

- elaborat de Comisia de Medicina Muncii a Ministerului Sănătății și Societatea Română de Medicina Muncii  
- grup de lucru: Agripina Rascu, Eugenia Naghi, Claudia Handra, Adriana Todea, Carmen Artenie, Letiția Bucur, Stelian Ioan Morariu, Ion Toma, Marius Bunescu, Elena Ana Pauncu, Damian Fotache.

## SILICOZA - GHID DE PRACTICĂ MEDICALĂ

### 1. DATE GENERALE

Silicoza este una dintre cele mai vechi boli profesionale, cunoscută încă din vremea lui Hipocrate, fiind o boala de o gravitate deosebită, provocată de inhalarea pulberilor cu conținut de dioxid de siliciu liber cristalin ( $\text{SiO}_2$  l.c.). Este ireversibilă și progresează chiar și după încetarea expunerii.

Datele statistice privind incidența silicozei în România o situează pe locul 2 după afecțiunile prin suprasolicitarea aparatului locomotor, ceea ce reprezintă aproximativ un sfert din totalul bolilor profesionale declarate în ultimii ani.

Cazuri noi de îmbolnăviri profesionale  
declarate în ultimii unsprezece ani  
(Sursa: Institutul Național de Sănătate Publică  
Registrul Operativ Național Informatizat al Bolilor Profesionale)

ANUL	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
TOTAL CAZURI BOLI PROFESIONALE	1802	1576	2238	2508	1376	990	1002	910	1353	1286	1366
SILICOZĂ	649	530	501	411	428	269	209	268	268	308	282

### 2. DEFINIȚIE

Silicoza este o pneumoconioză colagenă cauzată de inhalarea timp îndelungat de pulberi anorganice care au în compoziție concentrații crescute de  $\text{SiO}_2$  l.c., fiind încadrată în categoria fibrozelor pulmonare nodulare.

Acumularea pulberilor cu conținut de dioxid de siliciu liber cristalin în plămân determina reacția fibrogenă de tip colagen a interstițiului pulmonar.

### 3. ETIOLOGIE

Dioxidul de siliciu este un mineral cu largă răspândire care intră în constituția scoarței terestre. Se formează din siliciu și oxigen în condiții de presiune și temperatura crescute și se prezintă sub două forme:

- formele cristaline de dioxid de siliciu reprezentate de: cuarț, tridimit, cristobalit. Cristobalitul și tridimitul se găsesc în mod natural în lava vulcanică sau se formează prin încălzirea la temperaturi înalte a cuarțului sau a dioxidului de siliciu amorf. Aceste forme alomorfe sunt mai nocive pentru structura pulmonară comparativ cu cuarțul.

- formele amorfe sunt relativ netoxice pentru țesutul pulmonar. Din această categorie fac parte: diatomită și silicea amorfă (vitroasă). Prin calcinarea (tratarea cu alcali la temperaturi înalte) a pământului de diatomită care are un conținut foarte redus (0,3%) de cristobalit, se obțin pulberi cu conținut de cristobalit de aproximativ 35%, condiție în care crește considerabil riscul de îmbolnăvire. Există varietăți artificiale de silice amorfă (silicea coloidală) care au potențial fibrogen la nivel pulmonar, dar mult mai redus decât al cuarțului.

### 4. PRINCIPALELE LOCURI DE MUNCĂ, PROCESE INDUSTRIALE, PROFESII EXPUSE LA $\text{SiO}_2$ l.c.

- minerit;
- carierele de materiale silicioase (cuarț, gresie, granit, cvartit);
- tăierea, fasonarea granitului;
- construcții de drumuri și imobile;

