

Рушай А.К.¹, Бебіх А.Р.²

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

²Міська клінічна лікарня № 1, м. Київ, Україна

Корекція змін у сегменті у хворих із незрощенням кісток гомілки після переломів

Резюме. Проблема лікування незрощень великогомілкової кістки не є повністю вивченою; не існує загальноприйнятих однозначних протоколів лікування. Незрощення є неоднорідною патологією, що вимагає індивідуальних підходів у кожному клінічному випадку, з певним обсягом і видом втручання. Неоднозначність підходів і високий рівень незадовільних результатів лікування, працездатний вік постраждалих обумовлюють медичну та соціальну актуальність лікування незрощень кісток гомілки. Найбільш перспективним напрямком поліпшення результатів нам здається вивчення порушень в ураженому сегменті й організмі постраждалих, формулювання на цій основі принципів комплексного лікування. Авторами встановлена мета — покращити результати лікування хворих із незрощеннями кісток гомілки після переломів на підставі вивчення судинних і обмінних змін у гомілці при незрощенні кісток після переломів на основі променевого дослідження, ультразвукової діагностики, вимірювання фаціального тиску та термоасиметрії. Запропоновано конкретний обсяг медикаментозної терапії у 24 хворих. Виявлено високу безпечність та ефективність запропонованого комплексного лікування у хворих із незрощеннями кісток гомілки після переломів. У 18 випадках (75 %) отримано задовільний і добрий результати при оцінці за шкалою Любшица — Маттіса — Шварцберга.

Ключові слова: незрощення кісток гомілки; комплексне лікування

Вступ

Проблема лікування незрощень великогомілкової кістки не є повністю вивченою; не існує загальноприйнятих однозначних протоколів лікування. Незрощення є неоднорідною патологією, що вимагає індивідуальних підходів в кожному клінічному випадку, з певним обсягом і видом втручання. Всі автори говорять про предиктори, що є важливими в прогнозі результатів і визначенні обсягів лікування. Існує загальноприйнята оцінна система незрощення Non-Union Scoring System (NUSS), запропонована G.M. Calori et al. (2007). Вона є найбільш визнаною та широко використовується дослідниками в наш час.

Неоднозначність підходів і високий рівень незадовільних результатів лікування, працездатний вік постраждалих обумовлюють медичну та соціальну актуальність лікування незрощень кісток гомілки. Найбільш перспективним напрямком поліпшення результатів нам здається вивчення порушень в ураженому сегменті й організмі постраждалих, форму-

лювання на цій основі принципів комплексного лікування.

Мета: покращити результати лікування хворих із незрощеннями кісток гомілки після переломів.

Завдання: вивчити судинні та обмінні зміни у гомілці при незрощенні кісток після переломів на основі променевого дослідження, ультразвукової діагностики (УЗД), термоасиметрії. За отриманими та літературними даними запропонувати конкретний обсяг медикаментозної терапії. Вивчити безпечність та ефективність запропонованого комплексного лікування у хворих із незрощеннями кісток гомілки після переломів.

Матеріали та методи

Під спостереженням перебувало 24 постраждалих з асептичними незрощеннями кісток гомілки. Переважали молоді чоловіки — 18 (75 %). У 12 (50 %) випадках порушенням репарації кісткової тканини передували високоенергетичні переломи. Терміни після травми — від 6 до 9 місяців. За класифікацією Weber — Сечх не-

зрошення відносилися до атрофічних. Розподіл постраждалих за віком подано на рис. 1.

Основою комплексного лікування хворих із незрошеннями кісток гомілки після переломів було хірургічне втручання, що включало обробку вогнища, фібулектомію, застосування як пластичного матеріалу суміші аутоспонгіози, гідроксіапатиту, фібринового матриксу Platele-Rich Fibrin PRF, гемостатичної губки. Фіксація здійснювалася кільцевими спице-стрижневими апаратами.

При діагностуванні незрошення використовувалося чимало методів дослідження, однак провідним залишається рентгенологічний. Обстеження проводилося на аналогових і цифрових апаратах, у двох проєкціях; в разі необхідності робилися тричвертні знімки. Рентгенологічні прояви були різними. Відсутність відновлення цілісності — дефект тканини чи щілина між уламками, відсутність кісткової мозолі є променевими ознаками атрофічного незрошення, інформативними даними для уточнення характеру процесу та належної тактики лікування [1–5].

УЗД проводилося на апараті SonoSite датчиком із частотою 15 МГц (рис. 2).

При УЗД гомілки звертали увагу на наявність рідини в підфасціальному просторі, стан фасції, м'язів і судин. УЗД надає інформацію про стан тканин сегмента, фасціальних оболонок гомілки, судин [5–7].

Важливим інформаційним параметром є вимір фасціального тиску, що здійснюється пункційним методом, у більшості випадків — апаратом Straiker [8–10].

