

## ЛИТЕРАТУРА

1. Курляндский Б.А. Особенности выявления причин экологически обусловленных заболеваний у детей // Гиг. и сан. – 2001. – №5. – С.45-47.  
 2. Узунова А.Н., Цветова И.П. Особенности физического развития подростков в зоне экологического неблагополучия // Гиг. и сан. – 2008. – №2. – С.89-91.  
 3. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области в 2007 году». – Иркутск, 2008. – С.78-79.

4. Мальшева А.Г., Зиновьева Н.П., Беззубов А.А., Бударина О.В. Проблемы контроля содержания формальдегида в воздухе // Гиг. и сан. – 2002. – №1. – С.73-75.  
 5. Тараненко Н.А., Ефимова Н.В. Биомониторинг формальдегида в пробах мочи детского населения Иркутской области // Гиг. и сан. – 2007. – №4. – С.73-75.  
 6. Щербо А.П., Киселёв А.В. О проблеме эколого-гигиенических маркёров в аспекте доказательной медицины // Гиг. и сан. – 2004. – №6 – С.5-8.

**Информация об авторах:** Кашлева Екатерина Александровна – аспирант, e-mail: lyubusichka@mail.ru; Игнатъева Лариса Павловна – заведующий кафедрой, д.б.н., профессор, 664003, г.Иркутск ул. Красного Восстания, 1; тел. (3952) 24-07-78, e-mail: IgnatievaLP@yandex.ru; Дорогова Варвара Борисовна – руководитель лаборатории, д.б.н., профессор; Потапова Марина Олеговна – к.м.н., ассистент, e-mail: potapova21@yandex.ru

## ОБРАЗ ЖИЗНИ. ЭКОЛОГИЯ

© КУЧЕРЕНКО А.К., ЛИСЕЦКАЯ Л.Г., ЛЕБЕДИНСКИЙ В.Ю., ИЗАТУЛИН В.Г. – 2011  
 УДК 504.75.05 (546.16): 616.314

### ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ СОЕДИНЕНИЯМИ ФТОРА НА ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ И СОСТОЯНИЕ ОРГАНОВ ЗУБОЧЕЛЮСТНОЙ СИСТЕМЫ

*Александр Константинович Кучеренко<sup>1</sup>, Людмила Гавриловна Лисецкая<sup>2</sup>,  
 Владислав Юрьевич Лебединский<sup>3</sup>, Владимир Григорьевич Изатулин<sup>1</sup>*

(<sup>1</sup>Иркутский государственный медицинский университет, ректор – д.м.н., проф. И.В. Малов, кафедра гистологии, цитологии и эмбриологии, зав. – д.б.н., проф. Л.С. Васильева; <sup>2</sup>Ангарский филиал Научного центра экологии человека СО РАМН, директор – д.м.н., проф. В.С. Рукавишников; <sup>3</sup>Иркутский государственный технический университет, ректор – д.т.н., проф. И.М. Головных)

**Резюме.** Проведён анализ влияния гиперфтороза на развитие патологии органов зубочелюстной системы. Показана степень выраженности изменения элементного состава органов зубочелюстной системы при этой патологической ситуации, которая находится в прямой зависимости от отдалённости места проживания людей от экологически неблагоприятного производства, продолжительности жизни в этой зоне, так и от стажа работы их на вредном производстве.

**Ключевые слова:** гиперфтороз, клиника, морфология, элементный состав.

### INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL POLLUTION BY FLUORINE COMPOUNDS ON THE ELEMENT COMPOSITION AND STATE OF THE DENTAL ORGANS

*A.K. Kucherenko<sup>1</sup>, L.G. Lisetskaya<sup>2</sup>, V.Yu. Lebedinsky<sup>3</sup>, V.G. Izatulin<sup>1</sup>*

(<sup>1</sup>Irkutsk State Medical University; <sup>2</sup>Angarsk Branch of HE ESSC SD RAMS; <sup>3</sup>Irkutsk State Technical University)

**Summary.** The influence of hyperfluorosis on the dental pathologies development has been analyzed. The severity of changes in the element composition of dental organs in this pathological condition, which is in directly proportional relationship with the remoteness of residence from ecologically unfavourable enterprises, duration of residence in this zone, and the duration of work at harmful enterprise has been shown.

