

УДК: 616.71–091:504.75

ОСОБЛИВОСТІ СУДИННО-ТКАНИННИХ ЗМІН У КІСТКОВІЙ ТКАНИНІ ПІД ВПЛИВОМ ЗАГАЛЬНОЇ ГІПОКСІЇ ТА НЕСПРИЯТЛИВИХ ФАКТОРІВ ЗОВНІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

О.М. Гортинська
Сумський державний університет

ВСТУП ПОСТАВЛЕННЯ ПРОБЛЕМИ

На сучасному етапі вивчення медико-біологічних проблем життєдіяльності організму людини особливу увагу привертає до себе опорно-руховий апарат в цілому і кістки скелета, зокрема.

Вивчення змін, які відбуваються в рості та будові кісткової тканини, в умовах гіпоксії, впливу радіаційного опромінення та солей важких металів дає уявлення про функціональну лабільність скелета, особливості розвитку адаптаційних процесів та виявлення механізмів порушень опорно-рухового апарату. Розуміння закономірностей змін в кістках скелета під впливом гіпоксії та несприятливих чинників зовнішнього середовища дозволяє прогнозувати й передбачати негативні наслідки їх дії.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Літературні дані про вплив загальної гіпоксії на морфологію паренхіматозних структур органів свідчать про достатньо високий рівень вивчення цієї проблеми [1]. У відповідь на впливи навколишнього середовища або тривалу дію солей важких металів, а також вплив опромінення в організмі розвивається ряд морфофункціональних змін, у тому числі і в кістковій системі [2,3,4]. В той же час особливості реакції кісткової тканини в умовах гіпоксії недостатньо вивчені, що і обумовлює актуальність подібних досліджень.

МЕТА РОБОТИ

Метою нашого дослідження є визначення закономірностей морфофункціональних змін кісток скелета щурів в умовах комбінованої дії гіпоксії, радіоактивного опромінення та солей важких металів.

РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Для дослідів були використані білі щурі вагою 80-100 г.

Піддослідні тварини, які зазнали впливу опромінення та дії солей важких металів, умовно були віднесені до першої групи, а тварини, у яких експериментально була викликана загальна гіпоксія з одночасною дією екологічних чинників, – до другої групи. Контролем слугували інтактні щурі у кількості 24 штуки. Експеримент проводився протягом одного місяця.

Для створення в експериментальних умовах загальної гіпоксії моделювання стійких ішемічних порушень у серцевій тканині проводили шляхом внутрішньом'язового введення диклофенаку натрію у дозі 0,012 мг/кг на вагу тіла, а через 15 хвилин - розчину адреналіну у дозі 0,5-0,65 мг/кг. Через 4 доби ін'єкцію повторювали.

Радіаційне опромінення тварин проводилося на установці "Rocus" з дозою

опромінення 0,2 Гр.

Навантаження організму піддослідних щурів солями важких металів здійснювалося у концентраціях, що визначалися їх вмістом у питній воді з водних джерел на території Шосткинського району Сумської області.

На 7-му, 14-ту, 21-шу, 28-му доби досліду тварин декапітували під ефірним наркозом. Методом скелетування вилучали великогомілкові, тазові кістки та поперекові хребці.

Остеометричні дослідження проводилися за програмою остеометрії за W.Duerst.

Особливості будови кісткової тканини досліджували на мікроскопічному рівні на гістологічних препаратах компактної та губчастої речовин кісток, попередньо пофарбованих гематоксилін-еозином та пікрофуксином.

Оцінку порушень мінерального обміну у кістках скелета піддослідних та контрольних тварин здійснювали шляхом хімічного аналізу матеріалу: визначення вмісту води, органічних речовин та неорганічних сполук.

