

Реферат

СРАВНИТЕЛЬНАЯ МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ПЕРЕДНЕЙ СТЕНКИ И ПЕРЕГОРОДКИ ЛОБНОЙ ПАЗУХИ ЧЕЛОВЕКА В НОРМЕ

Сербин С.И., Пронина Е.Н., Пирог-Заказникова А.В., Коптев М.Н., Винник Н.И.

Ключевые слова: лобная пазуха, слизистая оболочка, морфометрия, человек.

В работе проведен сравнительный анализ морфометрических данных относительно основных структурных элементов слизистой оболочки передней стенки и перегородки лобной пазухи человека. Данная работа проведена на полутонких срезах. При проведении сравнительного морфометрического анализа основных структурных элементов слизистой оболочки передней стенки и перегородки лобной пазухи человека было установлено отсутствие достоверных отличий между показателями на левой и правой сторонах для всех изученных критериев. Наше исследование показало, что большая часть структурных элементов слизистой оболочки перегородки лобной пазухи имеет достоверно меньшие показатели в сравнении с передней стенкой: толщина эпителия на 25%; толщина подслизистой основы на 58%; диаметр артерий на 30%; диаметр артериол на 30%; диаметр капилляров на 20%; диаметр венул на 15%; диаметр вен на 30%. Только для двух элементов нами были установлены незначительные отличия на обеих стенках лобной пазухи – это толщина собственной пластинки и внешний диаметр конечных отделов желез.

Summary

COMPARATIVE MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF STRUCTURAL ELEMENTS OF MUCOSA IN ANTERIOR WALL AND SEPTUM OF FRONTAL SINUS OF HUMANS IN NORMAL CONDITION

Serbin S. I., Pronina O. M., Pyrog-Zakaznykova A. V., Koptev M. M., Vynnik N. I.

Key words: frontal sinus, mucosa, morphometric characteristics.

This paper describes the comparative analysis of morphometric data on the basic structural elements of mucosa of anterior wall and septum of frontal sinus of human. This work is based on semi-thin slices. The comparative morphometric analysis of basic structural elements of mucosa in anterior wall and septum of frontal sinus revealed no reliable differences between the parameters on the left and right sides for all the criteria studied. Our research showed that the most of structural elements of the mucosa of septum of frontal sinus had reliably lower indices compared with the anterior wall: the thickness of epithelium was 25% down; the thickness of submucosa was 58% down; diameter of arteries and diameter of arteriols 30% down respectively. Only two elements demonstrated insignificant differences on both walls of frontal sinus: this was the thickness of proper plate and external diameter of eventual departments of glands.

УДК: 616-092.9:613.65: [546.41+546.18]

Слинько Ю.О.

РІВНІ КАЛЬЦІЮ ТА ФОСФОРУ В КРОВІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ТВАРИН В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ХАРАКТЕРУ РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ ЇХНІХ МАТЕРІВ ПІД ЧАС ВАГІТНОСТІ

Харківський національний медичний університет

На теперішній час є дослідження, що підтверджують першочергове реагування кісткової тканини на стан гіпокінезії, яка притаманна сучасній людині. Але роботи, що висвітлюють вплив гіпокінезії матерів на стан функціонування систем і органів їх потомства та шляхи профілактики її наслідків практично відсутні. Тому метою роботи є вивчення рівнів кальцію і фосфору в крові експериментальних тварин, матері яких під час вагітності мали різні режими рухової активності. В дослідженні брали участь 84 щурят, що народилися від експериментальних самиць, які під час вагітності мали різну рухову активність: звичайну, недостатню та недостатню, але зі щоденним нетривалим помірним тренуванням. Встановлено, що у потомства гіпокінетичних самок істотно збільшувався рівень кальцію (в 1,2 рази, $p < 0,05$), а рівень фосфору, навпаки, – знижувався (в 1,2 рази, $p < 0,05$), що в свою чергу зумовило падіння співвідношення Ca/P у 1,6 рази ($p < 0,05$). Зазначене може свідчити про якісні зміни в кристалах гідроксиапатиту з подальшим формуванням схильності до резорбтивних процесів. Застосування у самиць помірного фізичного навантаження призводило до відновлення показників мінерального обміну у потомства, що є ознакою регулюючого впливу на гомеостаз тварин.

