

Agnieszka Kołakowska, Grzegorz Madajczak

PAŁECZKI *LISTERIA MONOCYTOGENES* W ZAKAŻENIACH LUDZI

LISTERIA MONOCYTOGENES IN HUMAN INFECTIONS

Pracownia Diagnostyki Bakteryjnych Zakażeń Przewodu Pokarmowego
Zakład Bakteriologii Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego – Państwowego Zakładu Higieny

STRESZCZENIE

W obrębie rodzaju *Listeria* wyróżnia się 6 gatunków, z których chorobotwórczy dla ludzi jest tylko jeden – *Listeria monocytogenes*. Do zakażenia tym drobnoustrojem najczęściej dochodzi drogą pokarmową. Istotnym elementem patogenyzy zakażeń pałeczkami *L. monocytogenes* jest przynależność do grupy osób podwyższonego ryzyka, do których zalicza się przede wszystkim osoby o osłabionej odporności, niemowlęta oraz kobiety w ciąży, u których zakażenie tym drobnoustrojem może doprowadzić do poronienia. Listerioza może występować w formie posocznicy, zakażenia układu nerwowego lub lokalnych ropni. Inną formą listeriozy jest zakażenie przewodu pokarmowego - notowane w przypadku ogniska zatrucia pokarmowego.

Słowa kluczowe: *Listeria monocytogenes*, epidemiologia, chorobotwórczość

ABSTRACT

The *Listeria* genus is distinguished into six species from which just one - *Listeria monocytogenes* is pathogenic for humans. The main route of acquisition of *Listeria* is through the ingestion of contaminated food products. An important element of the *L. monocytogenes* pathogenesis infection is affiliation with high-risk group of immunocompromised patients, infants or pregnant women, who infected by this microorganism can lead to miscarriage. Listeriosis can appear in the form of sepsis, infection of the nervous system or local abscesses. Another form of listeriosis is gastrointestinal tract infection - noticed in case of food poisoning outbreak.

Key words: *Listeria monocytogenes*, epidemiology, pathogenicity

WSTĘP

Pałeczki *Listeria monocytogenes* to jeden z istotniejszych czynników etiologicznych wywołujących groźne w skutkach zakażenia ośrodkowego układu nerwowego, posocnicę, a także zakażenia kobiet ciężarnych, mogące prowadzić do poronienia, martwego urodzenia lub listeriozy wrodzonej noworodka, która w znacznym odsetku kończy się śmiercią dziecka. Jednocześnie zarówno w Europie, jak i w Polsce notuje się systematyczny wzrost liczby zakażeń tym drobnoustrojem – występujących w postaci sporadycznych zachorowań, jak i ognisk epidemicznych – w tym o zasięgu międzynarodowym.

Celem tej pracy jest przypomnienie czytelnikom wiadomości z zakresu epidemiologii i patogenyzy zakażeń pałeczką *Listeria monocytogenes*, co jest szczególnie istotne wobec działań Europejskiego Centrum Do Spraw Nadzoru Nad Chorobami Zakaźnymi (ECDC) oraz Europejskiej Agencji Do Spraw Bezpieczeństwa Żywności (EFSA), które w roku 2010 i następnych latach będą koncentrowały się na wzmocnieniu nadzoru nad zakażeniami tym drobnoustrojem.

Artykuł ten zawiera fragmenty pracy magisterskiej pod tytułem „Genotypowanie szczepów pałeczek *Listeria monocytogenes* izolowanych z próbek materiału klinicznego, próbek środowiskowych i próbek żywności metodą REA-PFGE” autorstwa mgr Agnieszki Kołakowskiej.

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PAŁECZEK *LISTERIA MONOCYTOGENES*

Pałeczki *Listeria monocytogenes* (rodzina *Listeria-ceae*, rząd *Bacillales*, typ *Firmicutes*) to Gram-dodatnie, względnie beztlenowe, ruchliwe, niewytwarzające przetrwalników drobnoustroje, powszechnie występujące w środowisku. W obrębie rodzaju *Listeria*, obecnie wyróżnia się 6 gatunków: *L. monocytogenes*, *L. ivanovii*, *L. grayi*, *L. seeligeri*, *L. welshimeri* oraz *L. innocua*. W 2009 r. opisano dwa nowe gatunki: *L. marthii* i *L. rocourtiae*, które na podstawie badań molekularnych zakwalifikowano do rodzaju *Listeria*. Pierwszy z wymienionych nowo zidentyfikowanych gatunków został wyizolowany z próbki wody pochodzącej z jeziora,

a jego przynależność do rodzaju *Listeria* została potwierdzona na podstawie wysokiej homologii sekwencji 16S RNA z *L. monocytogenes* i *L. innocua*. Drugi ze wspomnianych gatunków został wyosobniony z próbek żywności pochodzenia roślinnego (1).

