

МІКРОСКОПІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СТРУКТУРИ РЕГЕНЕРАТУ ДІАФІЗА ВЕЛИКОГОМІЛКОВОЇ КІСТКИ МОЛОДИХ ЩУРІВ ЗА УМОВ ЗАГАЛЬНОЇ ДЕГІДРАТАЦІЇ

В. І. Бумейстер, д-р біол. наук, професор;

М. М. Огієнко, аспірант;

О. О. Приходько, асистент,

Медичний інститут Сумського державного університету, м. Суми

У роботі проведено вивчення гістологічної структури регенерату великогомілкової кістки молодих щурів за умов загальної дегідратації різних ступенів тяжкості. У ході експерименту визначається значне сповільнення репаративної регенерації кістки відносно ступеня зневоднення.

Ключові слова: репаративний остеогістогенез, загальна дегідратація, структура регенерату.

В работе проведено изучение гистологической структуры регенерата большеберцовой кости молодых крыс в условиях общей дегидратации разных степеней тяжести. В ходе эксперимента определяется значительное замедление репаративной регенерации кости относительно степени обезвоживания.

Ключевые слова: репаративный остеогистогенез, общая дегидратация, структура регенерата.

ВСТУП

Проблема посттравматичної регенерації кісткової тканини набуває особливого значення у зв'язку із зростанням локальних збройних конфліктів, тероризму, техногенних катастроф та, наряду з фундаментальним науковим інтересом, має соціально-економічну актуальність, пов'язану з необхідністю медичної реабілітації, тривалого та дорогого лікування [1].

Цілісний аналіз остеогістогенезу після поранень, переломів та інших ушкоджень, пошук та обґрунтоване застосування засобів, що керують процесом регенерації кісткової тканини, можливі на підставі поглиблених знань загальних закономірностей гістогенезу, а також реактивних змін кісткової тканини в процесі регенерації.

Згідно із сучасними уявленнями процес регенерації кістки на місцевому рівні являє собою взаємодію клітин фібробластичного та остеобластичного диферонів із клітинами крові за участі місцевих біохімічних медіаторів. Одночасно з цим загоєння переломів та дефектів кісток контролюється різноманітними системними факторами [2, 3, 4].

МЕТА РОБОТИ

Визначити особливості гістологічної структури регенерату великогомілкової кістки молодих щурів в умовах загальної дегідратації різного ступеня.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

До експерименту залучено 72 лабораторних щурів – самці віком 4 місяці: 18 тварин контрольної групи та 54 піддослідні тварини, яким моделювалася загальна дегідратація легкого, середнього та важкого ступенів. Загальна дегідратація моделювалася за Соболевою А. Д. шляхом утримання експериментальних тварин на повністю безводній дієті. Легкий ступінь дегідратації досягався впродовж 3 діб, середній – впродовж 6–7 діб (дефіцит вологи між експериментальною та інтактною твариною становив 6 -10%) і тяжкий, відповідно – 10 –12 діб з початку експерименту (дефіцит вологи становив вище 10%). По досягненні відповідного ступеня зневоднення в асептичних умовах операційної під кетаміновим наркозом наносився дірчастий дефект у середній третині діафіза обох великогомілкових кісток стоматологічним бором діаметром 2-3 мм. На операційну рану накладали шов, тварин виводили з наркозу і переводили на звичайний питний раціон. Після завершення терміну дослідження проводили декапітацію щурів під кетаміновим наркозом на 3-тю, 15-ту та 24-ту доби відповідно до стадій регенерації за Коржем М. О. та Дедух Н. В. [5]

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

У контрольних щурів на 3-тю добу експерименту відбувається формування гематоми, що підлягає перебудові. Мікроскопічно візуалізується межа, яка відокремлює зону дефекту від материнської кістки. Основний компонент дефекту – незріла грануляційна тканина з низькою щільністю клітин (макрофаги, плазмоцити, нейтрофіли, малодиференційовані клітини кісткового мозку).

У цей термін виявляється велика кількість різнокаліберних капілярів, що відходять від непошкоджених судин та ростуть у напрямку ділянки ушкодження. Спостерігаються невеликі острівці, на яких помітні нитки фібрину, еритроцити та зруйновані лейкоцити. Це є наслідком посттравматичної гематоми.

Гістологічна картина регенерату при легкому ступені дегідратації на 3-тю добу після нанесення перелому майже не відрізняється від такої у щурів контрольної групи (рис.1).