Використання різниці (градієнта) температури на симетричних ділянках кінцівок дає можливість виявляти порушення регуляції кровотоку в периферичних судинах, порушення обмінних процесів [11–14] (рис. 3).

Зміна температури відбувається за рахунок перерозподілення обсягів крові з артерій у вени. Визначаючи температуру, можна отримати інформацію про перебіг судинних реакцій, порушень обміну речовин в ураженому сегменті в узагальненому вигляді, без деталізації («чорна шухляда»).

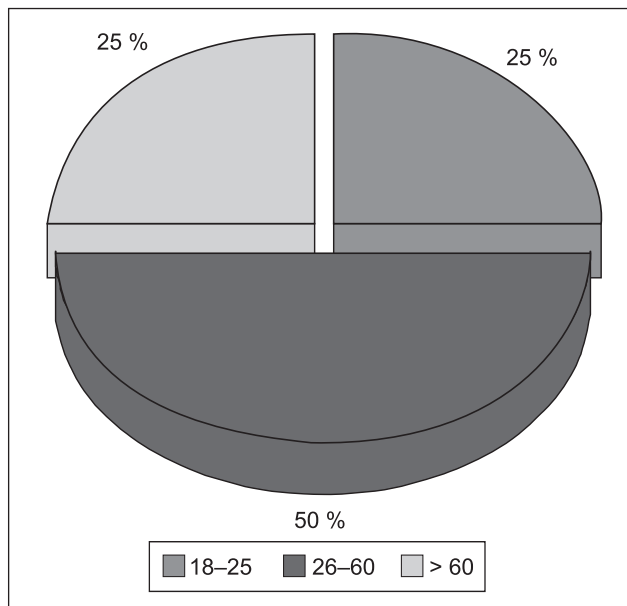


Рисунок 1. Розподіл постраждалих за віком

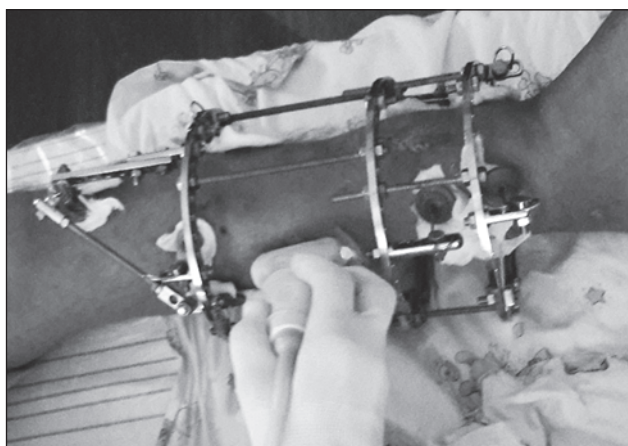


Рисунок 2. Ультразвукове дослідження незрошення лівої гомілки апаратом SonoSite

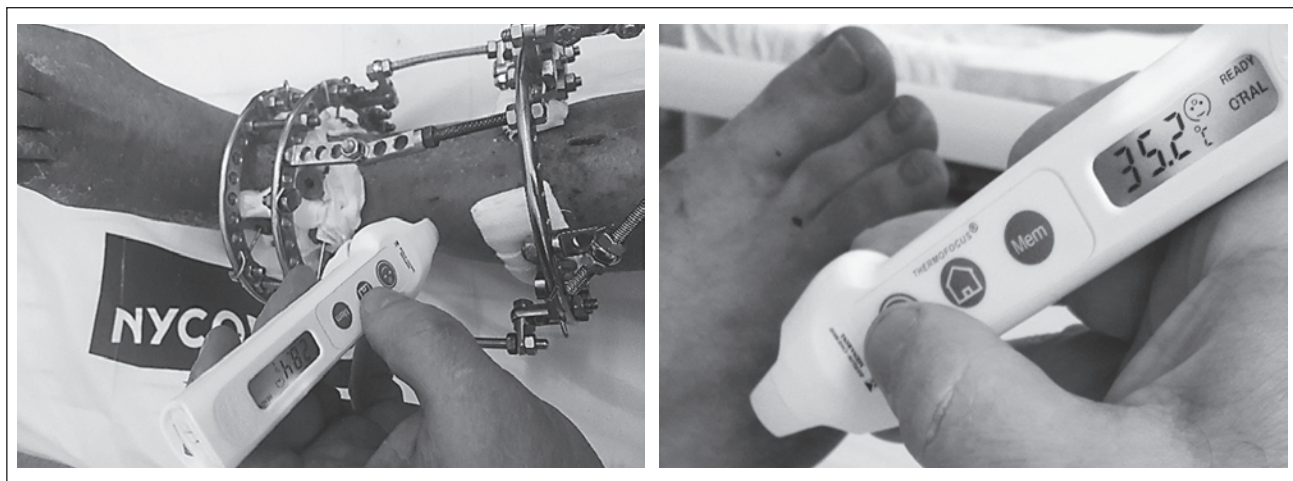


Рисунок 3. Вимірювання термоасиметрії гомілок у хворого з незрошенням на етапі лікування універсальним медичним інфрачервоним сертифікованим термометром Termofocus 016301501

