

лась. Неблагоприятное сочетание сниженного содержания микроэлементов в продуктах питания с кулинарными потерями усиливает их дефицит в организме и потенцирует нарушение формирования скелета и синтеза коллагена, создавая предпосылки повышению риска развития остеопатий.

Ключевые слова: питание, цинк, медь, костная ткань, микроэлементы

Summary

HYGIENIC CHARACTERISTICS OF THE ESSENTIAL COMPONENT OF FOOD PRODUCTS AND FOOD RAW MATERIALS OF THE INDUSTRIAL REGION

Biletska E.M., Kalinicheva V.V., Onul N.M.

Nutrition is one of the key criteria of quality of life and a factor that determines the national health. The aim of our study was investigation and hygienic assessment of the actual content of zinc and copper in foodstuffs and food raw material in modern industrial region. The

main foodstuffs of the industrial Dnipro city contain biotic trace elements in concentrations that are below their maximum allowable concentrations and average biological values, with the exception of the level of copper in milk, which is by 1.2 times higher than biological one. Dynamics of content of essential elements in foodstuffs of Dnipro city over ten years virtually did not change. The adverse combination of low content of trace elements in foodstuffs with cooking losses increases their deficiency in the body and potentiates the violation of the formation of the skeleton and synthesis of collagen, creating prerequisites to increase the risk of osteopathies development of Dnipro city.

Key words: nutrition, zinc, copper, bone, trace elements

*Впервые поступила в редакцию 12.03.2017 г.
Рекомендована к печати на заседании редакционной коллегии после рецензирования*

УДК 616.71 – 084:613.8:711. 454

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭКОБУСЛОВЛЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ СВИНЦА НА ОРГАНИЗМ ЖИТЕЛЕЙ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ В УСЛОВИЯХ ГИПОКАЛЬЦИЕМИИ

Безуб О.В., Вальчук С.И. *

*ГУ «Днепропетровская медицинская академия МЗ Украины»
кафедра общей гигиены, г. Днепр, e-mail: enbelitska@ukr.net*

** Городская клиническая больница №2, 49064, г. Днепр, просп. Калинина, 53*

Заболевания опорно-двигательной системы, особенно у людей среднего и пожилого возраста являются актуальной проблемой современности. Данные анализа гигиенических исследований в этом направлении и результаты собственных научных исследований свидетельствуют об очевидности комплексного влияния на костную ткань человека антропогенной нагрузки свинцом и дефицита потребления кальция с продуктами питания. Этот тяжелый металл даже в низких дозах способен накапливаться костной тканью, вытесняя кальций. Возрастное химическое загрязнение окружающей среды свинцом на фоне регистрируемого дефицита кальция в продуктах питания будет способствовать росту заболеваемости опорно-двигательной системы, особенно у лиц старшего и среднего возраста

Ключевые слова: свинец, костная ткань, дефицит кальция, остеопатии

Актуальность освещаемой темы продиктована взаимосвязью между по-

казателями заболеваемости опорно-двигательной системы у лиц трудоспо-

собного возраста средней и старшей возрастной категории и статистическими показателями их трудовой активности. Причиной стойкой утраты профессиональных навыков, а зачастую и инвалидизации у лиц данной возрастной группы являются остеопоротические поражения костной ткани [1,2,3]. Гигиенические исследования свидетельствуют, что суммарный риск остеопоротических переломов у женщин и мужчин старше 50 лет соответственно составляет 39,7% и 13,1% [4]. В то же время, отечественные ученые, говоря о проблеме нетравматических переломов костей скелета, одного из самых опасных осложнений остеопатий, оценивают группу риска приблизительно в 4,7 млн. человек или 10% трудоспособного населения средней и старшей возрастной категории (Поворознюк В.В., 2005). Средняя продолжительность жизни после перенесенного перелома бедренной кости сокращается на 12-15% [5]. Проблема усугубляется дефицитом трудовых ресурсов многих стран, как следствие демографического кризиса, проявившегося изменением возрастной структуры населения в сторону его «постарения» с одновременным увеличением доли профессионально занятых лиц среднего и пожилого возраста [1]. В Украине с 1991 по 2010 годы доля старшей возрастной группы увеличилась на 2% и составила 21% от общего количества населения [1]. Вместе с тем, статистика свидетельствует: в последние десятилетия отмечается и устойчивая тенденция к возрастанию распространенности болезней опорно-двигательного аппарата у лиц трудоспособного возраста [2,6]. Таким образом, существует необходимость более глубокого изучения причин возникновения остеопатий и разработки профилактических мероприятий данной патологии, как залог сохранения и укрепления здоровья опорно-двигательной системы населения, увеличения продолжительности его трудовой и творческой актив-

ности.

