

И. Р. КУЗИНА (Новокузнецк)

**О СВЯЗИ ФЛЮОРОЗА И ДЕГЕНЕРАТИВНО-ДИСТРОФИЧЕСКИХ
ПОРАЖЕНИЙ СКЕЛЕТА У РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОЛИЗНЫХ ЦЕХОВ
АЛЮМИНИЕВЫХ ЗАВОДОВ**

Кафедра рентгенологии, кафедра профпатологии Института усовершенствования врачей
(Поступила в редакцию 23/VI 1976 г.)

При исследовании скелета рабочих электролизных цехов алюминиевых заводов основное внимание обычно уделялось изменениям костей, связанных с воздействием на организм рабочих фтора и его соединений, т. е. костному флюорозу (А. В. Гринберг; И. С. Сагитов; Roholm). В то же время ряд авторов (М. А. Алиев; И. И. Алекперов и М. Д. Глигштейн; Р. Н. Вольфовская и соавт.; Т. Д. Андреева и Е. Я. Гирская; Е. В. Готлиб и соавт.; П. В. Михайлов; Langi и Geyuk) указывали на дегенеративно-дистрофические поражения скелета, которые были ими выявлены у рабочих алюминиевого производства.

При обследовании рабочих электролизных цехов Новокузнецкого алюминиевого завода (НКАЗ) была поставлена задача определить частоту дегенеративно-дистрофических поражений скелета и их связь с флюорозом.

Предлагаемое исследование подводит итоги 5-летнего клинко-рентгенологического изучения состояния скелета у 365 рабочих. За 60 рабочими проведено динамическое клинко-рентгенологическое наблюдение в сроки от 1 года до 5 лет. Средний возраст обследованных $39,9 \pm 2,2$ года, средний стаж работы $15,5 \pm 2,3$ года.

В контрольную группу вошло 277 рабочих, занимавшихся физическим трудом, не подвергавшихся воздействию фтора и его соединений. Средний стаж работы рабочих контрольной группы $18,4 \pm 2,4$ года, а средний возраст $42,7 \pm 2,7$ года. В связи с необходимостью элиминирования влияния возрастной разницы на частоту дегенеративно-дистрофических поражений различных отделов скелета у рабочих основной и контрольной групп мы произвели стандартизацию показателей непрямым способом.

Изучение скелета рабочих контрольной группы позволило определить частоту и характер дегенеративно-дистрофических поражений скелета у лиц, занимавшихся физическим трудом, не подвергавшихся воздействию фтористых соединений, и сравнить их с соответствующими показателями у рабочих электролизных цехов алюминиевого завода и тем самым установить степень влияния фтористых соединений на частоту возникновения дегенеративно-дистрофических поражений скелета у рабочих, занятых в производстве алюминия.

Обзорной рентгенографии подвергались грудная клетка, пояснично-крестцовый отдел позвоночника в 2 стандартных проекциях, кости предплечья, голени, таза. С 1971 г. снимки костей предплечья, голени и пояснично-крестцового отдела позвоночника в прямой проекции производили одновременно с алюминиевым ступенчатым клином-эталонном. Это позволило объективно оценивать плотность костей. В связи с отсутствием стандартных клиньев-эталонных нами был изготовлен клин собственной конструкции (удостоверение на рационализаторское предложение № 4 от 28/V 1973 г.).

При наличии жалоб со стороны других отделов скелета делали рентгеновские снимки шейного отдела позвоночника, плечевых, голеностопных суставов, кистей. Части обследованных дополнительно производили функциональные спондилограммы, томограммы суставов, рентгенограммы с прямым увеличением изображения.

Рентгенологическую картину костных изменений оценивали по классификации А. В. Гринберга: I, II, III стадии флюороза и изменения, подозрительные на флюороз. В то же время в целом ряде наблюдений рентгенологическая картина костных изменений не укладывалась в I стадию, но и не достигала такой выраженности, как при II стадии — такие изменения мы обозначили как I—II стадия, или переходная.

Подозрение на флюороз выявлено у 50 (13,8%), флюороз диагностирован у 103 человек (28,2%). I стадия определялась у 80 человек (21,9%), I—II — у 10 (2,8%), II стадия — у 13 человек (3,5%). Решающее влияние на частоту флюороза оказывал стаж работы на заводе. Коэффициент криволинейной корреляции между относительной долей пораженных флюорозом и стажем обследованных (r) составил 0,97.

