

Czynniki wpływające na powstawanie bliźniąt – część IV – laktacja

Factors influencing the formation of twins – part IV – lactation

© GinPolMedProject 2 (36) 2015

Artykuł poglądowy/Review article

WITOLD MALINOWSKI¹, DOROTA ĆWIEK²

¹ Zakład Pielęgniarstwa Położniczo-Ginekologicznego PUM
Kierownik: prof. dr hab. n. med. Witold Malinowski

² Samodzielna Pracownia Umiejętności Położniczych PUM
Kierownik: dr n. med. Dorota Ćwiek

Adres do korespondencji/Address for correspondence:

Dorota Ćwiek

Samodzielna Pracownia Umiejętności Położniczych PUM

ul. Żołnierska 48, 71-210 Szczecin

Tel. +48 91 4800983, fax. +48 91 4800978, e-mail: spppol@pum.edu.pl

Statystyka/Statistic

Liczba słów/Word count 1525/1704

Tabele/Tables 1

Ryciny/Figures 0

Piśmiennictwo/References 26

Received: 19.11.2014

Accepted: 30.01.2015

Published: 26.06.2015

Streszczenie

Panuje powszechnie przekonanie, że w okresie karmienia piersią kobieta nie może zajść w ciążę, ponieważ proces laktacji hamuje wystąpienie owulacji. Niektóre badania wykazały, że w trakcie karmienia piersią istnieje ponad 10. krotnie większa szansa na poczęcie nie tylko ciąży bliźniaczej dwuzygotycznej, ale także jednozygotycznej. W przypadku ciąży dwuzygotycznej prawdopodobnie jest to spowodowane nagłym wzrostem stężenia FSH w surowicy krwi z chwilą wznowienia cyklu miesięczkowego. Nadal natomiast pozostaje nie wyjaśniony mechanizm odpowiedzialny za wzrost odsetka ciąż bliźniaczych jednozygotycznych, które powstają w wyniku wtórnego podziału pierwotnie pojedynczej zygoty na dwie oddzielne i identyczne genetycznie struktury embrionalne.

Słowa kluczowe: ciąża bliźniacza; laktacja

Summary

There is a common belief that during the breastfeeding a woman can not get pregnant because lactation stops the occurrence of ovulation. Also, some studies have shown that during lactation there are more than 10. fold greater chance of conceiving not only dizygotic but also monozygotic twins. In case of dizygotic pregnancy it is probably caused by a sudden increase in the concentration of FSH in the serum upon the resumption of the menstrual cycle. However, the mechanism responsible for the increase in the proportion of monozygotic twin pregnancies that arise as a result of secondary division of the originally single zygote into two separate and genetically identical embryonic structures has not been elucidated yet.

Key words: twin pregnancy; lactation

WSTĘP

Po urodzeniu dziecka w organizmie kobiety zachodzą zmiany, które powodują zatrzymanie miesiączki oraz niepłodność. Odpowiedzialna za to jest prolaktyna – hormon peptydowy zbudowany u człowieka ze 198 aminokwasów, o masie cząsteczkowej 23 kDa, który pobudza wzrost gruczołów piersiowych podczas ciąży i wywołuje laktację po porodzie. Ponadto prolaktyna hamuje wydzielanie hormonu folikulotropowego (FSH) i luteinizującego (LH), blokując wystąpienie owulacji oraz krwawienia miesiączkowego.

Panuje powszechnie przekonanie, że kobieta nie może zajść w ciążę w okresie karmienia piersią, ponieważ proces laktacji hamuje wystąpienie owulacji. Jednak u każdej kobiety organizm inaczej reaguje na proces laktacji. Związane jest to m.in. z uwarunkowaniami genetycznymi. Poszczególne przypadki mogą odbiegać od średniej statystycznej. Badania wykazały, że u prawie 50% wszystkich karmiących kobiet powrót miesiączki następuje w ciągu 10, a powrót owulacji 11 miesięcy po porodzie [1]. Większość (72%) kobiet zaczyna miesiączkować między 9. a 20. miesiącem po porodzie, a najczęściej między 13. a 16. miesiącem. Średni okres czasu do wystąpienia miesiączki wynosi 14,6 miesiąca. Tak długi poporodowy brak (amenorrhea) miesiączki jest w pełni uzasadniony biologicznie. Chroni kobietę przed comiesięczną utratą żelaza razem z krwią i pozwala odzyskać siły po ciąży i porodzie.

