

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКА ДЕРЖАВНА МЕДИЧНА АКАДЕМІЯ
ІМ. І.Я. ГОРБАЧЕВСЬКОГО**

Киричок Олександра Миколаївна

УДК 611.711.018:612.014.461.3] - 053

**ВІКОВІ ЗМІНИ В КІСТКАХ СКЕЛЕТА
ПРИ АДАПТАЦІЇ ОРГАНІЗМУ ДО ЗАГАЛЬНОГО ЗНЕВОДНЕННЯ ТА В ПЕРІОД
РЕАДАПТАЦІЇ**

14.03.01 – нормальна анатомія

Автореферат

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата медичних наук

Тернопіль – 2003

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Тернопільській державній медичній академії
ім. І.Я. Горбачевського МОЗ України.

Науковий керівник: Заслужений діяч науки і техніки України, доктор медичних наук, професор **Федонюк Ярослав Іванович**, Тернопільська державна медична академія ім. І.Я. Горбачевського МОЗ України, завідувач кафедри анатомії людини.

Офіційні опоненти:

Доктор медичних наук, професор **Головацький Андрій Степанович**, Ужгородський національний університет Міністерства освіти і науки України, завідувач кафедри анатомії людини та гістології медичного факультету.

Доктор медичних наук, професор **Пикалюк Василь Степанович**, Кримський державний медичний університет ім. С.І. Георгієвського МОЗ України, завідувач кафедри нормальної анатомії людини.

Провідна установа:

Івано-Франківська державна медична академія МОЗ України, кафедра нормальної анатомії, м. Івано-Франківськ.

Захист відбудеться 28 лютого 2003 р. о 14 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 58.601.01 у Тернопільській державній медичній академії ім. І.Я. Горбачевського МОЗ України (46001, м. Тернопіль, майдан Волі, 1).

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Тернопільської державної медичної академії ім. І.Я. Горбачевського (46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 12).

Автореферат розісланий 27 січня 2003 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради,
доктор медичних наук, професор

Боднар Я.Я.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Діагностика і корекція порушень водно-електролітного гомеостазу є актуальною проблемою сучасної медико-біологічної науки. Дефіцит води переноситься організмом значно важче і менш тривалий час, ніж нестача їжі, і виникає в організмі як наслідок захворювань шлунково-кишкового тракту, нирок, серця, при пухлинах, туберкульозному менінгіті, нецукровому діабеті, інфекційних захворюваннях, коматозних і термінальних станах, хірургічних втручаннях, після значної крововтрати. Дегідратацію також викликають тривалі фізичні навантаження, трудова діяльність у гарячих цехах, глибоких шахтах, при перебуванні в регіонах із спекотливим кліматом (Francesconi R.P., 1989; Ажаев А.Н., Лозинский Т.В., Паткин В.Е., 1990). При цьому різноманітні порушення водно-електролітного обміну нерідко супроводжуються змінами структури різних органів і тканин. У першу чергу це стосується змін в кістках скелета, які відбуваються при фізіологічних і патологічних умовах існування організму. Будучи тісно пов'язаною із загальним обміном речовин організму, кістка виконує не тільки опорно-рухову, але й таку життєво важливу функцію, як депо мінеральних солей, які беруть участь у водно-електролітному обміні. Основні положення функціональної морфології кістки як органа при різних формах впливу зовнішнього середовища закладені в роботах П.Ф. Лесгафта.

Проблемі зневоднення організму присвятили свої праці морфологи, які вивчали зміни у кістках скелета при захворюваннях, пов'язаних із дегідратаційними порушеннями або станами, що супроводжуються ексикозом організму (Сікора В.З., 1992; Федонюк Я.І., Довгань О.М., Велешук Я.Т. і спів., 1994; Сморщок О.С. і спів., 1997; Бензар І.М., 2000). Проте багато аспектів цієї проблеми залишаються не вивченими.

Якщо врахувати те, що проблема зневоднення організму є частою у повсякденному житті сучасної людини, а практичні лікарі щоденно зустрічаються з проблемою синдрому зневоднення, то організм в якійсь мірі адаптується до впливу загального зневоднення. Тому у кожного індивідуума впродовж життя під впливом факторів навколишнього середовища формується адаптація, яка забезпечується структурними змінами організму. Вона характеризується тим, що в результаті кількісного накопичення певних змін організм набуває нової якості – з неадаптованого перетворюється в адаптований (Я.І. Федонюк, 1994). Знання механізмів дії вищеперерахованих факторів у різні вікові періоди організму на такі важливі органи, якими є кістки скелета, дасть можливість попереджувати небажані наслідки цієї дії.

Дослідження довгих кісток скелета при порушенні водно-електролітного балансу є поодинокі, і на сьогоднішній день залишаються нез'ясованими особливості росту, будови та хімічного складу кісток скелета у різні вікові періоди при адаптації організму до загального зневоднення, в умовах загальної дегідратації в адаптованого до загальної дегідратації організму. Актуальність обраної теми дослідження визначається ще й тим, що більшість пацієнтів, які страждають на недуги при

загальному зневодненні, становлять діти та люди похилого віку. Це пояснюється характерними особливостями водно-солевого обміну у представників цих категорій, невстановленістю адаптаційно-компенсаторних механізмів у дітей та їх виснаженням у людей старшого віку. У зв'язку з цим є важливим, на наш погляд, дослідження впливу загального зневоднення на довгі кістки скелета в різні вікові періоди з метою вивчення закономірностей морфогенезу та хімічного складу при реадaptaційних процесах, що проходять в кістках скелета в адаптованого до загальної дегідратації організму після припинення дії загального зневоднення. Нерідко прогресує остеопороз та змінюється будова кісток, зумовлюючи патологічні переломи. Тому вирішення цих питань дозволить з'ясувати механізми і характер процесів, що розвиваються в довгих кістках скелета в різні вікові періоди, дасть змогу розробити методи їх корекції.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана у відповідності з планом наукових досліджень кафедр факультетської хірургії, шпитальної терапії, нормальної анатомії, акушерства та гінекології, шпитальної та факультетської педіатрії, фізіотерапії, поліклінічної справи, ЦНДЛ Тернопільської державної медичної академії ім. І.Я. Горбачевського і є складовою комплексної науково-дослідної роботи “Профілактика вторинного остеопорозу та диференційований підхід до лікування” (номер державної реєстрації – 0101U001318), у рамках якої автором виконано дослідження стосовно вивчення вікових змін росту, будови та хімічного складу довгих кісток скелета при адаптації організму до загального зневоднення, в умовах загальної дегідратації в адаптованого до загального зневоднення організму та у період їх реадaptaції після настання важкого ступеня загального зневоднення.

Мета дослідження. Виявити особливості росту, будови, хімічного складу довгих кісток скелета у різні вікові періоди при адаптації організму до загального зневоднення, в умовах загальної дегідратації в адаптованого до загального зневоднення організму та закономірність репаративних процесів у період їх реадaptaції.

Задачі дослідження:

1. Вивчити характер структурної перебудови та змін макро- і мікроелементного складу довгих кісток скелета в інтактних тварин у віковому аспекті.
2. Визначити структурну перебудову та зміну макро- і мікроелементного складу довгих кісток скелета при адаптації організму до загального зневоднення у статевонезрілих, статевозрілих і старих тварин.
3. Вивчити структуру та хімічний склад довгих кісток скелета в адаптованих до загального зневоднення тварин статевонезрілого віку в умовах загального зневоднення та в період їх реадaptaції.

