

## ПРОУЧВАНИЯ ВЪРХУ ПНЕВМОКОНИОЗАТА ПРИ ЕЛЕКТРОЗАВАРЧИЦИТЕ

Св. Разбойников, Х. Капонов, П. Иванов, Хр. Христозов, Ст. Цанев, Т. Къневски

Някои автори приемат, че заварчиците боледуват от сидероза (18, 20, 21), а други поставят под съмнение това твърдение или направо отричат чистата сидероза (2). Затова напоследък се говори за сидероза при електрозаварчици (29), за бял дроб при електрозаварчици (28) и за пневмокониоза при електрозаварчици (5, 9, 11). Последното наименование отразява най-добре патоморфологичните особености на заболяването и причините за появяването му. Според някои фиброзиращата способност на силициевия двуокис се увеличава, когато последният се инхалира заедно с железни окиси (22, 28). Други смятат железните окиси за инертни (23, 25, 32), а трети отричат безвредността на железния прах.

Честотата на пневмокониозите при електрозаварчиците варира от 3 до 50% според различните автори (3, 5, 9, 11, 16, 30). Средната възраст на болелите е 30—40 години, а трудовият стаж — над 5 години (5, 7, 9).

Патологоанатомичната находка е описана за пръв път от N. Enser и O. H. Sander през 1938 г. След това се описват секционните находки на още 9 болни, починали поради други причини (9 по 11, 16, 24), хистологичните промени при доста биопсии (15, 16, 22, 27, 28, 29) и експерименталните проучвания върху опитни животни (4, 5, 10).

През 1936 г. A. Doig и A. McLaughlin описват характерните рентгенови промени в белите дробове. По-късно въз основа на проучванията на редица автори била уяснена и клиничната картина: липса или незначителни субективни оплаквания, като лек задух при физически усилия, слаба кашлица, болки в гърдите и кръста, главоболие след работа (1, 5, 7, 9, 11, 28). При половината от болните Е. П. Карпухина е намерила ринити, фарингити, промени в околоносните кухини и слабо изразен белодробен емфизем (12).

Подробни проучвания на белодробната функция са правени малко, а резултатите са противоречиви (5, 7, 9, 14, 15, 16, 22, 29).

Протичането на заболяването е доброкачествено и рядко причинява нетрудоспособност (2, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 14, 17, 26, 27, 29, 31, 32, 33). Описани са два случая, при които рентгеновите промени са показали обратно развитие — изчезнали при единия и намалели при другия (20). Съществуващите неуточнени и противоречиви факти ни дадоха основание да направим настоящото проучване. Освен това заболяването е от голяма практическа важност за много заводи, където заварките се използват масово в производствения процес.

### Материал и методика

Изследвани са 484 електроженности и оксигенности, разпределени по трудов стаж като заварчици, както следва:

Таблица 1

Стаж до 1 г.		Стаж от 1 до 5 г.		Стаж от 6 до 10 г.		Стаж от 11 до 15 г.		Стаж над 16 г.		Всичко	
окс.	сл.	окс.	сл.	окс.	сл.	окс.	сл.	окс.	сл.	окс.	сл.
13	63	39	90	36	92	18	70	19	44	125	359

На всички са направени по две рентгенови снимки с размери 30/40 см. На откритите болни се направиха допълнително следните изследвания: честота на дишането в минута, експираторна апноична пауза, инспираторна апноична пауза, дихателен въздух, допълнителен въздух, резервен въздух, витален капацитет, минутен дихателен обем, максимален минутен дихателен обем, теоретически максимален минутен дихателен обем, дихателен резерв, показател на Хирц, прираст в квадратно сечение на торакса, дихателен коефициент за време, консумация на  $O_2$  за минута, дихателен еквивалент (коэф. на Киплинг), показател на задуха, електрокардиограма, серумно желязо, мукопротеини в кръвта, ДФА, латексова и дерматолова проба, кръвна картина, РУЕ, общо изследване на урината, желязо в храчките, туберкулозни бактерии в храчките и Манту. Функционалното изследване на дихателната система се извърши с апарата на Круг. Мукопротеините се изследваха по метода на Winzler (1948 г.), серумното желязо — по ортофенаитролиновия метод. Електрокардиограмите се направиха в стандартните отвеждания, усилените униполарни отвеждания от крайните и в прекардиалните отвеждания. Същите изследвания се направиха и на откритите съмнително болни и на трета група здрави електрозаварчици.