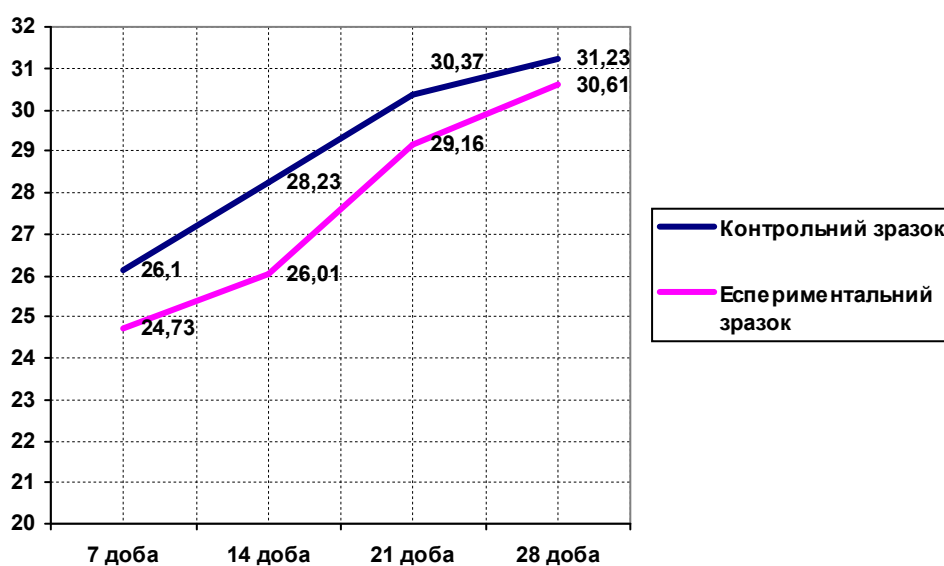


Рисунок 1 – Зміна довжини великогомілкової кістки

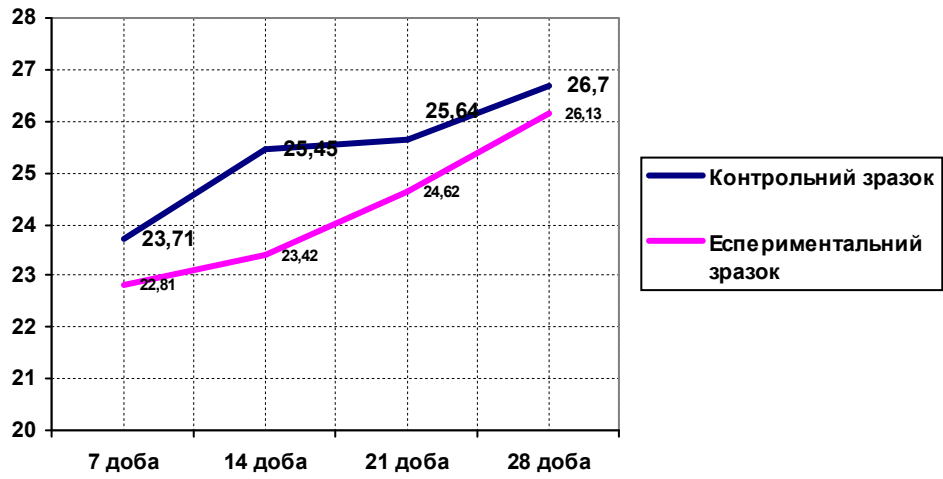


Рисунок 2 - Зміна довжини тазової кістки

Результати остеометрії кісток експериментальних тварин у порівнянні з контрольними свідчили про зниження темпів росту кісток. Так, у тварин, декапітованих на сьомий день, поздовжні розміри великогомілкової кістки зменшилися на 5,2%, тазової – на 3,8%, хребця – на 3,4%; передньо-задні розміри та ширина середини діафіза трубчастої кістки менше контрольних величин на 3,6% та 3,2%. Поперечні розміри тазової кістки зменшилися в середньому – на 3%, хребця – на 2,6% у порівнянні з контролем. На чотирнадцятий день експерименту ростові показники піддослідних тварин відставали від контрольних величин в середньому на 8,2% – 5,2% (рис. 1,2). Результати остеометричних досліджень можна проілюструвати на найбільш виразному показнику – довжині кісток. Різниця між матеріалом першої та другої груп на кожен строк дослідження складала: 7-ма доба – 3,5 -5%, 14-та доба – 7-8%, 21-ша доба – 3,5%- 4% , 28-ма доба – 2-2,5%.