4. З'ясувати особливості росту, будови та хімічного складу довгих кісток скелета в адаптованих до загального зневоднення статевозрілих тварин в умовах загального зневоднення та в період їх реадаптації.

5. Дослідити макро- і мікроскопічну будову та хімічний склад довгих кісток скелета в адаптованих до загального зневоднення старих тварин в умовах загальної дегідратації та в період їх реадаптації.

Об'єкт дослідження: загальна дегідратація організму, довгі кістки скелета білих щурів-самців лінії Вістар.

Предмет дослідження: ріст, будова та хімічний склад довгих кісток статевонезрілих, статевозрілих і старих тварин при адаптації організму до загального зневоднення, в умовах загальної дегідратації в адаптованих до зневоднення тварин та в період їх реадаптації.

Методи дослідження: макроскопічний і мікроскопічний, які дозволили встановити структурні зміни довгих кісток у статевонезрілих, статевозрілих і старих тварин; остеометричний та морфометричний з визначенням вірогідності методом варіаційної статистики, які забезпечили отримання кількісних параметрів структур, що вивчалися; ваговий та спектрофотометричний – для визначення вмісту макро- і мікроелементів у довгих кістках скелета.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше встановлені особливості структурної перебудови та змін хімічного складу довгих кісток скелета при адаптації організму до загального зневоднення в різні вікові періоди.

Встановлено, що адаптація організму до умов загального зневоднення викликає незначні зміни структурної організації, мікро- та макроелементного складу довгих кісток. Ці зміни приводять до затримки росту і формоутворення довгих кісток у статевонезрілих, статевозрілих і старих тварин. Морфофункціональне пристосування кісткової тканини до загального зневоднення найкраще виражене в групі статевозрілих і статевонезрілого тварин, а найменш здатними до адаптації є старі тварини.

Виявлено підвищення резистентності кісткової тканини в умовах загального зневоднення у адаптованих статевонезрілих і статевозрілих тварин. Для старих тварин запропонована схема адаптації є руйнівним фактором і не сприяє підвищенню резистентності кісткової тканини в умовах загального зневоднення організму.

Встановлена залежність рівня компенсаторно-пристосувальних процесів довгих кісток та характеру їх морфогенезу від тривалості дії дегідратаційного фактора, у адаптованих до дегідратації статевонезрілих, статевозрілих і старих тварин.

Вперше отримано дані про характер вікових змін в період реадаптації у довгих кістках скелета після припинення дії загального зневоднення важкого ступеня в адаптованих до дегідратації тварин.

Практичне значення одержаних результатів. Виявлені закономірності особливостей росту, будови та хімічного складу довгих кісток тварин різних вікових груп при адаптації організму до загального зневоднення, в умовах загальної дегідратації в адаптованого до загального зневоднення організму та в період їх реадaptaції є основою для розробки нових методів попередження патологічних змін довгих кісток. Отримані дані дозволять розробити критерії прогнозування змін у довгих кістках скелета залежно від ступеня загального зневоднення та в період реадaptaції після припинення дії важкого ступеня загальної дегідратації, що важливо для вирішення проблеми управління цими процесами з метою корекції постдегідратаційних змін в кістках, які виникають у віддалені терміни після відновлення водно-солевого балансу як у дітей, так і в дорослих.

Результати дослідження впроваджені в навчальний процес та науково-дослідну роботу кафедр анатомії людини Харківського державного медичного університету, Кримського державного медичного університету ім. С.І. Георгієвського, Вінницького державного медичного університету ім. М.І. Пирогова, Сумського державного університету, Дніпропетровської державної медичної академії, кафедр оперативної хірургії та топографічної анатомії Харківського та Запорізького державних медичних університетів, кафедри гістології, ембріології з цитологією Буковинської державної медичної академії.

Особистий внесок здобувача. Автором самостійно здійснено інформаційний пошук, аналіз джерел наукової літератури, визначена актуальності проблеми, сформульована мета і задачі роботи, обґрунтовано вибір об'єкта і методів дослідження. Усі експериментальні та морфофункціональні дослідження, статистична обробка результатів, їхній аналіз, узагальнення та формулювання висновків проведені автором особисто. Дисертант здійснила розробку основних теоретичних та практичних положень роботи. У публікаціях, виконаних у співавторстві, автору належить фактичний матеріал, отриманий нею при проведенні експериментального дослідження. У тій частині актів впровадження, що стосується науково-практичної новизни використано дані автора.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційної роботи оприлюднені на XI Європейському анатомічному конгресі (Румунія, Тімішоара, 1998), на I Міжнародному конгресі Асоціації морфологів Вірменії (Єрван, 1998), на II Азіатсько-Тихоокеанському Міжнародному конгресі анатомів (Китай, Пекін, 1999), на 18 конгресі польського анатомічного товариства і 34 симпозиумі польського гістохімічного і цитохімічного товариства (Польща, Вроцлав, 1999), на XLIV підсумковій науковій конференції Тернопільської державної медичної академії ім. І.Я. Горбачевського (Тернопіль, 2001), на науковій конференції “Біомедичні проблеми реабілітації і освіти студентів із особливими потребами” (Мелітополь, 2001), на спільному засіданні кафедр та ЦНДЛ Тернопільської державної медичної академії ім. І.Я. Горбачевського (Тернопіль, 2001).

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 12 наукових праць, із них 4 – у фахових наукових виданнях, рекомендованих ВАК України, крім цього у фаховому виданні одна стаття з огляду літератури; 7 – у матеріалах конференцій і міжнародних конгресів; 3 роботи – одноосібні.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота викладена на 198 сторінках і складається з вступу, семи розділів, висновків, рекомендацій щодо наукового і практичного використання здобутих результатів, списку 218 бібліографічних джерел та додатків. Вона ілюстрована 26 мікрофотографіями, 26 діаграмами та 20 таблицями. Бібліографічний опис літературних джерел, ілюстрації та додатки викладені на 65 сторінках машинописного тексту.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Матеріали та методи дослідження. Експерименти було проведено на 414 білих щурах-самцях лінії Вістар віком: 1,5 місяці (статевонезрілі тварини), 5 місяців (статевозрілі тварини), 18 місяців (старі тварини). Статевонезрілі, статевозрілі і старі тварини були розділені на три дослідні групи: перша – адаптовані до зневоднення щурі (Д1); друга – неадаптовані щурі (Д2); третя – контрольні щурі (К). Експеримент складався з трьох етапів: I – адаптація до загального зневоднення; II – загальне зневоднення; III – реадаптація після настання загального зневоднення важкого ступеня.

Адаптація експериментальних тварин до загального зневоднення проводилася шляхом циклічного чергування умов водної депривації (2 доби) та звичайного харчового раціону віварію (1 доба) протягом 42 діб. Адаптованих таким чином щурів (група Д1) та неадаптованих щурів (група Д2) піддавали впливу загального зневоднення трьох ступенів (легкого, середнього та важкого). Загальне зневоднення організму моделювали на тваринах за методикою А.Д. Соболевої (1975). Харчовий раціон тварин складався з висушеного до постійної ваги вівса і абсолютного обмеження води. Ступінь зневоднення визначали за величиною водного дефіциту між масою тушки після загальної дегідратації і масою тушки контрольних тварин: при легкому ступені загальної дегідратації дефіцит вологи складає 2-5 %, при середньому – 6-10 %, при важкому – більше 10 %.