**Key words:** hyperfluorosis, clinical, morphology, element composition.

В настоящее время процессы адаптации человека и животных к изменению условий окружающей среды принято рассматривать с позиции геохимической экологии, где учитываются не только природные концентрации химических элементов, индивидуальная чувствительность к ним организма, но и техногенные факторы. Антропогенные загрязнения воздуха, воды и почвы усугубляют особенности биогеохимической среды ряда регионов, особенно с высокой концентрацией экологически неблагоприятных производств, вызывают адаптационные, пред- и патологические реакции человека на них [9,10,12].

Неблагополучная экологическая обстановка отмечается в настоящее время практически всюду на территории России. По данным Института географии РАН более 100 крупных городов и 300 ареалов страны характеризуют крайне неблагоприятную экологическую обстановку. Причем общая численность этих городов составляет более 30% населения страны

[8]. Основными источниками антропогенного загрязнения окружающей среды соединениями фтора в Иркутской области являются предприятия алюминиевой, электролизной химической промышленности, а так же предприятия, где используются фтористые присадки. В атмосферный воздух населенных пунктов этими предприятиями выбрасывается около 60 тыс. тонн парогазовых и твердых примесей. Из них с содержанием фтора – 4 тысячи тонн в год, в котором доля газообразного фтора составляет почти 50%. Под постоянным воздействием соединений фтора находится 300 тысяч жителей Иркутской области, что составляет 14,3% от общего населения. В снежном покрове, воздухе и почве этих территорий особенно высоки концентрации фтористых соединений. Они превышают допустимые значения в 1,7-2,7 раза. По данным Центра Госсанэпиднадзора Иркутской области в почве г. Шелехов отмечается превышение ПДК фтора на 70% , г. Братске – на 60% [8]. Следовательно, достаточно

актуальной для этого региона является проблема установления взаимосвязи заболеваемости населения с воздействием экологических факторов внешней среды [7]. Установление связи между гигиеническими условиями среды и особенностями клинических проявлений массовых неинфекционных патологий, таких как кариес и флюороз, является актуальной задачей современной медицины и стоматологии [2,6,11]. В тоже время фтор, кальций, магний являются жизненно необходимыми элементами, оказывающими влияние на обмен веществ в составе биологически активных соединений [1,3].

Цель – изучить изменения микроэлементного состава структур органов-мишеней (зубы, костная ткань альвеолярного отростка, слизистая оболочка ротовой полости) при повышенном поступлении фтора в организм человека у различных категорий населения в условиях промышленного загрязнения внешней среды в сопоставлении с количественным содержанием ионов фтора, кальция и магния в исследованных тканях.

### Материалы и методы

Проведён ретроспективный анализ амбулаторных карт за период 2000-2008 годы (1245 мужчин 1 и 2 периода зрелого возраста), жителей Иркутска (первая группа), Ангарска (вторая группа) и рабочих Ангарского электролизного химического предприятия (третья группа).

Каждая группа была представлена тремя временными периодами, согласно времени проживания в регионе, или стажу работы на предприятии (1 период – до 5 лет; 2 – с 6 до 10 лет; 3 – свыше 10 лет).

При экспертизе амбулаторных карт учитывали время постановки пациентов на учёт по поводу исследуемых заболеваний, стаж работы на вредном производстве (время проживания в населённом пункте), частоту обращений стоматологу за 1 календарный год, продолжительность болезни, тяжесть патологических процессов и их исход.

Изучению подвергались слизистая оболочка ротовой полости (десна), костная стенка альвеолярного отростка и твёрдые ткани зуба. Накопление и содержание фтора в изучаемых структурах определяли фотометрическим, а уровень кальция и магния – атомно-абсорбционными методами.

