

УДК 612.753:613.27

**ОСОБЛИВОСТІ РОСТОВИХ ПРОЦЕСІВ ТА МОРФОЛОГІЧНИХ ЗМІН
У КІСТКАХ СКЕЛЕТА СТАТЕВОЗРІЛИХ ТВАРИН В УМОВАХ
ТЕХНОГЕННИХ МІКРОЕЛЕМЕНТОЗІВ**

В.З. Сікора¹, К.А. Романюк²

У роботі представлені дані про особливості реакції кісток скелета тварин статевозрілого віку в умовах дії на організм техногенних мікроелементозів різної комбінації та концентрації. Використовувалися остеометричні, гістологічні, морфометричні методи дослідження. Виявлено пригнічення росту кісток скелета, порушення у хрящовій тканині та сповільнення кісткоутворювальних процесів.

ВСТУП

Кістки скелета мають досить складну будову, а їх багатофункціональність зумовлює різноспрямованість реакції кісткової системи та високу її чутливість до впливу різноманітних факторів зовнішнього середовища [1-4]. Сьогодні спостерігаються зростання забруднення навколишнього середовища і його вплив на живий світ. В окремих районах Сумської області виявлено зростання вмісту важких металів у воді та ґрунті [5]. Є відомості щодо впливу цих факторів на кісткову систему, але даних щодо їх дії на кістки скелета у віковому аспекті в літературі дуже мало.

МЕТА РОБОТИ

Мета дослідження - вивчення ростових процесів та морфологічних змін у кістках скелета щурів зрілого віку за умов впливу на організм солей важких металів.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Експеримент тривалістю 1 місяць виконаний на 66 статевозрілих щурях-самцях. Тварин поділили на три серії: перша – тварини, які отримували з питною водою комбінацію солей цинку (5мг/л), міді (5мг/л), заліза (10мг/л) – мікроелементози Ямпільського району, друга – тварини, які отримували з питною водою комбінацію солей цинку (5мг/л), міді (5мг/л), заліза (10мг/л) – мікроелементози Середино-Будського району, третя – тварини, які отримували з питною водою комбінацію солей цинку (5мг/л), свинцю (3мг/л), хрому (10мг/л) – мікроелементози Шосткинського району. Після закінчення експериментів тварин забивали під ефірним наркозом, вилучали поперековий хребець, великогомілкові і тазові кістки скелета, проводили їх остеометричне і гістологічне вивчення хрящової і кісткової тканин з одночасною їх морфометрією. Утримання тварин та всі маніпуляції проводилися у відповідності до положень “Загальних етичних принципів експериментів

¹ Д-р мед. наук, професор, Сумський державний університет.

² Лікар, Сумська обласна лікарня.

на тваринах”, ухвалених Першим національним конгресом з біоетики (Київ, 2001р.)

РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Після закінчення експериментів у кістках піддослідних тварин виявлено пригнічення ростових процесів. При вимірюванні поздовжніх розмірів в порівнянні з контрольною групою спостерігалось зменшення остеометричних показників як трубчастих, так і губчастих кісток. Довжина великогомілкової кістки відставала від показників у контрольних тварин на 7,44 % (1-ша серія), на 9,28% (2-га серія), на 11,42% (3-тя серія). У тазовій кістці та поперековому хребці сповільнення ростових процесів складало відповідно 5,26% та 6,12%; 7,06% та 7,64%; 8,62% та 9,02%. У поперечних розмірах досліджуваних кісток виявлені різноспрямовані зміни, що свідчить про порушення формоутворювальних процесів у кістках скелета під впливом техногенних мікроелементозів різного складу.