Ключові слова: кальцій, фосфор, загальний гомеостаз, експериментальні тварини, рухова активність, гіпокінезія матерів, потомство.

Проблема впливу недостатньої рухової активності (гіпокінезії) на організм, у тому числі на зубощелепної систему, стає все більш актуальною у зв'язку зі зниженням належного фізичного навантаження й рухової активності сучасної лю-

дини [6, 14]. В повній мірі це відноситься й до періоду вагітності. Не менш актуальним є також аспекти профілактики наслідків гіпокінезії.

Інтерес стоматологів до цих питань пов'язаний з тим, що органи й тканини порожнина рота

здатні відбивати загальний стан реактивності організму при зміні умов середовища проживання [10, 11, 12, 15, 16].

Серед тканин щелепно-лицевої ділянки особливе місце належить кістковій тканині через її унікальні властивості, які притаманні виключно кістці. По-перше, кісткова тканина дуже швидко реагує на зміни, що відбуваються як у внутрішньому, так і зовнішньому середовищі. Також слід зазначити, що ця здатність притаманна не тільки структурі, а й хімічному складу кістки [1]. Така виключна лабільність пов'язана з тим, що кісткова тканина постійно приймає участь у такій інтегральній функції організму яким є загальний обмін речовин. Саме завдяки постійному надходженню мінеральних й органічних компонентів з кістки до крові забезпечується гомеостаз внутрішнього середовища. З другого боку, з крові для створення нових кісткових структур також відбувається постійне надходження відповідних речовин.

По-друге, кісткова система здатна до депонування мінеральних речовин організму: вміст кальцію в кістці сягає 99%, фосфору – 80% [2, 3, 5]. Безумовно, при необхідності (наприклад, дефіцит кальцію) зазначений макроелемент може надходити до сироватки крові та тканини, забезпечуючи таким чином іонну стабільність внутрішнього середовища організму. Кальцієвий обмін нерозривно пов'язаний з фосфорним і їх нормальний стан вимагає належного кількісного співвідношення цих елементів.

На теперішній час є дослідження, що підтверджують першочергове реагування саме кісткової тканини на недостатню рухову активність, стану, який існує не тільки в екстремальних умовах космічних польотів, а й є однією з ознак способу життя сучасної людини. На думку дослідників, гіпокінезія призводить до значного погіршення показників міцності кісток скелету [6].

В той же час найкращим способом профілактики наслідків гіпокінезії на стан органів та систем є помірне регулярне фізичне навантаження [13]. Основні патофізіологічні ланки позитивного впливу фізичних вправ полягають в наступному: оптимізація кисневого режиму призводить до активації кровопостачання, в т.ч. і капілярного, що покращує доставку з крові Са і гормонів до кісткової тканини, а також відкладення кристалів гідроксіапатіта, активації метаболізму протеогліканів, секреції білків кісткового матриксу. Але відомості про стан кісткової тканини у потомства малорухомих під час вагітності матерів в доступних літературних джерелах відсутні.

Тому враховуючи те, що кальцій та фосфор відіграють особливу роль в стимуляції процесів колагеноутворення й мінералізації кістки, в тому

числі й альвеолярного відростка, доцільним є вивчення рівнів цих макроелементів у крові експериментальних тварин, матері яких під час вагітності знаходилися в умовах різних режимів рухової активності.

