

LABORO - EXCELÊNCIA EM PÓS-GRADUAÇÃO
UNIVERSIDADE ESTÁCIO DE SÁ
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM MEDICINA DO TRABALHO

JOSILENE COSTA PORTO BARROS

SILICOSE EM JATEADORES DE AREIA

São Luís

2010

JOSILENE COSTA PORTO BARROS

SILICOSE EM JATEADORES DE AREIA

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Medicina do Trabalho do LABORO – Excelência em Pós-Graduação/Universidade Estácio de Sá, para obtenção do título de Especialista em Medicina do Trabalho.

Orientadora: Profa. Doutora Mônica Elinor Alves Gama.

São Luís

2010

Barros, Josilene Costa Porto.

Silicose em jateadores de areia. Josilene Costa Porto Barros. - São Luís, 2010.

31 f.

Monografia (Pós-Graduação em Medicina do Trabalho) – Curso de Especialização em Medicina do Trabalho, LABORO - Excelência em Pós-Graduação, Universidade Estácio de Sá, 2010.

1. Segurança no trabalho . 2. Riscos ocupacionais. 3. Silicose. 4. Portaria Nº 99. I. Título.

CDU 331.47

JOSILENE COSTA PORTO BARROS

SILICOSE EM JATEADORES DE AREIA

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Medicina do Trabalho do LABORO – Excelência em Pós-Graduação/Universidade Estácio de Sá, para obtenção do título de Especialista em Medicina do Trabalho.

Aprovada em / /

BANCA EXAMINADORA

Profa. Mônica Elinor Alves Gama (Orientadora)

Doutora em Medicina

Universidade de São Paulo-USP

Profa. Rosemary Ribeiro Lindholm

Mestre em Enfermagem Pediátrica

Universidade de São Paulo-USP

À Deus, fonte de luz.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por sua eterna presença em nossas vidas.

Aos meus filhos e esposo, pela compreensão e incentivos dispensados no transcorrer dessa trajetória.

Aos nossos mestres e colegas, pela contribuição ao longo do curso.

E, a todos aquele que, direta e indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

Trata-se de uma revisão de literatura sobre silicose, abordando os aspectos epidemiológicos e clínicos desta importante doença ocupacional. Tomando-se como ponto de partida os riscos ocupacionais em trabalhadores na indústria em geral, com relato de exposição significativa à poeira de sílica, os estudos mostram que uma proporção muito elevada dos trabalhadores é portadora de alterações radiológicas características de silicose. Foram coletados dados relativos às atividades desenvolvidas pelo homem com jateamento de areia e qualquer aplicação deste material, caracterizando o grupo das pneumonioses, sabendo-se que oferece alta incidência de quadros graves e sério problema à saúde pública. Mostram-se os métodos de prevenção de doenças ocupacionais, apresentando cada procedimento a ser aplicado específico do jateamento de areia. Com base neste trabalho, foi possível fazer a descoberta de “focos” de outras atividades com sílica em Estados do Brasil. Ressalta-se ainda a proibição do trabalho de jateamento que está em vigor desde 2004, de acordo com Norma Reguladora nº 15, bem como aponta para a necessidade de procedimentos de controle e medidas de prevenção até então adotados.

Palavras chave: Segurança no trabalho. Riscos ocupacionais. Silicose. Portaria Nº 99.

ABSTRACT

This is a review on silicosis, addressing the clinical and epidemiological aspects of this important occupational disease. Taking as a starting point to occupational risk in workers in general industry, with reports of significant exposure to silica dust, studies show that a very high proportion of workers is carrying radiological features of silicosis. We collected data on activities carried out by the man with sandblasting and application of any material, characterizing the group of pneumoconioses, knowing that it offers high incidence of severe and serious public health problem. Show the methods of prevention of occupational diseases, with each procedure to be applied to specific sandblasting. Based on this work, it was possible the discovery of "outbreaks" of other activities with silica in the states of Brazil. It is noteworthy also a prohibition on blasting that has been in force since 2004, according to Regulatory Standard No. 15, and points to the need for control procedures and preventive measures so far adopted.

Key-words: Safety at work. Occupational hazards. Silicosis. Ordinance No.99.

SUMÁRIO

	p.
1	INTRODUÇÃO..... 10
2	OBJETIVO 10
3	METODOLOGIA..... 11
3.1	Revisão da literatura..... 11
4	PNEUMOCONIOSES: DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO..... 12
4.1	Classificação das poeiras..... 13
4.2	Classificação das pneumoconioses 15
4.2.1	Diagnóstico diferencial..... 19
5	FUNÇÃO RESPIRATÓRIA EM PACIENTES SILICÓTICOS..... 20
5.1	Situação epidemiológica da silicose no Brasil 22
6	PREVENÇÃO DAS DOENÇAS OCUPACIONAIS 23
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 25
	REFERÊNCIAS..... 26
	ANEXO..... 29

1 INTRODUÇÃO

A silicose é um antigo problema de saúde pública, e sua ocorrência é bem conhecida em diversos ramos de atividades econômicas, como mineração, indústria de cerâmica, indústria metalúrgica, pedreiros, construção civil pesada e jateamento de areia. Com a industrialização e aceleração dos processos geradores de poeira, houve um incremento das doenças relacionadas às poeiras minerais nos últimos cem anos. Foi ainda estimado que na década de noventa, 6.600.000 trabalhadores estavam potencialmente expostos à sílica (CAPITANI; ALGRANTE, 2006).

Por sua vez, Ministério do Trabalho e Emprego esclarece que não é apenas no jateamento de areia que o homem se expõe a riscos, mas em qualquer aplicação deste material. No entanto, o jato é bastante representativo, visto que é largamente empregado na indústria naval e nas indústrias em geral (BRASIL, 2001).