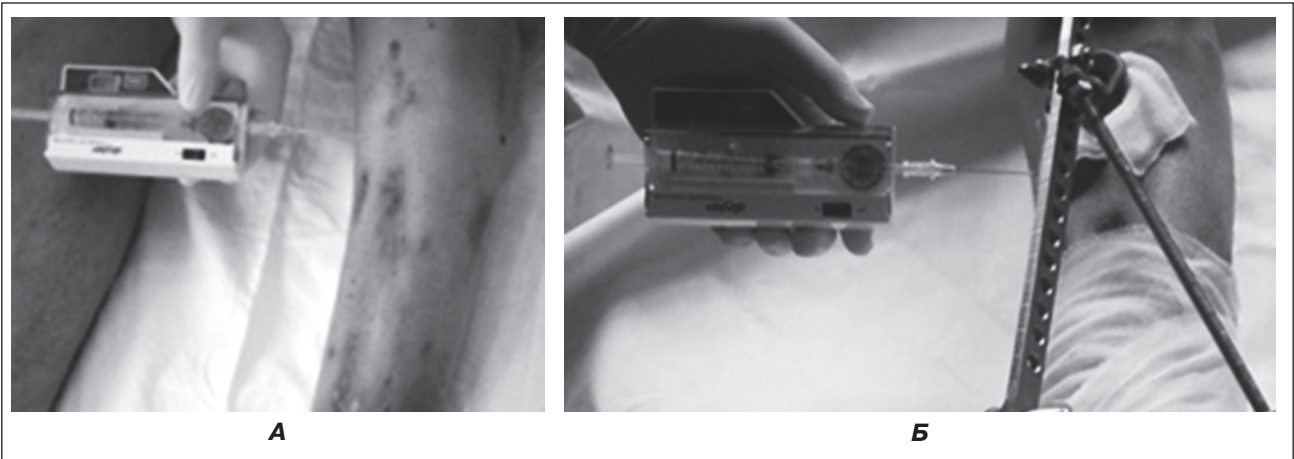


Рисунок 4. Вимірювання підфасціального тиску незрощення кісток лівої гомілки апаратом Striker: А — до операції; Б — після втручання

На значення абсолютної температури впливають основні чинники — кровообіг і метаболізм досліджуваних тканин [15, 16]. Тому температура є інтегративним показником.

У хворих із незрощеннями кісток гомілки після переломів настає порушення кровотоку, починають працювати артеріовенозні шунти, часто розвивається набряк тканин. Вираженість порушення мікроциркуляції буває різною.

Вимірювання фасціального тиску на гомілці проводили апаратом Striker (рис. 4).

Для вимірювання внутрішньотканинного тиску на гомілці використовувалися певні точки. Для переднього м'язового футляра — 18 см нижче від щілини колінного суглоба і на 2 см назовні від гребеня великогомілкової кістки, глибина пункції 2 см. Для зовнішнього футляра на 18 см нижче від головки малогомілкової кістки по лінії, що з'єднує останню з зовнішньою кісткою, на ту саму глибину. Для вимірювання тиску в поверхневому задньому футлярі вибирається точка на 18 см нижче від підколінної ямки по середній лінії гомілки на глибині 3 см, а в глибокому футлярі — на глибині 4 см по медіальному краю великогомілкової кістки на тій же відстані від колінного суглоба. Нормальні показники тканинного тиску коливаються від 0 до 12 мм рт.ст. Перевищення цих показників веде до розвитку місцевого гіпертензійного ішемічного синдрому (МГІС).

Важливими клінічними ознаками МГІС є також деформація та контрактура пальців стопи, великі рубцеві деформації гомілки (особливо в нижній третині), набряк або пастозність.

Простим, але досить об'єктивним показником судинних розладів є динаміка величини окружності та її порівняння зі здоровою гомілкою. Метод достатньо простий, легко впроваджується в клінічну практику, досить інформативний. При інтерпретації отриманих за його допомогою даних треба урахувувати індивідуальні клінічні особливості випадків.

Променеві методи дослідження давали змогу встановити діагноз і характер незрощення кісток гомілки — атрофічне чи нормотрофічне за Weber — Cech (рис. 5).

За авторами, особливості свідчать про характер порушення живлення кінців уламків великогомілкової кістки, порушення мікроциркуляції, запуск механізму відновлення по незавершеному типу («закриття» кістково-мозкового каналу замикальними пластинами).

Зміни у м'якотканинному компоненті візуалізували за допомогою магнітно-резонансної томографії (МРТ) та УЗД, виміру окружності гомілки, термоасиметрії.