Адаптованих (група Д1) та неадаптованих (група Д2) щурів, які перенесли загальне зневоднення важкого ступеня, переводили на звичайний харчовий раціон віварію і досліджували реадаптаційні зміни через 1, 3, 6 та 12 тижнів.

Тварин виводили з експерименту під ефірним наркозом методом декапітації з наступним скелетуванням плечових, стегнових і великогомілкових кісток. Кожну кістку зважували окремо на аналітичних терезах ВЛР-200 з точністю до 0,01 мг.

Остеометрію проводили за U. Duerst з точністю до 0,01 мм. Вимірювали довжину кістки, ширину проксимального епіфіза, ширину дистального епіфіза, ширину середини діафіза, передньо-задній розмір середини діафіза.

Мікроскопічно вивчали структуру компактної кісткової тканини діяфіза плечової та стегнової кісток, проксимальної епіфізарної пластинки плечової, стегнової, великогомілкової кісток, губчастої кісткової тканини проксимального епіфіза плечової кістки.

Фрагменти кісток фіксували у 10 % розчині нейтрального формаліну, декальцинували у 3,7 % розчині етилендіамінтетраацетату та заливали у целулоїдні блоки. Виготовляли гістологічні зрізи товщиною 10-15 мкм, які забарвлювали гематоксилін-еозином та за ван Гізона.

Гістоморфометричні дослідження хрящової і кісткової тканини проводили за А.А. Гуцолом і Ю.Ю. Кондратьєвим за допомогою окулярного гвинтового мікрометра (МОВ-1-15х) та стандартної сітки.

Визначали площу структури та проводили кількісний підрахунок їх елементів. В програму морфометрії довгих кісток входили такі параметри: ширина проксимальної епіфізарної хрящової пластинки, ширина зони проліферації, ширина зони дефінітивного хряща, об'єм загальної спонгіози, об'єм первинної спонгіози, довжина трабекул первинної спонгіози, кількість остеобластів у первинній спонгіозі. Програму гістоморфометрії діяфіза складала такі показники: ширина шару зовнішніх генеральних пластинок, ширина шару внутрішніх генеральних пластинок, ширина остеонного шару, діаметр остеонів, діаметр каналів остеонів, на перетині площа діяфіза та площа кістково-мозкового каналу.

На атомному абсорбційному спектрофотометрі С-115 визначали масову частку макроелементів (кальцію, натрію, калію, магнію) та мікроелементів (марганцю, міді, цинку, заліза, свинцю) за методом Б.А. Неменко та М.М. Молдакулова (1980). Масову частку фосфору визначали на фотоелектроколориметрі КФК-2.

Весь матеріал досліджень піддано статистичному аналізу. Підрахунки проводились на персональному комп'ютері. Для статистичної обробки результатів досліджень була використана програма "Excel-97". Достовірність різниці середніх величин та їх похибок оцінювали за критерієм Стюдента.

Результати дослідження та їх обговорення. Отримані експериментальні дані засвідчили, що адаптація тварин до загального зневоднення організму супроводжується рядом змін в структурній організації та мінералізації довгих кісток скелета. Адаптація сприяє збільшенню резистентності кісткової тканини довгих кісток в умовах загального зневоднення організму. Процес адаптації є універсальним для статевонезрілих і статевозрілих тварин, найменш здатними до адаптації є старі тварини. При цьому відзначили, що адаптаційно-приспосувальні процеси у довгих кістках проявляються в місцях їх фізіологічного росту у довжину – епіфізарних пластинках, в першу чергу в зоні проліферації і дефінітивного хряща. Спостерігається зменшення ширини епіфізарної пластинки за рахунок зміни співвідношення між окремими зонами. До нових умов існування кісткова тканина структурно адаптується шляхом відповідної зміни внутрішньої архітектоники

(Д.С. Саркісов, 1987). У першу чергу в компактній речовині процеси перебудови проходять у ділянці судинних каналів. Канали остеону внаслідок розсмоктування їх кісткових стінок розширюються. На стінках розширених каналів розростається остеогенна тканина, в якій відбувається новоутворення кісткової речовини. В діафізах зменшується площа компактної речовини, збільшується площа кістково-мозкових каналів. Вище наведене узгоджується з даними наукової літератури про загально-біологічні закони розвитку адаптивних процесів у тканинах організму та у кістковій тканині зокрема і корелюється швидкістю обмінних процесів та функціональними можливостями кісткової тканини в певний віковий період (Воложин А.М., Субботин Ю.Н., 1987; Меерсон Ф.З. и соавт., 1981; 1993; Корж А.А., 1995; Frost Н.М., 1997).

Після 42-х днів режиму адаптації організму до загального зневоднення в усіх групах експериментальних тварин в епіфізарних пластинках водночас із деструктивно зміненими клітинами виявляються елементи, що знаходяться на різних етапах функціональної активності. Зберігається чітка її зональність, проте дещо змінюється співвідношення між окремими зонами. Так, зона проліферації у статевонезрілих, статевозрілих і старих тварин звужена порівняно з такою ж в інтактних тварин.

В умовах адаптації об'єм первинної спонгіози у плечовій кістці порівняно з контролем зменшувався на 1,30 % у статевонезрілих щурів, на 0,90 % у статевозрілих тварин і на 1,83 % у старих щурів. Встановлено, що губчаста кісткова тканина активно реагує на зневоднення, що пов'язано з високим рівнем обмінних процесів та великою площею поверхні губчастої речовини, яка зберігає середньокміркову структуру, побудована із трабекул, які орієнтовані у різних напрямках і перетинаються базофільними лініями склеювання.

Звертає на себе увагу чітка межа між шаром зовнішніх генеральних пластинок, остеонним шаром, шаром внутрішніх генеральних пластинок діафізів довгих кісток. Часто спостерігаються поперечні канали між суміжними системами остеонів. У компактній речовині процеси перебудови проходять у ділянці центральних каналів остеонів. Адаптаційні процеси, що відбулися в довгих кістках, призводять до зменшення площі діафіза у всіх групах дослідних тварин.

Отже, внаслідок тривалого циклічного впливу водної депривації зазнала зміни мікроархітектоніка досліджуваних нами основних відділів довгих кісток у всіх групах дослідних тварин. Вищеописані зміни структури епіфізарного хряща та діафіза вважаємо структурним забезпеченням адаптації кісткової тканини до загального зневоднення організму.

Утримання тварин в режимі адаптації до загального зневоднення супроводжується статистично достовірним зменшенням макроелементного складу кісток у всіх вікових групах експериментальних тварин порівняно з контрольними. Втрати макроелементів у групі старих тварин порівняно з контрольними були 7,00-13,00 %, а в тварин статевозрілого віку – 2,01-3,01 %. Статистично достовірно підвищується масова частка усіх досліджуваних остеотропних

мікроелементів, вона є максимальною в групі статевонезрілих щурів, а мінімальною у старих. Порівняно із контрольними показниками, найбільш зростає вміст міді і її кількість зросла на 5,00-8,00 % у щурів статевонезрілого віку, на 3,96-6,96 % у статевозрілих тварин і на 2,57-3,47 % у старих тварин. Таким чином, у даному випадку процеси остеоклазії, викликані короткочасним впливом несприятливого фактора, стимулюють кісткоутворення, результатом чого є заміна старої кістки на нову (Поворознюк В.В. і співавт., 1997). Тому, статистично вірогідне збільшення відсоткового вмісту мікроелементів в кістковій тканині ми розглядаємо як прояв компенсаторних процесів, що супроводжується демінералізацією та морфофункціональними змінами довгих кісток. Така система циклічного впливу загального зневоднення дозволяє розвинути адаптаційні механізми кісткової архітектоники стосовно дегідратації і забезпечити оптимальне функціонування кісткової тканини в умовах зневоднення.

