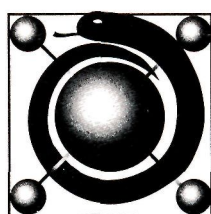


# ТАВРИЧЕСКИЙ МЕДИКО- БИОЛОГИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК

TAVRICHESKIY MEDIKO-BIOLOGICHESKIY VESTNIK



Том 9

Volume 9

2006

НАУЧНО - ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

№ 3

УДК 616.71-008-.612.014.461.3

© М.В. Погорелов, Л.І. Кіптенко, 2006

## УЛЬТРАСТРУКТУРА КІСТКОВОГО РЕГЕНЕРАТУ В УМОВАХ ГІПЕРОСМОЛЯРНОЇ ГШЕРГІДРАТАЦІЇ

М.В. Погорелов, Л.І. Кіптенко

*Кафедра анатомії людини медичного інституту СумДУ (зав. кафедрою - проф. Сікора В. З.)*

### ULTRASTRUCTURE OF BONE CALLUS CAUSED BY HYPERMOLAR EXCESSIVE HYDRATION

M.V. Pogorelov, L.I. Kiptenko

#### SUMMARY

The electron microscope study into callus cells caused by varying degrees of hypermolar excessive hydration has revealed cellular irregularities whose characteristics are directly linked to the extent of hypermolar excessive hydration.

### УЛЬТРАСТРУКТУРА КОСТНОГО РЕГЕНЕРАТА В УСЛОВИЯХ ГИПЕРОСМОЛЯРНОЙ ГИПЕРГИДРАТАЦИИ

М.В. Погорелов, Л.И. Киптенко

#### РЕЗЮМЕ

При помощи электронно-микроскопического метода исследования прослежены особенности клеток костного регенерата в условиях гиперосмолярной гипергидратации различной степени тяжести. Выявлены нарушения структур клеток, характер которых зависит от степени гипергидратации.

Ключові слова: гіпергідратація, репаративний остеогенез, ультраструктура, остеобласти.

Процеси репаративного остеогенезу за даними більшості авторів є чутливими до зміни констант зовнішнього та внутрішнього середовища [1,2]. В літературі є вичерпні данні що до процесів регенерації кісток за умов дії радіації, солей важких металів, фізичних навантажень та різноманітних патологічних станів організму [3,4]. Нажаль в наукових працях недостатньо висвітлені питання загоювання переломів в умовах порушень водно-солевого балансу.

Зм іна вмісту води та електролітів в організм і та їх перерозподіл між окремими водними секторами порушує такі найважливіші параметри гомеостазу, як сталість об'єму, осмолярності та іонного складу крові, міжклітинної та внутрішньоклітинної рідини. Ці порушення в свою чергу призводять до тяжких наслідків як окремих органів так і для організму в ціло-

му. Порушення водно-електролітного балансу можуть бути наслідком не тільки зовнішніх впливів, а й внутрішніх розладів, зокрема патології нирок, ендокринної та нервової систем. Порушення водного балансу поділяють на гіпо- та гіпергідратацію за рівнем рідини в організмі. В свою чергу кожен вид порушення за ступенем осмолярності плазми можна поділити на гіпо-, ізо- та гіперосмолярні. Такий поділ дозволяє зрозуміти деякі механізми патологічної дії зрушень водно-електролітного балансу. Вплив гіпергідратації як на кісткову систему в цілому, так і на репаративний остеогенез вивчений недостатньо, що потребує детального дослідження морфологічного стану кісток при даній патології.

Тому метою нашої роботи стало вивчення особливостей ультраструктури клітин кісткового регене-

рату в умовах гіперосмолярної гіпергідратації організму різного ступеня важкості.

#### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

З метою вивчення репаративного остеогенезу був проведений експеримент на 96 білих щурах-самцях 3-х місячного віку. Тварин було розділено на 4 серії по 24 щура в кожній. Першу серію склали контрольні тварини, яким наносили перелом в середній третині великогомілкової кістки на 2/3 діаметру діафізу. Експериментальним серіям наносився перелом середньої третини гомілки на 2/3 кісткомозкового каналу після досягнення відповідного ступеню гіпергідратації, яка підтримувалась протягом всього терміну дослідження. Друга серія знаходилась в умовах легкого ступеню гіпергідратації (споювання гіпертонічного 1,5% розчину NaCl протягом 10 днів), третя серія - середня ступінь гіпергідрії (20 днів), четверта серія отримувала сольовий розчин протягом 30 днів, що відповідає важкому ступеню гіпергідратації.

Після закінчення експерименту тварини забились під ефірним наркозом шляхом декапітації в терміни 7, 14, 21 та 30 діб, що відповідає стадіям репаративної регенерації. Забір матеріалу для електронно-мікроскопічного дослідження компонентів регенерату кістки проводили згідно загальноприйнятих правил [4]. Для дослідження вибирали кусочки із середньої частини міжуламкової ділянки. Матеріал фіксували у 2,5% розчині глутаральдегіду з активною реакцією середовища Ph 7,3-7,4 приготовленому на фосфатному буфері Міллоніга. Ультратонкі зрізи вивчали в електронному мікроскопі ПЕМ-100К.

#### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Динаміка субмікроскопічної перебудови остеобластів міжуламкової зони тварин другої серії розвитку компенсаторно-адаптаційних процесів.

В першу добу після експерименту ультраструктура остеобластів має суттєві дистрофічні та деструктивні зміни. Ядра остеобластів мають неправильну форму з глибокими інвагінаціями ядерної мембрани. Остання втрачає чітко контуровану структуру та вмішувала вогнища лізису. Ядерний хроматин знаходився переважно в конденсованому стані.

Мітохондріальні оболонки також значно зруйновані, зустрічаються мітохондрії з повним лізисом крист. Цистерни гранулярного ендоплазматичного ретикулума сильно розширені та являють собою великі вакуолі вивпнені речовиною низької електронної щільності. Кількість рибосом знижено.

Пластинчастий ендоплазматичний комплекс Гольджі редукований. Цитоплазма клітин містить мало органел та має низьку електронну щільність.

Але в останню стадію репаративного остеогенезу відбувається нормалізація ультраструктури остеобластів, що вказує на їх адаптацію до гіпергідрії легкого ступеня.

Субмікроскопічна картина остеобластів щурів

третьої та четвертої серії характеризується вираженими деструктивними процесами, які значно виражені при важкому ступені гіперосмолярної гіпергідратації.

Електронно-мікроскопічно в регенераті на 7-му добу після перелому в даній серії тварин у фіброретикулярній тканині визначаються в основному мало диференційовані фібробластичні клітини. Більшість з них мають ядра округлої форми. Ядерна мембрана утворює численні інвагінації. Перинуклеарні простори розширені, матрикс ядра низької електронної густини. Гранули хроматину розташовуються осередково по об'єму ядра, конденсуючись переважно в центрі, утворюючи осміофільні скупчення. Ендоплазматичний ретикулум представлений розширеними цистернами заповненими субстанцією низької електронної густини, на його мембранах містяться окремі рибосоми і полісоми. Мітохондрії мають овальну форму, мембрани їх слабо контуровані, матрикс різко просвітлений, кристи згладжені.

На 14-й день в більшості остеобластів спостерігається гіперплазія гранулярної ендоплазматичної сітки з незначною кількістю рибосом. Ядра багатьох остеобластів овальної форми, матрикс їх просвітлений, хроматин конденсується ближче до центральної частини ядра.

На 21-й день спостерігаються виражені дистрофічні зміни остеобластів, які виявляються в загальному розпушуванні мембран клітинних структур. Ядра остеобластів із множинними інвагінаціями клітинних мембран. Матрикс ядра втрачає електронну густину, хроматин конденсується у вигляді кільця уздовж ядерної мембрани. Цитоплазматична мембрана часто розірвана, міжклітинна речовина в основному електроннопрозора і має безладно орієнтовані колагенові волокна. Найбільш яскраво виражені порушення в субмікроскопічній організації мітохондрій, які дуже набухають, їх матрикс стає електроннопрозорим, значна кількість крист лізовано (рис. 3.28). Зовнішні мембрани розпушені і мають ділянки лізису. Цистерни гранулярного ендоплазматичного ретикулума розширені, на їх мембранах виявляються рибосоми.

#### ВИСНОВКИ

В умовах гіперосмолярної гіпергідратації визначається порушення процесів регенерації кісткової тканини. При легкому ступені гіпергідрії визначається розвиток компенсаторно-адаптаційних процесів, в умовах середнього та важкого ступеня гіпергідратації розвиваються деструктивно-дистрофічні процеси в органах клітин міжуламкової зони.

Перспективи подальшого розвитку. Для визначення особливостей репаративного остеогенезу в умовах гіпергідрії будуть проведені дослідження в умовах різних видів порушень водно-сольового обміну та розроблені шляхи корекції виявлених порушень.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Поворознж В.В. Остеопороз у населення України: фактори ризику, клініка, діагностика, профілактика і лікування: Автореф. дис... докт. мед. наук.- Київ., 1998.-48с.
2. Сікора В.З., Каваре В.!, Кіптенко Л.І. Морфометрична характеристика ростової пластинки плечової кістки при експериментальному переломі її діафізу// Труды Крымского государственного медицинского университета им. Георгиевского.- 2002.- том 138.- часть П1.-С.86-88
3. Ткач ГФ. Посттравматичний остеогенез під впливом іонізуючого випромінювання і солей важких металів // Український медичний альманах.- 2003.- №2.-С.143-145.
4. Ковешников В.Г. Особенности морфогенеза костной системы при воздействии эндогенных и внешнесекреторных факторов //Материалы II Всероссийской конференции «Влияние антропогенных факторов на структурные преобразования органов, тканей, клеток человека и животных».-Саратов.- 1993.- С.25