A silicose, por suas características, enquadra-se no grupo de doenças pulmonares que, de maneira geral são denominadas Pneumoconioses. Partindo-se desse entendimento, justifica-se a relevância desse estudo na medida em que se tem consciência da gravidade social do problema e por entender que muitos empresários, engenheiros e supervisores não tenham consciência real dos riscos aos quais estão expostas as pessoas que trabalham com areia em estabelecimentos como estaleiros e fabricas, não se apercebendo de que têm, sob sua responsabilidade, vidas humanas.

Verbalizar conhecimentos que possam subsidiar ações de prevenção e controle nas atividades exercidas por essas pessoas, reconhecendo os principais riscos ocupacionais e atividades que provocam a incidência de quadros graves de silicose, são medidas que poderão amenizar a gravidade do problema.

2 OBJETIVO

Estudar os riscos da silicose entre jateadores de areia empregados nas indústrias em geral, considerando-se a literatura especializada.

3 METODOLOGIA

A pesquisa realizada neste estudo trata-se de uma revisão de literatura.

3.1 Revisão da literatura

Consideram-se como referencial para estruturação da presente revisão os passos propostos por Castro (2001).

- **Formulação da pergunta:** o que a literatura descreve sobre os riscos ocupacionais decorrentes da exposição à silicose durante as atividades no jateamento de areia?

- **Localização e seleção dos estudos:** foram considerados os estudos de publicações nacionais, impressos e virtuais, específicas da área (livros, artigos, revistas, portaria), sendo pesquisados ainda dados em base de dados eletrônicos, tais como o Google acadêmico, Biblioteca Virtual do Ministério da Saúde.

- **Período:** 1984 a 2008

- **Coleta de dados:** foram coletados dados relativos às atividades realizadas pelo homem que trabalha com jateamento de areia e qualquer aplicação deste material, caracterizando-se como o grupo de doenças pulmonares, denominadas pneumoconioses. Descritores: Pneumoconioses; A relação dos riscos ocupacionais pela sílica em jateadores de areia; Os estados do Brasil de maior concentração de silicose; atuação do Ministério do Trabalho e Emprego.

- **Análise e apresentação dos dados:**

Pneumoconioses: diagnóstico e tratamento.

Função respiratória em pacientes silicóticos.

Princípios e métodos de prevenção e controle das doenças ocupacionais.

4 PNEUMOCONIOSES: DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO

Antigamente denominava-se pneumoconiose a um grupo de moléstias pulmonares que resultavam da inalação de pó em determinadas ocupações. Atualmente, o Ministério da Saúde atribui a “qualquer tipo de reação pulmonar à inalação de pó, sem que isto indique o caráter ou gravidade da reação, ou seu efeito sobre a função pulmonar”. São denominadas segundo as substâncias que as produzem, recebendo varias denominações tais como: asbestose, silicose, antracose, dentre outras. Em alguns casos denominados de pneumoconiose benigna não específicas, tem-se quadro de fibrose muita discreta ou existente. É o caso da siderose, porém na silicose e na asbestose, observa-se fibrose ou menos extenso (BRASIL, 2006).

De acordo com o Ministério da Saúde o diagnóstico de uma doença respiratório de causa ocupacional é sempre feita por meio da integração entre sintomas e sinais clínicos, da história ocupacional e dos exames complementares funcionais e/ou de imagem e anatomopatologias e, ocasionalmente, laboratoriais. De maneira geral, o diagnóstico da pneumoconiose é feito pela história (ocupacional e clínica) associado a exames de imagem. Raramente é necessário um exame invasivo (BRASIL, 2001).

O Ministério da Saúde ainda esclarece que para o tratamento de todas as pneumoconioses existe indicação obrigatória de afastamento da exposição que causou. Também o tratamento medicamentoso está indicado somente nas pneumoconioses com patogenia relacionada à resposta de hipersensibilidade, como a pneumopatia pelo cobalto, a pneumopatia pelo belírio e as pneumonites por hipersensibilidade. Nestes casos, além do afastamento obrigatório e definitivo da exposição, a corticoterapia prolongada está contra-indicada. Não há indicação de uso de corticóide nas pneumoconioses fibrogênicas, mesmo nos casos com evolução progressiva independente do afastamento da exposição. As morbidades

associadas à pneumoconioses devem ter o tratamento embasado nos consensos atuais de manejo, como a DPOC, tuberculose e o câncer de pulmão. Não há normatização específica de tratamento da silicotuberculose pelo Ministério da Saúde no Brasil. Porém, é justificável que estes devam ser considerados como grupo de risco e candidatos à quimioprofilaxia (BRASIL, 2006).

No que se refere aos mecanismos de proteção do organismo contra a inalação do pó, o organismo utiliza uma série de mecanismos de proteção contra a inalação de qualquer tipo de poeira, dentre os quais se destacam:

- a) Secreção mucosa das vias aéreas superiores, que retém as partículas, as quais serão posteriormente eliminadas;
- b) A estrutura do nariz é de forma tal que a corrente aérea provocada pela inspiração através das narinas, choca-se violentamente contra a parede da faringe, fazendo com que as partículas de maior peso fiquem por meio de secreção mucosa abundantemente, sendo depois eliminada;
- c) Cílios, que recobre a mucosa respiratória até os bronquíolos, e que, de movimentos ciliares, carrega as partículas de pó em direção às vias calibrosas, onde são expelidas;
- d) Presença de movimentos peristálticos dos bronquíolos, completando a ação dos cílios;
- e) Reflexo de tosse e espirro, os quais criam correntes aéreas súbitas e violentas, capazes de expelir as partículas que penetram;
- f) Fagocitose promovida pelos macrófagos nas partículas que atingem os alvéolos, sendo na sua maioria levadas através dos vasos linfáticos para os gânglios linfáticos (ROBINS, 2000).

