

Załącznik nr 3 do wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego

Autoreferat

Dr n. med. i n. o zdr. Agnieszka Bzikowska-Jura
Pracownia Badań nad Mlekiem Kobięcym i Laktacją
Zakład Biologii Medycznej
Wydział Nauk o Zdrowiu
Warszawski Uniwersytet Medyczny

Warszawa, 2023

Spis treści

1. Dane osobowe.....	4
2. Wykształcenie	4
3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych.....	5
4. Omówienie osiągnięcia, o którym mowa w art. 219 ust. 1 pkt 2 Ustawy	5
4.1 Tytuł osiągnięcia naukowego.....	5
4.2 Publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego	6
4.3 Wprowadzenie w tematykę badawczą i omówienie celu naukowego	8
4.4 Omówienie osiągnięcia naukowego.....	12
4.4.1 Opis metodologii wykorzystanej w Publikacjach 1-4.....	13
4.4.2 Publikacja 1	15
4.4.3 Publikacja 2	17
4.4.4 Publikacja 3	20
4.4.5 Publikacja 4.....	23
4.4.6 Publikacja 5	25
4.4.7 Publikacja 6	23
4.4.8 Publikacja 7	31
4.5 Podsumowanie cyklu publikacji.....	33
4.6 Piśmiennictwo	34
5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowych i dydaktycznych.....	39
5.1 Podsumowanie całkowitego dorobku naukowego na podstawie analizy bibliometrycznej.....	39
5.2 Pozostałe obszary zainteresowań naukowych.....	41
5.3 Udział w grantach i projektach naukowych	44
5.4 Staże i aktywność naukowa realizowana we współpracy z innymi ośrodkami naukowymi i klinicznymi.....	47
5.5 Członkostwo w towarzystwach naukowych i organizacjach naukowych.....	49
5.6 Nagrody i wyróżnienia	50
5.7 Aktywny udział w konferencjach naukowych	51
5.8 Recenzje publikacji naukowych.....	54
6. Działalność dydaktyczna, organizacyjna i popularyzująca naukę	55
6.1 Zajęcia dydaktyczne	55
6.2 Opieka naukowa nad studentami.....	56
6.3 Działalność organizacyjna.....	61

6.4 Popularyzacja doniesień naukowych	62
7. Pozostałe informacje	63
7.1. Odbyte szkolenia i uzyskane certyfikaty	63
7.2 Dalsze plany naukowo-badawcze	64

1. Dane osobowe

Imię i nazwisko: Agnieszka Bzikowska-Jura
Tytuł naukowy: Doktor nauk medycznych i nauk o zdrowiu
Stanowisko: Adiunkt badawczo-dydaktyczny

2. Wykształcenie

2022	Stopień magistra Kierunek: Zdrowie publiczne, spec. zarządzanie w ochronie zdrowia Warszawski Uniwersytet Medyczny, Wydział Nauk o Zdrowiu Studia stacjonarne
2019	Stopień doktora nauk medycznych i nauk o zdrowiu Warszawski Uniwersytet Medyczny, Wydział Nauk o Zdrowiu
2014	Stopień magistra (dyplom z wyróżnieniem) Kierunek: Dietetyka Warszawski Uniwersytet Medyczny, Wydział Nauki o Zdrowiu Studia stacjonarne
2012	Tytuł Psychodietetyka (dyplom z wyróżnieniem) Studia podyplomowe na kierunku Psychodietetyka, Szkoła Wyższa Psychologii Społecznej w Warszawie
2012	Stopień licencjata Kierunek: Dietetyka Warszawski Uniwersytet Medyczny, Wydział Nauki o Zdrowiu Studia stacjonarne

3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych

Październik 2021 – obecnie	Adiunkt badawczo-dydaktyczny Warszawski Uniwersytet Medyczny, Wydział Nauk o Zdrowiu, Zakład Biologii Medycznej, Pracownia Badań nad Mlekiem Kobięcym i Laktacją
Październik 2022 – obecnie	Adiunkt badawczo-dydaktyczny Uczelnia Społeczno-Medyczna w Warszawie
Wrzesień 2019 – Wrzesień 2021	Adiunkt badawczo-dydaktyczny Warszawski Uniwersytet Medyczny, Wydział Nauk o Zdrowiu, Zakład Dietetyki Klinicznej
Maj 2015 – Grudzień 2018	Starszy specjalista Instytut Matki i Dziecka, Zakład Żywienia Człowieka

4. Omówienie osiągnięcia, o którym mowa w art. w art. 219 ust. 1 pkt 2 Ustawy

4.1 Tytuł osiągnięcia naukowego

Osiągnięcie naukowe stanowi cykl siedmiu tematycznie powiązanych publikacji naukowych opublikowanych w latach 2019-2023.