Наступним етапом нашого дослідження було вивчення структурних та метаболічних змін кісткової тканини в умовах загального зневоднення легкого, середнього і важкого ступенів паралельно у тварин, що перебували у режимі адаптації до загального зневоднення, – перша дослідна група (Д1) - і у тварин, що не піддавались попередній адаптації, – друга дослідна група (Д2). Отримані результати порівнювались з відповідними показниками тварин контрольної групи (К). За даними остеометрії, у старих щурів в умовах загального зневоднення через завершеність періоду швидкого росту спостерігається незначна різниця показників у тварин груп Д1 і Д2 порівняно з контролем, яка спричинена не стільки резорбцією кісток, як невеликим їх приростом у контрольній групі. Найбільші втрати геометричних розмірів кісток спостерігались у адаптованих статевонезрілих, а найменші у адаптованих старих тварин.

Результати досліджень показали, що загальне зневоднення насамперед впливає на мінеральний склад кісток, спричиняючи їх суттєву демінералізацію. Одночасно іде компенсаторне накопичення остеотропних мікроелементів. Закономірність динаміки цього процесу є характерною для кожної вікової групи дослідних тварин.

У статевонезрілих щурів групи Д2 процес дегідратації та втрати неорганічних елементів порівняно із контролем розвивається швидше, ніж в групі Д1, і вже на початкових стадіях експерименту зневоднення відзначалися втрати мінерального компоненту.

У статевонезрілих тварин групи Д1 порівняно з контролем втрати кальцію, натрію, калію, фосфору та магнію в умовах загального зневоднення легкого ступеня у довгих кістках були 1,03-5,04, 2,23-6,00, 3,57-5,23, 1,95-4,39, 4,10-6,96 %, у неадапованих статевонезрілих тварин такі: кальцію – 1,20-2,52 %, натрію – 5,80-9,09 %, калію 3,49-5,36 %, фосфору 2,68-7,53 %, магнію 2,05-4,06 %. Отже, у групі адаптованих статевонезрілих тварин втрати кальцію і магнію були більшими в умовах зневоднення легкого ступеня порівняно з неадапованими. Такі зміни пов'язуємо із процесом демінералізації у період адаптації.

В умовах загального зневоднення важкого ступеня у неадаптованих статевонезрілих тварин демінералізація кісток перевищувала аналогічні показники тварин групи Д1. У групах Д1 і Д2 в умовах загальної дегідратації важкого ступеня найбільшими були втрати натрію, калію, магнію. Так, у групі Д2 порівняно з контролем натрію, калію і магнію у довгих кістках було менше на 18,22-23,23, 14,46-16,27, 13,11-17,19 % відповідно, у тварин групи Д1 – на 12,44-16,00, 10,24-13,69, 12,17-16,09 %, а кальцію і фосфору у тварин групи Д2 тільки на 8,00-12,06, 8,92-12,20 %, у тварин групи Д1 – на 7,04-10,01, 6,46-7,10 % відповідно. Дегідратація кісток у тварин групи Д2 становила 16,01-19,03 %, у тварин групи Д1 – 7,00-9,01 %. В кістках тварин груп Д1 і Д2 спостерігалось накопичення мікроелементів при загальному зневодненні легкого і середнього ступенів, а в умовах важкого ступеня відбувався зрив компенсації і проходило активне виведення мікроелементів порівняно із попереднім етапом експерименту. Максимальні показники рівня мікроелементів у кістковій тканині адаптованих статевонезрілих щурів відзначено в умовах зневоднення організму середнього ступеня і порівняно із контролем збільшуються: вміст марганцю – на 5,86-6,99 %, міді – на 6,98-12,99 %, цинку – на 5,99-10,00 %, заліза – на 3,75-7,41 %, що перевищувало аналогічні показники у тварин групи Д2. Попередня адаптація сприяє збільшенню резистентності кісткової тканини статевонезрілих тварин в умовах загального зневоднення.

У групі адаптованих статевозрілих тварин в умовах загального зневоднення потужні компенсаторні механізми суттєво стримують демінералізацію довгих кісток. В умовах загального зневоднення середнього та важкого ступенів кількість остеотропних мікроелементів – марганцю, цинку, міді, заліза у кістках статевозрілих тварин групи Д1 перевищувала аналогічні показники у групах Д2 і К. Втрати основних мінеральних складників в умовах дегідратації важкого ступеня в адаптованих статевозрілих тварин порівняно з контролем становили: кальцію 6,03-10,01 %, фосфору 5,22-12,78 %, натрію 12,14-18,30 %, калію 8,33-11,49 %, магнію 5,13-9,13 %. Демінералізація сягала 10,01-14,01 %, дегідратація 8,03-11,02 %. У групі неадаптованих статевозрілих тварин швидкість втрати натрію і магнію довгими кістками порівняно з адаптованими ровесниками в умовах загального зневоднення середнього і важкого ступенів були більшими. Це підтверджує те, що адаптовані статевозрілі тварини стійкіші до фактора загального зневоднення організму, ніж неадаптовані.

Основними відмінностями динаміки розвитку загальної дегідратації у старих тварин є повільний початок демінералізації кісток у тварин групи Д2 порівняно з контрольною та адаптованою групами та незначне збільшення кількості мікроелементного складу порівняно з контролем в умовах загального зневоднення легкого і середнього ступенів. Виведення остеотропних мікроелементів у старих тварин групи Д2 відбувалося не так бурхливо, як у статевонезрілих тварин груп Д1 і Д2. В адаптованих старих тварин показники демінералізації в

умовах загального зневоднення легкого, середнього, важкого ступенів вищі за аналогічні у неадаптованих щурів. Максимальні показники вмісту остеотропних мікроелементів: марганцю, міді, цинку, заліза - у адаптованих старих тварин спостерігалися тільки в умовах загального зневоднення легкого ступеня. Рівень остеотропних мікроелементів у плечовій кістці дослідних тварин першої групи знижувався вже в умовах загального зневоднення середнього ступеня, що відрізняє їх від неадаптованих ровесників, де максимальні показники мікроелементів зберігалися при загальному зневодненні середнього ступеня. В умовах важкого ступеня більшість показників остеотропних мікроелементів у старих тварин груп Д1 і Д2 були меншими порівняно з попереднім етапом експерименту. Втрати мікроелементного складу при загальній дегідратації важкого ступеня у адаптованих тварин були більшими, ніж в неадаптованих. Попередньо проведена адаптація у старих тварин не сприяла збільшенню резистентності кісткової тканини довгих кісток в умовах загального зневоднення організму.

Характерно, що свинець видалювався порівняно з контролем із кісткової тканини в усіх вікових групах експериментальних тварин з однаковою швидкістю упродовж всього експерименту.

