

УДК 543.272.82:614.8.026.1:611.018.4:711.454

**Э.Н. БЕЛЕЦКАЯ**, *д-р мед. наук, проф., заведующая кафедрой общей гигиены ГУ «Днепропетровская медицинская академия МОЗ Украины», г. Днепропетровск, Украина*

**В.В. ОКОЛОВА**, *аспирант кафедры общей гигиены ГУ «Днепропетровская медицинская академия МОЗ Украины», г. Днепропетровск, Украина*

## **ОСТЕОТРОПНОСТЬ СВИНЦА КАК ФАКТОР РИСКА ПАТОЛОГИИ КОСТНОЙ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА**

Одной из серьезнейших проблем экологии является защита окружающей среды от техногенного загрязнения. Миграция токсичных элементов в объектах внешней среды ведет к накоплению их в воде, почве, пищевых продуктах, организмах животных, растений и человека. К числу веществ «грязной дюжины», загрязняющих биосферу контаминантов, относится и свинец. Основная опасность токсических элементов, в том числе, свинца, заключается не в проявлении острого отравления, а постоянной кумуляции его в органах и тканях на протяжении всей жизни. Соединения свинца не разрушаются в почве, воде, растениях и организме животных, могут длительно сохраняться в объектах окружающей среды.

Кроме экологических факторов, на здоровье человека не меньшее воздействие оказывают социальный фактор, условия и образ жизни. В условиях нарастающего во всем мире экономического кризиса последнего десятилетия, выделяется стойкая тенденция к снижению потребления населением продуктов питания, содержащих кальций. Как показали результаты наших исследований, недостаточное поступление кальция с рационом отмечается у всего взрослого населения г. Днепропетровска. При этом употребление населением витаминно-минеральных добавок в ежедневном рационе составляет лишь 35 % женщин и 21 % мужчин – жителей г. Днепропетровска.

Тенденция к уменьшению поступления кальция с продуктами питания, снижающая прочностные характеристики скелета, при наличии все возрастающей экологической нагрузки на организм человека (и, в первую очередь, таким ксенобиотиком, как свинец, обладающего свойством депонирования в костной ткани человека с замещением в ней кальция) будет и в дальнейшем способствовать повышению распространенности заболеваний опорно-двигательной системы населения, особенно промышленных территорий. На современном этапе перед врачами-гигиенистами и клиницистами стоит задача по дальнейшему исследованию природы формирования остеопатий, с целью разработки практических рекомендаций по эффективной профилактике данной патологии.

**Ключевые слова:** остеопороз, свинец, кальций, техногенное загрязнение.

Производственная деятельность человека сопровождается глобальным загрязнением окружающей среды вредными веществами. Одной из серьезнейших проблем экологии является защита окружающей среды от загрязнения тяжелыми металлами. Возрастающий объем токсичных отходов наносит вред здоровью человека при прямом контакте, загрязнении пищи, воздуха, питьевой воды. Миграция токсичных элементов в объектах внешней среды ведет к их накоплению в воде, почве, кормах, организмах животных, растений и человека. К числу веществ

«грязной дюжины», загрязняющих биосферу контаминантов, относится и свинец. Напряженная экологическая ситуация для среды обитания человека сегодня заставляет исследователей различных областей науки искать новые пути уменьшения вредного воздействия токсикантов на живой организм. Основная опасность токсических элементов, в том числе, свинца, заключается не в проявлении острого отравления, а постоянной кумуляции его в органах и тканях организма человека на протяжении всей его жизни. Соединения свинца не разрушаются в почве, воде, растениях и организме животных, могут длительно сохраняться в объектах окру-

жающей среды. Эти особенности постоянно подчеркивают практически все ведущие специалисты, изучающие проблему свинцового загрязнения [8, 10, 12, 13, 14, 23, 28, 29, 30, 33, 34].

