

Artigo de Revisão

Câncer de pulmão ocupacional*

Occupational lung cancer

Eduardo Algranti, José Tarcísio Penteado Buschinelli, Eduardo Mello De Capitani

Resumo

O câncer de pulmão é multicausal. Fatores hereditários, genéticos e ambientais interagem na sua gênese. O principal fator de risco é o tabagismo. Entretanto, o ambiente de trabalho é um local de possível exposição a agentes cancerígenos. Atualmente, a *International Agency for Research on Cancer* lista 19 substâncias/situações de trabalho/ocupações comprovadamente associadas ao câncer de pulmão (grupo 1). A abordagem da ocupação em pacientes portadores de câncer de pulmão é fraca, impactando negativamente na busca da causalidade e, conseqüentemente, no desvelamento de casos de câncer ocupacional. Os objetivos desta revisão foram elencar os agentes reconhecidamente indutores de câncer de pulmão, discutir a contribuição da ocupação no desenvolvimento da doença, citar as publicações nacionais sobre o tema e sugerir uma lista de procedimentos que são essenciais para uma adequada investigação da relação de causalidade entre câncer de pulmão e ocupação.

Descritores: Neoplasias pulmonares; Doenças ocupacionais; Ocupações; Carcinógenos.

Abstract

Lung cancer is a multifactorial disease. Hereditary, genetic, and environmental factors interact in its genesis. The principal risk factor for lung cancer is smoking. However, the workplace provides an environment in which there is a risk of exposure to carcinogens. The International Agency for Research on Cancer currently lists 19 substances/work situations/occupations that have been proven to be associated with lung cancer (group 1). Thorough occupational history taking is not widely practiced in patients with lung cancer, which has a negative impact on the investigation of causality and, consequently, on the identification of cases of occupational cancer. The objectives of this review were to list the agents that are recognized as causes of lung cancer, to discuss the contribution of occupation to the development of the disease, to cite national studies on the subject, and to propose a list of procedures that are essential to the appropriate investigation of causality between lung cancer and occupation.

Keywords: Lung neoplasms; Occupational diseases; Occupations; Carcinogens.

Introdução

Agentes cancerígenos são frequentemente encontrados nos ambientes de trabalho. Até a década de 70, a maioria dos cancerígenos humanos conhecidos era proveniente do ambiente de trabalho. Atualmente, tal ambiente continua a apresentar uma importante proporção de agentes cancerígenos.⁽¹⁾

A carcinogênese é multicausal. No processo, interagem fatores hereditários, genéticos e ambientais que levam ao crescimento celular descontrolado. Sob essa ótica, o câncer ocupacional não é considerado como uma doença ocupacional típica, mas uma doença

na qual o trabalho, como fator ambiental, foi decisivo na sua gênese, conforme os critérios de Schilling, que serão discutidos adiante.⁽²⁾

O principal fator de risco de câncer de pulmão é o tabagismo, sendo esse o grande responsável pela doença em homens e em mulheres. Nos EUA, estima-se que 10-15% das mortes por câncer de pulmão sejam causadas por fatores de risco que não o tabagismo. Isoladamente, essas responderiam por 16.000-24.000 mortes anuais, o que corresponderia a uma classificação entre os dez tipos de câncer mais fatais.⁽³⁾ Os cancerígenos ocupacionais podem atuar isoladamente ou de

* Trabalho realizado na Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho – FUNDACENTRO – São Paulo (SP) Brasil.

Endereço para correspondência: Eduardo Algranti. Serviço de Medicina, FUNDACENTRO, Rua Capote Valente, 710, CEP 05409-002, São Paulo, SP, Brasil.

Tel 55 11 3666-2202. E-mail: eduardo@fundacentro.gov.br

Apoio financeiro: Nenhum.

Recebido para publicação em 4/5/2010. Aprovado, após revisão, em 17/6/2010.

forma sinérgica com o tabagismo. Em uma revisão sobre o câncer de pulmão no Brasil, discutiram-se os principais fatores de risco, notadamente o tabagismo, e os setores econômicos com forte presença de agentes cancerígenos. Os setores econômicos elencados incluíam a mineração, o processamento de minérios e transformação mineral, o processamento de metais, a indústria química e a indústria da construção, incluindo a fabricação de materiais construtivos.⁽⁴⁾

Os estudos sobre a relação entre câncer de pulmão e ocupação, independentemente do tipo, dependem da obtenção de um histórico ocupacional consistente e de uma adequada classificação dos casos e controles (quando aplicável) dentro de grupos de exposição. Normalmente, as exposições são classificadas nas chamadas listas A e B.⁽⁵⁾ A lista A é composta por tipos de ocupação e de indústrias que foram classificados como definitivamente associados a câncer de pulmão, enquanto a lista B envolve os mesmos que são suspeitos de haver associações com esse tipo de câncer. O câncer de pulmão, as leucemias e o mesotelioma respondem pela maioria dos tipos de câncer ocupacional.⁽⁶⁾ Calcula-se que a exposição ao asbesto, isoladamente, seja responsável por pelo menos metade dos casos de câncer de pulmão atribuível à ocupação.^(7,8)

Recentemente, o Ministério da Saúde do Brasil editou uma portaria tornando compulsória a notificação de casos de câncer ocupacional.⁽⁹⁾ O Regulamento da Previdência Social – Decreto 3048/99 – alterado pelo Decreto nº 6.957, de 9 de setembro de 2009, apresenta uma lista de neoplasias relacionadas ao trabalho que são reconhecidas para fins previdenciários, entre os quais está o câncer de pulmão ocupacional.⁽¹⁰⁾ Devido à importância do tema, assim como à fraca abordagem ambiental na anamnese de pacientes portadores de câncer de pulmão e à escassa discussão do tema na literatura nacional, considera-se relevante que o assunto seja debatido entre os especialistas que lidam com doenças respiratórias na sua rotina. O objetivo desta revisão é levar aos pneumologistas informações que contribuam para que a etiologia dos casos de câncer de pulmão seja investigada de uma maneira abrangente, contribuindo para um melhor entendimento da epidemiologia da doença no país.