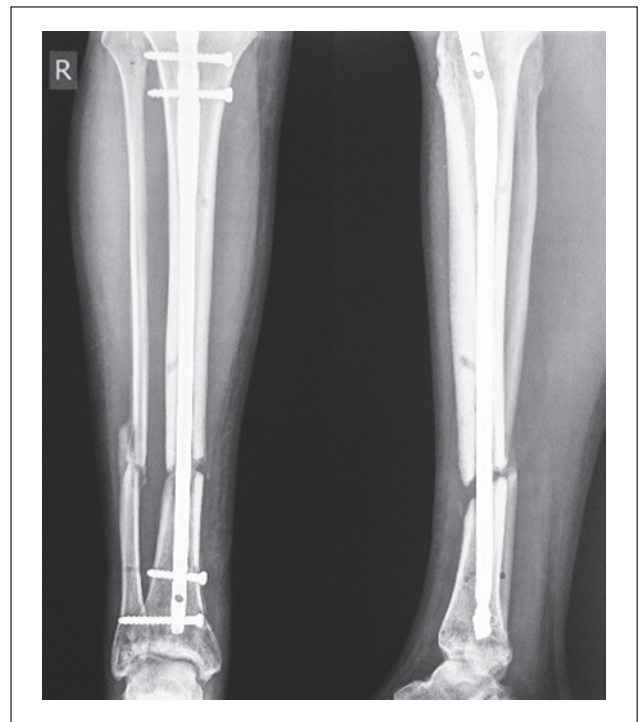


Рисунок 5. Рентгенограма атрофічного незрощення кісток правої гомілки

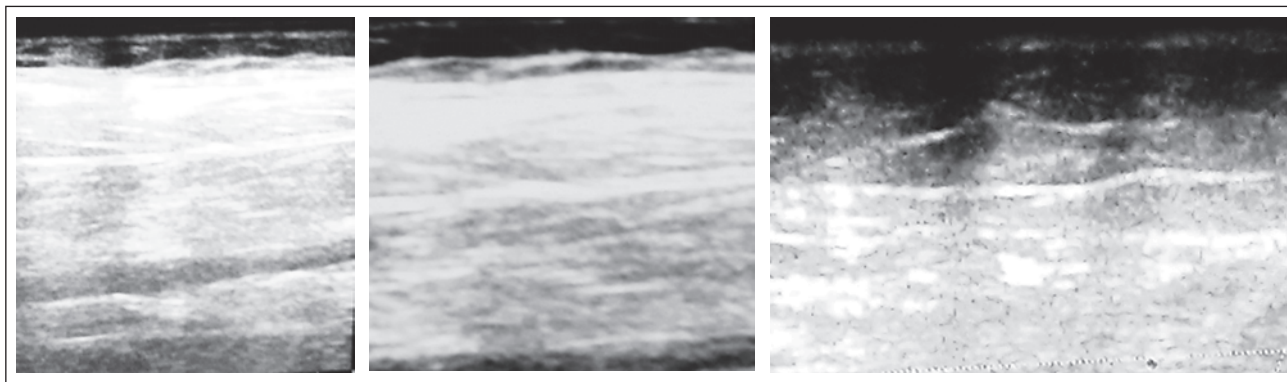


Рисунок 6. Картина м'яких тканин УЗД гомілки при незрощенні її кісток

Результати

За даними УЗД, незрошення великогомілкової кістки супроводжуються змінами в м'яких тканинах сегмента: шкіра потовщена, в підшкірно-жировій клітковині визначалася рідина; потовщення фасцій гомілки розширені та більш контрастні в порівнянні з тими ж ділянками на симетричній здоровій кінцівці. У м'язах з'явилися ознаки сполучнотканинного переродження — інтенсивніше забарвлення, більш щільна «перистість». Є ділянки розриву м'язів і дефект їх волокон, проміжна сполучна тканина (рис. 6).

Поверхневі та глибокі вени гомілки розширені, є комітанти, що свідчить про набряк, однак напрямок кровотоку з поверхневих судин у глибокі більш характерний для субкомпенсованих, функціональних порушень з теоретичною можливістю їх відновлення (рис. 7).

Судини цієї зони з потовщеними стінками (рис. 8).

Внутрішньофасціальний тиск у зовнішньому та поверхневому задньому фасціальних компартменах відповідно був $10,11 \pm 0,31$ мм рт.ст. і $8,90 \pm 0,21$ мм рт.ст.

У 7 хворих виявлено деформацію та контрактуру пальців стопи, великі рубцеві деформації гомілки (рис. 9). Ці дані свідчили про розвиток хронічного МГПС різного ступеня вираженості.

Термоасиметрія — показник, який інтегровано характеризує і стан кровообігу, і порушення обміну. Зниження температури відбувається з $35,80 \pm 0,24$ °C на здоровій гомілці до $34,1 \pm 0,2$ °C на гомілці з незрошенням.