Гістологічне вивчення хрящової та кісткової тканин піддослідних тварин виявило зміни у структурі та морфометричній характеристиці наросткового хряща великогомілкової кістки, хрящових пластинок тазових кісток та хребців, а також у компактній та губчастій речовині досліджуваних кісток. У хрящовій тканині часто спостерігаються хондроцити з нечіткими контурами, між якими знаходиться велика кількість сполучної речовини. У проліферативній зоні хондроцити здебільшого сплюсненої форми, стиснуті сполучною речовиною та формують масивні конгломерати. Поздовжні стовпчики хрящевих клітин складаються з 3 - 6 клітин і часто мають різновекторну орієнтацію. Клітини погано сприймають барвники, фігури мітозів майже не виявляються. У сполучній тканині спостерігаються вогнища дистрофічних змін із зміненним фарбуванням стандартними барвниками. Без чіткої межі шар проліферативних клітин переходить в зону дефінітивного хряща, який представлений напівзруйнованими клітинами. Зона деструкції розширена, утворення кісткового матриксу майже не відбувається (рис.1).

Результати морфометрії наросткового хряща тварин першої серії показують звуження ростової зони на 8,58% ($p < 0,05$). При цьому проліферувальний хрящ зменшується у порівнянні з контрольними показниками на 12,65% ($p < 0,01$), а дефінітивний хрящ звужений після закінчення експерименту на 10,96% ($p < 0,01$). Ширина зони деструкції збільшена у порівнянні з контролем у цей термін спостереження на 11,30% ($p < 0,01$). У другій серії досліджень зміни з боку наросткового хряща посилюються: зберігається тенденція до зменшення загальної ширини хрящових пластинок, ширини зон проліферувального та дефінітивного хрящів. У тварин, які отримували комбінацію солей важких металів третьої серії, морфологічні зміни у хрящовій пластинці виражені найбільшою мірою. Будова ростової зони різко відрізняється від такої у інтактних тварин, а її ширина зменшується на 10,79% ($p < 0,01$).

У кістковій тканині досліджуваних кісток експериментальних тварин спостерігається звуження остеонного шару у діафізах трубчастої кістки на 11,52% (1-ша серія), 14,12% (2-га серія) та 17,52% (3-тя серія), а також зменшення товщини компактного шару у тазовій кістці та поперековому хребці. Порушується чіткість будови компактної речовини. Гаверсові системи остеонного шару зазнають перебудови, яка починається з пластинок навколо судинних каналів і супроводжується деформацією контурів внутрішніх стінок пластин навколо судин і наявністю остеокластів по периферії. Спостерігаються ділянки мозаїчного заповнення, великі за розміром, які займають всі шари діафіза.

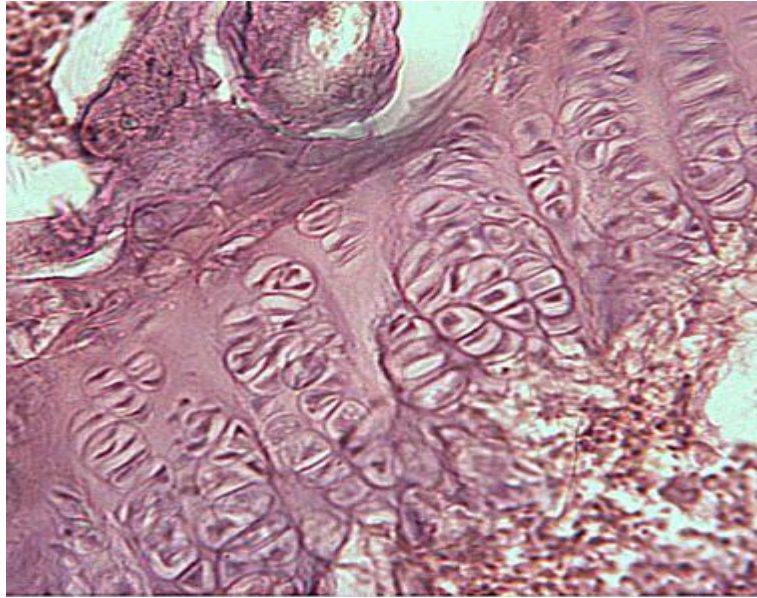


Рисунок 1 - Наростковий хрящ піддослідної тварини. Дистрофічні зміни у сполучній тканині, порушення орієнтації хрящових клітин. Фарбування гематоксилін-еозином. Об.15,ок.20