При 40 души здрави се установи, че нормалните стойности на ДФА са  $196,4 \pm 47,4$ , на мукопротеините  $2,51 \pm 0,41$  и на желязото  $103 \pm 2,52$ .

### Резултати

При 23 електроженности имаше сигурни рентгенологични данни за пневмоконоза, а при 20 електроженности и оксигенности имаше съмнителни (контрола) данни. Бяха изследвани и 23 здрави електроженности и оксигенности. Разпределението им е дадено в таблица 2.

Таблица 2

Група	Болни		Средна възраст	Среден тр. стаж	Степен на пневмоконоза			
	окс.	сл.			контрола	I	II	III
Болни	—	23	$35,78 \pm 1,16$	$12,34 \pm 1,22$	—	16	6	1
Съмн. болни	2	18	$37,25 \pm 1,44$	$8,8 \pm 2,77$	20	—	—	—
Здрави	3	20	$37,39 \pm 1,99$	$14,65 \pm 1,20$	—	—	—	—

Изследванията на трите групи работници са представени в таблиците 3 и 4.

Таблица 3

Група	Брой	Лек задух		Болки в гърдите	Кашлица	Сърцебиене
		бр.	%			
Болни	23	17	73,91	2	3	1
Съзн. болни	20	14	70	—	—	—
Здравни	23	13	56,52	—	2	—
Всичко	66	44		2	5	1

Разликата между процентите за задуха в трите групи изследвани са статистически недостоверни.

Таблица 4

Функционални изследвания на дихателната система

Показатели	Болни бр. изсл. 19	Съзнат. болни бр. изсл. 19	Здравни бр. изсл. 19	Статист. достоверна разл. в %
Честота на дишането	19 ± 0,76	20 ± 3,63	17 ± 0,63	да
Екс. апн. пауза в сек	23 ± 1,10	22 ± 1,42	27 ± 1,20	да
Инсп. ап. пауза в сек	38 ± 3,04	35 ± 2,71	39 ± 3,13	не
Дих. въздух в м.л	703 ± 69	732 ± 57,71	823 ± 35,21	не
Допълн. въздух в м.л	1837 ± 399	1584 ± 210	1592 ± 90	не
Рез. въздух в м.л	961 ± 54	920 ± 100	965 ± 98	не
Вит. кап. в м.л	3518 ± 166	3347 ± 112	3365 ± 105	не
Теор. вит. кап. в м.л	4681 ± 345,1	4510 ± 103	4509 ± 109,5	не
Мин. дих. об. в м.л	11930 ± 298	14800 ± 103	14310 ± 589	да
Макс. мин. дих. об. в м.л	54280 ± 9097	47584 ± 5346	55045 ± 3289	не
Теор. макс. мин. об. в м.л	84913 ± 3652	78783 ± 1933	78805 ± 2718	не
Дих. рез. в м.л	3 ± 1,29	66 ± 2,51	72 ± 1,71	да, не
Показ. на Хириц в см	5 ± 0,31	5,3 ± 0,32	65 ± 0,32	не
Прир. в кв. сеч. на тор.	50 ± 8,19	50,98 ± 6,34	51,85 ± 7,89	не
Консум. на О <sub>2</sub> /мин в м.л	343 ± 15,32	300 ± 24,20	355 ± 23,36	не
Дих. еквив. на Киплинг	3,7 ± 0,02	4,9 ± 0,29	4 ± 0,27	не
Показат. на задуха	68 ± 4,78	62 ± 2,62	67 ± 2,61	не

З а б е л е ж к а: Средните аритметични са дадени със средните им грешки; на няколко от заварчиците не се направиха изследвания поради различни причини, по групите са еднакви.

Средните стойности на направените биохимични изследвания на болните са следните: серумно желязо —  $118,5 \pm 2,42$ , мукопротени —  $2,59 \pm 0,23$ , ДФА 273 ± 16,50, латексовата и дерматоловите проби бяха положителни само при един болен. При съзнително болните се намериха следните стойности: серумно желязо  $105,6 \pm 4,86$ , мукопротени  $3,13 \pm 0,22$ , ДФА 286 ± 15,89. Латексовите и дерматоловите проби бяха отрицателни. При здравите електроженисти резултатите бяха следните: серумното

желязо  $117,3 \pm 4,13$ , мукопротеините  $3,13 \pm 0,22$ , ДФА 254  $\pm 9,35$ , латексовите и дерматологовите проби бяха също отрицателни. Липсва статистическа достоверност в разликите между средните аритметични стойности на показателите с изключение на разликата между стойностите на желязото при болните и съмнително болните.

