

Zasady związane z dawstwem mleka ludzkiego i kryteria rekrutacji dawczyń – stanowisko ekspertów w świetle wyników najnowszych badań

Principles related to human milk donation and criteria of recruitment donor milk – updated recommendations based on the latest research

Agnieszka Bzikowska-Jura¹, Dorota Martysiak-Żurowska², Izabela Drążkowska³, Aleksandra Mołas¹, Edyta Malinowska-Pańczyk², Kinga Kalita-Kurzyńska¹, Aleksandra Wesołowska¹

¹ Pracownia Badań nad Mlekiem Kobiecym i Laktacją, Zakład Biologii Medycznej, Warszawski Uniwersytet Medyczny

² Katedra Chemii, Technologii i Biotechnologii Żywności, Wydział Chemiczny, Politechnika Gdańska

³ Klinika Neonatologii, Wydział Lekarski, Gdański Uniwersytet Medyczny

STRESZCZENIE

Zgodnie z rekomendacjami Światowej Organizacji Zdrowia (World Health Organization, WHO), Amerykańskiej Akademii Pediatrii (American Academy of Pediatrics, AAP), Europejskiego Towarzystwa Gastroenterologii, Hepatologii i Żywienia Dzieci (European Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition, ESPGHAN) oraz Polskiej Grupy Ekspertów, mleko pochodzące z banków mleka kobiecego (BMK) jest preferowanym sposobem żywienia dzieci urodzonych przedwcześnie, w sytuacjach braku dostępu do mleka biologicznej matki. Zalecenia te opierają się na przekonujących dowodach, dotyczących mniejszego ryzyka występowania martwiczego zapalenia jelit u niemowląt karmionych mlekiem dawczyń w porównaniu z niemowlętami otrzymującymi preparaty zastępujące mleko kobiece. Beneficjentami mleka z BMK jest grupa niezwykle wrażliwych noworodków – urodzonych przedwcześnie i/lub obciążonych licznymi patologiami. Skład mleka kobiecego gromadzonego w bankach determinowany jest wieloma czynnikami, z których najważniejsze to te zależne od dawczyń pokarmu oraz sposobów postępowania z odciągniętym mlekiem, przekazanym do BMK. Ostatnie badanie ankietowe, przeprowadzone wśród pracowników polskich BMK, wykazało wiele istotnych różnic, dotyczących wymogów wobec dawczyń oraz stosowanych praktyk laboratoryjnych i procedur postępowania z mlekiem przeznaczonym do donacji. Niniejsze opracowanie jest aktualizacją rekomendacji, które pozwolą na poprawę jakości i bezpieczeństwa mleka pochodzącego od honorowych dawczyń.

Standardy Medyczne/Pediatria ■ 2024 ■ T. 21 ■ 631-648

SŁOWA KLUCZOWE: ■ MLEKO KOBIECE ■ DAWSTWO MLEKA ■ BANKI MLEKA ■ KARMENIE PIERSIĄ

ABSTRACT

According to the recommendations of the World Health Organization (WHO), American Academy of Pediatrics (AAP), European Society of Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN), and the Polish Group of Experts, donor human milk is the preferred method of feeding infants born prematurely, when the mother's own milk is not available. These recommendations are based on convincing evidence of a lower risk of necrotizing enterocolitis in infants fed donor milk compared to infants receiving breast milk substitutes. The beneficiaries of donor milk are a group of extremely vulnerable newborns – preterm or burdened with numerous pathologies. The composition of donor milk depends on several factors, the most important of which are the donor-dependent characteristics and the handling of the donated milk. A recent survey of Polish milk bank employees revealed many significant differences in the requirements for donors and the laboratory practices and rules applied to human milk banks. Therefore, this study aimed to propose an update of recommendations in this area to improve the quality and safety associated with the distribution of milk from honorary donors.

Standardy Medyczne/Pediatria ■ 2024 ■ T. 21 ■ 631-648

KEY WORDS: ■ HUMAN MILK ■ HUMAN MILK DONATION ■ HUMAN MILK BANKS ■ BREASTFEEDING

Wprowadzenie

Aktualnie w Polsce funkcjonuje 16 banków mleka kobiecego (BMK), a pierwszy z nich został otwarty w 2012 r. w Samodzielnym Publicznym Szpitalu Klinicznym im. prof. W. Orłowskiego CMKP w Warszawie. Patronat nad większością BMK w naszym kraju sprawuje *Fundacja Bank Mleka Kobiecego*, powołana w 2009 r. W polskim systemie opieki zdrowotnej miejsce BMK określają: program kompleksowego wsparcia dla rodzin „Za życiem”¹ oraz Standard Organizacyjny Opieki Okoloporodowej (SOOO)². Zgodnie z wytycznymi, mleko pochodzące z BMK rekomendowane jest noworodkom urodzonym przedwcześnie, które nie mogą być karmione pokarmem biologicznej matki. Zalecenia te są spójne z rekomendacjami Światowej Organizacji Zdrowia (World Health Organization, WHO)³, Europejskiego Towarzystwa Gastroenterologii, Hepatologii i Żywienia Dzieci (European Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition, ESPGHAN)⁴ oraz Polskiej Grupy Ekspertów⁵ i wynikają z przekonujących dowodów naukowych, wskazujących na mniejsze ryzyko występowania martwiczego zapalenia jelit u wcześniaków karmionych pasteryzowanym mlekiem dawczyni w porównaniu z noworodkami otrzymującymi preparaty zastępujące mleko kobiece^{6,7}. Warto jednak zwrócić uwagę, że Polskie Towarzystwo Gastroenterologii, Hepatologii i Żywienia Dzieci⁵, w zgodzie z WHO³ i ESPGHAN⁴, rekomenduje podaż mleka z BMK w sytuacji niedostępności mleka matki również u noworodków urodzonych w terminie oraz noworodków chorych, podkreślając szczególne znaczenie karmienia naturalnego dla dzieci z wrodzoną wadą serca. Podaż mleka z BMK jest objęta w Polsce refundacją w żywieniu dojelitowym dla populacji wcześniaków do ukończenia 4. tyg. życia wieku skorygowanego oraz chorych noworodków, które nie mogą być karmione piersią. Dostosowanie składu mleka kobiecego gromadzonego w BMK do potrzeb potencjalnych beneficjentów zależy od wielu czynników, a najważniejsze z nich związane są z cechami osobniczymi i trybem życia dawczyni oraz sposobem postępowania z mlekiem przekazanym do banku⁸. Wytyczne związane z funkcjonowaniem BMK w Polsce w zakresie rekrutacji dawczyni oraz procedur operacyjnych zostały opracowane w 2017 r. przez Zespół Ekspertów powołany przez Głównego Inspektora Sanitarnego i nie były dotąd aktualizowane, a brak polskich regulacji prawnych, dotyczących dzielenia się mlekiem kobiecym, utrudnia monitoring i kontrolę jakości pracy BMK w naszym kraju^{9,10}.

Znajomość czynników, mających wpływ na wartość odżywczą mleka oraz procedur zwiększających bezpieczeństwo mleka z BMK, daje możliwość opty-

malizacji składu mleka gromadzonego w bankach zgodnie z potrzebami beneficjentów. Rosnąca wiedza na temat możliwości optymalizacji składu mleka oferowanego przez BMK, poprzez racjonalizację wytycznych wobec dawczyń oraz modyfikację procedur, przemawia za aktualizacją polskich rekomendacji dotyczących donacji mleka kobiecego.

Banki mleka kobiecego w Polsce pełnią kluczową rolę nie tylko w dostarczaniu bezpiecznego pokarmu dla najbardziej wrażliwych noworodków, ale również jako instytucje wspierające edukację społeczną i profesjonalną w zakresie laktacji oraz jakości mleka kobiecego. Wspieranie standaryzacji procedur, poprzez rekomendacje opracowane przez ekspertów, nie zastępuje nadzoru prawnego, który pozostaje w gestii odpowiednich organów państwowych, ale zapewnia ramy postępowania zgodne z najlepszymi praktykami międzynarodowymi.

Dodatkowo, zgodnie z przepisami Unii Europejskiej, dotyczącymi substancji ludzkiego pochodzenia (ang. *substances of human origin*, SoHO)¹¹, działalność BMK wymaga harmonizacji z regulacjami obejmującymi bezpieczeństwo, jakość oraz procedury dotyczące pozyskiwania, przechowywania i dystrybucji mleka kobiecego. Wdrożenie tych wymagań nie tylko ułatwi współpracę międzynarodową, ale także podniesie poziom bezpieczeństwa zarówno dla dawczyń, jak i biorców mleka.

Praktyki związane z działalnością polskich banków mleka – wyniki badania własnego

Wyniki badania ankietowego, przeprowadzonego z udziałem pracowników 14 z 16 polskich BMK, wykazały duże różnice w funkcjonowaniu poszczególnych placówek. Różnorodność procedur wskazuje na potrzebę ujednoczenia działań operacyjnych. Opracowane przez ekspertów wytyczne mogą wspierać harmonizację praktyk, nie ingerując w zakres nadzoru instytucji państwowych odpowiedzialnych za kontrolę prawną działalności BMK.

Pierwszą część ankiety poświęcono rekrutacji dawczyń. W żadnej z powstałych do tej pory rekomendacji nie ma informacji co do minimalnej ilości mleka, jaką musi odciągać regularnie dawczyni, aby rozpocząć współpracę z BMK. Mimo to, 31% placówek (n = 5) wewnątrznie narzuciło taką wartość. Dla większości (n = 3) taką objętością było 100 ml mleka na dobę, w pozostałych dwóch BMK było to odpowiednio 2000 ml lub 3000 ml na miesiąc. Zgodnie z aktualnie obowiązującymi zasadami, każda potencjalna dawczyni przechodzi diagnostykę wirusologiczną na podstawie badań krwi. Badania są powtarzane co trzy miesiące. We wszystkich placówkach (n = 14), zgodnie z rekomendacjami, kobiety badane były w kierunku zakażenia ludzkim wirusem niedoboru odporności (ang. *human immu-*



nodeficiency virus, HIV), kiły, cytomegalii, a także wirusowego zapalenia wątroby typu B i C. W jednej placówce komplet tych badań został poszerzony o rzeżączkę. Pracownicy BMK zostali również poproszeni o wskazanie, czy w ich placówce dochodzi do utylizacji mleka. Większość ankietowanych (71%, n = 10) odpowiedziało, że tak. Najczęściej wymienianymi powodami wycofywania mleka były: nieprawidłowy wynik badania mikrobiologicznego mleka po pasteryzacji, awaria sprzętu, zanieczyszczenie mleka (np. włos w mleku), uszkodzenia mechaniczne butelek, niewłaściwy transport/przechowywanie, przekroczenie daty ważności mleka przed/po pasteryzacji.

Kolejna część ankiety dotyczyła praktyk laboratoryjnych. Największe różnice co do postępowania zaobserwowano w częstości wykonywania badań mikrobiologicznych mleka. Pracowników zapytano o czas i sposób pobierania mleka na badania przed pasteryzacją. W zdecydowanej większości BMK (93%, n = 13) próbka pobierana była podczas wizyty rekrutacyjnej, w warunkach ambulatoryjnych. W 60% placówek (n = 8) kolejna próbka pobierana była po upływie trzech miesięcy od rozpoczęcia współpracy z dawkzynią. We wszystkich tych bankach mleko pobierano w warunkach ambulatoryjnych, jedna placówka dopuszczała możliwość analizy próbki mleka rozmrożonego, pochodzącego z pojedynczego pobrania w domu. Również 60% ankietowanych (n = 8) wskazało, że w uzasadnionych przypadkach medycznych w BMK pobierana jest dodatkowa próbka na badania mikrobiologiczne przed procesem pasteryzacji. W 2 przypadkach próbka mleka na badania mikrobiologiczne pochodziła z mleka pobranego w domu do jednorazowych woreczków lub butelek, które nie zostały wcześniej przekazane matce przez szpital. W przypadku badań mikrobiologicznych mleka pasteryzowanego, w większości placówek (n = 9, 64%) losowa próbka mleka do badania pobierana była z partii butelek pasteryzowanych w danym cyklu. W 4 BMK (29%) próbkę pobierano w co 10-tym cyklu, a w jednym banku – badanie po pasteryzacji wykonywano raz w miesiącu.

Pracownicy, zapytani o pobieranie próbki mleka na badanie składników odżywczych, w zdecydowanej większości (n = 13, 93%) wskazali, że była to próbka pobierana przed pasteryzacją z każdej puli mleka, która stanowi połączenie wszystkich porcji mleka, pochodzących od jednej dawkzyni. W jednej placówce pobierano jedną próbkę mleka przed pasteryzacją i drugą próbkę mleka po pasteryzacji, z tej samej puli mleka.

Wyniki przeprowadzonej ankiety wskazują na potrzebę ujednoczenia procedur funkcjonowania BMK i aktualizacji rekomendacji w wielu obszarach związanych z dawkstwą mleka.

Kryteria rekrutacji dawkzyni

Czynniki zdrowotne i okołoporodowe

Czynniki zdrowotne i okołoporodowe są jednymi z ważniejszych kryteriów w procesie kwalifikacji dawkzyni do BMK. Podejmując decyzję o zakwalifikowaniu kobiety karmiącej piersią jako dawkzyni pokarmu, należy uwzględnić bezpieczeństwo zarówno biorcy, jak i dawkzyni. Aktualnie rośnie populacja kobiet karmiących naturalnie mimo różnych trudności w rozwoju laktacji – dziecko nie zawsze przystawiane jest wprost do piersi, a odciążone mleko podawane jest w inny sposób (butelką, łyżeczką, kubeczką)¹². Nie stanowi to jednak przeciwwskazania do oddawania mleka. Inaczej wygląda sytuacja związana z obciążeniami zdrowotnymi i wynikającą z nich koniecznością przyjmowania leków. Mając na uwadze, że mleko od dawkzyni trafia najczęściej do noworodków urodzonych przedwcześnie oraz dzieci chorych, należy dostosować kryteria kwalifikacji tak, aby zapewnić maksymalne bezpieczeństwo beneficjentowi.