Outro elemento importante em relação a tais mecanismos de proteção é o tamanho das partículas inaladas. As de tamanho superior a 10 μ de diâmetro depositam-se rapidamente, somente as menores de 5 μ permanecem suspensas no ar. As partículas maiores que 3 μ geralmente são retidas nas vias aéreas superiores; as menores que 3 μ podem penetrar nos alvéolos e ali permanecerem. O depósito alveolar é tanto maior quanto menor for a partícula de 3 a 1 μ , no entanto, de 1 a 0,25 μ , a retenção descrece. Existem poucos estudos para as partículas menores que 0,25 μ , parecendo que ocorre novamente aumento da retenção devido aos movimentos brownianos (TSAI; MORGAN; 1996)

4.1 Classificação das poeiras

As poeiras podem ser classificadas conforme suas ações no organismo humano e os autores Miller; Sayers (1936) as classificam em:

a) Absorvíveis

São pós absorvidos pelo organismo sem nenhuma ação patogênica como exemplo carbonato de cálcio.

b) Relativamente inertes

Eventualmente podem causar pequena reação tissular sem qualquer efeito sobre a função pulmonar, exemplo: Feldspato e Hematita.

c) Produtoras de fibrose

Pós que causam acentuada reação tissular com fibrose característica, sendo o dióxido e sílica (quartzo) o mais importante membro do grupo, seguindo-se de asbesto ou amianto.

Em se tratando do aparecimento das lesões pulmonares, diz-se que além do indivíduo trabalhar em um ambiente onde existe grande quantidade de partículas de poeira nocivas em suspensão, outras condições são necessárias, dentre as quais, enumeram-se:

- a) Número de partículas em suspensão no ar são necessárias em número mínimo de partículas, cuja quantidade dependerá da substância considerada e é expresso em milhares de partícula pé cúbico de ar (μpa).
- b) Percentagem da substancia nociva nas partículas – que nem sempre é a mesma em todas as poeiras, sendo assim a possibilidade de aparecimento da doença variará conforme o grau maior ou igual dessa substância, no exemplo bastante elucidativo do que falamos é que são permitidas concentrações de 50 μppa de sílica, quando o conteúdo em óxido de sílica livre for menor a 50% (cinquenta por cento), no entanto, permite-se apenas 5 μppa se este conteúdo for maior que 50%.
- c) Tamanho da partícula – as partículas do tamanho maior que 10 μ de diâmetro depositam-se rapidamente, enquanto que as menores que 5 μ permanecem em suspensão no ar. As partículas maiores que 3 μ geralmente são retidas nas vias aéreas superiores, enquanto que as menores podem entrar nos alvéolos e ali permanecerem. O depósito alveolar por sua vez é tanto maior quanto menor for a partícula, de 3 a 1 μ a retenção decresce.
- d) Tempo de exposição - o tempo de exposição tem papel importantíssimo no aparecimento das lesões pulmonares, sendo o risco proporcional a este tempo.
- e) Suscetibilidade individual - a ação deletéria das poeiras sobre os pulmões varia de indivíduo, de forma que duas pessoas podem adquirir uma pneumoconiose, enquanto o outro se mantém imune. Atribui-se a isto condições anatômicas, fisiológicas e bioquímicas que variam de um indivíduo para outro (VIEIRA, 1995).

Também é interessante assimilar que fatores puramente fisiológicos têm grande importância no aparecimento de pneumoconiose. Assim é que quanto mais

esforço físico exigir um trabalho, tanto maior será a ventilação, aumentando a quantidade de poeira inalada (VIEIRA, 1995).

4.2 Classificação das pneumoconioses

De acordo com Vieira (1994) as Pneumoconioses apresentam-se divididas em:

a) Pneumoconioses causadas por inalação de poeira de origem mineral: sílica (silicose), asbestos (asbestose), carvão de pedra (antracose), alumínio (alumino), berílio (berilose), talco, mica, ferro, (siderose), estanho (estranhose), bário (baritose), silimanita, “fuller’s, carborundo;

b) Pneumoconiose causadas por inalação de poeiras de origem vegetal: algodão, ferro, cereais, bagaço de cana (bagaçose), pimentão, madeira, goma de acácia.

c) Pneumoconioses causadas por inalação de poeiras de origem animal: penas, couro.

▪ **Silicose**

Dentre as pneumoconioses de origem mineral, a silicose é a mais conhecida, não só pela sua freqüência, mas também pela sua gravidade. Resulta da inalação de poeiras que contém sílica livre (S102), sendo a pneumoconiose de maior incidência, não só em virtude de existência de grande quantidade de sílica na natureza, mas também em decorrência do seu amplo emprego em diversos ramos da indústria (RAMAZZINI, 1994).

• **Patogenia**

O poder patogênico da sílica está relacionado aos seguintes fatores: tamanho e concentração das partículas existente em suspensão no ambiente de

trabalho; teor de sílica livre nas partículas; tempo de exposição do trabalhador ao ambiente insalubre e fator individual, possivelmente ligado a uma reação imunitária à sílica (COTRAN: KUMAR; ROBBINS, 2000).

As partículas de sílica, para atingirem os alvéolos pulmonares precisam ter diâmetros menores que 10 μ , sendo que as mais nocivas são aquelas com diâmetro entre 1 e 5 μ . Além disso, para que o ambiente de trabalho seja considerado nocivo, é necessário que exista concentração de 5 a 20 milhões de partículas com diâmetros inferiores a 10 μ ppa, e com um teor de sílica livre pelo menos de 25 a 50%. Ao alcançarem os alvéolos, as partículas de sílica são fagocitadas pelos macrófagos, em cujo interior ficam retidas nos fagossomos, os quais têm as suas membranas lisas por ação do ácido silícico (COTRAN: KUMAR; ROBBINS, 2000).

