

Таблиця 2

Способи фіксації кісткових фрагментів

Локалізація	Види остеосинтезу				Всього
	накістковий	зовнішній	інтрамедулярний	репозиційний	
Великогомілкова кістка (діафіз)	–	13	–	2	15
Кісточки гомілки	–	–	–	1	1
Ключиця	–	–	2	–	2
Плечова кістка	4	–	–	–	4
Кістки передпліччя	2	–	–	1	3
Променева кістка	4	–	–	–	4
Ліктьова кістка	1	–	–	–	1
Всього	11	13	2	4	30

Література

1. *Бабоша В. А., Сирота Е. Г., Ютовец Ю. Г.* Ауто- аллопластика при повреждениях и заболеваниях костей конечностей // Симпозиум по проблемам тканевых банков с международным участием (Сб. тезисов «Биоимплантация на пороге XXI века»). – М., 2001. – С. 56–57.
2. *Берченко Г. Н.* Биотрансформация костных трансплантатов // Там же. – С. 39–40.
3. *Горидова Л. Д., Романенко К. К.* Дискрегенерация длинных костей, особенности течения репаративного остеогенеза // 36. наук. праць. XIII з'їзду ортопедів-травматологів України. – Донецьк, 2001. – С. 297–299.
4. *Калашиков А. В., Бруско А. Т.* Диагностика та лікування розладів репаративного остеогенезу у хворих з переломами кісток // Вісн. ортопед., травматол. та протезув. – 2002. – № 3. – С. 35–40.
5. *Климов К. М.* Основные принципы оперативного лечения не-срастающихся переломов и ложных суставов длинных трубчатых костей // Літопис травматол. та ортопед. – 2003. – № 1–2. – С. 168–170.
6. *Прокопюк В. Ю.* Кріочутливість хоріальної тканини та біологічні ефекти її гетеротопічної трансплантації // Трансплантологія. – 2003. – Т. 4, № 1. – С. 41–43.
7. *Філіпенко В. А., Зиман З. З., Мезенцев В. О.* Проблема застосування заміників кісткової тканини в ортопедичній хірургії // 36. наук. праць. XIII з'їзду ортопедів-травматологів України. – Донецьк, 2001. – С. 144–147.

УДК 616.717+616.717.2]-001.5-089.84

**ДИНАМІКА ЗАГОЄННЯ ДІАФІЗАРНОГО ПЕРЕЛОМУ
В УМОВАХ ЗАСТОСУВАННЯ ПОДВІЙНОЇ ДЕРОТАЦІЙНОЇ ПЛАСТИНИ**

С. В. Білик

Буковинська державна медична академія, м. Чернівці, Україна

**THE DYNAMICS OF CONSOLIDATION OF THE DIAPHYSEAL FRACTURE
BY APPLICATION OF A DOUBLE DEROTATIONAL PLATE**

S. V. Bilyk

The paper analyzes the consolidation of modulated diaphyseal fractures fixated by monoplanar (type AO) and biplanar plates in animals. The paper presents the results of microscopic investigation of histological cross-sections as well as the statistical data of the experiment.

The gained results show that the use of the double derotation plate (DDP) with minimal surface contact optimizes local conditions for reparative nailing and consolidation of bone fragments.

Key words: double derotaional plate, nailing, experiment.

ДИНАМИКА ЗАЖИВЛЕННЯ ДИАФИЗАРНОГО ПЕРЕЛОМА В УМОВАХ ПРИМЕНЕННЯ ДВОЙНОЇ ДЕРОТАЦІОННОЇ ПЛАСТИНИ

С. В. Билык

Проанализирована консолидация смоделированных диафизарных переломов у животных в условиях фиксации одноплоскостной (типа АО) и двухплоскостной пластинами. Приведены данные микроскопического исследования гистологических срезов и статистические данные эксперимента.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что использование двойной деротационной пластины (ДДП) с минимальной поверхностью контакта оптимизирует местные условия протекания репаративного остеосинтеза и консолидации костных отломков в сравнении с одноплоскостной пластиной.

Ключевые слова: двойная деротационная пластина, остеосинтез, эксперимент.

Вступ

Діафізарні переломи займають провідне місце в загальній структурі сучасного травматизму [4, 6]. Хірургічне лікування переломів та їх наслідків залишається методом вибору, забезпечуючи швидке та якісне загоєння і відновлення функцій ушкоджених кінцівок. Аналіз праць вітчизняних і зарубіжних авторів з питань хірургічного лікування переломів показав, що методи накісткового стабільно-функціонального остеосинтезу на сьогодні є одними з ефективних та широко застосовуваних [1, 4, 6].