Різниця в окружності хворої і здорової гомілки становила $2,1 \pm 0,2$ см на початку лікування, що не було статистично вірогідно. На цей показник мали вплив чимало факторів — атрофія м'язів зумовила зменшення окружності, а порушення венозного відтоку, набряк його підвищували. Тому абсолютні показники не мають великої інформативності; більш значущими є їхня динаміка.

Загальноприйнятим фактом є порушення кровообігу в зоні незрошення і всьому сегменті. У переважній більшості випадків спостерігається венозна недостатність (порушення відтоку) і, як наслідок, порушення мікроциркуляції та процесів обміну в осередку ураження.

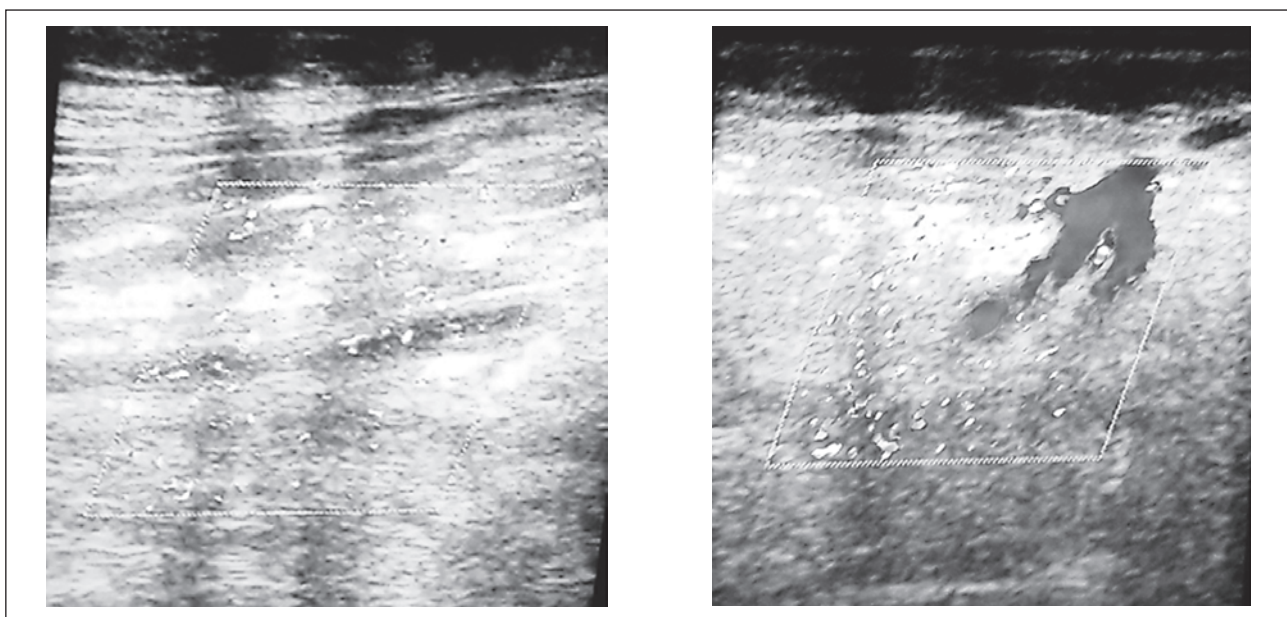


Рисунок 7. Субкомпенсоване порушення венозного відтоку

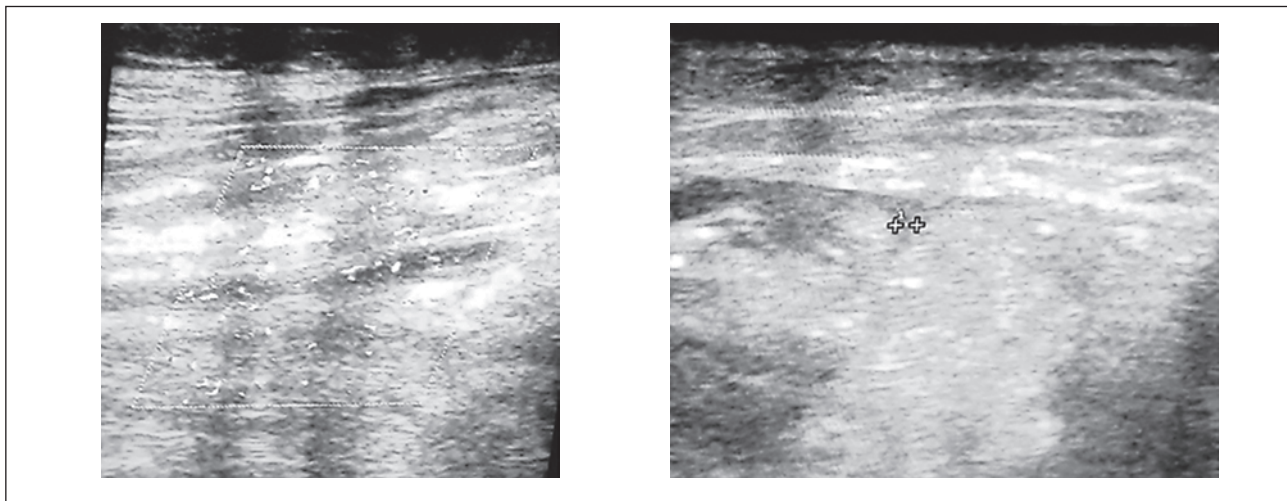


Рисунок 8. Потовщені стінки судин зони незрошення

Отже, променеві методи дослідження давали змогу встановити діагноз і характер порушення травлення кінців уламків великогомілкової кістки, порушення мікроциркуляції, запуск механізму відновлення по незавершеному типу («закриття» кістково-мозкового каналу замикальними пластинами). За даними УЗД, незрошення великогомілкової кістки супроводжуються змінами в м'яких тканинах сегмента за типом хронічного запалення: у м'язах — ознаки сполучнотканинного переродження, набряк, функціональна венозна недостатність за субкомпенсованим типом із теоретичною можливістю відновлення. Судинні порушення призводять до розвитку обмінних та енергетичних процесів в умовах нестачі кисню (підтверджується динамікою термоасиметрії).

На підставі загальноприйнятих літературних та отриманих даних ми сформулювали та впровадили медикаментозну складову комплексного лікування атрофічних незрошень великогомілкової кістки.

Знеболювання. Слід урахувати, що достатньо травматичне втручання на скомпрометованому сегменті проводиться в умовах наявних компенсованих хронічних порушень. Втручання може бути фактором погіршення умов зони незрошення аж до декомпенсації існуючих механізмів. Больовий синдром викликає спазм судин. Але проблему болю на сучасному рівні вирішують не збільшенням доз препаратів, а застосуванням мультимодального періопераційного підходу. Повноцінне знеболювання досягається застосуванням провідникової анестезії, розчину парацетамолу, нестероїдних протизапальних препаратів із підвищеним знеболюючим ефектом, допоміжних речовин. Кількість наркотичної складової мінімізують через її негативні якості. У хворих на незрошення кісток гомілки проводилася спинномозкова анестезія (СМА) розчином маркаїну. Від загальноприйнятих методів вона відрізнялась застосуванням розчину дексалгіну та інфлугану з метою премедикації та знеболювання в найближчому післяопераційному періоді (через 12 годин).