O referido autor também deixa claro que as enzimas hidrolíticas dos lisossomos, que no processo de fagocitose se transfere para o interior dos fagossomos, ficam então livres no citoplasma e provocam a lise dos macrófagos. A lise dos macrófagos fagocitantes é um processo cíclico, pois as partículas liberadas por uma célula são fagocitadas por outras e o processo se repete ao nível dos vasos linfáticos intersticiais e gânglios linfáticos regionais, para os quais as partículas são drenadas pelos macrófagos.

Pesquisas científicas demonstraram que a fibrose pulmonar que se estabelece posteriormente é uma reação imunitária funcionando como antígeno um composto de sílica e material protéico e lipídico derivando dos macrófagos lisados. Ocorre, inicialmente, uma proliferação celular e a formação de fibrila reticulares, sobre os quais se precipita substância hialina, sendo o tecido do hialino resultante da reação antígeno-anticorpo. O tecido fibroso hialinizado dispõe em espirais, permanecendo espaços finos, em forma de fenda entre as camadas de fibroblastos e colágeno. Forma-se assim, o granuloma silicótico, lesão anatomopatológica patognomônica de silicose (MENDES, 1995). Dentre as provas conhecidas das reações imunológicas na silicose citam-se:

- a) Presença de imunoglobulinas (IgG e IgM), demonstrada pelo uso de anti-soros específicos, em módulos silicóticos humanos, com demonstração de anticorpos residuais com imuneletofores;
- b) Presença de células produtoras de imunoglobinas no halocelular dos bordos dos nódulos silicóticos, demonstrada por técnicas de imunofluorescência;
- c) Associação de lesões silicóticas e da artrite reumática (Síndrome de Caplan);
- d) Efeito coadjuvante da sílica na produção de anticorpos, e a presença no soro de pacientes com silicone, de Auro-anticorpos contra diferentes componentes nucleares ou citoplasmáticos (MENDES, 1995).

Nos casos iniciais de silicose, os nódulos são pequenos, distribuindo-se também em pequenas áreas pulmonares. A progressão do processo geralmente é lenta e os nódulos aumentam em número e tamanho através dos anos. Ao estágio de fibrose nodular, que em muitos pacientes permanecem inalterados ou com discreta progressão durante muitos anos, segue-se, na maior parte dos casos, em períodos variáveis de observação, a conglomeração dos nódulos em áreas mais ou menos extensas de fibrose maciça, localizadas habitualmente nos lobos superiores. Podem ocorrer ainda, áreas de enfisema, de preferência nas bases, das cápsulas diafragmáticas, espessamentos pleurais e distorções do mediastino (MENDES, 1995)

- **Quadro clínico**

Sobre o quadro clínico da Silicose, Cotran; Kumar; Robbins (2000) esclarecem que na maioria dos casos, é assintomático ou pouco expressivo durante muitos anos após o início da exposição à poeira nociva. Os pacientes referem tosse não produtiva ou com pequena quantidade de expectoração pela manhã, dores torácicas não localizadas, episódios de bronquite ou queixas de ordem geral, tais como tontura, fraquezas, sudorese, dentre outros. Como fator relevante o referido autor considera a falta de correção existente em muitos casos entre o quadro clínico, com sintomatologia ausente ou escassa, e o quadro radiológico, bastante sugestivo, com nodulações disseminadas, mais ou menos grosseiras, às vezes já com áreas de fibrose por conglomeração dos nódulos.

Dentre os sintomas identificados, é a dispnéia de esforços que marca o quadro clínico, evoluindo lenta e progressivamente, terminando nas formas mais graves por incapacitar totalmente o paciente para o trabalho. A fibrose pulmonar irreversível e freqüentemente progressiva produzida pela silicose leva ao aparecimento da doença pulmonar obstrutiva crônica, nas fases finais do processo, ao cor pulmonale e insuficiência cardíaca congestiva.

Fato importante também a ser comentado diz respeito à frequente associação que ocorre entre silicose e tuberculose, sendo o episódio uma grave complicação, não só em virtude de muitas vezes receber um diagnóstico tardio, mas também, por não responder satisfatoriamente à medicação tuberculostática,

principalmente nos casos de fibrose maciça. Clinicamente deve-se suspeitar de silicotuberculose quando o portador da silicose durante o evoluir da doença apresentar piora do estado geral, aumento da tosse e da expectoração, hemoptise, febre e emagrecimento. Outra observação a fazer, refere-se à baciloscopia sistemática no escarro durante o segmento de pacientes silicóticos, uma vez que as lesões radiológicas da tuberculose podem ficar marcadas pelas áreas de fibrose (SILVA et al., 1994).

- **Diagnóstico**

O diagnóstico da silicose baseia-se principalmente na história profissional do paciente, onde se encontra o relato de exposição significativa à poeira da sílica, e também no quadro radiológico, que revela sombras compatíveis com silicose, excluindo-se, evidentemente, através dos exames complementares possíveis outras doenças que podem apresentar quadros radiológicos semelhantes, tais como a tuberculose militar, a blastomicose, a sarcoidose, a carcinomatose.

A história profissional deve ser bem detalhada, a fim de que sejam apuradas todas as atividades trabalhistas do indivíduo, desde o início da sua vida profissional, anotando as características dos ambientes de trabalho com relação às poeiras existentes, os tipos de trabalho, o uso ou não de meios adequados de proteção, o tempo de exposição às poeiras nas várias operações fabris.

Em casos duvidosos, sempre que possível, mormente em laudos periciais para efeito de indenização ou concessão de benefícios ligados à Previdência Social, torna-se necessário completar a história profissional com a análise do ar do ambiente de trabalho, para de que sejam estudadas a natureza, a concentração e as dimensões das partículas em suspensão, e análise química para determinar o teor em sílica das partículas. Nos diagnósticos mais difíceis está indicada a biópsia pulmonar, desde que não constitua risco apreciável frente às alterações funcionais pulmonares do paciente.

