Medycyna Pracy 2008;59(1):75–78
© Instytut Medycyny Pracy im. prof. *J. Nofera* w Łodzi
http://medpr.imp.lodz.pl

Katarzyna Zielińska-Jankiewicz
Anna Kozajda
Irena Szadkowska-Stańczyk

NARAŻENIE ZAWODOWE NA PRIONY ZWIĄZANE Z PRACĄ W KONTAKCIE Z MĄCZKĄ MIĘSNO-KOSTNĄ

OCCUPATIONAL EXPOSURE TO PRIONS DUE TO CONTACT WITH MEAT AND BONE MEAL (MBM)

Zakład Środowiskowych Zagrożeń Zdrowia
Instytut Medycyny Pracy im. prof. *J. Nofera*, Łódź

Streszczenie
Mączka mięsno-kostna nie zawiera konwencjonalnych czynników biologicznych, o ile nie została nimi wtórnie zanieczyszczona, może natomiast stanowić potencjalne źródło prionów. Priony są czynnikiem etiologicznym kilku chorób zakaźnych charakteryzujących się zmianami degeneracyjnymi w obrębie układu nerwowego, zarówno u ludzi, jak i u zwierząt. Zalecana metoda produkcji mączki mięsno-kostnej jest obecnie uważana przez ekspertów za optymalną w stopniu wystarczającym dla eliminacji prionów, które ewentualnie mogłyby znajdować się w materiale zwierzęcym przeznaczonym do produkcji mączki. Jednocześnie jednak zaznacza się, że ani ta metoda, ani żadna inna ze stosowanych metod nie gwarantuje z całkowitą pewnością unieszkodliwienia wszystkich prionów, które materiał zwierzęcy może potencjalnie zawierać. Grupy zawodowe zwiększonego ryzyka to pracownicy zakładów utylizacyjnych produkujących mączkę mięsno-kostną, zakładów produkujących nawozy sztuczne, zakładów produkujących pasze dla zwierząt, elektrowni wykorzystujących mączkę mięsno-kostną jako paliwo alternatywne, magazynów mączki mięsno-kostnej oraz osoby zajmujące się dystrybucją i transportem mączki. Według ocen ekspertów ryzyko zakażenia prionami dla pracowników mających kontakt z mączką mięsno-kostną jest bardzo niskie i należy uznać je za akceptowalne dla tego rodzaju narażenia. Opracowane są zalecenia profilaktyczne ograniczające kontakt z mączką mięsno-kostną. Med. Pr. 2008;59(1):75–78

Słowa kluczowe: mączka mięsno-kostna, priony, narażenie zawodowe

Abstract
Meat and bone meal (MBM) is free from conventional biological factors if it is not subjected to a secondary pollution, but it may be a potential source of prions. Prions are widely accepted as being the casual agents of a range of serious infectious diseases characterized by degenerative processes in the nervous system. These diseases occur in both humans and animals. The recommended method of producing MBM is now regarded by experts as optimal as it sufficiently eliminates prions, which may be present in the animal material used in MBM production. However, it has been stressed that neither this nor any other method used can guarantee that all prions are completely neutralized. Workers employed in utilizing plants, which produce MBM, plants producing fertilizers and animal fodder, power stations using MBM as an alternative fuel, MBM store-houses, as well as those dealing with MBM distribution and transport form occupational groups at a higher risk. In the opinion of experts, the risk of infection with prions among workers having contact with MBM is very low and it should be regarded as acceptable for this kind of exposure. It is worth noting that guidelines on how to prevent and reduce contacts with MBM has already been elaborated. Med Pr 2008;59(1):75–78

Key words: meat and bone meal (MBM), prions, occupational exposure

Adres 2. autora: ul. św. Teresy 8, 91-348 Łódź, e-mail: anias@imp.lodz.pl
Nadesłano: 4 stycznia 2008
Zatwierdzono: 6 lutego 2008