Дегенеративно-дистрофические поражения скелета были выявлены у $37,7 \pm 3,4\%$ обследованных рабочих, в то время как у рабочих контрольной группы они встречались значительно реже ($58,1 \pm 2,9\%$). Как у первых, так и у вторых были поражены позвоночник, суставы, отдельные кости.

Среди дегенеративно-дистрофических поражений пояснично-крестцового отдела позвоночника на 1-м месте стоял спондилос ($51,7 \pm 5,2\%$), на 2-м — остеохондроз ($49,8 \pm 5,2\%$). У рабочих контрольной группы 1-е место занимал остеохондроз ($73,0 \pm 8,8\%$), 2-е — спондилос ($38,0 \pm 9,7\%$). Мы провели стандартизацию частоты спондилоса и остеохондроза пояснично-крестцового отдела позвоночника по возрасту и стажу

рабочих НкАЗа и контрольной группы. Оказалось, что спондилоз у рабочих алюминиевого завода определялся чаще, чем у рабочих контрольной группы (соответственно возрасту $P < 0,05$, стажу $P < 0,05$). Остеохондроз при одинаковом стаже работы чаще встречался у рабочих контрольной группы ($P < 0,05$), а стандартизация остеохондроза по возрасту показала несущественную разницу этого поражения у рабочих обеих групп ($P > 0,05$). Частота развития спондилоза и остеохондроза в основном зависела от стажа работы на заводе. Так, коэффициент парной прямой корреляции (r) частоты спондилоза и стажа работы составил приблизительно 1,0, а остеохондроза — 0,95.

В зависимости от степени поражения рабочих флюорозом мы имели несколько групп обследованных: «контактные» с фторидами, рабочие с подозрением на флюороз и рабочие, пораженные флюорозом. Частота спондилоза у рабочих, контактных с фторидами, составила $48,5 \pm 7,0\%$, у рабочих, пораженных флюорозом, — $63,1 \pm 9,6\%$ (см. таблицу). Если посмотреть доверительные интервалы частоты спондилоза у рабочих, контактных с фторидами, и у рабочих, пораженных флюорозом, то они выглядят так: $41,5-48,5-55,5$ и $53,5-63,1-72,7$, т. е. могут быть 55,5 и 53,5. Чтобы исключить влияние возраста на частоту спондилоза у рабочих, пораженных флюорозом, и у рабочих, контактных с фторидами, мы провели стандартизацию показателей. Оказалось, что существенной разницы при одинаковом возрасте в частоте спондилоза у тех и других не было ($P > 0,05$). Следовательно, действие фтористых соединений не оказывало существенного влияния на частоту спондилоза.

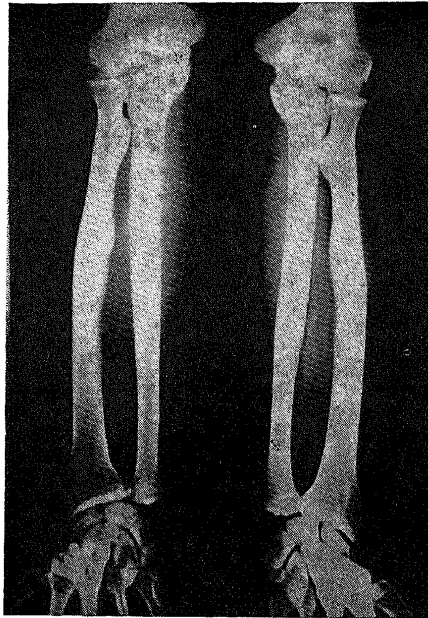
В простых процентных выражениях казалось, что остеохондроз несколько чаще встречался у рабочих, пораженных флюорозом, чем у рабочих, контактных с фторидами (см. таблицу). Однако стандартизация остеохондроза по возрасту в этих группах рабочих показала, что эта разница несущественная ($P > 0,05$). Так как остеохондроз у рабочих НкАЗа встречался реже, чем у рабочих контрольной группы, и одинаково часто у рабочих, пораженных флюорозом, и у рабочих, контактных с фторидами, частота его явно не зависела от контакта с фторидами.