По данным Н.В. Ефимовой с соавт. [5], среднегодовые концентрации растворимых твёрдых фторидов в воздушном бассейне городов Братска и Шелехова в период 1997-2006 годов находились на уровне ПДК<sub>сс</sub>, однако максимальные концентрации были выше ПДК<sub>мр</sub> в 2,3 и 3,3 раза соответственно. Среднегодовое содержание фтора в воздухе г. Братска превышало гигиенический норматив в 1,2 раза. Максимальные концентрации HF в атмосферном воздухе городов Братска и Шелехова достигали 4,9 и 2,8 ПДК<sub>мр</sub> соответственно. Среднегодовые уровни фтористых соединений в воздухе г. Ангарска не превышали значения ПДК<sub>сс</sub>, однако с учетом эффекта потенцирования они представляют определенную опасность (коэффициент потенцирования в среднем составил 0,6, в отдельные годы достигал 1,2). Наибольшее число проб с содержанием фтористых соединений выше ПДК<sub>мр</sub> приходилось на 2002-2004 годы. Вероятно, это связано с увеличением производственной активности предприятий относительно периода 1997-1999 гг. В 2005 году на источниках выбросов проведен ряд природоохранных мероприятий, приведших к снижению выбросов в окружающую среду [5].

### Результаты и обсуждение

Проведённые исследования показали, что поступление в организм фтора приводит к дисбалансу макро- и микроэлементов и, как следствие, к нарушению процессов минерализации в скелете, органах зубочелюстной системы в частности, к возникновению адаптивных деструктивно-дистрофических изменений в их тканевых и клеточных структурах [4].

Рассматривая параллели изменения микроэлементов и уровня фтора в моче в третьей группы при промышленном воздействии соединениями фтора можно сказать, что во втором периоде происходит увеличение его концентраций в тканях зуба в 1,5 раза ( $p > 0,05$ ) (табл. 1). В третьем периоде уровень фтора возрастает в 1,9 раза ( $p < 0,05$ ) по сравнению с предыдущим периодом и в 2,8 раза ( $p < 0,05$ ) выше, чем в первом периоде.

В костной ткани во втором периоде происходит увеличение концентрации фтора более чем в 2,2 раза ( $p < 0,05$ ) в сравнении с первым периодом. Аналогичный рост содержания фтора происходит в третьем периоде, почти в 1,5 раза больше, чем во втором ( $p > 0,05$ ) и в 3,1 раза концентрация фтора выше в сравнении с первым периодом ( $p < 0,05$ ).

В слизистой оболочке (второй период) отмечается снижение содержания фтора в полтора раза ( $p < 0,05$ ) с последующим его ростом в третьем периоде в 1,8 раза, чем во втором ( $p < 0,05$ ), а с первым периодом его увеличение составило 1,2 раза ( $p > 0,05$ ). В моче отмечается высокий уровень фтора в первом и втором периодах, с последующим его снижением в 1,5 раза в третьем.

Содержание же кальция в тканях зуба в третьей группе во втором периоде снижается почти в 1,5 раза ( $p < 0,05$ ) по сравнению с первым периодом, а в последующем в третьем периоде отмечается его рост в 1,2 раза, в сравнении со вторым ( $p > 0,05$ ).

В костной ткани в третьей группе уровень кальция максимален в первом периоде, в последующем отмечается его снижение в 1,5 раза ( $p < 0,05$ ) и незначительный рост кальция в 1,3 раза в третьем периоде относительно первого периода ( $p < 0,05$ ).

Концентрация магния в тканях зуба увеличивается со стажем работы в 2,5 раза во втором периоде ( $p < 0,05$ ) и в последующем прирост его незначительный в 0,9 раза ( $p > 0,05$ ). Так же прослеживается увеличение уровня магния и в костной ткани в 3,6 раза во втором периоде ( $p < 0,05$ ), а в последующем его всего в 1,2 раза ( $p > 0,05$ ).

Проводя сравнительный анализ уровня исследуемых микроэлементов в структурах органов зубочелюстной системы можно сказать, что наибольшие их изменения отмечаются в первом и втором периодах.