WSTĘP

Według definicji zawartej w Polskiej Normie PN-R-64801/99 „Pasze. Mączki paszowe pochodzenia zwierzęcego" mączka mięsno-kostna (meat and bone meal — MBM) to produkt otrzymywany przez ogrzewanie, wysuszenie i rozdrobnienie całych lub części ciepłokrwistych zwierząt lądowych, z których tłuszcz został częściowo lub całkowicie wyekstrahowany lub usunięty fizycznie; pozbawiony zupełnie kopyt, rogów, włosów, szczeciny, piór i zawartości przewodu pokarmowego; niezawierający pozostałości rozpuszczalników organicznych (1). Biorąc pod uwagę warunki procesu produkcji, mączka mięsno-kostna nie powinna zawierać konwencjonalnych czynników biologicznych (wirusy, bakterie, grzyby, endopasożyty), jeśli nie została nimi wtórnie zanieczyszczona. Produkt ten może natomiast stanowić potencjalne źródło prionów (2,3). Są to czynniki biologiczne, które w załączniku nr 1 do Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki zostały zakwalifikowane pod nazwą „czynniki niekonwencjonalne kojarzone z gąbczastymi encefalopatiami przenośnymi (TSE)" do grupy zagrożenia 3**. Oznakowanie

dwiema gwiazdkami oznacza, że czynniki te mogą stanowić ograniczone ryzyko zakażenia dla pracowników, gdyż zazwyczaj nie przenoszą się drogą powietrzną (4).

Priony są czynnikiem etiologicznym wielu chorób zakaźnych charakteryzujących się zmianami degeneracyjnymi w obrębie układu nerwowego — zarówno u ludzi, np. choroba Creutzfelda-Jacoba (CJD), odmiana choroby Creutzfelda-Jacoba (vCJD), kuru, jak i u zwierząt, np. gąbczasta encefalopatia bydła (BSE) czy inne zwierzęce gąbczaste encefalopatie przenośne TSE (np. scrapie) (2,5,6).

Metoda produkcji mączki mięsno-kostnej zalecana przez Parlament Europejski i Radę w Rozporządzeniu nr 1774/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 3 października 2002 r. ustanawiającym przepisy sanitarne dotyczące produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego nieprzeznaczonych do spożycia przez ludzi (temperatura powyżej 133°C pod ciśnieniem min. 3 barów przez co najmniej 20 minut) jest obecnie uważana przez ekspertów za optymalną w stopniu wystarczającym dla eliminacji prionów, które ewentualnie mogłyby znajdować się w materiale zwierzęcym przeznaczonym do produkcji mączki (7). Jednocześnie jednak zaznacza się, że ani ta metoda, ani żadna inna ze stosowanych nie gwarantuje z całkowitą pewnością unieszkodliwienia wszystkich prionów, które materiał zwierzęcy może potencjalnie zawierać (8,9).

Ekspozycja na mączkę mięsno-kostną związana jest nie tylko z pracownikami zakładów utylizacyjnych zatrudnionymi przy jej produkcji, ale dotyczy również kilku innych grup zawodowych. Produkt ten znajduje bowiem zastosowanie w żywieniu zwierząt gospodarskich (gdzie stanowi tanie źródło paszowego białka, jako dodatek do mieszanek paszowych i koncentratów dla bydła, trzody chlewnej, drobiu); użyźnianiu gleby (bogate źródło substancji mineralnych głównie fosforu i wapnia, jako składnik nawozów) oraz eksperymentalnie jako surowiec energetyczny (paliwo alternatywne, współspalane w mieszaninie z paliwem podstawowym, np. węglem) (2,10).

Grupy zwiększonego ryzyka kontaktu z mączką mięsno-kostną i białkiem prionowym to pracownicy:

- zakładów utylizacyjnych produkujących i magazynujących mączkę mięsno-kostną,
- zakładów produkujących nawozy sztuczne,
- zakładów produkujących pasze dla zwierząt,
- elektrowni wykorzystujących mączkę mięsno-kostną jako paliwo alternatywne,
- magazynów mączki mięsno-kostnej,
- zajmujący się dystrybucją i transportem mączki.