Classificação dos agentes carcinogênicos

A *International Agency for Research on Cancer* (IARC) foi estabelecida em 1965 como uma instituição integrante da Organização Mundial da Saúde para o estudo do câncer. Há mais de 30 anos, a IARC produz publicações sobre agentes cancerígenos, as quais evoluíram para um programa de monografias.^(11,12)

O termo “agente” refere-se a agentes químicos (substâncias, compostos, elementos), grupos de agentes químicos, misturas complexas, exposições ambientais e ocupacionais, aspectos de comportamento e culturais, agentes biológicos e agentes físicos. “Agentes” referem-se, portanto, a substâncias, ocupações ou situações que influenciam no risco de câncer. Esse termo será utilizado ao longo do texto.

As monografias do IARC são estruturadas em itens:

- Introdução
- Dados sobre exposição
- Estudos sobre câncer em humanos
- Estudos sobre câncer em animais de laboratório
- Estudos mecanísticos
- Sumário
- Avaliação final

Cada um desses possui diretrizes específicas e métodos a serem analisados. Por exemplo, na avaliação de estudos de câncer em humanos, incluem-se estudos epidemiológicos de tipo coorte e caso-controle, estudos ecológicos e estudos de intervenção. Ocasionalmente incluem-se estudos de marcadores biológicos. Os estudos são considerados com base na sua qualidade, na presença de relações temporais entre exposições e efeitos e em critérios de causalidade. Admitem-se também meta-análises e análises combinadas. Na avaliação final, o agente é classificado, de acordo com os itens acima, em quatro grupos (Quadro 1).

Agentes ocupacionais relacionados ao câncer de pulmão

Sempre utilizando a referência idônea da IARC, com seus critérios e classificações, apresentamos uma relação de agentes indubitavelmente cancerígenos para o ser humano, classificados como grupo 1.⁽¹³⁾

Essa classificação é revisada rotineiramente, e, na sua última atualização (16/01/2009), o grupo 1 é composto de 108 itens, entre os quais há substâncias puras, misturas, circunstâncias de exposições (várias delas ocupacionais) e hábitos. Embora a classificação não especifique o tipo de câncer causado, esse pode ser pesquisado nas monografias da IARC,⁽¹⁴⁾ as quais indicam que o câncer de pulmão é um dos principais tipos de câncer da lista.

Os estudos da IARC mostram que o câncer de pulmão, além das inúmeras causas ligadas à ocupação, está ligado a hábitos, como o tabagismo, ou a circunstâncias de exposição, tais como emissões da combustão doméstica de carvão. Há 20 agentes entre as substâncias, misturas ou ocupações relacionadas ao câncer de pulmão. Ainda existem vários outros agentes relacionados no grupo 2A, ou seja, que são provavelmente cancerígenos para o ser humano, e muitos deles poderão vir a ser incluídos no grupo 1 nos próximos anos. O presente artigo de revisão tratará somente dos agentes do grupo 1, o qual não dá margem a especulações, e relacionados ao câncer de pulmão, podendo-se estabelecer, dessa forma, uma relação mais objetiva entre a doença e o agente. O Quadro 2 lista os 20 agentes citados.

Com a finalidade de facilitar a tarefa de obtenção de informações sobre os agentes

carcinogênicos com os quais um paciente possa ter tido contato, foi elaborada uma lista com algumas atividades e ocupações comuns no Brasil e que podem gerar exposições a agentes classificados no grupo 1 da IARC (Quadro 3), além das ocupações por si só classificadas como carcinogênicas para o pulmão (Quadro 2).

Carga da ocupação no câncer de pulmão

O método de estimativa quantitativa dos riscos ocupacionais no câncer de pulmão é feito através do cálculo do Risco Atribuível Populacional (RAP). O RAP mede a carga de doença atribuível a determinado(s) risco(s) e seu intervalo de confiança.⁽¹⁵⁾ Os métodos de cálculo do RAP dependem do conhecimento da proporção da população exposta ao(s) risco(s).

O RAP é calculado a partir de medidas de risco (risco relativo ou razão de chances). Como os riscos ocupacionais de câncer de pulmão variam de acordo com o perfil socioeconômico de uma população, é admissível que o cálculo varie nos estudos provenientes de diferentes regiões. Um grupo de autores estimou que, em 2000, ocorreram 102.000 mortes por câncer ocupacional de pulmão no mundo, utilizando um RAP médio de 9%.⁽⁶⁾ Em dois estudos recentes, o RAP foi calculado em 11,6% e

Quadro 1 – Classificação de carcinogenicidade utilizada pela *International Agency for Research on Cancer*.

Grupo	Classificação	Parâmetros
1	Carcinogênicos para humanos	Evidências suficientes em humanos e animais de laboratório ^a
2A	Provavelmente carcinogênicos para humanos	Evidências limitadas em humanos e suficientes em animais de laboratório ^b
2B	Possivelmente carcinogênicos para humanos	Evidências limitadas em humanos e menos do que suficientes em animais de laboratório ^c
3	Agente não classificável quanto à sua carcinogenicidade em humanos.	Evidências inadequadas em humanos e animais de laboratório ^d
4	Agente provavelmente não carcinogênico para humanos.	Evidências negativas em humanos e em animais de laboratório.