Powrót płodności w ciągu pierwszych trzech miesięcy u kobiet karmiących ekologicznie praktycznie się nie zdarza. W ciągu kolejnych trzech miesięcy takie przypadki to niecały 1%. U niekarmiących piersią kobiet, owulacja może wystąpić już w 25. dniu po porodzie, ale zwykle pomiędzy 45. a 94. dniem, a owulacja prowadząca do ciąży zazwyczaj występuje w 42. dniu lub później [2]. Natomiast u kobiet karmiących, owulacja może być znacznie opóźniona. Tylko u 20% pojawia się w ciągu pierwszych 6. miesięcy, a u 64% w ciągu 12. miesięcy, ze średnio 322 dniami bezowulacyjnymi po porodzie [3]. Nawet w cyklach, kiedy już powróciła owulacja, istnieje obniżona płodność. Wykazano, że dwie trzecie kobiet ma owulację jeszcze przed wystąpieniem pierwszej miesiączki po porodzie, ale tylko połowa z nich (jedna trzecia karmiących piersią) ma istotnie duże wydzielanie pregnandiolu i odpowiednią długość fazy lutealnej, aby utrzymać ciążę [4]. Pierwsza miesiączka po porodzie nie musi (choć może) oznaczać powrotu pełnej płodności. Pierwsze cykle są często bezowulacyjne, a te kolejne mogą mieć zbyt krótką fazę lutealną, aby zapłodniona komórka zdążyła się zagnieździć w macicy [4,5].

Opróżnianie przez dziecko gruczołów piersiowych powoduje zwiększenie wydzielania prolaktyny z przysadki mózgowej i wzrost jej stężenia we krwi matki. Po karmieniu stężenie to stopniowo opada. Jeżeli czas pojedynczego karmienia jest dostatecznie długi oraz jeżeli liczba karmień w ciągu doby jest odpowiednio częsta, stężenie prolaktyny we krwi kobiety utrzymuje

INTRODUCTION

After the delivery the organism of woman is subjected to changes, that cause the halting of menstruation and infertility. What is responsible for these is the prolactin – a peptide hormone that in humans consists of 198 aminoacids, and has a molecular weight of 23 kDa, that stimulates the growth of mammary glands during pregnancy and causes lactation after delivery. It also blocks the excretion of follicle-stimulating (FSH) and luteinizing (LH) hormones, blocking the ovulation and menstrual bleeding.

There is a common belief saying that a woman will not get pregnant during breastfeeding because the lactation process halts the ovulation. But every organism reacts differently to the process of lactation. It is, among others, connected with genetic conditions. Some cases may differ from the statistical average. The research shows that almost 50% of all breastfeeding women experience the return of menstruation within 10 and ovulation within 11 months of delivery [1]. The majority (72%) of women begin to menstruate between 9th and 20th month after delivery and most frequently between 13th and 16th month. The average time for return of menstruation is 14.6 months. So long amenorrhea is fully justified by biology. It protects the woman from iron loss due to blood loss and gives her time to regenerate after pregnancy and delivery.

The return of fertility in first three months in case of naturally breastfeeding women is practically not found. In the following three months such cases account for less than 1%. The women who are not breastfeeding can experience ovulation as early as on the 25th day after delivery, and usually between 45th and 94th day after delivery, with an ovulation leading to pregnancy usually occurring in the 42nd day or later [2]. In case of feeding women the ovulation can be largely postponed. Only 20% experience its reoccurrence in the first 6 months and 64% within 12 months, with an average of 322 days without ovulation after delivery [3]. Even in cycles in which the ovulation has already returned the fertility is lower. It was proven that two thirds of women have ovulation even before their first period after birth, but only half of them (one third in case of breastfeeding ones) have sufficient pregnandiol production and sufficiently long luteal phase to support pregnancy [4]. The first menstruation must not (but can) represent the return of full fertility. First cycles are frequently without ovulation, and the following ones can have luteal phases that are too short to allow the fertilized egg to implant in uterus [4,5].

The emptying of mammary glands by the child causes the increased excretion of prolactin in the pituitary gland and rise of its levels in maternal blood. After feeding this level gradually drops. If the time of single feeding is sufficiently long and the number of daily feedings high enough, the level of prolactin in maternal blood is kept on such a level, that renders ovulation impossible, thus lowering the chances of pregnan-

się na poziomie, który uniemożliwia owulację, a tym samym zmniejsza szansę na zajście w ciążę. Stan poporodowej niepłodności utrzymuje się aż do czasu, kiedy zmniejszy się ilość mleka.