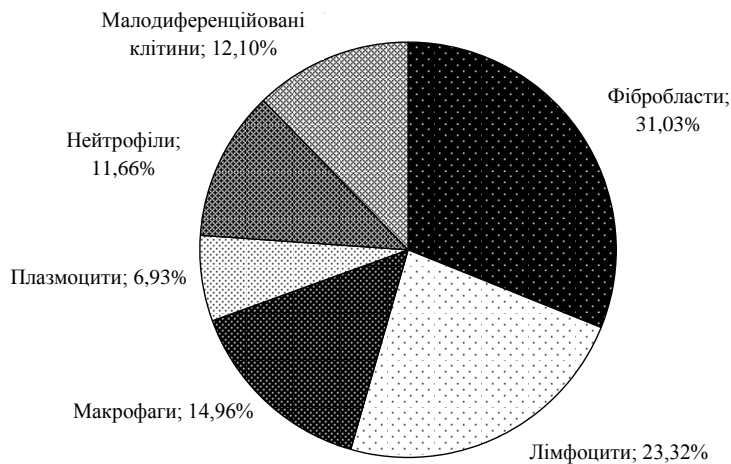


Рисунок 1 - Відсоткове співвідношення клітинного складу регенерату великогомілкової кістки молодих тварин за умов легкого ступеня загальної дегідратації на 3-тю добу після нанесення перелому

У цей самий термін у тварин із дегідратацією середнього ступеня більша частина дефекту заповнена кров'яним згустком. Переважає незріла грануляційна тканина, яка містить тонкостінні капіляри та клітини, з яких фіброblastів, макрофагів та лімфоцитів виявляється менше порівняно з контрольною групою, а нейтрофілів і плазмоцитів – дещо більше.

Тяжкий ступінь дегідратації на 3-тю добу характеризується більш вираженими змінами. Спостерігається повільне розсмоктування гематоми (більші розміри, ніж у контрольній групі). Відмічається велика кількість лімфоцитів та еритроцитів. Формування грануляційної тканини і судин уповільнюється. Стосовно клітинного складу – кількість фіброblastів зменшується, а нейтрофілів, навпаки, збільшується порівняно з контрольною групою тварин.

На 15-ту добу спостереження у тварин контрольної групи відбуваються збільшення площі грубоволокнистої тканини та зменшення площі фібронетикулярної тканини. Міжвідламкову щілину заповнює сітка кісткових балок. Починає формуватися пластинчаста кісткова тканина та остеоїд у вогнищах грануляційної тканини. Трабекули материнської кістки, які знаходяться біля зони перелому, містять безклітинні ділянки, на яких формуються нові трабекули.

При легкому ступені дегідратації в цей період спостерігається переважання грубоволокнистої тканини, в якій визначається густа сітка кісткових трабекул (рис. 2). Товщина трабекул зменшилася порівняно з контрольною групою. Площа самої грубоволокнистої тканини значно менша, ніж у інтактних тварин. Візуалізуються порожнини, в яких відмічається велика кількість остеокластів.

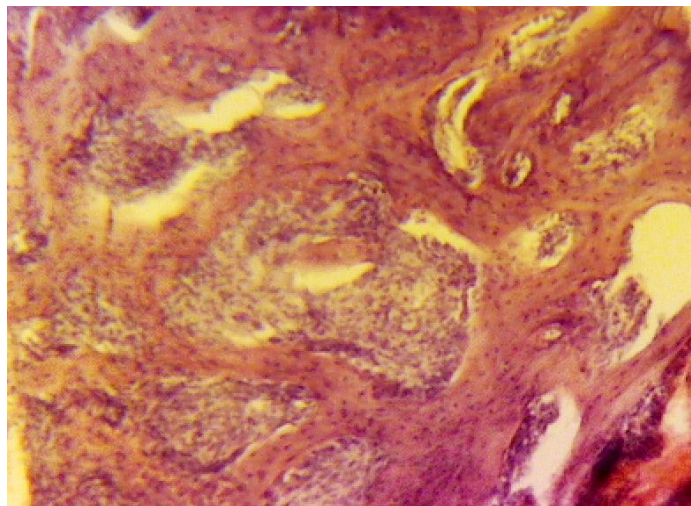
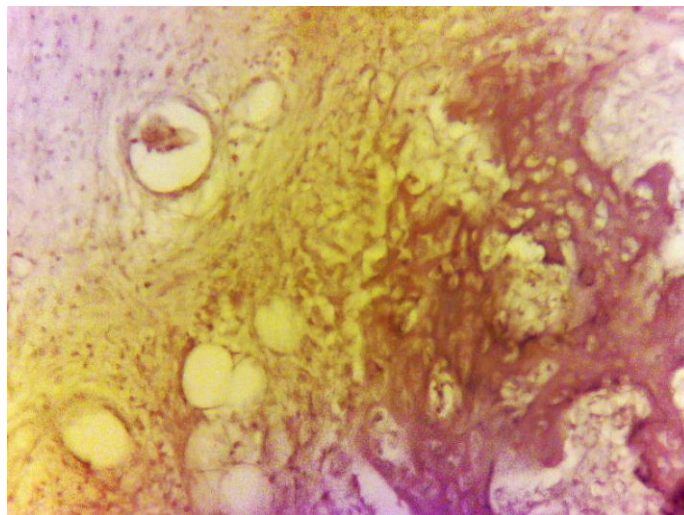


Рисунок 2 – Структура регенерату діафіза великогомілкової кістки молодих тварин за умов легкого ступеня дегідратації на 15-ту добу після перелому. Забарвлення гематоксиліном та еозином