При загальному зневодненні в адаптованих старих тварин фізіологічна дегенерація кісток посилюється деструктивними змінами, демінералізацією від зневоднення. Ці зміни більше виявлені в адаптованих старих тварин, ніж в неадаптованих. Адаптація до загальної дегідратації значно зменшує наслідки негативного впливу зневоднення на кісткову тканину статевонезрілих і статевозрілих тварин.

Тварин усіх дослідних груп, що перенесли важкий ступінь загального зневоднення організму переводили на звичайний харчовий раціон і проводили дослідження довгих кісток за тією ж програмою, що і на попередніх етапах експерименту. У відновний період спостерігається інерційне продовження розладу росту, структури та метаболізму у довгих кістках, які продовжуються у ранній реадaptaційний період (Федонюк Я.І., 1994), причому тривалість періоду відставання морфофункціональних показників від контрольних залежить від віку і адаптованості організму до загального зневоднення.

У групі статевонезрілих тварин в перші два періоди реадaptaції виявлено порушення структури довгих кісток. Гальмування дегідратацією росту збільшило різницю остеометричних показників між інтактними та експериментальними тваринами.

При порівнянні остеометричних показників у статевонезрілих тварин груп Д1 і Д2 з контрольною, через 3 тижні відновного періоду, було виявлено, що ширина проксимальних епіфізів плечових кісток в адаптованих щурів становила $(3,91 \pm 0,15)$ мм, а контрольних – $(4,12 \pm 0,11)$ мм. Різниця – 5,10 % ($p < 0,05$). Цифри цього ж показника у неадаптованих щурів відповідно – $(3,99 \pm 0,16)$ мм, а контрольних - $(4,12 \pm 0,11)$ мм. Різниця – 3,16 % ($p < 0,05$). Цифри передньо-заднього розміру середини діафізів у стегнових кістках цих же тварин у групі Д1

відповідно були $(3,16 \pm 0,06)$ мм, а контрольних - $(3,32 \pm 0,09)$ мм. Різниця – 4,82 % ($p < 0,05$). Цифри цього ж показника у неадаптованих щурів відповідно – $(3,14 \pm 0,03)$ мм, а контрольних - $(3,32 \pm 0,09)$ мм. Різниця – 5,43 % ($p < 0,05$).

Таким чином, співставлення остеометричних показників дозволили нам ствердити, що через 3 тижні відновного періоду показники широтних розмірів довгих кісток статевонезрілих тварин груп Д1 і Д2 менші відносно контрольних. Пригнічення росту більше виражене у кістках адаптованих статевонезрілих тварин.

При порівнянні масових часток мікроелементів у плечових кістках статевонезрілих тварин групи Д1 і К та групи Д2 і К через 1 тиждень відновного періоду було виявлено, що масова частка марганцю у тварин групи Д1 становила $(6,44 \pm 0,26)$ мг %, а контрольної – $(7,01 \pm 0,19)$ мг %. Різниця – 8,13 % ($p < 0,05$). Цифри цього ж показника у щурів групи Д2 відповідно – $(6,51 \pm 0,07)$ мг %, а контрольної – $(7,01 \pm 0,19)$ мг %. Різниця – 7,13 % ($p < 0,05$). Масова частка міді у тварин групи Д1 становила $(27,84 \pm 0,66)$ мг %, а контрольної - $(29,62 \pm 1,32)$ мг %. Різниця – 6,01 % ($p < 0,05$). Цифри цього ж показника у щурів групи Д2 відповідно – $(28,13 \pm 0,59)$ мг %, а контрольної - $(29,62 \pm 1,32)$ мг %. Різниця – 5,03 % ($p < 0,05$). Масова частка цинку у тварин групи Д1 в плечових кістках становила $(373,97 \pm 1,15)$ мг %, а в контрольної - $(402,12 \pm 8,60)$ мг %. Різниця – 7,00 % ($p < 0,05$). Цифри цього ж показника у щурів групи Д2 відповідно – $(369,95 \pm 1,57)$ мг %, а контрольної - $(402,12 \pm 8,60)$ мг %. Різниця – 8,00 % ($p < 0,05$). Масова частка заліза у тварин групи Д1 в плечових кістках становила $(0,74 \pm 0,04)$ мг %, а в контрольної - $(0,79 \pm 0,03)$ мг %. Різниця – 6,33 % ($p < 0,05$). Цифри цього ж показника у щурів групи Д2 відповідно – $(0,72 \pm 0,03)$ мг %, а контрольної - $(0,79 \pm 0,03)$ мг %. Різниця – 8,86 %. Масова частка свинцю у тварин групи Д1 в плечових кістках становила $(3,56 \pm 0,046)$ мг %, а в контрольної - $(3,92 \pm 0,15)$ мг %. Різниця – 9,18 % Цифри цього ж показника у щурів групи Д2 відповідно – $(3,72 \pm 0,03)$ мг %, а контрольної - $(3,92 \pm 0,15)$ мг %. Різниця – 5,10 % ($p < 0,05$).

Таким чином співставлення масових часток мікроелементів дозволили нам зробити висновок, про подальші втрати мікроелементів у статевонезрілих тварин груп Д1 і Д2 через 1 тиждень відновного періоду.

При порівнянні масових часток мікроелементів у плечових кістках статевонезрілих тварин груп Д1 і К, Д2 і К через 3 тижні відновного періоду виявлено інерційне продовження дії негативного фактора – загального зневоднення, яке характеризується втратою остеотропних мікроелементів у кістках адаптованих і неадаптованих тварин.

При порівнянні масової частки мікроелементів у плечових кістках адаптованих і контрольних тварин статевонезрілого віку через 6 тижнів відновного періоду було виявлено, що масова частка марганцю у тварин групи Д1 в плечових кістках становила $(9,33 \pm 0,34)$ %, а в контрольної - $(8,89 \pm 0,17)$ %. Різниця – 4,95 % ($p < 0,05$). Масова частка міді у тварин групи Д1 в плечових кістках

становила $(28,61 \pm 0,63)$ мг %, а в контрольній - $(27,04 \pm 0,68)$ мг %. Різниця – 5,81 % ($p < 0,05$). Масова частка цинку у тварин групи Д1 в плечових кістках становила $(448,53 \pm 4,95)$ мг %, а в контрольній - $(439,74 \pm 2,29)$ мг %. Різниця – 2,00 % ($p < 0,05$). Масова частка заліза у тварин групи Д1 в плечових кістках становила $(0,89 \pm 0,03)$ мг %, а в контрольній - $(0,90 \pm 0,02)$ мг %. Різниця – 1,11 % ($p < 0,05$). Масова частка свинцю у тварин групи Д1 в плечових кістках становила $(4,29 \pm 0,04)$ мг %, а в контрольній - $(4,67 \pm 0,09)$ мг %. Різниця – 8,14 % ($p < 0,05$).

Співставлення масових часток остеотропних мікроелементів у статевонезрілих тварин груп Д1 і К через 6 тижнів відновного періоду дозволили нам ствердити, що в групі Д1 початок активних відновних процесів проявляється зростанням масової частки остеотропних мікроелементів вперше після інерційного порушення, викликаного важким ступенем загального зневоднення. За однакових умов утримання експериментальних тварин груп Д1 і Д2 втрата мінерального компоненту кістками у групах неадаптованих статевонезрілих тварин переважає аналогічні показники групи Д1.