От направените електрокардиограми се установи, че индиферентен тип има при  $28,57 \pm 7,04\%$  от болните, при  $27,77 \pm 10,54\%$  от съмнително болните и при  $52,94 \pm 12,10\%$  от здравите. Хоризонталната електрическа позиция на сърцето се намери съответно при  $33,33 \pm 10,52\%$ , при  $33,33 \pm 11,11\%$  и при  $23,53\% \pm 10,29\%$ . Вертикална електрическа позиция на сърцето бе установена съответно при:  $38,99\% \pm 10,59\%$ ,  $38,88\% \pm 11,49\%$ ,  $23,53\% \pm 10,29\%$ . Разликата между процентите не показва статистическа достоверност.

При всички изследвания и на трите групи работници се получиха нормални резултати от РУЕ, кръвна картина и урина. Не се откри желязо в храчките на изследваните. Отрицателни бяха и резултатите от туберкулиновите проби и търсенето на туберкулозни бактерии в храчките.

### Обсъждане

Честотата на заболяването при изследваните електроженисти е 6,40, докато при оксигенистите няма нито една пневмокониоза. Нашите данни не съвпадат с тези на Е. П. Карпухина, която намира начална пневмокониоза в  $26,5\%$ , I—II степен в  $4\%$  и II степен в  $2\%$ , а са по-близки до тези на R. Carr (16), който я намира в  $5\%$ .

Средната възраст и средният трудов стаж на болните по нашия материал съвпадат с данните на други автори (5, 7, 9).

При  $4,13\%$  от всички електроженисти и оксигенисти са намерени съмнителни рентгенови данни за пневмокониоза (усилен белодробен рисунок и деформации на съдово-бронхиалния строеж). В тази група има само двама оксигенисти от всичко 20 заварчици, което потвърждава, че оксигенистите или не боледуват, или боледуват много рядко от пневмокониоза. Сравнително по-малкият трудов стаж от другите две групи дава основание да се приеме, че не е имало време пневмокониозата да се изяви напълно при тях.

Съставът на III група здрави заварчици е сходен с този от другите две групи по възраст и брой.

Ние намерихме, че лекият задух се среща често, но поради малкия брой наблюдения не можем да твърдим, че този признак е характерен. При физикалното изследване на болните не сме открили характерни промени, което съвпада с другите наблюдения.

При функционалното изследване на дихателната система се намират статистично достоверни данни за леко учестено дишане, скъсена експираторната апноична пауза и намален минутен дихателен обем. Противоречиви данни се установяват за дихателния резерв, който статистически достоверно е увеличен при болните в сравнение със съмнително болните, но почти е еднакъв с този на здравите. Това може да се обясни с евентуално мобилизиране на компенсаторните възможности на белодробната вентилация. При болните електроженисти се намират и други функцио-

нални отклонения в дихателната система, по които не можем обаче да правим обобщения поради статистическата недостоверност на разликите между средните стойности на изследваните показатели при трите групи работници. Нашите данни потвърждават наличието на леки функционални смущения в дихателната система и по-специално във външното дишане, което може да се обясни с наличната фиброза на белите дробове (18, 30). Дали тази фиброза има прогресиращ характер, е въпрос, по който още се спори, но фактът, че наблюдаваните от нас пневмокоњиози са в различен стадий на развитие — от I до III степен, подкрепя становището, че е възможна и такава еволюция, която да доведе до тежка белодробно-сърдечна декомпенсация, какъвто случай се описва в литературата (23). Ние наблюдавахме електрозаварчик с III степен пневмокоњиоза (втори случай в литературата, който предстои да бъде описан), но с компенсирана дихателна недостатъчност. Има основание да се приеме, че тази пневмокоњиоза може да има прогресиращ характер само когато болните продължават да бъдат изложени на съответните производствени вредности. Предположението за съществуване на връзка между описаните в литературата тежки смущения в белодробната функция (16, 17, 18) и професията на болните (29, 31) се основава на малък брой болни, поради което не можем да го приемем.

Споменатите биохимични изследвания направихме с оглед да проверим доколко те могат да послужат като тестове за ранна диагноза. Подобни проучвания сме срещали в достъпната ни литература. Изследването на нивото на мукотропните, както и стойностите на латексовата и дерматоловата проба не ни дадоха статистически достоверни данни в тази насока.