Дегенеративно-дистрофические поражения суставов среди обследованных рабочих НкАЗа были выявлены у $57,8 \pm 5,0\%$. Определялась прямая связь дегенеративно-дистрофических поражений суставов и возраста ($r = 0,7$) и стажа работы ($r = 0,8$). Для того чтобы посмотреть,

Частота дегенеративно-дистрофических поражений различных отделов скелета у рабочих НкАЗа с учетом выраженности флюороза (в % к числу обследованных; $P \pm \Delta$)

Вид поражения и локализация	Группа обследованных				контрольная
	контактные с фторидами	с подозрением на флюороз	пораженные флюорозом	всего среди обследованных	
Спондилоз пояснично-крестцового отдела позвоночника	$48,5 \pm 7,0$	$40,0 \pm 12,6$	$63,1 \pm 9,6$	$51,7 \pm 5,2$	$38,0 \pm 9,7$
Остеохондроз пояснично-крестцового отдела позвоночника	$45,2 \pm 6,8$	$44,0 \pm 13,4$	$63,1 \pm 9,4$	$49,8 \pm 5,2$	$73,0 \pm 8,8$
Деформирующий артроз суставов:					
плечевого	$50,0 \pm 9,0$	$71,4 \pm 17,0$	$46,4 \pm 6,4$	$68,5 \pm 4,9$	$20,0 \pm 10,7$
локтевого	$80,5 \pm 9,0$	$68,9 \pm 17,0$	$79,4 \pm 9,0$	$78,2 \pm 6,0$	$52,4 \pm 7,5$
лучезапястного	$19,0 \pm 12,0$	$30,4 \pm 6,4$	$28,5 \pm 11,6$	$25,6 \pm 7,8$	$4,6 \pm 5,2$
тазобедренного	$5,8 \pm 3,0$	0	$4,8 \pm 4,0$	$4,6 \pm 2,0$	$31,2 \pm 2,0$
коленного	$30,7 \pm 8,6$	$30,0 \pm 6,8$	$38,5 \pm 11,4$	$33,9 \pm 2,0$	$50,6 \pm 10,9$

Примечание. Δ вычислена с доверительной вероятностью 0,9545.



Обзорные рентгенограммы костей предплечий.

Определяется симметричное поражение обоих локтевых суставов деформирующим артрозом II стадии, обоих проксимальных, дистальных лучелоктевых и лучезапястных суставов деформирующим артрозом I стадии; выражен гиперостоз костей обоих предплечий, плотность наружного полуцилиндра правой и левой лучевых костей соответствует 12-й ступеньке клина-эталона.

кой сочленяющихся костей и асептического остеонекроза.

У рабочих НКАЗа мы выявили преимущественное поражение суставов верхних конечностей. Деформирующий артроз плечевого сустава определялся в 68,5% наблюдений, локтевого — в 78,2%, лучезапястного — в 25,6% наблюдений. Поражение суставов носило преимущественно симметричный характер: в плечевых суставах — у 70%, в локтевых — у 90% обследованных, т. е. у рабочих электролизных цехов алюминиевых заводов страдали суставы, на которые в процессе производства приходилась наибольшая функциональная нагрузка. О том, что эти поражения связаны с характером производственной нагрузки, говорит и тот факт, что поражения суставов верхних конечностей развивались преимущественно после 10 лет работы на заводе и имели групповой характер. Учитывая все перечисленное выше, мы отнесли дегенеративно-дистрофические поражения суставов верхних конечностей к профессиональным заболеваниям.

Изучение частоты деформирующего артроза суставов у рабочих, контактных с фторидами, и у рабочих, пораженных флюорозом, показало, что поражение суставов как верхних, так и нижних конечностей у рабочих флюорозом встречалось не чаще, чем у рабочих, контактных с фторидами (см. таблицу). Следовательно, хроническое действие фторидов также не оказало прямого влияния на частоту дегенеративно-дистрофических поражений суставов.

что больше оказывало влияние на частоту поражений суставов — возраст или стаж работы, мы изучили частоту поражений в возрастной группе 40—44 года с учетом стажа работы. Частота поражения суставов нарастала с увеличением стажа работы на заводе: при стаже 1—5 лет поражений не было, при стаже 6—10 лет они выявлены у 25,0% рабочих, при стаже 11—15 лет — у 48,9%, при стаже 16—20 лет — у 64,2%, при стаже 21—30 лет — у 66,6% рабочих. Таким образом, на частоту дегенеративно-дистрофических поражений суставов решающее влияние оказывал стаж работы на заводе.