Матеріали та методи

В експерименті з моделювання гіпокінезії брали участь 18 щурів-самок лінії WAG з масою тіла $195 \pm 12,8$ г. Експериментальні тварини були розподілені на 3 групи. У 1-шу – контрольну групу (гр. К, n=27) увійшло потомство особин, які перебували під час періоду виношування в стандартних клітках (400 см²); у 2-гу групу (гр. ГК, n=25) – тварини, у матерів яких моделювали стан гіпокінезії шляхом утримання їх в клітках з зменшеною площею і об'ємом (267 см²).

До 3-ї групи (гр. ГК+Т, n=32) були віднесені щурята, матері яких утримувалися в умовах гр. ГК, але з додатковим щоденним примусовим бігом в «білячому» колесі протягом 15 хвилин. Після положів на час вигодовування (1 місяць) всі щури-самиці з потомством були повернені до стандартних умов перебування у віварію і розміщені згідно традиційних норм. Тобто потомство від самиць різних груп знаходилося в однакових умовах до виведення з експерименту (до 3-місячного віку), яке відбувалося шляхом передозування тіопенталу натрію (20 мг / кг) з наступною декапітацією.

Робота була виконана у відповідності до вимог і положень Європейської конвенції захисту хребетних тварин, які використовуються у дослідницьких та інших наукових цілях (Страсбург, 1985г.), Закону України «Про захист тварин від жорсткої поведінки» (2006), а також згідно «Науково-практичних рекомендацій з утримання лабораторних тварин та роботи з ними» [7].

Рівень кальцію (Са) і фосфору (Р) визначали в сироватці крові отриманого потомства на біохімічному аналізаторі «LabLine-80».

Результати дослідження

Аналіз величин концентрації кальцію в сироватці експериментальних тварин показав, що у щурів, матері яких перебували в умовах гіпокінезії (гр. ГК), істотно збільшувався рівень кальцію (табл.1). Так, якщо у інтактних тварин (гр. К) досліджуваний показник становив $2,03 \pm 0,04$ ммоль/л у самців та $2,02 \pm 0,13$ ммоль/л у самиць, то у потомства гіпокінетичних самок (гр. ГК) він дорівнював $2,51 \pm 0,06$ ммоль/л у самців та $2,48 \pm 0,14$ ммоль/л у самиць. Останній показник більше попереднього в 1,2 рази, що є статистично достовірною відзнакою ($p < 0,05$). Однак у 36% тварин (19 особин) з гр. ГК рівень Са в сироватці крові коливався

Таблиця 1

Показники мінерального обміну в сироватці крові щурів, матері яких під час виношування зазнали гіпокінезії

Показники	Група К		Група ГК	
	Самці	Самиці	Самці	Самиці
Са, ммоль/л	2,03 ± 0,14	2,02 ± 0,13	2,51 ± 0,16 p < 0,05	2,48 ± 0,14 p < 0,05
Р, ммоль/л	23,51 ± 1,25	23,75 ± 1,64	19,26 ± 1,32 p < 0,05	18,96 ± 1,36 p < 0,05
Са/Р	0,08 ± 0,02	0,08 ± 0,02	0,13 ± 0,03 p > 0,05	0,13 ± 0,05 p > 0,05

Примітка: p – ступінь достовірності між показниками 1 гр. та 2 гр.