LAKTACYJNA NIEPŁODNOŚĆ POPORODOWA

W oparciu o wykorzystanie laktacyjnej niepłodności poporodowej opracowano naturalną metodę planowania rodziny (*Lactational Amenorrhea Method – LAM*), pozwalającą zapobiegać ciąży w okresie karmienia. Skuteczność tej metody ocenia się na 99% w czasie pierwszego półrocza i na około 94% w późniejszym okresie, która trwa do wystąpienia u kobiety pierwszej miesiączki po porodzie. Tak wysoka skuteczność antykoncepcyjna tej metody jest możliwa do uzyskania, pod warunkiem spełnienia następujących zaleceń:

- kobieta musi karmić dziecko wyłącznie piersią;
- nie można dopajać dziecka oraz dokarmiać mieszanymi mlecznymi;
- dziecko musi być karmione piersią, co najmniej co trzy-cztery godziny w dzień i co cztery-pięć godzin w nocy;
- po upływie 56. dni od porodu nie może wystąpić u kobiety miesiączka - krwawienie wcześniejsze nie jest uznawane za miesiączkowe;
- metoda zachowuje skuteczność tylko do momentu pojawienia się krwawienia miesiączkowego lub do czasu, gdy dziecko nie ukończy 6. miesięcy.

Niepłodność laktacyjna jest tylko częściowa. W części przypadków, owulacja pojawia się wcześniej niż krwawienie miesiączkowe. Oznacza to, że płodność może powrócić, zanim będzie można ją zauważyć. Nie da się przewidzieć, kiedy powrócą płodne cykle menstruacyjne. Około 19% karmiących piersią matek, które nie stosują żadnych metod antykoncepcyjnych, zachodzi w kolejną ciążę przed upływem 12. miesięcy od porodu. U 15-20% kobiet karmiących regularnie owulacja może wystąpić przed miesiączką. Natomiast prawdopodobieństwo zajścia w ciążę przed miesiączką to tylko 5-6% (statystki dotyczą kobiet, które nie stosują antykoncepcji i podejmują regularne współżycie) [2]. Im dłużej nie pojawia się krwawienie, tym większe prawdopodobieństwo, że owulacja wystąpi przed pierwszą miesiączką. Naturalne metody planowania rodziny (NPR) wykorzystują pojawienie się objawów owulacji (zmiana wyglądu i konsystencji śluzu szyjki macicy oraz podstawowej temperatury ciała). Pozwala to na uniknięcie niezabezpieczonych stosunków płciowych w fazie płodnej i zastosowanie w tym czasie metod barierowych [4]. Badania nad skutecznością NPR podczas karmienia piersią wykazały, że odsetek nieplanowanych ciąż w ciągu pierwszych 12. miesięcy po porodzie wynosił od 11,1 [6,7] do 24 [8] na 100 kobiet. Bardziej współczesne opracowanie podaje 11,2% odsetek ciąż w okresie pierwszych 6. miesięcy ich stosowania [9]. Prawdopodobnie wynika to z faktu, że podczas karmienia piersią, zmiany śluzu szyjkowego często nie pokrywają się ze zmianami hormonalnymi

cy. The condition of post-delivery infertility is sustained until the time, that the volume of produced milk drops.

LACTATION POST-DELIVERY INFERTILITY

Based on the use of lactation post-delivery infertility a natural family planning method was developed (*the Lactational Amenorrhea Method – LAM*), allowing to prevent pregnancy in the breastfeeding period. The efficiency of this method is estimated at 99% in the first 6 months and approximately 94% in the later period, that ends with the occurrence of first menstruation after delivery. High contraceptive efficiency of this method is achieved if the following recommendations are met:

- the woman has to feed the child exclusively with breasts;
- the child can't be additionally fed with milk mixtures;
- the child has to be breastfeed every three to four hours during daytime and every four to five hours at night;
- no menstruation is observed after 56 days have passed since the delivery – earlier bleeding is not considered a menstruation;
- the method is efficient only till menstruation reoccurs or the child is 6 months old.