Результати мікроскопічного дослідження кісток піддослідних тварин виявили відмінності в їх будові в порівнянні з кістками тварин контрольної групи. Спостерігається звуження епіфізарного хряща проксимального епіфіза великогомілкової кістки на 25,65% (7-ма доба спостереження), 17,20% (14-та доба спостереження), 12,18% (21-ша доба спостереження), 10,79% (28-ма доба спостереження). Одночасно змінюється його зональна будова, окремі, відносно великі ділянки проміжної речовини нерівномірно сприймають фарбування еозином, фуксином, збільшується кількість міжклітинного простору в зоні індіферентного хряща. В зоні проліферації відмічається нерівномірне скупчення клітин, що формують так звані "монетні стовпці". Спостерігається пригнічення мітотичної активності клітин. В зоні дефінітивного хряща виявляється порушення стовпчастого розміщення хондроцитів і зменшення їх кількості. В хондроцитах спостерігаються дистрофічні зміни: пікноз ядер, вакуолізація цитоплазми. Проліферативна активність клітин знижена. Внаслідок дії ендо- та екзогенних факторів найбільші зміни виявляються в зоні остеогенезу, поскільки саме тут відмічається висока метаболічна активність.

У губчастій речовині кісткової тканини сповільнюються апозиційні процеси. Пригнічується формування нової кісткової тканини, а резорбція кістки посилюється. Зменшуються довжина трабекул первинної спонгіози, а також кількість активних остеобластів.

Спостерігається порушення кровообігу в кістковій тканини, що виникає, як наслідок загальної циркуляторної гіпоксії. На перше місце виступають ознаки венозного застою, що виявляються розширенням вен, а також збільшенням кількості розширених вен. Між балками губчастої речовини спостерігаються кров'яні озера, які біля хрящів мають синусоїдальні утворення різної величини та форми, що веде до порушення процесів кісткоутворення. У мікроциркуляторному руслі відмічається розширення судин, повнокров'я, стаз.

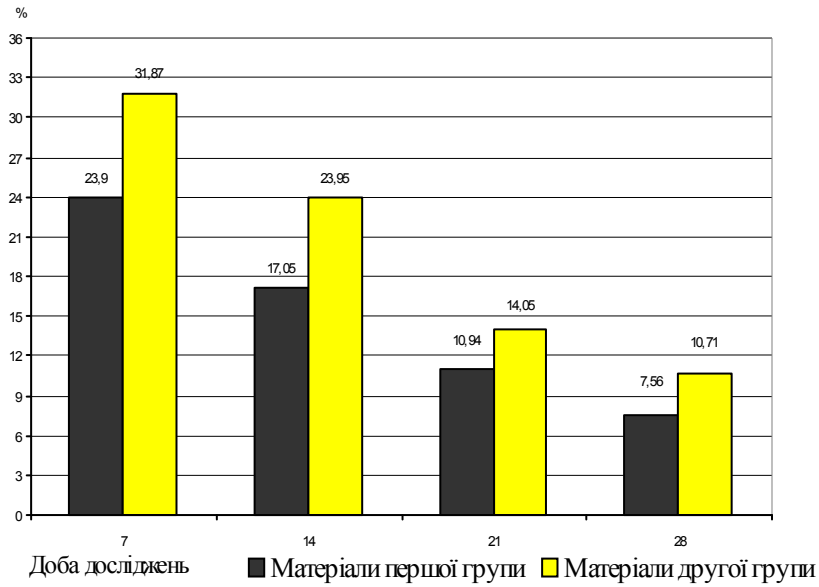
У результаті хімічного аналізу досліджуваних кісток піддослідних та інтактних щурів експериментального та контрольного матеріалів отримані наступні результати.

Спостерігається гіпергідратація як у великогомілковій, тазовій кістках, так і в поперековому хребці. Найбільш суттєве збільшення цього явища спостерігається на початковій стадії експерименту зі зниженням активності на його завершальній стадії. Явище гіпергідратації більш виражене в другій групі досліджуваного матеріалу (дивись діаграми А,Б,В, відповідно до показників для великогомілкової, тазової кісток та поперекового хребця).

Вміст **мінеральних речовин** має стійку тенденцію до зниження, як у великогомілковій, тазовій кістках, в поперековому хребці в обох групах