Впровадження у практику клінікою травматології та ортопедії Буковинської державної медичної академії подвійної деротативної пластины з мінімальною площею контакту (надалі – ПДП) відкрило нові можливості для лікування хворих з переломами кісток та їх наслідками [1, 5, 7].

Метою роботи є порівняльний аналіз результатів загоювання діафізарних переломів кісток в умовах експерименту при застосуванні для остеосинтезу ПДП та одноплоскостної пластины типу АО.

Матеріали і методи

Експеримент виконано на 15 дорослих безпородних собаках, масою 12–16 кг. За експериментальну модель перелому було взято модель поперечної остеотомії середньої третини діафіза стегнової кістки, яку широко застосовують для розробки та вирішення різних питань експериментальної і теоретичної травматології й ортопедії.

Було поставлено дві серії дослідів:

– у тварин *першої серії* (6 собак) для остеосинтезу кісткових уламків після поперечної остеотомії стегнової кістки застосували стандартну 6-гвинтову пластину з гладкою контактною поверхнею;

– у тварин *другої серії* (9 собак) після поперечної остеотомії середньої третини діафіза стегнової кістки виконували остеосинтез уламків за допомогою розробленої нами ПДП [2, 3, 4]. Після остеосинтезу рану пошарово зашивали. Іммобілізацію оперованої кінцівки не проводили.

Оперативні втручання виконані під в/в наркозом (0,5 мл 10% розчину тіопенталу натрію на 1 кг маси

тіла собаки). Після операції тварин утримували в клітках відповідно прийнятим нормам і правилам. Строки клініко-рентгенологічного дослідження становили 15, 30 та 60 днів після остеосинтезу кісткових уламків. На один строк спостереження у першій серії дослідів взято по 2 та у другій серії – по 3 тварини.

З досліду тварин виводили шляхом в/в введення летальної дози 20% розчину тіопенталу натрію.

Після забою тварин стегнову кістку вилучали і досліджували її рентгенографічно. Надалі вилучену стегнову кістку розтинали на шматочки, які фіксували в 10% розчині формаліну. Після декальцинації, знежирювання, зневоднення в ацетонах, спиртах зростаючої міцності та спирт-ефірі шматочки заливали целоїдином. Гістологічні зрізи завтовшки 10–15 мкм забарвлювали гематоксиліном та созином, а також пікрофуксином за ван Гізон.

Результати та їх обговорення

Динаміку загоювання перелому при остеосинтезі уламків стандартною пластиною з гладкою поверхнею визначали рентгенологічно та гістоморфологічно.

При рентгенологічному дослідженні через 15 днів після співставлення та остеосинтезу кісткових фрагментів стандартною пластиною анатомічна ось стегнової кістки відновлена, щілина між кістковими уламками прослідковується, однак краї кісткових фрагментів нечіткі, щільність кістки в зоні остеотомії та по ходу гвинтів нерівномірно збільшена.

Гістоморфологічними дослідженнями виявлено, що більша частина щілини перелому заповнена фіброзно-хрящовою тканиною внаслідок ендостальної реакції, спостерігалось вrostання остеогенної тканини в залишки фібринозних мас (рис. 1). Кістково-мозковий канал у зоні перелому (частково) та навколо гвинтів заповнений новоутвореною ендостальною кістковою тканиною. Молоді кісткові перекладки на більшій відстані формують стінку навколо гвинта. Періостальна, переважно клітинна, реакція виникла децю на відстані від лінії перелому і переважала за межами пластины. Під пластиною періостального кісткоутворення не спостерігали. Однак активне періостальне кісткоутворення відбувалося вздовж пластины. Резорбції



Рис. 1. Формування остеогенної та фіброзної тканини в зоні перелому. Репаративна періостальна реакція під пластиною відсутня. Гістолопографічний препарат. Гематоксилін-еозин. 15 днів після остеосинтезу гладкою пластиною (x 20)

кісткової тканини під та навколо пластини і гвинтів не спостерігали.

Через 30 днів після остеосинтезу на рентгенограмах стегнової кістки відзначали нерівномірну щільність кісткових фрагментів, зумовлену репаративним кісткоутворенням у зоні остеотомії та виходу гвинтів із компактною кісткою.

Гістоморфологічні дослідження виявили неповне кісткове зрощення уламків. У зоні перелому відзначали розповсюджені ділянки хрящової тканини, яка піддавалась ендохондріальній осифікації. Під пластиною формувалась шар фіброзної сполучної тканини з острівцями хрящової. У цей строк спостереження на рівні пластини відбувалась значна рарефікація компактною кісткою уламків (рис. 2).