Czynniki bezwzględnie dyskwalifikujące kobietę, która chce zostać dawkzynią, nie zmieniły się od czasu wydania rekomendacji grupy ekspertów Głównego Inspektoratu Sanitarnego, chociaż pojawiły się nowe okoliczności epidemiczne, takie jak pandemia COVID-19 oraz zakażenia ospą małą¹⁰. Kobiety, które są nosicielkami HIV, wirusa zapalenia wątroby typu B (ang. *hepatitis B virus*, HBV), wirusa zapalenia wątroby typu C (ang. *hepatitis C virus*, HCV), zakażone ludzkim wirusem limfotropowym typu I i II (ang. *human T-lymphotropic virus*, HTLV) lub przebyły zakażenie krętkiem bladym kiły (łac. *Treponema pallidum*) są trwale zdyskwalifikowane z oddawania pokarmu. Trwała dyskwalifikacja dotyczy również kobiet chorych na chorobę Creutzfeldta-Jacoba oraz obciążonych ryzykiem jej wystąpienia. Ryzyko zachorowania jest niewielkie, jednak zgodnie z raportem Zakładu Epidemiologii Chorób Zakaźnych i Nadzoru NIZP PZH – PIB w roku 2023 występowały pojedyncze przypadki zachorowań w Polsce. Jatrogenne przypadki na całym świecie odnotowywano po przeszczepieniu rogówki (ze względu na największe stężenie prionów w tylnej części gałki ocznej), operacjach neurochirurgicznych oraz leczeniu hormonami pochodzenia ludzkiego¹³. Inne infekcje bakteryjne, wirusowe lub pierwotniakowe powinny być oceniane indywidualnie, po szczegółowym zebraniu wywiadu medycznego¹⁴.

Obawy o możliwość przeniesienia wirusa SARS-CoV-2 przez mleko kobiece wpłynęły negatywnie na jakość opieki okołoporodowej, wskaźniki karmienia piersią oraz działalność BMK w wielu krajach. Przeprowadzone badania potwierdziły, że ryzyko transmisji SARS-CoV-2 przez mleko jest minimalne oraz że pa-

Tabela 1. Czynniki zdrowotne dyskwalifikujące z dawstwa mleka

Trwale dyskwalifikujące	Czasowo dyskwalifikujące
<ul style="list-style-type: none"> • Zakażenie wirusem HIV, HBV, HCV, HTLV • Zakażenie <i>Treponema pallidum</i> • Choroba Creutzfeldta-Jakoba • Stan po przeszczepie rogówki lub opony twardej • Nowotwór (z wyjątkiem podstawnomórkowego raka skóry oraz raka szyjki macicy <i>in situ</i> po zakończeniu leczenia) • Choroby autoimmunologiczne nieograniczone do jednego narządu • Inne choroby w aktywnej, przewlekłej oraz nawracającej formie, powodującej osłabienie lub niepełnosprawność 	<ul style="list-style-type: none"> • Inne niż obok wymienione zakażenia bakteryjne, wirusowe, pierwotniakowe, np. toksoplazmoza, cytomegalia • Zapalenie gruczołu piersiowego • Kontakt z pacjentem zakażonym wirusem ospy wietrznej, świnki, różyczki • Zmiany skórne różnego pochodzenia w obrębie piersi i klatki piersiowej • Przebyte transfuzji krwi lub leczenie preparatami krwiopochodnymi
<p>HIV (ang. <i>human immunodeficiency virus</i>) – ludzki wirus niedoboru odporności; HBV (ang. <i>hepatitis B virus</i>) – wirus zapalenia wątroby typu B; HCV (ang. <i>hepatitis C virus</i>) – wirus zapalenia wątroby typu C; HTLV (ang. <i>human T-lymphotropic virus</i>) ludzki wirus limfotropowy typu I i II.</p>	

steryzacja metodą holder efektywnie neutralizuje SARS-CoV-2 w mleku^{15,16}. Dawczynie powinna być wyłączona z oddawania pokarmu na czas występowania objawów infekcji i zawsze pamiętać o zachowaniu zasad higieny, w tym higieny rąk oraz sprzętu do pozyskiwania mleka¹⁷.

W Tabeli 1 przedstawiono czynniki związane ze stanem zdrowia matki, które trwale i czasowo dyskwalifikują kobietę z dawstwa mleka.

Chorobą autoimmunologiczną, która jest coraz częściej diagnozowana u młodych kobiet, jest choroba Hashimoto – przewlekłe autoimmunologiczne zapalenie tarczycy. Choroba ta jest ograniczona do jednego narządu, więc sama w sobie nie stanowi powodu do dyskwalifikacji. Jednak mnogość objawów, które może powodować i które mogą dotyczyć całego organizmu, takich jak: senność, osłabienie, zmniejszona tolerancja wysiłku, niedokrwistość, problemy z koncentracją, a nawet depresja^{18,19} – są wskazaniem do zebrania wyjątkowo dokładnego wywiadu z kandydatką na dawczynię. Objawy te nie są specyficzne wyłącznie dla choroby Hashimoto, a samo macierzyństwo, w szczególności na początku, może je powodować lub nasilać. **Warto dopytać nie tylko o dawki przyjmowanych leków czy suplementację jodu, ale również o częstość wizyt u lekarza w związku z chorobą.**

Kolejną grupą czynników, które należy poddać analizie w trakcie procesu rekrutacji, są te związane bezpośrednio z ciążą oraz okresem okołoporodowym. Dane epidemiologiczne wskazują, że kobiety zachodzą w pierwszą ciążę coraz później, co znacząco zwiększa ryzyko schorzeń internistycznych, które mogą wpłynąć na przebieg ciąży, drogę porodu i komplikacje w okresie poporodowym²⁰. W trakcie kwalifikacji powinno się zebrać możliwie szczegółowy wywiad z potencjalną dawczynią, pamiętając, że kobieta może nie być świadoma, które informacje będą ważne z punktu widzenia osoby kwalifikującej.

Dokumentacja z okresu ciąży – karta ciąży oraz wyniki badań, jak i z okresu porodu i wczesnego pòłogu – wypis ze szpitala, powinny być obowiązkowo sprawdzane i analizowane w trakcie wizyty kwalifikacyjnej.

Sposób zakończenia ciąży nie jest kryterium kwalifikacji na dawczynię pokarmu, chociaż cięcie cesarskie może wiązać się opóźnieniem laktogenezy II. **Kobieta zarówno po porodzie drogami natury (spontanycznym, jak i indukowanym), jak i po cięciu cesarskim – może z powodzeniem karmić piersią i zostać dawczynią.**

Podstawowym czynnikiem, warunkującym oddawanie mleka do BMK, jest karmienie z powodzeniem piersią lub odciąganiem pokarmem własnego dziecka i potencjał posiadania nadwyżek mleka.

Rozmowa kwalifikacyjna z potencjalną dawczynią może zostać przeprowadzona w pierwszych dwóch tygodniach po porodzie, po okresie wzmożonej produkcji mleka w momencie rozpoczęcia laktogenezy II (tzw. nawał mleczny), który mija w przeciągu paru dni. Dopiero wtedy można ocenić, czy kobieta ma możliwości posiadania nadmiaru mleka.

Od osób zarządzających BMK powinno zależeć, czy ustalany jest jakikolwiek limit (zarówno minimalny, jak i maksymalny) objętości mleka oddawanego do banku w określonym przedziale czasu. W przypadku gdy szansa na nadprodukcję mleka jest minimalna, istnieje prawdopodobieństwo, że zapas mleka nie zostanie przekazany do BMK, a spożytkowany na potrzeby biologicznego dziecka. W sytuacji dużej nadprodukcji należałoby się przyjrzeć, jaki schemat odciągania i karmienia ma potencjalna dawczyni i czy produkcja nie jest zbyt obciążająca dla jej zdrowia. Zdarza się, że nadmierna stymulacja laktacji spowodowana jest nieuświadomionym lękiem o możliwość wykarmienia swojego dziecka i wymaga to konsultacji laktacyjnej lub nawet pomocy psychologa²¹. W przypadku hiperlaktacji na-

Tabela 2. Czynniki okołoporodowe niestanowiące przeciwwskazania lub czasowo dyskwalifikujące z dawstwa mleka

Niestanowiące przeciwwskazania do kwalifikacji	Czasowo dyskwalifikujące
<ul style="list-style-type: none"> • Droga porodu (poród drogami natury, cięcie cesarskie, poród zabiegowy) • Tydzień ciąży (poród w terminie, poród przedwczesny) • Czas po porodzie • Przedłużona hospitalizacja (np. ze względu na dziecko) • Sposób karmienia własnego dziecka (piersi lub odciąganiem pokarmem) 	<ul style="list-style-type: none"> • Podanie immunoglobuliny anti-RhD – 3 miesiące • Transfuzja krwi – 12 miesięcy • Antybiotyk podany okołoporodowo (do zabiegu cięcia cesarskiego, z powodu dodatniego posiewu GBS, z powodu braku wyniku GBS) – 14 dni • Nieprawidłowe wyniki morfologii – do czasu ustabilizowania • Rany na brodawkach – do czasu wygojenia
GBS (ang. <i>group B Streptococcus</i>) – paciorkowe grupy B.	

leży również rozważyć ocenę ryzyka niedożywienia i wykonanie morfologii krwi oraz ocenę stanu odżywienia organizmu. Stan odżywienia matki można ocenić m.in. poprzez kontrolę masy ciała i tempo redukcji masy ciała po porodzie. Nie powinno być ono zbyt gwałtowne – najlepiej, aby wynosiło około 1 kg na miesiąc.

Dawczynią pokarmu może zostać zarówno kobieta po porodzie w terminie, jak i porodzie przedwczesnym, jednak ze względu na główną grupę beneficjentów (wcześniaki), matka po porodzie przedwczesnym może produkować mleko bardziej dopasowane do potrzeb wcześniaków. Mleko matek, które urodziły przedwcześnie, zawiera większą ilość białka (różnica ta obserwowana jest przede wszystkim w pierwszych dwóch tygodniach po porodzie²²) oraz większe stężenie innych substancji wspierających prawidłowy rozwój wcześniaka, takich jak laktoferyna²³, czy oligosacharydy modulujące aktywność komórek odpornościowych w błonie śluzowej jelit²⁴.

W **Tabeli 2** przedstawiono czynniki okołoporodowe, które nie stanowią przeciwwskazania do dawstwa mleka, oraz te, które są czasowo dyskwalifikujące. Zmienność składu mleka ludzkiego w przebiegu laktacji jest ważnym czynnikiem, wpływającym na czas rekrutacji po porodzie – przyjmuje się, że kobieta powinna być zrekrutowana w początkowym okresie laktacji, gdy mleko ma już skład dojrzały, a jego ilości są przewidywalne. Współpraca z dawczyniami może być kontynuowana po 12. miesiącu życia dziecka. Istnieją badania potwierdzające wartość zarówno odżywcza, jak i nieodżywcza w grupie kobiet długo karmiących piersią²⁵. Decyzja o podtrzymaniu współpracy na późniejszych etapach laktacji powinna zostać podjęta biorąc pod uwagę poziom motywacji dawczyni, potrzeby biologicznego dziecka, ale również indywidualny skład pokarmu.

Szczególną grupę potencjalnych dawczyń stanowią kobiety po stracie dziecka. Europejskie Stowarzyszenie Banków Mleka rekomenduje, aby nie wykluczać matek w żałobie z oddawania pokarmu, jeżeli spełniają one kryteria kwalifikacji. Dzielenie się

pokarmem z innymi noworodkami oraz zakończenie laktacji w wybranym przez matkę czasie może być sposobem na przeżywanie żałoby oraz obniżać ryzyko depresji poporodowej i traumy w wyniku śmierci dziecka. Mleko zgromadzone przed śmiercią dziecka mogłoby być przekazane do banku po wykonaniu posiewu pokarmu, o ile przechowywane było w szczelnie zamkniętych butelkach. Ze względu na straty we frakcji tłuszczowej oraz możliwe zanieczyszczenia poprzez brak szczelnego zamknięcia, nie jest rekomendowane przekazywanie do BMK mleka odciągniętego do woreczków do przechowywania pokarmu kobiecego¹⁴. Trzeba pamiętać, że rekrutacji na dawczynię kobiety, która niedawno straciła dziecko, powinna towarzyszyć konsultacja psychologa – co dla wielu placówek banków mleka stanowi wyzwanie ze względu na braki specjalistów. Reasumując – lista bezwzględnych przeciwwskazań zdrowotnych do dzielenia się pokarmem nie jest długa, jednak ochrona i bezpieczeństwo dawczyni i biorcy wymaga szczegółowego zapoznania się z sytuacją zdrowotną dawczyni, a decyzja o kwalifikacji czy dyskwalifikacji wynika często z szerszego kontekstu, po uwzględnieniu czynników psychologicznych, społecznych i ekonomicznych.

