

toxicometric information must be used as well as the characteristics of the chemical product, i. e. commodity form (substance or mixture of substances), physical and chemical properties, toxicity of the product's components, features of production and usage, protective measures and their hygienic effectiveness.

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 1992
УДК 616-003.663.4-057-036.41-02-07

Т. К. Семенникова, Е. П. Жовтяк, Е. И. Лихачева,
В. М. Колмогорцева, С. Л. Краева, С. В. Щербаков

КЛИНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАННИХ СТАДИЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ФЛЮОРОЗА ПРИ КОМБИНИРОВАННОМ И СОЧЕТАННОМ ДЕЙСТВИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ

Медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий, Екатеринбург

Условия труда при добыче, обогащении плавикового шпата, производстве криолита и алюминия остаются неблагоприятными, несмотря на внедрение оздоровительных мероприятий. Ежегодно выявляются новые случаи флюороза, а в ряде регионов страны это заболевание занимает одно из первых мест в структуре хронических профессиональных интоксикаций.

Клиническая картина профессионального флюороза впервые описана в 1932 г. как остеосклероз, в последующем была дополнена наблюдениями отечественных и зарубежных авторов [1—9]. Доказано, что фтор вызывает изменения в скелете, сопровождающиеся токсическим поражением многих органов и систем. Последнее предшествует появлению характерных изменений костной ткани, подтверждаемых рентгенологически.

Многолетние наблюдения за состоянием здоровья рабочих различных «фтористых» производств позволили нам выделить комплекс неспецифических изменений со стороны внутренних органов, характерный для начальной (дорентгенологической) стадии флюороза [4]. Он включает изменения со стороны органов пищеварения (токсический гепатит, хронический гастрит, чаще эрозивный), сердечно-сосудистой и вегетативной нервной систем (вегетососудистая дистония, миокардиодистрофия, астено-вегетативный синдром). При этом большое значение в диагностике начальной стадии флюороза отводится токсическому поражению печени. Ранние изменения под воздействием фтора возникают в окислительно-восстановительных процессах в организме, коррелируя со степенью тяжести интоксикации [7], изменяется содержание общего оксипролина в моче [5], значительное увеличение которого свидетельствует о патологических изменениях в структуре костной ткани.

Однако этот симптомокомплекс не получил у клиницистов страны общего признания. Вероятно, это обусловлено тем, что соединения фтора в производстве редко встречаются в изолированном виде. Обычно рабочие подвергаются сочетанному воздействию соединений фтора (различных

Таблица 1

Концентрации фтористых соединений в воздухе зоны дыхания рабочих плавико-шпатовых комбинатов, криолитовых и алюминиевых заводов

Производство	Суммарные концентрации фтористых соединений, (мг/м ³)	
	разовые	среднесменные
Открытая добыча флюорита	0,02—2,48	0,21—1,32
Подземная добыча флюорита	0,01—8,40	0,69—1,70
Обогатительные фабрики	0,90—397,5	1,40—205,68
Производство фтористых солей	0,31—2,39	0,54—1,48
Производство плавиковой кислоты	0,13—27,53	0,43—8,09
Производство алюминия	0,24—43,07	0,40—8,06

по степени растворимости и токсичности) и других неблагоприятных производственных факторов.

Цель настоящей работы — уточнить клинические проявления начальной стадии флюороза в зависимости от особенностей условий труда.

В клинике института за последние годы обследованы более 1000 рабочих различных «фтористых» производств. В разработку взяты 222 истории болезни с диагнозом «профессиональный флюороз».

В зависимости от особенностей действующих неблагоприятных производственных факторов анализ материала проведен по 3 профессиональным группам. В 1-ю группу вошли рабочие, занятые на добыче и обогащении плавикового шпата; во 2-ю группу — рабочие криолитовых заводов; 3-ю группу составили электролизники, анодчики производства алюминия.

Ведущим неблагоприятным фактором в указанных производствах являются соединения фтора (табл. 1), наибольшая концентрация которых выявлена на обогатительных фабриках плавико-шпатовых комбинатов.