Внимание ученых-гигиенистов и клиницистов в первую очередь привлекла проблема экологически обусловленной нагрузки на костную ткань жителей урбанизированных территорий. Известно, что костная ткань человеческого организма способна накапливать многие ксенобиотики, находящиеся в техногенно загрязненной среде, в частности, группу тяжелых металлов, в которой значительное место занимает свинец – приоритетный, глобальный загрязнитель среды обитания человека [7,8,9].

Свинец активно встраивается в скелетный метаболизм человека, снижая его интенсивность, а затем депонируется в костной ткани, вытесняя кальций из мест связывания его с фосфатными, карбоксильными и сульфатными лигандами при поступлении даже на уровне предельно допустимой дозы в течение длительного времени [10], потенцирует морфологические нарушения в ней [11]. Костная ткань организма человека способна аккумулировать до 90-95% от всего количества поступившего свинца в виде стабильной фракции [12,13]. Достоверное снижение количества содержания кальция в костной ткани лабораторных животных зарегистрировано после применения низкодозовой нагрузки ацетатом свинца и в наших исследованиях [9]. По данным гигиенических исследований [14] экспериментальная интоксикация свинцом в дозе 40 мг/кг повышает содержание свинца в костях лабораторных животных на 500% в сравнении с контрольной группой. Вместе с тем, уменьшение поступления кальция в ходе того же эксперимента привело к увеличению его накопления костной тканью лабораторных животных, а экспериментальная гиперкальциемия - к снижению накопления свинца.

В сочетании с условиями жизни «урбанизированного человека», формируемыми антропогенным загрязнением

окружающей среды гипокальциемия может явиться фактором риска развития остеопатий, так как способствует накоплению костной тканью свинца, обладающего сходством с кальцием путей распределения и процессов метаболизма [15].

Изменение среды проживания человеческого общества закономерно привело к изменению и его поведенческих привычек и психологии потребностей. Воздействие агрессивной и скрытой рекламы при отсутствии необходимых знаний в области здорового питания искажило спектр пищевых привычек, снижая поступление в организм натуральных молочных продуктов и их производных. Так, статистически достоверно доказано снижение в 1,6 раза фактического суммарного потребления молочных продуктов россиянами возрастной категории 54,5 ± 11,9 года, страдающими остеопатиями в сравнении с лицами не страдающими данными патологиями [16]. В Республике Беларусь суточное поступление кальция составляет всего 470 мг/сут [17]. Согласно результатам отечественных научных исследований 46,5% украинок в возрастном периоде постменопаузы употребляют в суточном рационе всего 400 мг кальция [18]. Обобщенные данные статистического анализа указывают на почти двукратное количественное снижение производства и потребления населением Украины молокопродуктов - с 373,2 кг в год на 1 человека в 1990 году до 206,4 кг в год в 2010 [19].

Анализ питания детей и подростков установил, что фактическое потребление ими кальция находится на не менее низком уровне. В России потребление кальция у юношей составляет 875,2±35,7г, а у девушек 825,5±40,6 мг [20]. Данные украинских исследователей также свидетельствуют о пониженном потреблении кальция и в детских возрастных группах от 9 до 14 лет, составляющих 717,7-757,4 мг/сут [21] А данные гигиенических исследований

последних лет, опубликованные ГУ «Институт гигиены и медицинской экологии им. А.Н.Марзеева НАМН Украины» в 2012 году, свидетельствуют о снижении обеспечения физиологической потребности в кальции детей от 7 до 17 лет на 43,54-52,3% [19].

На сегодняшний день процесс сохранения здоровья опорно-двигательной системы у здорового трудоспособного населения в Украине, как и во многих странах мира, связан с преодолением ряда проблем различного уровня. К их числу можно отнести как глобальные угрозы (экологический, экономический, политический и социальный кризисы), так и особенности психологических и поведенческих реакций населения, обусловленные изменением образа жизни современного «урбанизированного» человека и, как пример, в корне меняющие его пищевые привычки. Формирование стратегии профилактики остеопатий требует, на наш взгляд, дальнейшей концентрации усилий, предпринимаемых для решения данной задачи на двух стратегически важных аспектах проблемы:

- дальнейшем углубленном изучении особенностей костного метаболизма под воздействием остеотропных экологических загрязнителей с расширением знаний по вопросам комплексного их воздействия;
- разработке современных подходов и методов профилактики, как прямого следствия накопления новых знаний о природе экообусловленной костной патологии.