Fonte: *International Agency for Research on Cancer*.⁽¹²⁾ ^aExcepcionalmente, um agente pode ser incluído no grupo 1 apesar de as evidências em humanos serem ainda insuficientes, mas quando há evidências suficientes em animais de laboratório e há fortes evidências de que o agente atue através de mecanismos carcinogênicos conhecidos em humanos. Também, excepcionalmente, pode ocorrer que um agente que apresente evidências suficientes de carcinogenicidade em humanos e, no entanto, evidências apenas limitadas em animais de experimentação, seja classificado no grupo 1, como ocorre com o arsênio, por exemplo. ^bExcepcionalmente, um agente pode ser incluído no grupo 2A somente com base em evidências limitadas em humanos caso ele pertença a uma classe de agentes com mecanismos similares de ação que esteja classificada no grupo 1 ou 2A. ^cExcepcionalmente, um agente pode ser incluído no grupo 2B somente com base em evidências limitadas em humanos e em animais de laboratório caso ele pertença a uma classe de agentes com mecanismos similares de ação classificada no grupo 1 ou 2A. ^dExcepcionalmente, um agente pode ser incluído no grupo 3 no caso de evidências inadequadas em humanos mas suficientes em animais de laboratório e com mecanismo de carcinogênese que não é atuante em humanos.

Quadro 2 – Agentes carcinogênicos casualmente relacionados ao câncer de pulmão incluídos no grupo 1 da classificação de carcinogenicidade da *International Agency for Research on Cancer*, condições de exposição e observações.^a

Substâncias, circunstâncias de exposição ou ocupações	Principais atividades que geram exposições	Observações
Alcatrões, piche, fuligem, xisto e betume	Fumos e poeiras destes compostos gerados em processos como asfaltamento de ruas, impermeabilização de coberturas, extração de óleos (xisto e areia betuminosa) e produção de carvão vegetal (carvoárias).	Estes agentes são constituídos de misturas de hidrocarbonetos aromáticos policíclicos, como benzopireno.
Arsênio	Exposição por via respiratória na fabricação e uso de pesticidas arsenicais, fundição de minério de cobre ou de outros minérios com contaminação, como as fundições de metais não ferrosos, como bronze e latão.	
Asbesto	Fabricação de artefatos de cimento amianto; mineração; manuseio de artefatos de cimento amianto, como instalação de telhas e caixas d'água; fabricação e instalação de pastilhas de freio, discos e discos de embreagem; tecelagem de tecidos a prova de fogo; uso como barreira de proteção a calor ou fogo em indústrias com fornos; e revestimentos de fornos ou mesmo a limpeza destes ambientes.	Além do câncer de pulmão, causa mesotelioma de pleura.
Berílio	Produção do elemento, fabricação e uso de rebolos especiais com alta dureza, de ligas metálicas contendo o metal e de sais de berílio.	O berílio também pode causar doença crônica pulmonar conhecida como beriliose
Éter bisclorometílico e éter metilclorometílico	Síntese química em geral (várias indústrias químicas), como substância intermediária na produção de resinas, pesticidas, polímeros, etc.	
Cádmio	Exposição por via respiratória na mineração e refinação do cádmio; fabricação de baterias de níquel-cádmio e de pigmentos para tintas; processos de galvanização (eletrodispersão visando cobertura de superfícies metálicas, semelhantes a cromação e niquelação), estabilizante de plásticos; e fundição de ligas de cádmio.	A exposição ocupacional a fumos de cádmio é causalmente associada ao desenvolvimento de enfisema pulmonar
Cromo VI (hexavalente)	Exposição a fumos de solda de aço inox (que contém muito cromo), névoas de ácido crômico em galvanoplastias (cromação), fabricação de pigmentos a base de dicromatos e fundição de zinco.	O cromo em forma metálica ou em forma de compostos trivalentes não é considerado carcinogênico.
Exposição ocupacional a névoas e vapores de ácidos fortes contendo ácido sulfúrico	Névoas de ácido sulfúrico provenientes de carga de baterias, vapores de ácidos emanados de processos de limpeza de metais (decapagem), fabricação de fertilizantes e processos de indústrias químicas e petroquímicas	É importante salientar que na história de trabalhadores expostos a ácidos fortes, surgem queixas de ardor nos olhos e vias aéreas superiores, temporalmente associadas à exposição.
Ocupação de pintor	Ocupações como pintor de paredes, de veículos e de outras estruturas	Há uma gama de riscos envolvidos, como exposição a poeiras e fumos (por pirólise) na preparação de superfícies, a metais usados nos pigmentos das tintas ou como antiferrugem, resinas (epóxi, por exemplo) e asbesto usado na construção civil.

^aAdaptado de Siemiatycki et al.⁽¹⁾ e *International Agency for Research on Cancer*.⁽¹³⁾

Quadro 2 – Continuação...