Судинна терапія та корекція порушень обміну. Оперативне втручання є моментом перезапуску ре-

паративних процесів, тому зразу після нього дуже важливо спробувати скорегувати виявлені порушення. З'являється можливість потрапляння речовин у тканини зони незрошення. В операційній починалася інфузія розчинів кристалоїдів у дозі 10–15 мл/кг з пентоксифіліном (класичний ендотеліопротектор) та препаратів гідроксіетилкрохмалю в дозі 2–5 мл/кг. До початку введення анестетика інфузія кристалоїдів становила 700–1000 мл, колоїдів — 200–300 мл. Використання гідроксіетилкрохмалів покращувало реологічні властивості крові, сприяло гемодилуції і плазмозаміщенню, дало можливість виключити шкідливу дію на ендотелій судин.

Добрий терапевтичний ефект показало застосування альфа-ліпоєвої (тіоктової) кислоти, вітамінів С та групи В. Терапевтична дія полягала в поліпшенні енергетичного обміну.



Рисунок 9. Молоткоподібна контрактура пальців стопи при незрощенні кісток гомілки з хронічним МГІС

Препарати вітаміну С та активного Са забезпечували пластичні потреби та доставку в осередок активних пластичних речовин. Аміносол НЕО 15% вводили в дозі 1 г/кг/добу зі швидкістю 20 крап/хв паралельно на 10% розчині глюкози зі швидкістю 30–40 крап/хв. Дана методика забезпечувала зниження осмолярності розчину амінокислот, що вводився, до 840–884 мосм/л, що дозволяло вводити їх у периферичні вени. Забезпечувалися пластичні та енергетичні потреби.

Використовували низькомолекулярний гепарин з метою покращення реологічних властивостей крові та запобігання утворення мікротромбів. Можливість післяопераційного старту, існування профілактичної дози 25 000 ОД, безпечність застосування сумісно з транексамовою кислотою допомогли вирішити і проблему профілактики крововтрати.

Обговорення

Використання запропонованих принципів медикаментозного лікування у 24 хворих із незрощеннями великогомілкової кістки свідчить про таке.

Проведення в комплексному лікуванні 24 хворих попереднього мультимодального періопераційного знеболювання, корекція судинних та обмінних процесів, на нашу думку, є обґрунтованими.

