

## TULBURAREA FUNCȚIEI VENTILATORII ÎN SILICOZĂ

MARIA BÂRSAN<sup>1</sup>, ARISTOTEL COCÂRLĂ<sup>2</sup>, MARILENA OARGĂ<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitatea de Medicină și Farmacie „Iuliu Hațieganu” Cluj-Napoca

**Cuvinte cheie:** silicoză, obstrucția căilor aeriene, indice de fumat

**Rezumat:** Pneumoconiozele reprezintă încă un subiect de actualitate datorită persistenței unor activități productive care implică risc pneumoconiogen. Scopul studiului este investigarea relației dintre gravitatea pneumoconiozei și alterarea funcțională ventilatorie. Material și metodă: Lotul de studiu este reprezentat de 116 subiecți cu activitate în sectorul aurifer, diagnosticați cu silicoză, conform clasificării ILO(International Labour Office) 2000 și investigați spirometric. Rezultate: Parametrii ventilatori specifici sindromului obstructiv sunt semnificativ mai mici în silicozele conglomerative, cea mai înaltă semnificație corespunzând lui  $MEF_{50}$ (debit expirator maxim la 50% din capacitatea vitală). Tulburările funcționale observate în silicoză sunt de tip obstructiv, predominant la nivel periferic și nu sunt influențate de statutul de fumător/nefumător, sugerând că, expunerea la concentrații înalte de  $SiO_2$  liber cristalin „șterge” diferențele de frecvență în raport cu obiceiul de a fuma. Concluzii: Principala tulburare ventilatorie este obstrucția, manifestată mai intens în sectorul periferic al căilor aeriene, fiind independentă de practicarea fumatului.

**Keywords:** silicosis, airways obstruction, smoking index.

**Abstract:** Pneumoconioses still represent a current topic, due to the persistence of some productive activities at risk. Our aim is to assess the relationship between the radiological severity of the pneumoconiosis and the changes in pulmonary function tests. Material and method: The study group consists of 116 subjects with activity in gold mining, diagnosed with silicosis using the ILO 2000 Classification and evaluated by using spirometry. Results: The pulmonary tests indicative of obstruction are significantly lower in conglomerative forms of silicosis, the highest significance corresponding to  $MEF_{50\%}$ . The functional changes in silicosis are of obstructive type, mainly at peripheral level and are not influenced by the smoker/non-smoker status, suggesting that exposure to high concentrations of free crystalline  $SiO_2$  "erases" the differences given by the frequency of smoking. Conclusions: The main functional alteration is obstruction, more pronounced at the peripheral level of the airways, proving to be independent of the smoking habit.

### INTRODUCERE

Pneumoconiozele se definesc ca „acumulări de pulberi în plămâni și reacția țesutului la prezența lor”. Frecvența acestor afecțiuni la muncitorii expuși la pulberi fibrogene a cunoscut o scădere semnificativă, consecutiv reducerii numărului de muncitori la risc în activitățile de minerit, totuși, se păstrează în continuare unele activități productive în care riscul pneumoconiogen rămâne o realitate.

Pentru un diagnostic complet, explorarea funcțională ventilatorie este indispensabilă și servește atât la evaluarea capacității de muncă, cât și la aprecierea eficienței terapeutice.

Mecanismele tulburărilor funcționale ventilatorii sunt diverse, unii autori imputându-le existenței bronșitei cronice (1,2), iar alții emfizemului pulmonar (3,4), dar există și autori care nu au stabilit o corelație certă între gravitatea modificărilor morfologice de emfizem observate la autopsie și gravitatea tulburărilor funcționale constatate în cursul vieții.(5)

Studiile efectuate pe loturi mari de subiecți diagnosticați cu silicoză, la care s-a exclus coexistența bronșitei și a emfizemului, au putut stabili o relație indiscutabilă doză-efect.(6,7) Tulburările ventilatorii restrictive au fost considerate inițial caracteristice pneumoconiozelor.(8,9) Ulterior, studiile asupra condiției pulmonare au evidențiat prezența obstrucțiilor localizate la diverse nivele ale arborelui respirator, cel mai

frecvent la nivel periferic (10,11), chiar și în rândul subiecților expuși la pulberi silicogene fără modificări radiologice de silicoză.(12)

Apartenența tulburărilor funcționale în ceea ce privește cauzalitatea este încă o problemă controversată și subiect de studiu. Pentru unii, instalarea lor ar fi consecutivă practicării fumatului (13), alții le consideră un fenomen intrinsec silicozei, gravitatea lor fiind dependentă de aspectul radiografic al pneumoconiozei.(14)

### SCOP

Studiul de față și-a propus ca obiective cercetarea gravității tulburărilor funcționale la un grup de mineri cu silicoză, tipul acestor tulburări, și relația lor cu vârsta, durata expunerii la risc, practicarea fumatului și gravitatea aspectului radiografic.