Выявлено, что в первом периоде содержание фтора в тканях зуба во второй группе ниже, чем у первой, в 1,5 раза ( $p > 0,05$ ). У третьей группы его концентрация выше, чем в первой, в 11,6 раза ( $p < 0,01$ ), а со второй группой – в 14 раз ( $p < 0,05$ ). Существенное снижение уровня кальция и магния в этот период выявлено только в третьей группе. В костной ткани в первом периоде уровень фтора в третьей группе в 96 раз выше, чем в первой ( $p < 0,05$ ), а во второй он увеличился только в 4 раза по сравнению с первой ( $p > 0,05$ ). Содержание кальция в этом периоде в третьей группе ниже, чем во второй в 1,6 раза ( $p < 0,01$ ), а по сравнению с первой он меньше в 1,9 раза ( $p < 0,05$ ). Концентрация магния в костной ткани в этом периоде в третьей группе выше, но незначительно, чем в первой и второй группах ( $p > 0,05$ ).

В слизистой оболочке фтор обнаружен только в третьей группе.

В моче в третьей группе уровень фтора в 2,9 раза больше в сравнении со второй ( $p < 0,01$ ), а с первой – больше в 7 раз ( $p < 0,01$ ).

Также было выявлено, что во втором периоде уровень фтора в тканях зуба во второй группе увеличился в 1,8 раза по сравнению с первым периодом ( $p < 0,05$ ), а в третьей группе за этот же период он вырос в 1,5 раза ( $p > 0,05$ ), а в сравнении с первой группой он возрос в 17 раз ( $p < 0,01$ ).

В третьей группе во втором периоде содержание кальция уменьшилось в 2,4 раза в сравнении со второй аналогичного периода ( $p < 0,05$ ), а с контрольной группой уменьшение составило 2,3 раза ( $p < 0,01$ ). Магний в третьей группе напротив увеличился в 2,7 раза в отношении второй группы ( $p < 0,01$ ), а в сравнении с первой увеличен в 1,5 раза ( $p > 0,05$ ).

Уровень магния во второй группе в сравнении с первой группой уменьшился в 1,8 раза ( $p < 0,05$ ).

В костной ткани во втором периоде уровень фтора в третьей группе увеличился в 1039 раз в сравнении с первой ( $p < 0,01$ ), а в сопоставлении со второй группой он возрос в 9,6 раз ( $p < 0,01$ ). При нарастании концентрации фтора в костной ткани в третьей группе отмечается снижение уровня кальция почти в 2,5 раза, в сравнении со второй ( $p < 0,01$ ), а с контрольной группой кальций уменьшился в 2,9 раза ( $p < 0,01$ ). Концентрация магния в третьей группе в отношении второй группы возрастает в 1,4 раза ( $p < 0,05$ ), а в сравнении с первой магний увеличился в 1,7 раза ( $p < 0,01$ ).

В слизистой оболочке в третьей группе в этот период уровень фтора в 6,5 раз больше, чем во второй ( $p < 0,05$ ), у первой группы он не определяется.

