

PROBLEM SKAŻENIA AZBESTEM GMINY SZCZUCIN

THE PROBLEM OF POLLUTION OF SZCZUCIN AREA WITH AZBEST

Paweł Kotela¹, Magdalena Wilk-Frańczuk², Beata Szczepanowska-Wołowicz²

¹ Student kierunku Fizjoterapia, Instytut Fizjoterapii

Wydział Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Humanistyczno-Przyrodniczego Jana Kochanowskiego w Kielcach

² Zakład Rehabilitacji w Schorzeniach Narządu Ruchu, Instytut Fizjoterapii

Wydział Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Humanistyczno-Przyrodniczego Jana Kochanowskiego w Kielcach

Kierownik Zakładu: dr hab. n. med. Ireneusz Kotela

STRESZCZENIE

Wzrost zainteresowania międzybłoniakiem opłucnej datuje się od drugiej połowy ubiegłego wieku. Od tego czasu prowadzone są badania mające na celu ustalenie zależności między jego występowaniem, a typem azbestu, dawką, okresem narażenia, a także nad jego patogenezą. Występowanie międzybłoniaka opłucnej nie jest związane jedynie z bezpośrednim, zawodowym narażeniem na pył azbestu. Odnotowywano przypadki zachorowań u osób zamieszkałych w pobliżu kopalni, zakładów przetwarzających azbest, a także u członków rodzin pracowników.

W pracy przedstawiono rozmiar zanieczyszczenia środowiska rolniczego gminy Szczucin przez odpady azbestowo-cementowe oraz wskazano główne źródła emisji włókien azbestowych do powietrza atmosferycznego. Następstwem tego zanieczyszczenia jest wzmożone zachorowanie na nowotwory płuc, w tym bardzo rzadkiego międzybłoniaka opłucnej. Zwrócono uwagę, że mimo likwidacji zakładu przetwarzającego azbest problem zachorowalności na międzybłoniaka opłucnej na terenie tej gminy jest nadal aktualny.

Słowa kluczowe: teren rolniczy, zanieczyszczenie środowiska, odpady azbestowo-cementowe, międzybłoniak opłucnej.

SUMMARY

The increased interest in pleural mesothelioma dates from the second half of the 20th century. Since that time the investigations have been carried out aiming at finding the relationship between the incidence of pleural mesothelioma and the type of azbest, dosage, period of exposure, and disease pathogenesis. The incidence of this disease is not only related to direct professional exposure to azbest dust. The cases of pleural mesothelioma were noted in people living in the area close to the mine, manufactures processing azbest as well as in members of their workers' families.

This paper presents the scale of pollution of the rural environment of Szczucin community with azbest-cement wastes and indicates the main source of emission of azbest fibres to the atmospheric air. The consequence of such pollution is increased morbidity of lung cancer, including a rare cancer, pleural mesothelioma. It has been pointed out that despite closing down the manufacture processing azbest, the morbidity of pleural mesothelioma in this area remains.

Key words: rural area, environmental pollution, azbest-cement wastes, pleural mesothelioma.

WSTĘP

W narażeniu na pył azbestu wyróżnia się ekspozycję zawodową, parazawodową i środowiskową. Różnią się one w sposób istotny wielkością stężeń włókien azbestu w powietrzu i ich rozmiarami, a co za tym idzie skutkami dla zdrowia i wielkością ryzyka wystąpienia określonych nowotworów złośliwych. Ekspozycja parazawodowa dotyczy mieszkańców terenów sąsiadujących z zakładami przetwarzającymi azbest oraz rodzin pracowników tych zakładów. W przeszłości zanieczyszczenie powietrza włóknami azbestu w pobliżu zakładów go przetwarzających było znaczne i niekiedy przypominało opady śniegu.

Pomiary przeprowadzane w mieszkaniach pracowników wykazywały podwyższone stężenie włókien azbestu, głównie z powodu przenoszenia pyłu na ubraniach roboczych [1, 2].

Patogenne działanie azbestu wywołane jest wdychaniem jego włókien zawieszonych w powietrzu. Na występowanie patologii wpływa typ azbestu, wymiary tworzących go włókien, ich stężenie we wdychanym powietrzu oraz czas trwania ekspozycji.

Szczególnie istotna jest średnica włókien, mniejszą rolę odgrywa ich długość. Włókna grube o długości powyżej 5 μm zatrzymują się w górnych drogach oddechowych, podczas gdy włókna cienkie o średnicy mniejszej niż 3 μm przenoszone są do dal-

szych odcinków układu oddechowego. Biologicznie agresywne są włókna o średnicy poniżej 3 μm i długości powyżej 5 μm , tzw. włókna respirabilne, które z wdychanym powietrzem przedostają się do pęcherzyków płucnych skąd dalej penetrują tkankę płucną. Najbardziej szkodliwe są włókna respirabilne o długości ok. 20 μm . Należy do nich tzw. azbest niebieski (krokydolit) [3, 4].

