ЗМІНИ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ КІСТКОВОГО РЕГЕНЕРАТУ ЗА УМОВ ЗАГАЛЬНОЇ ДЕГІДРАТАЦІЇ В ЕКСПЕРИМЕНТІ

Шищук В. Д., Огієнко М. М., Редько С. І.
Сумський державний університет, медичний інститут, кафедра ортопедії та травматології, м. Суми, Україна.

За даними ВООЗ, щоденно внаслідок травм гине близько 16 тис. осіб, щорічно – 300 тис. працездатних осіб, а 7–8 млн. стає інвалідами. За останні роки смертність від травм в Україні збільшилася на 38,7%.За даними МОЗ України, від травм щорічно гине 31–44 тис. осіб, із них 20– 25% – від поєднаної травми. Частота політравми за останні роки складає 5,5–35% серед усіх травмованих пацієнтів. Пусковим механізмом розвитку травматичної хвороби зазвичай є гіповолемія, причиною якої є не лише крововтрата, але й набряк тканин, перерозподіл у третій водний сектор(травма живота і грудей), втратив навколишнє середовище (опіки), порушення режиму прийому рідини(черепно-мозкова травма) та ін.

Проблема посттравматичної регенерації кісткової тканини набуває особливого значення у зв'язку з ростом 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. Цілісний аналіз остеогістогенезу після поранень, переломів та інших ушкоджень, пошук та обґрунтоване застосування засобів, керуючих процесом регенерації кісткової тканини, можливі на підставі поглиблених знань загальних закономірностей гістогенезу, а також реактивних змін кісткової тканини в процесі регенерації.

Мета роботи. Визначення вмісту макро- і мікроелементів у регенераті великогомілкової кістки щурів за умов загальної дегідратації у різні терміни репаративного остеогенезу.

Матеріали та методи. До експерименту залучено 72 лабораторних щура:18 тварин контрольної групи та 54 піддослідні тварини, яким моделювалася загальна дегідратація легкого, середнього та важкого ступенів. Загальна дегідратація моделювалася шляхом утримання експериментальних тваринна повністю безводній дієті. Легкий ступінь дегідратації досягався протягом трьох діб; середній протягом 6-7 діб (дефіцит вологи між експериментальною і інтактною твариною становив 6-10%), і важкий, відповідно, 10-12 діб з початку експерименту (дефіцит вологи становив вище 10%). По досягненню відповідного ступеня зневоднення наносився дірчастий дефект в середній третині діафізу обох великогомілкових кісток стоматологічним бором діаметром 2-3 мм, після чого тварин переводили на звичайний питний раціон. Після завершення терміну дослідження проводили декапітацію щурів на 3, 15 та 24 добу відповідно до стадій регенерації за М. О. Коржем та Н. В. Дєдух. В ході експерименту вивчали вміст кальцію та фосфору поверхні великогомілкової кістки молодих щурів-самців методом растрової електронної мікроскопії з проведенням зондового мікроаналізу за допомогою растрового електронного мікроскопу РЕММА – 102.

Для дослідження вмісту мікроелементів відпрепаровану кістку з ділянкою дефекту висушували в сушильній шафі до сталої ваги. Вологість визначалася за різницею ваги вологої та сухої кісток. Кістку з ділянкою дефекту спалювали в муфельній печі при температурі 4500 для видалення органічної частини. Після чого, отриманий попіл розчиняли в 10% соляній і азотній кислотах, об´єм розчину доводили бідистильованою водою до 10 мл та проводили аналіз на атомному абсорбційному спектрофотометрі С115М1 з полуменевим та електротермічним атомізатором.

Результати та їх обговорення. При вивченні поверхні регенерату методом зондового аналізу на 3 добу встановлено відсутність кальцію і незначний вміст фосфору в зоні дефекту, що вказує на відсутність звапнення мозоля в даний термін. Так, вміст вологизменшився на 33,01%. У тварин контрольної групи вона збільшена за рахунок посттравматичної гематоми. Склад гідрофільних елементів має також тенденцію до

зниження, рівень калію знизився майже вдвічі, а натрію на 34,73%. Про порушення процессу кальцифікації кістки можна говорити вже на цьому етапі регенерації, тому що рівень кальцію зменшився вдвічі, порівняно з показниками контрольної групи. Показники магнію, марганцю, міді та цинку теж знижуються на 13,78%, 32,05%, 37,83% та 5,91%. Натомість рівень заліза дещо зріс на 4,48%.

Мікроаналіз поверхні дефекту на 15 добу показав, що рівень кальцію та фосфору знижений порівняно з контролем на 7,78% та 5,21% при легкому ступені, на 12,14% та 5,81% при середньому ступені, на 18,76 % та 16,53% при важкому ступені зневоднення. При вивченні кальцію та фосфору в ділянці біля дефекту визначається збільшення показників порівняно з контролем на7,84% та 7,88% при легкому ступені, на 8,78% та 7,51% при середньому ступені та на 14,32% і 15,81% при важкому ступені дегідратації.

Зондовий аналіз поверхні кістки в місті дефекту на 24 добу вказує на зменшення рівню кальцію та фосфору порівняно з контролем на 10,31% та 7,59%при легкому ступені, на 14,87% та 13,95% при середньому ступені та на 17,93%і 18,75% при важкому ступені зневоднення. Рівень показників біля дефекту в цей термін збільшується порівняно з контролем на 6,62% та 6,51% при легкому ступені, на 8,62% та 7,57% при середньому ступені та на 12,28% і 9,82% приважкому ступені зневоднення.Інші досліджувані хімічні елементи також мають тенденцію до зниження.

Найбільш глибокі порушення репаративної регенерації спостерігаються на 24 добу експерименту. Кількість кальцію зменшилась на 43,27 %, що свідчить про подальші порушення процесів кальцифікації. Вміст гідрофільних елементів (натрію та калію) знизився майже вдвічі порівняно з контрольними щурами. Про порушення метаболічних процесів свідчить зменшення магнію, марганцю, міді та заліза відповідно на 5,6%, 31,65%, 78,19% та 29,93%. Про остаточну регресію кров'яного згустку на 24 добу свідчать низькі показники заліза. Спостерігається незначне, близько 3%, зниження показників цинку, що свідчить про залучення його до ферментних процесів остеогенезу.

Отже, репаративний остеогенез є багатофазним процесом, який має стадійно-зональні і часові характеристики, а пошкодження перебігу будь-якої із його фаз унаслідок порушення функцій організму може призвести до затримки зрощення перелому.

Висновки. У результаті проведеного дослідження травмованої великогомілкової кістки щурів за умов загальної дегідратації виявлена залежність перебігу процесів репаративного остеогенезу від ступеня тяжкості зневоднення. Загальна дегідратація не змінює порядок проходження стадій репаративного остеогенезу, але призводить до затримки у відновленні кістки. Про це свідчить зниження кількісного вмісту мікро та макроелементів, вологи кістки. Спостерігається зменшення вмісту цинку, міді та марганцю, які є кофакторами ферментів, що беруть активну участь у процесі кісткоутворення. Відбувається уповільнення процесу кальцифікації кістки з наростанням ступеня дегідратації.