Литература

1. Лехан В.М. Охорона здоров'я України: проблеми та напрямки розвитку / В.М. Лехан, Г.О. Слабкий, М.В. Шевченко, Л.В. Крячкова, В.Г. Гинзбург// Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України. - 2009. - С. 30-31.
2. Woolf AD. The bone and joint decade 2000-2010. *Annals of Rheumatic Disease*, 2000; 59:81-2.
3. Прохорова Е.А. Взаимосвязь остеопоро-

- за со снижением качества жизни и психо-эмоциональными нарушениями / Е.А. Прохорова, А.В. Древаль, Л.А. Марченкова // Российский медицинский журнал. – 2012.- № 4. – С. 50-53.
4. Бугрім Т.В. Сучасні підходи до діагностики остеопорозу та ішемічної хвороби серця в жінок у післяменопаузальному періоді в умовах первинної медико-санітарної допомоги / Т.В. Бугрім // Медичні перспективи. – 2014. № 1. – С.77-81.
 5. Скрипникова И.А. Новые подходы к диагностике остеопороза и связанных с ним переломов / И.А. Скрипникова // Профилактическая медицина. - 2009. - № 6. – С. 34-39.
 6. Трахтенберг И.М. Общие и частные предпосылки становления возрастной токсикологии / И.М.Трахтенберг, М.Н.Коршун / Очерки возрастной токсикологии - Пер. с укр. / под ред. И.М.Трахтенберга. - К.: Авиценна, 2006. - С. 21-33.
 7. Campbell J.R. The association between environmental lead exposure and bone density in children / J.R.Campbell, R.N. Rosier, L. Novotny, J.E. Puzas. // Environ. Hlth Perspect. - 2004.- Vol. 112, N 11.- P.1200-1203.
 8. Шагеев Р.М. Гигиенические аспекты распространенности заболеваний костно-мышечной системы на урбанизированных и сельских территориях: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. мед. наук / Р.М. Шагеев . – Оренбург, 2011. – 21 с.
 9. Белицкая Е.М. Порівняльна оцінка біопротекторної дії цинку в органічній та неорганічній формі на остеотропність свинцю в експериментальних умовах / Е.М. Білецька, Н.М. Онул, В.В. Калінічева // Медичні перспективи. – 2016. № 4 – С.123-129.
 10. Peraza M.A Effects of micronutrients on metal toxicity / M.A Peraza, F. Ayalo-Fierro, D.S. Barder [et al.] // Environ Health Perspect. – 1998. – Vol. 128, № 4. – P. 426-483.
 11. Ермошкаева Э.П. Морфологические изменения в организме лабораторных крыс и их потомства при отравлении уксуснокислым свинцом и оксидом цинка: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. вет. наук / Э.П. Ермошкаева. – Екатеринбург, 2004. – 16 с.
 12. Patrick L. Lead toxicity: a review of the literature, Part 1: Exposure, evaluation, and treatment. Alternative Medicine Review, 2006. – №11 (1). – P.1 – 22.
 13. Rosin A The long-term consequences of exposure to lead // IMAG. 2009, № 11. – P.689-694.
 14. Ахпалова В.О. Особенности развития почечных проявлений свинцовой интоксикации у крыс в условиях измененного кальциевого гомеостаза: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. мед. наук / В.О. Ахпалова. - Владикавказ, 2011. – 15 с.
 15. Куценко С.А. Основы токсикологии / С.А. Куценко // Санкт-Петербург, 2002. - 119 с.
 16. Мартинчик А.Н. Эпидемиологические исследования роли питания в формировании и развитии остеоартроза. Сообщение 2. Фактическое потребление пищевых продуктов и оценка риска их влияния на развитие остеоартроза / А.Н. Мартинчик, В.Н.Ходырев, Е.В. Пескова // Вопросы питания. - 2010. - Том 79, - №6.- С. 19-25.
 17. Руденко Е.В. Региональные особенности накопления костной массы у детей Беларуси: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. мед. наук по спец. 14.00.39- ревматология / Е.В.Руденко. - Минск: Белорус. мед. акад. последиплом. образований, 2009. - 22с.
 18. Povorozniuk V.V. On the role of nutrition in the development of knee osteoarthritis / V.V.Povorozniuk, Grigorieva N.V. // Gerontologija- 2007. - Vol. 8. - №1. – P. 26-30.
 19. Поліщук Т.В. Гігієнічна оцінка фактичного споживання молока та молочних продуктів дитячим населенням та визначення їх ролі в забезпеченні раціону дітей мікронутрієнтами // Гігієна населених місць.- 2012.- № 59.- С. 241-248.
 20. Пузанов И.В. Гигиенические аспекты оптимизации алиментарного статуса и профилактики остеопенических состояний у подростков: автореф. дис. на соискание учен. степени доктора мед. наук / И.В.Пузанов. - М., 2008 – 30 с.
 21. Поворознюк В.В. Фактичне питання і метаболізм костної ткани / В.В.Поворознюк, Н.В.Григор'єва, Ю.Г.Григоров, Т.Н.Семесько // Остеопороз: епідеміологія, клініка, діагностика і лікування / Під ред. Н.А.Коржа, В.В.Поворознюка, Н.В.Дедух, І.А.Зупанца.- Харків : Золоті сторінки, 2002. - Глава 38. - С. 410-424

References.