Substâncias, circunstâncias de exposição ou ocupações	Principais atividades que geram exposições	Observações
Fabricação e reparos de calçados (indústrias do couro)	Há uma associação entre estas atividades e neoplasia de pulmão, de laringe e da cavidade nasal.	Não se sabe a causa exata, mas especula-se se é a poeira do couro ou de produtos químicos usados no preparo deste (curtição) ou ambos.
Fabricação de coque	A preparação de carvão coque utilizado nas grandes siderúrgicas para a produção de aço (nas “coquerias”) é relacionada a neoplasias de pulmão.	O processo gera grande quantidade de fumos ricos em hidrocarbonetos aromáticos policíclicos.
Fundição de alumínio	O processo industrial expõe os trabalhadores a fumos de alcatrões.	O alumínio em si não é carcinogênico, mas a exposição a hidrocarbonetos aromáticos policíclicos gerados na sua produção primária o são.
Fundição de ferro e aço	O processo industrial expõe os trabalhadores a fumos de alcatrões e também a fundição de aço inox os expõe a cromo VI e níquel	O ferro em si não é cancerígeno, mas a exposição a metais associados e a hidrocarbonetos aromáticos policíclicos gerados nos processos de fundição o são.
Gás mostarda	Gás extremamente tóxico, irritante e carcinogênico utilizado como arma química.	
Gaseificação do carvão	A produção de gás a partir do carvão mineral em retortas produz fumos com alcatrões.	O trabalho e o tipo de exposição são muito semelhantes aos da produção de coque para as siderúrgicas.
Níquel	Os compostos de níquel gerados especialmente na refinação do metal, provavelmente os óxidos e sulfitos, e também compostos gerados no processo de solda de aço inox.	
Radônio	Mineração subterrânea de ouro, ferro (hematita) e urânio.	O radônio é um gás radioativo formado pelo decaimento isotópico do urânio e do rádio e está presente naturalmente em rochas magmáticas.
Sílica livre cristalina	Todas as situações que levam ao risco de silicose crônica	Provavelmente, o processo inflamatório crônico da silicose está associado ao aparecimento de câncer pulmonar.
Tabagismo passivo	Diversas situações de trabalho, tais como funções em bares, restaurantes, escritórios e outros	
Talco com fibras asbestiformes	Mineração e manipulação industrial ou artesanal de silicatos, talco e pedra sabão contaminadas geologicamente com fibras de asbesto.	A exposição à poeira de talcos (silicatos) com fibras de asbestos provoca os mesmos efeitos do asbesto. A contaminação é natural e depende da jazida de onde é proveniente o talco. Pela origem geológica de depósitos de talco, com frequência há contaminação por asbesto do tipo anfíbolio.

^aAdaptado de Siemiatycki et al.⁽¹⁾ e *International Agency for Research on Cancer*.⁽¹³⁾

Quadro 3 – Principais atividades no Brasil que podem estar relacionadas ao câncer de pulmão.

Atividades	Agentes
Solda	A emissão de fumos de solda é sempre um risco em potencial, especialmente se o trabalhador realizou solda de aço inoxidável, pelos elevados teores de cromo e níquel desta liga.
Fundição e refinação de metais	Uma enorme gama de atividades pode expor os trabalhadores à emissão de fumos com altas concentrações de hidrocarbonetos aromáticos policíclicos, fumos metálicos e sílica.
Carvoarias	Exposição à fumaça emitida pelos fornos de carvão vegetal contendo hidrocarbonetos aromáticos policíclicos.
Asfaltamento de ruas e impermeabilização de coberturas	Emissão de vapores de hidrocarbonetos aromáticos policíclicos.
Carga de baterias	Há exposição a névoas de ácido sulfúrico durante a carga de baterias, tanto em fábricas quanto em oficinas de autoelétricos.
Limpeza de superfícies metálicas em metalúrgicas	Há exposição a vapores de ácidos fortes (clorídrico e nítrico, por exemplo) utilizado no processo denominado decapagem.
Mineração de asbesto e produção de artefatos de cimento-amianto	exposição ao asbesto (qualquer tipo de fibra)
Construção e manutenção de fornos de metalúrgicas, cerâmicas, fábricas de vidro e fundições	Eventualmente os fornos podem conter asbesto como revestimento.
Construção civil	Instalação e reforma de coberturas e caixas d'água de cimento amianto, especialmente no processo de furação para a fixação de telhas. Demolições em geral.
Utilização de talcos contendo contaminação de asbesto	Na mineração e moagem de talcos, na indústria da borracha (pneus, tapetes de borracha, etc.), onde o talco é utilizado para evitar a aderência das peças, na fabricação de adesivos tipo massa plástica e no lixamento desse tipo de adesivo em oficinas. O risco ocorre se o talco contiver asbesto.

4,9%, respectivamente.^(8,16) Em uma estimativa feita nos EUA, derivada de riscos relativos descritos na literatura, calculou-se o RAP em 9%.⁽⁷⁾ É importante lembrar que, em países em desenvolvimento, a fração de trabalhadores expostos a cancerígenos ocupacionais pode ser similar àquela em países desenvolvidos, mas as condições de exposição são muito piores.

A importância da exposição a cancerígenos ocupacionais também varia de acordo com o tabagismo. Em um estudo caso-controle multicêntrico europeu, concluiu-se que a razão

de chances de câncer de pulmão em mulheres não fumantes foi de 1,75 (variação: 0,63-4.85); entretanto, não se detectou um aumento do risco em homens.⁽¹⁷⁾ Em outro estudo de coorte, não se detectou excesso de risco em mulheres não fumantes expostas a agentes das listas A e B, com exceção de situações específicas para alguns grupos de ocupações ou de indústrias que apresentaram excesso de risco (atividades de pintura, indústria da borracha, de calçados, de madeira e de papel).⁽¹⁸⁾

Quadro 4 – Conteúdo básico para uma anamnese ocupacional de tipo triagem.

História ocupacional contada livremente:
Ocupação e exposição atual
Descrição do ambiente de trabalho (presença de gases, poeiras, vapores ou outros agentes inaláveis)
Ocupação e exposição pregressa
Relação temporal entre o câncer de pulmão com alguma das ocupações relatadas (atentar para o tempo de latência)
Existência de outros trabalhadores com diagnóstico e/ou morte por câncer de pulmão nos ambientes de trabalho descritos

Quadro 5 – Sugestão de ficha de coleta de anamnese ocupacional genérica.