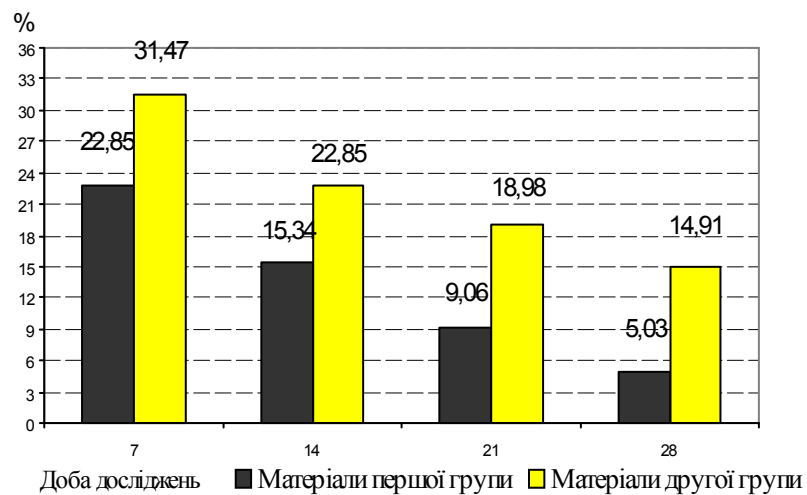
досліджуваного матеріалу. При цьому в другій групі це явище більш виражене (дивись діаграми кількісного значення цього явища у великоомілковій, тазовій кістках та поперековому хребці, відповідно Г, Д, Є).