МЭ	F	Ca				Mg			
		зуб (мкг/г)	кост. тк. (мкг/г)	слизист (мкг/г)	моча нмоль/л	зуб (мкг/г)	кост. тк. (мкг/г)	зуб. (мкг/г)	кост. тк. (мкг/г)
		Ме (25; 75 процентиля)	Ме (25; 75 процентиля)	Ме (25; 75 процентиля)	Ме (25; 75 процентиля)	Ме (25; 75 процентиля)	Ме (25; 75 процентиля)	Ме (25; 75 процентиля)	Ме (25; 75 процентиля)
Третья группа									
1	< 5 лет	0,696 (0,515; 0,827)	0,458 (0,352; 0,724)	0,963 (0,760; 1,203)	2,347 (1,432; 2,943)	72,135 (50,12; 92,195)	90,015 (57,193; 106,057)	0,405 (0,383; 0,486)	0,88 (0,585; 1,503)
2	6-10 лет	1,022 (0,784; 1,636)	1,247 (0,723; 1,542)	0,652 (0,463; 1,35)	2,895 (1,898; 4,773)	50,73 (41,8; 73,12)	59,77 (46,16; 73,99)	1,01 (0,81; 1,04)	1,46 (1,24; 1,9)
3	>10 лет	1,956 (0,928; 2,578)	1,469 (0,730; 2,12)	1,138 (0,603; 1,745)	1,95 (1,45; 2,9)	59,87 (56,67; 72,23)	70,6 (68,79; 83,28)	1,11 (0,96; 1,27)	1,7 (1,5; 2,05)
P-уровень		$P_{2,3} < 0,05$ $P_{1,3} < 0,05$ $P_{1,2} > 0,05$	$P_{1,2} < 0,05$ $P_{1,3} < 0,05$ $P_{2,3} > 0,05$	$P_{1,2} < 0,05$ $P_{2,3} < 0,05$ $P_{1,3} > 0,05$	$P_{2,3} < 0,05$ $P_{1,3} > 0,05$ $P_{1,2} > 0,05$	$P_{1,2} < 0,05$ $P_{1,3} > 0,05$ $P_{2,3} > 0,05$	$P_{1,2} < 0,05$ $P_{1,3} < 0,05$ $P_{2,3} > 0,05$	$P_{1,2} < 0,05$ $P_{1,3} < 0,05$ $P_{2,3} > 0,01$	$P_{1,2} < 0,05$ $P_{1,3} < 0,05$ $P_{2,3} > 0,05$
Вторая группа									
4	< 5 лет	0,05 (0,04; 0,06)	0,005 (0,004; 0,006)	не обн.	0,8 (0,7; 0,8)	193,4 (189,9; 197,7)	145,1 (142,8; 147,8)	0,85 (0,79; 0,91)	0,86 (0,83; 0,89)
5	6-10 лет	0,09 (0,08; 0,1)	0,13 (0,11; 0,15)	0,10 (0,09; 0,11)	0,9 (0,9; 0,95)	121,1 (116,6; 126,3)	152,9 (150,7; 154,2)	0,38 (0,35; 0,4)	1,02 (0,89; 1,12)
6	> 10 лет	0,10 (0,08; 0,12)	0,010 (0,009; 0,011)	0,10 (0,08; 0,12)	2,25 (1,5; 2,75)	167,2 (165,1; 169,4)	184,3 (177,2; 187,9)	0,46 (0,44; 0,48)	1,15 (0,98; 1,27)
P-уровень		$P_{4,5} < 0,05$ $P_{4,6} < 0,05$ $P_{5,6} > 0,05$	$P_{4,5} < 0,05$ $P_{5,6} < 0,05$ $P_{4,6} > 0,05$	$P_{4,5} < 0,05$ $P_{5,6} < 0,05$ $P_{4,6} > 0,05$	$P_{5,6} < 0,05$ $P_{4,6} < 0,05$ $P_{4,5} > 0,05$	$P_{4,5} < 0,05$ $P_{5,6} < 0,05$ $P_{4,6} > 0,05$	$P_{5,6} < 0,05$ $P_{4,6} < 0,05$ $P_{4,5} > 0,05$	$P_{4,5} < 0,05$ $P_{4,6} < 0,05$ $P_{5,6} > 0,05$	$P_{4,6} < 0,05$ $P_{4,5} < 0,05$ $P_{5,6} > 0,05$
		$P_{1,4} < 0,05$ $P_{2,5} < 0,01$ $P_{3,6} < 0,01$	$P_{1,4} < 0,01$ $P_{2,5} < 0,01$ $P_{3,6} < 0,001$	$P_{1,4} < 0,05$ $P_{2,5} < 0,05$ $P_{3,6} < 0,05$	$P_{1,4} < 0,01$ $P_{2,5} < 0,001$ $P_{3,6} > 0,05$	$P_{1,4} < 0,01$ $P_{2,5} < 0,05$ $P_{3,6} < 0,001$	$P_{1,4} < 0,05$ $P_{2,5} < 0,01$ $P_{3,6} < 0,001$	$P_{1,4} < 0,05$ $P_{2,5} < 0,01$ $P_{3,6} < 0,01$	$P_{1,4} > 0,05$ $P_{2,5} < 0,05$ $P_{3,6} < 0,05$
Первая группа									
7		0,068 (0,055; 0,098)	0,0012 (0,0001; 0,0024)	0 (0,0; 0,0009)	0,033 (0,29; 1,5)	118,57 (98,26; 148,74)	172,15 (157,03; 185,18)	0,68 (0,6; 0,93)	0,84 (0,76; 1,01)
P-уровень		$P_{1,7} < 0,01$ $P_{2,7} < 0,01$ $P_{3,7} < 0,01$	$P_{1,7} < 0,05$ $P_{2,7} < 0,01$ $P_{3,7} < 0,01$	$P_{1,7} < 0,01$ $P_{2,7} < 0,01$ $P_{3,7} < 0,01$	$P_{1,7} < 0,01$ $P_{2,7} < 0,01$ $P_{3,7} < 0,01$	$P_{1,7} < 0,05$ $P_{2,7} < 0,01$ $P_{3,7} < 0,01$	$P_{1,7} < 0,05$ $P_{2,7} < 0,01$ $P_{3,7} < 0,01$	$P_{3,7} < 0,05$ $P_{1,7} > 0,05$ $P_{2,7} > 0,05$	$P_{2,7} < 0,01$ $P_{3,7} > 0,05$ $P_{1,7} > 0,05$
		$P_{6,7} < 0,05$ $P_{4,7} > 0,05$ $P_{5,7} > 0,05$	$P_{5,7} < 0,05$ $P_{4,7} > 0,05$ $P_{6,7} > 0,05$	$P_{5,7} < 0,01$ $P_{6,7} < 0,01$ $P_{4,7} > 0,05$	$P_{6,7} < 0,05$ $P_{4,7} > 0,05$ $P_{5,7} > 0,05$	$P_{4,7} < 0,01$ $P_{6,7} < 0,05$ $P_{5,7} > 0,05$	$P_{4,7} < 0,05$ $P_{5,7} > 0,05$ $P_{6,7} > 0,05$	$P_{5,7} < 0,05$ $P_{4,7} > 0,05$ $P_{6,7} > 0,05$	$P_{6,7} < 0,05$ $P_{4,7} > 0,05$ $P_{5,7} > 0,05$

