

# OTYŁOŚĆ W OKRESIE CIĄŻY I LAKTACJI A KARMIENIE PIERSIĄ I SKŁAD MLEKA KOBIECEGO

## OBESITY DURING PREGNANCY AND LACTATION IN TERMS OF BREASTFEEDING AND THE COMPOSITION OF BREAST MILK

Katarzyna Wieczorek<sup>1</sup>, Maria Wilińska<sup>2</sup>

### STRESZCZENIE

Wraz z narastaniem na świecie zjawiska otyłości zwiększa się liczba kobiet ciężarnych z nadwagą i otyłością. Nadmierna masa ciała kobiet wiąże się ze zmianami w składzie mleka kobiecego, co skutkuje zwiększeniem masy ciała potomstwa oraz wzrostem ryzyka otyłości w dalszym życiu dziecka. Wskaźnik masy ciała (BMI) kobiety ciężarnej i karmiącej jest bowiem pozytywnie skorelowany z ryzykiem otyłości u dziecka. Mleko kobiece zawiera liczne hormony wpływające na metabolizm dziecka w okresie noworodkowym. Hormony te mogą mieć wpływ na ścieżki regulacji łaknienia, a w ten sposób wpływają na rozwój skłonności do otyłości w późniejszym życiu. Z BMI karmiącej najbardziej skorelowane jest stężenie leptyny w jej mleku. Istnieje też zależność między matczynym BMI a innymi hormonami mleka (jak: adiponektyna, insulina, grelina, rezystyna, obestatyna PYY lub GLP-1). Mimo że otyłość kobiet wywiera niekorzystny wpływ na laktację i karmienie piersią, a także na skład mleka kobiecego, to jednak należy zalecać tym matkom karmienie piersią i wspierać je w realizacji tego zadania. Warto też podkreślać, że laktacja wpływa na zmniejszenie się masy ciała karmiącej. Ze względu na niekorzystne zmiany w składzie mleka matek otyłych należy kobiety w okresie prokreacyjnym nakłaniać do redukcji masy ciała.

**SŁOWA KLUCZOWE:** otyłość, laktacja, karmienie piersią, mleko ludzkie

### ABSTRACT

The number of women who are overweight or obese while pregnant and breastfeeding has increased markedly in the past few decades, in line with the global increase in obesity rates. Maternal obesity has been associated with changes in the macronutrient concentration of human milk (HM), which have the potential to promote weight gain and increase the long-term risk of obesity in the infant. Maternal Body Mass Index (BMI) is positively associated with infant obesity risk. Breast milk contains a number of hormones that may influence infant metabolism during the neonatal period; these may have additional downstream effects on infant appetite regulatory pathways, thereby influencing propensity towards obesity in later life. The concentration of leptin in breast milk is the most correlated with BMI of a nursing mothers. There is also a relationship between maternal BMI and other milk hormones (adiponectin, insulin, ghrelin, resistin, obestatin PYY or GLP-1). Although maternal obesity does not have a positive effect on lactation, breastfeeding and the composition of breast milk, breastfeeding should be recommended and mothers should be supported in this task. At the same time, being aware of certain unfavorable changes in the composition of milk, women during the procreation period should be persuaded to reduce their body weight. Lactation itself is conducive to achieving this goal.

**KEY WORDS:** obesity, lactation, breastfeeding, human milk

### WSTĘP

Otyłość jest stanem, który charakteryzuje się wzrostem masy ciała wskutek zwiększenia się ilości tkanki tłuszczowej (u mężczyzn powyżej 25%, a u kobiet powyżej 30% masy ciała) w wyniku hipertrofii lub/i hiperplazji adipocytów. Jest przewlekłym stanem zapalnym o wieloczynnikowej patogenezie, w której udział mają m.in. mechanizmy genetyczne, molekularne, hormonalne, społeczne i środowiskowe.

### EPIDEMIOLOGIA

Według raportu WHO z 2016 roku na całym świecie 39% ludzi dorosłych cechuje się nadwagą, a u kolejnych 18% stwierdza się otyłość [1]. Światowa Organizacja

Zdrowia definiuje nadwagę jako indeks masy ciała (ang. body mass indeks – BMI)  $\geq 25 \text{ kg/m}^2$ , natomiast otyłość BMI  $\geq 30 \text{ kg/m}^2$  [2]. Klasyfikację stanu odżywienia ciężarnych przeprowadza się przed pierwszą wizytą podczas ciąży lub w pierwszym trymestrze. Prawidłowe przyrosty masy ciała podczas ciąży w zależności od BMI przed jej rozpoczęciem podano w tabeli 1.