Spośród wszystkich znanych gatunków pałeczek *Listeria* głównie *L. monocytogenes* jest chorobotwórczy dla człowieka. Z próbek kału pochodzących od zdrowych ludzi izoluje się również inne niechorobotwórcze gatunki tych drobnoustrojów (2).

Listeria monocytogenes, jak wszystkie gatunki z rodzaju *Listeria*, cechuje zdolność do hydrolizy eskuliny, aktywność katalazy oraz ujemny wynik testu na obecność oksydazy cytochromowej. Cechy biochemiczne różniące trzy najważniejsze gatunki z rodzaju *Listeria* przedstawia tabela I.

Tabela I. Biochemiczne właściwości wybranych gatunków pałeczek z rodzaju *Listeria*

Table I. Biochemical features of selected *Listeria* species

	Preparat barwiony metodą Grama	Wytwarzanie katalazy	Wytwarzanie oksydazy	Hydroliza eskuliny	Ruch	β-hemoliza	Wynik testu CAMP z		Fementacja ksylozy	Fementacja ramnozy	Fementacja rybozy	Hydroliza hipuranu
							<i>S. aureus</i>	<i>R. equi</i>				
<i>L. monocytogenes</i>	Gram (+) krótkie pałeczki	+	-	+	+	+	-	-	+	-	+	
<i>L. ivanovii</i>						+	-	+	-	-	+	
<i>L. innocua</i>						-	-	-	d	-	+	

(1) – pojedyncze szczepy wykazują brak hemolizy

(2) – zwykle szeroka strefa lub kilka stref

d – 11-89% szczepów pozytywnych

Pałeczki *L. monocytogenes*, ze względu na różnicowaną budowę antygenów somatycznych (O) oraz rzęskowych (H) podzielono na trzy grupy, zawierające łącznie 14 typów serologicznych:

- grupę I - gromadząca serotypy 1/2b, 3b, 4b, 4d oraz 4e,
- grupę II - zawierającą serotypy 1/2b, 3b, 4b, 4d, and 4e oraz
- grupę III, do której przypisane zostały typy serologiczne 4a i 4c (3).

Pałeczki *Listeria monocytogenes* cechuje zdolność przetrwania krótkotrwałej pasteryzacji czy też mrożenia. Całkowitą inaktywację tych drobnoustrojów można uzyskać przy zastosowaniu temperatury wyższej niż 75°C. *L. monocytogenes* jest również niewrażliwa na wahania pH w zakresie od kwaśnego (4,4) do zasadowego (9,4) (4). Ponadto bakterie te mogą rozmnażać się zarówno w warunkach tlenowych, beztlenowych, jak i w atmosferze o zawartości 30% CO₂. Tak znaczne właściwości przystosowawcze pałeczek *Listeria* zaawdiczają między innymi zdolności przekształcania

zewewnętrznej warstwy ściany komórkowej z hydrofobowej w hydrofilową i odwrotnie.

Odporność na warunki środowiskowe oraz zdolność do wzrostu w niskiej temperaturze sprawia, iż niektóre ze środków spożywczych są szczególnie często zanieczyszczone pałeczkami *Listeria monocytogenes*. Wśród takich produktów najczęściej wymienia się wyroby garmażeryjne, niepasteryzowane mleko, sery, wędzone ryby, produkty poddane złej obróbce technologicznej, a także surowe warzywa i owoce. Według raportu EFSA w 2006 r. w krajach UE oraz w krajach Europejskiego Obszaru Gospodarczego i Europejskiego Stowarzyszenia Wolnego Handlu (kraje EEA/EFTA) zanotowano obecność pałeczek *L. monocytogenes* w 49 331 przebadanych próbkach żywności, wśród których największą grupę (26%) stanowiły próbki pochodzące z wieprzowiny oraz sera wyprodukowanego z pasteryzowanego mleka krowiego (21%) (5).