В моче в третьей группе в сравнении со второй концентрация фтора возрастает в 3,2 раза ( $p < 0,001$ ) в отношении первой группы больше в 8,7 раза ( $p < 0,01$ ).

В третьем периоде третьей группы содержание фтора в тканях зуба в сравнении с первой увеличилось в 28,8 раза ( $p < 0,01$ ), а со второй группой в 19,6 раза ( $p < 0,01$ ) и с предыдущим временным периодом фтор увеличился в 1,9 раз, то есть на 52%. Уровень кальция в третьей группе в 2,8 раза ниже, чем во второй ( $p < 0,001$ ), а в отношении первой группы он меньше в 2 раза ( $p < 0,01$ ). Концентрация магния в третьей выше в 2,4 раза, чем во второй ( $p < 0,01$ ), а в сравнении с первой группой больше в 1,6 раза ( $p < 0,05$ ).

В костной ткани в третьей группе содержание фтора в сравнении со второй возрастает в 146,9 раза ( $p < 0,001$ ), а в отношении первой группы рост значительный в 1224 раза ( $p < 0,01$ ). Уровень кальция в третьей группе меньше, чем во второй в 2,6 раза ( $p < 0,001$ ), а с первой группой ниже в 2,4 раза ( $p < 0,01$ ). Концентрация магния в третьей больше, чем

во второй в 1,5 раза ( $p < 0,05$ ), а в сравнении с первой группой в 2 раза ( $p < 0,01$ ).

Уровень фтора в слизистой оболочке в третьем периоде в третьей группе в 11,4 раза больше, чем во второй ( $p < 0,05$ ); в первой группе в этом периоде он не определяется.

Содержание фтора в моче в третьей группе третьего периода снизилось по отношению к предыдущему сроку, в сравнении со второй группой он был меньше в 0,8 раза ( $p > 0,05$ ), но больше, чем в первой в 5,9 раза ( $p < 0,01$ ).