По данным системы CAS – Chemical Abstract Service, Регламента Европейского союза REACH, Рахманина Ю.А., Михайловой Р.И. (2014 г.) воздействие химических веществ в мировом масштабе приводит к огромным потерям жизни и здоровья населения [14]. Так, только в 2004 году эти цифры составили 4,9 млн случаев смерти, 86 млн лет жизни, утраченных в результате смертности и инвалидности (ВОЗ 2011 г.), а в Европе по данным Европейского химического агентства (ЕХНА-ЕХА) каждый третий случай связан с химическим фактором. Именно эти обстоятельства определили озабоченность ведущих ученых тем, что «бремя и угрозы неинфекционных заболеваний создают главную проблему устойчивому развитию в XXI веке».

В Украине за 1991-2010 гг., наряду с существенным сокращением численности населения страны на 6 млн человек, доля населения в возрасте 60 лет и старше возросла с 19 % до 21 % [19]. Средняя продолжительность здоровой жизни (число Дали) составляет для украинских мужчин 55 лет, в то время как в странах Европы аналогичный средний показатель равен 69-70 годам. Продолжительность же трудовой и творческой активности людей в Украине составляет около 30 лет (в возрастном диапазоне от 20-25 до 50-55 лет), в то время как во многих странах мира (и не только экономически развитых) ее продолжительность равняется 45-50 годам (от 25 до 70 и старше) [24].

Учитывая то обстоятельство, что весомое увеличение распространенности болезней опорно-двигательного аппарата у лиц трудоспособного возраста в структуре общей заболеваемости, сопровождающееся значительной инвалидизацией больных с утратой их профессиональных и социальных навыков [26], мы сочли целесообразным проанализировать отечественную и зарубежную литературу в данном направлении, актуальном с позиций профилактической медицины, как цель настоящего исследования.

Внимание ученых - клиницистов и гигиенистов в последнее время привлекает проблема экологически обусловленной

нагрузки на костную ткань организма человека, как фактора, негативно влияющего на его здоровье и физические возможности [26], первоосновой патологии которой является не только возрастная потеря кальция костной тканью человека. Неузнаваемо измененная деятельностью человека среда его обитания, непригодная, а зачастую и просто опасная для проживания, стала фактором, повышающим заболеваемость жителей, прежде всего, промышленных городов, являющихся источником мощных техногенных выбросов [1, 26, 32], запустив одновременно и цепь других значимых для здоровья человека проблем.

Проведенные учеными кафедры общей гигиены ГУ «ДМА» исследования подтверждают аналогичные результаты других специалистов о существовании количественных взаимосвязей внешнесредовых концентраций свинца, одного из приоритетных и глобальных загрязнителей окружающей среды по данным ВОЗ и обладающего политропным характером токсического действия [22], с повышением содержания его в биосубстратах жителей экологически неблагополучных территорий [34, 38, 47]. Интенсивное накопление этого тяжелого металла в организме взрослого и детского населения промышленных городов, способность к кумуляции его в костной ткани человека при поступлении даже в малых дозах в течение длительного времени, как результат повышения его содержания в объектах окружающей среды, сделало свинец предметом первоочередного внимания и даже послужило основанием необходимости пересмотра ПДК свинца в сторону ее ужесточения [4, 35, 38, 47].

Кроме экологических факторов, на здоровье человека не меньшее воздействие оказывают социальный фактор, условия и образ жизни. В условиях нарастающего во всем мире экономического кризиса последнего десятилетия, наблюдается стойкая тенденция к снижению потребления продуктов питания, содержащих кальций. Как показали результаты наших исследований (таблица 1), недостаточное поступление кальция с рационом отмечается у всего взрослого населения г. Днепропетровска. Так, женское население в большей степени подвержено дефициту кальция, особенно в период от 30 до 39 лет - 64,81 %. Среди

населения мужского пола наибольший дефицит кальция отмечается у мужчин от 18 до 29 лет и от 40 до 59 лет с небольшим преобладанием мужчин 40-59 лет на 0,59 %. Хотя наименьший дефицит кальция в раци-

оне среди всего населения г. Днепропетровска характерен для мужчин 30-39 лет – 25,75 %, но даже этот показатель является значимым.

