

mgr Olga Barbarska

Optimalizacja składu mleka kobiecego przeznaczonego dla noworodka przedwcześnie urodzonego

Rozprawa na stopień naukowy doktora nauk o zdrowiu

Streszczenie

Wstęp: Żywienie naturalne noworodków przedwcześnie urodzonych stanowi poważne wyzwanie dla członków zespołu terapeutycznego, ze względu na duże zapotrzebowanie na składniki odżywcze, przy jednocześnie ograniczonej objętości pokarmu możliwej do podaży enteralnie. Skład mleka kobiecego jest silnie zróżnicowany, a mleko matek wcześniaków charakteryzuje się wyższą zawartością niektórych składników odżywczych. W przypadku dzieci ważących poniżej 1500 gram i/lub urodzonych przed zakończeniem 32 tygodnia ciąży, jego wartość odżywcza może być jednak zbyt niska, a pokarm kobiecy może wymagać adekwatnej suplementacji. Największe korzyści przynosi stosowanie zindywidualizowanych strategii suplementacji, do których należy wzmacnianie celowane na podstawie wyników analizy składu mleka kobiecego. W przypadku braku możliwości karmienia mlekiem biologicznej matki zalecane jest stosowanie pokarmu z banku mleka kobiecego (BMK). Jego wartość odżywcza ma ścisły związek z profilem rekrutowanych dawczyń, a w wielu bankach pokarm przekazywany przez dawczynię jest mlekiem dojrzalym, o znacznie niższej zawartości składników odżywczych niż pokarm biologicznej matki. Mleko z BMK ma również zmieniony skład pod wpływem procesów, którym podlega zanim trafi do biorcy. Należy do nich m.in. pasteryzacja typu holder (HoP, z ang. holder pasteurisation), która zapewnia czystość mikrobiologiczną, ale jednocześnie obniża jakość odżywczą i istotnie ogranicza zawartość składników bioaktywnych.

Cel pracy: Celem pracy była weryfikacja oraz opracowanie metod optymalizacji składu mleka kobiecego przeznaczonego dla noworodków przedwcześnie urodzonych.

Materiał i metody: Na niniejszą rozprawę doktorską składa się cykl trzech prac oryginalnych, obejmujący badanie stanowiące weryfikację wdrożonych procedur analizy składu mleka kobiecego (praca 1), badanie retrospektywne stanowiące analizę pierwszego roku funkcjonowania jednego z banków mleka w Polsce (praca 2) oraz badanie eksperymentalne dotyczące wpływu nowoczesnej metody utrwalania, za pomocą wysokich ciśnień (HPP, z ang. high-pressure processing) na zachowanie bioaktywnych składników mleka kobiecego (praca 3). Weryfikacji procedur analizy składu mleka kobiecego dokonano na podstawie badań składu pokarmu kobiet, które urodziły przedwcześnie (< 37. tygodnia ciąży; n=70). Oznaczenia zostały wykonane za pomocą analizatora składu mleka kobiecego (MIRIS HMA, Uppsala, Sweden). Analizie statystycznej poddano uśrednione wyniki z pomiarów oraz zbadano korelacje pomiędzy trzema powtórzeniami uzyskanymi dla każdego z analizowanych parametrów. W celu oceny funkcjonowania banku mleka w pierwszym roku działalności (praca 2) dokonano analiz opartych na danych dotyczących honorowych dawczyń (n=45) oraz biorców (n=154) pozyskanych na podstawie informacji gromadzonych w dokumentacji szpitalnej oraz banku mleka. W badaniu porównującym wpływ standardowej pasteryzacji (HoP), stosowanej rutynowo w bankach mleka w Polsce i na świecie oraz 4 wariantów utrwalania mleka metodą wysokich ciśnień (HPP) na zawartość wybranych składników bioaktywnych (praca 3), oznaczano, jako markery: hormony - leptynę, adiponektynę, insulinę oraz czynniki immunologiczne - HGF (czynnik wzrostu hepatocytów, z ang. hepatocyte growth factor), laktoferynę i IgG (immunoglobulina typu G). Badania prowadzone były w ramach projektu „Laktotechnologia jako odpowiedź na specjalne potrzeby żywieniowe dzieci urodzonych przedwcześnie”, realizowanego w ramach grantu Narodowego Centrum Badań i Rozwoju (IS/2/81/NCBR/2015) przez konsorcjum: Fundacja Bank Mleka Kobiecego, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Warszawski Uniwersytet Medyczny oraz Instytut Wysokich Ciśnień PAN Unipress.