The lactation infertility is only partial. In some of the cases the ovulation appears before menstruation. This means that the fertility can reoccur before it can be observed. The return of fertile menstruation cycles can't be foreseen. Around 19% of breastfeeding mothers, who use no other contraceptives, become pregnant within 12 months of delivery. In case of 15 to 20% of regularly feeding women the ovulation can occur before menstruation. But the possibility of pregnancy before first menstruation is just 5-6% (the statistics concern women who are not use contraceptives and start regular intercourse) [2]. The longer the period without menstruation, the more probable it is that the ovulation will precede the first menstruation. Natural Family Planning methods (NFPs) utilize the occurrence of ovulation symptoms (change of appearance and consistence of the cervical mucus and the body temperature). This allows to avoid unsecured sexual intercourse in fertile phase and use of barrier methods during this time [4]. The research of NFP efficiency during breastfeeding showed, that the frequency of unplanned pregnancies was 11.1 [6,7] to 24 [8] per every 100 women. More recent research quotes the percentage of unplanned pregnancies during first 6 months of application of these methods at 11.2% [9]. It is probably due to the fact, that during breastfeeding the changes in cervical mucus not always correspond with hormonal changes [10] and occurrence of ovulation [11]. Also the measurement of basic bodily temperature are not accurate in case of first cycles after return of menstruation [12], that is why the integrated NFPs, based on observation of mucus and temperature show low specificity and predictive value in prognostics of the return of

[10] i z wystąpieniem owulacji [11]. Także pomiary podstawowej temperatury ciała często nie są miarodajne w pierwszych cyklach po powrocie miesiączki [12], dlatego też zintegrowane metody NPR, oparte na badaniu śluzu i temperatury wykazują niską swoistość i pozytywną wartość predykcyjną, ale dobrą czułość w prognozowaniu powrotu płodności [3]. Jedno z badań sugeruje, że kobiety karmiące piersią, które przestrzegały zasad oceny owulacji (obserwacja śluzu), po powrocie miesiączki miały istotnie wyższy wskaźnik nieplanowanej ciąży niż te, które nie karmiły piersią [13]. Istnieją rozbieżne opinie wśród badaczy dotyczące interpretacji naturalnych objawów płodności podczas karmienia piersią [14], zwłaszcza u kobiet, które wcześniej miały nieregularne cykle [15]. Mniejsza skuteczność naturalnych metod planowania rodziny w kolejnych miesiącach po porodzie może być również związana ze wzrastającą częstotliwością współżycia związaną z większym poczuciem pewności kobiet z chwilą powrotu miesiączek. Jak wykazały badania liczba stosunków płciowych w pierwszym cyklu wynosiła średnio 2,9 razy w miesiącu, w drugim 3,8, a w szóstym 4,5 [11,16,17]. Częstość współżycia w okresie karmienia piersią i tak pozostaje mniejsza niż ogólna liczba stosunków płciowych na miesiąc [18].

W 1980 roku przeprowadzono badania wśród plemienia Kung żyjącego na pustyni Kalahari w Afryce Południowej. Kobiety z tego plemienia zachodzą w ciążę średnio co 44. miesiące. Ponieważ należą do ludu zbieracko-łowieckiego, nie mają dostępu do mleka zwierząt, ani do zbóż, którymi można by karmić niemowlęta i małe dzieci. Do czasu, kiedy dziecko nie nauczy się spożywać mięsa, jest karmione wyłącznie piersią. Dzieci są noszone przez cały dzień w chuście, śpią razem z rodzicami i ssą pierś matki 4 razy na godzinę według naturalnego, ale powtarzającego się u niemal wszystkich niemowląt z tego plemienia schematu: 2 minuty ssania, 13. minutowa przerwa. Częstość ta utrzymuje się nawet u dwuletnich dzieci. Również w rodzinach eskimoskich kobiety korzystają z laktacji, jako czynnika zapobiegającego kolejnej ciąży. Kobiety te karmią dziecko piersią nawet przez kilka lat i zachodzą w ciążę średnio co 20-30 miesięcy. Jednak od czasu, gdy niektóre grupy plemienne zaczęły się osiedlać w miastach i przyjmować standardy zachodniej cywilizacji wraz z karmieniem butelką, odległość między porodami kolejnych dzieci skróciła się do niemal roku [18].

