

© I.P. КОПИТЧАК

Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського

Порівняльний аналіз морфологічних змін кісткової та м'язової тканини при ізольованій та поєднаній скелетній травмі

I.R. KOPYTCHAK

Ternopil State Medical University by I.Ya. Horbachevsky

COMPARATIVE ANALYSIS OF MORPHOLOGICAL CHANGES IN BONE AND MUSCLE TISSUE AT ISOLATED AND COMBINED SKELETAL INJURY

В експерименті виконано порівняльний аналіз морфологічних змін кісткової та м'язової тканини при ізольованій та поєднаній травмах. На відміну від ізольованої травми, при політравмі виявлено значні та тривалі порушення кровообігу в м'язах поблизу перелому у вигляді розширення та повнокров'я судин, набряку та клітинної інфільтрації, а також сповільнення регенерації кістки. Отримані морфологічні дані є свідченням наявності при поєднаній травмі значних ішемічних розладів у тканинах та сповільнення кісткової регенерації, які можуть бути причиною розвитку ускладнень післятравматичного періоду, в тому числі гнійних ускладнень та незрощення переломів, що необхідно враховувати при визначенні тактики лікування постраждалих із переломами кісток гомілки при політравмі.

In the experiment the comparative analysis of morphological changes of bone and muscle tissue at isolated and combined injuries was carried out. Unlike isolated injuries in multiple trauma were revealed distinct and long-term disturbances in the muscles near the fracture extensions and plethora of vessels, edema and cellular infiltration, and slowing of bone regeneration. These morphological data are combined with evidence of significant trauma disorders in ischemic tissues and inhibition of bone regeneration, which can cause complications of posttraumatic period, including septic complications and nonunion of fractures, that should be considered when determining the treatment strategy of shin bone fractures in patients with polytrauma.

Постановка проблеми і аналіз останніх досліджень та публікацій. Однією зі складних проблем сучасної травматології є забезпечення оптимальних умов для перебігу процесів регенерації ушкоджених тканин. Для її вирішення необхідна максимально можлива репозиція, забезпечення стабільності кісткових уламків, профілактика та лікування інфекційно-запальних процесів в ушкоджених тканинах [2]. Крім цього, важливим фактором, що впливає на процеси регенерації кісткової тканини, є стан кровообігу ушкодженої кінцівки. Гострі порушення кровообігу тканин мають безпосередній вплив на розвиток різноманітних ускладнень переломів [1]. Особливе значення цей фактор має при політравмі, для якої системні та регіонарні порушення кровообігу є постійною складовою патогенезу [4, 6]. Врахування цього є важливим при розробці тактики лікування скелетних ушкоджень у постраждалих із політравмою.

Мета роботи: з'ясувати стан перифокальних тканин та особливості регенераторних процесів у кістках та м'язах при поєднаній скелетній травмі.

Матеріали і методи. Для створення моделі політравми використано спосіб згідно з Патентом України на корисну модель № 30028 [3]. Як експериментальних тварин використали білих щурів лінії Вістар, у яких здійснювали перелом стегна, гомілки, крововтрату та створення паранефральної гематоми в 30 особин. Як модель ізольованої травми здійснювали тільки перелом гомілки на рівні її середньої третини (30 тварин). На 1-шу, 3-тю, 7-му, 14-ту та 21-шу доби проводили забій тварин для взяття матеріалу (кістка та навколишні м'язи). Всі експерименти виконані відповідно до міжнародних принципів, законів України та вимог комісії з біоетики ТДМУ імені І.Я. Горбачевського.

Тканини новоствореного кісткового регенерату виділяли, фіксували в 10 % розчині нейтрального формаліну, проводили декальцинацію в 10 % розчині азотної кислоти, зневоднювали в спиртах зростаючої концентрації та заливали в парафінові блоки. Готували гістологічні зрізи товщиною 8–10 мкм і забарвлювали їх гематоксиліном та еозином.

Результати досліджень та їх обговорення.