W przemieszczaniu się włókien w układzie oddechowym ważną rolę odgrywa również ich kształt. Skręcone, miękkie włókna chryzotyłu mają tendencję do zatrzymywania się wyżej niż igłopodobne włókna amfiboli (krokydolitu) łatwo przenoszone do obrzeży płuc.

Ekspozycja na pył azbestu może być przyczyną występowania azbestozy, raka płuca i międzybłoniaka opłucnej.

Azbestoza, czyli zmiany zwłóknieniowe tkanki płucnej jest wynikiem narażenia na wieloletnie duże stężenia pyłu azbestowego i pojawia się wyłącznie jako następstwo ekspozycji zawodowej [5].

Rak płuca uznawany jest za najpowszechniejszy nowotwór złośliwy powodowany przez azbest. Różni się on klinicznie i patomorfologicznie od nowotworów występujących spontanicznie w populacji generalnej. Wśród pacjentów z azbestozą przeważają gruczolakoraki, a rokowanie jest gorsze ze względu na współwystępowanie procesów zwłóknieniowych [6, 7].

Międzybłoniaki opłucnej, których ok. 80% związane jest z narażeniem na pył azbestu, uznawane są za nowotwór specyficzny dla tej ekspozycji [8].

ROZWIINIĘCIE

Inspiracją do podjęcia badania było, odnotowane w połowie lat osiemdziesiątych XX wieku pojawienie się pierwszych przypadków międzybłoniaka opłucnej na terenie gminy Szczucin. Rozpoznawane przypadki dotyczyły nie tylko pracowników zakładu, ale również mieszkańców gminy – osób niezatrudnionych w zakładzie przetwórstwa azbestu. Międzybłoniak opłucnej uznawany jest za nowotwór swoisty dla ekspozycji na pył azbestu. Wyjaśnienia wymagał więc fakt zaistnienia ekspozycji oraz oceny jej wielkości w każdym przypadku rozpoznania choroby. Pojawił się także problem wielkości ryzyka wystąpienia tego nowotworu wśród mieszkańców gminy, a więc zagrożeń wynikających z wielkości ekspozycji zawodowej, parazawodowej i komunalnej na pył azbestu w obszarze oddziaływania zakładu wyrobów azbestowo-cementowych w Szczucinie.

Gmina Szczucin jest położona w północno-wschodniej części województwa małopolskiego. Powierzchnia gminy wynosi 119 km^2 , a zamieszkuje ją około 14 000 osób. W 1959 roku w Szczucinie uruchomiony został Zakład Wyrobów Azbestowo-Cementowych (ZWAC). W początkowych latach produkowano wyłącznie rury ciśnieniowe, następnie płyty faliste. Wkrótce po uruchomieniu zakładu udostępniono ludności do „zagospodarowania” odpady poprodukcyjne, zarówno twarde w postaci uszkodzonych wyrobów, jak i mokre – szlam poprodukcyjny, oraz odpady miałkie powstające w wyniku szlifowania końcówek rur. Odpady azbestowo-cementowe przez 30 lat wykorzystywane były do utwardzania lokalnych dróg, podwórek, boisk szkolnych i sportowych. Odpady miałkie oraz szlam poprodukcyjny znajdowały również zastosowanie do produkcji materiałów budowlanych stosowanych w budynkach gospodarczych i pomieszczeniach mieszkalnych. Były one używane także do rekultywacji zakwaszonych na tym terenie gruntów ornych (wapnowanie). Według opracowań Instytutu Ochrony Środowiska [9] łączna objętość odpadów azbestowych oraz zanieczyszczonych mas ziemnych na terenie gminy wynosi ok. 0,8–1,0 mln m^3 . Na drogach znajduje się ok. 330 000 m^3 odpadów. Objętość odpadów i ziemi zanieczyszczonych tymi odpadami w posesjach i na drogach dojazdowych wynosi ok. 250 000 m^3 . Na podstawie danych uzyskanych w badaniach ankietowych oszacowano, że odpady azbestowo-cementowe zastosowano na ok. 8,6 ha podwórzy i 28,3 ha dróg dojazdowych. Długość dróg utwardzonych odpadami w gminie wynosi ok. 65,5 km [9, 10].