Stosowanie farmakoterapii

Brak badań z udziałem kobiet w okresie laktacji nad farmakokinetyką produktów leczniczych powoduje, że informacje na etykietach i w Charakterystyce Produktu Leczniczego (ChPL) wprowadzonych do obrotu leków zwykle nie dopuszczają przyjmowania leków przez kobiety karmiące piersią. Dlatego rzetelnym źródłem wiedzy, dotyczącym możliwości stosowania produktów leczniczych w okresie laktacji, pozostają pojedyncze publikacje naukowe, bazy informacji o lekach oraz dostępne tylko w wybranych językach klasyfikacje bezpieczeństwa farmakoterapii w okresie karmienia piersią, które mogą różnić się w zależności od opracowania. Problemem jest też brak przeszkolenia personelu medycznego w zakresie korzystania ze źródeł informacji o lekach w laktacji, brak jednolitych kryteriów bezpieczeństwa

Tabela 3. Klasyfikacje bezpieczeństwa farmakoterapii w okresie laktacji²⁹⁻³³

Nazwa klasyfikacji	Opis klasyfikacji	Kategorie produktów leczniczych
Klasyfikacja Hale'a halesmeds.com*	<ul style="list-style-type: none"> Baza ponad 1300 leków (w tym leków przepisywanych na receptę, OTC, preparatów ziołowych) została stworzona i jest aktualizowana przez farmakologa dr Thomasa W. Hale'a i farmaceutkę dr Kaitlyn Krutsch. Opisy leków znajdujących się w bazie zawierają wartości parametrów farmakokinetycznych, od których zależy przenikanie substancji leczniczej do mleka, dawkowanie leku u osób dorosłych, informacje dotyczące możliwych działań niepożądanych u niemowląt i matek oraz leków, które można zastosować alternatywnie, a także podsumowanie badań nad danym lekiem w laktacji. 	<ul style="list-style-type: none"> L1 – kompatybilne L2 – prawdopodobnie kompatybilne L3 – prawdopodobnie kompatybilne L4 – potencjalnie niebezpieczne L5 – niebezpieczne
Klasyfikacja Briggsa Brigg's Drugs in Pregnancy and Lactation: A Reference Guide to Fetal and Neonatal Risk (książka w wersji elektronicznej)*	<ul style="list-style-type: none"> Autorem klasyfikacji jest farmaceuta kliniczny Gerald G. Briggs. Baza zawiera listę ponad 1400 leków przepisywanych na receptę i odnosi się do bezpieczeństwa farmakoterapii w okresie ciąży i laktacji. Każdy z leków posiada w opisie informacje dotyczące rekomendacji leku w ciąży i w czasie laktacji oraz podsumowanie dotyczące bezpieczeństwa stosowania produktu leczniczego w tych okresach (w tym możliwe działania niepożądane) wraz z aktualnymi referencjami. 	<ul style="list-style-type: none"> kompatybilne zalecane wstrzymanie się od karmienia piersią brak (ograniczone) dowody z badań u ludzi – prawdopodobnie kompatybilne brak (ograniczone) dowody z badań u ludzi – potencjalna toksyczność brak (ograniczone) dowody z badań u ludzi – potencjalna toksyczność u matki przeciwwskazane
Klasyfikacja e-lactancia.org	<ul style="list-style-type: none"> Baza jest tworzona przez hiszpańskiego pediatrę, José María Paricio Talayero oraz badaczy i naukowców ze stowarzyszenia APILAM. Dostępna jest zarówno w języku angielskim, jak i hiszpańskim. Substancje czynne znajdujące się w bazie zawierają informacje dotyczące przypisanej kategorii bezpieczeństwa, opis sporządzony na podstawie źródeł naukowych oraz alternatywne produkty lecznicze dla substancji z kategorii od małego do bardzo dużego ryzyka (jeśli są dostępne). 	<ul style="list-style-type: none"> kompatybilny prawdopodobna kompatybilność ograniczona kompatybilność niekompatybilny**
Baza Drugs and Lactation Database (LactMed®) https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK501922/	<ul style="list-style-type: none"> Baza została stworzona przez dr Philipa Andersona i stanowi część Amerykańskiej Narodowej Biblioteki Medycznej. Baza zawiera informacje dotyczące produktów leczniczych, leków oraz innych substancji chemicznych, na których działanie mogą być narażone kobiety karmiące piersią. Informacje w bazie są przedstawione opisowo z podziałem na: <ul style="list-style-type: none"> podsumowanie informacji o leku, stężenie leku w mleku matki i w osoczu dziecka, wpływ na dzieci karmione piersią, wpływ na laktację i karmienie piersią. W stosownych przypadkach zostały również sugerowane leki alternatywne dla produktów leczniczych. Wszystkie dane dotyczące produktów leczniczych i substancji chemicznych pochodzą z literatury naukowej i zawierają odniesienia do nich. 	-

OTC (ang. *over-the-counter drug*) – lek dostępny bez recepty.

* Płatny dostęp do serwisu. Klasyfikacja Hale'a występuje również w formie podręcznika w wersji papierowej i elektronicznej.

** Nowe nazewnictwo kategorii od czerwca 2024 r. Wcześniej występował następujący podział: bardzo małe ryzyko, małe ryzyko, duże ryzyko, bardzo duże ryzyko

i uproszczenia wynikające m.in. z braku możliwości oceny ostatecznej ilości leku w mleku ludzkim²⁶⁻²⁸. Bezpieczeństwo farmakoterapii kobiet karmiących piersią jest również istotne w kontekście dawstwa mleka ludzkiego. Dlatego znajomość klasyfikacji bezpieczeństwa farmakoterapii w okresie laktacji (**Tabela 3**) oraz parametrów farmakokinetycznych

substancji leczniczych (**Tabela 4**) może być pomocna przy kwalifikowaniu kobiet stosujących leczenie farmakologiczne do dawstwa mleka ludzkiego, bez konieczności jej przerywania.

Mimo to należy pamiętać, że większość kryteriów bezpieczeństwa farmakoterapii, baz danych dotyczących leków czy publikacji naukowych odnosi się

Tabela 4. Parametry farmakokinetyczne leków pomocne przy ocenie bezpieczeństwa farmakoterapii w kontekście dawstwa pokarmu kobiecego^{25,29,34,35}

Parametr farmakokinetyczny	Definicja
Względna dawka dla niemowlęcia (ang. <i>relative infant dose</i>, RID)	Jest wskaźnikiem, który określa stosunek dawki substancji, jaką karmione piersią dziecko otrzymuje z mlekiem matki, do dawki, jaką przyjmuje matka w przeliczeniu na kilogram masy ciała. Przy wartości RID poniżej 10% można uznać, że lek jest prawdopodobnie bezpieczny dla karmionego dziecka. Wyjątek stanowią leki stosowane u matek w dawkach przekraczających standardowe dawki terapeutyczne, leki silnie toksyczne (np. leki przeciwnowotworowe), stosowanie kilku leków jednocześnie oraz te z bardzo długim okresem półtrwania (istnieje wtedy ryzyko akumulacji).
Współczynnik M/P	Jest współczynnikiem, który określa stosunek stężenia substancji leczniczej w mleku ludzkim do jej stężenia w osoczu kobiety karmiącej. Wartość liczbowa współczynnika M/P < 1 wskazuje o tym, że lek przenika do mleka prawdopodobnie w bardzo małym stopniu. Warto zaznaczyć, że współczynnik M/P nie powinien stanowić jedyne punktu odniesienia na temat ewentualnego przedostania się substancji leczniczej do organizmu karmionego dziecka. Wysoki współczynnik M/P (> 1) może być osiągany również przy niskim stężeniu leku we krwi matki.
Okres półtrwania (T_{1/2})	Stanowi czas upływający do momentu, gdy stężenie leku we krwi zmniejszy się o 50% względem wartości początkowej. Leki o krótszym czasie półtrwania mogą być korzystniejszym rozwiązaniem dla kobiet w okresie laktacji ze względu na możliwość podjęcia karmienia niedługo po zastosowaniu farmakoterapii.
Biodostępność (dostępność biologiczna)	Stanowi ułamek przyjętej dawki produktu leczniczego docierającej do krążenia. Wartość dostępności biologicznej zależy w dużej mierze od drogi podania leku , ale również wpływają na nią jego właściwości fizykochemiczne . Niewielka biodostępność może wynikać np. ze słabego wchłaniania z przewodu pokarmowego lub z rozkładu pod wpływem enzymów trawiennych. Dostępność biologiczna jest określana przede wszystkim dla osób dorosłych. Brakuje wystarczających danych dotyczących biodostępności wśród niemowląt i dzieci.

do laktacji wśród noworodków urodzonych o czasie i niemowląt. **Dlatego decyzja personelu BMK o zakwalifikowaniu dawczyni, która deklaruje przyjmowanie produktów leczniczych, powinna uwzględniać fakt, że głównym beneficjentem jej pokarmu będzie wcześniak lub dziecko wymagające intensywnego leczenia.** Dojrzałość urodzenia dziecka wpływa na jego zdolność do wydalania produktu leczniczego. U dzieci urodzonych przedwcześnie, między 24. a 28. tygodniem ciąży, zdolność ta wynosi zaledwie 5% w odniesieniu do tego samego mechanizmu występującego u matki. Wcześniaki urodzone w 28.-34. tygodniu ciąży osiągają taką zdolność na poziomie 10%, a noworodki donoszone – 33%³⁶.

Warto zaznaczyć, że brak wytycznych, dotyczących farmakoterapii wśród dawczyń mleka ludzkiego, oraz zbyt mało danych odnoszących się do wpływu leczenia farmakologicznego na karmione wcześniaki, stanowi utrudnienie w sprecyzowaniu kryteriów włączenia/wyłączenia w rekrutacji do BMK. Jako sposób oceny bezpieczeństwa farmakoterapii wśród dawczyń może posłużyć **odstęp minimum 5 okresów półtrwania między przyjęciem ostatniej dawki produktu leczniczego a odciągnięciem pokarmu przekazywanego do BMK**. Przyjmuje się, że po upływie 5 okresów półtrwania około 98% pro-

duktu leczniczego jest eliminowane z organizmu. W przypadku kobiet karmiących piersią metoda ta jest stosowana przede wszystkim dla leków z kategorii L4 i L5 według klasyfikacji Hale'a³⁷. Przyjęcie tej zasady może wydawać się restrykcyjnym postępowaniem względem potencjalnych dawczyń pokarmu kobiecego. Jednak ze względu na stan zdrowotny beneficjentów (wcześniactwo, współistniejące choroby i komplikacje) pozwoliłoby to na uniknięcie ewentualnego ryzyka i dałoby możliwość czerpania korzyści, które wynikają z karmienia naturalnego. Należy też zwrócić uwagę na inne parametry farmakokinetyczne produktów leczniczych, np. na **wartość współczynnika RID** (ang. *relative infant dose*; *względna dawka dla niemowlęcia*). Ocenia się, że produkty lecznicze o wartości RID < 10% są z reguły bezpieczne w okresie karmienia piersią dla noworodków urodzonych o czasie. W związku z dojrzałością urodzeniową beneficjentów mleka z BMK – lepszym rozwiązaniem będzie kwalifikowanie dawczyń przyjmujących **leki o znacznie niższym współczynniku RID niż maksymalna dopuszczalna jego wartość – dla noworodków donoszonych**³⁴. **Uzyskanie informacji o długości farmakoterapii produktów leczniczych**, deklarowanych przez potencjalne dawczynie, może być również przydatne przy ocenie bezpieczeństwa farmakoterapii

w kontekście dawstwa. Niektóre stanowiska naukowe podkreślają, że leki są bezpieczne lub prawdopodobnie bezpieczne w okresie karmienia piersią, pod warunkiem, że czas ich stosowania nie przekracza np. 3-4 tygodni, w związku z ryzykiem powikłań przy długotrwałej ekspozycji na daną substancję³⁸. Dlatego jednorazowe przyjęcie produktu leczniczego lub kilkudniowe terapie w połączeniu z weryfikacją parametrów farmakokinetycznych mogłyby przemawiać za pozytywną kwalifikacją potencjalnej dawczynie.

Istotną kwestią jest także **droga lub dokładne miejsce podania produktu leczniczego**. Zazwyczaj leki stosowane miejscowo przenikają w mniejszym stopniu do mleka ludzkiego niż te podawane doustnie lub dożylnie^{30,32,37} - co mogłoby być przychylnie rozpatrzone przez personel BMK. Warto pamiętać, że w przypadku produktów leczniczych stosowanych w obrębie gruczołu piersiowego, szczególnie brodawek sutkowych, ważne jest poinformowanie potencjalnej dawczynie o konieczności usunięcia nadmiaru preparatu i umycia ww. części ciała przed przystąpieniem do odciągania pokarmu^{39,40}.

Na podstawie klasyfikacji Hale'a, ChPL oraz doniesień naukowych i zagranicznych baz leków została przygotowana autorska lista substancji leczniczych z przykładowymi produktami leczniczymi zarejestrowanymi w Polsce, która stanowi załącznik do niniejszej publikacji (**Załącznik 1**). Lista zawiera informacje, które mogą być pomocne przy podjęciu decyzji o kwalifikacji kobiet podczas rekrutacji dawczyń w BMK w Polsce.

Szczepienia w czasie laktacji

Szczepienia w okresie laktacji są nie tylko bezpieczne, ale również przynoszą znaczące korzyści zarówno dla matki, jak i dziecka^{41,42}. Według aktualnego stanu wiedzy, zdecydowana większość szczepień ochronnych może być realizowana u kobiet karmiących piersią. Wyjątek stanowią tylko: żywa szczepionka przeciwko ospie prawdziwej i małpiej ospie (ACAM2000®) oraz szczepionka przeciw żółtej febrze, ze względu na możliwość transmisji wirusa z matki na dziecko. W obu przypadkach zalecane jest przerwanie laktacji odpowiednio 3-4 tyg. po zaszczepieniu i 2 tyg., wraz z odstępami od podawania dziecku odciągniętego pokarmu⁴³⁻⁴⁵.