Biorąc pod uwagę względną nieplodność w pierwszych 6 miesiącach po porodzie (tylko 20% karmiących będzie miało owulację przed ich pierwszą miesiączką, z tego większość zbyt krótką fazę lutealną, która najprawdopodobniej uniemożliwi implantację) [2,3,19], kobiety karmiące piersią będą wymagały mniej dni abstynencji płciowej oraz będą ponosić mniejsze koszty dodatkowego zabezpieczenia antykoncepcyjnego [9,20].

fertility [3]. One of the researchers suggest that breastfeeding women who adhered to the rules of ovulation evaluation (observation of mucus), showed significantly higher rate of unplanned pregnancies after return of menstruation, than those who did not breastfeed [13]. There are differing opinions among the researchers, when it comes to the interpretation of natural symptoms of fertility in the breastfeeding period [14], especially in case of women who previously had irregular cycles [15]. Lower efficiency of natural family planning methods in subsequent months after delivery may also be connected with the increased frequency of intercours-es, connected with larger self-awareness feeling of women, after their menstruation returns. The research suggests that the average number of sexual intercours-es in the first cycle was 2.9, in the second 3.9 and in sixth 4.5 [11,16,17]. The frequency of sexual intercours-es during breastfeeding still remains below the general average monthly rates [18].

In 1980 a research was conducted among the Kung tribe living in the Kalahari Desert in South Africa. The women of this tribe become pregnant, on average, every 44 months. As they are a hunter-gatherer people, they do not have access to animal milk and grain, that could be used to feed the newborn and small children. Till the time the child learns to eat meat it is fed exclusively with breast. The children are carried in wraps throughout the day, sleep with their parents and suck mother's breast four times each hour, according to a natural, repeated by almost all newborns of the tribe, scheme of: 2 minutes of sucking, 13 minutes of break. This frequency is observed even in case of two year old children. Also the Eskimo women use lactation as a factor preventing subsequent pregnancies. They breastfeed their children for even several years and become pregnant, on average, every 20-30 months. Still, since some of the tribal groups started to settle in towns and adopt the standards of western civilization, including the bottle feeding, the interval between births was shortened to almost a year [18].

Taking the relative infertility in first 6 months after delivery (only 20% of breastfeeding had their ovulation prior to first menstruation, with the majority with too short luteal phase that would probably render implantation impossible) [2,3,19] the breastfeeding women will require fewer days of sexual abstinence and bear lower costs of additional contraceptive means [9,20].

NIEPŁODNOŚĆ LAKTACYJNA U MATEK BLIŹNIĄT

Nieco inaczej aspekt niepłodności laktacyjnej postrzegany jest u matek bliźniąt. Kilka badań wykazało, że szansa na poczęcie bliźniąt istotnie wzrasta, kiedy kobieta zajdzie w ciążę w czasie karmienia piersią. Steinman [21] wykazał, że kobiety, które zaszły w ciążę podczas tego okresu mają ponad 10. krotnie większą szansę na powstanie ciąży bliźniaczej (jednozygotycznych i dwuzzygotycznych) niż te, które w chwili poczęcia nie karmiły już piersią (tab.1.). Również badania eksperymentalne na zwierzętach potwierdziły taką zależność [23,24].

Uważa się, że zwiększenie częstości powstawania ciąż bliźniaczych dwuzzygotycznych u kobiet karmiących piersią jest spowodowany nagłym wzrostem stężenia FSH w surowicy krwi kobiety z chwilą wznowienia cykli miesięczkowych. Pojawia się on po długim okresie zmniejszonego wydzielania gonadotropin w okresie ciąży i laktacji. Wzrost ten odpowiedzialny jest za wystąpienie polioowulacji, czynnika niezbędnego dla powstania ciąży bliźniaczej dwuzzygotycznej [22]. Nadal pozostaje nie wyjaśniony mechanizm odpowiedzialny za wzrost odsetka ciąż bliźniaczych jednozygotycznych, które powstają w wyniku wtórnego podziału pierwotnie pojedynczej zygoty na dwie nowe, identyczne i oddzielne struktury embrionalne. Przypuszcza się, że jednymi z czynników etiologicznych mogą być: podział blastomerów w trakcie wylęgania z otoczki przezroczystej, rozpad blastomerów w wyniku osłabienia połączenia pomiędzy komórkami, a w późniejszym okresie przeszczep komórek tarczy zarodkowej w czasie procesu zapadnięcia się blastocysty.