Główne źródła emisji włókien azbestowych do powietrza atmosferycznego to:

- utwardzone odpadami azbestowo-cementowymi nawierzchnie dróg, dróg dojazdowych do posesji oraz podwórek (fot. 1.),



Fot. 1. Droga utwardzona odpadami azbestowo-cementowymi na terenie gminy Szczucin (wg Środowisko 17 (353)/2007)

- pomieszczenia gospodarcze i budynki mieszkalne, w których zastosowano materiały zawierające azbest oraz luzem odpady azbestowo-cementowe (fot. 2) [11],



Fot. 2. Zagospodarowanie wyrobów azbestowych do celów użytkowych na terenie gminy Szczucin

- przyzmy odpadów azbestowo-cementowych rozrzucone w różnych miejscach na terenie całej gminy,
- grunty orne, na których w celu ulepszenia gleby (wapnowanie) zastosowano bliżej nieokreślone ilości odpadów azbestowych drobnoziarnistych,
- boiska i inne obiekty sportowe (fot. 3) [11],



Fot. 3. Przybór do ćwiczeń wykonany z rury azbestowej, wykorzystywany przez nieświadomą zagrożen młodzież szczucińską

Zwraca uwagę również wykorzystywanie przez mieszkańców worków do przechowywania produktów rolnych.

W odpadach azbestowo-cementowych znajdujących się w wymienionych miejscach widoczne są gołym okiem pęczki włókien azbestu niebieskiego (krokydolit). Minerale ten został zidentyfikowany w próbkach materiałów pobranych z powierzchni dróg w Szczucinie z zastosowaniem mikroskopu elektronowego transmisyjnego IEM-100C w Pracowni Patomorfologii Instytutu Medycyny Pracy (IMP) w Łodzi [4, 9, 10], jak również w Pracowni Aerozoli IMP metodą spektrometrii w podczerwieni. Obecność

włókien krokydolit stwierdzono w próbkach powietrza atmosferycznego pobranych na terenie gminy, w analizach wykonanych z zastosowaniem elektronowego mikroskopu scanningowego – SEM [4, 9, 10].

Zakład w Szczucinie był jedynym w Polsce producentem rur azbestowo-cementowych o dużych średnicach, do produkcji których od momentu uruchomienia zakładu w 1959 roku do 1985 roku stosowano duże ilości azbestu niebieskiego. Szacuje się, że zakład w Szczucinie przetworzył 70% ogólnej ilości azbestu krokydolitowego zużytego w tym okresie w całym przemyśle azbestowo-cementowym w kraju. Stąd też odpady azbestowo-cementowe udostępnione ludności zawierały znaczne ilości azbestu niebieskiego (krokydolit).

Podstawą do oceny wielkości ekspozycji były wyniki pomiarów stężeń włókien azbestu i długości trwania narażenia.

Pomiary stężenia pyłu azbestu w powietrzu komunalnym na obszarze gminy Szczucin wykonane zostały w latach 1995–1996 metodą tradycyjną mikroskopowo-liczbową i z zastosowaniem laserowego monitora włókien mineralnych FM-7400 [4, 9, 10, 12].

Do wykonania pomiarów metodą mikroskopowo-liczbową pobierano powietrze pompkami 224-43EX(SKC) 2 l/min jednorazowo przez 4 godziny na filtry 25 mm Sartorius 8.0 mikro m. Filtry oglądano w mikroskopie fazowo-kontrastowym o powiększeniu 600x. Zliczano włókna o długości większej niż 5 mikro m średnicy i stosunku długości do średnicy większym niż 3:1 w losowo wybranych 100 polach zliczenia na powierzchni uprzeczystnionych sączków. Ogółem pomiary wykonano w 222 punktach w tym 64 wewnątrz pomieszczenia.

Pomiary stężenia włókien azbestu w powietrzu atmosferycznym wykonano w ramach projektu zamawianego KBN. Przyjęto następujące kryteria wyznaczenia punktów do przeprowadzenia pomiarów środowiskowych:

1. odległość od zakładu i znajdującego się w sąsiedztwie zakładu składowiska odpadów przemysłowych, biorąc pod uwagę przenoszenie włókien azbestu związane z warunkami atmosferycznymi.
2. Miejsce przebywania dzieci i młodzieży – place szkolne, boiska szkolne, otoczenie internatu szkół zawodowych.
3. Punkty znacznego nasilenia ruchu mieszkańców – rynek, ośrodek zdrowia, poczta, sklepy.
4. Bezpośredni kontakt z odpadami azbestowo-cementowymi mieszkańców posesji z nawierzchniami utwardzonymi takimi odpadami.
5. Drogi o nawierzchni utwardzonej widocznymi odpadami azbestowo-cementowymi [9, 10].

Wykonano także pomiary wewnątrz pomieszczeń użyteczności publicznej oraz mieszkań prywatnych.

Laserym monitorem włókien mineralnych FM-7400 wykonano 26 pomiarów długookresowych (do 24 godz.) w punktach wyznaczonych na terenie gminy Szczucin oraz 20 pomiarów w obszarze kontrolnym.