Таблица 1. Содержание кальция в суточных рационах питания населения г. Днепропетровска, мг (M ± m)

| Возраст, годы | Пол     | Фактическое потребление | Физиологические потребности* | Дефицит, % |
|---------------|---------|-------------------------|------------------------------|------------|
| 18 – 29       | мужчины | 607,2828                | 1200                         | 49,39      |
|               | женщины | 426,8901                | 1100                         | 61,2       |
| 30 – 39       | мужчины | 890,9821                | 1200                         | 25,75      |
|               | женщины | 387,078                 | 1100                         | 64,81      |
| 40 – 59       | мужчины | 612,2962                | 1200                         | 49,98      |
|               | женщины | 629,3831                | 1100                         | 42,78      |

Примечание: \* – Нормы фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії /Додаток до наказу МОЗ України від 18.11.99 № 272.

Недостаточное поступление кальция неизбежно приводит к активизации процессов резорбции кости, снижению костной массы с одновременным нарушением и структуры кости, что подтверждается и лабораторными исследованиями как отечественных, так и зарубежных ученых. При этом в рационе наблюдается нарушение соотношения Ca : P и Ca : Mg за счет значительного дефицита кальция в рационе. Соотношение Ca : P в различных возрастных группах населения как для мужчин, так и для женщин составляет 1:3, против рекомендованного 1:1. Соотношение Ca : Mg соответствует для мужчин 1:1, для женщин - 1:1,1. Такая ситуация еще больше углубляет алиментарный дефицит кальция, обуславливая ухудшение его усвоения организмом, что приводит к гипокальциемии и является фактором риска снижения минеральной плотности костной ткани [2, 39, 41, 43].

Важной частью адекватного питания населения экологически неблагоприятного

региона является употребление населением витаминно-минеральных добавок. Наши исследования свидетельствуют о том, что только 35 % женщин, 21 % мужчин – жителей г. Днепропетровска в ежедневном рационе используют поливитаминные и минеральные препараты (рисунки 1 и 2). Причем, доля употребления минеральных компонентов, в отличие от витаминных, весьма незначительна, что указывает на неосведомленность и ненадлежащее внимание населения к этой необходимой составляющей правильного питания [2, 3, 7, 9, 36].

Патология костной системы организма человека, по свидетельству ведущих ученых, переросла в последние десятилетия из числа медицинских в ранг глобальных проблем человечества в связи с ростом ее распространенности в мире и риска поражения всех слоев населения. Среди них особо пристальное внимание уделяется остеопорозу, выявляемому не менее, чем у 50 % женщин и 30 % мужчин старше 50 лет и приводящему,

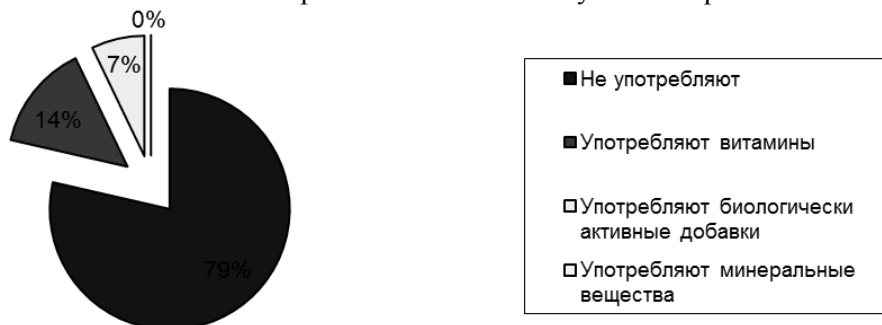


Рисунок 1 - Употребление витаминно-минеральных добавок мужским населением г. Днепропетровска



Рисунок 2 - Употребление витаминно-минеральных добавок женским населением г. Днепропетровска

в большинстве случаев, к переломам костей скелета, снижая качество и продолжительность их жизни [5, 40, 44, 46]. Неслучайно 2000-2010 гг. комитетом экспертов ВОЗ были провозглашены международной Декадой, посвященной патологии костно-мышечной системы [16].