- fabricarea și utilizarea materialelor abrazive;
- fabricarea sticlei (preparare, sablare);
- sablare cu nisip;
- hobby-uri (sculptor, suflător în sticlă);
- mineri, artificieri, vagonetari din minele de feroase și neferoase, de cărbuni, de silicați, ardezie, spatfluor;
- lucrătorii de la prelucrarea minereurilor, prospecțiuni geologice, stații de flotație, cariere de materiale silicoase ( cuarț, gresie, granit);
- construcții de tuneluri, căi ferate, hidrocentrale, drumuri;
- metalurgie și construcții de mașini (sablatori, curățitori, dezbătători, polizatori, macaragii, sudori);
- construcția, repararea, demolarea cuptoarelor căptușite cu cărămizi refractare acide, semiacide (zidari șamotori);
- fabricarea cărămizilor refractare acide și semiacide, materiale abrazive (lucrători la mașini de polizat, rectificat, șlefuitori metale, frezori, strungari);
- industria sticlei, porțelanului și faianței (preparare, sablare, fasonarea sticlei topite prin suflare, turnarea manuală a sticlei încălzite, îndoire, turnare și presare a sticlei optice pentru fabricarea lentilelor, polizarea marginilor sticlei și a lentilelor);
- industria care prelucrează mecanic rocile cuarțoase (spărgători, cioplitori în piatra și marmură, restauratori);
- industria vopselelor și a materialelor plastice, industria cosmetică (fabricarea făinii de siliciu ca aditiv);
- lucrătorii din oricare alt loc de muncă unde există expunere la pulberi cu conținut de SiO<sub>2</sub> l.c.

## 5. FORME CLINICE

Silicoza clasică ("cronică", "obișnuită", "nodulară") apare în mod obișnuit după expuneri prelungite (10-20 ani) la concentrații mari de pulberi silicogene. Poate fi: silicoza simplă cu opacități mici (cu diametrul < 10 mm), rotunde sau fibroza masivă progresivă care rezulta din coalescența opacităților mici cu formare de opacități mari (cu diametrul > 20 mm).

Formele particulare ale silicozei sunt: silicoza accelerată și silicoza acută.

Silicoza accelerată este forma care apare după câțiva ani de la inițierea expunerii la SiO<sub>2</sub> l.c.; silicoza simplă duce la fibroza masivă progresivă în mai puțin de 10 ani.

Silicoza acută este o silicoproteinoza care apare după inhalarea unor concentrații mari de SiO<sub>2</sub> l.c. într-o perioadă scurtă de timp: de la câteva săptămâni până la 2-4 ani.

### 5. DIAGNOSTICUL POZITIV

Diagnosticul de "silicoza" se stabilește numai de către comisile de pneumoconioze organizate la nivelul clinicilor de boli profesionale

Diagnosticul pozitiv de silicoza coroborează:

- 1) expunerea profesională la SiO<sub>2</sub> l.c.
- 2) tabloul clinic
- 3) examenele de laborator și paraclinice cu
- 4) excluderea altor cauze de fibroză pulmonară prin diagnostic diferențial

1) Expunerea profesională la SiO<sub>2</sub> l.c.

2) Tabloul clinic

Simptomatologia în silicoza nu este specifică. Pacientul poate fi asimptomatic sau poate prezenta:

- 1) dispnee progresivă de efort,
- 2) tuse seacă sau productivă dacă apar afecțiuni concomitente respiratorii,
- 3) durere toracică,
- 4) hemoptizie.

Examenul obiectiv poate fi normal în situația de debut sau în cazul afectării ușoare a funcției pulmonare.

3) Examenul de laborator și paraclinice

Radiografia pulmonară standard: modificările radiologice ale parenchimului sunt de tipul:

- 1) opacităților mici, rotunde, localizate bilateral, cu posibila extindere la nivelul întregului plămân;
- 2) opacităților mari.

Clasificarea opacităților se face conform Clasificării internaționale a radiografiilor de silicoza a International Labour Office (ILO). Radiografia pulmonară standard poate să nu arate modificări în stadiile incipiente de fibroză. În această situație, tomografia computerizată (CT) se dovedește utilă.

Tomografia computerizată de înaltă rezoluție (HRCT) este o metoda mai sensibilă comparativ cu tomografia computerizată convențională (CT), în diagnosticarea silicozei, a complicațiilor și a bolilor asociate cu aceasta.