### MATERIAL ȘI METODĂ DE LUCRU

Lotul de studiu a fost format din 116 pacienți cu pneumoconioză care s-au prezentat pentru investigații și tratament la Clinica de Medicina Muncii Cluj Napoca în perioada 2007-2009, mineri și ex-mineri. Subiecții incluși în studiu au lucrat în sectorul aurifer, recunoscut pentru bogăția sa în steril cu conținut ridicat în  $SiO_2$  liber cristalin, condiție care

<sup>1</sup>Autor corespondent: Maria Bârsan, Str. Ion Rațiu, Nr.10C, Loc. Șelimbăr, Sibiu, România, E-mail: sahara\_blau@yahoo.de, Tel: +40745 315575  
Articol intrat în redacție în 20.05.2013 și acceptat spre publicare în 05.08.2013  
ACTA MEDICA TRANSILVANICA Septembrie 2013;2(3):104-106

## ASPECTE CLINICE

justifică a considera că pneumoconioza contractată este de tipul silicozei. S-au reținut date cu privire la vârstă, durata expunerii la risc, practicarea fumatului și s-a calculat indicele de fumat după formula:

Indice de fumat = (număr de ani de fumat × numărul de țigări fumate/zi) / 20

Aspectele radiografice s-au consemnat conform clasificării pneumoconiozelor ILO 2000, iar explorarea funcțională ventilatorie s-a efectuat cu un aparat Collins DS Plus, rezultatele fiind exprimate procentual față de valorile de predicție recomandate de ERS (European Respiratory Society), respectiv valoarea absolută pentru indicii Tiffeneau.

Pentru scopul urmărit în acest studiu, am reținut valorile raportate pentru CV (capacitate vitală), VEMS (volum expirator maxim în prima secundă), VEMS/CV și MEF<sub>50%</sub> (maximal expiratory flow 50% VC). Parametrii funcționali au fost studiați comparativ prin divizarea lotului întreg în două grupuri: silicoze nodulare, incluzând categoriile 1, 2 și 3 de profuzie, cu tipurile p, q, r și silicoze conglomerative incluzând formele 3 ax, A, B și C. Baza de date s-a prelucrat statistic utilizând testul ANOVA univariat, iar interpretarea testelor s-a făcut pentru un prag de semnificație de 5% (p<0,05).

### REZULTATE

Vârsta medie pe lotul întreg a fost de 61,5±10,6 ani, iar durata medie de activitate în subteran de 20,0±7,8 ani. Diferența de vârstă între subiecții cu forme nodulare de silicoză (59,18±11,24 ani) și cei cu forme conglomerative (65,45±8,47 ani) a fost statistic semnificativă (p=0,001), iar diferența cu privire la durata expunerii (20,2±7,97 versus 19,6 ± 7,80) ne semnificativă statistic (p=0,68). În lotul întreg, 67% dintre subiecți au fost fumători, iar 33% nefumători. Proporția fumătorilor a fost de 73,6% în grupul subiecților cu forme nodulare de silicoză și de 55,8% în grupul celor cu forme conglomerative. Fumătorii au realizat un indice de fumat de 23,8±12,52 pentru cei cu forme nodulare de silicoză și 20,85±12,87 pentru cei cu forme conglomerative, diferențele fiind ne semnificative statistic (p=0,17). Valorile medii pentru variabilele studiate, pe întregul lot, sunt prezentate în tabelul nr. 1.

**Tabelul nr. 1. Valorile parametrilor cercetați, după criteriul gravității silicozei**

Variabila	Silicoze nodulare		Silicoze conglomerative		p*
	Medie	DS	Medie	DS	
Vârsta (ani)	59,18	11,25	65,46	8,42	0,002
Indice de fumat	17,55	15,06	12,06	14,27	0,05
CV%	83,83	19,49	82,16	15,11	0,62
MEF <sub>50%</sub> %	55,47	34,23	38,61	24,75	0,008
VEMS%	76,64	23,89	67,34	21,41	0,03
VEMS/CV	71,63	12,45	63,84	14,45	0,003
Durata activității (ani)	20,24	7,98	19,61	7,76	0,68

\* calculat utilizând testul ANOVA univariat

Parametrii ventilatori care definesc sindromul obstructiv au fost semnificativ mai mici în silicozele conglomerative, cea mai înaltă semnificație corespunzând pentru MEF<sub>50%</sub> și VEMS/CV.

Analizând aceiași parametri comparativ pentru fumători și nefumători s-a constatat o scădere a valorilor medii a principalilor indicatori pentru sindromul obstructiv, independentă de practicarea fumatului, cel mai afectat dintre parametrii ventilatori fiind MEF<sub>50%</sub> (tabelul nr. 2).