Badania potwierdzają, że szczepienie kobiet karmiących przeciw: COVID-19, grypie, krztuścowi oraz RSV, wspomaga przekazywanie przeciwciał poprzez mleko matki, zapewniając noworodkom bierną odporność w pierwszych miesiącach życia, kiedy ich układ immunologiczny jest jeszcze niedojrzały^{41,42}. Szczepionki mRNA przeciw COVID-19, takie jak: BNT162b2 (Pfizer-BioNTech) i mRNA-1273 (Moderna), nie przenikają do mleka matki jako ca-

łość, lecz stymulują produkcję przeciwciał IgA i IgG, które są obecne w mleku, i chronią dziecko przed potencjalnym zakażeniem⁴⁶. Szczepienie przeciw krztuścowi, zalecane w trzecim trymestrze ciąży, wzmacnia odporność noworodka, a kontynuacja karmienia piersią dodatkowo zwiększa tę ochronę. Podobnie szczepionka przeciw grypie zmniejsza ryzyko ciężkiego przebiegu choroby zarówno u matki, jak i dziecka⁴¹.

Rekomendacje dotyczące szczepień w czasie laktacji, oparte na dowodach naukowych, wskazują na konieczność edukacji dawczyń mleka kobiecego w tym zakresie. Osoby zatrudnione w BMK powinny uwzględniać dostępne informacje na temat profilaktyki wakcynologicznej w okresie laktacji podczas procesu rekrutacji dawczyń oraz w materiałach edukacyjnych skierowanych do kobiet zainteresowanych dawstwem.

Podsumowując, farmakoterapia stosowana przez kobiety, które rozważają dawstwo mleka, nie musi stanowić przeszkody do wyrażenia akceptacji przez zespół BMK. Jednocześnie, każda potencjalna dawczynie, która stosuje leczenie farmakologiczne, powinna być poddana wnikliwej, indywidualnej ocenie w tym zakresie. Pozwoli to uniknąć potencjalnego większego ryzyka dla beneficjenta nad możliwymi korzyściami z otrzymanego pokarmu. W przypadku dyskwalifikacji do dawstwa ważne jest, aby szczegółowo poinformować kobietę o jej przyczynach, wynikających ze stosowanego leczenia farmakologicznego.

Sposób żywienia matki a dawstwo mleka

Sposób żywienia kobiety karmiącej piersią jest jednym z czynników mogących wpływać na wartość energetyczną i odżywczą produkowanego przez nią pokarmu. W ostatnich latach przeprowadzono w tym obszarze wiele badań, a ich wyniki bardzo często są niejednoznaczne, czasami nawet sprzeczne^{47,48}. W dużej mierze wynika to z różnic w metodologii zastosowanej w badaniach. Spośród makroskładników odżywczych dieta matki najsilniej koreluje z zawartością tłuszczu w jej mleku, dotyczy to w szczególności profilu kwasów tłuszczowych⁴⁹. W opublikowanym ostatnio przeglądzie systematycznym⁵⁰ zaobserwowano, że suplementacja przez matkę kwasu dokozaheksaenowego (DHA) i eikozapentaenowego (EPA)⁵¹ wpływa dodatkowo na ich stężenie w mleku, co więcej – efekt ten zależny jest od dawki. W badaniu obserwacyjnym⁴⁹, prowadzonym w Polsce, także potwierdzono, że częstość spożycia tłustych ryb morskich przez kobiety w okresie laktacji była związana z wyższym stężeniem DHA w ich mleku. Dlatego niskie spożycie lub całkowita eliminacja z diety ryb morskich, które są głównym źródłem DHA, może prowadzić do niedoborów tego kwasu tłuszczowego, co w przypadku matek



karmiących piersią stwarza również ryzyko niedoborów u niemowląt. Według najnowszych doniesień naukowych⁵², wyższe stężenie w mleku kobiecym kwasów tłuszczowych z rodziny omega-3 (w tym DHA i EPA) ma pozytywny wpływ na rozwój układu nerwowego dziecka, stan jego odżywienia (oceniony na podstawie składu ciała), tj. mniejsze ryzyko rozwoju nadwagi/otyłości, oraz obniża ryzyko rozwoju chorób alergicznych i dermatologicznych. Grupą szczególnie narażoną na niedobór kwasów omega-3 są wegetarianki i weganki; stąd też, stosowanie przez matkę ścisłej diety wegańskiej stanowiło do tej pory przeciwwskazanie do dawstwa mleka. Należy jednak podkreślić, że problem niedoboru kwasów DHA nie dotyczy wyłącznie kobiet pozostających na dietach roślinnych i można go rozwiązać suplementacją⁵³. Europejskie praktyki związane z rekrutacją dawczyń stosujących diety roślinne nie są spójne, a różnice obserwowane są nie tylko między krajami, ale również wewnątrz danego kraju, w tym również w Polsce⁵⁴. Niektóre polskie BMK deklarowały, że weganki mogą zostać dawczyniami przy spełnieniu określonych kryteriów (tj. dostarczeniu wyników badań laboratoryjnych i/lub stosowaniu suplementacji), inne wskazywały, że całkowita eliminacja przez matkę produktów odzwierzęcych stanowi bezwzględne przeciwwskazanie do podjęcia współpracy z BMK. Biorąc pod uwagę rosnącą popularność diet wegetariańskich, eliminacja dawczyń deklarujących ten model żywienia może mieć wiele negatywnych konsekwencji. Najbardziej oczywistą jest mniejsza liczba zrekrutowanych dawczyń, kolejną jest niewykorzystywanie okazji do przekazania matce podstawowych zaleceń żywieniowych. Zgodnie z aktualnie obowiązującymi rekomendacjami⁵⁵, **wszystkie kobiety karmiące piersią powinny suplementować DHA**, a dawka zależna jest od częstości spożywania przez matkę ryb. W przypadku spożycia na poziomie 1-2 razy w tygodniu (1 porcja to około 150 g ryby) zalecana suplementacja DHA wynosi 200-300 mg/dobę, w przypadku spożycia niższego, dawka jest podwójna, tj. 400-600 mg/dobę. Te same rekomendacje dotyczą potencjalnych dawczyń. Oznacza to, że **każda kobieta zgłaszająca się do BMK** (niezależnie czy jest wegetarianką, czy stosuje tzw. dietę tradycyjną) **powinna otrzymać informacje dotyczące suplementacji DHA, choć brak suplementacji na etapie rekrutacji nie powinien stanowić przeciwwskazania do pozostania dawczynią. Z dawstwa nie należy tym samym eliminować weganeek, które deklarują suplementację witaminą B₁₂ i kwasami z rodziny omega-3.**

Kolejnym czynnikiem żywieniowym, na który należy zwrócić uwagę w procesie rekrutacji dawczyń mleka kobiecego, jest spożycie używek - produktów za-

wierających kofeinę lub alkohol. Kofeina jest substancją rozpuszczalną w wodzie i lipidach, może przenikać do krwi, a zatem także do mleka kobiecego^{51,56}. Ogólnoświatowe zalecenia dotyczące spożycia kofeiny przez kobiety karmiące piersią są nie-spójne. Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności (European Food Safety Authority, EFSA) sugeruje, że zwyczajowe spożycie kofeiny w dawkach 200 mg/dobę przez kobiety karmiące piersią nie budzi obaw o bezpieczeństwo dzieci karmionych piersią⁵⁷, podobne zalecenia przedstawiono w polskiej aktualizacji rekomendacji żywieniowych dla kobiet w okresie laktacji⁵⁵. Nieco inne podejście prezentuje brytyjska Narodowa Służba Zdrowia, która niedawno zaktualizowała swoje zalecenia, wskazując, aby ograniczyć spożycie kofeiny do mniej niż 200 mg/dobę (poprzednio 300 mg/dobę), ponieważ kofeina może powodować drażliwość, drżenie i problemy ze snem u niemowląt⁵⁸. W przeciwieństwie do tego, w bazie danych *Drugs and Lactation Database*⁵⁹ możemy przeczytać, że spożycie kofeiny przez matkę w zakresie od 300 do 500 mg/dobę jest bezpieczna dla niej oraz jej dziecka/dzieci. W badaniach dotyczących oceny kofeiny w mleku dawczyń, jej obecność wykazano w 45,3% wszystkich próbek (181/400) ze średnim stężeniem 496 ± 778 ng/ml⁶⁰. Co ciekawe, zależność między zgłaszanym przez matkę spożyciem napojów zawierających kofeinę a stężeniem kofeiny w pasteryzowanym mleku dawczynie była dość niska (np. w 63% próbek od dawczyń, które zadeklarowały, że nie piją napojów zawierających kofeinę, związek ten wykryto w próbkach mleka). Wyniki te sugerują, że pytanie „typu tak/nie” o spożywanie napojów zawierających kofeinę, bez specyfikacji jakości i ilości, jest niewystarczające do oceny, czy spożycie kofeiny przez potencjalną dawczynię jest nadmierne. W związku z tym rekomendujemy, aby w **wywiadzie wstępnym zapytać potencjalną dawczynię o spożycie napojów zawierających kofeinę i/lub jej pochodne (np. teinę zawartą w czarnej herbacie), a przy uzyskaniu odpowiedzi twierdzącej dopytać o częstość ich spożycia i średnią dobową ilość.** Pozwoli to na orientacyjne **oszacowanie dobowego spożycia, które zgodnie z polskimi rekomendacjami nie powinno przekraczać 200 mg/dobę, co odpowiada około 3 filiżankom kawy lub 5 filiżankom herbaty (1 filiżanka = około 150 ml).**

Skutki spożycia alkoholu (etanolu) przez matkę podczas karmienia piersią są różne i zależą od tempa jego metabolizmu i wzorca spożywania alkoholu przez matkę. Wykazano, że spożycie alkoholu zmniejsza dobową produkcję mleka, a 5 lub więcej porcji alkoholu (1 porcja = 10-12 g alkoholu etylowego) związane jest ze znacznym zmniejszeniem wypływu mleka, co może prowadzić do niewystarczającej ilości

pokarmu i konieczności dokarmiania dziecka preparatami zastępującymi mleko kobiece⁵⁹. Wyjątkiem jest piwo bezalkoholowe, które zawiera polisacharydy z jęczmienia i chmielu, a zatem może zwiększać stężenie prolaktyny w surowicy⁶¹, choć mechanizm ten nie jest do końca poznany. Stężenie alkoholu we krwi matki koreluje z jego stężeniem w mleku. W pokarmie najwyższe jest w 30. do 60. minuty po spożyciu, jednak może być opóźnione, jeżeli kobieta w tym samym czasie spożywa pokarmy, zwłaszcza te o wysokiej zawartości tłuszczu⁶². Choć mało prawdopodobne jest, aby okazjonalne spożywanie alkoholu powodowało zarówno krótko- jak i długoterminowe problemy zdrowotne u niemowląt karmionych piersią⁵⁸ i nie wydaje się, aby wpływało na czas trwania karmienia piersią⁶³, **potencjalne dawczynie mleka powinny być zachęcane do całkowitej rezygnacji ze spożywania alkoholu podczas współpracy z BMK, głównie ze względu na wpływ tej substancji na ilość produkowanego pokarmu**^{64,65}.

W europejskim badaniu dotyczącym praktyk związanych z rekrutacją dawczyn wykazano, że w większości placówek, (n = 63, 53%) w rekrutacji nie uwzględnia się szczegółowych pytań o różne aspekty związane z żywieniem matki (tj. stosowanie diet eliminacyjnych, przyjmowaną suplementację czy stosowanie używek)⁵⁴. W 15% placówek potencjalne dawczynie były pytane o ograniczenia dietetyczne, np. kaloryczne, lub stosowanie diet eliminacyjnych (innych niż roślinne). Pomimo faktu, że rutynowa eliminacja wybranych produktów spożywczych (np. w celu zapobiegania alergiom u dziecka) nie jest zalecana kobietom karmiącym piersią, wiele matek na całym świecie nadal przypisuje niepokój i objawy żołądkowo-jelitowe dziecka (głównie kolkę jelitową) „błędem dietetycznym”⁶⁶⁻⁶⁸. Do najczęściej eliminowanych produktów należą cytrusy, rośliny strączkowe, kapusta, cebula, czosnek, nabiał i pikantne potrawy. Spożywanie któregośkolwiek z tych produktów nie jest przeciwwskazaniem do dawstwa mleka, więc jeśli podczas rekrutacji matka zadeklaruje takie ograniczenia, powinna zostać poinformowana, że nie ma to wpływu na skład jej pokarmu oraz zachowanie i zdrowie niemowląt⁶⁹.

Żadne inne aspekty związane z dietą matki nie powinny stanowić przeciwwskazania do pozostania dawczynią mleka. Warto jednak zwrócić uwagę, że przeprowadzenie krótkiego wywiadu żywieniowego z matką może pozwolić na korektę błędów żywieniowych, które choć nie dyskwalifikują jej jako dawczynie, mogą wpłynąć pozytywnie na stan jej zdrowia, m.in. poprzez zapobieganie niedoborom pokarmowym. Przykładem jest m.in. informowanie o rekomendacjach w zakresie suplementacji witaminą D i kwasem foliowym przez cały okres karmienia piersią.