Mączka mięsno-kostna jako produkt pochodzenia zwierzęcego może zawierać czynniki wywołujące zwierzęce encefalopatie gąbczaste (BSE i inne). U przeżuwaczy do zakażenia dochodzi najczęściej drogą pokarmową, poprzez zjedzenie paszy zawierającej mączkę mięsno-kostną pochodzącą z chorych na TSE zwierząt hodowlanych (np. bydła, owiec, kóz). Brana jest także pod uwagę możliwość zakażenia przez uszkodzoną skórę i błony śluzowe, a także zakażenia płodu od zainfekowanej matki (bydło). Zarówno w modelach eksperymentalnych, jak i na podstawie obserwacji w naturze nie stwierdzono dotychczas możliwości zakażenia TSE drogą oddechową (dotyczy to również ekspozycji u ludzi poprzez wdychanie pyłu mączki mięsno-kostnej). Chociaż przypadki BSE i innych zwierzęcych encefalopatii gąbczastych zanotowano wyłącznie u bydła, owiec, ewentualnie kóz, nie oznacza to, że np. trzoda chlewna lub drób hodowlany nie może być bezobjawowym nosicielem tych czynników (3,11,12).

Zgodnie z obecnym stanem wiedzy uważa się, że czynniki wywołujące BSE u bydła mogą być przyczyną odmiany choroby Creutzfelda-Jacoba (vCJD) występującej u ludzi. Pacjenci, u których stwierdzono tę postać choroby prawdopodobnie zarazili się nią drogą pokarmową (3,5,13). Ryzyko dla pracowników mających kontakt z mączką mięsno-kostną nie jest więc równe zero, choć według ocen ekspertów jest prawdopodobnie w większości przypadków bardzo niskie i należy uznawać go za akceptowalne dla tego rodzaju narażenia. Uważa się, że ryzyko związane z ekspozycją pracowników na mączkę mięsno-kostną może wzrosnąć, gdy produkowana jest ona z odpadów szczególnego ryzyka, tzw. SRM (specific risk material), czyli tych części/organów zwierzęcych, w których przede wszystkim gromadzą się priony w przypadku zakażenia zwierzęcia (mózg i rdzeń kręgowy, oczy, śledziona, grasica, jelita, migdałki). Ostatnie doniesienia z badań eksperymentalnych na myszach wskazują jednak, że zakaźne formy prionów mogą gromadzić się we wczesnym stadium choroby również w wątrobie, nerkach, czy trzustce zwierząt (2,3,6,8,9,11).

Dotychczas nie potwierdzono żadnych przypadków zawodowego zakażenia BSE u ludzi, nie ma również dowodów na zawodową etiologię (narażenie na BSE) rozpoznanych przypadków vCJD. W związku jednak z tym, że wiele kluczowych zagadnień związanych z chorobami prionowymi u ludzi i możliwością przenoszenia ich przez zwierzęta bądź produkty pochodzenia zwierzęcego pozostaje wciąż niewyjaśnionych, eksperci zarówno europejscy, jak i amerykańscy zalecają podejmowanie

określonych środków ostrożności w przypadku pracy w kontakcie z mączką mięsno-kostną w celu minimalizacji ryzyka dla pracowników (2,3,6,8,13,15).

W ocenie ryzyka pracowników mających kontakt z mączką mięsno-kostną na etapie jej produkcji, magazynowania, utylizacji, transportu, a także przy produkcji np. pasz dla zwierząt i nawozów do użyźniania gleby należy uwzględnić możliwe drogi narażenia. Jak wspomniano wcześniej, nie ma dowodów na możliwość zakażenia BSE u zwierząt drogą oddechową (chociaż nie można jej całkowicie wykluczyć przy obecnym stanie wiedzy), możliwe jest natomiast zakażenie drogą pokarmową. Mimo to należy minimalizować ekspozycję pracowników na aerozole i pył m.in. poprzez ograniczenie możliwości ich powstawania. Z innych prawdopodobnych dróg zakażenia u ludzi należy wymienić zanieczyszczenie mączką otwartych ran na skórze, otarć naskórka, rozpylenie mączki na błony śluzowe bądź spojówki oczu lub przypadkowe jej połknięcie (2,3,8,15).