Через один тиждень у адаптованих статевозрілих тварин вимірювання розмірів довгих кісток вказували на зупинку росту кісток в довжину і ширину порівняно з контролем. Важкий ступінь загального зневоднення негативно впливає на структуру ростових зон довгих кісток, що проявляється значним сповільненням темпів їх росту. Ширина епіфізарної пластинки зменшена порівняно з контролем на 3,87-5,51 %. Площа діафіза порівняно з контролем менша на 3,74-4,22 %. Дефіцит вологи в довгих кістках залишається на рівні 4,27-6,54 %. Високими темпами продовжується демінералізація кісток. Різко зменшилася кількість остеотропних мікроелементів в тканині довгих кісток.

Третій тиждень реадaptaційного періоду для статевозрілих тварин характеризується підвищенням рівня ферментативних процесів клітинних систем кісткової тканини з покращенням її мінералізації порівняно з попереднім етапом експерименту.

Через один і три тижні після припинення дії загального зневоднення гістоморфологічна картина ділянок довгих кісток старих тварин групи Д1 вказує на продовження деструкційних процесів кісткової тканини. Навіть 6 тижнів реадaptaційного періоду не внесли суттєвих змін в структурно-функціональні особливості порушення мікроархітекtonіки довгих кісток старих тварин груп Д1 і Д2.

Через 6 тижнів реадaptaції у статевонезрілих щурів груп Д1 і Д2 гістоморфометрія засвідчує значну деструкцію кісткової тканини. І тільки на 12 тиждень реадaptaційного періоду процеси відновлення на всіх організаційних рівнях кісткової тканини нормалізуються. Однак залишаються високими різниці лінійних розмірів між контрольною та дослідними групами тварин. У неадаптованих статевонезрілих тварин спостерігається значна демінералізація всіх неорганічних речовин, а в тварин групи Д1 показники насичення кісток мінеральними компонентами майже

повністю відновлюються. В тварин групи Д1 рівень остеотропних мікроелементів наближається до контрольних показників, тоді як у тварин групи Д2 концентрація мікроелементів залишається ще високою.

Через 12 тижнів відновного періоду у статевозрілих тварин груп Д1 і Д2 нормалізується структура епіфізарної пластинки при достовірно менших морфометричних показниках відносно аналогічних контрольних величин. Дещо повільніше проходять процеси відновлення кісткової тканини тварин групи Д2 порівняно з тваринами групи Д1. Дані кількісного хімічного аналізу свідчать про деякий залишковий дефіцит макроелементів у кістковій тканині, який більше виражений у неадаптованих тварин. Підвищений рівень концентрації деяких мікроелементів статевозрілих тварин групи Д2 зокрема марганцю – на 3,98-4,99 %, міді – на 3,95-6,00 %, вказує на підвищену функціональну активність кісткової тканини, що дає підстави припустити подальше відновлення кісткової тканини в пізніші строки реадптації.

Через 12 тижнів після перенесеного важкого ступеня загального зневоднення в адаптованих і неадаптованих старих щурів відмітили зупинку руйнівного процесу структур кісток. Однак у тварин групи Д1 процеси відновлення проходять повільніше. При мікроскопічному дослідженні в адаптованих і неадаптованих старих щурів залишається картина значних структурних пошкоджень епіфізарної пластинки довгих кісток. Проте відмітили деякі позитивні зрушення в ній у порівнянні з попереднім етапом. Зона проліферації у тварин групи Д1 менша за контроль на 12,58-16,42 %, зона дефінітивного хряща розширена на 2,09-3,70 %. Збільшилася зона деструктивного хряща. Епіфізарна пластинка відстає від контролю на 6,97-10,18 %. Показники витрат основних макро- і мікроелементів у старих тварин групи Д1 переважають аналогічні показники групи Д2. Зокрема, у тварин групи Д1 демінералізація відносно контролю становила 4,04-5,01 %, у групі Д2 – 2,02-4,00 %. У адаптованих старих тварин надзвичайно сповільнені темпи реадптації не забезпечують зближення показників морфофункціонального стану довгих кісток до аналогічних у інтактних тварин.

ВИСНОВКИ

У дисертації дано теоретичне узагальнення і нове вирішення наукової проблеми, щодо встановлення закономірностей росту, будови, формоутворення та мінерального складу довгих кісток в статевонезрілих, статевозрілих, старих щурів при адаптації організму до загального зневоднення, в умовах загальної дегідратації організму в адаптованих і неадаптованих тварин та в період їх реадптації.

1. Утримання статевонезрілих, статевозрілих і старих тварин у режимі адаптації до загального зневоднення організму супроводжується статистично достовірним збільшенням вмісту

мікроелементів і спричинює незначні деструктивні зміни епіфізарних хрящових пластинок, губчастої та компактної кісткової тканини довгих кісток, їх демінералізацію, пригнічення росту.

2. У кістковій тканині при адаптації організму до загального зневоднення найбільш суттєве збільшення масової частки остеотропних мікроелементів у групі адаптованих статевонезрілих тварин, менше – у групі адаптованих зрілих і найменше – в групі старих тварин, що свідчить про активізацію ферментних систем.

3. Структурно-функціональні перетворення довгих кісток, їх характер і ступінь, інтенсивність росту та обміну речовин знаходяться в прямій залежності від тривалості дії дегідратаційного фактора, віку експериментальних тварин та наявності попередньо проведеної адаптації.

4. Деструктуризація епіфізарної пластинки, губчастої і компактної кісткової тканини та зміни у мінеральному обміні довгих кісток у статевонезрілих, статевозрілих і старих тварин в умовах загального зневоднення наявні як в адаптованих так і у неадапованих тварин, проте режим адаптації істотно сповільнює втрату кісткової маси у статевонезрілих, статевозрілих тварин порівняно з неадапованими їх ровесниками і прискорює її втрату у адаптованих старих тварин.

5. В умовах загального зневоднення організму збільшення частки остеотропних мікроелементів є неспецифічним у різних вікових групах експериментальних тварин: а) максимальні показники рівня мікроелементів у кістковій тканині адаптованих статевонезрілих щурів групи Д1 відзначено в умовах зневоднення організму середнього ступеня і порівняно із контролем збільшено: вміст марганцю – на 5,86-6,99 %, міді – на 6,98-12,99 %, цинку – на 5,99-10,00 % заліза – на 3,75-7,41 %, що перевищувало аналогічні показники тварин групи Д2; б) в умовах зневоднення середнього і важкого ступенів кількість мікроелементів у кістках статевозрілих тварин групи Д1 перевищувала аналогічні показники у тварин групи Д2 і К; в) максимальну кількість мікроелементів у адаптованих старих тварин виявлено в умовах зневоднення середнього ступеня і порівняно з контролем збільшені так: вміст марганцю – на 2,21-2,79 %, міді – на 1,46-2,99 %, цинку – на 1,99-2,99 % заліза – на 1,31-1,97 %, свинцю – на 2,87-4,18 %.

6. Важкий ступінь загального зневоднення спричинює демінералізацію довгих кісток на фоні зниження вмісту мікро- і макроелементів, у всіх експериментальних групах тварин порівняно з попереднім етапом експерименту, що свідчить про виснаження компенсаторно-приспосувальних механізмів кісткової і хрящової тканини і є статистично достовірним.