**Tab. 1. Zalecenia dotyczące maksymalnego przyrostu masy ciała w zależności od BMI [3].**

BMI ( $\text{kg/m}^2$ )	Granice przyrostu masy ciała (kg)
< 18,5	12,5–18
18,5–24,9	11,5–16
25–29,9	7–11,5
> 30	5–9

<sup>1</sup> Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny im. prof. W. Orłowskiego CMKP

<sup>2</sup> Klinika Neonatologii, Centrum Medyczne Kształcenia Podyplomowego

Adres do korespondencji: Maria Wilińska, Klinika Neonatologii SPSK im. prof. W. Orłowskiego CMKP, ul. Czerniakowska 231, 00-416 Warszawa, e-mail: wilińska.maria@gmail.com, tel. 22 584 11 70; 602 114 113, fax 22 625 07 12

Szacuje się, że w USA, Wielkiej Brytanii oraz w Australii liczba kobiet ciężarnych z nadwagą bądź otyłością przychodzących na pierwszą wizytę prenatalną wynosi około 50% [4–6]. Otyłość u kobiet może powodować wiele powikłań zarówno w okresie koncepcyjnym, jak i na każdym etapie ciąży, porodu i porodu. Może zaburzać dobrostan płodu, utrudniać poród i karmienie dziecka, modyfikuje skład mleka kobiecego oraz wywołuje u dziecka odległe konsekwencje zdrowotne.

W niniejszym artykule przedstawiono problemy z laktacją i karmieniem piersią oraz zmiany w składzie mleka kobiet z otyłością w porównaniu z kobietami o prawidłowej masie ciała.

## OTYŁOŚĆ A KARMIENIE PIERSIĄ

Otyłość opóźnia laktogenezę, a to wiąże się z mniejszą objętością produkowanego mleka. W warunkach prawidłowych komórki nabłonka mlecznego wysięlające pęcherzyki mleczne w gruczołach piersiowych matki syntetyzują pod wpływem prolaktyny mleko z prekursorów pochodzących z krwi matki, a następnie wydzielają je do światła pęcherzyków mlecznych.

U podstaw zmniejszonej produkcji mleka u kobiet otyłych leży nieadekwatne wydzielanie prolaktyny w odpowiedzi na ssanie piersi. Zaburzony jest tak zwany odruch prolaktynowy, w którym ssanie pobudza zakończenia nerwów czuciowych znajdujących się w brodawce piersiowej. W warunkach prawidłowych bodziec ten powoduje uwalnianie prolaktyny z przedniego płata przysadki mózgowej. Prolaktyna jest u człowieka najsilniejszym hormonem prolaktogennym. Jej odpowiednio wysokie stężenie jest warunkiem optymalnej laktacji. Niedobór prolaktyny zawsze wiąże się z niedostateczną produkcją pokarmu.

Kobiety otyłe z reguły mają techniczne trudności w prawidłowym przystawieniu dziecka do piersi. Trudna jest realizacja tego zadania zarówno w pozycji siedzącej (klasycznej oraz krzyżowej), jak i leżącej, polecanej w pierwszych dobach po porodzie. Stosunkowo najmniej problemów sprawia kobietom o dużej masie ciała ułożenie dziecka do karmienia w pozycji „spod pachy”. Ponadto kobiety otyłe mają trudności w doborze ich własnej pozycji przy karmieniu piersią. Wszystko to wpływa negatywnie zarówno na chęć karmienia piersią, jak i na jego efektywność.

Niedostateczna stymulacja i nieefektywne karmienie powodują, że ilość pokarmu nie zaspokaja zapotrzebowania dziecka. Dzieci kobiet otyłych są karmione piersią krócej niż niemowlęta matek z prawidłowym BMI, wcześniej też zostają wprowadzone do ich diety mieszanki mlekozastępcze. Napotykane trudności i brak wiary w ich pokonanie zniechęca matki do karmienia piersią. Badania pokazują, że kobiety otyłe są mniej skłonne do wyłącznego karmienia piersią oraz wcześniej odstawiają dzieci od piersi. Dlatego niezbędne jest ponadprzeciętne zaangażowanie personelu medycznego w edukację laktacyjną tych kobiet, udzielanie im pomocy technicznej przy karmieniu oraz wsparcie psychologiczne.

