

Principais doenças relacionadas à exposição por asbesto: uma revisão narrativa de literatura

Main diseases related to asbestos exposure: a narrative literature review

Principales enfermedades relacionadas con la exposición al asbesto: una revisión narrativa de la literatura

Recebido: 27/02/2022 | Revisado: 07/03/2022 | Aceito: 10/03/2022 | Publicado: 18/03/2022

Francisca Rafaela Pereira de Amorim Castro Rosa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6775-0848>

Instituto Master de Ensino Presidente Antônio Carlos, Brasil

E-mail: rafaela23_amorim@hotmail.com

Amanda Silva Pereira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7862-6914>

Instituto Master de Ensino Presidente Antônio Carlos, Brasil

E-mail: amandsp0@gmail.com

Bárbara Queiroz de Figueiredo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1630-4597>

Centro Universitário de Patos de Minas, Brasil

E-mail: barbarafigueiredo@unipam.edu.br

Francisco Edes da Silva Pinheiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0426-1852>

Instituto Master de Ensino Presidente Antônio Carlos, Brasil

E-mail: edfesp@yahoo.com.br

Grazielle Borges de Oliveira Resende

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9887-9612>

Instituto Master de Ensino Presidente Antônio Carlos, Brasil

E-mail: grazielle.resende@aluno.imepac.edu.br

Iane Andrade Maciel Feldner Cunha

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7076-7456>

Instituto Master de Ensino Presidente Antônio Carlos, Brasil

E-mail: ianemaciel@yahoo.com.br

Maria Jacilene de Araújo Gomes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6774-9097>

Instituto Master de Ensino Presidente Antônio Carlos, Brasil

E-mail: jacilene_araujo@hotmail.com

Sara Rosa Peixoto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3836-6748>

Instituto Master de Ensino Presidente Antônio Carlos, Brasil

E-mail: sara.rosa.peixoto97@gmail.com

Resumo

Introdução: o amianto (ou asbesto) é uma fibra onipresente e natural que tem sido associada ao desenvolvimento de doenças malignas e fibróticas do pulmão e da pleura. Essas doenças podem ser iniciadas por lesão de células epiteliais e células mesoteliais por fibras de amianto através da formação de intermediários reativos de oxigênio. **Objetivo:** caracterizar as principais doenças provenientes da exposição do asbesto. **Metodologia:** a pesquisa foi realizada através do acesso online nas bases de dados National Library of Medicine (PubMed MEDLINE), Scientific Electronic Library Online (SciELO), Cochrane Database of Systematic Reviews (CDSR), Google Scholar, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e EBSCO Information Services, no mês de fevereiro de 2022. **Resultados e discussão:** a inalação de fibras de amianto pode levar a uma série de doenças respiratórias, incluindo câncer de pulmão, asbestose, placas pleurais, derrame pleural benigno e mesotelioma maligno. Embora a exposição seja agora regulamentada, os pacientes continuam a apresentar essas doenças devido ao longo período latente entre a exposição e a doença clínica. Os sinais e sintomas apresentados tendem a ser inespecíficos; assim, a história ocupacional ajuda a orientar a suspeita clínica. Populações de alto risco incluem pessoas em negócios de construção, caldeireiros, trabalhadores de estaleiros, trabalhadores ferroviários e veteranos da Marinha dos EUA. Todo esforço deve ser feito para minimizar a exposição contínua. **Considerações finais:** o aparecimento de sintomas como dispneia, tosse, desconforto torácico ou perda de peso exige uma avaliação imediata e completa. Por isso, as recomendações atuais apoiam a vigilância ao longo da vida para pessoas com histórico de exposição significativo ou

exposição contínua, e conhecer as doenças provenientes dessa causalidade é capaz de ajudar a comunidade científica a fim de ajudar em medidas de saúde pública.

Palavras-chave: Amianto; Asbestose; Doença ocupacional; Mesotelioma; Placas pleurais.