Вдишването на железни окиси във вид на аерозоли, които биха могли да преминат алвеолната мембрана, както и възможността за поглъщането на желязото поставиха пред нас въпроса за изследването на серумното желязо при болните. Това досега от други автори не е съобщавано в достъпната ни литература. Получените резултати се оказаха нормални, но трябва да се има предвид, че изследването се извърши при болни, които вече не работят като електрозаварчици, тъй като са трудоустроени поради заболяването си. Може би това е причина за липсата на желязо в храчките на изследваните. Интерес би представлявало изследването на желязото в серума и храчките при болни и здрави електрозаварчици по време на работа и след работа през различни интервали.

Електрокардиографските изследвания показват, че вертикалната електрическа позиция на сърцето при болните се среща най-често. Не можем да твърдим, че се касае за постоянна закономерност поради статистическата недостоверност на разликата между процентите, но резултатите от изследванията говорят, че дясната страна на сърцето при болните се обременява. Според някои автори функционални промени от страна на сърцето няма. Други обаче описват тежък белодробно-сърдечен синдром при пневмокоњиозата у електрозаварчиците. Нашите данни говорят за леки и незначителни функционални сърдечни смущения.

Наблюдаваните болни се следят от нас от около 4 години. Всяка година се правят рентгенови снимки на белите дробове и други изследвания. Досега не сме наблюдавали обратно развитие на рентгенологично установените промени, каквито случаи съобщават някои автори (20), въпреки

че нашите болни са трудоустроени. От нашите наблюдения нямаме основание да твърдим, че заболяването подлежи на обратно развитие. Засега е ясно само, че след отстраняването на болните от вредностите на трудовата среда заболяването не прогресира, което го разграничава рязко от силикозата и го характеризира като доброкачествено. Наблюденията над болните за по-дълъг период естествено ще разяснят по-добре въпроса.

Работоспособността на болните обикновено не намалява (2, 5, 7, 9, 24, 26, 27). Това доказват и нашите изследвания. Въпросът за нетрудоспособността обаче трябва да се разглежда и от профилактично гледище, поради което болните следва да се трудоустрояват на друга работа. Концентрацията на праха (железни окиси, силициев двуокис и др.) в работната среда на заварчиците е голяма (3).

### Изводи

1. От пневмокониоза боледуват 6,40% от електрозаварчиците; за оксигенистите няма сигурни данни, че боледуват от това заболяване. Субективните оплаквания на болните са незначителни. Липсват характерни физикални прояви при изследването на болните.

2. Функционалните смущения от страна на дихателната система се изразяват в леко учестено дишане, скъсяване на експираторната анночна пауза и намаляване на минутния дихателен обем.

3. Намират се и други функционални смущения в дихателната система, които поради статистическата им недостоверност трябва да бъдат проверени в по-нататъшни изследвания.

4. При пневмокониозата при електрозаварчиците се създават условия за белодробна хипертония. Изследванията в тази насока трябва да продължат поради съществуващите противоречиви данни.

5. За пръв път се извършват биохимични изследвания на кръвта — ниво на мукопротеините и на желязото, латексова проба и пр. Тези изследвания трябва да продължат, тъй като представляват интерес във връзка с ранната диагноза на заболяването и еволюцията му.

6. Заболяването е доброкачествено, без спонтанна еволюция, но въпросът за нетрудоспособността трябва да се разрешава от профилактично гледище, като болните се трудоустрояват. Работната среда на заварчиците трябва да се подобри, като се усъвършенствува вентилацията.

7. Съобщава се за втори случай в литературата с III степен пневмокониоза при електрозаварчик, който ще бъде описан допълнително.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Батшева, М. М., С. В. Милдзср. Труд и здравье сварщиков вольтовой дуги. Харьков, 1940.
2. Большая медицинская энциклопедия, 1962, т. 25, 74, 81.
3. Воронцова, Е. И. — *Гиг. труда и профзабол.*, 1964, 5, 8.
4. Воронцова, Е. И. — *Гиг. и Сан.*, 1949, 4, 24.
5. Гринберг, А. В., О. Г. Золотокрыльниа. — *Вестник ренг. и рад.*, 1956, 5, 40.
6. Дойчинов, Л. Белодр. забол. С., Мед. и физк., 1957.
7. Занкович, Л. А., А. И. Кац — *Здравозр. Белоруссии*, 1963, 3, 44.
8. Иваниц, Н., Хр. Цолов. — Функционално изследване на болните от силикоза. С., Мед. и физк., 1962.
9. Ковалцкий, М. А. Клиника пневмокоп., 1963.
10. Карпухича, Е. П. — *Гиг. и Сан.*,