*Рисунок 3 – Структура регенерату діяфіза великогомілкової кістки молодих щурів за умов середнього ступеня дегідратації на 15-ту добу після перелому.
Забарвлення гематоксиліном та еозином*

15-та доба спостереження тварин із загальною дегідратацією середнього ступеня характеризується збільшенням в регенераті сітки кісткових трабекул. Товщина трабекул зменшена порівняно з контрольною групою, але вони збільшені в об'ємі за рахунок їх периферійного росту (рис. 3). У цей період при тяжкому ступені виявляються невеликі вогнища гематоми. Площа фіброретикулярної тканини дещо збільшена порівняно з такою у контрольній групі, а грубоволокнистої – зменшена. У цей термін ще визначаються ділянки незрілої грануляційної тканини, остеогенний компонент із незначною кількістю остеобластів та фібробластами, які відсутні у даний період у контрольній групі.

Регенерат тварин контрольної групи на 24-ту добу представлений грубоволокнистою і пластинчастою кістковою тканинами. У зоні дефекту визначається дрібнопетляста сітка грубоволокнистих трабекул з остеоцитами. Основні ознаки цієї стадії регенерації – процеси ремоделювання і резорбції регенерату кістки, тому остеогенний компонент представлений остеобластами та остеокластами, макрофагами. Відмічається формування судинних каналів і структур, подібних до первинних остенів. У міру резорбції остеобластів надлишкового регенерату відновлюється кістковомозковий канал, після чого в ньому визначається густа сітка зрілих кісткових балок.

На 24-ту добу спостереження у тварин із дегідратацією легкого ступеня зона дефекту заповнена грубоволокнистою кістковою тканиною, відсоток якої значно більший, і пластинчастою кістковою тканиною, відсоток якої дещо менший, ніж у регенераті контрольної групи. Проміжки, що знаходяться між кістковими балками, заповнені сполучною тканиною з кровоносними судинами.

При загальній дегідратації середнього ступеня в даний період зона дефекту заповнена грубоволокнистою та пластинчастою кістковою тканинами. Кількість грубоволокнистої тканини збільшена, а пластинчастої – дещо зменшена. Вміст остеобластів у грубоволокнистій кістковій тканині низький. Регенерат добре кровопостачається і прилягає до материнської кістки. Спостерігається резорбція грубоволокнистої тканини.

Регенерат у тварин із дегідратацією тяжкого ступеня представлений грубоволокнистою та пластинчастою тканинами. Між трабекулами грубоволокнистої кісткової тканини відмічаються залишки фіброретикулярної тканини. Площа пластинчастої кісткової тканини зменшена порівняно з контрольною групою, що свідчить про сповільнення її формування. Регенерат не щільно прилягає до материнської кістки, спостерігаються розриви.

ВИСНОВКИ

Репаративний остеогістогенез у тварин в умовах порушення водно-сольового обміну організму сповільнюється відповідно до ступеня тяжкості дегідратації. Про це свідчать виражені зміни, які спостерігалися при тяжкому і середньому ступенях дегідратації, і менш значні - при легкому ступені порівняно з контрольною групою тварин.

ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Планується виконання хіміко-аналітичного та гістологічного досліджень кісток у тварин із загальною дегідратацією різних ступенів тяжкості у віковому аспекті.

SUMMARY

MICROSCOPIC CHARACTERISTICS OF THE STRUCTURE OF DIAPHYSIS OF THE REGENERATED TIBIA OF YOUNG RATS UNDER TOTAL DEHYDRATION

*Bumeyster V. I., Ogienko M. M., Prikhodko O. O.
Medical Institute of Sumy State University*

In this paper the authors studied the histological structure of the regenerated tibia of young rats in the total dehydration of varying severity. During the experiment there was determined a significant slowdown of reparative regeneration of bone regarding the degree of dehydration.

Key words: reparative osteogistogenesis, a total dehydration, the structure of the regenerate.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Штейнле А. В. Посттравматическая регенерация костной ткани (часть 1) / А. В. Штейнле // Сибирский медицинский журнал. – 2009. – Ч.1, № 4. – С. 101–109.
2. Дедух Н. В. Регенерація кісткової тканини при остеопорозі (експериментальне дослідження) / Н. В. Дедух, А. М. Побел, О. А. Нікольченко // Український медичний альманах. - 2003. – Т.6, №2. – С. 66–69.
3. Webb J. C. J. A review of fracture healing / J. C. J. Webb, J. Tricker // Current Orthopaedics. – 2000. – Vol.14. – P.457–463.
4. Батура І. О. Регенерація кісткового дефекту в умовах тривалого введення гідрокортизону білим лабораторним щурам / І. О. Батура // Український морфологічний альманах.-2006. – Т.4, №2. – С.14–17.
5. Корж Н. А. Репаративная регенерация кости: современный взгляд на проблему. Стадии регенерации/ Н. А. Корж, Н. В. Дедух // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2006. – №1. – С. 76–84.

Надійшла до редакції 5 січня 2012 р.