W stadium 8. komórek (po 3 podziale) blastomery zlewają się i następuje kompaktacja. Zjawisko to zachodzi dzięki uwomorulinie (E-kadheryna, zależna od obecności jonów Ca^{2+}) w błonie komórkowej blastomerów. Główną rolą tego białka jest ułatwianie przylegania do siebie komórek tego samego rodzaju. Ponieważ do utworzenia wiązania pomiędzy cząsteczkami kadheryn potrzebne są jony wapnia, to w przypadku zmniejszenia ich stężenia dochodzi do zbyt słabego przylegania blastomerów do siebie i po utracie otoczki przejrzystej dojść może do ich „rozsypania” i powsta-

LACTATION INFERTILITY OF MOTHERS OF TWINS

The aspect of lactation infertility is perceived in a slightly different way in case of mothers of twins. Several researchers have proven that the chance of conceiving twins significantly increases in case of pregnancies conceived during breastfeeding. Steinman [21] proves that women who conceived during that period have a tenfold chance of twin pregnancy (monozygotic and dizygotic) compared to those who did not breastfeed at conception (tab.1). Also experimental tests on animals confirmed this correlation [23,24].

It is believed, that the increase in occurrence frequency of twin dizygotic pregnancies in case of breastfeeding women is caused by the rapid growth of blood serum FSH concentration the moment the menstrual cycles re-appear. It appears after a prolonged period of lowered release of gonadotropins during pregnancy and lactation. This increase is responsible for poly-ovulation, the factor required for twin dizygotic pregnancy [22]. What remains without clarification is the mechanism responsible for the increase of rate of monozygotic twin pregnancies, that are formed through the division of the initially single embryo into two, identical and separate embryonic structures. It is suspected that the etiological factors may include: after leaving zona pellucida, the decomposition of blastomeres due to weaker links between the cells, and in later period the cell implantation during the collapse of blastocyst.

In the 8 cell stage (after 3rd division) the blastomeres join and compact. This occurs thanks to Morulin (Ca^{2+} ion-dependant E-Cadherin) in the blastomere membranes. The main role of this peptide is to allow the cells of the same type to adhere to each other. As calcium ions are required to produce links between cadherine particles, the lowered levels of calcium lead to weak adherence of blastomeres and after loss of zona pellucida the “spreading” and creation of 2 or more development centers may occur. A breastfeeding woman loses approximately 210mg of calcium a day [25] and has a significantly lower blood serum level of calcium, when compared to non-feeding women [26]. The calcium level will also be lower in the area lim-

Tab. 1. Porównanie częstości występowania ciąż bliźniaczych pomiędzy grupą kobiet, które zaszły w ciążę w czasie karmienia piersią, a ogólnym odsetkiem w całej populacji rodzących [21]

	Ciąża jedнопłodowa	Ciąża bliźniacza JZ	Ciąża bliźniacza DZ	Ciąże bliźniacze ogółem
Rodzące ogółem	98,9%	0,4%	0,7%	1,1%
Kobiety karmiące	88,6%	3,6%	7,8%	11,4%

Tab. 1. Comparison of the incidence of twin pregnancies between a group of women who became pregnant while breastfeeding and the overall percentage of the entire parturient population [21]

	Single pregnancy	Twin MZ pregnancy	Twin DZ pregnancy	Twin pregnancies in total
Women in total	98,9%	0,4%	0,7%	1,1%
Breastfeeding w.	88,6%	3,6%	7,8%	11,4%

nia 2. lub więcej centrów rozwojowych. Kobieta karmiąca traci wraz z mlekiem około 210 mg wapnia dziennie [25] i ma istotnie niższe jego stężenie w surowicy, niż kobieta nie karmiąca [26]. Stężenie wapnia będzie również niższe wewnątrz obszaru ograniczonego przez otoczkę przezroczystą [22,25]. W chwili obecnej przyjąć należy, iż wzrost częstości poczęcia bliźniąt JZ podczas laktacji może być spowodowany obniżonym stężeniem wapnia i zbyt słabym przyleganiem blastomerów do siebie w okresie wczesnego rozwoju zarodka.

ited by zona pellucida [22,25]. We can currently assume, that the increased frequency of conception of MZ twins during the lactation may be caused by the lowered calcium levels and weak adherence of blastomeres in the early development stages of the embryo.