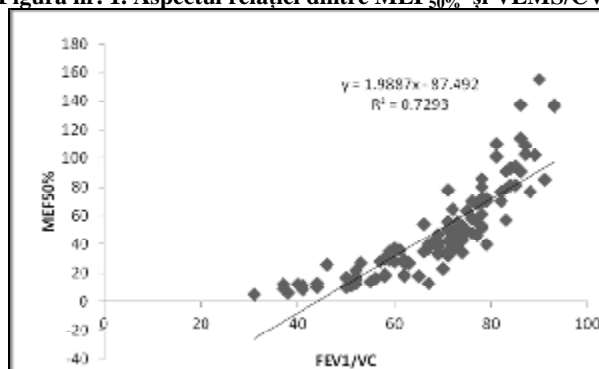
**Tabelul nr. 2. Valorile medii ale parametrilor studiați în silicozele nodulare și conglomerative, la fumători (78 observații) și nefumători (38 observații)**

Variabila	Nefumători			Fumători		
	Silicoze nodulare Medie (DS)	Silicoze conglomerative Medie (DS)	P*	Silicoze nodulare Medie (DS)	Silicoze conglomerative Medie (DS)	P*
Vârsta (ani)	60,68 (12,09)	67,37 (8,14)	0,01	58,64 (11,00)	64,00 (8,49)	0,03
Indice de fumat	-	-	-	23,84 (12,53)	21,23 (12,74)	0,39
CV%	84,11 (22,18)	80,84 (17,89)	0,6	83,74 (18,67)	83,16 (12,90)	0,86
MEF <sub>50%</sub> %	54,58 (27,75)	35,58 (26,47)	0,55	55,79 (36,50)	40,92 (23,66)	0,11
VEMS%	78,32 (25,38)	65,47 (24,72)	0,8	76,04 (23,55)	68,76 (18,92)	0,18
VEMS/CV	72,68 (10,81)	62,47 (13,83)	0,1	71,25 (13,06)	64,88 (15,10)	0,06

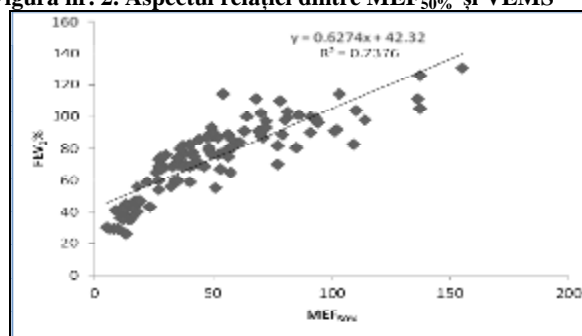
\* calculat utilizând testul ANOVA univariat

Între MEF<sub>50%</sub> și ceilalți parametrii ventilatori ai obstructiei (VEMS și VEMS/CV) s-a observat o relație lineară tradusă printr-un coeficient de corelație cu semnificație statistică înaltă (figurile nr. 1 și 2).

**Figura nr. 1. Aspectul relației dintre MEF<sub>50%</sub> și VEMS/CV**



**Figura nr. 2. Aspectul relației dintre MEF<sub>50%</sub> și VEMS**



O astfel de relație nu s-a observat între acești indicatori și indicele de fumat. Conform acestor date, apreciind retrospectiv dinamica MEF<sub>50%</sub>, scăderea acestuia este premergătoare VEMS și VEMS/CV.

### DISCUȚII

Subiecții cu forme conglomerative au prezentat o medie de vârstă mai mare ca expresie a timpului de evoluție radiologică de la forme nodulare la cele conglomerative, durata expunerii fiind similară în cele două grupuri. Este vorba de forme cronice de silicoză cu evoluție lentă. Deoarece nu au existat diferențe între indicii de fumat corespunzător formelor

## ASPECTE CLINICE

nodulare și conglomerative, se poate concluziona că evoluția silicozei spre forme avansate nu este dependentă de obiceiul de a fuma.

Conform observațiilor noastre care au relevat valori normale ale CV în ambele grupuri de pacienți, principalele tulburări ventilatorii au fost cele de tip obstructiv și nu restrictiv, declinul ventilației fiind unul lent asemănător observațiilor publicate de L'Abbate.(15) Este foarte probabil ca substratul acestora să fie intrinsec silicozei și nu în măsură exclusivă imputabil fumatului ca factor determinant al bronșitei cronice cum susțin unii autori (1,2) sau emfizemului.(4) Punctul nostru de vedere este susținut de absența unei relații între parametrii obstrucției și indicele de fumat. Confruntând rezultatele testelor funcționale anterioare decesului cu aspectele observate la autopsie, Hnizdo și colab.(12) nu au putut confirma o relație evidentă între prezența aspectelor morfologice de emfizem și gradul de tulburare funcțională, iar Ulvestad și colab.(7) au demonstrat existența unei relații între expunerea cumulativă la praf și declinul funcțional accelerat.