Nome: _____ Registro: _____ Data: ___/___/___		
Registrar, em ordem cronológica, apenas as ocupações com risco inalatório.		
Local de trabalho Nome e tipo da empresa	Descrição detalhada da ocupação / função [usar os termos referidos pelo paciente pedindo para explicar as situações pouco comuns]	Substâncias envolvidas
1) LAVOURA ^a	SIM [] NÃO [] Até que idade: _____	
2)	Período: de ___ a ___ Total: _____	
3)	Período: de ___ a ___ Total: _____	
4)	Período: de ___ a ___ Total: _____	
5)	Período: de ___ a ___ Total: _____	

^aNas regiões não metropolitanas é comum a primeira atividade de trabalho das pessoas ter sido na lavoura, daí a sugestão de iniciar a anamnese a partir dessa atividade.

As exposições ocupacionais a fumos e poeiras de solda associaram-se a um maior risco relativo de carcinoma epidermoide quando comparado ao de outros tipos histológicos.⁽¹⁹⁾ Em um estudo, houve excesso de risco de carcinoma de pequenas células e de carcinoma epidermoide em comparação ao de adenocarcinoma.⁽¹⁶⁾ Portanto, é possível haver uma associação entre uma determinada exposição e certos tipos celulares de câncer de pulmão.

Apesar do conhecimento acumulado há décadas, o estabelecimento da causalidade ocupacional em casos de câncer ainda é extremamente tímido. Um grupo de autores calculou que, no ano de 2004, aproximadamente 7.300 mortes seriam atribuíveis a casos de câncer ocupacional, em contraste com os registros estatísticos de 223 mortes por doenças ocupacionais na Grã-Bretanha no mesmo ano.⁽⁸⁾

No Brasil, os dados sobre câncer e ocupação são escassos. Em um estudo envolvendo 316 casos e 536 controles, provenientes de 14 hospitais da cidade de São Paulo, calculou-se que o risco de câncer dobrava (OR = 1,97; IC95%: 1,52-2,55) quando se comparavam grupos com maior e menor risco de exposição a agentes cancerígenos.⁽²⁰⁾ Esses resultados foram similares aos observados em um vasto estudo populacional na Dinamarca, no qual se observou o dobro de risco de câncer de pulmão em trabalhadores com formação de nível técnico comparado ao risco de trabalhadores com formação superior.⁽²¹⁾ Um segundo estudo caso-controle sobre riscos ocupacionais e câncer de pulmão demonstrou um aumento de risco significativo para trabalhadores de produção de máquinas industriais, da indústria cerâmica e da indústria têxtil, esses últimos apresentando excesso de risco apenas para trabalhadores

com mais de 10 anos de atividade.⁽²²⁾ Dois estudos caso-controle nos EUA e Alemanha, envolvendo 1.793 e 1.004 casos de câncer de pulmão, respectivamente, demonstraram um aumento significativo de risco de câncer de pulmão em trabalhadores de produção de chapas metálicas, de metalurgia e de produção e instalação de máquinas industriais, além de outras ocupações.^(23,24) Salientamos que, para haver uma comparabilidade entre os estudos publicados, é necessário que haja um número de casos que tenha representatividade, além da obtenção de dados ocupacionais detalhados e da utilização de uma classificação de ocupações semelhante. Casos de câncer de pulmão associados à exposição ao asbesto e à sílica já foram publicados na literatura nacional.^(25,26)

Pelo caráter multicausal do câncer, é complicado atribuir cargas a fatores de risco. Embora a contribuição das exposições ocupacionais seja pequena, comparativamente ao tabagismo, ela é muito superior a outras classes de risco associadas ao câncer de pulmão.⁽²⁷⁾ Pela evolução da literatura nas últimas décadas, é absolutamente claro que fatores ambientais, juntamente com o aumento de expectativa de vida, têm contribuído para o aumento das taxas de câncer na população.⁽²⁸⁾

Como estabelecer o nexos? Obtenção de informações e roteiro anamnóstico prático

A abordagem da relação entre ocupação e câncer de pulmão é complicada por dois fatores. Primeiro, o período de latência (tempo decorrido entre o início da exposição e o reconhecimento da doença) é longo. É o que chamamos de viés de lembrança (ou de esquecimento), que

Quadro 6 – Fontes básicas de informação disponíveis sobre substâncias tóxicas, processos de trabalho e ocupações específicas.

<p>Institucionais</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. IARC - International Agency for Research on Cancer http://monographs.iarc.fr/ 2. Centros de Informação Toxicológica Lista de comunicações internas de acidentes de trabalho e respectivos telefones encontram-se na página eletrônica da ANVISA: www.anvisa.gov.br Telefone Nacional: 0800-722-6001 3. Ministério do Trabalho e Emprego através da FUNDACENTRO www.fundacentro.gov.br clique em <u>Fale Conosco</u> e depois em <u>Consultas Técnicas</u>.
<p>Bancos de dados especializados</p> <p>TOXNET: www.toxnet.nlm.nih.gov/</p> <ul style="list-style-type: none"> • Banco de dados toxicológicos de consulta livre com informações básicas sobre centenas de substâncias químicas presentes em ambientes de trabalho. A partir desse site, pode-se acessar outros bancos de dados, tais como: <p>HSDB: Hazardous Substance Database</p> <p>Toxline: busca de bibliografia sobre substâncias tóxicas</p> <p>Chemical Synonyms</p> <p>Haz-Map: Occupational Exposure to Hazardous Agents: www.hazmap.nlm.nih.gov/</p> <p>Banco de dados de ocupações, agentes químicos e processos de trabalho do National Institute of Health, de fácil consulta, com busca de informações a partir das substâncias, ocupações ou processos de trabalho</p> <p>BVS Toxicologia Brasil: www.tox.bvs.br/html/pt/home.html</p> <ul style="list-style-type: none"> • Com acesso a diversos bancos de dados toxicológicos e literatura especializada em português
<p>Livros textos básicos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sullivan Jr JB, Krieger GR, editors. Hazardous Materials Toxicology - Clinical Principles of Environmental Health. Baltimore: Williams & Wilkins; 1992. 2. Parmeggiani L, editor. Encyclopaedia of Occupational Health and Safety, 3rd ed. Geneva: International Labor Office; 1983. 3. Stellman JM, editor. Encyclopaedia of Occupational Health and Safety, 4th Ed. Geneva: International Labor Office; 1998. 4. Greenberg MI, editor. Occupational, Industrial and Environmental Toxicology. St Louis: Mosby; 1997.