Кумуляция фтора в структурах пародонта во второй и третьей группах в это время возрастает, что в значительной степени обусловлено снижением выделения его с мочой и относительной стабилизацией уровней кальция и магния.

Итак, исследования микроэлементов показали, что отмечается выраженная трансформация и дисбаланс фтора, кальция и магния в структурах пародонта, которые в дальнейшем играют роль фактора, инициирующего морфофункциональную перестройку и разрушение структур пародонта.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Авцын А.П., Жаворонков А.А., Риш М.А., Строчкова Л.С. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология. – М.: Медицина, 1991. – 496 с.
2. Алимский А.В., Шалабаева К.З. Динамика поражённости кариесом зубов у дошкольников города Караганды // Дет. стоматология. – 1999. – №2. – С.64-65.
3. Ахмедханов Л.А. Зависимость между содержанием фтора в челюсти и метаболической активностью «опорного скелета» // Стоматология. – 1992. – Т. 71. №3. – С.11-13.

4. Дудченко М.И., Воробьёв Е.А., Казаков Ю.М. Влияние хронической фтористой интоксикации на минеральный обмен // Здоровоохранение. – Кишинев, 1985. – №1. – С.27-30.

5. Ефимова Н.В., Дорогова В.Б., Журба О.М., Никифорова В.А. Оценка воздействия фтора на детское население Иркутской области // Медицина труда и промышленная экология. – 2009. – №1. – С.23-26.

6. Мудрый И.В. О влиянии минерального состава питьевой воды на здоровье населения // Гигиена и санитария. – 1999. – №1. – С.15-18.

7. Ревич Б.А. Химические элементы в волосах человека как индикатор воздействия загрязнения производственной окружающей среды // Гигиена и санитария. – 1990. – №3. – С.55-59.

8. Савченков М.Ф., Лемешевская Е.П. Медико-экологические проблемы на территории Сибири // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). – 1995. – №2. – С.13-15.

9. Сапожников С.Б., Голенков А.В. Роль биогеохимических факторов в развитии краевой патологии // Микроэлементы в

медицине. – 2001. – Т. 2. Вып. 3. – С.70-72.

10. Тимошенко А.Л., Малявкина С.Л., Сафронов Н.П. О проблеме загрязнения почвы Иркутской области // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – Иркутск, 2003. – №3. – С.179-180.

11. Яновский Л.М. Биогеохимические предпосылки к проявлениям фтористой интоксикации у населения Прибайкалья // Микроэлементы в медицине. – 2000. – №1. – С.42-49.

12. Smith G.E. Fluoride, the environment and human health // Respect. Biol. and Med. – 1986. – Vol. 29. №4. – P.560-572.

**Информация об авторах:** 664003, Иркутск, ул. Красного Восстания, 1, Изатулин Владимир Григорьевич – д.м.н., профессор; Лебединский Владислав Юрьевич – д.м.н., профессор; Лисецкая Людмила Гавриловна – к.б.н., научный сотрудник, e-mail: imt@irmail.ru; Кучеренко Александр Константинович – аспирант, e-mail: kucherenko-ak@rambler.ru.

© КИРИЧЕНКО Л.В., РУСАНОВА Е.А., БАРАННИКОВ В.Г. 2011  
УДК 612.821.08

### ФИЗИОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПСИХО-ЭМОЦИОНАЛЬНОГО СТАТУСА ПАЦИЕНТОВ ПРИ СОЛЕЛЕЧЕНИИ

Лариса Викторовна Кириченко, Елизавета Андреевна Русанова, Владимир Григорьевич Баранников  
(Пермская государственная медицинская академия им. акад. Е.А. Вагнера, ректор – д.м.н., проф. И.П. Корюкина, кафедра коммунальной гигиены и гигиены труда, зав. – д.м.н., проф. В.Г. Баранников)

**Резюме.** В статье рассматриваются исследования влияния природных аэроионизирующих калийных солей на психо-эмоциональный статус пациентов. Физиолого-гигиенические исследования выявили стимулирующее влияние лечебных факторов соляных сильвинитовых сооружений на ЦНС: уменьшалось время латентного периода на свет и звук, улучшалась умственная работоспособность пациентов.