1. Lekhan V.M. Health of Ukraine: problems and areas of development / V.M. Lekhan, G.O. Slabky, M.V. Shevchenko, L.V. Kreachkova, V.G. Ginzburg // *Visnik sotsial'noi gigienita organizatsii okhoronizdorov'ya* . - 2009. - P. 30-31.
2. Woolf A.D. The bone and joint decade 2000-2010. *Annals of Rheumatic Disease*, 2000; 59:81-2. Ukrainian.
3. Prokhorova E.A. The relationship of osteoporosis with decreased quality of life and psycho-emotional disorders E.A. Prokhorova, A.V. Dreval, L.A. Marchencova / *Rossiyskiy meditsinskiy zhurnal*. - 2012. - № 4. - P. 50-53. Russian.
4. Bugrim T.V. Modern approaches to diagnostics of osteoporosis and ischemia in women after menopause under conditions of primary medical and sanitary aid / T.V. Bugrim // *Medicni perspektivi*. - 2014. - № 1. - P. 77-81. Russian.
5. Skripnikova I.A. New approaches to osteoporosis diagnostics and bone fractures combined with it / I.A. Skripnikova // *Profilakticheskaya meditsina*. 2009. - №6. - P. 34-39. Russian.
6. Trakhtenberg I.M. General and specific prerequisites for the development of age toxicology / I.M. Trakhtenberg, M.N. Korshun // *Ocherki vozrastnoy toksikologii*. - Per. s ukr. Avitsenna, 2006. - P. 21-33. Russian.
7. Campbell J.R. The association between environmental lead exposure and bone density in children / J.R. Campbell, R.N. Rosier, L. Novotny, J.E. Puzas. // *Environ. Health Perspect.* - 2004. - Vol. 112, N 11. - P. 1200-1203.
8. Shageyev R.M. Hygienic aspects of the incidence of diseases of the musculoskeletal system in urban and rural areas: Avtoref. dis. raboty na soiskanie uchen. stepeni kand. med. nauk / R.M. Shageyev. - Orenburg, 2011. - 21 p. Russian.
9. Biletska E.M. Comparative evaluation of bioprotective action of zinc in organic and inorganic form on osteotropism of lead in experimental conditions / E.M. Biletska, N.M. Onul, V.V. Kalinicheva // *Medicni perspektivi*. - 2016. № 4 - P. 123-129. Ukrainian.
10. Peraza M.A. Effects of micronutrients on metal toxicity / M.A. Peraza, F. Ayalo-Fierro, D.S. Barder [et al.] // *Environ Health Perspect.* - 1998. - Vol. 128, № 4. - P. 426-483.
11. Ermoshkaeva E.P. Morphological changes in laboratory rats and their offspring during poisoning with lead acetate and zinc oxide: Avtoref. dis. raboty na soiskanie uchen. stepeni kand. veter. nauk. Ekaterinburg, 2004. - 16 p. Russian.
12. Patrick L. Lead toxicity: a review of the literature, Part 1: Exposure, evaluation, and treatment. *Alternative Medicine Review*, 2006. - 11 (1) - P. 1 - 22.
13. Rosin A. The long-term consequences of exposure to lead // *IMAG*. 2009, № 11. - P. 689-694.
14. Akhpalova V.O. Features of development of renal manifestation of lead intoxications in rats in conditions of altered calcium homeost: Avtoref. dis. raboty na soiskanie uchen. stepeni kand. med. nauk - Vladikavkaz, 2011. - 15 p. Russian.
15. Kutsenko S.A. Fundamentals of toxicology / S.A. Kutsenko // *Sankt-Peterburg*. 2002. - 119 p. Russian.
16. Martinchik A.N. Epidemiological studies of the role of nutrition in the formation and development of osteoarthritis. Post 2. The actual food consumption and risk assessment of their impact on the development of osteoarthritis. / A.N. Martinchik, V.N. Khodyrev, E.V. Peskova // *Voprosy pitaniya*. - 2010. - 79 (№ 6). - P. 19-25. Russian.
17. Rudenko E.V. Regional features of accumulation of bone mass in children of Belarus: Avtoref. dis. na soiskanie uchen. stepeni kand. med. nauk po spets. 14.00.39 - revmatologiya / E.V. Rudenko. - Minsk: Belorus. med. akad. poslediplom. obrazov., 2009. - 22 p. Russian.
18. Povorozniuk V.V. On the role of nutrition in the development of knee osteoarthritis / V.V. Povorozniuk, N.V. Grigor'eva // *Gerontologija*. - 2007. - Vol. 8, № 1. - P. 26-30. Ukrainian.
19. Polishchuk T.V. Hygienic evaluation of actual consumption of milk and milk products by children population and determination of their role in providing micronutrient intake of children // *Gigiena naselenikh mist'*. - 2012. - № 59. - P. 241-248. Ukrainian.
20. Puzanov I.V. / H. Hygienic aspects of optimizing nutritional status and prevention of osteopenia status in adolescents / I.V. Puzanov. - Avtoref. dis. na soiskanie uchen. stepeni doktora med. nauk / I.V. Puzanov. - M., 2008. - 30 p.