При добыче флюорита рабочие наряду с соединениями фтора подвергаются воздействию диоксида кремния, входящего в состав рудничной пыли, а также повышенных уровней вибрации и шума и неблагоприятных микроклиматических условий, характерных для горнодобывающих предприятий.

На рабочих электролизных цехов (электролизники, анодчики) алюминиевых заводов действует сложный комплекс вредных производственных факторов, включающий, кроме фтора, пыль, содержащую глинозем и канцерогенные ПАУ, неблагоприятные микроклиматические условия во все периоды года, постоянное магнитное поле, тяжелый физический труд.

Лишь при обогащении плавикового шпата и производстве криолита уровни воздействия других вредных факторов производства, как правило, находятся в допустимых пределах.

Следует отметить также, что рабочие 1-й группы подвергаются в основном воздействию мало растворимых (фторид кальция), а 2-й и 3-й — мало и хорошо растворимых соединений фтора (фтороводород, фторид натрия).

Представленные группы больных сопоставимы по возрасту (табл. 2).

Из табл. 2 видно, что у рабочих криолито-

Таблица 2

Средний возраст и стаж работы во «фтористых» производствах у обследованных больных

Группа	Средний возраст	Средний стаж
1-я	46,7±1,2	17,8±1,5
2-я	45,0±1,4	15,0±1,3
3-я	44,2±0,5	20,3±0,5

вого производства заболевание развивалось при наименьшем стаже работы (15 лет).

В 1-й группе больных (табл. 3) самым распространенным видом висцеральной патологии было поражение желудочно-кишечного тракта (в 97,1 % случаев), преимущественно в виде хронического атрофического гастрита. В 41,7 % случаев на фоне атрофии слизистой желудка обнаруживались ее эрозии.

У 47,2 % обследованных на основании клинических данных и углубленного инструментального исследования сердечно-сосудистой системы установлен диагноз миокардиодистрофии, в 36,1 % — вегетососудистой дистонии.

Хронический гепатит в 1-й группе не был диагностирован, хотя в ряде случаев имелись отклонения отдельных лабораторных показателей (в 50 % нарушены результаты функциональной пробы с галактозой, у 1/3 больных — повышенная активность аланинаминотрансферазы и нарушения белкового обмена). В этой группе больных диагноз флюороза чаще устанавливался при наличии изменений в костной ткани.

При обследовании рабочих 2-й группы наиболее часто диагностировалась патология желудочно-кишечной системы (эрозивный гастрит), но у них почти с такой же частотой выявлялись признаки токсического гепатита, что позволило установить у больных с криолитовых заводов «дорентгенологическую» стадию (начальные проявления) флюороза.

Наиболее полный клинический синдром патологии висцеральных органов выявлялся у рабочих 3-й профессиональной группы.

Таким образом, при воздействии на рабочих плохо растворимого фторида кальция начальные стадии хронической интоксикации характеризуются наличием хронического атрофического гастрита, дистрофических изменений миокарда, деформирующим остеоартрозом локтевых и коленных суставов. Это объясняется тем, что мало растворимые соединения фтора в основном накапливаются в костной ткани и приводят к характерному поражению скелета. При этом внутренние

Таблица 3

Частота висцеральной патологии при установленном диагнозе профессионального флюороза (в %)

Нозологическая форма	Группа		
	1-я	2-я	3-я
Хронический гастрит	97,1	77,7	78,0
Миокардиодистрофия	47,2	18,5	24,5
Вегетососудистая дистония	36,1	14,8	49,1
Токсический гепатит	Нарушение в отдельных пробах		
		74,0	73,6

органы испытывают значительно меньшую токсическую нагрузку. Исключение составляют лишь органы, являющиеся «воротами» для поступления яда в организм, в данном случае — желудочно-кишечная система, куда пыль фторида кальция поступает со слизью из бронхолегочной системы. У этих рабочих флюороз обычно диагностируется в I, а нередко во II стадии.