**Ключевые слова:** солелечение, физиолого-гигиенические исследования, психо-эмоциональный статус.

### PHYSIOLOGICAL AND HYGIENIC EXAMINATION OF PSYCHOEMOTIONAL STATUS OF PATIENTS IN SALT CHAMBER THERAPY

L.V. Kirichenko, E.A. Rusanova, V.G. Barannikov  
(Perm State Medical Academy)

**Summary.** The paper considers the investigation of the effect of natural airoionizing potassium salts on psychoemotional status of patients. Physiological and hygienic examination revealed the CNS stimulating effect of curative factors of silvinit salt constructions: the latent time of light and sound reaction decreased, mental workability increased.

**Key words:** salt chamber therapy, physiological and hygienic examination, psychoemotional status.

В последнее время в качестве немедикаментозного метода лечения заболеваний различного этиопатогенеза стали применять природные лечебные факторы естественных и искусственных подземных полостей.

На Западном Урале в городе Березники Пермского края в 1977 году был впервые открыт подземный стационар в действующем руднике Верхнекамского месторождения калийных солей. Лечение с помощью природных солей показало себя перспективным направлением в физиотерапии [4].

Многолетние физиолого-гигиенические исследования кафедры коммунальной гигиены и гигиены труда Пермской государственной медицинской академии выявили положительное влияние калийных солей, в частности, минерала сильвинита, на широкий спектр заболеваний: хроническую и острую патологию органов дыхания, систему кровообращения с легочной гипертензией различной степени, вегетососудистую дистонию по гипер- и гипотоническому типу, бронхиальную астму в стадии ремиссии и другие виды аллергозов, иммунодефицитные состояния [12]. Дальнейшие запатентованные разработки кафедры по моделированию подземных условий калийного рудника на поверхности в виде различных соляных устройств для минералотерапии [3,8] вызвали значительный интерес у гигиенистов, физиологов, терапевтов, аллергологов, кардиологов, иммунологов, неврологов и дерматологов.

В природных калийных солях содержится источник гамма- и бета-излучения радиоактивный элемент  $K^{40}$ . В результате создается несколько повышенный уровень естественной радиации, не превышающий санитарных норм. Под влиянием ионизирующего излучения нейтральные молекулы воздуха приобретают электрический заряд, превращаясь в аэроионы. Показателем благоприятного аэроионного состава является умеренно повышенная концентрация легких

аэроионов с отрицательным знаком, действующий фактор которых – отрицательно ионизированный кислород, способный воздействовать на дыхательные ферменты пациентов, снижать количество серотонина в тканях, ускорять его ферментативное расщепление и оказывать стимулирующее влияние на психические процессы пациентов [1,5].

В состав сильвинита входят минералы – сильвин и галит. Он содержит 20-40% хлористого калия, 58-78% хлористого натрия, 0,1-0,9% сернокислого кальция, 0,1-0,2% хлористого магния и 0,01-0,36% воды, а также микропримеси: железо, бром, марганец, бор, торий, медь, литий [4]. Геолого-минералогической особенностью Верхнекамских солей является высокая крепость сильвинита, определяющая уровень дисперсности соляных частиц. Макро- и микроэлементы, входящие в состав соляного аэрозоля, влияют на работу многих клеток в организме, особенно нервных и мышечных, участвуют в передаче нервных импульсов, улучшают снабжение мозга кислородом, способствуют ясности ума, действуют как иммуномодулятор, обладают гипоаллергенным и гипотензивным действиями [9].

Анализ существующей научной литературы показал, что данные о воздействии соляных сооружений из сильвинита на психо-эмоциональное состояние больных отсутствуют.

Цель исследований: физиолого-гигиеническое изучение влияния природных аэроионизирующих калийных солей на психо-эмоциональный статус пациентов.

### Материалы и методы

Объекты гигиенического изучения: соляные сильвинитовые палаты «Сильвин» (СМП «С») [3]; палата, оборудованная лечебными соляными экранами (ЛСЭ); палата, оснащенная соляными сильвинитовыми устройствами (ССУ) [8].