При гістологічному дослідженні тканин навколо перелому у відповідні терміни експерименту були отримані такі дані. На 1-шу добу істотних відмінностей стану кісткової тканини не знайдено. Однак вже на третю добу з'являються деякі особливості. Насамперед це значні зміни в зоні вакуолізованого хряща епіфізарної пластинки трубчастої кістки (рис. 1).

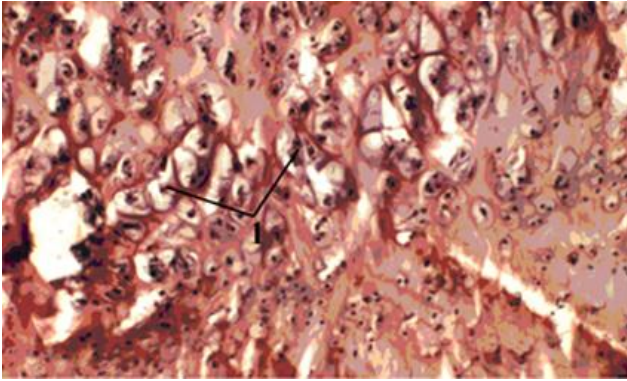


Рис. 1. Структура кісткової тканини тварини через 3 доби після моделювання політравми: 1 – зона вакуолізованого хряща. Забарвлення гематоксиліном та еозином. x 160.

Клітини різної форми, з полігональними гіперхромними ядрами, з різною інтенсивністю забарвлення цитоплазми. Просвіти лакун значно розширені. Дуже рідко зустрічаються клітини, що діляться. В зоні резорбції острівці остеогенної тканини дещо більші, ніж у попередній термін спостереження.

Зона стовпчастого хряща виглядає вужчою, ніж в аналогічний термін при монотравмі. Крім цього, спостерігається розволокнення зовнішнього шару окістя та відшарування його від власне кістки, з розвитком мукоїдного набряку. Остеонний шар зберігає характерну будову, просвіти живильних судин виглядають розширеними (рис. 2). Ці струк-

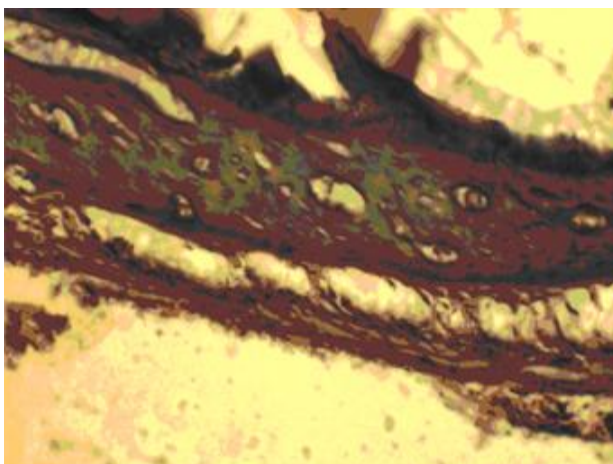


Рис. 2. Структура кісткової тканини діафіза великогомілкової кістки тварини через 3 доби після моделювання політравми. Забарвлення гематоксиліном та еозином. x 160.

турні зміни свідчать про розлади кровообігу та слабкі дистрофічні зміни.

Після політравми в цей термін у м'язовій тканині, яка близько прилягала до кістки, нами було виявлено гострі розлади кровообігу у вигляді розширення і повнокров'я судинного русла, набряку між м'язовими волокнами та клітинної інфільтрації за ходом стромальних елементів (рис. 3).

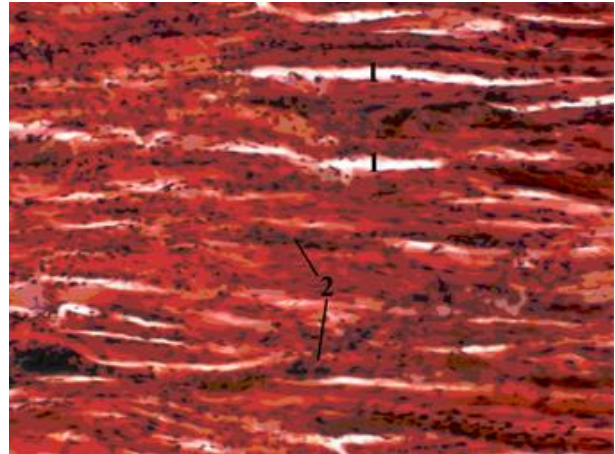


Рис. 3. Структура м'яза тварин через 3 доби після моделювання політравми: 1 – м'язові волокна; 2 – клітинна інфільтрація. Забарвлення гематоксиліном та еозином. x 160.