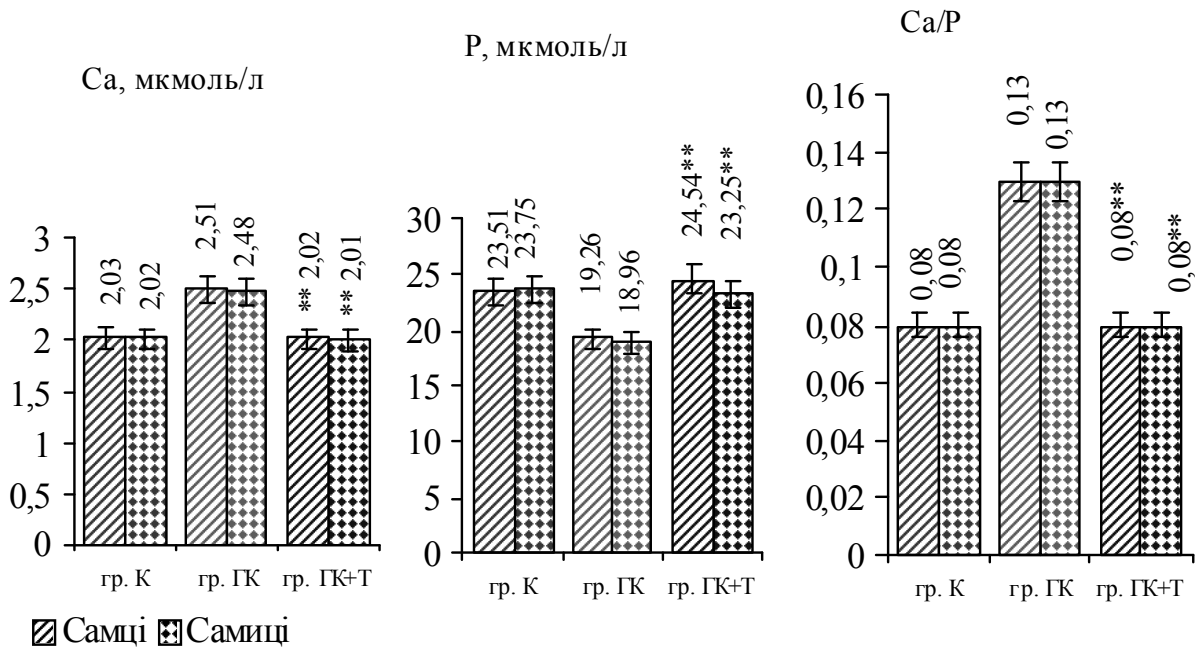
в межах показників контрольної групи і в середньому становив $2,45 \pm 0,02$ ммоль/л, що свідчило про тенденцію до помірної гіпокальціємії ($p > 0,05$).

Слід зазначити, що динаміка змін вмісту фосфору була зворотною (табл.1). Так, даний показник у групі тварин, матері яких перебували в період виношування в умовах обмеженої рухової активності (гр. ГК), становив $19,26 \pm 0,32$ мкмоль/л у самців та $18,96 \pm 1,36$ ммоль/л у самиць. У контрольних тварин (гр. К) рівень фосфору в сироватці крові дорівнював $23,51 \pm 0,75$ мкмоль/л у самців та $23,75 \pm 1,64$ ммоль/л у самиць, що в 1,2 рази вище в порівнянні з експериментальною групою ($p < 0,05$).

Встановлені зміни рівнів кальцію і фосфору у свою чергу зумовили зміну коефіцієнта Са/Р,

який більш об'єктивно відображає здатність кісткової тканини до колагенотворення і мінералізації, ніж кожен макроелемент окремо. У інтактних тварин (гр. К) даний коефіцієнт становив $0,13 \pm 0,03$ у самців та $0,13 \pm 0,05$ у самиць, а у експериментальних (гр. ГК) – $0,08 \pm 0,02$ у представників обох статей, різниця між якими також виявилася статистично значущою ($p < 0,05$) (табл.1).

Застосування у щурів, що піддавалися гіпокінезії, у якості профілактичного засобу помірного фізичного навантаження («біляче колесо» 15 хвилин на день, гр. ГК+Т) призводило до відновлення показників мінерального обміну експериментальних щурів (рис. 1).



* – статистично значущі відмінності між показниками гр. ГК+Т і гр. К;

** – статистично значущі відмінності між показниками гр. ГК+Т і 1 гр. К

Рис. 1. Показники мінерального обміну в сироватці крові експериментальних тварин усіх груп

Так, рівень кальцію в сироватці крові знизився до $2,02 \pm 0,13$ ммоль/л у самців і $2,01 \pm 0,12$ ммоль/л у самиць ($p < 0,05$ між показниками груп ГК+Т та ГК і $p > 0,05$ між показниками груп ГК+Т та К); рівень фосфору підвищився до $24,54 \pm 1,42$ мкмоль/л у самців і $23,25 \pm 1,53$ мкмоль/л у самиць ($p < 0,01$ між показниками груп ГК+Т та ГК і $p > 0,05$ між показниками груп ГК+Т та К); а спів-

відношення Са/Р у тварин обох статей повернулося до рівня 0,08 ($p > 0,05$ між показниками груп ГК+Т та К) (рис. 1).