## WPŁYW OTYŁOŚCI NA SKŁAD MLEKA KOBIECEGO

Z istniejących badań wynika, iż mleko kobiety otyłej różni się od mleka kobiety z prawidłową masą ciała zawartością makro- i mikroskładników. Różnice te sprzyjają zwiększaniu się masy ciała noworodków i niemowląt karmionych piersią oraz odkładaniu się tłuszczów w ich organizmie. Kompozycja mleka matki dotkniętej otyłością/nadwagą może nie być optymalna dla wzrastania dziecka, jego odporności i rozwoju neurologicznego. Wprawdzie karmienie piersią jest względnie krótkotrwałym etapem w życiu człowieka, jednak przez programowanie metaboliczne odgrywa kluczową rolę w procesie wzrostu i rozwoju dziecka, a także ma wpływ na dalszy stan jego zdrowia.

Mleko kobiet z nadwagą/otyłością w zależności od rodzaju i etapu laktacji jest bogatsze w tłuszcz, cechuje się wyższym stężeniem laktozy, a stosunkowo najmniejsze różnice stwierdza się w zakresie stężenia białka.

## TŁUSZCZE W MLEKU KOBIECYM

W większości badań nie wykazano różnic w zakresie stężenia i zawartości tłuszczów w sianie zależnie od BMI kobiety. W mleku dojrzalym stwierdza się pozytywną korelację BMI kobiet ze stężeniem tłuszczów w ich mleku. Mleko to u kobiet z nadwagą bądź otyłością zawiera większą ilość nasyconych i jednonienasyconych kwasów tłuszczowych oraz mniejszą ilość kwasu alfa-linolenowego i DHA [7]. Zwiększona zawartość tłuszczów w mleku kobiet otyłych może być związana z istniejącą u tych kobiet dyslipidemią i hipertrójglicydemią. Może też być konsekwencją specyficznej diety kobiet karmiących, obfitującej w tłuszcze i białko.

Profil tłuszczów w mleku może mieć konsekwencje dla rozwoju umysłowego dziecka. Pozytywnie z rozwojem poznawczym koreluje kwas linolenowy, n6 PUFA, ALA, DHA i n3 LC-PUFA, negatywnie zaś proporcja n6:n3 [8].

## BIAŁKO W MLEKU

Jeśli chodzi o stężenie białka w mleku, to tylko nieliczne badania donoszą o pozytywnej korelacji między BMI a zawartością białka w colostrum [9]. W ośmiu badaniach poddanych analizie nie stwierdzono różnic w zawartości białka niezależnie od fazy laktacji, tj. w colostrum, mleku przejściowym i dojrzalym [7].

## LAKTOZA A BMI KOBIEC KARMIAĄCYCH

W siedmiu analizowanych badaniach stwierdzono wyższe stężenie laktozy w colostrum kobiet z nadwagą i otyłych w porównaniu z mlekiem kobiet o prawidłowej masie ciała. W mleku przejściowym i dojrzalym tych różnic nie stwierdzono. Istnieją też pojedyncze doniesienia o ujemnej korelacji BMI i stężenia laktozy w mleku przejściowym [9, 10].

## MLEKO MATCZYNE JAKO ŹRÓDŁO SUBSTANCJI WPŁYWAJĄCYCH NA ROZWÓJ DZIECKA

### MikroRNA (miRNA)

Są to krótkie, niekodujące fragmenty RNA, czyli kwasu rybonukleinowego, wpływające na ekspresję wielu genów. Obecnie jest znanych około 2600 ludzkich cząsteczek mikroRNA. Spośród wszystkich płynów ustrojowych człowieka mleko kobiece jest drugim po płynie owodniowym najbogatszym źródłem mikroRNA. Cząsteczki mikroRNA znajdują się w egzosomach, lipidach i komórkach mleka kobiecego. Dzięki zamknięciu w egzosomach cząsteczki mikroRNA mleka kobiecego cechują się dużą stabilnością. Są odporne na degradację pod wpływem takich czynników, jak długotrwałe przechowywanie mleka w temperaturze pokojowej, wielokrotne zamrażanie oraz rozmrażanie, trawienie RNazą, 10-minutowe gotowanie, niskie pH oraz trawienie w modelu układu pokarmowego in vitro. Matczyne cząsteczki mikroRNA obecne w jej mleku zachowują stabilność w przewodzie pokarmowym dziecka. Dzięki temu możliwe jest ich oddziaływanie biologiczne, czyli regulacja ekspresji genów dziecka.