Tabloul funcțional respirator în formele inițiale ale bolii poate fi normal. Anomalia caracteristică a funcției respiratorii la pacienții cu silicoza este de tip restrictiv. În formele avansate de boală disfuncția ventilatorie poate să fie de tip mixt. Alte anomalii decelabile chiar în stadii precoce înainte de instalarea disfuncției restrictive sunt:

- 1) scăderea transferului alveolocapilar (TLCO, KCO);
- 2) reducerea presiunii parțiale a O<sub>2</sub> inițial la efort, apoi și în repaus în stadiile avansate ale bolii (gazometrie; determinarea saturației hemoglobinei în oxigen-SaO<sub>2</sub>, testul de mers);
- 3) modificări de elasticitate și de complianța pulmonară (pletismografie: modificări de recul, de complianța statică și dinamică).

Modificările funcționale respiratorii singulare nu pot pune diagnosticul de boală, dar ele reprezintă un criteriu obiectiv de urmărire a evoluției bolii.

Lavajul bronhoalveolar (BAL) poate fi utilizat ca procedură de diagnostic etiologic și ca element de apreciere a evoluției silicozei la pacienți cu modificări radiologice de tip interstițial.

Biopsia pulmonară. Examenul histopatologic al fragmentelor de țesut recoltate prin biopsie (transbronșică, transtoracică, chirurgicală) se poate practica în stadiile incipiente ale bolii, când datele imagistice și funcționale nu

reuesc să stabilească diagnosticul. Caracteristica din punct de vedere histopatologic este prezența nodulilor silicotici localizați în vecinătatea bronhiolilor respiratorii.

Alte investigații: bronhoscopia, mediastinoscopia, bronhografia sunt investigații necesare de obicei pentru diagnosticul complicațiilor sau al unor asociații morbide.

4) Diagnosticul diferențial al silicozei se face cu: alte pneumoconioze, sarcoidoză, cancer bronhopulmonar, carcinomatoză pulmonară, colagenoze, tuberculoza pulmonară, hemosideroza (posttraumatică, idiopatică sau din stenoza mitrală), histiocitoza cu celule Langerhans s.a.

Silicoza acută

Tabloul clinic al silicozei acute se caracterizează prin dispnee care se agravează rapid, casexie, semne de cord pulmonar cronic, iar histopatologic prin prezența proteinozei alveolare. În formele acute de silicoza nu e obligatorie prezența fibrozei pulmonare.

Radiologic se constată o umplere a spațiului aerian în grade diferite, realizând imagini de "condensare" sau de "sticlă mată" care se pretează la diagnostic diferențial radiologic cu proteinoza alveolară idiopatică, alveolita hemoragică, pneumonia, edemul pulmonar acut.

Funcția pulmonară: disfuncție restrictivă, alterarea transferului alveolocapilar.

Diagnosticul diferențial al silicozei acute se face cu: proteinoza alveolară idiopatică, alveolita hemoragică, pneumonia, edemul pulmonar acut.

#### 6. PROCEDURA DE DIAGNOSTIC ÎN SILICOZĂ, SILICOZA ASOCIATĂ CU TUBERCULOZĂ, BRONHOPNEUMPATIA CRONICĂ OBSTRUCTIVĂ, BRONȘITA ACUTĂ ȘI CRONICĂ

CRITERII OBLIGATORII = Criterii strict necesare și suficiente care trebuie îndeplinite concomitent pentru confirmarea diagnosticului pozitiv și declararea cazului de boală profesională.

CRITERII COMPLEMENTARE = Criterii care pot fi utilizate opțional în sprijinul diagnosticului pozitiv, pentru diagnostice diferențiale, precizarea unor forme clinice, stadializare, evoluție, complicații.

Silicoză cristalină:  pneumoconioze  sumar de	Criterii obligatorii	1. - Expunere profesională la dioxid de siliciu liber
		anamneză profesională sugestivă, document de obiectivizare a rutei profesionale și expunerii
		2. - Radiografie pulmonară standard
		3. - Diagnostic de boală confirmat de Comisia de
		4. - Examine de laborator: hemograma, VSH, TGO/ASAT, TGP/ALAT, glicemie, uree, creatinină, colesterol, examen urină și sediment urinar

  

Criterii complementare	1. - CT pulmonar
	2. - Probe funcționale ventilatorii cu teste bronhomotorii
	3. - Gazometrie
	4. - Bronhoscopie + lavaj bronhoalveolar
	5. - Transfer alveolocapilar
	6. - Examen pneumologie
	7. - Electrocardiogramă