21. Povorozniuk V.V. Dietari intake and bone metabolism / V.V. Povorozniuk, N.V. Grigor'eva, Y.G. Grigorov, T.N. Semes'ko // Osteoporosis: epidemiology, clinical picture, diagnostic and treatment / Khar'kov, Zoloty stranitsy 2002; 38. - P. 410- 424. Ukrainian.

Резюме

**ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ЕКОЗУМОВЛЕНОГО
ВПЛИВУ СВИНЦЮ НА ОРГАНІЗМ
МЕШКАНЦІВ УРБАНІЗОВАНИХ
ТЕРИТОРІЙ В УМОВАХ
ГІПОКАЛЬЦІЄМІЇ**

Безуб О.В., Вальчук С.И.

Захворювання опорно-рухової системи, особливо у людей середнього та похилого віку є актуальною проблемою сьогодення. Дані аналізу гігієнічних досліджень у цьому напрямку і результати власних наукових досліджень свідчать про очевидність комплексного впливу на кісткову тканину людини антропогенного навантаження свинцем і дефіциту вживання кальцію з харчовими продуктами. Цей важкий метал навіть у низьких дозах здатен накопичуватися кістковою тканиною, витісняючи кальцій. Збільшення хімічного забруднення навколишнього середовища свинцем на тлі реєструємого дефіциту кальцію у продуктах харчування призведе до зростання захворюваності опорно-рухової системи, особливо у осіб похилого віку.

Ключові слова: свинець, кісткова тканина, дефіцит кальцію, остеопатії

Summary

**HYGIENIC ASSESSMENT OF THE
ECOCAUSED IMPACT OF LEAD ON AN
ORGANISM OF INHABITANTS OF THE
URBANIZED TERRITORIES IN THE
CONDITIONS OF A GIPOKALTSIYEMIYA**

Bezub O.V., Valchuk S.I.

Musculoskeletal system diseases, especially at people of middle and advanced age are an urgent problem of the present. Data of the analysis of hygienic researches in this direction and results of own scientific research confirm evidence of complex influence on a bone tissue of the person of an anthropogenous load lead and deficiency of consumption of a calcium with food. This serious metal even in low doses is capable collects a bone tissue, forcing out a calcium that leads to augmentation. Ascending of chemical environmental pollution by lead against the background of the recorded deficiency of a calcium in food will promote body height of a case rate of a musculoskeletal system, especially at persons of the advanced and middle age.

Key words: lead, bone tissue, calcium deficiency, osteopathy

*Впервые поступила в редакцию 10.02.2017 г.
Рекомендована к печати на заседании
редакционной коллегии после рецензирования*

УДК 616.43/45-036.22:577.118

**ДОСЛІДЖЕННЯ МАКРО- ТА МІКРОЕЛЕМЕННОГО
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ У МЕШКАНЦІВ ПІВНІЧНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ**

Кравченко В.І., Лузанчук І.А., Андрусишина І.М.

ДУ „Інститут ендокринології та обміну речовин ім. В. П. Комісаренка НАМН України”, 04114 Київ, Україна.

ДУ „Інститут медицини праці НАМН України”, Київ, Україна.

Досліджено стан йодного забезпечення та вміст макро і мікроелементів в крові у 125 мешканців північного регіону України з яких 40 осіб, проживали в Чернігівській, 40 в Житомирській та 45 в Київській області. Йодне забезпечення визначали за вмістом йоду в сечі церій-арсенітним методом, визначення вмісту