ocorre em função do longo tempo de latência entre a exposição e o diagnóstico da doença. Segundo, há fatores de confusão, notadamente o tabagismo.

A previdência social no Brasil adota a classificação de Schilling para o reconhecimento de doenças ocupacionais.⁽²⁹⁾ Essa classificação relaciona o “grau” de relação entre exposição e doença em três níveis (grupos)⁽²⁾:

- O grupo denominado Schilling I é composto por doenças diagnosticadas que têm relação direta e quase exclusiva com uma exposição ocupacional, como por exemplo, a silicose e a intoxicação por chumbo. São as moléstias profissionais clássicas.
- O grupo Schilling II inclui as doenças que podem ser encontradas em toda população, mas o trabalho foi um fator contributivo

naquele caso. Como exemplos, podemos citar as doenças músculo-esqueléticas causadas pelo trabalho (lesões por esforços repetitivos ou doenças osteomusculares relacionadas ao trabalho) e as doenças coronarianas, nas quais o stress tem um papel relevante. O câncer relacionado ao trabalho está incluído nesse nível, pois os mesmos tumores de origem ocupacional podem ter outras causas.

- O grupo Schilling III inclui as doenças nas quais o trabalho é provocador de um distúrbio latente ou é agravador de doença já estabelecida. A dermatite de contato alérgica, a asma e as doenças mentais, por exemplo, são enquadradas nesse grupo.

Na prática, muitas das doenças do grupo Schilling III podem ter a sua relação com o

trabalho confirmada ou excluída em definitivo, como no caso de uma dermatite alérgica após um teste de contato, ou mesmo no caso de asma brônquica após uma prova de broncoprovocação específica ou quando as curvas de pico de fluxo são realizadas em períodos de trabalho e afastamento, mas as doenças classificadas como Schilling II são sempre sujeitas a uma margem de dúvida, mesmo quando investigadas em profundidade.

Nem sempre o câncer de pulmão estará relacionado etiologicamente a uma exposição ocupacional. Assim, a anamnese ocupacional pode se desenvolver em dois níveis de aprofundamento: um questionamento geral, de tipo triagem básica de ocupações e substâncias, obrigatório para todos os casos, e um detalhamento da história, posterior à detecção de algo suspeito na triagem inicial.⁽³⁰⁻³³⁾

O pneumologista pode realizar facilmente o questionamento geral, mas deve-se ter em mente que poderá necessitar de auxílio no detalhamento da história, pois não há condições de um único profissional reter e compreender todas as informações relacionadas ao complexo mundo do trabalho. Se nenhuma suspeita ocupacional for levantada no atendimento inicial, o aprofundamento da investigação não ocorrerá. Entende-se, portanto, que o papel da história ocupacional básica na rotina da anamnese é fundamental.

Toda rotina anamnética ocupacional deve incluir o questionamento panorâmico inicial e sumário, mas não por isso menos abrangente, das ocupações presentes, das ocupações passadas e das exposições específicas que são reconhecidas como de maior risco ocupacional para a ocorrência de câncer de pulmão, como a presença de fumos, gases, poeiras e outros aerossóis no ambiente de trabalho (ver sugestão de roteiro no Quadro 4).

Após esse primeiro depoimento livre, deve-se prosseguir com questionamentos específicos, de preferência utilizando uma lista padronizada de agentes e exposições reconhecidamente causadores de câncer de pulmão (Quadros 2 e 3). No caso de a triagem não apontar para ocupações ou ambientes com agentes suspeitos, o aprofundamento da anamnese pode ser evitado.

No momento que uma hipótese de etiologia ocupacional é feita e uma exposição suspeita é

identificada na triagem, os ambientes de trabalho frequentados pelo paciente e as ocupações exercidas em sua vida laboral deverão ser detalhados.⁽³²⁾ Para tanto, um tempo adequado dentro da consulta deve ser reservado. Não é possível se obter informações de qualidade apressadamente. Esse detalhamento deverá seguir um roteiro que abranja temporalmente desde o primeiro emprego até o atual, de preferência utilizando-se uma planilha de coleta de dados padronizada e previamente estabelecida (sugestão no Quadro 5). Essa etapa deve contemplar:

- Informações detalhadas sobre os ambientes de trabalho quanto aos processos produtivos (por exemplo, moagem, separação, carregamento, mistura, reações químicas, etc.), presença de aerossóis, gases e vapores, condições de exaustão, etc.
- Denominações de matérias primas básicas, substâncias de processo (catalisadores, por exemplo) e produtos finais
- Descrição completa das ocupações exercidas (forma de exposição direta ou indireta; uso de proteção individual; carga horária média; presença de ocupações de risco inalatório em setores vizinhos, etc.)