Abstract

Introduction: Asbestos (or asbestos) is a ubiquitous and natural fiber that has been linked to the development of malignant and fibrotic diseases of the lung and pleura. These diseases can be initiated by injury to epithelial cells and mesothelial cells by asbestos fibers through the formation of reactive oxygen intermediates. **Objective:** to characterize the main diseases resulting from asbestos exposure. **Methodology:** the research was carried out through online access to the National Library of Medicine (PubMed MEDLINE), Scientific Electronic Library Online (Scielo), Cochrane Database of Systematic Reviews (CDSR), Google Scholar, Virtual Health Library (BVS) databases. and EBSCO Information Services, February 2022. **Results and Discussion:** Inhalation of asbestos fibers can lead to a number of respiratory diseases, including lung cancer, asbestosis, pleural plaques, benign pleural effusion, and malignant mesothelioma. Although exposure is now regulated, patients continue to experience these diseases due to the long latent period between exposure and clinical illness. The signs and symptoms presented tend to be nonspecific; thus, the occupational history helps to guide the clinical suspicion. High-risk populations include people in construction businesses, boilermakers, shipyard workers, railroad workers, and US Navy veterans. Every effort should be made to minimize continued exposure. **Final considerations:** the appearance of symptoms such as dyspnea, cough, chest discomfort or weight loss requires an immediate and complete evaluation. Therefore, current recommendations support lifelong surveillance for people with a history of significant exposure or ongoing exposure, and knowing the diseases arising from this causality can help the scientific community to help with public health measures.

Keywords: Asbestos; Asbestosis; Occupational disease; Mesothelioma; Pleural plaques.

Resumen

Introducción: El asbesto (o asbesto) es una fibra ubicua y natural que se ha relacionado con el desarrollo de enfermedades malignas y fibróticas del pulmón y la pleura. Estas enfermedades pueden iniciarse por lesión de las células epiteliales y las células mesoteliales por las fibras de asbesto a través de la formación de intermediarios de oxígeno reactivo. **Objetivo:** caracterizar las principales enfermedades resultantes de la exposición al asbesto. **Metodología:** la investigación se realizó a través del acceso en línea a las bases de datos de la Biblioteca Nacional de Medicina (PubMed MEDLINE), Scientific Electronic Library Online (Scielo), Cochrane Database of Systematic Reviews (CDSR), Google Scholar, Virtual Health Library (BVS) y EBSCO Information Services, febrero de 2022. **Resultados y discusión:** la inhalación de fibras de asbesto puede provocar una serie de enfermedades respiratorias, como cáncer de pulmón, asbestosis, placas pleurales, derrame pleural benigno y mesotelioma maligno. Aunque la exposición ahora está regulada, los pacientes continúan experimentando estas enfermedades debido al largo período de latencia entre la exposición y la enfermedad clínica. Los signos y síntomas que se presentan tienden a ser inespecíficos; así, la historia laboral ayuda a orientar la sospecha clínica. Las poblaciones de alto riesgo incluyen personas en empresas de construcción, caldereros, trabajadores de astilleros, trabajadores ferroviarios y veteranos de la Marina de los EE. UU. Se debe hacer todo lo posible para minimizar la exposición continua. **Consideraciones finales:** la aparición de síntomas como disnea, tos, malestar torácico o pérdida de peso requiere una evaluación inmediata y completa. Por lo tanto, las recomendaciones actuales respaldan la vigilancia de por vida para las personas con antecedentes de exposición significativa o exposición continua, y conocer las enfermedades derivadas de esta causalidad puede ayudar a la comunidad científica a ayudar con las medidas de salud pública.

Palabras clave: Amianto; Asbestosis; Enfermedad profesional; Mesotelioma; Placas pleurales.

1. Introdução

O amianto (ou asbesto) é uma fibra onipresente e natural que tem sido associada ao desenvolvimento de doenças malignas e fibróticas do pulmão e da pleura. Essas doenças podem ser iniciadas por lesão de células epiteliais e células mesoteliais por fibras de amianto através da formação de intermediários reativos de oxigênio. A elaboração de oxidantes também é consequência da inflamação, marca registrada da exposição ao amianto após inalação ou injeção de fibras de amianto em animais. O tipo, tamanho e durabilidade das fibras de amianto podem ser importantes na toxicidade e patogenicidade dos tipos de amianto. Estudos epidemiológicos e em animais indicam que a inalação de amianto pode resultar em fibrose pulmonar, câncer de pulmão e mesotelioma. O Instituto Nacional de Saúde, em 1978, estimou que aproximadamente 11 milhões de pessoas foram expostas ao amianto nos Estados Unidos, desde 1940, e devido a esses