- **Quadro radiológico**

Varia em função do estágio de evolução da doença e segundo a Classificação Internacional Radiológica das Pneumoconioses, pode apresentar quadros radiológicos caracterizados por:

1. Opacidades suspeitas: trama pulmonar acentuadas;
2. Opacidades lineares: opacidades lineares ou reticulares, com pulmão de aspecto normal, ou com a trama aumentada ou diminuída;
3. Pequenas opacidades: puntiformes (até 1,5 mm), micronodulares ou miliares (1,5 a 3 mm) e nodulares (3 a 10 mm), cada uma delas com 3 categorias (1, 2, 3), de acordo com a extensão da opacidades no campo pulmonar;

Sobre o quadro radiológico caracterizado como Grandes opacidades, Vieira (1995) as classifica em três categorias, a saber:

- Opacidades por conglomerados de nódulos, com um diâmetro entre 1 e 5 cm, ou várias opacidades, cada uma delas maior de 1 cm, mas com a soma dos diâmetros não excedendo a 5 cm;
- Uma ou mais opacidade: de tamanho maior ou mais numerosas do que as da categoria "a", não excedendo a soma das suas áreas, 1/3 de um campo pulmonar
- Uma ou mais opacidades grandes cujas áreas tomadas sejam maiores do que 1/3 de um campo pulmonar.

O referido autor ainda acrescenta que calcificações "em casca de ovo" de gânglios linfáticos dos hilos e no mediastino são consideradas como fortemente sugestivas de silicose quando a história profissional revela atividade em ambiente com poeiras que contém sílica, embora não se possa afirmar que essa característica radiológica seja patognomônica de silicose, uma vez que pode ocorrer em outras doenças, como por exemplo, na tuberculose.

4.2.1 Diagnóstico diferencial

O diagnóstico diferencial é feito com a asbestose, a berilose, a talcose, e pneumoconioses por exposição a poeiras de micas e caulim, sobre as quais Balaan (1994) tece algumas considerações:

Asbestose - Produzida pela inalação de fibras de amianto ou asbesto, material utilizado na fabricação de isolantes térmicos e incombustíveis, em materiais de construção (ligado ao cimento), em lonas para freios. A fibrose pulmonar é mais difusa e intersticial do que nodular, como a que observa na silicose. As lesões podem ser bilaterais ou unilaterais, localizando-se de preferência na metade inferior dos campos pulmonares, ao contrário da silicose, cujas lesões são bilaterais e predominam nos 2/3 superiores. As áreas de enfisema aparecem na porção inferior

dos pulmões, ao passo que na silicose ocorrem comumente nos campos inferiores. Na asbestose, observam-se com freqüência grandes espessamentos pleurais, muitas vezes com placas de calcificação. A asbestose parece predispor para o carcinoma brônquio e o mesotelioma pleural.

Berilose - Decorrente da exposição ao berílio (silicato de alumínio e berílio), utilizado na fabricação de lâmpadas fluorescentes, na indústria de energia atômica, na manufatura de tubos roentgen. A exposição ao berílio faz-s e pela aspiração de vapores provenientes da sua combustão ou por inalação de poeiras contendo compostos de berílio finamente divididos. As manifestações clínicas podem ocorrer de forma aguda ou crônica, sendo a primeira caracterizada por um quadro de pneumonite aguda, que se inicia algumas horas ou várias semanas após a primeira exposição ao berílio, com dispnéia, cianose e quadro radiológico de nodulação fina, disseminado miliar e velamento difuso dos campos pulmonares, sugerindo edema pulmonar. A forma crônica, por sua vez, é devida a uma inflação granulomatosa semelhante à observada na sarcoidose, com uma fibrose atípica que afeta todo o pulmão, segue-se ao episódio agudo ou após períodos latentes mais ou menos longos, de várias semanas a vários anos, a partir da primeira exposição ao berílio. O tratamento com corticosteróides permite obter-se, algumas vezes, melhoras apreciáveis, embora temporais.

Talcose - Ocasionada pela inalação de poeiras de talco, silicato de magnésio empregado na manufatura de borracha, cosméticos, papel, inseticidas e cerâmicas. Pode ocasionar fibrose pulmonar com características radiológicas semelhantes às da asbestose.

Caolinose - O caolin é um silicato hidratado de alumínio empregado na indústria de papel, borracha, cerâmica, etc., capaz de produzir fibrose pulmonar não característica, tendo, porém, sido descritos quadros de fibrose maciça com necrose e cavitação.

Micas - São compostos complexos de silicato de alumínio utilizada na indústria de papel de paredes, de materiais isolantes em aparelhos elétricos, em lubrificantes, e produtos para pintura. Podem ocasionar fibrose pulmonar atípica.

Balaan (1994) também ressalta que partículas de ferro, estanho e bário podem acumular-se nos pulmões de trabalhadores em solda de metais com arco voltaico, em minas de estanho e em indústria de vidros, inseticidas, borracha, corantes e tintas, respectivamente. Não determinam lesões, uma vez que são

poeiras inertes. No entanto, o grande acúmulo dessas poeiras inertes, fagocitadas pelos macrófagos e drenadas para os tecidos intersticiais e para os gânglios linfáticos, pode produzir sombras radiológicas pulmonares semelhantes às da silicose nodular, não havendo, todavia, no seguimento clínico-radiológico, os aspectos observados na silicose.

5 FUNÇÃO RESPIRATÓRIA EM PACIENTES SILICÓTICOS

Ao lado dos dados clínicos, os testes da função ventilatória e a gasometria no sangue arterial permitem uma apreciação mais objetiva da alteração funcional respiratória nos portadores de silicose. Não raramente, porém, quadros radiológicos muito sugestivos são observados em pacientes com provas funcionais praticamente normais e, ao contrário, casos com sintomatologia clínica e provas funcionais indiscutíveis de insuficiência respiratória, podem apresentar quadros radiológicos pouco característicos. De modo geral, pode-se dizer que as alterações fibróticas intersticiais difusas traduzem-se por insuficiência respiratória do tipo restritivo e alvéolo-respiratória difusal (BECKLAKE, 1998).