PATOGENEZA ZAKAŻEŃ I CHOROBOTWÓRCZOŚĆ PAŁECZEK *LISTERIA MONOCYTOGENES*

Do zakażenia pałeczkami *Listeria monocytogenes* najczęściej dochodzi drogą pokarmową, a nośnikiem zakażenia jest zanieczyszczona drobnoustrojami żywność lub woda. W badaniach na modelu zwierzęcym (małpy) *Farber* i współ. określili dawkę zakaźną pałeczek *L. monocytogenes* przy podaniu drogą doustną na 10⁷ - 10⁹ CFU (6). Dawka ta zależy od wielu czynników, a przede wszystkim uwarunkowana jest gatunkiem gospodarza. Ponadto wielkość dawki zakaźnej zależy od: płci, wieku, stanu zdrowia gospodarza oraz rodzaju zanieczyszczonej *L. monocytogenes* żywności.

Ryzyko zakażenia objawowego pałeczkami *Listeria monocytogenes* u ludzi oraz jego przebieg w dużym stopniu zależne jest od przynależności gospodarza do grup podwyższonego ryzyka, takich jak: osoby o osłabionej odporności na skutek choroby lub przyjmowanych leków (np. osoby z chorobą nowotworową lub po przeszczepach przyjmujące leki immunosupresyjne), a także kobiety ciężarne (7). Dostępne dane wykazują, że osoby chore na AIDS rzadziej ulegają zakażeniom *L. monocytogenes*, niż pozostałe osoby ze wspomnianych uprzednio grup ryzyka. Wynika to najprawdopodobniej ze stosowania u tych chorych kotrimoksazolu, jako elementu programu profilaktyki i terapii zakażeń *Pneumocystis pneumoniae* (PCP). Prowadzi to do całkowitej eliminacji *L. monocytogenes* z przewodu pokarmowego.

Pierwsze objawy u osób dorosłych po zakażeniu drogą pokarmową występują po 24 – 48 godz. od spożycia zakażonej żywności. Obserwuje się niecharakterystyczne objawy, takie jak: ból stawów – u od 20%

do 100% zakażonych osób, ból głowy (15% – 88% osób), umiarkowana biegunka (33% – 88% osób), gorączka (60% – 100% osób), inne obawy żołądkowe (70% – 100% osób), a także senność (63% – 83%) (8). Najczęściej objawy te samoistnie ustępują, lecz u niektórych osób, zwłaszcza z grup podwyższonego ryzyka, dochodzi do uogólnionej listeriozy, która może mieć różnoraki przebieg.

Najbardziej rozpowszechnioną postacią uogólnionego zakażenia pałeczkami *Listeria monocytogenes* jest bakteriemia, której objawy nie różnią się od objawów bakteriemii wywołanej przez inne bakterie. Przewlekły stan bakteriemii wywołanej zakażeniem pałeczkami *L. monocytogenes* może doprowadzić do zaburzeń funkcjonowania kolejnych narządów, a w konsekwencji do zgonu pacjenta (około 30% przypadków). *L. monocytogenes* wykazuje wyraźny tropizm do ośrodkowego układu nerwowego (oun), a u kobiet w ciąży do łożyska i płodu (9).

Listeria monocytogenes jest drugim co do częstości drobnoustrojem wywołującym zakażenia oun. Zakażenie to może powodować wystąpienie jednej z dwóch form zapalenia opon mózgowo-rdzeniowych i mózgu (10). Pierwsza z nich to tak zwane zapalenie podostre, objawia się podwyższoną temperaturą ciała, bólami głowy i sztywnością karku, które to występują dosyć wcześnie, bo już po kilku dniach od zakażenia (11). Druga, cięższa postać choroby przebiega jako zapalenie tyłomózgowia, objawiając się bólem głowy, nudnościami i wymiotami, a także występującą w większości przypadków podwyższoną temperaturą ciała. W dalszym przebiegu choroby obserwuje się uszkodzenie nerwów czaszkowych oraz zaburzenia funkcji mózdzku, które mogą pozostać pomimo leczenia. W 10% przypadków zapalenia oun stwierdza się obecność mikroropni w międzymózgowiu i mózdzku (12). Zakażenie oun w 50% przypadków przyczynia się do zejścia śmiertelnego.