Cel mai alterat dintre teste, și probabil cel mai precoce modificat, a fost MEF<sub>50%</sub>, considerat ca expresie a lezării căilor aeriene mici prin pulberi minerale, condiție patologică descrisă prima dată de Churg și Wright în 1983.(10) Raportat la cunoștințele actuale privitoare la inflamația căilor aeriene, aspectele morfologice descrise de acești autori corespund celor ce caracterizează procesul de remodelare bronșică, element crucial în instalarea sindromului obstructiv.

Tulburările ventilatorii mai accentuate observate în silicozele conglomerative implică, în plus, participarea procesului de fibroză cu modificări ale geometriei bronșice prin alterări structurale de tipul tracțiunii, distorsiei sau compresiei căilor aeriene induse de fibroza adiacentă.(16)

### CONCLUZII

Tulburările funcționale observate în silicoză sunt de tip obstructiv, interesează predominant căile aeriene mici și sunt mai accentuate în formele avansate de pneumoconioză. Observațiile studiului nu au confirmat o dependență a tulburărilor funcționale ventilatorii de intensitatea obiceiului de a fuma, evaluată prin indicele de fumat.

Cel mai afectat dintre parametrii ventilatori studiați s-a dovedit a fi MEF<sub>50</sub>, a cărui scădere marchează instalarea bolii de căi aeriene mici, un preludiv al obstrucției clasice care afectează inclusiv căile aeriene mari.

### REFERINȚE

1. Balaan MR, Banks DE. Silicosis. In: Environmental and Occupational Medicine, 3rd edition, Rom WN, Philadelphia: Lippincott-Raven; 1998. p. 435-48.
2. Ng TP, Chan SL. Lung function in relation to silicosis and silica exposure in granite workers. Eur Resp J. 1992;5:981-91.
3. Collins LC, Willing S, Bretz R, Harty M, Lane E, Anderson WH. High resolution CT in simple coal workers pneumoconiosis. Lack of correlation with pulmonary function tests and arterial blood gas values. Chest. 1993;104:1156-62.
4. Wang X, Yano E. Pulmonary dysfunction in silica-exposed workers: a relationship to radiographic signs of silicosis and emphysema. Am J Ind Med. 1999;36(2):299-306.
5. Hnizdo E, Sluis-Cremer GK, Baskind E, Murray J. Emphysema and airway obstruction in nonsmoking South African gold miners with long exposure to silica dust. Occup Environ Med. 1994;51:557-63.
6. Kozlov I. The functional ventilatory state in silicosis (PhD thesis) UMF Cluj-Napoca; 2002.

7. Ulvestad B, Bakke B, Eduard W, Kongerud J, Lund MB. Cumulative exposure to dust causes accelerated decline in lung function in tunnel workers. Occup Environ Med. 2001;58:663-9.
8. Jones RN, Weill H, Ziskind M. Pulmonary function in sandblasters silicosis. Bull Physiopathol Respir. (Nancy). 1975;11(4):589-95.
9. Toukiainen P, Taskinen E, Korhola O, Valle M. TruCutR needle biopsy in asbestosis and silicosis: correlation of histological changes with radiographic changes and pulmonary function in 41 patients. Br J Ind Med. 1978;35(4):292-304.
10. Churg A, Wright JL. Small-airway lesions in patients exposed to nonasbestos mineral dusts. Hum Pathol. 1983;14(8):688-93.
11. Churg A, Wright JL, Wiggs B, Paré PD, Lazar N. Small airways disease and mineral dust exposure. Prevalence, structure and function. Am Rev Respir Dis. 1985;131(1):139-43.
12. Hnizdo E, Vallyathan V. Chronic obstructive pulmonary disease due to occupational exposure to silica dust: a review of epidemiological and pathological evidence. Occup Environ Med. 2003;60(4):237-43.
13. Avolio G, Cacciabue M, Rolla G, Caria E, Oliaro A, Carlino F, et al. Functional compromise of the small airways in subjects exposed to SiO<sub>2</sub>. Minerva Med. 1986;77(45-46):2183-5.
14. Gamble JF, Hessel PA, Nicolich M. Relationship between silicosis and lung function. Scand J Work Environ Health. 2004;30(1):5-20.
15. L'Abbate N, Di Pierri C, Nuzzaco A, Caputo F, Carino M. Radiological and functional progression in silicosis. Med Lav. 2005;96(3):212-21.
16. Cocârlă A. Silicoza. În Medicina Ocupațională, sub redacția Cocârlă A., Editura Medicală Universitară „Iuliu Hațieganu”, Cluj-Napoca. 2009;1:608-9.