Becklake (1998) considera que o componente obstrutivo aparece na evolução para doença pulmonar obstrutiva crônica com as alterações brônquicas e o enfisema, secundários à progressão das lesões fibróticas.

Em se tratando do tratamento, Mendes (1995) diz que a silicose produz fibrose pulmonar irreversível e frequentemente progressiva mesmo após o afastamento do trabalhador do ambiente nocivo, não havendo, infelizmente, tratamento para a silicose. Os cuidados médios restringem-se à terapêutica das complicações – doença pulmonar obstrutiva crônica, tuberculose, infecções respiratórias intercorrentes, pneumotórax espontâneo. Recomenda-se a quimioprofilaxia pela hidrazida durante 1 ano nos ratores fortes ao PPD.

5.1 Situação epidemiológica atual da Silicose no Brasil

No Brasil, o número de trabalhadores potencialmente expostos a poeira contendo sílica é superior a 6 milhões, sendo cerca de 500.000 em mineração e garimpo. Antes da era industrial, a mineração e os trabalhos artesanais eram

capazes de produzir tal doença, Com a industrialização e aceleração de processos geradores de poeiras houve um incremento das doenças relacionadas às poeiras nos últimos cem anos. O Brasil mantém concomitantemente as atividades extrativistas, nos setor de mineração juntamente com o crescimento industrial (BOELZER; HANDAR, 2002).

De acordo com o estudo realizado por Castro et al (2004), sobre levantamento nacional baseado em internações relacionadas à atividade de cavar poços, a ocorrência foi de 26,4 % de silicóticos. O estado de Minas Gerais possui o maior número de casos de internação por silicose do país. Segundo Ministério da Saúde até 1998 haviam sido diagnosticado mais de 7416 casos de silicose na região Nova Lima, área de mineração de ouro. No país, por suas características e pelas imensas reservas naturais, o amianto tem sido usado em larga escala há muitas décadas.

Estima-se que o número de pessoas direta e ocupacionalmente expostos seja quinhentos mil (500.000), dos quais cerca de duzentos mil (200.00) são trabalhadores da indústria de extração e transformação, mineração, cimento-amianto, materiais de fricção e outros. Entretanto, segundo estimativa do Sindicato Nacional da Indústria de Autopeças - SINDIPEÇAS, há cerca de outros duzentos mil (300.000) trabalhadores envolvidos em manutenção e reparos de sistemas de freio no país, e uma parcela ainda maior desconhecida, de trabalhadores informais, principalmente envolvidos na indústria da construção civil, em atividades como instalação de coberturas, caixa d'água, reformas, demolições, instalações hidráulicas, dentre outras que estão completamente à margem de qualquer proteção social e das incipientes políticas públicas de saúde do trabalhador (CAPITANI; ALGRANTE; 2006).

Os autores acima citados acrescentam que no período de 1993 a 2003 descritos e analisados a partir do Sistema de Informação das Internações Hospitalares do SUS e do IBGE, distribuídos por estados e unidades federativas do Brasil, observou-se maior concentração na região sudeste (São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro) totalizando 2.351 casos e nos estados da região sul (Santa Catarina e Rio Grande do Sul) com 1.578 casos.

O nordeste vivenciou no início dos anos 90 um aumento de casos de silicose relacionados à atividade de cavar poços. No Ceará, região de Tianguá, Holanda et al (1999) realizaram uma avaliação pneumológica em 360 cavadores de poços, dos

quais 63 compatíveis com silicose. No estado do Rio de Janeiro, atividade de jateamento de areia foi a responsável por muitos casos de silicose no início dos anos 90. A primeira publicação sobre casos de silicose entre jateadores de areia foi em 1984, quando Marchiori et al (1984) relataram quatro casos de silicose. Recente levantamento realizado no ambulatório do Hospital das Clínicas da UFMG, entre os trabalhadores atendidos no período entre 1989 e 2000, foram diagnosticados 126 casos de silicose, sendo a mineração a principal atividade desses trabalhadores, seguido dos trabalhadores da indústria de cerâmica, lapidação e metalúrgica (IBGE, 2003).

6 PREVENÇÃO E CONTROLE DAS DOENÇAS OCUPACIONAIS

Com relação os princípios e métodos de prevenção e controle dos males causados pela sílica será discorrido em cada procedimento a maneira a ser aplicada no caso específico do jateamento de areia.

Um programa efetivo de prevenção depende basicamente do trabalho de equipe. Em um estabelecimento industrial a responsabilidade é atribuída a todos. Para que um programa alcance sucesso, é indispensável que os que trabalham na empresa, em todos os níveis hierárquicos, participem ativamente do programa, tornando-se necessário que a cada elemento seja atribuído uma cota de responsabilidade dentro do programa geral a ser desenvolvido. E, geralmente, pela ignorância dos riscos, os trabalhadores são os que dificilmente aceitam sua cota de responsabilidade. Assegura-se também, a eliminação da prática de atos inseguros depende, em grande parte, da aceitação consciente dessa responsabilidade por parte dos trabalhadores; e a maneira de se conseguir esta aceitação constitui uma parte básica do bom programa de aceitação (RAMAZINNI, 1994).