Рентгенологическая картина дегенеративно-дистрофических поражений суставов носила характер деформирующего артроза (см. рисунок), преимущественно I, II и редко III стадии, дегенеративно-дистрофического поражения суставов с кистовидной перестрой-

У рабочих НКАЗа преобладали сочетанные дегенеративно-дистрофические поражения скелета. Среди всех обследованных сочетанные поражения встречались у $43,6 \pm 2,7\%$, а среди рабочих, пораженных флюорозом, — у $64,1 \pm 4,8\%$. Сочетание выраженных дегенеративно-дистрофических поражений скелета и флюороза I и I-II стадий послужило причиной утраты трудоспособности у 3 рабочих. В то же время у рабочих, пораженных II стадией флюороза в «чистом» виде, трудоспособность не была утрачена.

Выводы. 1. При клинико-рентгенологическом обследовании 365 рабочих электролизных цехов НКАЗа у 103 (28,2%) обнаружен флюороз и у 50 (13,8%) — подозрение на флюороз.

2. Дегенеративно-дистрофические поражения скелета определялись у 87,7% обследованных. Преобладали сочетанные поражения скелета.

3. Четкой связи дегенеративно-дистрофических поражений позвоночника и суставов с флюорозом не выявлено.

4. Сочетание флюороза и дегенеративно-дистрофических поражений скелета является неблагоприятным, взаимно отягчающим. В ряде случаев выраженные дегенеративно-дистрофические поражения скелета в сочетании с флюорозом могут явиться фактором инвалидизации рабочих.

ЛИТЕРАТУРА. Алиев М. А. — «Труды Азербайджанск. научно-исслед. ин-та рентгенологии, радиологии и онкологии». Т. 8. Ч. 2. Баку, 1970, с. 103—110. — Андреева Т. Д., Гирская Е. Я. — В кн.: Вопросы гигиены и профессиональной патологии в цветной и черной металлургии. Свердловск, 1971, с. 52—54. — А лек- фовская Р. Н., Великсон И. М., Горн Л. Э. и др. — «Труды научной сессии Ленинградск. ин-та гигиены труда и профессиональных заболеваний, посвящ. итогам работы за 1957 год». Л., 1959, с. 194—200. — Гринберг А. В. — В кн.: Рентгено- диагностика профессиональных заболеваний костей и суставов. Л., 1962, с. 162—173. — Готлиб Е. В., Сумахина П. Г., Миллер С. В. и др. — В кн.: Вопросы гигиены и профессиональной патологии в цветной и черной металлургии. Свердловск, 1971, с. 25—32. — Михайлов П. В. — В кн.: Флюороз и его профилактика. Свердловск, 1967, с. 56—58. — Сагитов И. С. — В кн.: Актуальные вопросы гигиены труда, промышленной токсикологии, профпатологии, коммунальной гигиены в нефтяной и химической промышленности. Уфа, 1969, с. 78—80. — Langi R., Geryk B. — «Csl. Radiol.», 1968, v. 22, p. 94—100. — Roholm K. — In: Heffter A. (Ed.) Handbuch der experimentellen Pharmakologie. Bd. 7. Berlin, 1938, S. 1—62.

ON THE ASSOCIATION OF FLUOROSIS WITH DEGENERATIVE-DYSTROPHIC LESIONS OF THE SKELETON IN WORKERS ENGAGED IN ELECTROLYTIC DEPARTMENTS OF ALUMINIUM PLANTS. I. R. Kuzina

Summary. Workers of electrolytic departments at the Novokuznetsk aluminium plant were found to suffer not only from fluorosis (28.2 per cent), but also from degenerative-dystrophic affection of the skeleton (87.7 per cent). The workers of a control group who were not exposed to a chronic action of fluorine compounds the degenerative-dystrophic lesions of the skeleton are encountered on much rarer occasions (58.1 per cent). In workers of the aluminium plant there prevailed the affection of joints in the upper extremities, largely of a symmetric nature, of decisive influence on the development of degenerative-dystrophic lesions of the skeleton was the service-record at the plant. A careful statistical analysis of the frequency of skeletal degenerative-dystrophic lesions in workers with fluorosis and in those who only had to deal with fluorides showed fluorosis to be of no significance in the development of degenerative-dystrophic affections of the joints and the spine.