобовій поверхні великогомілкової кістки. Плетену синтетичну нитку, що не розсмоктується, № 5 (Fiber Wire® Arthrex) проводили двічі через отвори в овальній металевій пластинці. Нитку протягували через один із зовнішніх отворів овальної металевий пластинки і через довгий голковий провідник.

Провідник проводили через отвір у пластині по просвердленому каналу з латерального боку і вводили медіально через інтактну шкіру. Використовуючи нитку, що затягується, овальну металеву пластинку проводили



**Рисунок 2:** а) схема оригінальної пластини; б) остеосинтез перелому латеральної кісточки за допомогою пластини



**Рисунок 3.** Проведення і фіксація напруженої петлі: а) схема; б) фото; в) інтраопераційний контроль фіксації



горизонтально по просвердленому отвору, доки не виводили на зовнішню поверхню медіального кортикального шару великогомілкової кістки. Вимірюючи кут тракції нитки, овальну металеву пластинку перевертали і закріплювали на медіальному кортикальному шарі великогомілкової кістки. Нитку, що протягується, видаляли. Круглу металеву пластинку встановлювали в ложе на поверхні пластини малоогомілкової кістки для подальшої ручної тракції нитки. Нитка натягувалася між овальною і круглою пластинками і фіксувалася подвійним вузлом. Проводився інтраопераційний рентгеноскопічний контроль фіксації (рис. Зв).

Усім хворим в обох групах у післяопераційному періоді проводили локальну компресійну гіпотермію оперованого сегмента протягом першої доби. Інтраопераційна антибіотикопрофілактика 2,0 г цефазоліну внутрішньовенно крапельно і надалі 1,0 г цефазоліну 3 рази на добу внутрішньовенно крапельно впродовж 72 годин після операції [19]. В усіх випадках проводили іммобілізацію оперованого суглоба після операції брейсом чи задньою гіпсовою шиною з подальшим курсом фізіореабілітації. Пацієнтам першої групи проводили фіксацію задньої гіпсової шини до 2 тижнів, осьове навантаження дозволяли тільки після видалення позиційного гвинта через 8 тижнів з моменту операції. Пацієнтам другої групи дозволяли осьове навантаження на оперовану кінцівку в ортезі до 50 % від нормальної через 3 тижні після операції, повне навантаження через 8 тижнів з моменту операції.

Оцінку результатів проводили через 3, 6 і 12 міс. з моменту операції. Використовували шкалу AOFAS із максимальним значенням 100 [18]. Суб'єктивні критерії оцінювали методом індивідуального анонімного анкетування, куди включали такі параметри, як час, необхідний для повернення до роботи, загальна задоволеність пацієнта. Через 12 міс. пацієнтам пропонували суб'єктивно оцінити результат як відмінний, добрий, задовільний або поганий. У двох випадках проведено КТ для оцінки цілісності конструкції і для вимірювання діастазу порівняно з контралатеральною стороною. Вимірювання діастазу проводили на стандартній відстані (2 см) вище від обох кісточок [6].

Статистичну та графічну обробку отриманих результатів проводили на комп'ютері AMD FX-8350 за допомогою пакета програм Microsoft Office Excel 2013 і Statistica 8.0<sup>®</sup> StatSoft Inc. При обробці отриманих результатів використовували методи описової статистики: обчислення середніх величин і стандартного відхилення. Перевірку рядів даних на нормальність проводили за допомогою критеріїв Колмогорова — Смирнова і Вальда — Вольфовіца. Для порівняльного аналізу незалежних груп застосовували непараметричний U-критерій Манна — Уїтні [17]. Відмінності між середніми величинами вважали вірогідними при значенні рівня значимості  $p \leq 0,05$ .

## Результати та обговорення

Демографічні показники були порівнянні в обох групах, включаючи стать, вік, класифікацію переломів і механізм пошкодження.

Через 3 міс. після операції середні значення за шкалою AOFAS у пацієнтів із групи з фіксацією синдесмозу

напруженою петлею були кращими, ніж у пацієнтів, яким виконувалася фіксація синдесмозу гвинтом (89 і 78 відповідно). Середні значення залишалися вірогідно кращими в групі з фіксацією напруженою петлею ( $p \leq 0,05$ ) і в подальших вимірюваннях у 6 і 12 міс., хоча з дещо меншою різницею середніх значень (91 до 83 і 93 до 86 відповідно).

Середнє значення часу повернення до роботи було вірогідно менше ( $p < 0,05$ ) в групі фіксації напруженою петлею (3,1 і 4,2 міс. відповідно). Жодному пацієнту з фіксацією напруженою петлею не знадобилася етапна операція для видалення імплантату порівняно з пацієнтами контрольної групи, яким у плановому порядку проводилася операція видалення позиційного гвинта через 8 тижнів з моменту першої операції.