problemas de saúde, o uso do amianto foi limitado ou proibido em vários países desenvolvidos, no entanto, em países em desenvolvimento, seu uso continua a aumentar. Presume-se que os mecanismos de lesão e desenvolvimento de doenças causadas pelas fibras de amianto sejam relacionados com suas elevadas propriedades fibrogênicas e cancerígenas, quando comparadas com outros minerais. O exato mecanismo de lesão pelas fibras de asbesto em células do pulmão e da pleura ainda não são muito claros, mas a geração de agentes oxidantes tem se mostrado um fator importante em muitas respostas celulares ao amianto, como a inflamação, fonte de espécies reativas de oxigênio e nitrogênio (Manning et al., 2002). Dentre as fontes potenciais de exposição ocupacional e ambiental ao amianto, destaca-se, conforme ilustrado no Quadro 1:

Quadro 1: Fontes potenciais de exposição ocupacional e ambiental ao amianto

Produtos que contêm amianto
Materiais de voo contendo amianto: trabalhadores expostos podem incluir mecânicos de aeronaves e aqueles envolvidos na produção aeroespacial e de mísseis e fabricação de aeronaves
Produtos elétricos revestidos de amianto: trabalhadores expostos podem incluir trabalhadores elétricos (por exemplo, eletricitistas), eletricitistas, eletricitistas de telefonia e trabalhadores de usinas de energia
Materiais de transporte de amianto: trabalhadores expostos podem incluir trabalhadores de estaleiros de produtos (por exemplo, isoladores, ladders, pintores, instaladores de tubos, trabalhadores de manutenção, soldadores), pessoal da Guarda Costeira, marinheiros mercantes, estivadores, pessoal da Marinha dos EUA, trabalhadores de fábricas de amianto, isoladores, maquinistas, pessoas que trabalham em fábricas de embalagens e gaxetas, instaladores de tubos e trabalhadores de usinas de energia
Pastilhas de freio e pastilhas de embreagem: trabalhadores expostos podem incluir mecânicos de automóveis, aqueles envolvidos na fabricação de freios e embreagens e trabalhadores de montagem
Materiais de construção: trabalhadores expostos podem incluir engenheiros de construção, trabalhadores de produção de fábricas de cimento, fabricantes de materiais de construção, trabalhadores da construção (incluindo isoladores, caldeiros, metalúrgicos, ferreiros, encanadores, instaladores de vapor, estucadores, drywallers, trabalhadores de cimento e alvenaria, telhados, instaladores de telhas/linóleos, carpinteiros e soldadores)
Outros produtos que contêm amianto: trabalhadores expostos podem incluir trabalhadores ferroviários, montadores de vapor, trabalhadores de refinarias, trabalhadores de chapas metálicas, trabalhadores de fábricas de produtos refratários, trabalhadores de borracha e trabalhadores de armazéns
Remoção de amianto
Remoção de isolamento, remoção de amianto e manuseio de resíduos
Demolição de edifícios e quebra de navios
Exposição ambiental
Amianto em edifícios públicos (por exemplo, hospitais, bibliotecas, escolas); ocorre quando o amianto é perturbado durante o trabalho de construção ou manutenção
Família de pessoas expostas ocupacionalmente

Fonte: Manning et al. (2002).

A inalação de fibras de amianto pode levar a uma série de doenças respiratórias, incluindo câncer de pulmão, asbestose, placas pleurais, derrame pleural benigno e mesotelioma maligno. Embora a exposição seja agora regulamentada, os pacientes

continuam a apresentar essas doenças devido ao longo período latente entre a exposição e a doença clínica. Os sinais e sintomas apresentados tendem a ser inespecíficos; assim, a história ocupacional ajuda a orientar a suspeita clínica. Populações de alto risco incluem pessoas em negócios de construção, caldeireiros, trabalhadores de estaleiros, trabalhadores ferroviários e veteranos da Marinha dos EUA. Todo esforço deve ser feito para minimizar a exposição contínua. Pacientes com histórico de exposição significativa ao amianto podem justificar testes diagnósticos e avaliação de acompanhamento, embora não esteja claro se isso melhora os resultados, já pacientes com exposição significativa e dispnéia devem fazer radiografia de tórax e espirometria. O prognóstico depende da entidade específica da doença. Sob essa perspectiva, o objetivo deste estudo foi de caracterizar as principais doenças provenientes da exposição do asbesto (Morgan et al., 2005).