Wpływ kontaktu z dymem tytoniowym na mleko kobiece

Noworodki matek palących podczas ciąży zwykle rodzą się z mniejszą o 150-250 g masą urodzeniową niż noworodki kobiet niepalących. W dymie tytoniowym zidentyfikowano około 5300 różnych substancji chemicznych. Do mleka matki swobodnie przechodzi nikotyna i jej podstawowy metabolit – kotynina. Nikotyna osiąga w mleku stężenie 2-3-krotnie większe niż we krwi matki, a czas jej połowicznego rozpadu w mleku wynosi około 1-2 godziny. Podobnie do mleka przenika szereg innych składników dymu tytoniowego, m.in. metale ciężkie, zwłaszcza kadm i ołów⁷⁰. Wszystkie te toksyczne składniki mogą zaburzać optymalny rozwój niemowląt. Palenie tytoniu przez kobietę karmiącą piersią zmniejsza ilość wydzielanego mleka i istotnie wpływa na skrócenie okresu laktacji. Literatura podaje kilka potencjalnych wyjaśnień tego zjawiska, mających związek z działaniem nikotyny na stężenie niektórych hormonów. Wyniki badań wskazują, że nikotyna obniża stężenie prolaktyny – hormonu podtrzymującego laktację. Większa wydajność produkcji mleka u kobiet wiąże się z obniżeniem stężenia somatostatyny bezpośrednio po karmieniu. U palaczek zaobserwowano natomiast wyższe stężenie tego hormonu, co przyczynia się do zmniejszenia objętości wytwarzanego przez matkę mleka⁷¹. Prawdopodobnie składniki dymu tytoniowego nie wpływają bezpośrednio na stężenie oksytocyny, hormonu odpowiedzialnego za wypływ pokarmu; powodują jednak wzrost stężenia adrenaliny w surowicy. Adrenalina natomiast działa lokalnie w gruczole sutkowym, zwężając naczynia, co zmniejsza ilość krążącej oksytocyny i zaburza wydzielanie mleka⁷². Podkreślić należy, że wszystkie negatywne skutki związane z ekspozycją na dym tytoniowy mają również miejsce w przypadku palenia biernego (ang. *second-hand smoke*, SHS), przy czym bardzo trudno ocenić natężenie i skalę problemu. Efekt negatywny niewątpliwie występuje podczas przebywania matki karmiącej w jednym pomieszczeniu z inną osobą palącą. Wykazano, że palenie tytoniu i narażenia na SHS skutkują ponadto zmianami w składzie mleka kobiecego. Narażenie na dym tytoniowy wiąże się z niższą zawartością tłuszczów ogółem w mleku (o około 19-26%), jak również niższym stężeniem wielonienasyconych kwasów tłuszczowych oraz wyższym stężeniem jednonienasyconych kwasów tłuszczowych, w tym kwasu laurynowego, mirystynowego, oleinowego i eikozadienowego⁷³. Niższa zawartość lipidów w mleku skutkuje obniżeniem jego kaloryczności. Wykazano, że wartość energetyczna mleka matek palących była istotnie niższa w porównaniu z mlekiem matek niepalących. Stosunkowo mniej badań wskazuje na efekt dymu tytoniowego wzglę-

dem białek mleka ogółem (zawartość niższa o 12-28%), natomiast nie stwierdzono różnicy w stężeniu poszczególnych białek (albuminy i laktoferyny) oraz węglowodanów^{74,75}.

Kontakt z dymem tytoniowym podczas laktacji nie pozostaje również bez wpływu na immunologiczne składniki mleka ludzkiego. W szeregu badań wykazano statystycznie istotną różnicę w stężeniu interleukin IL-8, IL-6 i IL-1 α , IL-1 β i CXCL8 w mleku matek palących i niepalących^{73,76-78}. Nie potwierdzono natomiast jednoznacznego wpływu dymu tytoniowego na immunoglobuliny mleka kobiecego⁷⁹. Badania kliniczno-kontrolne wskazują na związek kontaktu z dymem tytoniowym z podwyższeniem zawartości aldehydu malonowego, tlenku azotu (NO), substancji reagujących z kwasem tiobarbiturowym (ang. *thiobarbituric acid reactive substances*, TBARS), transferazy, katalazy i glutationu w mleku oraz obniżeniu statusu antyoksydacyjnego – niższą zawartością alfa-tokoferolu i witaminy C⁸⁰⁻⁸³.

Dowody na związek ze zmianą aktywności dysmutazy ponadtlenkowej i peroksydazą glutationową są niejednoznaczne⁸⁴. W mleku matek palących podczas laktacji obniżeniu ulega stężenie jodu. Niedobór tego pierwiastka, niezbędnego w tworzeniu hormonów tarczycy, w okresie płodowym i w pierwszych latach życia wiąże się także z uszkodzeniem mózgu, gorszym poznaniem i obniżoną funkcją motoryczną⁸⁵.

W świetle obecnej wiedzy palenie tytoniu przez matkę nie stanowi przeciwwskazania do karmienia piersią własnego dziecka, co należy tłumaczyć przewagą korzyści karmienia naturalnego nad ryzykiem. Biorąc jednak pod uwagę negatywny wpływ palenia przez matkę na skład mleka oraz realną możliwość występowania w mleku kobiecym związków toksycznych w efekcie przebywania matki karmiącej w bezpośrednim kontakcie z innymi palaczami, również papierosów elektronicznych, nawet bierne palenie stanowi istotne przeciwwskazanie do dawstwa mleka na potrzeby BMK.

Jakość mikrobiologiczna mleka dawczyń

Mleko kobiece jest pierwszym źródłem mikrobioty zasiedlającej przewód pokarmowy noworodka. W pokarmie kobiecym wykryto około 820 gatunków bakterii, należących do dwóch typów: *Firmicutes* i *Proteobacteria*. Wśród gatunków obecnych w mikrobiocie mleka zidentyfikowano „rdzeń”, tj. te bakterie, które są obecne we wszystkich próbkach mleka od wszystkich matek. Stanowią one około połowy społeczności drobnoustrojów w mleku. Do tej grupy należą bakterie z rodzaju: *Staphylococcus* sp., *Streptococcus* sp., *Serratia* sp., *Pseudomonas* sp., *Corynebacterium* sp., *Ralstonia* sp., *Propionibacterium* sp., *Sphingomonas* sp. i *Bradyrhizobium* sp.⁸⁶. Obecność

pozostałych drobnoustrojów zależy od wielu czynników, m.in. od położenia geograficznego, wieku, masy ciała i stanu zdrowia matki, wieku ciążowego, stosowanej diety i terapeutyków (np. antybiotyków), a także drogi porodu, etapu laktacji^{87,88}. Najliczniej występujące bakterie w mleku, niezależnie od zmiennych warunków, należą do rodzajów: *Staphylococcus* sp., *Streptococcus* sp., *Bifidobacterium* sp., *Lactobacillus* sp. i *Propionibacterium* sp.⁸⁶. Mikrobiota mleka kobiecego nie stanowi więc zagrożenia dla dziecka, a wręcz jest elementem niezbędnym w jego diecie i prawidłowym rozwoju⁸⁸. Mleko gromadzone przez zdrową matkę, która przestrzega zasad higieny podczas odciągania, jest bezpieczne i może być uważane za pełnowartościowy pokarm. Ewentualne zagrożenia mogą wynikać z nieprawidłowego postępowania z mlekiem podczas odciągania, przechowywania i przygotowania do podania dziecku.

Z tego względu, pozyskiwanie i przechowywanie mleka zarówno w warunkach domowych, jak i w BMK, musi odbywać się zgodnie z ustalonymi normami higienicznymi, które zapewnią bezpieczeństwo mikrobiologiczne tego pokarmu. Mleko kobiece od zdrowej matki zawiera zazwyczaj 10²-10⁵ jtk/ml⁸⁶. Większa liczba mikroorganizmów, np. bakterii z rodziny *Enterobacteriaceae*, może świadczyć o nieprawidłowym postępowaniu z mlekiem lub o stanie zapalnym gruczołu piersiowego⁸⁹.

Szpecólnie niebezpieczna jest sytuacja, w której w mleku kobiecym rozwiną się drobnoustroje termoodporne lub produkujące termostabilne toksyny wywołujące zatrucia pokarmowe, m.in. *Staphylococcus aureus* i *Bacillus cereus*. Chociaż bakterie *S. aureus* są wrażliwe na działanie wysokiej temperatury i ulegają inaktywacji w standardowych warunkach procesu pasteryzacji, to wytwarzane przez nie enterotoksyny pozostają aktywne nawet po 30-minutowym gotowaniu lub po ogrzewaniu w 121°C przez 28 minut⁹⁰. Dawka enterotoksyny gronkowcowej, która powoduje zatrucia pokarmowe, to więcej niż 10⁵ jtk/ml (g) zanieczyszczonej żywności. Dlatego liczba *S. aureus* w mleku kobiecym, niepoddanym obróbce termicznej, nie powinna przekraczać tej wartości. Wskaźnik wykrywalności *S. aureus* w mleku kobiecym różni się znacznie na całym świecie i waha się od 2,5 do 100%⁹¹. Wskazuje to na potrzebę aktywnego monitorowania obecności i liczebności tego gatunku w mleku przekazywanym do BMK. Z kolei *B. cereus* to przetrwalnikujące bakterie, które mogą przeżywać proces pasteryzacji. Drobnoustroje należące do tej grupy mogą wywoływać ciężkie zakażenia u noworodków z bardzo niską masą urodzeniową, czasami ze skutkiem śmiertelnym⁹², oraz wytwarzać toksynę – cereulidynę, odporną nawet na 2-godzinne ogrzewanie w 121°C⁹³. Minimalna liczba *B. cereus*, zdolna do

wytwarzania cereulidyny, nie została jednoznacznie określona. Najczęściej podawaną liczbą jest 10^5 jtk/ml (g) żywności, jednak cały zakres dawek infekcyjnych w żywności jest szeroki i wynosi od 10^3 do 10^7 jtk/ml (g)⁸⁹. Limit bezpieczeństwa dla *B. cereus* w żywności dla dzieci poniżej 6. miesiąca życia został określony na 50 jtk/g⁹⁴. Wartość graniczna została ustalona w tak niskim stężeniu ze względu na to, że najmniejsza dawka infekcyjna *B. cereus* wynosi 10^3 jtk/ml(g) żywności. Do zanieczyszczenia mleka kobiecego tymi drobnoustrojami może dochodzić na wszystkich etapach – od momentu odciągania mleka przez kobietę do procesu pasteryzacji prowadzonego w BMK⁹². Wskaźnik wykrywania *B. cereus* w mleku kobiecym po pasteryzacji jest mały i liczba tych drobnoustrojów z reguły nie przekracza 10-100 jtk/ml. Choć rzadko wykazywany jest związek między spożyciem zanieczyszczonego mleka a infekcjami noworodków, to jednak **regularna kontrola mleka w kierunku obecności i liczebności przeżywających *B. cereus* powinna być częścią systemu zarządzania jakością BMK^{92,95}.**

Minimalizacja ryzyka zanieczyszczenia, szczególnie przez mikroorganizmy przetrwalnikujące lub produkujące termostabilne toksyny, powinna polegać na: myciu rąk i piersi mydłem przed każdym odciążaniem oraz czyszczeniu i dezynfekcji powierzchni i materiałów za pomocą komercyjnie dostępnego środka dezynfekcyjnego (np. zawierającego chlor), a także dezynfekcji sprzętu stosowanego do odciągania mleka. Zgodnie z zaleceniami Centrów Zapobiegania i Kontroli Chorób (2020), WHO (2020) i Europejskiego Stowarzyszenia Banków Mleka (2020) **„wszystkie części laktatora mające kontakt z mlekiem matki powinny być starannie umyte po każdym odciążeniu”**. W przypadku mam przebywających w szpitalu zaleca się stosowanie sterylnych jednorazowych zestawów do pobierania mleka laktatorem. W warunkach domowych ważnym krokiem jest **dezynfekcja części laktatora co najmniej raz dziennie**, poprzez zastosowanie komercyjnych parowych sterylizatorów do butelek lub gotowanie w wodzie przez 5 minut, albo umieszczenie umytych części mających kontakt z mlekiem w specjalnych torebkach i ogrzewanie w kuchenke mikrofalowej⁹². Innym sposobem dezynfekcji może być użycie roztworu chloru (1%) – jest to metoda mniej powszechna, ale także mniej czasochłonna i prawdopodobnie łatwiejsza w zastosowaniu⁹⁶. Niezależnie od wybranej metody dezynfekcji, utrzymanie wszystkich części laktatora w należytej czystości jest kwestią kluczową dla zachowania bezpieczeństwa donacji.

Mleko powinno być zbierane do sterylnych fabrycznych butelek, przeznaczonych do tego celu, i po każdorazowym odciążeniu zamrożone i przechowy-

wane w temperaturze nie wyższej niż -20°C . Ważnym elementem wpływającym na jakość mikrobiologiczną mleka jest zachowanie łańcucha chłodniczego podczas jego transportu do BMK. Rozmrażanie mleka, w celu łączenia w większe porcje zwane pulami, powinno odbywać się w warunkach chłodniczych, w temperaturze nie wyższej niż 4°C , nie dłużej niż 24 godziny. Drugim dopuszczalnym sposobem rozmrażania mleka jest zastosowanie łaźni wodnej o temperaturze nieprzekraczającej 37°C , w której butelki zanurzone są tak, że woda nie dotyka zakrętki. Czas procesu nie powinien być dłuższy niż 30 minut. Mleka nie powinno się rozmrażać pod bieżącą wodą ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wlotu butelki bakteriami pochodzącymi z wody oraz brak możliwości dokładnego wyregulowania temperatury wody. Przed zlaniem mleka do naczynia zbiorczego opakowanie powinno być osuszone i zdezynfekowane poprzez przetarcie środkiem odkażającym. Mleko zlewa się do jałowych naczyń o odpowiedniej pojemności. Sterylizacja naczyń (szklanych lub z tworzywa sztucznego) powinna odbywać się w autoklawach w temperaturze 121°C przez 20 minut lub w 160°C przez 2 godziny (tylko naczynia szklane). Naczynie powinno być od góry odpowiednio zabezpieczone przed rozjałowieniem.