Важнейшее место среди ее заболеваний опорно-двигательного аппарата занимают такие сочетающиеся друг с другом патологии, как остеопороз, характеризующийся снижением минеральной плотности костной ткани, уменьшением ее прочностных характеристик из-за нарушения ее микроструктуры и остеоартроз, приводящий к деградации хрящевой ткани и прогрессированию поражения суставной поверхности.

По свидетельству некоторых научных источников [18], частота сочетанного поражения остеоартроза с остеопорозом составляет 28,9 % у женщин и 20 % у мужчин, остеоартроза с остеопенией - соответственно 52,9 и 38,8 %. Заболевание остеоартрозом ускоряет потерю минерального компонента кости (преимущественно в эпифизарном отделе) [42], что в свою очередь ведет к нарастанию процессов поражения суставного хряща и деградации хрящевой ткани [45], дальнейшему прогрессированию структурно-функциональных изменений суставов. Каждое из этих заболеваний в отдельности и их сочетание играют значительную роль в ухудшении здоровья населения, приводя, в конечном итоге, к ранней инвалидности, снижению качества и продолжительности жизни.

Остеопоратические переломы значительно влияют на последующее качество жизни пациентов. По данным медицинской службы США, после перелома бедра - самого тяжелого осложнения остеопороза - 80 % больных нуждается в посторонней помощи, у

30 % наступает стойкая инвалидность [15]. Данные российской медицинской службы показывают, что лишь у 9 % пациентов, перенесших аналогичный перелом, восстанавливается прежний физический уровень [15]. Риск возникновения переломов на фоне остеопороза имеют приблизительно 4,7 млн человек, или 10,7 % населения Украины (Поворознюк В.В., 2005).

На фоне повсеместного загрязнения окружающей среды промышленными и коммунальными выбросами [17, 35, 47], гипокальциемия в организме может явиться фактором, способствующим накоплению костной тканью человека такого тяжелого металла, как свинец, обладающего сходством с кальцием как в путях его распределения и депонирования, так и процессах метаболизма. Биологический антагонизм свинца по отношению к кальцию, доказанный гигиеническими исследованиями отечественных и зарубежных ученых [21, 37], может явиться дополнительным фактором риска развития остеопатий.

Последние научные данные анализа клинико-лабораторных показателей у детей с хронической низкодозовой нагрузкой тяжелыми металлами свидетельствуют об угнетении свинцом синтетических процессов остеогенеза, что приводит к развитию остеопенических состояний у детей [37]. Результатом же воздействия на организм человека низких внешних экспозиций свинца, присутствующих в виде загрязнителей в окружающей среде при условии постоянного и длительного их воздействия, является активное накопление костной тканью до 90-95 % от всего количества поступившего свинца в виде стабильной фракции [11]. Период полувыведения свинца из костной ткани может составлять от 10 до 16 лет [31], но он может быть сокращен при развитии гипокальцие-

мии [20]. Таким образом, снижение концентрации кальция в сыворотке крови человека, первопричина которого в 98 % случаев заключается в недополучении кальция с пищей - т.н. «голодные остеопатии», может привести как к ускорению накопления свинца, так, затем, и к ускорению мобилизации из костной ткани уже накопленного в ней связанного свинца [20], поддерживая тем самым высокий уровень его содержания в

крови, даже после прекращения контакта с экзогенным загрязнителем [37], способствуя, тем самым, свинцовой интоксикации организма человека как дополнительному внутреннему источнику поступления свинца. Такая ситуация будет и в дальнейшем способствовать повышению распространенности заболевания опорно-двигательной системы.