Algumas ocupações, entre elas soldador, moldador em fundição, rebarbador de peças, ferramenteiro, afiador de ferramentas, esmerilhador, marteleteiro pneumático, britador, esmaltador, são de difícil compreensão para o pneumologista que nunca presenciou essas atividades. A nomenclatura utilizada pelo paciente para denominar sua ocupação deve ser fielmente anotada, e não deve intimidar o médico na busca de explicações mais detalhadas sobre o que essa denominação significa na prática. Na ausência da visita ao ambiente de trabalho, outras fontes de informação deverão ser consultadas (Quadro 6).

Uma situação comum que merece atenção é quando a ocupação principal do paciente parece não incluir agentes suspeitos, mas é desenvolvida em ambientes contaminados. Por exemplo, forneiros em siderurgia, fundição ou em indústria de cerâmicas, além de poderem ser expostos a hidrocarbonetos aromáticos policíclicos, podem ser expostos a asbesto de forma intermitente em operações de manutenção e de reforma de fornos, desenvolvidas por profissionais específicos, mas que poluem o ambiente com asbesto durante esse trabalho.⁽³⁴⁾ Outra situação

importante de ser questionada na anamnese é a possível convivência do paciente, por longos períodos de tempo, com um familiar exposto a agentes carcinogênicos em ambiente de trabalho, o qual traz para casa poeira industrial em roupas contaminadas.⁽³⁴⁻³⁷⁾

Se necessário, o pneumologista poderá recorrer a um médico ou a um higienista do trabalho ou, até mesmo, realizar visitas ao local de trabalho do paciente.

Considerações finais

Na prática médica, qualquer diagnóstico requer a lembrança de que uma determinada doença exista. Indo além, boa parte das doenças tem sua causa conhecida.

No Brasil, os tumores de causa ocupacional não são assim reconhecidos, e em consequência, o trabalhador vitimado não tem possibilidade de receber seus direitos previdenciários e trabalhistas. Os poucos trabalhos publicados sobre a relação entre ocupação e câncer no Brasil são restritos à área acadêmica de saúde pública^(20,22) ou a serviços especializados em pneumologia ocupacional.^(25,26,35) O tema passa ao largo da maioria dos serviços de pneumologia brasileiros.

Ainda não há registros epidemiológicos de tumores profissionais no país que possibilitem, em médio e longo prazo, a detecção das situações de risco e, portanto, sua prevenção de forma eficiente. Se ficarmos “paralisados” frente à impossibilidade da certeza científica de um nexo, não há como agir na prevenção primária do câncer ocupacional. Em 1965, Sir Austin Bradford Hill, conhecido principalmente pelos critérios de causalidade de doenças, alertava para o fato de que o trabalho científico é, por natureza, incompleto e sujeito a modificações pelos avanços do conhecimento. Entretanto, esse fato não nos confere o direito de postergar ações preventivas que ignorem ou releguem o conhecimento atual.⁽³⁸⁾

Referências

1. Siemiatycki J, Richardson L, Straif K, Latreille B, Lakhani R, Campbell S, et al. Listing occupational carcinogens. *Environ Health Perspect.* 2004;112(15):1447-59. Erratum in: *Environ Health Perspect.* 2005;113(2):A89.
2. Schilling RS. More effective prevention in occupational health practice? *J Soc Occup Med.* 1984;34(3):71-9.
3. Thun MJ, Hannan LM, Adams-Campbell LL, Boffetta P, Buring JE, Feskanich D, et al. Lung cancer occurrence in never-smokers: an analysis of 13 cohorts and 22 cancer registry studies. *PLoS Med.* 2008;5(9):e185.
4. Algranti E, Menezes AM, Achutti AC. Lung cancer in Brazil. *Semin Oncol.* 2001;28(2):143-52.
5. Ahrens W, Merletti F. A standard tool for the analysis of occupational lung cancer in epidemiologic studies. *Int J Occup Environ Health.* 1998;4(4):236-40.
6. Driscoll T, Nelson DI, Steenland K, Leigh J, Concha-Barrientos M, Fingerhut M, et al. The global burden of disease due to occupational carcinogens. *Am J Ind Med.* 2005;48(6):419-31.
7. Steenland K, Loomis D, Shy C, Simonsen N. Review of occupational lung carcinogens. *Am J Ind Med.* 1996;29(5):474-90.
8. Rushton L, Hutchings S, Brown T. The burden of cancer at work: estimation as the first step to prevention. *Occup Environ Med.* 2008;65(12):789-800.
9. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria n.º 777/GM, de 28 de abril de 2004. Dispõe sobre os procedimentos técnicos para a notificação compulsória de agravos à saúde do trabalhador em rede de serviços sentinela específica, no Sistema Único de Saúde - SUS [cited 2010 May 4]. Available from: <http://dtr2001.saude.gov.br/sas/PORTARIAS/Port2004/GM/GM-777.htm>
10. Brasil. Ministério da Previdência Social. Decreto Nº 3.048, de 06 de maio de 1999. Aprova o Regulamento da Previdência Social, e dá outras providências [cited 2010 May 4]. Available from: <http://www3.dataprev.gov.br/SISLEX/paginas/23/1999/3048.htm>
11. World Health Organization. International Agency for Research on Cancer. IARC monographs on the evaluation of the carcinogenic risk of chemicals to humans: Vol.23. Lyon: International Agency for Research on Cancer; 1980.
12. International Agency for Research on Cancer. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Lyon: IARC; 2006.
13. International Agency for Research on Cancer [homepage on the Internet]. Lyon: IARC [cited 2010 May 4]. Agents Classified by the IARC Monographs, Volumes 1-100. Available from: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/index.php>
14. International Agency for Research on Cancer [homepage on the Internet]. Lyon: IARC [cited 2010 May 4]. Monographs available in PDF format. Available from: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/PDFs/index.php>
15. Steenland K, Armstrong B. An overview of methods for calculating the burden of disease due to specific risk factors. *Epidemiology.* 2006;17(5):512-9. Erratum in: *Epidemiology.* 2007;18(1):184.
16. Consonni D, De Matteis S, Lubin JH, Wacholder S, Tucker M, Pesatori AC, et al. Lung cancer and occupation in a population-based case-control study. *Am J Epidemiol.* 2010;171(3):323-33.
17. Zeka A, Mannetje A, Zaridze D, Szeszenia-Dabrowska N, Rudnai P, Lissowska J, et al. Lung cancer and occupation in nonsmokers: a multicenter case-control study in Europe. *Epidemiology.* 2006;17(6):615-23.
18. Pronk A, Coble J, Ji BT, Shu XO, Rothman N, Yang G, et al. Occupational risk of lung cancer among lifetime non-smoking women in Shanghai, China. *Occup Environ Med.* 2009;66(10):672-8.
19. Siew SS, Kauppinen T, Kyyrönen P, Heikkilä P, Pukkala E. Exposure to iron and welding fumes and the risk of lung cancer. *Scand J Work Environ Health.* 2008;34(6):444-50.