Wyniki: W badaniu weryfikującym procedury związane z badaniem składu mleka na potrzeby wzmacniania celowanego (praca 1), wykazano korelacje pomiędzy trzema niezależnymi pomiarami wykonanymi dla białka całkowitego i odżywczego, tłuszczu, suchej masy i wartości energetycznej wynoszące od 0,876 do 0,987, oraz korelacje między pomiarami dla węglowodanów od 0,620 do 0,726. Średnia zawartość białka i tłuszczu w mleku z BMK (praca 2), była niższa niż w przypadku mleka biologicznych matek (praca 1) - białko odżywcze $0,7 \pm 0,2$ vs $1,2 \pm 0,3$; tłuszcz $3,1 \pm 0,8$ vs $3,9 \pm 0,8$, a zawartość

węglowodanów była wyższa - $7,3 \pm 0,3$ vs $6,9 \pm 0,3$. Dawczynie (n=45) były rekrutowane pomiędzy pierwszym a czterdziestym czwartym tygodniem laktacji (średnio czternasty tydzień). Długość współpracy wahała się od 2 do 26 tygodni, objętość mleka pobranego w tym okresie wynosiła od 650 do 32030 ml. Spośród dawczyń 11 kobiet (24,4%) było matkami wcześniaków, podczas gdy 91,5 % biorców urodziło się przedwcześnie. W badaniu eksperymentalnym (praca 3) nad utrwalaniem mleka kobiecego przy użyciu wysokich ciśnień, porównywano efekty HoP oraz HPP w czterech wariantach: 1) 600 MPa, 10 minut 2) 100 MPa, 10 minut, przerwa 10 minut, 600 MPa, 10 minut 3) 200 MPa, 10 minut, przerwa 10 minut, 400 MPa, 10 minut 4) 200 MPa, 10 minut, przerwa 10 min., 600 MPa, 10 min. W mleku poddanym HoP, zawartość leptyny wynosiła 77,86%, adiponektyny 32,79%, insuliny 32,40%, HGF 88,72%, laktoferyny 60,31%, IgG 49,04%. Wszystkie warianty HPP powodowały wzrost stężenia leptyny o 47,96-90,01%. HPP pozwoliło na zachowanie stężenia insuliny w 81,98%-94,76%; HGF w 36,15% - 97,15% i laktoferyny w 55,78% - 78,77%. Spośród analizowanych wariantów, jedynie wariant - 200 MPa, 10 minut, przerwa 10 minut, 400 MPa, pozwolił na zachowanie wyższego stężenia IgG (82,24%) niż pasteryzacja typu HoP. Wszystkie warianty HPP powodowały obniżenie stężenia adiponektyny, jednak w przypadku wariantu 200 MPa, 10 minut, przerwa 10 minut, 400 MPa różnica ta nie była istotna statystycznie.

Wnioski: Mleko biologicznej matki zawiera zazwyczaj większą ilość białka niż mleko z banku mleka, jednak niezależnie od źródła, skład pokarmu jest silnie zróżnicowany (praca 1, praca 2). Podejmując decyzję dotyczące stosowania wzmacniaczy należy uwzględnić tę zmienność. W tym celu można zastosować strategię wzmacniania celowanego na podstawie wyników analizy składu mleka kobiecego, przeprowadzonej zgodnie z zasadami dobrej praktyki laboratoryjnej (praca 1). W przypadku mleka z BMK, profil rejestrowanych dawczyń ma zasadnicze znaczenie. Rekrutacja matek noworodków przedwcześnie urodzonych, jako dawczyń oraz rozpoczynanie współpracy na wczesnym etapie laktacji, zaraz po jej stabilizacji, może podnieść wartość odżywczą mleka zgromadzonego w banku (praca 2). Lepsze zachowanie bioaktywnych czynników mleka dawczyń jest możliwe poprzez zastosowanie utrwalania metodą wysokich ciśnień (HPP) zamiast powszechnie stosowanej pasteryzacji typu holder (HoP). Wdrożenie tej metody w bankach mleka kobiecego pozwoli na dalszą optymalizację składu pokarmu przeznaczonego dla noworodka przedwcześnie urodzonego (praca 3).