### Заключение

Таким образом, тенденция к уменьшению поступления кальция с продуктами питания, снижающая прочностные характеристики скелета, при наличии все возрастающей экологической нагрузки на организм человека (и, в первую очередь, нагрузки таким ксенобиотиком, как свинец, обладающего свойством депонирования в костной ткани человека с замещением в ней кальция) будет и в дальнейшем способствовать повышению

распространенности заболевания опорно-двигательной системы, особенно у населения промышленных городов. На современном этапе перед врачами-гигиенистами и клиницистами стоит задача по дальнейшему углублению изучения причин, условий, этиопатогенеза и природы формирования остеопатий, с целью разработки эффективной системы рекомендаций по профилактике данной патологии.

### Перечень ссылок

1. Абакумова А.В. Эколого – гигиенические закономерности формирования патологии среди взрослого населения промышленного региона Украины / А.В. Абакумова, Н.В. Цандур, М.Г. Цыганкова, П.В. Кудымов, И.М. Нагорный, Р.С. Свестун // Гігієна населених місць.- 2009.- № 54.- С. 143 -147.
2. Анке М. Потребление, совокупное усвоение, баланс микроэлементов и риск его нарушения у взрослых людей на смешанной диете и вегетарианцев, потребляющих в пищу молоко и яйца / М. Анке, Р. Мюллер, У. Шеффер // Микроэлементы в медицине. – 2005. - №6 (2). С. 1-14.
3. База даних «Здоров'я для всіх» Україна. - 2007 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.medstat.com.ua>.
4. Белецкая Э.Н. Биопрофилактика экзозависимых состояний у населения индустриально развитых регионов / Э.Н. Белецкая, Т.А. Головкова, Н.М. Онул // Актуальные проблемы транспортной медицины. -2011.-№1.- С. 48-55.
5. Беневоленская Л.И. Остеопороз. Проблема остеопороза в современной медицине: роль кальция в профилактике остеопороза // Consilium medicum. - 2005. - № 2. – С. 96-99.
6. Берзень В.І. Вплив соціальних і хімічних чинників на стан здоров'я дитячого населення в умовах промислового регіону / В.І. Берзень, В.П. Стельмаховська, Ю.В. Мартиненко, М.В. Залотюк // Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України. - 2012. - № 2 – С. 17-20.
7. Берсенев В.А. Один обед от семи бед. Пища как заменитель таблеток и пилюль: Рекомендует доктор Берсенев / В.А. Берсенев // - К.: СМП "АВЕРС", 2000. – С. 11.
8. Білецька Е.М. Гігієнічна оцінка сумарного надходження важких металів до організму в умовах промислових міст / Білецька Е.М. // Довкілля та здоров'я. – 1999. – Т. 3, № 2. – С. 2-6.
9. Биоэлементы и донозологическа диагностика / [Боев В.М., Быстрых В.В., Верещагин Н.Н. и др.] // Микроэлементы в медицине. – 2004. – Т.5, Вып. 4. – С. 17-20.
10. Зависимость изменения иммунных и биохимических механизмов поддержания гомеостаза от материальной кумуляции свинца в организме (экспериментальное исследование) / Ю.И. Кундиев, В.А. Стежка, Н.Н. Дмитруха [и др.] // Медицина труда и пром. экология.- 2001.- № 5.- С.11-17.
11. Зайцева Н.В. Патогенетические связи маркеров костного метаболизма и клинико-лабораторных показателей у детей с хронической низкодозовой нагрузкой металлами /

Н.В. Зайцева, О.Ю. Устинова, М.А. Землянова, Д.А. Кирьянов // Вестник Пермского университета. Серия: Биология. - 2009, Вып. № 9. - С. 168 – 176.

12. Зербино Д.Д. Химические болезни / Д.Д. Зербино // Лікування та діагностика. – 2003. – № 4. – С. 10-13.

13. Измеров Н.Ф. Свинец и здоровье. Гигиенический и медико-биологический мониторинг / Н.Ф. Измеров. – М., 2000. - 256 с.