Podobnym poziomem śmiertelności charakteryzują się zakażenia wątroby wywołane przez pałeczki *Listeria monocytogenes*, w następstwie posocznicy (13). Dotyczy to głównie osób z cukrzycą, marskością wątroby, chorobą alkoholową, jak również często towarzyszy przeszczepom wątroby (14).

Pałeczki *Listeria monocytogenes* wywołują u ok. 7,5% pacjentów zakażenia wsierdza objawiające się: podwyższoną ciepłotą ciała, dreszczami oraz niewydolnością serca. Ostatni z objawów związany jest z septycznym zatorom, powodowanym przez drobnoustroje umiejscawiające się w komorach lub na zastawkach serca (12). Ten rodzaj zakażenia bardzo często dotyczy pacjentów ze sztuczną zastawką (15).

Zakażenie pałeczkami *Listeria monocytogenes* może powodować również listeriozowe zapalenie spojówek, na które w głównej mierze narażeni są pracow-

nicy laboratoriów bakteriologicznych (12), jak również zapalenie otrzewnej, występujące u chorych poddawanych ciągłej dializie otrzewnowej (16). Pałeczki *L. monocytogenes* są także przyczyną zakażeń skóry zwłaszcza u lekarzy weterynarii, niestosujących odpowiedniej odzieży ochronnej, a którzy mają bezpośredni kontakt ze skażoną bakteriami krwią zwierząt lub z wodami płodowymi i zarażonymi płodami (17). Listeriozowe zakażenie skóry ma formę grudkowato-krostkowych zmian, które ulegają samoistnemu zagojeniu.

Ponadto *Listeria monocytogenes* może być również etiologicznym czynnikiem zarówno septycznego, jak i reumatoidalnego zapalenia stawów, zwłaszcza u osób posiadających protezy stawów biodrowego i kolannowego (18).

LISTERIOZA U KOBIET W CIĄŻY I ZAKAŻENIA OKOŁOPORODOWE

Listerioza u kobiet w ciąży występuje zdecydowanie częściej niż w pozostałej części populacji – stanowi około 27% wszystkich zakażeń. U kobiet ciężarnych zakażonych pałeczkami *L. monocytogenes* najczęściej rozwija się bakteriemia, która często po porodzie ustępuje samoistnie (2). Choroba matki przebiega z reguły łagodnie, w pierwszej fazie zakażenia objawiając się nieswoistymi objawami grypopodobnymi: wysoką gorączką (między 38,2° a 41,2°C), bólem głowy, dreszczami, bólem gardła, biegunką czy zapaleniem miedniczek nerkowych (19). Niekiedy zdarzają się także przypadki zakażeń bezobjawowych.

Pałeczki *Listeria monocytogenes* rozprzestrzeniając się wraz z krwią w organizmie matki stwarzają ogromne niebezpieczeństwo dla nienarodzonego dziecka. Rozwijająca się bakteriemia u matki, w zależności od trymestru ciąży, może doprowadzić do tzw. wczesnego zakażenia płodu (I i II trymestr), którego konsekwencją jest najczęściej poronienie, martwe urodzenie lub przedwczesny poród, jak również spowodować tzw. zakażenie późne (III trymestr), powodujące wrodzoną listeriozą noworodka. Listerioza kobiety ciężarnej może być szkodliwa nie tylko dla aktualnej, ale także dla kolejnej ciąży, ponieważ pałeczki *Listeria* mogą bytować w drogach rodnych jeszcze przez pewien czas po zakażeniu (20).

Zakażenia płodów i noworodków charakteryzują się najczęściej ostrym przebiegiem oraz na ogół dużym odsetkiem przypadków śmiertelnych. Wczesne zakażenie płodu rozwija się w rezultacie pokonania przez pałeczki *Listeria monocytogenes* bariery krew-łożysko i ich namnożenia w wodach płodowych. Podczas sekcji w organizmie noworodka stwierdza się: zapalenie płuc, zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych, ogólnoustrojową bakteriemie, grudkowo-krostkową wysypkę skórną

oraz obecność mikroropni (20). Noworodki, u których wystąpiły wczesne objawy choroby, tj. wysoka gorączka, bakteriemia oraz grudkowo-plamkowa wysypka na skórze mają od 45% do 65% szans na przeżycie. Natomiast wczesne zakażenia prenatalne w 22% kończą się śmiercią płodu (7). Wyższą zapadalność na ten rodzaj listeriozy stwierdzono w przypadku ciąż bliźniaczych (2).