Ocenia się, że 30% ludzkiego genomu podlega potranskrypcyjnej regulacji ekspresji przez mikroRNA. Są to m.in. geny odpowiedzialne za wytwarzanie ważnych hormonów pojawiających się w mleku kobiecym. Ponad 65% cząsteczek mikroRNA mleka kobiecego wpływa na poziomie komórkowym i molekularnym na procesy immunologiczne i metaboliczne, regulując i kontrolując procesy podstawowe dla rozwoju organizmu dziecka oraz przebiegu laktacji u karmiącej matki.

Rolą mikroRNA jest także wspomaganie sekrecji mleka przez modyfikację ekspresji genu dla prolaktyny oraz blokowanie ekspresji genów dla estrogenów. Udowodniono, iż mikroRNA może być absorbowane przez niedojrzały układ pokarmowy niemowlęcia i działać ogólnoustrojowo u dziecka.

W badaniach wykazano, że ilość i rodzaj cząsteczek mikroRNA jest modulowana przez masę ciała i dietę kobiety ciężarnej. Rodzaj tej zależności nie jest jeszcze jasny.

### Laktoferyna (LF)

To jedna z najważniejszych glikoprotein w siarze odpowiedzialna za wiązanie żelaza. Jest wytwarzana przez komórki epitelialne, a znajduje się w błonach surowiczych i ich wydzielinach. Zawartość laktoferyny jest najwyższa w siarze – 7 mg/ml, w mleku dojrzałym jej stężenie się obniża i wynosi 1 mg/ml. W mleku matek wcześniaków stężenie laktoferyny spada wolniej. Drugorzędowe źródło laktoferyny to kolejne bogate źródło laktoferyny. Stężenie laktoferyny we krwi i uwalnianej z neutrofilów w stanie zdrowia jest niskie, wynosi 0,2 ug/ml, w stanie zapalnym gwałtownie wzrasta do 200 ug/ml.

Efekt bakteriostatyczny LF jest wywołany przez wiązanie jonów Fe<sup>3+</sup> oraz bezpośrednie wiązanie się ze ścianą bakterii G(-). Silnie kationowy N-koniec LF zwiększa przepuszczalność ściany bakterii, co prowadzi do jej uszkodzenia i wycieku składników wewnątrzkomórkowych na zewnątrz komórki. LF blokuje adhezję drobnoustrojów do komórek docelowych gospodarza. Działa synergistycznie z antybiotykami, chemioterapeutykami przeciwgrzybiczymi i lizozymem. Podczas infekcji LF jest uwalniana z ziarnistości neutrofilów, szybko inaktywuje toksyny bakteryjne (lipopolisacharyd), hamuje migrację komórek oraz zmniejsza wytwarzanie niektórych cytokin, to jest IL-10, IL-1b, IL-6, TNF-a. Funkcjonuje również na poziomie DNA, gdzie wywiera wpływ na procesy transkrypcyjne genów i syntezę białek o znaczeniu immunologicznym.

Działanie przeciwbakteryjne, przeciwwirusowe, przeciwgrzybicze i przeciw pasożytnicze LF jest udokumentowane. Działanie przeciwnowotworowe LF polega na stymulacji układu odpornościowego, na wiązaniu żelaza niezbędnego do wzrostu szybko dzielących się komórek nowotworowych oraz hamowaniu neowaskularyzacji.

Udowodniono, że stężenie LF w mleku kobiet otyłych jest większe niż w mleku kobiet o prawidłowej masie ciała [11].

### Cytokiny

W mleku matek z nadmiarem masy ciała stwierdza się wyższe stężenia cytokin prozapalnych. Należą do nich IL 1, IL 6 oraz TNF (tumor necrosis factor). Cytokiny prozapalne są substancjami inicjującymi oraz nasilającymi procesy zapalne w organizmie. Ponieważ mają modulujący wpływ na procesy neurotransmisji w mózgu, odgrywają ważną rolę w neurorozwoju człowieka.