Висновки

Показники фосфорно-кальцієвого обміну у потомства самиць щурів, які перебували в умовах гіпокінезії в період виношування, характери-

зується різноспрямованим дисбалансом. Виявлені зміни коефіцієнта Са/P можуть говорити про якісні зміни в кристалах гідроксиапатиту, що в подальшому може обумовити зниження біосинтезу кісткової тканини і формування схильності до резорбтивних процесів.

Виходячи з вищевикладеного, також можна зробити висновок про регулюючий вплив на досліджені показники мінерального гомеостазу експериментальних тварин помірного фізичного навантаження, що міститься у відновленні фізіологічних позицій обраних критеріїв.

Перспективи подальших розробок стосуються вивчення віддалених результатів впливу недостатньої рухової активності матерів під час вагітності на стан показників мінерального обміну потомства та можливих наслідків для функціонування зубо-щелепної системи.

Литература

1. Аврунин А.С. Адаптационные механизмы костной ткани и регуляторно-метаболический профиль организма / А.С. Аврунин, Н.В. Корнилов, И.Д. Иоффе // Морфология. – 2001. – Т.120, №6. – С.7 – 12.
2. Авцын А.П. Микроэлементы человека / А.П. Авцын, А.А. Жаворонков, М.А. Риж, Л.С. Строчкова Л.С. – М.: Медицина. – 1991. – 496 с.
3. Боровский Е.В. Биология полости рта / Е.В. Боровский, В.К. Леонтьев. – М.: Медицина, 2001. – 304с.
4. Лабораторные методы исследования в клинике / Под ред. В.В.Меньшикова. – М.: Медицина. – 1987. – С.358.
5. Мазур І.П. Клініко-патогенетичні особливості перебігу захворювань пародонта при порушенні системного кісткового метаболізму та їх корекція: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. мед. наук : спец. 14.01.22 «Стоматологія» / І.П. Мазур. – Одеса, 2006. – 32 с.
6. Михайлов В.М. Гипокинезия как фактор риска в экстремальных условиях / В.М. Михайлов // Авиакосмич. и экол. медицина. – 2001. – № 2. – С.26.
7. Науково-практичні рекомендації з утримання лабораторних тварин та роботи з ними / [Ю.М.Кожем'якін, О.С.Хромов, М.А.Філоненко та ін.]. –Київ: Авіцена, 2002. – 156с.
8. Никишина С. Влияние гипергравитации и гипокинезии на пренатальное развитие костей плечевого и тазового пояса белых крыс / Симпозиум з проблем космічної біомедицини : Міжнародна конференція молодих вчених : Мат. конф. – Київ, 2002. – Київ, НМУ. – 2002. – С.42-43.
9. Поворознюк В.В. Костная система и заболевания пародонта / В.В. Поворознюк, И.П. Мазур. – К., 2003. – 446с.
10. Сакварелидзе И.В. Доклиническая диагностика состояния пародонта у практически здоровых лиц, находящихся в условиях гиподинамии и космического полета: Автореф. дис. на соискание научной степени канд. мед. наук : спец. 14.00.21 «Стоматология», спец. 14.00.16 «Патологическая физиология» / И.В. Сакварелидзе. – М., 2006. – 18 с.
11. Сакварелидзе И.В. Состояние местного иммунитета и микрофлоры полости рта у космонавтов, совершивших космический полет на МКС / И.В. Сакварелидзе // Журн. Российский стоматологический журнал. – 2005. – №4. – С. 14 – 17.
12. Karjalainen S. Long-term physical inactivity and oral health in Finnish adults with intellectual disability / S. Karjalainen, M. Vanhamäki, D. Kanto [et al.] // Acta Odontol. Scand. – 2002. – Vol.60, №1. – P.50 – 55.
13. Ramírez-Vélez R. Effect of Exercise Training on Enos Expression, NO Production and Oxygen Metabolism in Human Placenta / R.