На 7-му добу після моделювання політравми в діафізі спостерігалися розпушення волокнистого шару окістя, значне кровонаповнення судин окістя та остеонного шару. Ендост був виражений нечітко. Між пластинками під ендостом виявлялися елементи кісткового мозку (рис. 4). У м'язовій тканині на

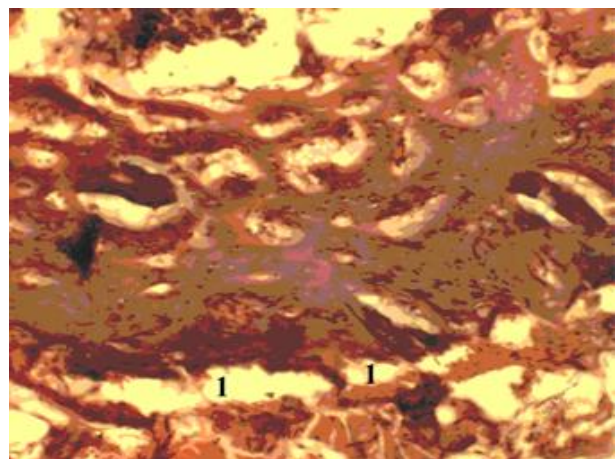


Рис. 4. Структура кісткової тканини тварини на 7-му добу після моделювання політравми: 1 – розпушення волокнистого шару окістя. Забарвлення гематоксиліном та еозином. x 160.

даному етапі експерименту переважали явища гострих розладів кровообігу з розвитком набряку волокон (рис. 5).

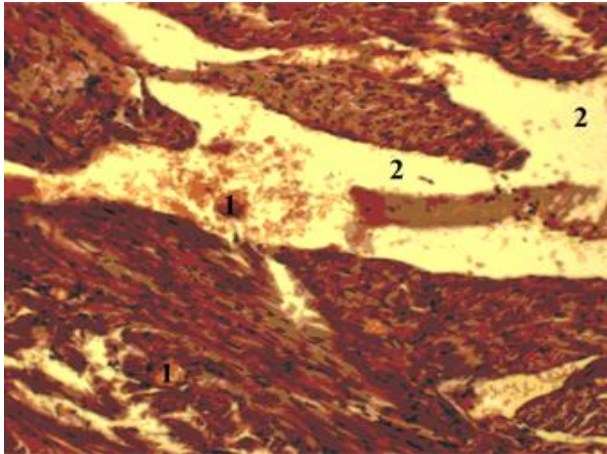


Рис. 5. Структура м'яза тварин на 7-му добу після моделювання політравми: 1 – екстравазати; 2 – набряк м'язових волокон. Забарвлення гематоксиліном та еозином. x 160.

На 14-ту добу експерименту структура епіфізарної пластинки кістки була аналогічною, як і при монотравмі. Однак спостерігалася гіперплазія хондроцитів, зменшення міжклітинних просторів, що свідчило про проліферацію клітин. У зоні резорбції чітко контурувалися ділянки звапнення (рис. 6).

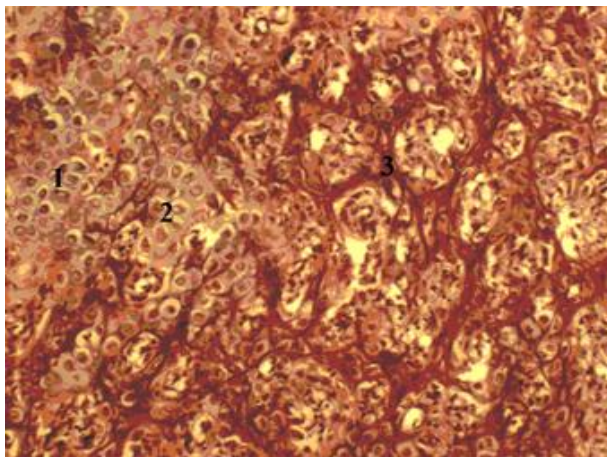


Рис. 6. Гістологічна структура тканини кістки тварини при політравмі на 14-ту добу експерименту: 1 – гіперплазія хондроцитів; 2 – зменшення міжклітинних просторів; 3 – ділянки звапнення. Забарвлення гематоксиліном та еозином. x 160.