14. Кацнельсон Б.А. Биологическая профилактика интоксикаций неорганическими веществами / Б.А. Кацнельсон, Т.Д. Дегтярева, Л.И. Привалова // Токсикол. вестник. – 2004. - №9. – С. 19-23.

15. Коваленко В.Н. Остеоартроз. Практическое руководство / В.Н. Коваленко, О.П. Борткевич. - К.: Морион, 2003. - 448 с.

16. Коломиец В.В. Состояние костной резорбции, обмена кальция и магния и суставной синдром у больных остеоартрозом и эссенциальной гипертензией / В.В. Коломиец, В.В. Красеха - Денисова // Український ревматологічний журнал. - 2009. - №1 – С. 28-32.

17. Кудашева А.Р. Остеопения у рабочих, занятых добычей медно-цинковых колчедановых руд подземным способом и обоснование мероприятий профилактики: автореф. дис. ... к. мед. н. / Кудашева А.Р. - М., 2010. - 16 с.

18. Кузьмина Л.И. Остеопороз и остеопатии / Л.И. Кузьмина, О.М. Лесняк, И.Л. Кузнецова // Клиническая геронтология. - 2001. - Т.7, № 9. - С. 22-27.

19. 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.

20. Мальцева В.Е. Структурные нарушения в позвоночнике неполовозрелых крыс в условиях свинцовой интоксикации // Таврический медико-биологический вестник. - 2013, том 16, № 1, ч. 1 (61). - С. 152-155.

21. 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.

22. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология / А.П. Авцын, А.А. Жаворонков, М.А. Риш, Л.С. Строчкова. - М.: Медицина, 1991. - 496с.

23. Мудрый И.В. Тяжелые металлы в окружающей среде и их влияние на организм / И.В. Мудрый, Т.К. Короленко // Врачеб. дело. – 2002. – № 5-6. – С. 6-10.

24. Платонов В.М. Збереження і зміцнення здоров'я здорових людей - пріоритетний напрямок сучасної охорони здоров'я / В.М. Платонов // Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України. - 2012. - М 1. - С. 21-27.

25. Погапов А.И. Актуальные вопросы гигиены и пути их решения // Сб. материалов X Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей. - 2007. - Т.1 - С. 46- 53.

26. Прохорова Е.А. Взаимосвязь остеопороза со снижением качества жизни и психоэмоциональными нарушениями / Е.А. Прохорова, А.В. Древаль, Л.А. Марченкова // Российский медицинский журнал. – 2012. - № 4 - С. 50-53.

27. Рахманин Ю.А. Окружающая среда и здоровье: приоритеты профилактической медицины / Ю.А. Рахманин, Р.И. Михайлова // Сб. материалов пленума «Приоритеты профилактического здравоохранения и устойчивого развития общества: состояние и пути решения проблем». 12-13 дек. 2013 / под ред. Ю.А. Рахманина. – М., 2013. – С.3-7.

28. Ревич Б.А. Биомониторинг токсических веществ в организме человека / Б.А. Ревич // Гигиена и санитария. – 2004. – № 6. – С. 26-31.

29. Свинець в умовах промислових міст: зовнішня експозиція, біомониторинг, маркери дії та ефекту, профілактика / І.М. Трахтенберг, Е.М. Білецька, В.Ф. Демченко [та ін.] // Довкілля та здоров'я. – 2002. – Т. 22, № 3. – С. 10-12.

30. Скальный А.В. Диагностика, профилактика и лечение отравлений свинцом / А.В. Скальный, А.Т. Быков, Б.В. Лимин. - М.: Защита, 2002. - 52с.

31. Суханов Б.П. Экспериментальное изучение протекторной роли кальция при свинцовой интоксикации / Б.П. Суханов, А.А. Корачев, А.Н. Маринчик, Н.М. Мерзлякова // Гигиена и санитария. – 1990. - № 12. - С. 47-49.