Про це свідчать дані щодо наявності місцевого гіпертензійного ішемічного синдрому; за даними УЗД, незрощення великогомілкової кістки супроводжувалися змінами в м'яких тканинах сегмента за типом хронічного запалення, функціональною венозною недостатністю за субкомпенсованим типом. В умовах нестачі кисню судинні порушення призвели до порушення обмінних та енергетичних процесів (підтверджується динамікою термоасиметрії).

Згідно з даними бальної оцінки за шкалою NUSS, усі постраждали вимагали надання складної комплексної спеціалізованої медичної допомоги, ймовірність відновлення кінцівки як органу була сумнівною. Використання медикаментозної терапії дозволило максимально доповнити можливості індивідуальної хірургічної допомоги.

Аналіз результатів медикаментозної корекції порушень у сегменті та профілактика можливих ускладнень комплексного лікування з урахуванням складності патології свідчить про високу ефективність запропонованих підходів. У 18 (75 %) випадках отримано задовільний і добрий результати при оцінці за шкалою Любошице — Маттіса — Шварцберга [17, 18] вже в терміни 5–8 місяців після оперативного лікування.

Висновки

Використання у комплексному лікуванні хворих із незрощеннями кісток гомілки попереднього мультимодального періопераційного знеболювання, корекція судинних та обмінних порушень, на нашу думку, є обґрунтованими.

Медикаментозна складова починалася вже в операційному періоді.

Ознак несумісності застосованих препаратів, алергічних проявів зафіксовано не було.

Аналіз отриманих результатів запропонованого комплексного лікування з урахуванням складності патології свідчить про високу ефективність (у 18 (75 %) випадках отримано задовільний і добрий результати при оцінці за шкалою Любошице — Маттіса — Шварцберга вже в терміни 5–8 місяців після оперативного лікування).

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів при підготовці даної статті.

Список літератури

1. Weber B.G. *Pseudarthrosis* / Weber B.G., Cech O. — New York: Grune and Stratton, 1976. — P. 319-323.
2. Will My Tibial Fracture Heal? Predicting Nonunion at the Time of Definitive Fixation Based on Commonly Available Variables / Kevin O'Halloran, Max Coale B.A., Timothy Costales B.S., Timothy Zerhusen Jr. B.S., Renan C., Castillo Ph.D., Jason W. Nascone, Robert V. O'Toole // *Clin. Orthop. Relat. Res.* — 2016. — 474. — P. 1385-1395. doi 10.1007/s11999-016-4821-4.
3. Климовицкий В.Г. Дифференцированный подход к выбору способа остеосинтеза внесуставных переломов костей голени / Климовицкий В.Г., Черныш В.Ю., Лафи Хатем // *Український журнал клінічної та лабораторної медицини.* — 2013. — Т. 8, № 2. — С. 70-74
4. Керимов А.А. Анализ причин дефектов оказания травматологической помощи пострадавшим с переломами конечностей / Керимов А.А., Брижань Л.К., Давыдов Д.В., Лукашук И.А. // *Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Современные принципы и технологии остеосинтеза костей конечностей, таза и позвоночника».* — М., 2015. — С. 53.
5. Вовченко А.Я. Путеводитель по ультразвуковому исследованию в травматологии и ортопедии. Суставы / А.Я. Вовченко / Под ред. д.м.н. Я.Б. Куценка. — К., 2011. — 152 с.
6. Хинциман Й. УЗИ опорно-двигательного аппарата: стандартные плоскости сканирования / Хинциман Й., Петер Кунац П. — М., 2013. — 144 с.
7. Ультразвукова діагностика післятравматичних ішемічних ушкоджень гомілки внаслідок перелому її кісток / Страфун С.С., Грицай М.П., Вовченко А.Я., Гайко О.Г., Курінний І.М., Долгополов О.В. // *Травма.* — Т. 12, № 2. — С. 28-32.
8. Страфун С.С. Изменение внутрифасциального тканевого давления при проведении удлинения сегмента полностью погружным приводным дистрактором / Страфун С.С., Драган В.В., Ткач А.В. // *Травма.* — 2012. — Т. 13, № 3. — С. 124-129.
9. Страфун С.С. Оценка эффективности комплексного лечения больных с ишемической контрактурой кисти и стопы / Страфун С.С., Долгополов А.В., Боер В.А. // *Травма.* — 2013. — Т. 17, № 1. — С. 7-16.
10. Engelbert T.L. *Chronic compartment syndrome secondary to venous hypertension: fasciectomy for symptom*

relief/ Engelbert T.L., Turnipseed W.D. // *Ann. Vasc. Surg.* — 2014. — V. 28, № 7. — P. 11-14.

11. Зазирный И.М. Лечение и профилактика нейродистрофического синдрома после перелома лучевой кости в «классическом» месте: автореф. дис... канд. мед. наук. — М., 1991. — 19 с.