2. Metodologia

Trata-se de uma pesquisa descritiva do tipo revisão integrativa da literatura, que buscou evidenciar as principais doenças corroboradas à exposição ao asbesto. A pesquisa foi realizada através do acesso online nas bases de dados National Library of Medicine (PubMed MEDLINE), Scientific Electronic Library Online (SciELO), Cochrane Database of Systematic Reviews (CDSR), Google Scholar, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e EBSCO Information Services, no mês de fevereiro de 2022. Para a busca das obras foram utilizadas as palavras-chaves presentes nos descritores em Ciências da Saúde (DeCS): em inglês: "*asbestos*", "*asbestos*", "*occupational diseases*", "*asbestosis*", "*pleural plaque*" e em português: "*asbesto*", "*amianto*", "*doenças ocupacionais*", "*asbestose*", "*placa pleural*". Como critérios de inclusão, foram considerados artigos originais, que abordassem o tema pesquisado e permitissem acesso integral ao conteúdo do estudo, publicados no período de 2001 a 2022, em inglês e português. O critério de exclusão foi imposto naqueles trabalhos que não estavam em inglês ou português, que não tinham passado por processo de Peer-View e que não abordassem o tema da pesquisa. A estratégia de seleção dos artigos seguiu as seguintes etapas: busca nas bases de dados selecionadas; leitura dos títulos de todos os artigos encontrados e exclusão daqueles que não abordavam o assunto; leitura crítica dos resumos dos artigos e leitura na íntegra dos artigos selecionados nas etapas anteriores. Assim, totalizaram-se 20 artigos científicos para a revisão narrativa da literatura, com os descritores apresentados acima.

3. Resultados e Discussão

O asbesto pode estar presente no pulmão em duas formas. A maioria do mineral encontra-se em forma de fibras não-revestidas, que é a na qual ele é inalado. No pulmão, uma minoria de fibras adquire um envoltório por proteína férrica, sendo então chamada de corpo de asbesto, uma forma específica de corpo ferruginoso. Uma variedade de técnicas pode permitir a avaliação qualitativa e quantitativa da presença de asbesto no tecido pulmonar. Alguns pontos que devem ser considerados: 1) exames macroscópicos e microscópicos de rotina associados com dados radiológicos e clínicos apropriados são os métodos primários de diagnóstico das DRA; 2) independentemente do número de corpos ou fibras encontrados, sua presença por si só não significa doença. A quantificação de fibras no tecido fornece estimativa do nível de exposição, que pode ou não ser indicador de determinada doença. Por exemplo, nível elevado de fibras de amosita ou contagem elevada de CA em paciente com mesotelioma usualmente implicará o asbesto como agente envolvido, mas o mesmo não poderá ser dito com certeza se for um carcinoma de pulmão; 3) com o uso de agentes digestivos no tecido, a quantificação será necessária e deverá ser comparada em relação à população geral. Uma vez que a população tem asbesto nos pulmões, a mera demonstração qualitativa da presença de fibras ou CA em um tecido digerido não tem valor (Begin, 2008).