32. 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.
33. Трахтенберг И.М. Роль эндотелия в механизмах развития вазотоксических эффектов свинца / И.М. Трахтенберг, С.П. Луговской // Журнал АМН України. – 2005. – Т. 11, №1. – С. 63-74.
34. Тяжелые металлы внешней среды и их влияние на репродуктивную функцию женщин / А.М. Сердюк, Э.Н. Белицкая, Н.М. Паранько, Г.Г. Шматков. – Днепропетровск : АРТ – ПРЕСС, 2004. – 148 с.
35. Шагеев Р.М. Гигиенические аспекты распространенности заболеваний костно-мышечной системы на урбанизированных и сельских территориях: автореф. дис. ... к. мед. н./ Р.М. Шагеев.- Оренбург, 2011.- 109 с.
36. Шкуро В.В. Методические подходы к изучению пищевого статуса населения, в том числе детского, в современных условиях/ В.В. Шкуро // Пробл. Харчування.- 2005.- №4.- С. 52-54.
37. Aloia J.F., Vaswani A., Yeh J.K. et al. Calcium supplementation with and without hormonal replacement therapy to prevent postmenopausal bone loss // Ann. Intern. Med. - 1994. - Vol. 120.- P. 97-103.
38. 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.
39. Chen H. Effect of low or high dietary calcium on the morphology of the rat femur / H. Chen, D. Hayakawa, S. Emura // Histol. Histopathol. - 2002. - Vol. 17, N 4.- P. 1129-1135.
40. Jorgensen C.K. Psychological distress among patient with musculoskeletal illness in general practice / C.K. Jorgensen, P/E. Fink, F.F. Olesen // Psychosomatics.- 2000.- Vol. 41.- P/ 321- 329.
41. Karkkainen MU. Does it make difference how and when you take your calcium? The acute effects of calcium on calcium and bone metabolism // Am. J. Clin. Nutr. 2001. - Vol. 74, N 3/- P. 335-342.
42. Largo R. Osteoporosis increases the severity of cartilage in an experimental model of osteoarthritis in rabbits. Osteoarthritis Cartilage // Valle M. - 2006.- Vol. 20.- P. 381-390.
43. Response of cortical and cancellous bones to mild calcium deficiency in young growing female rats: a bone histomorphometry study / J. Iwamoto, T. Takeda, Y. Sato, J.K. Yen // Exp. Anim.- 2004. - Vol. 53, N 4. - P. 347-354.
44. Rizzoli R. Osteoporosis, genetic and hormones / R. Rizzoli, I. Bonjour, S.L. Ferrary // J. of Molecular Endocrinology, 2001. - N 26.- P. 79-94.
45. Sandinini L. (2005)Osteoarthritis associated with faster loss of bone mineral density // J. Rheumatol.- 2005. - N 32. - P. 1868-1869, 1951-1957.
46. Seeman E. During Aging, men lose less bone than women because they resorb less endosteal bone / E. Seeman // Calcif. Tissue Int. 2001. - Vol. 69, N 4. - P. 205-208.1.OA1.
47. Shpak A.P. Properties of nanoscale particles on the basis of metals localized into biological tissues / A.D. Shpak, A.B. Brik, V.J.Kaslovskiy, J.J.Posenteld // Progress in physics of metals. – 2003. – N 4. – P. 303-336.

*Стаття надійшла до редколегії 22.10.2015 р. російською мовою  
Стаття рекомендована членом редколегії чл.-кор. НАН України А.Г. Шапарем*

**Е.Н. БЛЕЦЬКА, В.В. ОКОЛОВА**

*ДУ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України», м. Дніпропетровськ, Україна*