Реферат

УРОВНИ КАЛЬЦИЯ И ФОСФОРА В КРОВИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ХАРАКТЕРА ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ИХ МАТЕРЕЙ ВО ВРЕМЯ БЕРЕМЕННОСТИ.

Слинько Ю.А.

Ключевые слова: кальций, фосфор, общий гомеостаз, экспериментальные животные, двигательная активность, гипокинезия матерей, потомство.

Сегодня есть исследования, подтверждающие первоочередное реагирование костной ткани на состояние гипокинезии, присущей современному человеку. Но работы, освещающие влияние гипокинезии матерей на состояние функционирования систем и органов их потомства и пути профилактики ее последствий, практически отсутствуют. Поэтому целью работы является изучение уровней кальция и фосфора в крови экспериментальных животных, матери которых во время беременности имели раз-

Ramírez-Vélez, J. Bustamante, A. Czerniczyniec [et al.] // PLoS One. – 2013. – Vol. 8(11). – P. 802–825.

14. Physical activity and health in Europe: evidence for action / edited by Nick Cavill, Sonja Kahlmeier and Francesca Racioppi. – Denmark: World Health Organization, 2006. – 55p.
15. Volozhin A.I. The syndrome of reduced colonization of periodontium tissues during long-term anti-orthostatic hypokinesia / A.I. Volozhin, T.I. Sashkina, V.N. Tsarev [et al.] // Aviakosm. Ekolog. Med. – 1999. – Vol.33, №4 – P.28 – 35.
16. Volozhin A.I. Interaction peculiarities between microbial cenosis and local immunity of periodontium of humans under extreme conditions / A.I. Volozhin, V.N. Tsarev, N.S. Malneva [et al.] // Acta Astronaut. – 2001 – Vol.49, №1. – P. 53 – 57.