Em se tratando de responsabilidade na prevenção de acidentes, especificamente em toxicologia, deve-se conhecer que materiais causam doença, como as substâncias tóxicas são absorvidas e as várias razões de absorção. Todos que estão ligados à prevenção de doenças ocupacionais devem-se lembrar de que meses e anos podem passar antes que uma manifestação tóxica apareça; porém, quando aparece, muitas vezes já é tarde demais. A não observância destes princípios pode ser dispendioso não só em termos de queda de produtividade, mas

também, em termos de saúde e mesmo vida (RAMAZINNI, 1994). Quanto aos controles de prevenção, destacam-se:

- **Controle ambiental** - Estão incluídos procedimentos aplicados mais especificamente nos locais de trabalho do que no indivíduo isoladamente. Quanto às medidas de engenharia a serem aplicadas, vale ressaltar que a alternativa será da empresa no cotejo saúde ocupacional *versus* produtividade. Assim sendo, citam-se:

a) Substituição do agente nocivo por outro menos nocivo ou inócuo, quando for possível tecnologicamente. Para o jato de areia já existe o substitutivo, que é o jateamento com esferas de ferro. Os determinantes para o uso de outro processo, tais como: rendimento, custo de implantação e restrições tecnológicas não nos cabe aqui ressaltar;

b) Umectação – o uso da água para limitar a dispersão de agentes contaminantes da atmosfera tem no controle da poeira a sua mais freqüente aplicação. Assim o jato de areia é acompanhado literalmente por uma nuvem de água produzida por ar comprimido.

c) Isolamento da fonte - esta medida visa a reduzir o número de pessoas expostas ao agente nocivo. Este isolamento pode ser efetuado de duas maneiras:

No tempo – a operação é realizada fora do horário normal de trabalho. Assim, o jateamento do caso de navios nos diques deve ser efetuado, de preferência, à noite.

No espaço – cabines de jateamento de areia perfeitamente estanques (BRASIL, 2009).

- **Controle individual** - De acordo com esse tipo de controle os procedimentos são aplicados diretamente ao homem:

a) Exames médicos pré-admissionais – consiste em proteger os trabalhadores com conhecida susceptibilidade a qualquer agente a que seja potencialmente exposto. Assim, um indivíduo que já tenha tido Tuberculose (curada) ou tenha tido, mesmo na primeira infância, bronquite, não ser exposto à sílica, e, por conseguinte, não poderá ser empregado no jateamento de areia.

b) Exames periódicos – realizados com o propósito de detectar qualquer evidência de envenenamento em estágio inicial, onde uma medida correta poderá resultar em completa recuperação. No caso da silicose, sabe-se que a doença uma vez iniciada não regride; portanto, os exames periódicos, ao constatarem a sua presença, determinarão afastamento total do indivíduo do jateamento de areia, resguardando-se o trabalhador para uma vida relativamente normal ainda por muitos anos (BRASIL, 2009). (ANEXO A)

c) Educação – se propõe a informar aos trabalhadores e supervisores da natureza de qualquer material, causador em potencial de doenças ocupacionais,

com que eles possam entrar em contato direto. A educação é um item de vital importância, pois do real conhecimento das características do material com que trabalha dependerá o cumprimento correto e consciente, pelo trabalhador, das medidas de prevenção.

d) Uso de Equipamento de Proteção Individual – quando se trata de procedimentos gerais para prevenção de doenças ocupacionais, é bom frisar que os equipamentos de proteção individual só devem ser utilizados quando se esgotarem todas as medidas de engenharia. Isso equivale dizer que é a última medida de proteção a ser aplicada. Como no jateamento de areia, além das medidas de engenharia, existe a obrigatoriedade do uso do EPI's. A esse respeito o Ministério do Trabalho e Emprego se pronuncia:

- Deve ser estabelecida a real necessidade do uso do EPI perfeitamente caracterizável no jateamento de areia.
- Seleção do EPI adequado para o uso e para o indivíduo. Uma máscara que não se adapte perfeitamente às características físicas de quem vai utilizá-la, não proverá proteção satisfatória.
- Deve ser conseguido que os trabalhadores usem o EPI de maneira correta. Isto será uma consequência da educação [...] (BRASIL, 2009)

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Evidencia-se que as doenças pulmonares de origem ocupacional mais referenciadas na literatura foram a silicose e a asbestose, embora tenham sido encontrados relatos sobre pneumonicoose por poeiras mistas, bissinose, siderose, talcose, dentre outras.

Ressalta-se a silicose como uma doença prevalente e atualmente sem tratamento específico, constituindo-se portanto, em um grave problema de saúde pública. Seu manejo deve centrar-se no afastamento do trabalhador de suas funções para evitar agravamentos, admitindo-se a adoção de medidas preventivas possibilitando melhores condições de trabalho, respaldadas na Lei que proibi o processo de trabalho de jateamento que utilize areia seca ou úmida como abrasivo através da Portaria Nº 99, de 19 de outubro de 2004, aprovada pelo Ministério do Trabalho e Emprego.

Admite-se, dentre outras ações, a necessidade de intensificação da fiscalização governamental, bem como a educação permanente dos trabalhadores, admitindo-se o desconhecimento do risco por parte dos mesmos, principalmente dos

setores informais ou ligados a pequenos e médias empresas. A realização de campanhas educativas sobre a temática, importância e necessidade do uso de equipamento de proteção individual e coletivo, assim como o cumprimento da Portaria Nº 99, são medidas de significativa representatividade para prevenção e proteção do trabalhador.

REFERÊNCIAS

MENEZES – MENEZES, Honório Sampaio et al. Silicose em ex-mineiro de extração de cobre. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, p.79, 2008.

BALAN, M.R.; WEBWER, S.L.; BANCS, D.E. Clinical aspects of coal worker's pneumoconiosis and silicosis. **Occup Med**, n.1, p. 19 - 34, jan./mar. 1994.

BECKLAKE, M. R. Pneumoconioses. In: MURRAY, J. F.; NARDEL, J. A.W. **B.Textbook of respiratory medicine**. Philadelphia: Saunders, 1995.

BOELZER, B.; HANDAR, Z. **Programa Nacional de Eliminação da Silicose**. 2002.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria Nº 99, de 19 de outubro de 2004. Proíbe o processo de trabalho de jateamento que utilize areia seca ou úmida como abrasivo. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 21 out. 2004. Seção 1, p. 68.