3.1 Asbestose

A asbestose é considerada a fibrose intersticial pulmonar consequente à exposição à poeira de asbesto. As características clínicas, radiológicas e anatomopatológicas não são significativamente distintas para separá-la de outras causas de fibrose pulmonar, sendo necessárias para estabelecimento do nexos causal, história de significativa exposição à poeira de asbesto no passado e/ou detecção de fibras ou corpos de asbesto (fibra de asbesto revestida com íons férricos) no tecido pulmonar maior que o descrito na população geral (Terra-Filho et al., 2003). Os sintomas clínicos mais comuns da asbestose são dispneia aos esforços com progressão ao longo do tempo, levando a deficiências restritivas e diminuição da capacidade de difusão. Radiograficamente, a doença é geralmente confinada às zonas inferiores dos pulmões, com infiltrados reticulonodulares com a presença de placas pleurais calcificadas sugestivas de exposição ao amianto. Nas fases mais avançadas, pode-se observar a formação de faveolamento. Como estes achados são inespecíficos, o diagnóstico histológico de asbestose requer, portanto, a identificação de fibrose intersticial difusa num pulmão bem inflado, distante de regiões com lesões tumorais ou outras massas e a presença de dois ou mais corpos de asbesto numa área de secção de tecido de 1 cm². Em casos de suspeita de asbestose, em que não são detectados corpos de asbesto, o diagnóstico diferencial com fibrose pulmonar idiopática deve ser feito somente pela contagem de fibras não revestidas no tecido pulmonar, que deve situar-se acima do limite superior da normalidade obtido em estudos controles (Eisenstadt, 2014).

3.2 Placas pleurais

Os espessamentos pleurais circunscritos ou placas pleurais são as mais frequentes manifestações de exposição ao asbesto e podem ocorrer após a inalação de qualquer dos tipos dessas fibras. Manifestam-se como áreas focais de fibrose irregular, formadas por material hialino na camada submesotelial da pleura parietal, no nível das margens costais, diafragma e áreas paravertebrais, surgindo primariamente na pleura parietal. Podem também estar localizadas na pleura diafragmática, pericárdica ou mediastinal. Geralmente, corpos ou fibras de asbesto não são encontrados nas placas pleurais (Mossman et al., 2016). O tempo de latência para seu aparecimento é em média de 30 anos, mas têm sido relatados casos mais rápidos, com tempo inferior a três anos, assim como superior a 50 anos (Becklake, 2017). As placas pleurais aparecem como brancas ou amarelas lisas na pleura parietal, visceral e diafragmática, e podem se tornar extensos com a calcificação e envolver os pulmões. Microscopicamente, as placas são filamentos densos acelulares e não vasculares de colágeno hialinizado mostrando um padrão de “tecelagem de cesta” (Blesovsky, 2006).

3.3 Mesotelioma

O mesotelioma maligno é um tumor raro que pode acometer a pleura e que, na grande maioria dos casos, está relacionado com a exposição ao asbesto. Dentre os tipos de fibras relacionadas ao desenvolvimento desta neoplasia destacam-se os anfibólitos (crocidolita, amosita, tremolita). A crisotila tem uma importância menor na gênese desta doença (Napolitano et al., 2014). Outro ponto de destaque é o longo período de latência, 30 a 40 anos, entre a exposição e o aparecimento do mesotelioma, e pode se espalhar rapidamente pela superfície da cavidade pulmonar, torácica e abdominal, sendo que a metástase para outros órgãos é muito rara. Grandes fragmentos pleurais, obtidos por toracoscopia ou biópsia a céu aberto, são necessários para o estabelecimento do diagnóstico de certeza. Infelizmente fragmentos pleurais obtidos através de agulhas geralmente são insuficientes para se reconhecer o mesotelioma. A diferenciação com relação ao adenocarcinoma em certos casos é bastante complexa, dificultando muito o reconhecimento desta neoplasia (Miller et al., 2010).

3.4 Atelectasia redonda

A atelectasia redonda, também denominada síndrome de Bleskovsky's, é uma anormalidade pleuroparenquimatosa induzida pela exposição ao asbesto, causada por espessamento pleural focal, com retração, colapso parcial e torsão do pulmão adjacente. Esta lesão tem uma forma arredondada, de 2 a 7 cm com base adjacente à pleura e apresenta como característica um feixe broncovascular direcionado do centro da massa para o hilo, denominado "rabo de cometa". Dificilmente descrita na radiografia convencional de tórax, tem sido, entretanto, freqüentemente relatada com o advento da tomografia computadorizada e da TCAR. Embora a lesão seja de natureza benigna, algumas vezes sua imagem radiológica é confundida com neoplasias malignas de pulmão, sendo que técnicas radiológicas especiais, além da tomografia computadorizada, têm sido propostas na tentativa de sua diferenciação. A atelectasia redonda é geralmente assintomática (Rudd, 2014).