References

1. Avrunin A.S. Adaptacionnye mehanizmy kostnoj tkani i reguljatorno-metabolicheskij profil' organizma / A.S. Avrunin, N.V. Kornilov, I.D. Ioffe // Morfologija. – 2001. – T.120, №6. – S.7 – 12.
2. Avcy'n A.P. Mikrojelementy cheloveka / A.P. Avcy'n, A.A. Zhavoronkov, M.A. Rish, L.S. Strochkova L.S. – M.: Medicina. – 1991. – 496 s.
3. Borovskij E.V. Biologija polosti rta / E.V. Borovskij, V.K. Leont'ev. – M.: Medicina, 2001. – 304s.
4. Laboratornye metody issledovanija v klinike / Pod red. V.V.Men'shikova. – M.: Medicina. – 1987. – S.358.
5. Mazur I.P. Kliniko-patogenetichni osoblivosti perebigu zahvorjuvan' parodontu pri porushenni sistemnogo kistkovogo metabolizmu ta ih korekcija: avtoref. dis. na zdobuttja nauk. stupenja dokt. med. Nauk : spec. 14.01.22 «Stomatologija» / I.P. Mazur. – Odesa, 2006. – 32 s.
6. Mihajlov V.M. Gipokinezija kak faktor riska v jekstremal'nyh uslovijah / V.M. Mihajlov // Aviakosmich. i jekol. medicina. – 2001. – № 2. – S.26.
7. Naukovo-praktichni rekomendacii z utrimannja laboratornih tvarin ta roboti z nimi / [Ju.M.Kozhem'jakin, O.S.Hromov, M.A.Filonenko ta in.]. –Київ: Avicena, 2002. – 156s.
8. Nikishina S. Vlijanie gipegravitacii i gipokinezii na prenatal'noe razvitie kostej plechovogo i tazovogo pojasa belyh kryс / Simpozium z problem kosmichnoj biomedycini : Mizhnarodna konferencija molodih vchenih : Mat. konf. – Київ, 2002. – Київ, NMU. – 2002. – S.42-43.
9. Povoroznjuk V.V. Kostnaja sistema i zabolevanija parodonta / V.V. Povoroznjuk, I.P. Mazur. – K., 2003. – 446s.
10. Sakvarelidze I.V. Doklinicheskaja diagnostika sostojanija parodonta u prakticheski zdorovyh lic, nahodjashihsia v uslovijah gipodinamii i kosmicheskogo poleta: Avtoref. dis. na soiskanie nauchnoj stepeni kand. med. Nauk : spec. 14.00.21 «Stomatologija», spec. 14.00.16 «Patologicheskaja fiziologija» / I.V. Sakvarelidze. – M., 2006. – 18 s.
11. Sakvarelidze I.V. Sostojanie mestnogo immuniteta i mikroflory polosti rta u kosmonav-tov, sovershivshih kosmicheskij polet na MКС / I.V. Sakvarelidze // Zhurn. Rossijskij stomatologicheskij zhurnal. – 2005. – №4. – S. 14 – 17.
12. Karjalainen S. Long-term physical inactivity and oral health in Finnish adults with intellectual disability / S. Karjalainen, M. Vanhamäki, D. Kanto [et al.] // Acta Odontol. Scand. – 2002. – Vol.60, №1. – R.50 – 55.
13. Ramírez-Vélez R. Effect of Exercise Training on Enos Expression, NO Production and Oxygen Metabolism in Human Placenta / R. Ramírez-Vélez, J. Bustamante, A. Czerniczyniec [et al.] // PLoS One. – 2013. – Vol. 8(11). – R.802–825.
14. Physical activity and health in Europe: evidence for action / edited by Nick Cavill, Sonja Kahlmeier and Francesca Racioppi. – Denmark: World Health Organization, 2006. – 55p.
15. Volozhin A.I. The syndrome of reduced colonization of periodontium tissues during long-term anti-orthostatic hypokinesia / A.I. Volozhin, T.I. Sashkina, V.N. Tsarev [et al.] // Aviakosm. Ekolog. Med. – 1999. – Vol.33, №4 – R.28 – 35.
16. Volozhin A.I. Interaction peculiarities between microbial cenosis and local immunity of periodontium of humans under extreme conditions / A.I. Volozhin, V.N. Tsarev, N.S. Malneva [et al.] // Acta Astronaut. – 2001 – Vol.49, №1. – R. 53 – 57.

ные режимы двигательной активности. В исследовании брали участие 84 особи, рожденные от экспериментальных самок, которые во время беременности имели разную двигательную активность: обычную, недостаточную и недостаточную, но с ежедневными недлительными умеренными тренировками. Установлено, что у потомства малоподвижных самок существенно увеличивался уровень кальция (в 1,2 раза, $p < 0,05$), а уровень фосфора, наоборот, – снижался (в 1,2 раза, $p < 0,05$), что в свою очередь обусловило падение соотношения Ca/P у 1,6 раза ($p < 0,05$). Указанное может свидетельствовать о качественных изменениях в кристаллах гидроксиапатита с последующим формированием склонности к резорбтивным процессам. Применение у крыс умеренной физической нагрузки приводило к восстановлению показателей минерального обмена у их потомства, что является признаком регулирующего воздействия на гомеостаз животных.

Summary

THE CALCIUM AND PHOSPHORUS LEVELS IN THE BLOOD OF EXPERIMENTAL ANIMALS IN CONNECTION WITH THEIR MOTHERS' MOTOR ACTIVITY DURING PREGNANCY

Slinko Yu. A.

Key words: calcium, phosphorus, hypokinesia, test rats, pregnancy, posterity, functioning of organs and systems.