Діаграма А



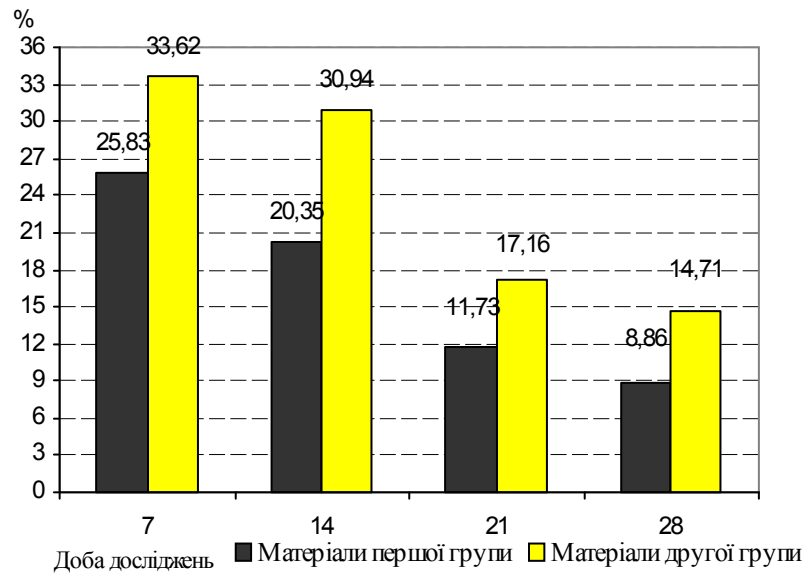
Діаграма А

Діаграма Б



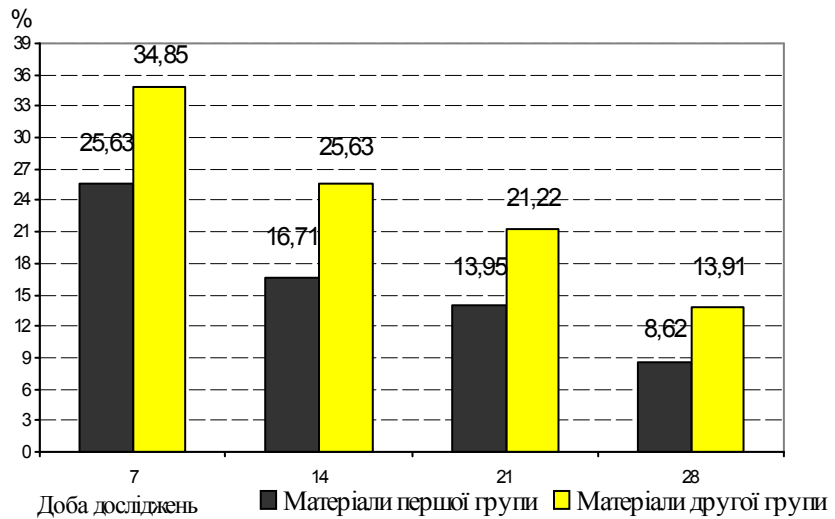
Діаграма Б

Діаграма В



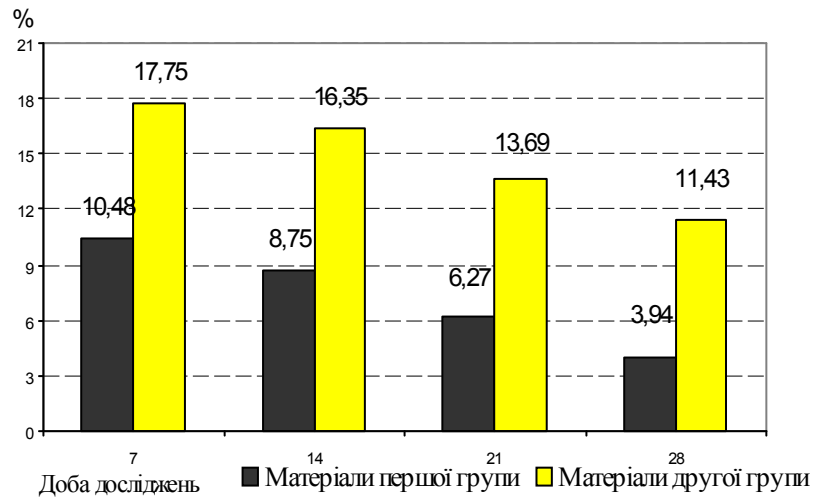
Діаграма В

Діаграма Г



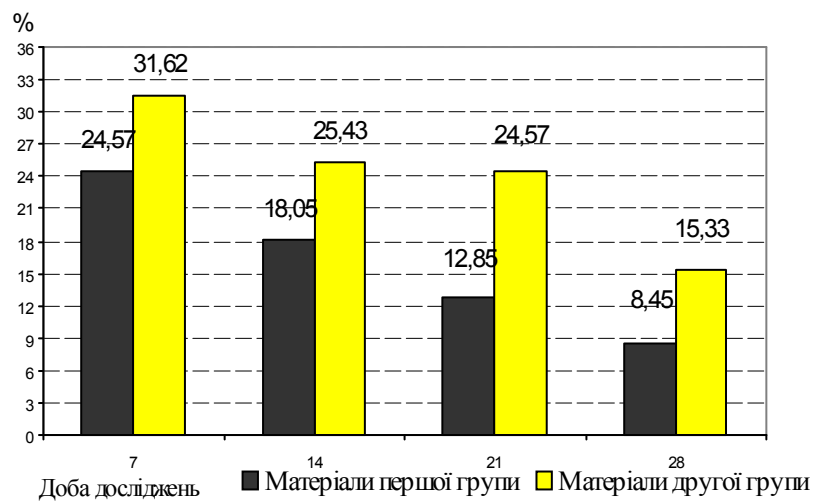
Діаграма Г

Діаграма Д



Діаграма Д

Діаграма Є



Діаграма Е

ВИСНОВКИ

Таким чином, результати, отримані в ході проведення експерименту, дають підстави для наступних висновків.

Кістки скелета і кісткова тканина, зокрема, під дією гіпоксії, опромінення та солей важких металів зазнають суттєвих морфофункціональних змін.

Пригнічується ріст кісток, порушуються процеси кісткоутворення. Спостерігаються явища остеопорозу, порушення загальної будови кісток, порушується кровообіг в судинах кісток, виникають застійні явища. Порушується мінеральний склад кісток, спостерігається гіпергідратація, зменшується вміст мінеральних речовин. Негативні зміни у морфофункціональних властивостях кісток скелета значною мірою зумовлені розладами кровообігу у кістковій тканині.

ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Виявлені зміни у кістках скелета під впливом несприятливих ендо- та екзогенних чинників вимагають пошуків адекватного остеотропного коригувального впливу.

SUMMARY

The author presents the results of a particular stage of experimental work, which was aimed at identifying changes in skeleton bones in unfriendly environment and hypoxia. The data presented is of great interest both for practitioners and researchers.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Биленко М.В. Ишемические и реперфузионные повреждения органов. – М.: Медицина, 1989. – 367с.
2. Пикалюк В.С., Клімова Р.О., Шевчук Т.Я., Музиченко О.С. Структурно-метаболичні наслідки екзогенного впливу на організм остеотропних антропогенних факторів // Таврический медико-биологический вестник. – 2002. – Т.5, №3. – С.140-142.
3. Сикора В.З., Кононенко О.С., Погорелов М.Ф. Изменение остеогенеза при избыточном поступлении в организм солей тяжелых металлов // Укр. мед. альманах / Наук.- практ. журнал. – Луганськ, 1998. – Т.3. – С. 99-101.
4. Довголюк Т.Я. Структурно-функціональні зміни в довгих трубчастих кістках скелета білих щурів при дії на організм свинцевої інтоксикації: Автореф. дис...канд. біол. наук.– 1999. - 22с.

Надійшла до редакції 28 квітня 2004 р.