Wszystkie czynności związane z mlekiem przed pasteryzacją powinny odbywać się w komorze laminarnej. Pracownik BMK powinien stosować jałowe rękawice i nosić okulary ochronne. Partia mleka łączonego powinna być następnie, w tych samych warunkach, rozlana do opakowań jednostkowych i od razu poddana pasteryzacji w temperaturze $62,5^{\circ}\text{C}$ przez 30 minut. Bezpośrednio po tym procesie mleko powinno zostać schłodzone do temperatury poniżej 10°C w czasie krótszym niż 1 godzina w urządzeniu do schładzania lub poprzez przeniesienie do kąpieli lodowej.

Każda pula mleka powinna zostać przebadana pod kątem mikrobiologicznym, zanim mleko zostanie poddane pasteryzacji. Takie badanie obejmuje kontrolę: ogólnej liczby drobnoustrojów, liczby gronkowców koagulazododatnich (*S. aureus* i inne gatunki), liczby bakterii z rodziny *Enterobacteriaceae*. Kontrola mleka po pasteryzacji obejmuje badanie w kierunku ogólnej liczby drobnoustrojów oraz liczby *B. cereus*. **Mleko przyjęte do banku mleka powinno spełniać następujące limity mikrobiologiczne: ogólna liczba bakterii $< 10^5$ jtk/ml, liczba bakterii z rodziny *Enterobacteriaceae* $< 10^4$ jtk/ml, liczba gronkowców koagulazododatnich (*S. aureus*) $< 10^4$ jtk/ml. Natomiast w mleku po pasteryzacji ogólna liczba bakterii nie powinna być większa niż 10 jtk/ml, a *B. cereus* nie powinny być wykrywane w 0,1 ml próby.** Cała pula powinna być poddana kwarantannie, gdy prze-

prowadzone są badania bakteriologiczne i może być użyta tylko wtedy, gdy wiadomo, że wyniki z posiewów spełniają poszczególne kryteria. W przeciwnym razie pula jest odrzucana lub wykorzystywana do celów badawczych. Aby uniknąć takiej sytuacji, warto rozważyć monitorowanie orientacyjnego stężenia zanieczyszczenia mikrobiologicznego pojedynczych porcji mleka poprzez zastosowanie do oznaczeń zwalidowanych szybkich metod pozwalających w krótkim czasie na uzyskanie wyniku. Pozwoli to uniknąć sytuacji, w której pojedyncza porcja mleka o przekroczonym ponad limity stężeniu zanieczyszczeń decyduje o zanieczyszczeniu mikrobiologicznym całej puli, np. jeśli jedna porcja mleka zawiera 10^7 jtk/ml i stanowi 10% puli wówczas ogólna liczba bakterii w połączonym mleku wyniesie 10^6 jtk/ml (pomijając mikroorganizmy obecne w pozostałych 90%). Tak wysokie początkowe zanieczyszczenie może spowodować, że zakładany poziom bezpieczeństwa nie zostanie osiągnięty po procesie pasteryzacji.

Dla oceny skuteczności pasteryzacji ważne jest, aby jednoznacznie potwierdzić maksymalne dopuszczalne zanieczyszczenie mikrobiologiczne w danej objętości analizowanego materiału, czyli w 1 ml w przypadku ogólnej liczby bakterii i 0,1 ml w przypadku *B. cereus*. Oznaczenia mogą być prowadzone zgodnie z normami obowiązującymi dla żywności lub z zastosowaniem gotowych zestawów testowych Petrifilm lub Charm Peel Plate⁹⁷.

Wpływ przechowywania zamrażalniczego na skład mleka kobiecego

Według wytycznych organizacji zaangażowanych w badania dotyczące laktacji i mleka ludzkiego (Academy of Breastfeeding Medicine, ABM; American Academy of Pediatrics AAP) przechowywanie mleka ludzkiego powinno odbywać się według określonych zaleceń⁹⁸. W warunkach domowych świeże mleko może być przechowywane w temperaturze 4°C przez 48-72 godz. Jeżeli mleko nie zostanie w tym czasie spożyte przez dziecko, należy je jak najszybciej zamrozić. Zamrożenie mleka w temperaturze < -20°C znacząco przedłuża możliwy czas przechowywania. Mleko przechowywane w lodówko-zamrażarkach do użytku domowego, w temperaturze ok. -20°C, powinno być zużyte w ciągu 3-6 miesięcy^{99,100}.

Szereg publikacji wskazuje na zmiany, które następują w mleku podczas przechowywania zamrażalniczego. Stwierdzono jednoznacznie, że przechowywanie w niskiej temperaturze (-20°C) powoduje spadek całkowitej zdolności przeciwutleniającej mleka (po 7 dniach spadek o około 20%) oraz zawartości witaminy C (o 14% po 5 miesiącach przechowywania)^{101,102}. Im niższa była temperatura przechowywania chłodniczego, tym straty witaminy C były mniejsze. Po 12 miesiącach odnotowano obniżenie stęże-

nia witaminy C odpowiednio o 24% dla temperatury przechowywania -20°C oraz o 12% dla przechowywania w temperaturze -80°C w stosunku do stężenia początkowego. Miranda i wsp.¹⁰³ dowiedli, że przechowywanie w warunkach zamrażalniczych powoduje również oksydacyjną degradację składników lipidowych. Podczas przechowywania mleka w temperaturze -20°C przez 10 dni stwierdzono 5% wzrost stężenia dialdehydu malonowego (ang. *malondialdehyde*, MDA). Tak znaczący wzrost MDA może wynikać również z opisanej powyżej degradacji składników przeciwutleniających mleka podczas przechowywania. Ponadto wykazano, że aktywność lipazy mleka ludzkiego w trakcie jego przechowywania utrzymuje się w temperaturze -20°C, co powoduje aktywną lipolizę i wzrost stężenia wolnych kwasów tłuszczowych^{104,105}. Bioaktywne czynniki immunologiczne IgA, IL-8 i TGF-β1 w świeżym mleku są względnie stabilne, istotna zmiana ich zawartości następuje po około 10 miesiącach przechowywania w temperaturze -20°C lub -80°C¹⁰⁶. Przechowywanie mleka w warunkach chłodniczych (4°C, 24 godz.) i zamrażalniczych (-20°C, 10 dni) ma natomiast wpływ na aktywność enzymatyczną peroksydazy glutationowej¹⁰⁷ oraz dysmutazy ponadtlenkowej mleka kobiecego (ang. *SuperOxide Dismutase*, SOD). Degradacja SOD w mleku świeższym przechowywanym w -20°C przez 7 dni wynosiła blisko 63%¹⁰⁸. Zamrażanie, rozmrażanie i przechowywanie w -20 °C przez 10 miesięcy nie zmniejsza istotnie wartości odżywczej mleka kobiecego^{109,110} ani zawartości w nim tokoferoli^{98,106} - natomiast powoduje znaczne zmniejszenie zawartości laktoferyny (12-40%) i lizozymu (około 40%)^{107,111}. Mniej danych naukowych odnosi się bezpośrednio do zmian zachodzących w mleku ludzkim zamrożonym po procesie pasteryzacji. Pasteryzacja holder, stosowana rutynowo w BMK, zapewnia bezpieczeństwo mikrobiologiczne mleka, lecz jednocześnie powoduje degradację wielu istotnych składników (lipaza, lizozym, czynniki immunologiczne, witamina C, itd.). Wykazano, że przechowywanie mleka pasteryzowanego w temperaturze -20°C znacząco obniża wartość energetyczną i zawartość makroskładników odżywczych w mleku (tłuszczu, laktozy)¹¹². Dodatkowo powoduje prawie całkowitą degradację laktoferyny oraz spadek zawartości lizozymu o około 35%¹¹³. Podsumowując, w związku ze zmianami zachodzącymi w składzie mleka w czasie przechowywania, zarówno przed, jak i po procesie pasteryzacji mleko można przechowywać w temperaturze ≤ -20 °C maksymalnie przez 3 miesiące (zarówno przed, jak i po pasteryzacji, co sumarycznie daje 6 miesięcy).

Tatuże i makijaż permanentny w okresie laktacji

Stosowane obecnie certyfikowane tusze do tatuażu nie są toksyczne¹¹⁴, a Agencja Żywności i Leków tu-

sze stosowane w tatuażach śródskórnych, w tym w makijażu permanentnym uznaje za kosmetyki¹¹⁵. Jednak zgodnie ze standardami Związku Zawodowych Tatuatorów, tatuażu nie należy wykonywać kobietom w ciąży, zwłaszcza w pierwszym tryestrze¹¹⁶. Dotyczy to również kobiet karmiących piersią^{117,118}. Jako powód podaje się potencjalne narażenie na działanie wielu substancji chemicznych i nanocząstek znajdujących się w świeżym tuszu do tatuażu oraz możliwość powikłań związanych z tatuażem, wymagających dalszego leczenia, w tym przyjmowania leków. Najczęstszym ryzykiem związanym z tatuowaniem są infekcje, zarówno miejscowe, jak i ogólnoustrojowe. Miejscowe zakażenia związane są zazwyczaj z nieprzestrzeganiem zalecanego schematu postępowania z wytatuowaną skórą. Natomiast infekcje ogólnoustrojowe powstają w przypadku nieprzestrzegania przez tatuatora środków ostrożności i zasad bezpieczeństwa i mogą obejmować takie choroby, jak: zapalenie wątroby, tężec i zakażenie wirusem HIV^{116,119}. Stowarzyszenie Banków Mleka Kobiecego Ameryki Północnej (Human Milk Banking Association of North America, HMBANA)¹¹⁹ rekomenduje czasowe wykluczenie dawczyń, jeśli tatuaż lub *piercing* nie był wykonany przy użyciu igieł jednorazowych.

Ciężkie zdarzenia niepożądane występują rzadko, jednak większość tatuatorów nie tatuuje świadomie kobiet w ciąży lub karmiących piersią. Sugeruje się, aby matki wstrzymały się z wykonaniem tatuażu przynajmniej do 9–12 miesięcy po porodzie. Dodatkowo występuje potencjalne ryzyko związane z powikłaniami w efekcie alergii kobiety, zwłaszcza na nikiel i chrom¹¹⁷. Niewiele badań naukowych określa bezpośredni wpływ wykonania tatuażu na mleko kobiece¹¹⁸. Ogólnie przyjmuje się, że cząsteczki atramentu są zbyt duże, aby przedostać się do mleka matki. Po wstrzyknięciu pod skórę atrament zostaje uwięziony w warstwie skóry, jednak nie wiadomo, czy może przedostać się do mleka matki, ponieważ w pewnym stopniu powoli rozkłada się w organizmie, przez miesiące lub lata.

Zdecydowanie większe ryzyko wydaje się być związane z laserowym usuwaniem tatuaży podczas ciąży i laktacji. Usunięcie tatuażu jest nie pewne i często niekompletne, pomimo postępu technologii laserowej, i może skutkować niepożądanymi efektami kosmetycznymi. Ponadto cząstki barwników przenikają wówczas do krwioobiegu, gdzie są niszczone przez układ odpornościowy organizmu i wydalane. Brak jest jednak jednoznacznych danych naukowych, czy w tej postaci cząstki atramentu mogą przenikać do mleka ludzkiego^{120,121}.

Zdania ekspertów są podzielone. Jednak powstrzymanie się od wykonania tatuażu i/lub makijażu permanentnego przynajmniej na czas wyłącznego



DO ZAPAMIĘTANIA

- Jednymi z najważniejszych czynników wpływających na wartość odżywczą i biologiczną mleka dawczyń są ich cechy osobnicze (m.in. stan zdrowia, sposób żywienia, w tym suplementacja diety) oraz sposób postępowania z mlekiem przekazanym do banku.
- Znajomość czynników, które determinują skład mleka kobiecego, oraz procedur zwiększających bezpieczeństwo mleka pochodzącego z banku mleka, daje możliwość optymalizacji składu mleka gromadzonego w bankach mleka kobiecego (BMK), zgodnie z potrzebami beneficjentów.
- Ze względu na istotne różnice w zakresie funkcjonowania BMK w Polsce, istnieje potrzeba ujednoczenia stosowanych przez placówki procedur, w tym aktualizacji rekomendacji w wielu obszarach związanych z dawstwem mleka.
- Autoewaluacja i dążenie do poprawy jakości usług BMK może wspierać standaryzację procedur i przyczynić się do optymalizacji działań operacyjnych i bezpieczeństwa donacji mleka kobiecego. Należy jednak podkreślić, że kompetencje nadzorcze powinny leżeć w gestii odpowiednich organów zewnętrznych. Akceptacja szczegółowych wytycznych przez organy państwowe pozwoli na ich skuteczniejsze wdrożenie w praktyce.
- Dostosowanie działalności BMK do standardów wynikających z regulacji substancji ludzkiego pochodzenia (ang. *substances of human origin*, SoHO) jest kluczowym krokiem w rozwoju tej dziedziny w Polsce. Harmonizacja procedur w oparciu o wymagania Unii Europejskiej zapewni lepszą ochronę dawczyń i biorców, a także podniesie poziom akceptacji i współpracy z międzynarodowymi partnerami. Przygotowanie placówek do tych zmian legislacyjnych wymaga zaangażowania zarówno instytucji nadzorczych, jak i środowiska medycznego.

karmienia piersią wydaje się dobrym rozwiązaniem. Biorąc pod uwagę potencjalne zagrożenia (w tym zakażenia wirusowe) oraz stosunkowo małą wiedzę na temat przenikania składników tuszu do mleka oraz to, że mleko od dawczyń przeznaczone jest dla bardzo wymagającego i wrażliwego odbiorcy, współpracę z dawczynią, która wykonała u siebie tatuaż trwały i/lub makijaż permanentny powinno się zawiesić na okres od 9 do 12 miesięcy, co w praktyce może oznaczać całkowitą rezygnację z donacji.