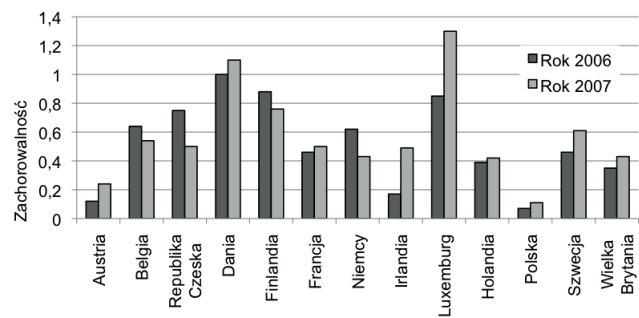
Przyczyną późnej postaci choroby jest najprawdopodobniej kolonizacja śluzówki dróg rodnych matki przez pałeczki *Listeria monocytogenes*, którymi noworodek zakaża się podczas porodu. Pierwsze objawy choroby, tj. wysoka gorączka, zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych czy bakteriemia pojawiają się od 7 do 20 dni po porodzie (21). Śmiertelność związana z okołoporodowym zakażeniem *L. monocytogenes* sięga 10% (2). U pozostałych 90% niejednokrotnie stwierdza się powikłania neurologiczne.

EPIDEMIOLOGIA ZAKAŻEŃ PAŁECZKAMI *LISTERIA MONOCYTOGENES*

Do końca lat 70. dwudziestego wieku listerioza była klasyfikowana jako typowa antropozoonoza. Uważano, że źródłem zakażenia dla człowieka są zarówno zwierzęta domowe jak i wolno żyjące (22). Pogląd ten uległ zmianie, kiedy wykryto obecność pałeczek *Listeria monocytogenes* w próbkach kału w pełni zdrowych ludzi (23). Ostateczne potwierdzenie przyniosła analiza ogniska zakażeń pałeczkami *L. monocytogenes*, które wystąpiło w 1981 roku w Kanadzie. Przeprowadzone wtedy badania wykazały, że żywność jest nośnikiem pałeczek *L. monocytogenes*, które mogą wywoływać zatrucia pokarmowe (24).

Listerioza jest chorobą, która w porównaniu do innych zakażeń pokarmowych rozwija się zdecydowanie rzadziej i obejmuje z reguły osoby zaliczane do tzw. grup podwyższonego ryzyka. Według danych zgromadzonych w Europejskim Systemie Nadzoru nad Zachorowaniami (TESSy – The European Surveillance System), w latach 2006-2007 wskaźnik zapadalności na listeriozę w Europie wynosił średnio 0,35 na 100 tys., wykazując wahania w poszczególnych krajach Unii Europejskiej i stowarzyszonych (kraje EEA/EFTA). Wśród krajów o największej zapadalności w czołówce znajdują się Dania, Finlandia oraz Luksemburg (ryc. 1).

Listeria monocytogenes to drobnoustroj wywołujący zarówno sporadyczne zatrucia pokarmowe, jak również ogniska epidemiczne. Jednakże według obowiązującej zarówno w Polsce, jak i w całej UE definicji przypadku, jedynie uogólnione zakażenie tym drobnoustrojem, przebiegające w postaci bakteriemii, zakażenia oun, ogniskowej listeriozy narządów wewnętrznych, listeriozy noworodków oraz kobiet ciężarnych podlega obowiązkowemu zgłoszeniu.



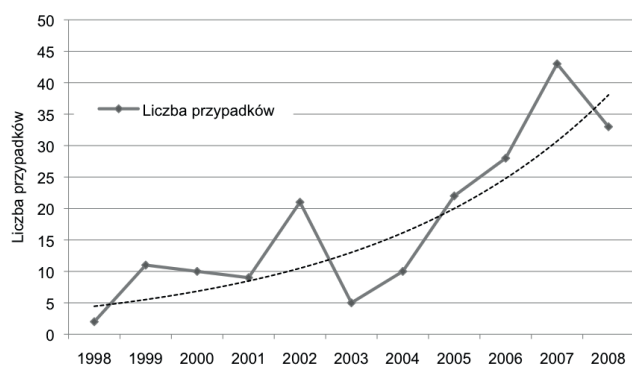
Ryc. 1. Zachorowalność na listeriozę na 100 tys. mieszkańców w wybranych państwach UE oraz EEA/EFTA (na podstawie danych z TESSy)