Pomiary przeprowadzone metodą laserowo-liczbowa wskazują na znaczne przekroczenia normatywu higienicznego przyjętego dla zawartości włókien respirabilnych w powietrzu atmosferycznym. Normatyw ten wynosi w Polsce 1 włókno(wł)/l. Najwyższe wartości stężenia odnotowano na terenie boisk szkolnych, gdzie osiągnęły one 47 wł/l, średnia geometryczna $x_g=17,7$ wł/l. W strefie do 1000 m od zakładu stwierdzono stężenia $x_g=7,3$ wł/l. Znaczne stężenia włókien w granicach 5,9 wł/l zostały odnotowane na obszarze stałego przebywania mieszkańców, tj. na ich posesjach. Również wysokie średnie stężenia respirabilnych włókien w granicach 4,3 do 5,5 wł/l stwierdzono w próbach powietrza pobieranych w miejscach wzmoczonego ruchu mieszkańców (rynek, ośrodek zdrowia, sklepy, poczta) oraz na drogach [9, 10, 12].

WNIOSKI

Podsumowując należy stwierdzić, że pył azbestu na terenie gminy Szczucin jest nadal wszechobecny, a występowanie odpadów na niespotykaną skalę na tym obszarze stwarza zbiorowe źródło emisji włókien azbestu do powietrza atmosferycznego, w tym najbardziej agresywnych biologicznie włókien azbestu krokydolitowego. Mimo upływu wielu lat od zaprzestania produkcji wyrobów azbestowo-cementowych zachorowalność na międzybłoniaka opłucnej wśród mieszkańców gminy jest nadal bardzo wysoka. Biorąc pod uwagę długi okres latencji tego nowotworu wynoszący ok. 20–40 lat [13, 14] problem zachorowalności na międzybłoniaka opłucnej jest wciąż aktualny.

PIŚMIENNICTWO

[1] Szeszenia-Dąbrowska N. Epidemiologiczne problemy pozazawodowej ekspozycji na pył azbestu. *Przegl Epidemiol* 1989; 60: 289–294.

[2] Kotela I, Radziszewski A, Surynt M i wsp. Skutki narażenia na azbest wśród ludności wiejskiej. *Medycyna Wiejska* 1994; 29, 1: 83–90.

[3] Doll R. Mineral fibres in the non-occupational environment: concluding remarks. *Non-Occupational Exposure to Mineral Fibres*, IARC 1989; 90: 511–518.

[4] Szeszenia-Dąbrowska N, Siuta J. Azbest w środowisku. Skutki i profilaktyka. IMP Łódź 2005.

[5] Hughes JM, Weill H. Asbestosis as a precursor of asbestos related lung cancer results of a prospective mortality study. *Brit J Ind Med* 1991; 48: 229–233.

[6] Craighead JE, Mossman RT. The pathogenesis of asbestos associated diseases. *N Engl J Med* 1982; 306: 1446–1453.

[7] Selikoff IJ. Asbestos-associated diseases. In: *Public Health and Preventive Medicine*, wyd. 11, Appleton-Century-Crofts 1980; 568–598.

[8] Ribak J, Lilis R, Suzuki Y et al. Malignant mesothelioma in a cohort of asbestos insulation workers: clinical presentation, diagnosis, and causes of death. *Br J Ind Med* 1988; 45: 182–187.

[9] Opracowanie programu realizacji w zakresie profilaktyki zdrowia mieszkańców miasta i gminy Szczucin z uwzględnieniem wielkości ryzyka wynikającego z zanieczyszczenia środowiska azbestem. Raport roczny z realizacji projektu badawczego Nr PBZ-017-06. Łódź 1997.

[10] Laskowicz K. Odległe skutki zdrowotne zawodowej i środowiskowej ekspozycji na pył azbestu na przykładzie gminy Szczucin. Praca doktorska, IMP, Łódź 1998.

[11] Kotela P. Problem usuwania azbestu ze środowiska w Polsce – szczególny przypadek gminy Szczucin. Praca magisterska, WUM, Warszawa 2009.

[12] Epidemiologiczna ocena skutków zdrowotnych działania pyłu azbestu na podstawie oceny ryzyka choroby nowotworowej w populacji eksponowanych zawodowo. Raport z realizacji projektu KBN 407859102, kier. projektu: N. Szeszenia-Dąbrowska. IMP, Łódź 1994.

[13] Szeszenia-Dąbrowska N. Epidemiologiczna ocena ryzyka choroby nowotworowej i osób zawodowo narażonych na pył azbestu. Praca habilitacyjna, Urząd Gminy Szczucin, Łódź 1986.

[14] Kotela I, Blady-Kotela A. Zachorowalność na międzybłoniaka opłucnej wśród pracowników zakładów azbestowych. *Wiadomości Lekarskie* 1994; 47, 5–6: 161–163.

Adres do korespondencji:

mgr Paweł Kotela
33-230 Szczucin, ul. Konopnickiej 35
e-mail: pkotel@gmail.com
tel. 510 193 196