3.5 Derrame pleural

Reconhecido desde o início da década de 1960, o derrame pleural cuja causa é relacionada à exposição ao asbesto tem um curso benigno e não requer tratamento específico. Deve-se suspeitar de sua existência em trabalhadores que tenham sido expostos ao asbesto por um longo tempo (Staples et al., 2012). Geralmente o líquido se apresenta como exsudato, muitas vezes hemorrágico, com ausência de malignidade, sendo importante frisar que a presença de líquido pleural com estas características em trabalhadores expostos ao asbesto não necessariamente implica em mesotelioma. Amostras de pleura obtidas através de biópsia por agulha revelam processo inflamatório inespecífico (Algranti et al., 2020). O diagnóstico do derrame pleural pelo asbesto é retrospectivo, baseado na história de exposição e na exclusão de outras causas. É geralmente recorrente e bilateral, freqüentemente associado com dor torácica (Mossman et al., 2003).

3.6 Câncer de pulmão

O risco de câncer de pulmão entre populações expostas ao asbesto é sabidamente conhecido. Entretanto, sua ocorrência depende, entre outros, da carga ou dose de exposição e do tipo de fibra. Inúmeros estudos epidemiológicos demonstram essa correlação. Tal risco é maior ainda quando a asbestose está presente; o risco relativo também parece estar aumentado em relação à gravidade da fibrose pulmonar e da carga de fibras no pulmão (Staples et al., 2003). Alguns estudos revelam altas frequências, acima de 40%, de câncer de pulmão em portadores de asbestose, enquanto outras pesquisas mostram proporções de até 18% em algumas coortes (Doll, 2015). Os quatro tipos maiores de câncer de pulmão (escamoso, adenocarcinoma, pequenas e grandes células) podem estar relacionados com a exposição ao asbesto, sendo possível a ocorrência de qualquer um deles, não havendo predileção para um tipo histológico ou outro, e não diferindo daqueles atribuídos a outras causas (Freitas, 2001).

Em qualquer circunstância é de fundamental importância estimar a carga ou dose de exposição, pois, com pouco tempo de exposição em altas concentrações, o risco para seu aparecimento é de duas ou mais vezes. Em exposições muito elevadas (sinais de asbesto na atividade ocupacional de isolamento térmico ou acústico), o risco de câncer de pulmão pode dobrar, mesmo com exposições menores que um ano (Churg, 2009). O risco relativo para esse tipo de tumor é estimado de 0,5 a 4% para cada fibra por centímetro cúbico por ano (fibra/ano) da exposição cumulativa, que ao nível de 25 fibras/ano tem risco estimado duas vezes maior de ocorrência desse tumor (Karjalainen et al., 2019). A carga pulmonar de dois milhões de fibras de anfíbolio maior que 5mm por grama de pulmão seco ou de 5 milhões de fibras de anfíbolio menor que 1mm pode correlacionar-se com o dobro do risco de aparecimento do câncer de pulmão (esta é seguramente uma das principais razões para que, sempre que possível, deva ser determinada a carga de tipos de fibras no tecido pulmonar) (Hillerdal, 2018).

4. Considerações Finais

A triagem para doenças relacionadas ao amianto pode ser apropriada em pessoas com histórico de exposição significativa ao amianto, no entanto, a triagem da população em geral não se justifica. Se uma pessoa com histórico de exposição significativa relatar dispneia de esforço, a avaliação inicial deve incluir espirometria e radiografia de tórax, além de história e exame físico. Se não houver evidência de anormalidades, a tomografia computadorizada (TC) de alta resolução pode ser considerada, pois pode revelar placas de base pleural e é mais sensível que a radiografia de tórax na detecção dessas lesões e fibrose leve. A presença de placas indica exposição significativa ao amianto e testes de função pulmonar completos, incluindo medição de volumes pulmonares e capacidade de difusão, devem ser realizados em pacientes com resultados anormais de espirometria. Ademais, pacientes sintomáticos podem ter direito a indenização se houver perda do emprego ou comprometimento funcional. A presença de asbestose é um fator de risco independente para o desenvolvimento de câncer de pulmão. Assim, o aparecimento de sintomas como dispneia, tosse, desconforto torácico ou perda de peso exige uma avaliação imediata e completa. Por isso, as recomendações atuais apoiam a vigilância ao longo da vida para pessoas com histórico de exposição significativo ou exposição contínua, e conhecer as doenças provenientes dessa causalidade é capaz de ajudar a comunidade científica a fim de ajudar em medidas de saúde pública.