Fig. 1. Notification rate per 100 000 citizens of reported cases of listeriosis in the EU and EEA/EFTA countries (based on TESSy data)

Niemniej jednak na przestrzeni ostatnich 30 lat opisano kilkanaście ognisk epidemicznych, wśród których największe było ognisko listeriozy stwierdzone w 1997 roku we Włoszech, obejmujące 1 566 potwierdzonych przypadków, przy ponad 3 000 osób narażonych. U większości zakażonych w tym ognisku osób wystąpiły typowe dla listeriozy objawy: biegunka i bóle stawów. Spośród 1 566 osób chorych, 292 (12%) poddano hospitalizacji. Przeprowadzone badania pozwoliły na określenie pokrewieństwa pomiędzy izolatami z próbek skażonej żywności, krwi oraz kału osób chorych. Dowiedziano, że pozyskane izolaty, niezależnie od miejsca pochodzenia są tym samym szczepem (25).

W ramach prowadzonego w Polsce nadzoru sanitarnego, w 2005 r. zgłoszono dwa ogniska zatrucia pokarmowego, w których prawdopodobnym czynnikiem etiologicznym były pałeczki *Listeria monocytogenes*. Jednak w obu przypadkach od osób z ogniska, u których wystąpiły objawy zatrucia pokarmowego, nie udało się wyhodować pałeczek *L. monocytogenes*. Wyizolowano je natomiast z próbek żywności spożywanej przez wszystkie osoby narażone w ognisku. Podobna sytuacja wystąpiła w kolejnym ognisku – w 2010 r. Jednocześnie każdego roku, na podstawie obowiązującej definicji przypadku, zgłaszanych jest w Polsce od kilkunastu do kilkudziesięciu przypadków listeriozy (ryc. 2).

Objawowe zakażenie pałeczkami *Listeria monocytogenes* związane jest bezpośrednio z czynnikami predysponującymi, sprzyjającymi chorobie, wśród których wymienić można alkoholizm, cukrzycę, nowotwory, w tym nowotwory układu krwionośnego czy też terapię immunosupresantami. Według wyników badań *Gerner-Smidt* i wsp. każdy z tych czynników stawał się bardziej znaczący wraz z wiekiem zakażonych pacjentów. I tak po 59 roku życia alkoholizm miał istotny wpływ na przebieg zakażenia u 38% przebadanych przypadków, cukrzyca natomiast odegrała istotną rolę u 7 na 21 pacjentów w wieku powyżej 70 lat (26).

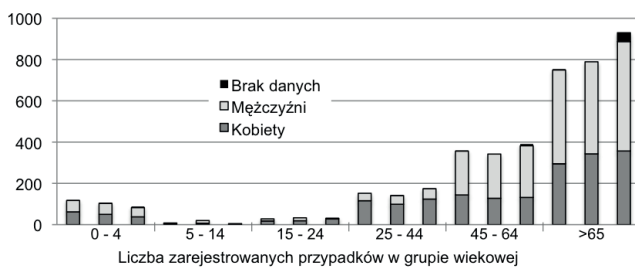


Ryc. 2. Ogólna liczba zarejestrowanych przypadków listeriozy w Polsce w latach 1998-2008. Linia przerywaną zaznaczono tendencję wzrostu liczby zarejestrowanych przypadków

Fig. 2. Total number of reported cases of listeriosis in Poland in 1998-2008 years. Dashed line shows the increasing trend of registered cases

Innymi czynnikami predysponującymi do wystąpienia choroby są wiek oraz płeć pacjenta. Dane pochodzące z TESSy, wskazują na to, że najbardziej narażonymi na zakażenie pałeczkami *Listeria monocytogenes* są osoby w podeszłym wieku, noworodki oraz dzieci w przedziale wieku do 5 lat, co przedstawia rycina 3. Ponadto, u dzieci do 5 roku życia zachorowania ze skutkiem śmiertelnym dotyczyły głównie niemowląt, osiągając nawet 85% przypadków w tej grupie wieku. Natomiast wśród osób dorosłych odsetek zgonów wyniósł 20% – w większości były to osoby po 65 roku życia.