Silicoză asociată cristalină cu tuberculoza: Silicotuberculoză  pneumoconioze	Criterii obligatorii	1. - Expunere profesională la dioxid de siliciu liber și/sau bacilul Koch: anamneză profesională sugestivă, document de obiectivizare a rutei profesionale și expunerii
		2. - Diagnostic de silicoză confirmat de Comisia de
		3. - Diagnostic de tuberculoză
		4. - Radiografie pulmonară standard

sumar		5. - Examen de laborator: hemograma, VSH, TGO/ASAT, TGP/ALAT, glicemie, uree, creatinină, colesterol, examen de urină și sediment urinar
	complementare	<p>1. - CT pulmonar</p> <p>2. - Probe funcționale ventilatorii cu teste bronhomotorii</p> <p>3. - Gazometrie</p> <p>4. - Bronhoscopie + lavaj bronhoalveolar</p> <p>5. - Transfer alveolocapilar</p> <p>6. - BK în spută - examen direct</p> <p>7. - BK în spută - culturi</p> <p>8. - BK în lichidul de lavaj bronhoalveolar</p> <p>9. - Examen pneumologie</p> <p>10. - Electrocardiogramă</p>

BPOC gaze, de	obligatorii	1. - Expunere profesională la pulberi organice și anorganice, fumuri și vapori: anamneză profesională sugestivă, document obiectivizare a rutei profesionale și expunerii
	sumar	<p>2. - Diagnostic de boală</p> <p>3. - Examen de laborator: hemograma, VSH, TGO/ASAT, TGP/ALAT, glicemie, uree, creatinină, colesterol, examen de urină și sediment urinar</p>
complementare	1. - Radiografie pulmonară standard	
	2. - Probe funcționale ventilatorii cu teste bronhomotorii	<p>3. - CT pulmonar</p> <p>4. - Funcție biopsie pulmonară</p> <p>5. - Gazometrie</p> <p>6. - Examen citologic al sputei</p> <p>7. - Bronhoscopie + lavaj bronhoalveolar</p> <p>8. - Transfer alveolocapilar</p> <p>9. - Examen pneumologie</p> <p>10. - Electrocardiogramă</p>

Bronșita acută și	obligatorii	1. - Expunere profesională la noxa profesională
-------------------	-------------	---

cronică	obligatorii	incriminată:
		* azbest
		* dioxid de siliciu liber cristalin
		* pulberi organice
		* substanțe chimice (gaze, fumuri, vapori):
		anamneză profesională sugestivă, document de
		obiectivizare a rutei profesionale și expunerii
		2. - Diagnostic de boală
		3. - Examen de laborator: hemograma, VSH,
		TGO/ASAT, TGP/ALAT, glicemie, uree, creatinină,
		colesterol, examen sumar de urină și sediment urinar
	Criteria	1. - Examen de spută
	complementare	2. - Radiografie pulmonară standard
		3. - Probe funcționale ventilatorii
		4. - Teste biotoxicologice specifice
		5. - Examen pneumologie
		6. - Electrocardiogramă

## 7. BOLI ASOCIATE

- Tuberculoza pulmonară. Asocierea silicoza-tuberculoza (silicotuberculoza) presupune existența unui proces tuberculos activ.

- Bronhopneumopatia cronică obstructivă.

- Bolile autoimune. Asocierea cea mai frecventă este cea dintre silicoză și poliartrită reumatoidă, asociere ce definește sindromul Caplan. Sindromul Erasmus este reprezentat de asocierea silicoza-sclerodermie. S-au descris de asemenea incidente crescute ale sindromului Sjogren, sindromului Raynaud (în afara celui secundar expunerii la vibrații), bolii Wegener, anemiilor hemolitice autoimune, precum și a lupusului eritematos sistemic.

- Afectarea renală - creșterea albuminuriei, a retinol-binding proteinei și a b-N-acetilglucozaminidazei urinare.