12. Авторское свидетельство № 1583090 СССР, публ. 07.09.87 г., кл. А61В 5/00. Способ прогнозирования развития нейродистрофического синдрома верхней конечности после перелома лучевой кости в классическом месте / Терновой Н.К., Розенфельд Л.Г., Самохин А.В., Зазирный И.М., Колотилов Н.Н.

13. Пат. 115025 Україна, МПК6 А61В 5/01. Спосіб прогнозування розвитку нейродистрофічного синдрому у хворих з переломами дистального метаепіфізу променевої кістки / Рушай А.К., Климовицький Ф.В., Солоницын Є.О., Лисунов С.В., Соловйов І.О. — № и201611829, заявл. 22.11.2016; опубл. 27.03.2017, бюл. № 6/2017.

14. Сагайдачный А.А. Методы тепловизионного анализа пространственно-временной динамики температуры тела человека и их использование в диагности-

ке: автореф. дис... канд. физ.-мат. наук. — Саратов, 2010. — 22 с.

15. Фомин А.В. Взаимосвязь спектров колебаний температуры и кровотока пальцев рук: автореф. дис... канд. физ.-мат. наук. — Саратов, 2013. — 29 с.

16. Рушай А.К. Возможные пути улучшения результатов консервативного лечения больных с переломом дистального метаэпифиза лучевой кости / А.К. Рушай, Ф.В. Климовицкий, С.В. Лисунов, Е.А. Солоницын // *Медицинский алфавит.* — 2016. — Т. 2, № 18 (281) — С. 45-47.

17. Любошиц И.А. Анатомо-функциональная оценка исходов лечения больных с переломами длинных трубчатых костей и их последствий / И.А. Любошиц, Э.Р. Маттис // *Ортопед., травматол.* — 1980. — № 3. — С. 47-52.

18. Шварцберг И.В. Методика оценки результатов лечения переломов длинных трубчатых костей / И.В. Шварцберг // *Ортопед., травматол.* — 1980. — № 3. — С. 52-55.

Отримано 30.01.2018 ■

Рушай А.К.¹, Бебих А.Р.²

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

²Городская клиническая больница № 1, г. Киев, Украина

Коррекция изменений в сегменте у больных с несращением костей голени после переломов

Резюме. Проблема лечения несращений большеберцовой кости не полностью изучена; не существует общепринятых однозначных протоколов лечения. Несращение — неоднородная патология, требующая индивидуальных подходов в каждом клиническом случае, с определенным объемом и видом вмешательства. Неоднозначность подходов и высокий уровень неудовлетворительных результатов лечения, трудоспособный возраст пострадавших обуславливают медицинскую и социальную актуальность лечения несращений костей голени. Наиболее перспективным направлением улучшения результатов нам кажется изучение нарушений в пораженном сегменте и организме пострадавших, формулирование на этой основе принципов комплексного лечения. Авторами сформулирована

цель — улучшить результаты лечения больных с несращениями костей голени после переломов на основе изучения сосудистых и обменных изменений в голени при несращении костей после переломов на основе лучевых исследований, ультразвуковой диагностики, измерения фасциального давления и термоасимметрии. Предложен конкретный объем медикаментозной терапии у 24 больных. Обнаружены высокая безопасность и эффективность предложенного комплексного лечения у больных с несращениями костей голени после переломов. В 18 (75 %) случаях получен удовлетворительный и хороший результат при оценке по шкале Любошице — Маттиса — Шварцберга.

Ключевые слова: несращение костей лодыжки; комплексное лечение

A.K. Rushai¹, A.P. Bebih²

¹Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

²City Clinical Hospital 1, Kyiv, Ukraine

Correction of changes in the segment in patients with tibial nonunion after fractures

Abstract. The problem of treating tibial nonunion is not fully understood. There are no generally accepted unequivocal treatment protocols. Nonunion is a heterogeneous pathology requiring individual approaches in each clinical case, with a certain amount and type of intervention. Ambiguity of approaches and high level of unsatisfactory results of treatment, working age of the victims determine the medical and social relevance of treatment for tibial nonunion. The most promising direction to improve its results seems to be the study of violations in the affected segment and the body of the victims and the formulation on this basis of the principles of integrated treatment. The authors set

the goal to improve treatment outcomes in patients with tibial nonunion after fractures in terms of the examination of vascular and metabolic changes in the leg in healing failure after fractures based on radiological studies, ultrasound diagnosis, facial pressure measurement and thermal asymmetry. The volume of drug therapy in 24 patients was proposed. High safety and effectiveness of the proposed comprehensive treatment were found in patients with tibial nonunion after fractures. In 18 cases (75 %), a satisfactory and good result was obtained when evaluating by Luboshits-Mattis-Schwarzberg scale.

Keywords: tibial nonunion, comprehensive treatment