Analizując dane z TESSy pod kątem udziału kobiet i mężczyzn w ogólnej liczbie przypadków zakażeń pałeczkami *Listeria monocytogenes* zauważa się, że wpływ płci na podatność na zakażenie ulega wahaniom, wraz ze zmianą grupy wieku pacjentów. Wśród dzieci i młodzieży wpływ płci jest znikomy. W grupie powyżej 65 lat częściej chorują mężczyźni, natomiast w grupie wieku 25 – 44 lat obserwuje się zwiększoną liczbą zachorowań kobiet, co można wytłumaczyć większą podatnością na zachorowanie w ciąży (ryc. 3).



Ryc. 3. Liczba przypadków listeriozy w krajach UE i EEA/EFTA w 2009 r. w zależności od płci i wieku (na podstawie danych z TESSy)

Fig. 3. Number of listeriosis cases by gender and age in EU and EEA/EFTA countries in 2009 year (from TESSy data)

Na rozwój i przebieg choroby wpływ może mieć również serologiczny typ pałeczek *Listeria monocytogenes* wywołujących zakażenie. Zaobserwowano, że w przypadku sporadycznych zachorowań, jak i w epidemicznych ogniskach pokarmowych zatruc w Europie, i w USA, w ponad 95% izolowane są z próbek klinicznych pałeczki *L. monocytogenes* należące do serotypów 1/2a, 1/2b, 1/2c, 3a oraz 4b. Badania przeprowadzone w Finlandii w latach 1991-2001 dowodzą, że w przebiegu ludzkiej listeriozy najczęściej izolowane pałeczki *L. monocytogenes* należą do serotypu 1/2a, 1/2b oraz 1/2c, stanowiąc odpowiednio 29%, 33% i 17% wszystkich wyizolowanych szczepów. Nieco rzadziej izoluje się szczepy zidentyfikowane jako serotyp 4b (15%). W najmniejszym odsetku izolowano szczepy należące do serologicznego typu 3a – 6% (27). Badania przeprowadzone w Wielkiej Brytanii, Danii, Szwajcarii i Szwecji, dostarczyły analogicznych wyników. Również analizy prowadzone we Włoszech wskazują na to, iż pałeczki *L. monocytogenes* należące do grupy serologicznej 1/2 izolowano z żywności częściej niż inne. Co więcej, w zakażeniach ludzi dominują wyłącznie w przypadkach wystąpienia sporadycznej listeriozy, w przeciwieństwie do pałeczek serotypu 4b, bezwzględnie związanych z ogniskami epidemicznymi (28). Pałeczki *L. monocytogenes* należące do serotypu 4b, w odróżnieniu od pałeczek zaliczanych do pozostałych typów serologicznych, charakteryzują się wzmoczoną patogennością dla człowieka, o czym świadczyć może większy niż w przypadku innych serotypów odsetek zejść śmiertelnych (21, 27).

PIŚMIENNICTWO

1. Leclercq A, Clermont D, Bizet C, i in. *Listeria rocourtiae* sp. nov. Int J Syst Evol Microbiol. 2009 Nov 13. (Epub ahead of print)
2. Schleich FW. Epidemiology and clinical manifestations of *Listeria monocytogenes* infections. In Gram Positive Pathogens ed. Fischetti, V. et al. ASM Press, Washington: 2000.
3. Seeliger HP, Hohne K. Serotyping of *Listeria monocytogenes* and related species. Methods Microbiol 1979; 13: 31-49.
4. Walczycka M. Metody inaktywacji i hamowania wzrostu *Listeria monocytogenes* w przetworach mięsnych. Żywność Nauka Technologia Jakość 2005; 2: 61-72.
5. European Food Safety Authority. Trends and Sources of Zoonoses and Zoonotic Agents in the European Union in 2007. Listeria. 135-59, 2009.
6. Farber JM, Daley E, Coates F, i in. Feeding Trials of *Listeria monocytogenes* with a Nonhuman Primate Model. J Clin Microbiol 1991; 29: 2606-8.
7. Doganay M. Listeriosis: clinical presentation. Review. FEMS Immun Med Microbiol 2003; 35: 173-5.