Załącznik 1.

Lista substancji leczniczych z przykładowymi produktami leczniczymi zarejestrowanymi w Polsce jest dostępna pod adresem:

<https://standardy.pl/artykuly/id/2085>



dr hab. n. med. i n. o zdr. Aleksandra Wesołowska

✉ Pracownia Badań nad Mlekiem Kobięcym i Laktacją
Zakład Biologii Medycznej
Warszawski Uniwersytet Medyczny
00-575 Warszawa, ul. Litewska 14/16

aleksandra.wesolowska@wum.edu.pl

Autorstwo manuskryptu:

Agnieszka Bzikowska-Jura – opracowanie koncepcji badania/pracy naukowej, zestawienie danych, napisanie artykułu, merytoryczna recenzja artykułu, nadzór nad ostateczną wersją artykułu,

Dorota Martysiak-Żurowska – opracowanie koncepcji badania/pracy naukowej, zestawienie danych, napisanie artykułu,

Izabela Drażkowska – zestawienie danych, napisanie artykułu,

Aleksandra Mołas – zestawienie danych, analiza i interpretacja danych, napisanie artykułu,

Edyta Malinowska-Pańczyk – zestawienie danych, napisanie artykułu,

Kinga Kalita-Kurzyńska – zestawienie danych, napisanie artykułu,

Aleksandra Wesołowska – opracowanie koncepcji badania/pracy naukowej, merytoryczna recenzja artykułu, nadzór nad ostateczną wersją artykułu.

PIŚMIENNICTWO

- Uchwała nr 160 Rady Ministrów z dnia 20 grudnia 2016 r. w sprawie programu kompleksowego wsparcia dla rodzin „Za życiem”. W: Monitor Polski poz. 1250: Rada Ministrów 2016.
- Obwieszczenie Ministra Zdrowia z dnia 9 czerwca 2023 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Zdrowia w sprawie standardu organizacyjnego opieki okołoporodowej. W: Dziennik Ustaw 2023 poz.1324: Ministerstwo Zdrowia 2023.
- WHO. WHO recommendations for care of the preterm or low-birth-weight infant <https://www.who.int/publications/i/item/9789240058262> [dostęp:31.07.24]
- Arslanoglu S, Corpeleijn W, Moro G i wsp. Donor human milk for preterm infants: current evidence and research directions. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2013;57:535-542.
- Szajewska H, Horvath A, Rybak A i wsp. Karmienie piersią. Stanowisko Polskiego towarzystwa gastroenterologii, hepatologii i żywienia dzieci. *Stand Med Pediatr* 2016;13:9-24.
- Kantorowska A, Wei JC, Cohen RS i wsp. Impact of donor milk availability on breast milk use and necrotizing enterocolitis rates. *Pediatrics* 2016;137.
- Schanler RJ, Lau C, Hurst NM i wsp. Randomized trial of donor human milk versus preterm formula as substitutes for mothers' own milk in the feeding of extremely premature infants. *Pediatrics* 2005;116:400-406.
- Bzikowska-Jura A, Machaj N, Sobieraj P i wsp. Do Maternal Factors and Milk Expression Patterns Affect the Composition of Donor Human Milk? *Nutrients* 2021;13:2425.
- Gawrońska M, Wesołowska A. Umocowania prawnoprawno-instytucjonalne funkcjonowania banków mleka w Polsce. W: Wilińska M. (red.). *Laktacja: wiedza kliniczna i farmakoterapia*. T. 2. Warszawa, Wydawnictwo Lekarskie PZWL 2023;235-242.
- Banki Mleka w Polsce. Funkcjonowanie w podmiotach leczniczych - idea i praktyka. Warszawa: Fundacja Bank Mleka Kobięcego 2017.
- Regulation (EU) 2024/1938 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 on standards of quality and safety for substances of human origin intended for human application and repealing Directives 2002/98/EC and 2004/23/EC. <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1938/oj>
- Sokou R, Parastatidou S, Iliodromiti Z i wsp. Knowledge gaps and current evidence regarding breastfeeding issues in mothers with chronic diseases. *Nutrients* 2023;15:2822.
- Wiszniewska M, Domagalska A. Wnikliwa obserwacja pacjenta i badanie elektroencefalograficzne mogą odegrać istotną rolę w rozpoznawaniu chorób rzadkich. Prezentacja przypadku choroby Creutzfeldta-Jakoba. *Aktual Neurol* 2021;21:107-110.
- Arslanoglu S, Moro GE, Tonetto P i wsp. Recommendations for the establishment and operation of a donor human milk bank. *Nutr Rev* 2023;81:1-28.
- Wesołowska A, Orczyk-Pawilowicz M, Bzikowska-Jura A i wsp. Protecting breastfeeding during the COVID-19 pandemic: a scoping review of perinatal care recommendations in the context of maternal and child well-being. *Int J Environ Res Public Health* 2022;19:3347.
- Unger S, Christie-Holmes N, Guvenc F i wsp. Holder pasteurization of donated human milk is effective in inactivating SARS-CoV-2. *CMAJ* 2020;192:871-874.
- Shenker N, Staff M, Vickers A i wsp. Maintaining human milk bank services throughout the COVID-19 pandemic: A global response. *Matern Child Nutr* 2021;17:13131.
- Klubo-Gwiedździńska J, Wartofsky L, Hashimoto thyroiditis: An evidence-based guide: Etiology, diagnosis and treatment. *Pol Arch Intern Med* 2022;132:16222.
- Świątkowska-Stodulska R, Berlińska A, Stefańska K i wsp. Endocrine autoimmunity in pregnancy. *Front Immunol* 2022;13:907561.
- Braggion A, Favre G, Lepigeon K i wsp. Advanced Maternal Age Among Nulliparous at Term and Risk of Unscheduled Cesarean Delivery. *Am J Obstet Gynecol MFM* 2023;100972.
- Johnson HM, Eglash A, Mitchell KB i wsp. ABM Clinical Protocol# 32: management of hyperlactation. *Breastfeed Med* 2020;15:129-134.
- Gidrewicz DA, Fenton TR. A systematic review and meta-analysis of the nutrient content of preterm and term breast milk. *BMC Pediatr* 2014;14:1-14.
- Hsu YC, Chen CH, Lin MC i wsp. Changes in preterm breast milk nutrient content in the first month. *Pediatr Neonatol* 2014;55:449-454.
- Huang C, Lu Y, Kong L i wsp. Human milk oligosaccharides in milk of mothers with term and preterm delivery at different lactation stage. *Carbohydr Polym* 2023;321:121263.
- Sinkiewicz-Darol E, Martysiak-Żurowska D, Puta M i wsp. Nutrients and Bioactive Components of Human Milk After One Year of Lactation: Implication for Human Milk Banks. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2022;74:284-291.
- Bezpieczeństwo stosowania leków w czasie karmienia piersią*. W: Tuszyński PK (red.). *Leki i karmienie piersią. Bezpieczeństwo farmakoterapii, produkty mlekozastępcze, laktatory i akcesoria*. Kraków, Wydawnictwo Farmaceutyczne 2021;27-38.
- Sachs HC, Drugs Co, Frattarelli DA i wsp. The transfer of drugs and therapeutics into human breast milk: an update on selected topics. *Pediatrics* 2013;132:796-809.
- FDA. Global Regulators Envision Paradigm Shift Toward Inclusion of Pregnant and Breastfeeding Women in Clinical Research for Medicines and Vaccines <https://www.fda.gov/news-events/fda-voices/global-regulators-envision-paradigm-shift-toward-inclusion-pregnant-and-breastfeeding-women-clinical> [dostęp:31.07.24]

- ²⁹ *Bezpieczeństwo stosowania leków w czasie karmienia piersią*. W: Tuszyński PK (red.). *Leki i karmienie piersią. Bezpieczeństwo farmakoterapii, produkty mleko-zastępcze, laktatory i akcesoria*. Kraków, Wydawnictwo Farmaceutyczne Kraków 2021;27-38.
- ³⁰ Hale TW, Kruttsch K. Hale's medications & mothers' milk 2023: a manual of lactational pharmacology. Springer Publishing Company 2022.
- ³¹ Briggs GG, Freeman RK, Tower CV i wsp. *Brigg's Drugs in Pregnancy and Lactation: A Reference Guide to Fetal and Neonatal Risk*. 12. Lippincott Williams & Wilkins 2021.
- ³² APILAM Afpoacasrib. *e-lactancia* from <https://e-lactancia.org> [dostęp:31.07.24]
- ³³ Bethesda MD. National Institute of Child Health and Human Development. *Drugs and Lactation Database (LactMed®)* 2006.
- ³⁴ Wilińska M. *Przechodzenie leków do mleka matki*. W: Wilińska M (red.). *Laktacja: wiedza kliniczna i farmakoterapia T. 2*. Warszawa, PZWL 2024;271-288.
- ³⁵ Kamińska-Sobczak A, Gawlik-Kotelnicka O, Strzelecki D. Use of psychotropic medications during lactation – practical guidelines for psychiatrists. *Psychiatr Pol* 2022;56:493-508.
- ³⁶ Kamińska E. Stosowanie leków a karmienie piersią. *Pediatr Dypl* 2011;15:77-85.
- ³⁷ Hale T. Medications and mothers' milk. 13th edn. *Hale Publishing LP* 2008
- ³⁸ *Doxycycline* <https://www.e-lactancia.org/breastfeeding/doxycycline/product/> [dostęp:31.07.24]
- ³⁹ *Clindamycine* <https://www.e-lactancia.org/breastfeeding/clindamycin/product/> [dostęp:31.07.24]
- ⁴⁰ *Neomycin* <https://www.e-lactancia.org/breastfeeding/neomycin/product/> [dostęp:31.07.24]
- ⁴¹ Rekomendacje Polskiego Towarzystwa Ginekologów i Położników, Polskiego Towarzystwa Wakcynologii oraz Polskiego Towarzystwa Medycyny Rodzinnej dotyczące szczepień kobiet planujących ciążę, ciężarnych oraz karmiących. *Ginekologia i Perinatologia Praktyczna* 2023;8:89-103.
- ⁴² Perl SH, Uzan-Yulzari A, Klainer H i wsp. SARS-CoV-2-Specific Antibodies in Breast Milk After COVID-19 Vaccination of Breastfeeding Women. *JAMA* 2021;325:2013-2014.
- ⁴³ Vaccination Safety for Breastfeeding Mothers <https://www.cdc.gov/breastfeeding/breastfeeding-special-circumstances/vaccinations-medications-drugs/vaccinations.html> [Dostęp z: 28.04.2023]
- ⁴⁴ Mother To Baby | Fact Sheets [Internet]. Brentwood (TN): Organization of Teratology Information Specialists (OTIS); 1994-. Monkeypox/Smallpox Vaccine (ACAM2000®) 2022 Nov. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK583221/>
- ⁴⁵ Gershman MD, Erin Staples J. Yellow Fever <https://wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2020/travel-related-infectious-diseases/yellow-fever> [Dostęp z: 28.04.2023]
- ⁴⁶ Golan Y, Prah M, Cassidy A i wsp. Evaluation of Messenger RNA From COVID-19 BTN162b2 and mRNA-1273 Vaccines in Human Milk. *JAMA Pediatr* 2021;175:1069-1071.
- ⁴⁷ Chang N, Jung JA, Kim H i wsp. Macronutrient composition of human milk from Korean mothers of full term infants born at 37-42 gestational weeks. *Nutr Res Pract* 2015;9:433.
- ⁴⁸ Quinn EA, Largado F, Power M i wsp. Predictors of breast milk macronutrient composition in Filipino mothers. *Am J Hum Biol* 2012;24:533-540.
- ⁴⁹ Bzikowska-Jura A, Czerwonogrodzka-Senczyna A, Jasińska-Melon E i wsp. The concentration of omega-3 fatty acids in human milk is related to their habitual but not current intake. *Nutrients* 2019;11:1585.
- ⁵⁰ Falize C, Savage M, Jeanes Y i wsp. Evaluating the relationship between the nutrient intake of lactating women and their breast milk nutritional profile: A systematic review and narrative synthesis. *Br J Nutr* 2023;1-46.
- ⁵¹ dePaula J, Farah A. Caffeine consumption through coffee: Content in the beverage, metabolism, health benefits and risks. *Beverages* 2019;5:37.
- ⁵² Mitguard S, Doucette O, Miklavcic J. Human milk polyunsaturated fatty acids are related to neurodevelopmental, anthropometric, and allergic outcomes in early life: a systematic review. *J Dev Orig Health Dis* 2024;1-10.
- ⁵³ Perrin MT, Pawlak R, Dean LL i wsp. A cross-sectional study of fatty acids and brain-derived neurotrophic factor (BDNF) in human milk from lactating women following vegan, vegetarian, and omnivore diets. *Eur J Nutr* 2019;58:2401-2410.
- ⁵⁴ Gandino S, Bzikowska-Jura A, Karcz K i wsp. Vegan/vegetarian diet and human milk donation: An EMBA survey across European milk banks. *Matern Child Nutr* 2024;20:13564.
- ⁵⁵ Bzikowska-Jura A, Żukowska-Rubik M, Wesołowska A i wsp. Stanowisko Grupy Ekspertów w sprawie zaleceń żywieniowych dla kobiet w okresie laktacji – aktualizacja. *Stand Med Pediatr* 2023;20:233-248.
- ⁵⁶ Temple JL, Bernard C, Lipschultz SE i wsp. The safety of ingested caffeine: a comprehensive review. *Front Psychiatry* 2017;8:80.
- ⁵⁷ EFSA Panel on Dietetic Products NA. Scientific Opinion on the safety of caffeine. *EFSA J* 2015;13:4102.
- ⁵⁸ NHS. *Breastfeeding and diet* <https://www.nhs.uk/conditions/pregnancy-and-baby/breastfeeding-diet/> [dostęp:31.07.24]
- ⁵⁹ Bethesda MD. National Institute of Child Health. 2006 – *Caffeine* National Library of Medicine <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK501922/> [dostęp:31.07.24]
- ⁶⁰ Escuder-Vieco D, Garcia-Algar Ó, Pichini S i wsp. Validation of a screening questionnaire for a human milk bank to determine the presence of illegal drugs, nicotine, and caffeine. *J Pediatr* 2014;164:811-814.
- ⁶¹ Koletzko B, Lehner F. *Beer and breastfeeding*. W: Koletzko B, Fleischer Michaelsen K, Hernell O (red.) *Short long term effects of breastfeeding on child health*. Springer 2002;23-28.
- ⁶² Hastrup MB, Pottegård A, Damkier P. Alcohol and breastfeeding. *Basic Clin Pharmacol Toxicol* 2014;114:168-173.
- ⁶³ Wilson J, Tay RY, McCormack C i wsp. Alcohol consumption by breastfeeding mothers: Frequency, correlates and infant outcomes. *Drug Alcohol Rev* 2017;36:667-676.
- ⁶⁴ Giglia RC, Binns CW, Alfonso HS i wsp. The effect of alcohol intake on breastfeeding duration in Australian women. *Acta Paediatr* 2008;97:624-629.
- ⁶⁵ Mennella JA. Short-term effects of maternal alcohol consumption on lactational performance. *Alcohol Clin Exp Res* 1998;22:1389-1392.
- ⁶⁶ Kidd M, Hnatiuk M, Barber J i wsp. "Something is wrong with your milk": Qualitative study of maternal dietary restriction and beliefs about infant colic. *Canadian Family Physician* 2019;65:204-211.
- ⁶⁷ Jeong G, Park SW, Lee YK i wsp. Maternal food restrictions during breastfeeding. *Korean J Pediatr* 2017;60:70.
- ⁶⁸ Karcz K, Lehman I, Królak-Olejnik B. Foods to avoid while breastfeeding? Experiences and opinions of polish mothers and healthcare providers. *Nutrients* 2020;12:1644.
- ⁶⁹ Gordon M, Biagioli E, Sorrenti M i wsp. Dietary modifications for infantile colic. *Cochrane Database Syst Rev* 2018;
- ⁷⁰ Szukalska M, Merritt TA, Lorenc W i wsp. Toxic metals in human milk in relation to tobacco smoke exposure. *Environ Res* 2021;197:111090.
- ⁷¹ Widström AM, Werner S, Matthiesen AS i wsp. Somatostatin levels in plasma in nonsmoking and smoking breast-feeding women. *Acta Paediatr* 1991;80:13-21.
- ⁷² Andersen AN, Lund-Andersen C, Larsen JF i wsp. Suppressed prolactin but normal neurophysin levels in cigarette smoking breast-feeding women. *Clin Endocrinol* 1982;17:363-368.