Referências

- Algranti, E, et al. (2020). Non-malignant asbestos-related diseases in Brazilian asbestos-cement workers. *Am J Ind Med.*, 40 (3), 240-254.
- Becklake, M. R. (2017). Asbestos related diseases of the lung and other organs: their epidemiology and implications for clinical practice. *Am Rev Respir Dis.*, 114 (1), 187-227.
- Begin, R. (2008). *Asbestos-related lung diseases*. In: Banks DE, Parker JE, editors. Occupational lung diseases: an international perspective. London: Chapman & Hall Medical; 219-38.
- Blesovsky, A. (2006). The folded lung. *Br J Dis Chest.*, 60 (1), 19-22.
- Churg, A. (2009). *Neoplastic asbestos induced diseases*. In: Churg A, Green FHY, editors. Pathology of occupational lung disease. New York: Igaku Shoin; 279-325.
- Doll, R. (2015). Mortality from lung cancer in asbestos workers. *Br J Indust Med.*, 12 (2), 81-86.
- Eisenstadt, H. B. (2014). Asbestos pleurisy. *Dis Chest.*, 46 (1), 78-81.
- Freitas, J. B. P. (2001). *Doença pleural em trabalhadores da indústria do cimento-amianto* [tese]. São Paulo: Faculdade Saúde Pública da Universidade São Paulo, 1-88.
- Hillerdal, G. (2018). The pathogenesis of pleural plaques and pulmonary asbestosis: possibilities and impossibilities. *Eur J Respir Dis.*, 61 (3), 129-138.
- Karjalainen, A, et al. (2019). Lobe of origin of lung cancer among asbestos-exposed patients with or without diffuse interstitial fibrosis. *Scand J Work Environ Health*, 19 (2), 102-107.
- Manning, C. B., et al. (2002). Doenças causadas pelo amianto: mecanismos de lesão e desenvolvimento de doenças. *International Immunopharmacology*, 2 (23), 191-200.
- Miller, W. T., et al. (2010). Asbestos-related chest diseases: plain radiographic findings. *Semin Roentgenol.*, 27 (2), 102-120.
- Morgan, W. K. C., et al. (2005). *Asbestos-related diseases*. In: Morgan WKC, Seaton A, editors. Occupational lung diseases. 3rd ed. Philadelphia: Saunders, 308-73.
- Mossman, B. T., et al. (2003). Asbestos-related diseases. *N Engl J Med.*, 320 (26), 1721-1730.
- Mossman, B. T., et al. (2016). Mechanisms in the pathogenesis of asbestosis and silicosis. *Am J Respir Crit Care Med.*, 157 (5), 1666-1680.
- Napoles, L. M., et al. (2014). Chronic breathlessness according to different clinical scales in patients with asbestosis: relationship with physiological responses at rest and during exercise. *Am J Respir Crit Care Med.*, 163 (5), 167-171.
- Rudd, R. M. (2014). New developments in asbestos-related pleural disease. *Thorax*, 51 (2), 210-216.
- Staples, C. A, et al. (2012). High resolution computed tomography and lung function in asbestos-exposed workers with normal chest radiographs. *Am Rev Respir Dis.*, 139 (6), 1502-1508.
- Staples, C. A., et al. (2003). High resolution computed tomography and lung function in asbestos-exposed workers with normal chest radiographs. *Am Rev Respir Dis.*, 139 (6), 1502-1508.
- Terra-Filho, M., et al. (2003). Identification of rounded atelectasis in workers exposed to asbestos by contrast helical computed tomography. *Braz J Med Biol Res.*, 36 (10), 1341-1347.