Piśmiennictwo / References:

1. **McNeilly AS.** Lactational control of reproduction. *Reprod Fertil Dev* 2001;13:583-90.
2. **Lewis PR, Brown JB, Renfree MB, Short RV.** The resumption of ovulation and menstruation in a well-nourished population of women breastfeeding for an extended period of time. *Fertil Steril* 1991;55:529-36.
3. **Kennedy KI, Gross BA, Parenteau-Carreau S et al.** Breastfeeding and the symptothermal method. *Stud Fam Plann* 1995;26:107-15.
4. **Pallone SR, Bergus GR.** Fertility awareness-based methods: another option for family planning. *J Am Board Fam Med* 2009;22:147-57.
5. **Jackson E, Glasier A.** Return of ovulation and menses in postpartum nonlactating women: a systematic review. *Obstet Gynecol* 2011;117:657-62.
6. **Hatherley LI.** Lactation and postpartum infertility: the use-effectiveness of natural family planning (NFP) after term pregnancy. *Clin Reprod Fertil* 1985;3:319-34.
7. **Pérez A, Labbok M, Barker D, Gray R.** Use-effectiveness of the ovulation method initiated during postpartum breastfeeding. *Contraception* 1988;38:499-508.
8. **Howard MP, Stanford JB.** Pregnancy probabilities during use of the Creighton Model Fertility Care System. *Arch Fam Med* 1999;8:391-402.
9. **Sinai I, Cachan J.** A Bridge for postpartum women to Standard Days Method: II. Efficacy study. *Contraception* 2012;86:12-5.
10. **Brown J, Harrison P.** A study of returning fertility after childbirth and during lactation by measurement of urinary oestrogen and pregnanediol excretion and cervical mucus production. *J Biosoc Sci* 1985;9(Suppl):5-23.
11. **Tommaselli GA, Guida M, Palomba S et al.** Using complete breastfeeding and lactational amenorrhoea as birth spacing methods. *Contraception* 2000;61:253-7.
12. **Zinaman M, Stevenson W.** Efficacy of the symptothermal method of natural family planning in lactating women after the return of menses. *Am J Obstet Gynecol* 1991;165:2037-9.
13. **Labbok MH, Stallings RY, Shah F et al.** Ovulation method use during breastfeeding: is there increased risk of unplanned pregnancy? *Am J Obstet Gynecol* 1991;165:2031-6.
14. **Hatherley LI.** Late infertile days in early postpartum cycles. *Clin Reprod Fertil* 1985;3:73-80.
15. **Hatherley LI.** Natural family planning after pregnancy. A problem for women with previously irregular menstrual cycles. *Clin Reprod Fertil* 1985; 3: 197-203.
16. **Bouchard T, Fehring RJ, Schneider M.** Efficacy of a New Postpartum Transition Protocol for Avoiding Pregnancy. *J Am Board Fam Med* 2013;26:35-44.
17. **Gross BA.** Breast-feeding and natural family planning. *Int J Fertil* 1988;33(Suppl):24-31.
18. **Berman ML, Hanson K, Hellman IL.** Effect of breast-feeding on postpartum menstruation, ovulation and pregnancy in Alaskan Eskimos. *Am J Obstet Gynecol* 1972;114:524-534.
19. **Díaz S, Cárdenas H, Brandeis A et al.** Relative contributions of anovulation and luteal phase defect to the reduced pregnancy rate of breastfeeding women. *Fertil Steril* 1992;58:498-503.
20. **Kennedy KI, Parenteau-Carreau S, Flynn A et al.** The natural family planning-lactational amenorrhoea method interface: observations from a prospective study of breastfeeding users of natural family planning. *Am J Obstet Gynecol* 1991;165:2020-6.
21. **Steinman G.** Mechanisms of Twinning. IV. Sex Preference and Lactation. *J Reprod Med* 2001;46:1003-1007.
22. **Steinman G.** Mechanisms of Twinning. V. Conjoined twins, stem cells, and the calcium model. *J Reprod Med* 2002;47:313-321.
23. **Kinsel ML, Marsh WE, Ruegg PL, Etherington WG.** Risk factors for twinning in dairy cows. *J Dairy Sci* 1998;81:989-993.
24. **Nielen M, Schukken YH, Scholl DT et al.** Twinning in dairy cattle: A study of risk factors and effects. *The-riogenology* 1989;32:845-862.
25. **Kalkwarf HJ, Specker BL, Ho M.** Effects of calcium supplementation on calcium homeostasis and bone turnover in lactating women. *J Clin Endocrinol Metab* 1999;84:464-470.
26. **Fenuku RI, Earl-Quarcoo SN.** Serum calcium, magnesium and inorganic phosphate during lactation. *Trop Geogr Med* 1978;30:495-498.