8. Abram M, Schüter D, Vuckovic D, i in. Murine model of pregnancy-associated *Listeria monocytogenes* infection. Review. FEMS Immun Med Microbiol 2003; 35: 177–82.
9. Ooi ST, Lorber B. Gastroenteritis Due to *Listeria monocytogenes*, Clin Infect Dis 2005; 40: 1327-32.
10. Lorber B. Listeriosis. Clin Infect Dis 1997; 24: 1-11.
11. Skogberg KJ, Syrjanen J, Jahkola M, i in. Clinical presentation and outcome of listeriosis in patients with and without immunosuppressive therapy. Clin Infect Dis 1992; 14: 815- 21.
12. Chodorowska M, Kuklińska D. Czynniki wirulencji *Listeria monocytogenes* oraz patogenoza, obraz kliniczny i antybiotykoterapia listeriozy. Post Mikrobiol 2002; 41: 37-49.
13. Braun T, Travis ID, Dee RR, i in. Liver abscess due to *Listeria monocytogenes* case report and review. Clin Infect Dis 1993; 17: 267-69.
14. Bourgeois N, Jacobs F, Tavares ML, i in. *Listeria monocytogenes* hepatitis in a liver transplant recipient: a case report and review of the literature. J Hepatol 1993; 18: 284-89.
15. Spyrou N, Anderson M, Foale R. *Listeria* endocarditis: current management and patient outcome- world literature review. Heart 1997; 4: 380-3.
16. Sivalingam JJ, Martin P, Fraimow HS, i in. *Listeria monocytogenes* peritonitis: case report and literature review. Am J Gastroenterol 1992; 87: 1839-45.
17. McLauchlin J, Low JC. Primary cutaneous listeriosis in adults: an occupational disease in veterinarians and farmers. Vet Rec 1994; 135: 615-17.
18. Louthrenoo W, Schumacher HR. *Listeria monocytogenes* osteomyelitis complicating leukemia: report and literature review of *Listeria* osteoarticular infections. J Rheumatol 1990; 17: 107-10.
19. Mylonakis E, Paliou M, Hohmann EL, i in. Listeriosis during pregnancy: a case series and review of 222 cases. Medicine (Baltimore). 2002 Jul;81: 260-9.
20. Schwarze R, Bauermeister CD, Ortel S, i in. Perinatal listeriosis in Dresden 1981–1986: clinical and microbiological findings in 18 cases. Infection 1989; 17: 131–8.
21. McLauchlin J. Human listeriosis in Britain, 1967-85, a summary of 722 cases. I. Listeriosis during pregnancy and in the newborn. Epidemiol Infect 1990; 104:181–9.
22. Seeligher HPR, Finger H. Listeriosis. In. JS Remington and JO Klein (eds.), Introduction Diseases of the Fetus and Newborn Infant. Philadelphia: W.B. Saunders Co., 1976, pp. 333-65.
23. Müller HE. *Listeria* isolation from faeces of patients with diarrhea and healthy food handlers. Infection; 1990; 18: 97 – 100.
24. Schlech FW. Foodborne Listeriosis. Clin Infect Dis 2000; 31: 770–5.
25. Aureli P, Fiorucci GC, Caroli D, i in. An Outbreak of Febrile Gastroenteritis Associated with Corn Contaminated By *Listeria monocytogenes*. N Engl J Med 2000; 342: 1236-41.
26. Gerner-Smidt P, Ethelberg S, Schiellerup P, i in. Invasive listeriosis in Denmark 1994-2003: a review of 299 cases with special emphasis on risk factors for mortality. Clin Microbiol Infect 2005; 11: 618-24.
27. Lukinmaa S, Miettinen M, Nakari UM, i in. *Listeria monocytogenes* Isolates from Invasive Infections: Variation of Sero- and Genotypes Turing an 11-Year Period in Finland. J Clin Microbiol 2003, 1694-1700.
28. Gianfranceschi M, Gattuso A, Tartaro SA, i in. Incidence of *Listeria monocytogenes* in food and environmental samples in Italy between 1990 and 1999: serotype distribution in food, environmental and clinical samples. Eur J Epidemiol 2003; 18: 1001-6.

Otrzymano: 13.10.2010 r

Zaakceptowano do druku: 28.10.2010 r

Adres do korespondencji:

Dr n. wet. Grzegorz Madajczak

Zakład Bakteriologii

Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy

Zakład Higieny

ul. Chocimska 24, 00-791 Warszawa

tel. (022) 5421 263

e-mail: gmadajczak@pzh.gov.pl