Хорошо растворимые соединения фтора, растворяясь в биологических средах бронхолегочного аппарата, легко проникают в кровь. В результате не только костная ткань, в которой происходит наибольшая материальная кумуляция фтора, но и ткани всех органов и систем организма испытывают повышенную токсическую нагрузку циркулирующим в крови ядом. Клиническая картина хронической фтористой интоксикации от воздействия хорошо растворимых фторидов характеризуется полисиндромностью, присущей ядам общетоксического действия.

При своевременной диагностике обычно устанавливается начальная стадия флюороза.

Сочетанное воздействие на организм работающих соединений фтора, нагревающего микроклимата, электромагнитных полей усиливает клинические проявления со стороны вегетативной нервной и сердечно-сосудистой систем. Степень этих изменений иногда бывает столь выраженной, что даже при начальных стадиях флюороза необходимо рациональное трудоустройство больных. Это обусловлено тем, что постоянные магнитные поля усиливают токсическое действие фтора, а нагревающий микроклимат — перестройку гемодинамики.

При сочетанном воздействии соединений фтора и вибрации усиливаются изменения со стороны опорно-двигательного аппарата.

До сих пор остается спорным вопрос о роли фтора в генезе деформирующих остеоартрозов (ДОА) крупных суставов. До последнего времени эта патология не включалась в синдром флюороза. Между тем при периодических медосмотрах рабочих «фтористых» производств и обследовании их в клинике устанавливалась высокая частота ДОА (табл. 4) [4]. Распространенность ДОА высока уже в первые 5 лет работы на изучаемых производствах, чего не наблюдается даже среди сталепрокатчиков [4]. С увеличением стажа работы распространенность ДОА существенно возрастает.

Среди рабочих фабрик, где фтористая нагрузка

Таблица 4

Распространенность ДОА у рабочих различных производств (по материалам периодических медосмотров) (в %)

ДОА	Производство				
	Плавко-шапчатые комбинаты			Производство криолита	Производство алюминия
	карьер	шахта	обогатительная фабрика		
Всего	56,0	49,4	58,6	44,4	40,0
в том числе локтевых суставов	48,0	42,9	52,3	42,7	40,0

ка за смену наиболее высока, сочетание ДОО с отдельными признаками остеосклероза было достоверно выше, чем у проходчиков шахт, где тяжесть труда больше и дополнительно имеет место неблагоприятное воздействие общей и локальной вибрации. При этом большая частота ДОО приходится на локтевые суставы, испытывающие меньшее, чем коленные, влияние физической нагрузки, но имеющие большую функциональную подвижность и в силу этого обильное кровоснабжение во время работы.

Полученные материалы позволяют говорить о том, что ДОО являются одним из ранних признаков поражения опорно-двигательного аппарата у рабочих «фтористых» производств.

Клинические наблюдения получили подтверждение в эксперименте на животных при воздействии аэрозолей CaF_2 в концентрациях, в 100 раз превышающих ПДК (реально имеющих место в производственных условиях). Установлено, что плохо растворимые фториды вызывают выраженные дистрофические изменения в суставах, соответствующие проявлениям деформирующего остеоартроза. Процесс захватывает как хрящевую ткань, так и периапикальные ткани со склерозом и минерализацией синовиальной оболочки и суставной сумки. При этом, если AlF_3 вызывает некробиотические изменения с последующей кальцинацией этих участков, то CaF_2 приводит к минеральной дистрофии.