W celu uniknięcia kontaktu mączki mięsno-kostnej lub odpadów zwierzęcych przeznaczonych do jej produkcji ze skórą, błoną śluzową bądź drogami oddechowymi zaleca się stosowanie następujących środków profilaktycznych należy:

- zapewnić odpowiednie warunki przechowywania (magazynowania) mączki mięsno-kostnej;
- zapewnić wysoki standard czystości pomieszczeń produkcyjnych i magazynowych;
- wyposażyć pracowników we właściwe środki ochrony (odzież ochronną, rękawice, osłony twarzy lub ochrony oczu i dróg oddechowych);
- zastosować procedury ograniczające tworzenie się pyłu mączki bądź aerozoli z jej udziałem (np. w trakcie magazynowania, transportu); jeśli nie można tego uniknąć, pracownicy wykonujący prace, w czasie których dochodzi do tworzenia się pyłu mączki lub przebywający w zapylonych pomieszczeniach, powinni nosić odzież ochronną z rękawicami oraz osłony twarzy lub ochrony oczu i dróg oddechowych;
- ściśle stosować się do podstawowych zasad higieny w środowisku pracy (mycie rąk przed posiłkiem, paleniem tytoniu, korzystaniem z toalety, telefonu itd.);
- unikać sytuacji prowadzących do uszkodzenia skóry przez skaleczenie, otarcie, zakłucie itd., istniejące uszkodzenia skóry należy zabezpieczyć wodoodpornym opatrunkiem;
- ograniczyć dostęp do obszaru, gdzie występuje narażenie na mączkę mięsno-kostną osobom niepowołanym (niezwiązanym z wykonywaniem danych czynności);
- wykonywać prace z mączką mięsno-kostną (produkcja, magazynowanie, przesypywanie, załadunek i wyładunek) w pomieszczeniach zamkniętych lub odizolować obszar pracy od reszty zakładu, np. przy użyciu folii, ekranów itp., aby ograniczyć rozprzestrzenianie się pyłu mączki (2,3,15).

Szczegółowe zalecenia dotyczące warunków sanitarno-higienicznych w celu uniknięcia ryzyka dla zdrowia przy gromadzeniu, transporcie, przechowywaniu, przeładunku, przetwarzaniu, wykorzystywaniu oraz usuwaniu produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego zawarte są w Rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 3 października 2002 r. ustanawiającym przepisy sanitarne dotyczące produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego nieprzeznaczonych do spożycia przez ludzi (7).

PIŚMIENNICTWO

1. Polska Norma PN-R-64801. Mączki paszowe pochodzenia zwierzęcego
2. BSE — Occupational guidance. Advisory Committee on Dangerous Pathogens. Health and Safety Executive at 2006
3. The safety of meat and bone meal from mammalian animals, naturally or experimentally susceptible to Transmissible Spongiform Encephalopathies. Adopted by the Scientific Steering Committee at March 1998
4. Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki. DzU z 2005 r. nr 81, poz. 716
5. The Public Health Importance of Transmissible Spongiform Encephalopathies: The 'Mad Cow' Disease. Epidemiol. Bull. 2001;22(1):5–9
6. Bovine spongiform Encephalopathy. Terrestrial Animal Health Standards Commission Report, marzec 2007
7. Rozporządzenie (WE) nr 1774/2002 Parlamentu Europejskiego I Rady z dnia 3 października 2002 r. ustanawiające przepisy sanitarne dotyczące produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego nieprzeznaczonych do spożycia przez ludzi. Dz.Urz. L 273, 10/10/2002 P. 0001–0095
8. A framework for the assessment of the risk from different options for the safe disposal or use of meat and bone meal (MBM) and other products which might be contaminated with TSE's and other materials. Adopted by the Scientific Steering Committee at June 2001
9. Report and scientific opinion on mammalian derived meat and bone meal forming a cross-contaminant of animal

feedstuffs adopted by the Scientific Steering Committee at September 1998
10. Biedrzycka A:. Instalacje do współspalania — w trakcie testowania. Węgiel z biomasą. Gigawat Energ. 2004;7–8
11. Listing of Specified Risk Materials: a scheme for assessing relative risks to man. Opinion of the Scientific Steering Committee adopted on December 1997
12. Food and drug administration science forum. Utah State University Extension. Utah Pesticide and Toxic News 2005;23(5):1–2
13. Oral exposure of humans to the BSE agent: infective dose and species barrier. Adopted by the Scientific Steering Committee at March 2000
14. Rasz H.: Walka z chorobą BSE I pryszczycą. Kancelaria Sejmu. Biuro Studiów i Ekspertyz 2001;783
15. The safe handling, transport and temporary storage of MBM and other bovine derived materials which may be contaminated with the BSE agent or other pathogens. Notes adopted by the Scientific Steering Committee at October 2000