У м'язовій тканині на 14-ту добу ми спостерігали ділянки гіпертрофії волокон (рис. 7).

При політравмі на 21-шу добу експерименту остеогенна тканина має чітко виражену губчасту будову, мієлоїдна тканина кісткового мозку розташовується в просвітах між пластинками. Матрикс остеогенних острівців оксифільний, містить поодинокі клітини неправильної форми (зірчатої), що представлено остеоцитами. Подекуди на поверхні кісткових

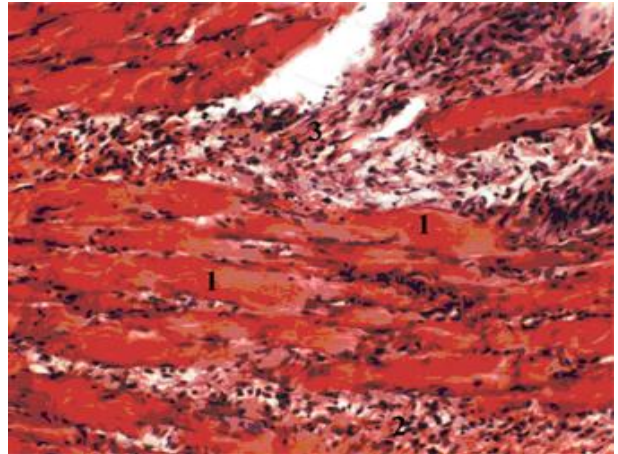


Рис. 7. Гістологічна структура тканини скелетного м'яза тварини при політравмі на 14-ту добу експерименту: 1 – ділянки гіпертрофії. Забарвлення гематоксиліном та еозином. x 160.

пластин можна бачити великі багатоядерні клітини із виразно оксифільною цитоплазмою – остеокласти (рис. 8). Структура трубчастої кістки була представлена вираженим окістям, слабкопроліферуючими фібробластами, сильно вираженими розширеними і виповненими еритроцитами каналами остеонів.

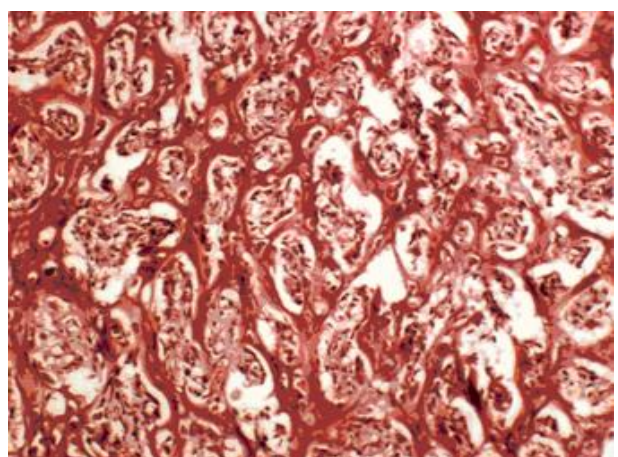


Рис. 8. Гістологічна структура тканини кістки тварини при політравмі на 21-шу добу експерименту. Забарвлення гематоксиліном та еозином. x 160.

Особливістю цього етапу регенерації є стоншення та виснаження шару проліферації хрящової тканини.

У м'язовій тканині ми спостерігали формування грануляційної тканини із чітко вираженими колагеновими волокнами, а також помірний набряк і скупчення круглоклітинних інфільтратів навколо судин (рис. 9).