_____. Secretaria de Segurança do Trabalho. Norma Reguladora nº 15. Atividades e operações Insalubres. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 8 jun. 1978. Disponível em: <www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_15.pdf>. Acesso em: 6 ago. 2010.

_____. **Curso de Medicina do Trabalho**. São Paulo: FUNDACENTRO, 2001. v. 5.

_____. Ministério da Saúde. OPAS. **Doenças relacionadas ao trabalho**: manual de procedimentos para os serviços de saúde. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2001. Disponível em: <bvsm.sau.gov.br/bvs/.../doencas_relacionadas_trabalho1.pdf>. Acesso em: 6 ago. 2010.

_____. _____. **Pneumoconioses**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2006. (Série A. Normas e Manuais Técnicos) (Saúde do Trabalhador; 6 Protocolos de Complexidade Diferenciada).

CAPITANI, E.M.; ALGRANTE, E. Outras pneumoconioses. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 32, n.2, p. 554-559, 2006.

CASTRO, A.A. Formulação da pesquisa. In: _____. **Revisão sistemática com e sem metanálise**. São Paulo: AAC, 2001. Disponível em: <<http://www.metodologia.org>>. Acesso em: 7 ago. 2010.

CASTRO, H.A. et al. Perfil respiratório de 457 trabalhadores exposto à poeira de sílica livre no Estado do Rio de Janeiro. **Pulmão**, Rio de Janeiro, 2004.

COTRAN; KUMAR; ROBBINS. **Patologia estrutural e funcional**. 6. ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 2000.

ERDOGDU, G.; HASIRCI, V. Na overview of role of mineral sulubility in silicosis and asbestosis. **Environ Res**, v.78, n.1, p. 38 – 42, jul. 1998.

HOLANDA, M.A. et al. Silicose em cavadores de poços da região de Ibiapaba (CE): da descoberta ao controle. **J Pneumol**, v.25, n.1, p. 1-11, 1999.

IBGE. **Demográfico de censo**: divulgação de resultados. 2003.

MARCHIORI, E.; De Luca, V. Silicose aguda em jateadores de areia (considerações sobre quatro casos). **J Pnelmol**, v.9, n.3, p.139-444, 1984.

MENDES, R. **Patologia do trabalho**. Rio de Janeiro: Atheneu, 1995.

MILLER, J.W.; SAYERS, R.R. The physiological response of peritoneal tissue to certain industrial and pure mineral dusts U.S. **Pub. Health Report**, n.51, p.1677-1689, 1936.

RAMAZZINI, B. **As doenças dos trabalhadores**. Tradução de Raymundo Estrella. São Paulo: FUNDACENTRO, 1994.

RICE, F. L.; STAINER, L. T. Assessment of silicosis risk for occupational exposure to crystalline sílica. **Scand J Work Environ Health**, v. 21, supl. 2, p. 87-90, 1995.

ROBINS, Rubens. **Patologia estrutural e funcional**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

SILVA, Luís Carlos Corrêa da. **Compendio de pneumologia**. 2. ed. São Paulo: Fundo Editorial BYK, 1994.

STEENLAND, K.; STAYNER, L. Silica. Asbestos, man-made mineral fibers, and câncer. **Cancer Causes Control**, v.8, n.3, p. 491-503, may. 1997. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9498906>>. Acesso em: 6 ago. 2010.

TSAI, W.; MORGAN, W. R. The pneumoconioses. **Curr Opin Pulm Med**, v.2, n. 2, p. 116-20, mar. 1996.

VIEIRA, S. I. **Medicina básica do trabalho**. 2 ed. Curitiba: Gênese, 1995. v. 3.

WAGNER, G.R. Asbestosis and silicosis. **Lancet**, v. 3, n.349 (9061) p. 1311-5. 1997. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9142077>>. Acesso em: 6 ago. 2010.

ANEXO

ANEXO A - Portaria N° 99 de 19 de outubro de 2004.

PORTARIA N.º 99, DE 19 DE OUTUBRO DE 2004
(Publicada no DOU de 21/10/04, Seção 1)

“Proíbe o processo de trabalho de jateamento que utilize areia seca ou úmida como abrasivo”

A SECRETÁRIA DE INSPEÇÃO DO TRABALHO e o DIRETOR DO DEPARTAMENTO DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO, no uso de suas atribuições legais, conforme disposto no inciso II, do artigo 14, e no inciso I, do artigo 16, do Decreto n.º 5.063/04, que aprova a Estrutura Regimental do Ministério do Trabalho e Emprego, e

Considerando que o processo de trabalho de jateamento com areia é gerador de uma elevada concentração de sílica cristalina (quartzo), responsável por uma alta incidência de quadros graves de silicose;

Considerando que a sílica cristalina é uma substância comprovadamente cancerígena e que trabalhadores com silicose estão mais propensos a contraírem câncer de pulmão;

Considerando que as medidas de controle da exposição à sílica cristalina nas atividades de jateamento com areia são comprovadamente inadequadas ou insuficientes;

Considerando a existência de tecnologia disponível para substituição do processo de trabalho de jateamento com areia;

Considerando que os estados do Rio de Janeiro, Santa Catarina e Paraná, já proibiram os sistemas de jateamento com areia; e

Considerando que é de responsabilidade do MTE estabelecer disposições complementares à lei sobre medidas de prevenção de acidentes e sobre proteção do trabalhador exposto a substâncias químicas nocivas,

RESOLVE:

Art. 1º - Incluir o item “7”, no título “Sílica Livre Cristalizada”, do Anexo nº 12, da Norma Regulamentadora nº 15 – “Atividades e operações insalubres”, com a seguinte redação:

“7. Fica proibido o processo de trabalho de jateamento que utilize areia seca ou úmida como abrasivo”.

Art. 2º - Esta Portaria entra em vigor 90 dias da sua publicação.

RUTH BEATRIZ VASCONCELOS VILELA

MÁRIO BONCIANI