- 1956, 8, 29. — 11. Миллер, С. В. — *Труд и здоровье сварщиков вольтовой дугой*, Харьков, 1940, 6, 39. — 12. Молоканов, К. П. Рентгенология проф. забол. и инток., М. Медгиз, 1961. — 13. Паламаров, Т., И. Илиев. Проучване на вредностите в условията на труда на електрожеенистите в затворени и полузатворени помещения на новостроящи се кораби, 1964, под печат. — 14. Хухарина, Е. В. — *Гиг. труда и проф. забол.*, 1957, 3, 59. — 15. Britton, J., E. J. Walsh. — *Industr. Hyg. and Toxicol.*, 1940, 22, 125. — 16. Charr, R. — *Jama*, 1953, 152, 1520. — 17. Charr, R. — *Am. Rev. Tubercul and Pul. Dis.*, 1955, 71, 877. — 18. Charr, R. — *Ann. Intern. Med.*, 1956, 44, 806. — 19. Doig A. T., A. L. McLaughlin. — *Lancet*, 1936, 1, 771. — 20. Doig, A. T., A. L. McLaughlin. — *Lancet*, 1948, 8, 771. — 21. Enser, N., O. A. Sander, A. M. Evans. — *Industr. Hyg. and Toxicol.*, 1938, 20, 333. — 22. Enser, N., E. Simanson, A. M. Evans. — *Industr. Hyg. and Toxicol.*, 1945, 27, 147. — 23. Fride, E., D. O. Rachow. — *Ann. Intern. Med.*, 1961, 54, 121. — 24. Groh, J. A. — *Industr. Med.*, 1944, 13, 598. — 25. Harding, H. E., A. I. G. McLaughlin, A. T. Doig. — *Lancet*, 1958, 2, 394. — 26. Haern, V. P., O. H. Sander, A. J. Vorwald. — *Arch. of Environ. Health*, 1962, 2, 307. — 27. McLaughlin, A. I., H. E. Harding. — *Br. Z. J. Industrial Med.*, 1961, 18, 33. — 28. Mann, R. T., E. R. Lecutier. — *Brit. Med. J.*, 1957, 2, 291. — 29. Morgan, W. K. — *Am. Rev. Resp. Dis.*, 1962, 58, 293. — 30. Morgan, W. K., H. D. Kerr. — *Ann. Intern. Med.*, 1963, 58, 293. — 31. Poinsio, R., P. Rouer, G. Jouve. — *Arch. Malad. Prof.*, 1953, 14, 479, (no 18). — 32. Sander, O. H. — *J. Industr. Hyg.*, 1914, 26, 79. — 33. Wanie, K. H. — *Klin Wschr.*, 1944, 23, 67.

#### ИЗУЧЕНИЯ ПНЕВМОКОКИОЗА СРЕДИ ЭЛЕКТРОСВАРЩИКОВ

Св. Рыбейников, Х. Капова, П. Иванов, Хр. Христозов, Ст. Цанев, Т. Кыевски

#### РЕЗЮМЕ

Исследовано 484 електросварщиков и автогенщиков. 6,4% електросварщиков оказались большими пневмококиозом. Установливается наличие легких функциональных нарушений со стороны дыхательной и сердечно-сосудистой систем. Впервые проводятся исследования мукопротеннов в крови, сывороточного железа, латексовой пробы и др. в связи с ранним диагнозом. Несмотря на доброкачественность заболевания, больных следует в целях профилактики трудоустранять. Сообщается второй случай в литературе с III-ей степенью пневмококиоза (который будет описан отдельно).

**INVESTIGATIONS ON PNEUMOCONIOSIS AMONG  
ELECTRIC-WELDERS**

*Sc. Razboynikov, H. Kaponov, P. Ivanov, Hr. Hrislozov, St. Tzanov and T. Kanevski*

**S U M M A R Y**

The study is carried out on a series including 484 electric-welders and ordinary welders. 6.4 per cent of the electric-welders suffer from pneumoconiosis. Slight functional disturbances are found, involving the respiratory and cardio-vascular systems. Mukoproteins in the blood are examined for the first time as well as the serum iron, the latex test etc. with particular reference to establishing early diagnosis. Regardless of the benign nature of the condition, prophylactic occupational readjustment of the patients is recommended. A report is made of a case with III degree pneumoconiosis, claimed to be the second in literature, whose detailed description will be published subsequently.