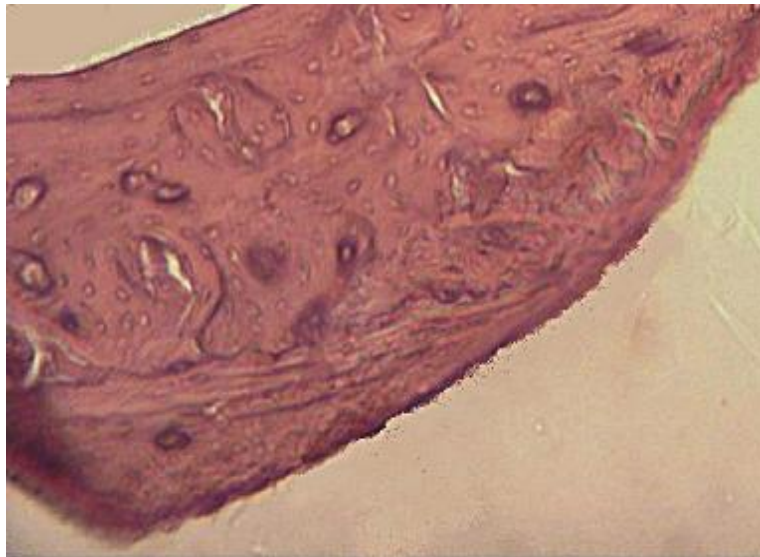


Рисунок 2 - Діафіз зрілого щура експериментальної тварини. Порушення структурної організації компактної речовини, розширення каналів остеонів, посилення мозаїчності будови. Фарбування гематоксилін-еозином. Об.10, ок.20

У структурі остеонної зони переважають вторинні остеони з різко розширеним каналом (рис.2). Остеоцити майже не сприймають барвники, а затоки, що місцями зливаються, утворюють додаткові порожнини, руйнуючи компактність кістки. Біля періосту майже відсутні остеобласти, помітні розриви між пластинками та товсті численні лінії склеювання. У поперековому хребці та тазовій кістці після закінчення експериментів спостерігається витончення трабекул, відмічається хаотичність їх орієнтації, багато з них у центральній частині мають численні узури.

ВИСНОВКИ

1 У кістках скелета тварин статевозрілого віку за умов дії техногенних мікроелементозів на організм виникає пригнічення росту.

2 У хрящовій тканині порушуються структурна організація та пригнічення проліферативної активності хондроцитів.

3 У компактній та губчастій речовинах виявляються ознаки сповільнення кісткоутворювальних процесів.

4 Вираженість негативного впливу солей важких металів залежить від їх концентрації та комбінації.

ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Розробити шляхи корекції негативного впливу техногенних мікроелементозів на кістки скелета.

SUMMARY

In the article has been studied features of reaction of skeleton bones of mature age animals in conditions of influence into the organism man-caused microelementosis of different combination and concentration. Has been used the osteometrical, histological, morphometrical methods of investigation. Has been detected the depression of skeleton bones growth, disturbances in cartilage tissue and deceleration of osteogenesis.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Белоцерковский В.П., Пикалюк В.С., Шумкий А.С. Химический состав скелета и некоторые аспекты морфогенеза костных клеток при свинцовой интоксикации и ее антиоксидантной коррекции // Таврический медико-биологический вестник. –2002. - Т.5, №3. – С.66-69.
2. Ковешников В.Г., Фролов М.В., Кащенко С.А. Рост, строение и формирование костей скелета белых крыс после иммуностимуляции //Український морфологічний альманах.- 2005. - Т.3, №1.- С.25-29.
3. Романюк А.М., Моїсеєнко О.С., Романюк К.А. Особливості реакції кісток скелета при термічному ураженні та впливу на організм солей важких металів //Український медичний альманах.- 2006. - Т.4, №2.- С.95-97.
4. Сікора В.З., Кононенко О.С., Погорелов М.В., Ткач Г.Ф. Ріст, будова та формоутворення довгих трубчастих кісток під впливом загального іонізуючого випромінювання / Український медичний альманах. - 2000. - №1. - С.53
5. Гінч О.В., Кук Ю.В. Радіаційна обстановка на Сумщині // Стан природного середовища та проблеми його охорони на Сумщині. – Суми, 1999. – С. 44 -52.

Надійшла до редакції 31 січня 2007 р.