- Neoplasmul pulmonar. Agenția Internațională pentru Cercetări în Domeniul Cancerului a inclus dioxidul de siliciu l.c. în grupa I a substanțelor oncogene.

## 8. COMPLICAȚII

Complicațiile silicozei sunt: complicațiile infecțioase respiratorii, bronșita cronică, emfizemul, pneumotoraxul, insuficiența respiratorie, cordul pulmonar cronic.

## 9. PRINCIPII DE PREVENIRE ȘI DE TRATAMENT

### PRINCIPII DE PREVENIRE

Măsurile medicale de prevenire a apariției silicozei sunt deosebit de importante în contextul în care silicoza este o afecțiune ireversibilă care progresează chiar și după încetarea expunerii. Supravegherea expusului profesional la SiO<sub>2</sub> l.c. se realizează de către medicul specialist de medicina muncii prin: examenle medicale la angajare, periodice, la reluarea muncii, spontane, în cadrul cărora se efectuează: monitorizarea clinică, spirometria și radiografia pulmonară standard. Interpretarea radiografiilor pulmonare standard se face obligatoriu de comisiile de pneumoconioze organizate la nivelul clinicilor de boli profesionale.

### PRINCIPII DE TRATAMENT

Tratamentul etiologic: întreruperea expunerii profesionale la pulberi silicogene.

Tratamentul patogenetic de modulare a fibrozei: sunt în desfășurare cercetări privind tratamentul de modulare a procesului de fibroză.

Tratamentul simptomatic: manifestările clinice sunt absente în stadiile inițiale, astfel încât tratamentul simptomatic se utilizează în formele tardive, complicate și cuprinde tratamentul cu: antibiotice, bronhodilatatoare, corticosteroizi, fluidifiante și mucolitice de spută, expectorante, antituberculoase, diuretice, anticoagulante, agenți inotropi și digitalice, blocanți de canale de calciu, vasodilatatoare. Pacienții cu silicoză și insuficiența respiratorie necesită oxigenoterapie pe termen lung, în timpul spitalizării și la domiciliu cel puțin 15 ore/zi.

Prevenirea complicațiilor infecțioase: tratamentul prompt al infecțiilor respiratorii acute; chimioprofilaxia antituberculoasă este utilă pentru prevenirea tuberculozei și prevenirea recidivelor tuberculozei la pacienții silicotici; imunizare antigripală și antipneumococică.

Reabilitare respiratorie.

Supravegherea bolnavilor cu silicoza se face anual, prin spitalizare în clinicile de boli profesionale/medicina muncii.

Alte măsuri utile sunt: cure balneare, contraindicația pentru fumat, reducerea aportului de sare, regim hiperproteic.

#### BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

- 1) Banks E.D. (sub redacția Rosenstock L., Cullen R.M., Brodtkin A.C., Redlinch A.C.) - "Silicosis", în "Textbook of Clinical Occupational and Environmental Medicine", Elsevier Saunders, Second Ed., 2005, 380-392.
- 2) Clasificarea Ocupațiilor din România - Culegere de Acte Normative după documente oficiale, Ed. METEOR PRESS, 2003, 187-189, 194, 198, 204, 205, 222.
- 3) Cocarla A. (sub redacția Cocarla A.) - "Silicoza", în "Medicina ocupațională", vol I, Ed. Medicală Universitară "Iuliu Hațieganu", Cluj- Napoca, 2009, 590- 630.
- 4) European Commision, Directorate General for Employment, Social Affairs and Equal Opportunities, F4 Unit - "Information notices on occupational diseases: a guide to diagnosis" - "Silicosis and Silicosis combined with pulmonary tuberculosis", Annex I 301.11& 301.12, Manuscript completed in January 2009, 167- 169.
- 5) Hotărârea de Guvern nr. 355/11/04/2007 privind Supravegherea Sănătății Lucrătorilor, publicată în Monitorul Oficial, partea I, nr. 332 din 17/05/2007
- 6) Hotărârea de Guvern nr. 1093 din 16/08/2006 privind Stabilirea cerințelor minime de securitate și sănătate pentru protecția lucrătorilor împotriva riscurilor legate de expunerea la agenți cancerigeni sau mutageni la locul de muncă, publicată în Monitorul Oficial, partea I, nr. 757 din 06/09/2006.
- 7) International Agency for Cancer Research (IARC) - Summaries & Evaluations - "Silica" - "Crystalline silica - inhaled in the form of quartz or cristobalite from occupational sources (Group 1) - Amorphous silica (Group 3)", Vol. 68, 1997, p. 41.
- 8) Ministerul Sănătății, Programul Național de Sănătate - "Repere ale morbidității profesionale la nivel național în anul 2009 - incidență, tendințe, aprecieri" (sinteză națională).
- 9) Morariu S.I. - "Silicoza" în "Noțiuni de medicina muncii - curs", Ed. Vasile Goldis University Press, Arad - 2008, pag 63-71
- 10) Naghi E. - "Locuri de muncă, procese tehnologice, profesii expuse", în "Silicoza", Ed. Universitară "Carol Davila", București, 2004, 21-27.
- 11) Naghi E. - "Silicoza", în "Pneumoconiozele", Ed. Punct, București, 2002, 13.
- 12) Naghi E., Rascu A. (sub redacția Bogdan M.A.) - "Pneumoconioze", în "Pneumologie", Ed. Universitară "Carol Davila", București, 2009, 294-297.
- 13) Niculescu T., Ghise O. (sub redacția Niculescu T.) - "Silicoza", în "Manual de patologie profesională", vol I, Ed. Medicală, București, 1995, 83.
- 14) Oarga Marilena (sub redacția Oarga M.) - "Silicoza", în "Medicina muncii", Ed. Medicală Universitară "Iuliu Hațieganu", Cluj-Napoca, 2006, 191-208.
- 15) Rascu A. - "Silicoza: diagnostic", în "Silicoza", Ed. Universitară "Carol Davila", București, 2004, 27-47.
- 16) Rascu A. - "Silicoza: principii terapeutice" în "Silicoza", Ed. Universitară "Carol Davila", București, 2004, 57-65.
- 17) Parker E.J., Wagner R.G. - "Silicosis", în "Chapter 10.-Respiratory System" din "Encyclopaedia of Occupational Health and Safety", from the "International Labour Office", 4th edition, 2007.
- 18) Pilat L. (sub redacția Pilat L., Gavrilesco N.) - "Silicoza", în "Boliile profesionale", Ed. Medicală, București, 1966, 312-346.
- 19) Seaton A. (sub redacția Morgan W.K., Seaton A.) - "Silicosis", în "Occupational Lung Diseases", 3rd Edn, London WB Saunders, 1995, 222-267.
- 20) Silion I., Cordoneanu C. - "Silicoza", în "Bazele Medicinii muncii - Teorie și practica", Ed. Moldogrup, Iași, 2000, 226-234
- 21) Stănescu-Dumitru R., Artenie R.C., Tat M. - "Evaluarea expunerii profesionale la pulberi - Ghid Practic", Ed. Viața Medicală Românească, 2002.
- 22) Șerbescu A. - "Lavajul bronhoalveolar (LBA) - ATLAS", Ed. Curtea Veche, București, 2000.
- 23) Todea A. - "Boli profesionale în actualitate", în Ed. Viața Medicală Românească, 2000, 11-18.
- 24) Todea A. - "Ghidul medicului de medicina muncii privind stabilirea aptitudinii în muncă", Ed. Fundației România de Măine, 2007, 247-250.
- 25) Toma I. - "Silicoza" în "Medicina Muncii", Ed. Sitech, Craiova, 2008, 53-65.
- 26) Toma I., Enescu-Bieru T., Pătrașcu A., Mustafa E., Toma F., Toma I.R. - "Dificultăți în supravegherea personalului expus riscului silicogen în condițiile actuale", în Revista Română de Medicina Muncii, vol. 49, nr. 3-4, 1999, 1197-1198.
- 27) Toma I. Mustafa E., Ecobici C., Zamfir G., Popa B., Bendescu N., Toma I.R., Bieru-Enescu D. - "Aspecte privind evoluția silicozei după încetarea expunerii profesionale", în Revista Română de Medicina Muncii, vol. 53, nr. 5-6, 2002, 1651-1656.