- ⁷³ Szlagatys-Sidorkiewicz A, Martysiak-Żurowska D, Krzykowski G i wsp. Maternal smoking modulates fatty acid profile of breast milk. *Acta Paediatr* 2013;102:353-359.
- ⁷⁴ Bachour P, Yafawi R, Jaber F i wsp. Effects of smoking, mother's age, body mass index, and parity number on lipid, protein, and secretory immunoglobulin A concentrations of human milk. *Breastfeed Med* 2012;7:179-188.
- ⁷⁵ Milnerowicz H, Chmerek M. Influence of smoking on metallothionein level and other proteins binding essential metals in human milk. *Acta Paediatr* 2005;94:402-406.
- ⁷⁶ Burch J, Karmaus W, Gangur V i wsp. Pre-and perinatal characteristics and breast milk immune markers. *Pediatr Res* 2013;74:615-621.
- ⁷⁷ Pişkin IE, Karavar HN, Araslı M i wsp. Effect of maternal smoking on colostrum and breast milk cytokines. *Eur Cytokine Netw* 2012;23:187-190.
- ⁷⁸ Zanardo V, Nicolussi S, Cavallin S i wsp. Effect of maternal smoking on breast milk interleukin-1 α , β -endorphin, and leptin concentrations. *Environ Health Perspect* 2005;113:1410-1413.
- ⁷⁹ Macchi M, Bambini L, Franceschini S i wsp. The effect of tobacco smoking during pregnancy and breastfeeding on human milk composition - a systematic review. *Eur J Clin Nutr* 2021;75:736-747.
- ⁸⁰ Ermis B, Yildirim A, Örs R i wsp. Influence of smoking on serum and milk malondialdehyde, superoxide dismutase, glutathione peroxidase, and antioxidant potential levels in mothers at the postpartum seventh day. *Biol Trace Elem Res* 2005;105:27-36.
- ⁸¹ Napierala M, Merritt TA, Miechowicz I i wsp. The effect of maternal tobacco smoking and second-hand tobacco smoke exposure on human milk oxidant-antioxidant status. *Environ Res* 2019;170:110-121.
- ⁸² Szlagatys-Sidorkiewicz A, Zagierski M, Łuczak G i wsp. Maternal smoking does not influence vitamin A and E concentrations in mature breastmilk. *Breastfeed Med* 2012;7:285-289.
- ⁸³ Orhon FS, Ulukol B, Kahya D i wsp. The influence of maternal smoking on maternal and newborn oxidant and antioxidant status. *Eur J Pediatr* 2009;168:975-981.
- ⁸⁴ Napierala M, Mazela J, Merritt TA i wsp. Tobacco smoking and breastfeeding: effect on the lactation process, breast milk composition and infant development. A critical review. *Environ Res* 2016;151:321-338.
- ⁸⁵ Laurberg P, Nøhr SB, Pedersen KM i wsp. Iodine nutrition in breast-fed infants is impaired by maternal smoking. *J Clin Endocrinol Metab* 2004;89:181-187.
- ⁸⁶ Zimmermann P, Curtis N. Breast milk microbiota: A review of the factors that influence composition. *J Infect* 2020;81:17-47.
- ⁸⁷ Kim SY, Yi DY. Analysis of the human breast milk microbiome and bacterial extracellular vesicles in healthy mothers. *Exp Mol Med* 2020;52:1288-1297.
- ⁸⁸ Lundgren SN, Madan JC, Karagas MR i wsp. Human milk-associated bacterial communities associate with the infant gut microbiome over the first year of life. *Front Microbiol* 2023;14:1164553.
- ⁸⁹ Boix-Amorós A, Hernández-Aguilar MT, Artacho A i wsp. Human milk microbiota in sub-acute lactational mastitis induces inflammation and undergoes changes in composition, diversity and load. *Sci Rep* 2020;10:18521.
- ⁹⁰ Bhunia AK. Fish and Shellfish Toxins. New York: Springer, 2008.
- ⁹¹ Li X, Zhou Y, Zhan X i wsp. Breast milk is a potential reservoir for livestock-associated *Staphylococcus aureus* and community-associated *Staphylococcus aureus* in Shanghai, China. *Front Microbiol* 2018;8:2639.
- ⁹² Cormontagne D, Rigourd V, Vidic J i wsp. *Bacillus cereus* induces severe infections in preterm neonates: implication at the hospital and human milk bank level. *Toxins* 2021;13:123.
- ⁹³ Yang S, Wang Y, Liu Y i wsp. Cereulide and Emetic *Bacillus cereus*: Characterizations, Impacts and Public Precautions. *Foods* 2023;12:833.
- ⁹⁴ Rozporządzenie Komisji (WE) nr 1441/2007. 2007.
- ⁹⁵ Jandová M, Měříčka P, Fišerová M i wsp. *Bacillus cereus* as a major cause of discarded pasteurized human banked milk: a single human milk bank experience. *Foods* 2021;10:2955.
- ⁹⁶ Price E, Weaver G, Hoffman P i wsp. Decontamination of breast pump milk collection kits and related items at home and in hospital: guidance from a Joint Working Group of the Healthcare Infection Society & Infection Prevention Society. *J Infect Prev* 2016;17:53-62.
- ⁹⁷ Gumede MIL, Daniels B, Coutsooudis A i wsp. Postpasteurization Testing of Human Milk Sterility at Human Milk Banks in Resource-Limited Settings: An Alternative to Standard Microbiological Quality Testing. *Breastfeed Med* 2023;18:265-271.
- ⁹⁸ Eidelman AI, Schanler RJ, Johnston M, i wsp. Section on Breastfeeding. Breastfeeding and the use of human milk. *Pediatrics* 2012;129:827-841.
- ⁹⁹ Eglash A, Simon L. ABM clinical protocol# 8: Human milk storage information for home use for full-term infants, revised 2017. *Breastfeed Med* 2017;12:390-395.
- ¹⁰⁰ Steele C. Best practices for handling and administration of expressed human milk and donor human milk for hospitalized preterm infants. *Front Nutr* 2018;5:76.
- ¹⁰¹ Hanna N, Ahmed K, Anwar M i wsp. Effect of storage on breast milk antioxidant activity. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2004;89:518-520.
- ¹⁰² Romeu-Nadal M, Castellote A, López-Sabater M. Effect of cold storage on vitamins C and E and fatty acids in human milk. *Food Chem* 2008;106:65-70.
- ¹⁰³ Miranda M, Muriach M, Almansa I i wsp. Oxidative status of human milk and its variations during cold storage. *Biofactors* 2004;20:129-137.
- ¹⁰⁴ Bitman J, Wood LD, Mehta NR i wsp. Lipolysis of triglycerides of human milk during storage at low temperatures: a note of caution. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1983;2:521-524.
- ¹⁰⁵ Bertino E, Giribaldi M, Baro C i wsp. Effect of prolonged refrigeration on the lipid profile, lipase activity, and oxidative status of human milk. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2013;56:390-396.
- ¹⁰⁶ Ramírez-Santana C, Pérez-Cano F, Audí C i wsp. Effects of cooling and freezing storage on the stability of bioactive factors in human colostrum. *J Dairy Sci* 2012;95:2319-2325.
- ¹⁰⁷ Rollo D, Radmacher P, Turcu R i wsp. Stability of lactoferrin in stored human milk. *J Perinatol* 2014;34:284-286.
- ¹⁰⁸ Marinkovic V, Rankovic-Janevski M, Spasic S i wsp. Antioxidative activity of colostrum and human milk: Effects of pasteurization and storage. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2016;62:901-906.
- ¹⁰⁹ Chang Y-C, Chen C-H, Lin M-C. The macronutrients in human milk change after storage in various containers. *Pediatr Neonatol* 2012;53:205-209.
- ¹¹⁰ Kaya Ö, Çınar N. The effects of freezing and thawing on mature human milk's contains: A systematic review. *Midwifery* 2023;118:103519.
- ¹¹¹ Chang J-C, Chen C-H, Fang L-J i wsp. Influence of prolonged storage process, pasteurization, and heat treatment on biologically-active human milk proteins. *Pediatr Neonatol* 2013;54:360-366.
- ¹¹² García-Lara NR, Vieco DE, De la Cruz-Bértolo J i wsp. Effect of Holder pasteurization and frozen storage on macronutrients and energy content of breast milk. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2013;57:377-382.
- ¹¹³ Paulaviciene IJ, Liubsys A, Eidukaite A i wsp. The effect of prolonged freezing and holder pasteurization on the macronutrient and bioactive protein compositions of human milk. *Breastfeed Med* 2020;15:583-588.
- ¹¹⁴ Giulbudagian M, Schreiber I, Singh AV i wsp. Safety of tattoos and permanent make-up: a regulatory view. *Arch Toxicol* 2020;94:357-369.

- ¹¹⁵ FDA. *Tattooing & Permanent Makeup*. <http://www.fda.gov/Cosmetics/ProductandIngredientSafety/ProductInformation/ucm108530.htm> [dostęp:31.07.24]
- ¹¹⁶ Tuna Oran N, Nacaroglu E. *Skin Tattoos from the perspective of midwifery*. PhD Program. Department of Midwifery
- ¹¹⁷ Farley CL, Van Hoover C, Rademeyer CA. Women and tattoos: fashion, meaning, and implications for health. *J Midwifery Womens Health* 2019;64:154-169.
- ¹¹⁸ Kluger N. Can a mother get a tattoo during pregnancy or while breastfeeding? *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2012;161:234-235.
- ¹¹⁹ HMBANA. *Guidelines for the Establishment and Operation of a Donor Human Milk Bank*. The Human Milk Banking Association of North America, 2018.
- ¹²⁰ Armstrong ML, Roberts AE, Koch JR i wsp. Motivation for contemporary tattoo removal: a shift in identity. *Arch Dermatol* 2008;144:879-884.
- ¹²¹ Roche-Paull R. Body Modifications and Breastfeeding: What You Need to Know. *J Hum Lact* 2015;31:552-553.