At present time there are investigations that confirm a primary reaction of bone tissue on hypokinesia that is typical for most people of the civilized world. But there is a lack of researches clarifying the influence of mothers' hypokinesia on the functioning of organs and systems in their posterities. Little attention is also paid to the prophylaxis of its consequences. Therefore the aim of the work is to assess calcium and phosphorus levels in the blood of experimental animals whose mothers during pregnancy experienced different physical activity. The investigation involved 84 descendant rats born from experimental females who had different motor activity during pregnancy: the usual, inadequate and insufficient, but with daily non-durable moderate training. It was found that hypokinetic rats' offsprings had reliably increased calcium (in 1.2 times, $p < 0.05$), while the level of phosphorus decreased (in 1.2 times, $p < 0.05$), that in turn led to falling value of Ca/P 1.6 times ($p < 0.05$). Moderate physical exercises in rat females led to recovery in indices of the mineral metabolism in their posterities that is characteristic of the regulative influence on animals' homeostasis. Our findings testify to qualitative changes in hydroxyl-apatite crystals with post-forming tendency to resorption.

УДК 616.411 – 091.8 – 001.14 – 092.9

Сорокіна І.В., Бочарова Т.В., Бондаренко Л.О.

ВПЛИВ ТРИВАЛОГО ЦІЛОДОБОВОГО ОСВІТЛЕННЯ НА МОРФО-ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН СЕЛЕЗІНКИ КРОЛІВ

Харківський національний медичний університет

ДУ «Інститут проблем ендокринної патології ім. В. Я. Данилевського НАМН України», Харків

Тривале світлове навантаження, яке в теперішній час розглядається як один з стресових факторів для організму, викликає порушення нейроендокринної системи та може бути причиною імунної дисфункції. Вивчені морфо-функціональні особливості селезінки при тривалому цілодобовому освітленні в експерименті на кролях, які утримувалися при різних світлових режимах. Контрольні тварини знаходилися в умовах природної зміни дня та ночі. Піддослідні кролі удень знаходилися при природному світлі, уночі – під електричним. Встановлено, що після 3 місяців цілодобового освітлення визначається збільшення маси селезінки, обумовлене гіперплазією білої пульпи та підвищенням клітинності T і В-зон. Після 6 місяців експерименту маса селезінки була зменшеною, гістологічно виявляється гіпоплазія білої пульпи, зменшення розмірів та кількості лімфоїдних фолікулів, підвищене утворення сполученої тканини й дегенеративні зміни лімфоцитів. Зміни в селезінці, обумовлені тривалим цілодобовим освітленням, свідчать про передчасне старіння селезінки та, ймовірно, імунної системи в цілому.

Ключові слова: імунна система, стрес, тривале цілодобове освітлення, селезінка, морфологія.

Імунна система відрізняється дуже динамічним розвитком у різні періоди онтогенезу. Вона досить рано досягає зрілості, є надзвичайно чутливою до дій шкідливих факторів і водночас досить швидко починає вікову інволюцію. До шкідливих факторів традиційно відносять стреси, неправильне харчування, куріння, алкоголізм та ін. Але дуже рідко серед факторів, що приводять до передчасного старіння, відзначають порушення світлового режиму. Слід відзначити, що з кожним роком зростає кількість людей, які в темний час доби знаходяться в умовах штучного освіт-

лення. І дуже прикро, що серед таких людей переважають діти, підлітки та молоді люди.

В попередніх дослідженнях, що проведені в ДУ «Інститут проблем ендокринної патології ім. В.Я. Данилевського НАМН України» протягом 2001 – 2014 рр., було встановлено, що внаслідок тривалого цілодобового освітлення (1 – 5 місяців) у піддослідних тварин розвивається гіпоінеалізм, внаслідок чого спостерігаються ознаки передчасного старіння ендокринної, статеві та серцево-судинної систем [1, 2]. Однак реакція органів імунної системи в динаміці розвитку гіпо-