Выводы. 1. Клинический синдром начальной (дорентгенологической) стадии флюороза в различных производствах имеет свои клинические особенности, обусловленные разной растворимостью соединений фтора и характером сопутствующих неблагоприятных производственных факторов, усиливающих степень и частоту поражения висцеральных органов. 2. Наиболее выраженные изменения со стороны внутренних органов наблюдаются у рабочих электролизных цехов алюминиевых заводов, имеющих контакт преимущественно с хорошо растворимыми фторидами. 3. Деформирующий остеоартроз крупных суставов, прежде всего локтевых, при наличии других признаков интоксикации соединениями фтора должен включаться в клинический симптомокомплекс флюороза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авцын А. П., Жаворонков А. А. Патология флюороза.— Новосибирск, 1981.
2. Гринберг А. В. // Рентгенодиагностика профессиональных болезней.— М., 1958.— С. 36—44.
3. Зислин Д. М., Андреева Т. Д., Гирская Е. Я. и др. // Гиг. труда.— 1979.— № 8.— С. 11—14.
4. Зислин Д. М., Тулаева Т. Б., Тихоцкая Л. И., Семенникова Т. К. // Ревматология.— 1984.— № 3.— С. 32—34.
5. Колмогорцева В. М., Ратнек Е. Г. // Вопросы гигиены и профессиональной патологии в металлургии.— М., 1989.— С. 109—114.
6. Медведова В. Н. // Гиг. труда.— 1985.— № 1.— С. 24—26.
7. Способ диагностики профессионального флюороза: А. с. 1557525 СССР / Колмогорцева В. М., Марданова Н. У., Ободова Р. И. (СССР). 4 с. // Открытия.— 1990.— № 14.
8. Biologic Effects of Atmospheric Pollutants Fluorides: National Academy of Sciences.— Washington, 1971.
9. Marier I. R., Dyson R. Le Fluor dans l'environnement.— 1972.

Поступила 30.09.91

SUMMARY: Over 1000 workers of hydrofluoric and cryolite enterprises and electrolysis shops of aluminium enterprises were examined. Subjects exposed to soluble hydrofluorides presented in the early stage of chronic intoxication with a variety of syndromes, that was characteristic of intoxication with poisons of general toxic action with involvement of hepatobiliary, digestive, circulatory and autonomic nervous systems. Combined exposure to fluorine compounds, heating microclimate and electromagnetic fields results in a graver involvement of the circulatory and autonomic nervous systems. Clinical and experimental data show, that osteoarthrosis deformans of the major joints (primarily elbow joint) must be regarded as one of the symptoms of fluorosis, when other intoxication signs are present.

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 1992

УДК 613.632:546.561-053.87-07

О. Г. Макеев, Н. П. Стерехова, А. В. Воробьев

МЕМБРАНОГЕННОЕ ДЕЙСТВИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ВРЕДНОСТЕЙ ПРОИЗВОДСТВА ЧЕРНОВОЙ МЕДИ НА ЛИЦ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА

Медицинский институт, Екатеринбург

Действие любых факторов окружающей среды, в том числе производственных вредностей (ПВ), на ткани и органы реализуется через их взаимодействие с внешними покровами и далее через систему крови — с мембранами клеток тканей, изменяя внутриклеточные процессы. Изложенная схема однозначно свидетельствует о том, что наиболее чувствительными объектами действия ПВ являются мембраны клеток, изменение которых будет наиболее общим ранним проявлением, предшествующим развитию специфических полиорганных изменений.

Максимально доступным объектом для исследования у людей можно считать мембраны клеток крови и прежде всего эритроцитов, обладающих, в отличие от других клеток, наибольшей гомогенностью. Принимая во внимание аналогичность структурных компонентов эритроцитарных мембран и мембран других клеток, можно полагать, что состояние мембран эритроцитов наиболее полно отражает характер и степень влияния на них факторов внешней среды.

Продолжая многолетние исследования состояния здоровья и профессиональной патологии рабочих производства черновой меди, в том числе и лиц предпенсионного и пенсионного возраста, процессов старения у них, мы рассмотрели мембраногенное действие ПВ. Рабочие этих производств подвергаются воздействию комплекса ПВ: диоксида серы, промышленной пыли в концентрациях, значительно превышающих ПДК.

Методика. Проведены радиоиммунологические исследования. Оценивалось связывание радиоактивных лигандов с отмытыми эритроцитами периферической крови 80 обследованных мужчин в возрасте от 45 до 64 лет. Все обследованные разделены на 4 группы: 1-я группа — рабочие, не контактирующие с ПВ медеплавильного производства (50—62 года); 2-я группа — инвалиды по хронической профессиональной интоксикации диоксидом серы, полученной при работе в медеплавильных цехах (50—64 года); 3-я группа —