### **ОСТЕОТРОПНІСТЬ СВИНЦЮ ЯК ФАКТОР РИЗИКУ ПАТОЛОГІЇ КІСТКОВОЇ СИСТЕМИ ЛЮДИНИ В УМОВАХ ПРОМИСЛОВОГО МІСТА**

**Однією з найсерйозніших проблем екології є захист навколишнього середовища від техногенного забруднення. Міграція токсичних елементів в об'єктах зовнішнього середовища веде до накопичення їх у воді, ґрунті, харчових продуктах, організмах тварин, рослин і людини. До числа речовин «брудної дюжини», забруднюючих біосферу контаміантов, відноситься і свинець. Основна небезпека токсичних елементів, у тому числі, свинцю, полягає не в прояві гострого отруєння, а постійної кумуляції його в органах і тканинах**

протягом усього життя. Сполуки свинцю не руйнуються в ґрунті, воді, рослинах і організмі тварин, можуть довго зберігатися в об'єктах довкілля.

Крім екологічних факторів, на здоров'я людини не менший вплив чинять соціальний фактор, умови та спосіб життя. В умовах наростаючого в усьому світі економічної кризи останнього десятиліття, виділяється стійка тенденція до зниження споживання населенням продуктів харчування, що містять кальцій. Як показали результати наших досліджень, недостатнє надходження кальцію з раціоном відзначається у всього дорослого населення м. Дніпропетровська. При цьому вживання населенням вітамінно-мінеральних добавок в щоденному раціоні становить лише 35 % жінок і 21 % чоловіків - мешканців м. Дніпропетровська.

Тенденція до зменшення надходження кальцію з продуктами харчування, що знижує міцнісні характеристики скелета, при наявності все зростаючого екологічного навантаження на організм людини (і, в першу чергу, таким ксенобіотиком, як свинець, що володіє властивістю депонування в кістковій тканині людини з заміщенням в ній кальцію) буде і надалі сприяти підвищенню поширеності захворювань опорно-рухової системи населення, особливо промислових територій. На сучасному етапі перед лікарями-гігієністами і клініцистами стоїть завдання щодо подальшого дослідження природи формування остеопатій, з метою розробки практичних рекомендацій щодо ефективної профілактики даної патології.

*Ключові слова:* остеопороз, свинець, кальцій, техногенне забруднення.

**E.M. BILETSKA, V.V. OKOLOVA**

*SI "Dnepropetrovsk Medical Academy of Health Ministry of Ukraine,  
Dnepropetrovsk, Ukraine*

#### **OSTEOTROPIC SIATURES OF LEAD AS A RISK FACTOR PATHOLOGY OF HUMAN BONE IN THE INDUSTRIAL CITY**

One of the most serious problems of ecology is protecting of environment from technogenic contamination. Migration of toxic elements in the objects of environment conduces to the accumulation of them in water, soil, forage, organisms of animals, plants and man. To the number of substances of "dirty dozen", polluting the biosphere contaminant is and lead. Basic danger of toxic elements, including, lead, consists not in the display of the sharp poisoning, and permanent cumulation him in organs and fabrics during all life. Connections of lead do not collapse in soil, water, plants and organism of animals, can be protractedly saved in the objects of surrounding.

Except ecological factors, on the health of man not less influence is rendered by a social factor, terms and way of life. In the conditions of increasing in the whole world economic crisis of the last decade, a proof tendency is distinguished to the decline of consumption by the population of foodstuffs, containing a calcium. As results of our researches showed, the insufficient receipt of calcium with a ration is marked at all adult population Dnepropetrovsk. This is becoming more popular vitamin and mineral supplements in the diet accounts for only 35% of women and 21% men - residents of Dnepropetrovsk.

The tendency to reduction of calcium with food reduces the strength characteristics of the skeleton, in the presence of ever-increasing environmental pressure on the human body (and in the first place, such a xenobiotic such as lead, having the property to deposit in human bone tissue replacement therein calcium) will and further contribute to the prevalence of diseases of the musculoskeletal system of the population, especially the industrial areas. At the present stage before the hygienists and clinicians the task of further study of the nature of the formation of osteopathy, in order to develop practical recommendations for effective prevention of this disease.

*Keywords:* osteoporosis, lead, calcium, technogenic pollution