Рейтинг задоволеності пацієнтів через 1 рік після операції виявився кращим у першій групі (фіксація гвинтом: відмінно — 27,8 %, добре — 38,9 %, задовільно — 22,20 %, погано — 11,10 %; фіксація напруженою петлею: відмінно — 38,9 %, добре — 50 %, задовільно — 11,10 %).

Ранової інфекції в післяопераційному періоді не було відмічено в жодній групі. У першій групі в двох випадках відмічалася міграція гвинтів ділянки латеральної кісточки. В одного пацієнта, що не з'явився на етапне видалення позиційного гвинта, в строк 3 місяці після операції трапився перелом позиційного гвинта. В одному випадку спостерігалася втрата репозиції після видалення позиційного гвинта. У другій групі втрати репозиції і міграції фіксаторів у післяопераційному періоді не спостерігалося.

У нашому дослідженні при застосуванні напруженої петлі в комбінації з пластиною з кутовою стабільністю гвинтів для лікування переломів латеральної кісточки та пошкодження міжгомілкового синдесмозу доведено її простоту, безпечність і ефективність. Жоден пацієнт не потребував етапного хірургічного втручання з видалення імплантатів до повної консолідації перелому, в жодному випадку не виникли ускладнення, пов'язані з використанням даної конструкції. Імплантати залишилися непошкодженими. Через 12 міс. після операції результати лікування і загальна задоволеність пацієнтів були вищими при використанні фіксації напруженою петлею. Запобігання пізньому діастазу забезпечувалося міцною нерезорбтивною плетеною синтетичною ниткою аж до відновлення синдесмозу і консолідації перелому. Фіксація напруженою петлею в комбінації з оригінальною пластиною може бути методом вибору у літніх хворих, пацієнтів із ожирінням або пацієнтів із супутніми пошкодженнями верхніх кінцівок, яким важко буде справитися з ходьбою без опори на оперовану кінцівку. Також фіксація напруженою петлею може бути пріоритетною в остеопоротичній кістці, де утримання гвинта може бути ослаблене.

Єдиним недоліком даної техніки можна вважати медіальний точковий шкірний розріз, необхідний для монтажу імплантата — проведення голки і нитки.

З урахуванням того, що немає необхідності у проведенні додаткового хірургічного втручання з видалення фіксуючого синдесмозу імплантату, suture-button фіксація має переваги у вартості. Також важливими є більш рання реабілітація хворих і скорочення строків непрацездатності.

## Висновки

Запропонований метод застосування напруженої петлі в комбінації з оригінальною пластиною з кутовою стабільністю гвинтів для лікування переломів латеральної кісточки при пошкодженні міжгомількового синдесмозу дозволяє проводити анатомічну репозицію і стабільну фіксацію пошкоджених структур, забезпечує можливість раннього відновного лікування, мінімізує можливість втрати репозиції, міграції і перелому фіксаторів, не потребує проведення додаткового етапного хірургічного лікування, є більш економічно ефективним у зв'язку зі скороченням строків непрацездатності.