Kwasy DHA oraz arachidonowy biorą udział we wzrastaniu człowieka oraz budowie jego systemu odpornościowego. Są istotne dla budowy i funkcji narządu wzroku, wywierają wpływ na kształtowanie się funkcji poznawczych oraz rozwój motoryki. Są także łączone z zapobieganiem zakażeniom, otyłości i innym przewlekłym chorobom. Ich odpowiednia zawartość w pokarmie jest ważna i predefiniująca programowanie metaboliczne.

Cytokiny, głównie IL-6 oraz TNF alfa, aktywnie uczestniczą w złożonym procesie przygotowania organizmu matki do laktacji już w czasie ciąży, czego efektem jest powiększenie się masy gruczołów piersiowych oraz proces wytwarzania mleka przez ich struktury pęcherzykowe. Cytokiny mleka kobiecego mają zdolność do przekraczania bariery jelitowej dziecka.

W siarze kobiet otyłych koncentracja cytokin jest wyższa niż u kobiet o normalnej masie ciała. Wraz z długością karmienia stężenie cytokin w mleku kobiet otyłych spada, co w połączeniu z często wcześniejszym zakończeniem karmienia piersią przez kobiety otyłe skutecznie zmniejsza szanse dziecka na korzystanie z właściwości bioaktywnych tych ważnych składników reakcji zapalnych [7].

## Neutrofile

Do głównych działań neutrofilii mleka ludzkiego należy aktywność bakteriobójcza i enzymatyczna, ponadto są one odpowiedzialne za fagocytozę patogenów. Udowodniono, że w mleku kobiet otyłych jest więcej neutrofilii niż u kobiet z BMI w granicach normy, co stanowi kolejny czynnik ochronny dziecka.

## Komórki macierzyste

Są to komórki zdolne do potencjalnie niezliczonej liczby podziałów oraz różnicowania się pod wpływem czynników troficznych w różne typy komórek. Mogą zostać przekształcone m.in. w tkankę kostną i tłuszczową, komórki wątroby, trzustki i mózgu. Zawarte w mleku matki zarodkowe komórki macierzyste przenikają niezmiennie do krwi dziecka, docierają do różnych narządów, wbudowują się w nie i normalnie tam funkcjonują. Uważa się, że mają neuroprotektoryjny charakter. U kobiet otyłych liczba tych komórek w mleku matczym jest istotnie mniejsza.

## Hormony w mleku kobiecym

Mleko kobiece zawiera wiele hormonów o kluczowym znaczeniu dla rozwijającego się organizmu. Jednym z nich jest adiponektyna, która reguluje metabolizm organizmu, szczególnie zaś odpowiada za poczucie sytości i wrażliwość na insulinę, ponadto stymuluje absorpcję glukozy oraz zmniejsza wydatek energetyczny organizmu. Istnieje pozytywna korelacja między matczym BMI a stężeniem adiponektyny w mleku. Należy zauważyć, że większa ilość adiponektyny podwyższa ryzyko otyłości w okresie dzieciństwa.

Grelina odpowiada za regulację ilości przyjmowanego pokarmu, sen, zachowanie, wydzielanie soków żołądkowych, metabolizm glukozy i energii. Należy też wymienić funkcje egzo- i endokrynologiczne. Grelina wpływa na większość układów w ludzkim organizmie, również na układ sercowo-naczyniowy. W mleku ludzkim jest czynnikiem stymulującym u noworodka potrzebę karmienia. Wzrost stężenia greliny zwiększa poczucie głodu. U kobiet otyłych stężenie greliny w mleku jest większe. Oznacza to, że dzieci takich matek częściej odczuwają głód i mają potrzebę karmienia, co sprawia, że szybciej i więcej przybierają na wadze. W przyszłości może to doprowadzić do otyłości.

Insulina to kolejny hormon, którego stężenie w mleku kobiet otyłych jest wyższe. Jako hormon odpowiedzialny za gospodarkę węglowodanową oraz za mikrobiom w przewodzie pokarmowym. Wydzielana w ponadnormatywnych ilościach powoduje szybsze wzrastanie dziecka. To zwiększa ryzyko otyłości w wieku dziecięcym. Zwiększa również ryzyko insulinooporności mogącej prowadzić do wystąpienia cukrzycy typu II.

Leptyna jest hormonem odpowiedzialnym za wzrost apetytu i zmniejszenie wydatku energetycznego organizmu. Wpływa na zwiększanie konsumpcji pokarmu oraz kumulowanie, co może prowadzić do zaburzeń gospodarki energetycznej i otyłości. W mleku kobiet otyłych hormon ten podobnie jak insulina, obecny jest w znacznie większym stężeniu [12].