Періостальна та ендостальна реакція згасала, сформовані періостальний та ендостальний регенерати піддавались перебудові.

Через 60 днів після остеосинтезу уламків за допомогою стандартної пластини з гладкою контактною поверхнею на рентгенограмах стегнової кістки в одному випадку спостерігали повне кісткове зрощення, а в другому – часткове.

При гістологічному дослідженні в цей строк спостереження у однієї тварини виявлено кісткове зрощення



Рис. 2. Рарефікація компактною кісткою та компактизація періостальних нашарувань. Гематоксилін-еозин. 30 днів після остеосинтезу (x 120)

переважно за рахунок ендостального й інтермедіарного регенерату. Періостальний компонент мозолі виражений менш чітко і переважно спостерігався на боці діафіза, де не було пластини. У випадку часткового кісткового зрощення в регенераті, що з'єднував кісткові уламки, переважала фіброзно-хрящова тканина, особливо на боці пластини (рис. 3). З боку періостального й ендостального регенерату та компактною кісткою уламків спостерігали активну перебудову. У цей строк спостереження відзначали значну рарефікацію компактною кісткою уздовж всієї пластини. Резорбції кісткової тканини навколо гвинтів не виявляли.



Рис. 3. Часткове кісткове зрощення уламків. Гістолопографічний препарат. Гематоксилін-еозин. 60 днів після остеосинтезу гладкою пластиною (x 20)

Таким чином, застосування стандартної пластини для остеосинтезу уламків при переломах діафіза в строки 30 та 60 днів забезпечує переважно тільки часткове кісткове зрощення (у 3 серед 4 тварин). У формуванні зрощення кісткових уламків переважала хрящова та частково фіброзна сполучна тканина. Повне та часткове кісткове зрощення відбувалось за рахунок ендостального й інтермедіарного компонентів кісткової мозолі та частково за рахунок періостального кісткоутворення на протилежній від пластини поверхні кісткових уламків. В усіх тварин спостерігали поступову рарефікацію компактною кісткою, яка більш виразно відбувалась безпосередньо під пластиною.

При рентгенологічному дослідженні процесу загоювання перелому при застосуванні подвійної дєротатійної пластини для остеосинтезу через 15 днів після операції уламки кістки знаходились у репонованому положенні. Рентгенологічна щільність кісткової тканини була дещо більшою у зоні перелому та навколо гвинтів. Щілина між уламками після остеотомії просліджувалась нечітко. Періостальне кісткоутворення було невизначим.

На гістоморфологічних препаратах у ці строки спостереження зміни були однотипні з тими, що й при застосуванні пластини з гладкою контактною поверхнею, однак на відміну від них при застосуванні для остеосинтезу пластини нашої конструкції відзначали і під пластиною активну періостальну реакцію, яка майже наближалась до лінії перелому (рис. 4).

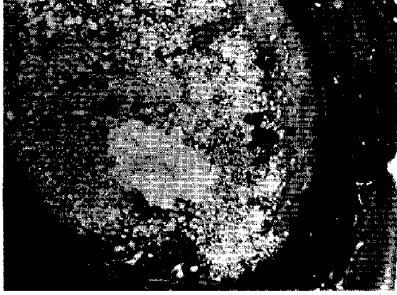


Рис. 4. Формування періостального регенерату під ПДП. Гістотопографічний поперечний зріз діафіза. Гематоксилін-еозин. 15 днів після остеосинтезу уламків ПДП

Періостальні, переважно кісткові, нашарування утворювались уздовж пластини та виникали також у місцях виходу гвинтів із компактного шару на протилежний від пластини бік діафіза. Ендостальна реакція проявлялась формуванням регенерату у вигляді ділянок остеогенної тканини та утворенням сітки молодих кісткових перекладок, які частково заповнювали щілину перелому. Ендостальне кісткоутворення спостерігали також і навколо гвинтів, які фіксували пластину. У регенераті, що формувався між кістковими уламками, траплялись невеликі островці фіброзно-хрящової тканини. Ознак резорбції кісткової тканини навколо гвинтів не спостерігали.

Через 30 днів після остеосинтезу кісткових уламків подвійною деротаційною пластиною на рентгенограмах стегнової кістки щільність репаративного регенерату в ділянці перелому та навколо гвинтів збільшувалась, особливо в зоні перелому кістки. Щілина перелому простежувалась нечітко. Резорбцію кісткової тканини навколо гвинтів не відмічали.