## Список літератури

1. Brian Thornes, FRCSI, and Damien McCartan, MB. Ankle Syndesmosis Injuries Treated with the Tightrope Suture-Button Kit // *Techniques in Foot and Ankle Surgery*. — 2006. — 5(1). — 45-53.
2. Beris A.E., Kabbani K.T., Xenakis T.A. et al. Surgical treatment of malleolar fractures: A review of 144 patients // *Clin. Orthop.* — 1997. — 341. — 90-98.
3. Beumer A., Valstar E.R., Garling E.H. et al. Kinematics of the distal tibiofibular syndesmosis: Radiostereometry in 11 normal ankles // *Acta Orthop. Scand.* — 2003. — 74. — 337-343.
4. Beumer A., Campo M.M., Niesing R., Day J., Kleinrensink G.J., Swierstra B.A. Screw fixation of the syndesmosis: a cadaver model comparing stainless steel and titanium screws and three and four cortical fixation // *Injury Int. J. Care Injured.* — 2005. — 36. — 60-4.
5. Boden S.D., Labropoulos P.A., McCowin P., Lestini W.F., Hurwitz S.R. Mechanical considerations for the syndesmosis screw: A cadaver study // *J. Bone Joint. Surg.* — 1989. — 71A. — 1548-1555.
6. Chissell H.R., Jones J. The influence of a diastasis screw on outcome in Weber Type-C ankle fractures // *J. Bone Joint. Surg.* — 1995. — 77B. — 435-438.
7. Dale W., Bratzler, E. Patchen Dellinger, Keith M. Olsen et al. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery // *Am. J. Health-Syst. Pharm.* — 2013. — 70. — 195-283.
8. Jensen S.L., Andresen B.K., Mencke S., Nielsen P.T. Epidemiology of ankle fractures: A prospective population-based study of 212 cases in Aalborg, Denmark // *Acta Orthop. Scand.* — 1998. — 69. — 48-50.
9. Kennedy J.G., Johnson S.M., Collins A.L. et al. An evaluation of the Weber classification of ankle fractures // *Injury*. — 1998. — 29. — 577-580.
10. Kitaoka H.B., Alexander I.J., Adelaar R.S. et al. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes // *Foot Ankle Int.* — 1994. — 15. — 349-353.
11. McBryde A., Chiasson B., Wilhelm A., Donovan F., Ray T., Bacilla P. Syndesmotic screw placement: A biomechanical analysis // *Foot Ankle Int.* — 1997. — 18. — 262-6.
12. Miller S.D., Carls R.J. The bioresorbable syndesmotic screw: application of polymer technology in ankle fractures // *Am. J. Orthop.* — 2002. — Vol. — 31(1 Suppl). — P. 18-21.
13. Muller M., Allgower M, Schneider R. et al. *Manual of Internal Fixation*, 3rd ed. — Berlin: Springer-Verlag, 1991.
14. Thornes B., Walsh A., Hislop M., Murray P., O'Brien M. Suture-endobutton fixation of ankle tibio-fibular diastasis: A cadaver study // *Foot Ankle Int.* — 2003. — 24. — 142-146.
15. Бур'янов О.А. Аналіз причин незадовільних результатів лікування переломів в ділянці гомілковоступневого суглоба / Бур'янов О.А., Ляхах А.П., Волошин О.І. [та ін.] // *Літопис травматології та ортопедії*. — 2006. — № 1-2. — С. 93-96.
16. Васильев А.Ю., Витько Н.К., Буковская Ю.В. Спиральная компьютерная томография в диагностике травматических повреждений голеностопного сустава и стопы // *Вестник рентгенологии и радиологии*. — 2002. — № 2. — С. 34-38
17. Каныков В.Н. Математический анализ в офтальмологии / В.Н. Каныков, А.К. Екимов, В.В. Щербанов. — Оренбург: ОАО «ИПК «Южный Урал», 2005. — 240 с.
18. Кувин М.С. Пронационно-абдукционные повреждения голеностопного сустава: автореф. дис. канд. мед. наук. — Иркутск, 2002. — 17 с.
19. Ломтатидзе Е.Ш. Функциональные результаты консервативного и оперативного лечения переломов лодыжек // *Всероссийская юбилейная научно-практическая конференция «Лечение сочетанных травм и заболеваний конечностей»*. — М., 2003. — С. 204-205.
20. Пат. 2187269 Российская Федерация. Способ лечения разрыва дистального межберцового синдесмоза / Сабиров Р.М., Никитин В.В., Еникеев Р.И., Конев А.В. — Бюл. «Изобретения. Полезные модели». — 2002. — № 16.

Отримано 25.03.14 ■

Головаха М.Л., Кожемяка М.О., Криворучко Е.А.  
Запорожский государственный медицинский  
университет, кафедра травматологии и ортопедии

Golovakha M.L., Kozhemyaka M.O., Kryvoruchko Ye.A.  
Zaporizhya State Medical University, Traumatology and  
Orthopedics Department, Zaporizhya, Ukraine

## ПРИМЕНЕНИЕ НАПРЯЖЕННОЙ ПЕТЛИ В ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ПЕРЕЛОМОВ ЛОДЫЖЕК С ПОВРЕЖДЕНИЕМ МЕЖБЕРЦОВОГО СИНДЕСМОЗА

**Резюме.** В работе рассмотрены преимущества и недостатки существующих методов лечения переломов лодыжек с повреждением межберцового синдесмоза. Обоснована возможность применения напряженной петли и разработанной наkostной пластины в хирургическом лечении переломов лодыжек с повреждением межберцового синдесмоза. Приведены данные клинических наблюдений, анализ которых свидетельствует о высокой эффективности предложенного метода лечения.

**Ключевые слова:** переломы лодыжек, межберцовый синдесмоз, хирургическое лечение, остеосинтез, напряженная петля.

## APPLICATION OF TENSION BAND WIRING IN SURGICAL TREATMENT OF ANKLE FRACTURES WITH DAMAGED TIBIOFIBULAR SYNDESMOSIS

**Summary.** The article discusses the advantages and disadvantages of the existing treatments of ankle fractures with tibiofibular syndesmosis injury. The possibility of using tension band wiring and developed external plate in the surgical treatment of fractures of the ankle with tibiofibular syndesmosis injury. Clinical observations data are given, their analysis demonstrates the high efficiency of the proposed method of treatment.

**Key words:** ankle fractures, tibiofibular syndesmosis, surgical treatment, osteosynthesis, tension band wiring.