7. Загальна дегідратація важкого ступеня спричинює зміни росту, структури та хімічного складу довгих кісток тварин різних вікових груп, які продовжуються у ранній відновний період. Тривалість відновного періоду у віковому аспекті є неспецифічною.

8. Показники мінеральної насиченості кісткової тканини та результати гістоморфометрії через 12 тижнів відновного періоду в адаптованих статевонезрілих та статевозрілих тварин наближаються до контрольних величин, проте дослідження виявляють зменшені розміри

більшості структур, що формують кісткову тканину порівняно з контролем. Залишаються високими різниці лінійних розмірів між контрольною та дослідною групами у адаптованих статевонезрілих тварин. У адаптованих старих тварин кісткова тканина не змогла відновити дистрофічно змінені структури, надзвичайно сповільнені темпи реадаптації не забезпечують зближення показників морфофункціонального стану довгих кісток до аналогічних у інтактних тварин.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО НАУКОВОГО І ПРАКТИЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЗДОБУТИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

1. Виконане дослідження доповнює існуючі уявлення про будову кісткової тканини при адаптації організму до змін умов зовнішнього середовища та в період їх реадаптації. Дані про особливості росту, формоутворення та водно-електролітного складу довгих кісток скелета при зневодненні організму можуть бути використані в наукових дослідженнях опорно-рухового апарата і в навчальному процесі як складова проблеми впливу екологічного фактора на організм.

2. Отримані дані щодо деструктивного впливу водної депривації на довгі кістки адаптованих до загального зневоднення статевонезрілих, статевозрілих та старих тварин є теоретичною основою обґрунтування порушення росту і формоутворення кісток скелета у дітей, дорослих і людей похилого віку при захворюваннях, які супроводжуються розладами водно-електролітного обміну.

3. Матеріали дослідження можуть бути використані у навчальному процесі при викладанні відповідних розділів з нормальної анатомії, гістології, патологічної анатомії, травматології і ортопедії, педіатрії студентам вищих медичних навчальних закладів.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Киричок О.М. Закономірності будови кісток скелета у тварин, адаптованих до загальної дегідратації // Буковинський медичний вісник. – 2001. – Т. 5, № 3-4. – С. 167-169.

2. Киричок О.М. Морфо-функціональні особливості кісток скелета у тварин, адаптованих і неадапованих до дегідратації при загальному зневодненні організму // Вісник наукових досліджень. – 2002. – N 1. – С. 118-120.

3. Закономірності морфофункціональних змін в кістках скелету у тварин, адаптованих до дегідратації / Бензар І.М., Киричок О.М., Гончаренко Н.В., Янушевський В.Г., Федонюк Я.І. // Вісник Вінницького державного медичного університету. – 1998. – N. 2.1. – С. 12-13. (Киричок О.М. – належить практична частина роботи).

4. Киричок О.М., Федонюк Я.І. Структура епіфізарного хряща та діафіза довгих трубчастих кісток у тварин репродуктивного віку в умовах адаптації до загального зневоднення // Буковинський медичний вісник. – 2001. – Т. 5, № 3-4. – С. 170-172. (Киричок О.М. – належить практична частина роботи, проведення морфометрії, узагальнення результатів експерименту).

5. Структурна організація і перебудова кісткової тканини /Бензар І.М., Волошин В.Д., Федонюк Я.І., Киричок О.М. //Науковий вісник Ужгородського університету. Серія „Медицина”. – 1999. – Випуск 9. – С. 17-21. (Автор провела аналіз та узагальнення даних, підготувала статтю до друку).

6. Морфофункціональна перебудова кісток скелету в період реадaptaції у тварин репродуктивного віку адаптованих до дегідратації після сублетального гіпертонічного ексикозу /Киричок О.М., Волошин О.С., Федонюк Я.І., Янушевський В.Г., Роздольський І.В. // Матеріали міжнародної конференції “Биомедицинские проблемы реабилитации и образования студентов с ограниченными физическими возможностями” – Мелитополь, 2001. – С. 55 – 64. (Киричок О.М. приймала участь у постановці експерименту, провела морфометричні, спектрофотометричні підрахунки експерименту).

7. Изменения количества остеотропных микроэлементов в костях при воздействии дегидратации на адаптированный к ней организм животных в молодом возрасте /Киричок А., Федонюк Я., Янушевский В., Гончаренко Н., Потиха Т., Федонюк Л. //Сборник научных материалов I Международного конгресса. – Ереван, 1998. С. 69-70. (Автор брала участь у постановці експерименту, описанні спостережень та їх аналізі).

8. Изменения в структуре диафизов длинных трубчатых костей при адаптации их к обезвоживанию организма / Киричок А.Н., Федонюк Л.Я., Бензар И.Н., Федонюк Я.И. //Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. – 2000. – № 2 (11) . – С. 70-71. (Автор брала участь в описанні спостережень та їх аналізі).

9. Киричок О.М. Реадaptaційні зміни в кістках скелета при порушенні водно-електролітного обміну // Збірник наукових праць XLIV підсумкової наукової конференції “Здобутки клінічної та експериментальної медицини” – В. 6.- Тернопіль: Укрмедкнига, 2001. – С. 83-84.

10. Peculiarities of osteal metabolism in different conditions of light dehydration /I. Benzar, Y. Fedonyuk, V. Janushevsky, O. Kyrychok, N. Klymnyuk, N. Goncharenco //Abstracts book.- Romania, Timisoara, 1998. – P. 51. (Автор брала участь у постановці експерименту, провела морфометрію).

11. Regularities of the structure of diaphysis of long tubular bones in adaptation to systemic dehydration /Benzar I.M., Fedonyuk Y.I., Kyrychok O.M., Fedonyuk L.Y. //The 2nd Asian Pacific International Congress of Anatomists /Abstracts. – Beijing, China, 1999. – P. 27. (Автор брала участь у заборі матеріалу, інтерпритації даних).

12. Changes of trace elements' amount in skeleton bones of adaptive to dehydration animals kept in the condition of water deprivation in the age aspect /Olexandra Kyrychok, Iryna Benzar, Yaroslav Fedonyuk, Galyna Krytska, Larysa Fedonyuk //Folia Morphologica, Supplement 1. – Wroclaw: Wydawnictwo Medicine, Urban and Partner. – 1999. – Vol. 58, N 1. – P. 148. (Автор провела аналіз та узагальнення даних експерименту).

АНОТАЦІЯ

Киричок О.М. Вікові зміни в кістках скелета при адаптації організму до загального зневоднення та в період реадaptaції. Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата медичних наук за спеціальністю 14.03.01 – нормальна анатомія. Тернопільська державна медична академія ім. І.Я. Горбачевського МОЗ України, Тернопіль, 2003.

Дисертацію присвячено дослідженню росту, формоутворення, структурної перебудови, змін мінерального складу довгих кісток скелета у тварин різних вікових груп при адаптації організму до загальної дегідратації та в умовах загального зневоднення в адаптованих та неадаптованих до загальної дегідратації тварин з наступним вивченням їх реадaptaційних змін.

Встановлено, що характер і ступінь структурно-функціональних перетворень в довгих кістках знаходиться в залежності від тривалості дії дегідратаційного фактора, віку та наявності попередньо проведеної адаптації.