При гістологічному дослідженні виявляли майже повне первинне кісткове зрощення кісткових уламків за рахунок добре сформованого періостального, включаючи ділянку діафіза над зоною пошкодження, ендостального й інтермедіарного компонентів регенерату (рис. 5). Сформовані періостальні нашарування піддавались активній перебудові й асиміляції, а ендостальний компонент мо-



Рис. 5. Ділянка інтермедіарного первинного кісткового зрощення уламків. Гематоксилін-еозин. 30 днів після остеосинтезу уламків ПДП (x 60)

золі – поступовій рарифікації. Ці процеси свідчать про початок органотипової перебудови, яка охоплювала і компактну кістку уламків. Явищ резорбції кісткової тканини навколо гвинтів не спостерігали. Рарифікація компактного шару кісткових уламків відбувалась менш виразно.

Через 60 днів після остеосинтезу на рентгенограмах стегнової кістки спостерігали зрощення кісткових уламків, періостальні нашарування майже повністю асимільовані.

При гістоморфологічному дослідженні відмічали повне кісткове зрощення уламків. Кістковий регенерат піддавався майже повній перебудові, формувався кістковомозковий канал та відбувалась асиміляція періостальних нашарувань (рис. 6).

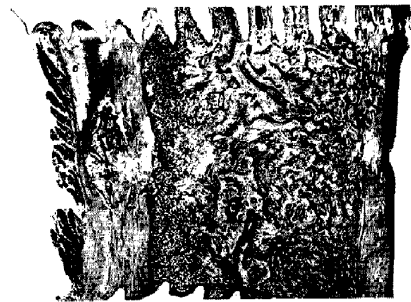


Рис. 6. Повне кісткове зрощення уламків. Перебудова регенерату. Гістотопографічний препарат. 60 днів після остеосинтезу ПДП (x 30)

Таким чином, вже через місяць після остеосинтезу уламків ПДП досягали їх повного кісткового зрощення. Кістковий регенерат та кісткові уламки піддавались активній органотиповій перебудові з формуванням структурно-функціональної організації, характерної для діафізарного відділу стегнової кістки.

Висновки

1. Порівняльний аналіз рентгенологічних та гістоморфологічних даних, отриманих у двох серіях досліджень, свідчить, що застосування для остеосинтезу кісткових уламків подвійною деротаційною пластиною з мінімальною контактною поверхнею оптимізує місцеві умови перебігу репаративного остеогенезу та зрощення кісткових уламків.

2. Застосування накісткового фіксатора з обмеженим контактом сприяє також періостальному кісткоутворенню в ділянках між опорними площадками ПДП за рахунок збереження кровопостачання періосту.

Література

1. Білик С.В., Рубленік І.М., Білик Г.А. Лікування хворих з множинними переломами кісток // Вісн. ортопед., травматол. та протезув. – 2003. – № 3. – С. 29–34.

2. Бруско А. Т., Рибачук О. І., Анкін Л. М. Біологічні аспекти загоювання переломів кісток // Мат. XII з'їзду травматологів-ортопедів України. – К., 1996. – С. 25–26.
3. Григоровский В. В. Динамика количественных патоморфологических изменений и вопросы патогенеза травматического инфаркта длинной кости (Экспериментальное исследование) // Ортопед., травматол. и протезир. – 1999. – № 2. – С. 83–87.
4. Застосування стабільно-функціонального остеосинтезу в запобіганні та лікуванні порушень репаративної регенерації кісток після переломів / О. І. Рибачук, А. В. Калашиков, К. І. Катонін, Л. П. Кукурудза // Мат. XII з'їзду травматологів-ортопедів України. – К., 1996. – С. 76–77.
5. Методика аналітичного порівняння біомеханічних властивостей плоскої та подвійної деротаційної пластин для накісткового остеосинтезу / І. М. Рубленик, С. В. Білик, К. В. Гуцляк, О. Г. Шайко-Шайковський // Вісн. ортопед., травматол. та протезув. – 2003. – № 4. – С. 73–75.
6. Паладюк В. В. Стабільно-функціональний остеосинтез діфізарних переломів стегнової та великогомілкової кісток у осіб похилого та старечого віку: Дис. ... канд. мед. наук. – Чернівці, 1995. – 146 с.
7. Рубленик І. М., Білик С. В. Пристрій для остеосинтезу С. В. Білика та І. М. Рубленика // Деклараційний патент України 43276А, 7 А 61В 1756 від 15.11.2002. Бюл. № 10 (№ заявки 20011063739 від 01.06.2001).