Таким чином, отримані морфологічні дані є свідченням наявності ішемічних розладів у тканинах та сповільнення кісткової регенерації, які мо-

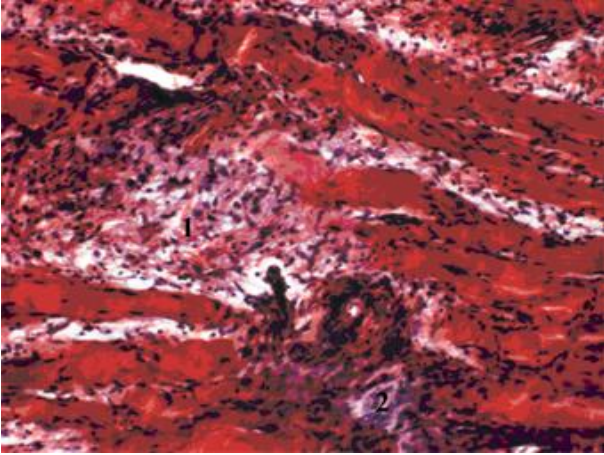


Рис. 9. Гістологічна структура м'язової тканини тварини при політравмі на 21-шу добу експерименту: 1 – колагенові волокна; 2 – судини. Забарвлення гематоксилином та еозином. х 160.

жуть бути причиною розвитку ускладнень після-травматичного періоду, в тому числі гнійних ускладнень та незрощених переломів [5]. При політравмі ці процеси більш виражені та тривалі. Вже на 3-тю добу експерименту при політравмі виявлено прояви сповільнення регенераторної активності

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Григоровский В.В. Посттравматические ишемические и воспалительные поражения костей: морфогенез, патогенез и значение для практической травматологии / В.В. Григоровский // *Международ. мед. журн.* – 2002. – № 3. – С. 82–87.
2. Корж Н.А. Репаративная регенерация кости: современный взгляд на проблему. Локальные факторы, влияющие на заживление перелома / Н.А. Корж, Л.Д. Горидова, К.К. Романенко // *Ортопедия, травматология и протезирование.* – 2006. – № 2. – С. 99–105.
3. Патент на корисну модель №30028, Україна МПК 2006G09B23/00. Спосіб моделювання політравми / Т.Я. Секела, А.А. Гудима (Україна); Тернопільський мед. університет. –

епіфізарної пластинки та слабкі дистрофічні зміни окістя. У м'язовій тканині в цей термін головними були ознаки гострого порушення кровообігу у вигляді розширення і повнокров'я судинного русла, набряку між м'язовими волокнами та клітинної інфільтрації. Навіть на 21-шу добу експерименту при політравмі регенераторна активність кістки була низькою, зберігалися набряк та інфільтрація м'язів.

Висновки. 1. В ранньому періоді після експериментального перелому гомілки спостерігаються гострі порушення кровообігу в м'язах поблизу перелому у вигляді розширення та повнокров'я судин, набряку та клітинної інфільтрації. При політравмі ці явища більш значні та тривалі.

2. При політравмі спостерігається сповільнення перебігу процесів регенерації кісткової тканини порівняно з регенерацією кістки при ізольованому переломі гомілки.

3. Наявність порушень кровообігу в зоні перелому та сповільнення процесів регенерації кісткової тканини необхідно враховувати при визначенні тактики лікування постраждалих із переломами кісток гомілки при політравмі.

- № У 2007 10471; Заявл 21.09.2007; Опубл. 11.2.08; Бюл. № 3. – 4 с.
4. Политравма: патофизиологические и клинические аспекты, лечебная тактика и принципы организации помощи // *Международный медицинский журнал* / Бойко В.В., Рынченко В.Г., Зайцев А.Е. [и др.]. – 2002. – Т. 8, № 3. – С. 68–74.
5. Страфун С.С. Ускладнення ішемічного генезу при переломах кісток кінцівок / С.С. Страфун, А.Т. Бруско, О.В. Долгополов // *Ортопедия, травматология и протезирование.* – 2009. – № 2. – С. 17–20.
6. Травматическая болезнь и ее осложнения / под ред. С.А. Селезнева, С.Ф. Багненко, Ю.Б. Шапошникова, А.А. Курыгина. – СПб.: Политехника, 2004. – 414 с.

Отримано 2.12.10