Адаптація до загального зневоднення підвищує відновні можливості кісткової тканини в період реадaptaції у статевонезрілих і статевозрілих тварин порівняно з неадаптованими, що характеризується наближенням до контрольних величин показників росту, будови та хімічного складу довгих кісток. Дуже сповільненні темпи реадaptaції у адаптованих старих тварин порівняно з неадаптованими, адаптація для них не забезпечила в реадaptaційний період зближення показників морфофункціонального стану довгих кісток до аналогічних у контрольних тварин.

Ключові слова: довгі кістки, ріст, будова, вік, адаптація, реадaptaція, загальне зневоднення.

АННОТАЦИЯ

Киричок А.Н. Возрастные изменения в костях скелета при адаптации организма к общему обезвоживанию и в период реадaptации. Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 14.03.01 – нормальная анатомия. Тернопольская государственная медицинская академия им. И.Я. Горбачевского МОЗ Украины. Тернополь, 2003.

Диссертация посвящена изучению роста, формообразования, структурной перестройки, изменения минерального состава длинных костей скелета у неполовозрелых, половозрелых и старых крыс при адаптации организма к общей дегидратации и в условиях общего обезвоживания различной степени тяжести в адаптированных и неадаптированных к общей дегидратации животных с последующим изучением реадaptационных изменений. Содержание животных в режиме адаптации до общего обезвоживания сопровождается статистически достоверным снижением массовой концентрации макроэлементов, дегидратацией во всех возрастных группах

экспериментальных животных в сравнении с контрольными показателями. Самыми большими были потери минеральных веществ костей в группе старых животных сравнительно с контрольными крысами – 7,00-13,00 %. Самыми малыми такие изменения были у животных половозрелого возраста – 2,01-3,01 %.

Адаптационные преобразования костной ткани проявляются в увеличении массовой концентрации остеотропных микроэлементов. Она максимальная в группе половозрелых крыс, а минимальная у старых. В сравнении с контрольными показателями, более всего возрастает содержание меди. Ее количество возросло на 5,00-8,00 % у неполовозрелых крыс, на 3,96-6,96 % – у половозрелых и на 2,57-3,47 % – у старых животных. Статистически вероятное увеличение процентного содержания микроэлементов в костной ткани мы рассматриваем, как проявление компенсационных процессов, которые сопровождаются деминерализацией и морфофункциональными изменениями длинных костей. Следующим этапом нашего исследования было изучение структурных и метаболических изменений костной ткани в условиях общего обезвоживания легкой, средней и тяжелой степени параллельно у животных, которые поддавались режиму адаптации к дегидратации – первая экспериментальная группа (Д1) и у животных которые не поддавались предыдущей адаптации – вторая группа (Д2). Полученные результаты сравнивались с соответственными показателями животных контрольной группы (К).

В условиях общей дегидратации в эпифизарной пластинке нарушается цитоархитектоника за счет уменьшения количества клеточных элементов и нарушения порядка их размещений, расширения площади полей промежуточного вещества, а также теряется зональная организация эпифизарной пластинки. Во всех возрастных группах изменяются показатели микроархитектоники диафизов: уменьшается его площадь, уменьшается ширина остеонного слоя, увеличивается площадь костно-мозгового канала.

Результаты исследований показали, что общая дегидратация прежде всего влияет на минеральный состав костей, обуславливая их существенную деминерализацию.

В неполовозрелых крыс группы Д2 процесс дегидратации и потери неорганических элементов развивается быстрее, чем у животных группы Д1, и уже на начальных стадиях у неадаптированных неполовозрелых животных в условиях общего обезвоживания были потери минерального компонента.

При общем обезвоживании тяжелой степени у животных группы Д2 деминерализация костей превышала аналогичные показатели у животных группы Д1. В неполовозрелых животных групп Д1 и Д2 в условиях обезвоживания тяжелой степени самыми большими были потери натрия, калия, магния. Так в неполовозрелых животных группы Д2 по сравнению с контролем натрия, калия, магния в длинных костях было меньше на 18,22-23,23, 14,46-16,27, 13,10-17,19 %, соответственно, у животных группы Д1 на 12,44-16,00, 10,24-13,69, 12,17-16,09 %.

Максимальные показатели уровня микроэлементов в костной ткани адаптированных неполовозрелых крыс определены в условиях общего обезвоживания организма средней степени. Они превышали аналогичные показатели у неадаптированных неполовозрелых животных.

В группе адаптированных половозрелых животных в условиях общего обезвоживания мощные компенсаторные механизмы существенно сдерживают деминерализацию длинных костей сравнительно с неполовозрелыми и старыми животными. Количество остеотропных микроэлементов в костях половозрелых животных группы Д1 превышало аналогичные показатели в группах Д2 и К в условиях обезвоживания средней и тяжелой степени.

Основными отличиями развития общей дегидратации у старых животных является медленное начало деминерализации костей у неадаптированных крыс в сравнении с животными группы Д1 и К. В условиях общего обезвоживания легкой и средней степени имеет место незначительное увеличение количества микроэлементного состава у старых неадаптированных крыс по сравнению с контрольными.

Адаптация к общей дегидратации значительно уменьшает последствия негативного влияния обезвоживания на костную ткань неполовозрелых и половозрелых животных. Поэтому в условиях общей дегидратации самые существенные деструктивные изменения выявлены у адаптированных старых крыс.

Начальный реадаптационный период характеризуется иннерционным поражением костных тканей в длинных костях как адаптированных так и неадаптированных животных всех возрастных групп.

Адаптация к общему обезвоживанию у неполовозрелых и половозрелых животных повышает обновляющие возможности костной ткани в период реадаптации по сравнению с неадаптированными, что характеризуется приближением к контрольным величинам показателей роста, строения и химического состава длинных костей. Очень замедлен темп реадаптации у адаптированных старых животных по сравнению с неадаптированными, адаптация у них не обеспечила в реадаптационный период увеличения показателей морфофункционального состояния длинных костей к аналогичным у контрольных животных.

Ключевые слова: длинные кости, рост, строение, возраст, адаптация, реадаптация, общее обезвоживание.

SUMMARY

Kyrychok O.M. Age changes in skeleton bones under adaptation of organism to general dehydration and in recovery period. Manuscript.

Dissertation for obtaining the Candidate of medical sciences degree in the speciality 14.03.01 – Normal Anatomy. – I. Horbachevsky Ternopol state medical academy. Ukrainian Ministry of Health. Ternopil 2003.

The thesis is dedicated to the studies of growth and formation, structural transformation, changes in mineral structure of long skeleton bones of different age groups of animals under adaptation of organism to general dehydration and under general dehydration in adapted and unadapted animals to general dehydration with the next studies of their readaptational transformations.

The type and degree of structural and functional transformations in long bones have been determined to be related to the duration of dehydrational factor, age and previously made adaptation.

Adaptation to general dehydration increases the readaptive abilities of bone tissue in the period of readaptation in sexually mature and non-mature animals comparing with unadapted and that is characterized by approaching to control sizes all the indexes of growth, structure and chemical structure of long bones.

The speed of readaptation in adapted old animals is extremely slow down comparing with unadapted adaptation for them in the readaptational period did not provide the approaching of indexes of morpho-functional state of long bones to analogous in control animals.

Key words: long bones, growth, structure, age, adaptation, readaptation, general dehydration.