20. Wunsch Filho V, Magaldi C, Nakao N, Moncau JE. Trabalho industrial e câncer de pulmão. *Rev Saude Publica*. 1995;29(3):166-76.
21. Engholm G, Palmgren F, Lynge E. Lung cancer, smoking, and environment: a cohort study of the Danish population. *BMJ*. 1996;312(7041):1259-63.
22. Wünsch-Filho V, Moncau JE, Mirabelli D, Boffetta P. Occupational risk factors of lung cancer in São Paulo, Brazil. *Scand J Work Environ Health*. 1998;24(2):118-24.
23. Morabia A, Markowitz S, Garibaldi K, Wynder EL. Lung cancer and occupation: results of a multicentre case-control study. *Br J Ind Med*. 1992;49(10):721-7.
24. Jöckel KH, Ahrens W, Jahn I, Pohlabein H, Bolm-Audorff U. Occupational risk factors for lung cancer: a case-control study in West Germany. *Int J Epidemiol*. 1998;27(4):549-60.
25. Algranti E, Lima CQ, Vieira AV. Asbesto e carcinoma broncogênico: pesquisa de fibras em tecido pulmonar de três pacientes portadores de carcinoma broncogênico. *Rev Paul Med*. 1989;107(3):133-8.
26. Carneiro AP, Santos MA, Maia PV, Barreto SM. Câncer de pulmão em trabalhadores expostos à sílica. *J Pneumol*. 2002;28(4):233-6.
27. Alberg AJ, Ford JG, Samet JM; American College of Chest Physicians. Epidemiology of lung cancer: ACCP evidence-based clinical practice guidelines (2nd edition). *Chest*. 2007;132(3 Suppl):295-55S.
28. Clapp RW, Howe GK, Jacobs M. Environmental and occupational causes of cancer re-visited. *J Public Health Policy*. 2006;27(1):61-76.
29. Brasil. Ministério da Previdência Social [homepage on the Internet]. Brasília: Ministério da Previdência Social [cited 2010 May 4]. Informe da Previdência Social. Junho de 2004. 16(6) [Adobe Acrobat document, 20p.]. Available from: http://www.mps.gov.br/arquivos/office/3_081014-104623-301.pdf
30. Goldman RH, Peters JM. The occupational and environmental health history. *JAMA*. 1981;246(24):2831-6.
31. Parkes WR. Clinical considerations. In: Parkes WR, editor. *Occupational Lung Disorders*. Oxford: Butterworth-Heinemann; 1994. p. 135-60.
32. Blanc PD, Balmes JR. History and physical examination. In: Harber P, Schenker MB, Balmes J, editors. *Occupational and Environmental Respiratory Disease*. St. Louis: Mosby; 1996. p. 28-38.
33. Algranti E; De Capitani EM; Carneiro APS; Saldiva PHN. Patologia respiratória relacionada com o trabalho. In: Mendes R, editor. *Patologia do Trabalho*. Vol 2. São Paulo: Atheneu; 2003. p. 1329-97
34. Grandjean P, Bach E. Indirect exposures: the significance of bystanders at work and at home. *Am Ind Hyg Assoc J*. 1986;47(12):819-24.
35. De Capitani EM, Metzke K, Frazato Jr C, Altemani AM, Zambom L, Toro IF, et al. Mesotelioma maligno de pleura com associação etiológica a asbesto: a propósito de três casos clínicos. *Rev Ass Med Bras*. 1997;43(3):265-72.
36. Miller A. Mesothelioma in household members of asbestos-exposed workers: 32 United States cases since 1990. *Am J Ind Med*. 2005;47(5):458-62.
37. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Case Studies in Environmental Medicine: Taking an exposure history. ATSDR Publication No: ATSDR-HE-CS-2001-0002. Atlanta: ATSDR, US Department of Health and Human Services; 2001.
38. Hill AB. The environment and disease: association or causation? *Proc R Soc Med*. 1965;58:295-300.

Sobre os autores

Eduardo Algranti

Pesquisador Médico. Serviço de Medicina, Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho – FUNDACENTRO – São Paulo (SP) Brasil.

José Tarcísio Penteadó Buschinelli

Pesquisador Médico. Serviço de Medicina, Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho – FUNDACENTRO – São Paulo (SP) Brasil.

Eduardo Mello De Capitani

Professor Associado. Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas (SP) Brasil.