## PODSUMOWANIE

Nadmierna masa ciała kobiety wywiera istotny wpływ na ilość mleka kobiecego i jego skład, a także na długość karmienia piersią. Na różnych etapach laktacji szczególnie zaznaczają się różnice w składzie tłuszczów i laktozy. Stosunkowo najmniejszy wpływ dotyczy stężenia białka w mleku. Wyższa zawartość tłuszczów w mleku kobiet z nadwagą i otyłych może mieć wpływ na wzrastanie i skład masy ciała niemowląt karmionych piersią oraz ryzyko nadwagi w przyszłości.

Otyłość kobiety utrudnia przyjęcie prawidłowej pozycji podczas karmienia, czasem nawet uniemożliwia wykorzystanie wszystkich metod przystawiania dziecka do piersi. Bywa powodem trudności w karmieniu i zniechęcenia się matki do kontynuowania przystawiania do piersi. To skutkuje przedwczesnym zakończeniem karmienia i zastosowaniem mieszanek sztucznych. Kobiety otyłe wymagają od personelu medycznego wnikliwej analizy istniejących warunków do karmienia oraz szczególnego wsparcia laktacyjnego i psychologicznego. Ważne jest, aby kontynuowały one karmienie piersią, a napotkane trudności były na bieżąco rozwiązywane.

Nadal jest wiele niejasności, jak matczyna nadwaga/otyłość wpływają na proces laktacji, skład mleka oraz metabolizm i wzrastanie dzieci. Pomimo pewnych niekorzystnych aspektów karmienia przez matkę otyłą, mleko matki ze względu na właściwości biologiczne nadal pozostaje pokarmem z wyboru w karmieniu dziecka. Starania zmniejszające ten negatywny wpływ pokarmu należy skierować na normalizację masy ciała kobiet w okresie reprodukcyjnym.

## PIŚMIENNICTWO

1. World Health Organization. The challenge of obesity in the WHO European Region. Fact sheet EURO 2005;13:1–4.
2. WHO. Obesity and Overweight. Pozyskano 5.10.2021 [https://www.who.int/health-topics/obesity#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/obesity#tab=tab_1)
3. Wender-Ożegowska E, Bomba-Opoń D, Brązert J i wsp. Standardy Polskiego Towarzystwa Ginekologicznego „Opieka położnicza nad ciężarną otyłą”. *Ginekol Pol* 2012;83:795–799.
4. Athukorala C, Rumbold AR, Willson KJ i wsp. The risk of adverse pregnancy outcomes in women who are overweight or obese. *Bmc Pregnancy Childbirth* 2010;10:56.
5. Dodd JM, Grivell RM, Nguyen AM i wsp. Maternal and perinatal health outcomes by body mass index category. *Aust. N. Z. J. Obs Gynaecol* 2011;51:136–140.

6. Poston L, Caleyachetty R, Cnattingius S i wsp. Preconceptional and maternal obesity: Epidemiology and health consequences. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2016;4:1025–1036.
7. Leghi GE, Netting MJ, Middleton PF i wsp. The impact of maternal obesity on human milk macronutrient composition: A systematic review and meta-analysis. *Nutrients* 2020;12:934. <https://doi.org/10.3390/nu12040934>
8. de la Garza Puentes A, Alemany AM, Chisaguano AM i wsp. The effect of maternal obesity on breast milk fatty acids and its association with infant growth and cognition—The PREOBE Follow-Up. *Nutrients* 2019;11:2154. doi: 10.3390/nu11092154
9. 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;9:433–438.
10. Yang T, Zhang Y, Ning Y i wsp. Breast milk macronutrient composition and the associated factors in urban Chinese mothers. *Chin Med J (Engl.)* 2014;127:1721–1725.
11. Erliana UD, Fly AD. The function and alteration of immunological properties in human milk of obese mothers. *Nutrients* 2019;11(6):1284.
12. Leghi GE, Netting MJ, Lai CT i wsp. Reduction in maternal energy intake during lactation decreased maternal body weight and concentrations of leptin, insulin and adiponectin in human milk without affecting milk production, milk macronutrient composition or infant growth. *Nutrients* 2021;13:1892. <https://doi.org/10.3390/nu13061892>.

*Data przyjęcia pracy: 20.10.2021*

*Data akceptacji: 10.11.2021*