*„Mleko kobiece jako złożony biologicznie system.
Triada: matka – pokarm kobiecy – niemowlę.”*

4.2 Publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego

Łączny współczynnik oddziaływania (IF) wymienionych prac: 30,072

Jako pierwszy autor: 26,672

Łączna punktacja MNiSW: 765

Jako pierwszy autor: 665

Wszystkie publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego powstały po uzyskaniu stopnia naukowego doktora.

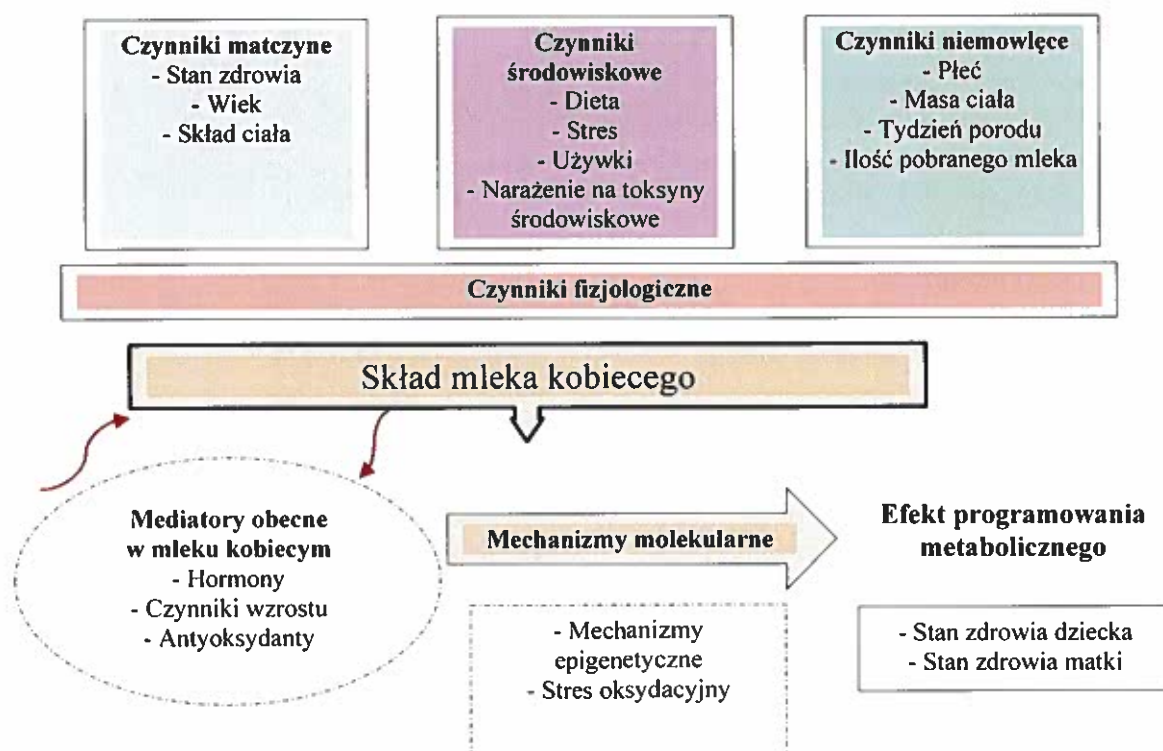
Lp.	Autor/autorzy, tytuł, czasopisma, tom, rok wydania, zakres stron, rodzaj pracy	IF	MNiSW
1.	Bzikowska-Jura A (autor korespondencyjny) , Sobieraj P, Szostak-Węgierek D, Wesołowska A. <i>Impact of Infant and Maternal Factors on Energy and Macronutrient Composition of Human Milk</i> . <i>Nutrients</i> 2020, 12 (9). (praca oryginalna) <i>Wkład habilitantki: konceptualizacja pracy, opracowanie narzędzi badawczych, rekrutacja kobiet do badania, wykonanie analiz składu mleka kobiecego, analiza kwestionariuszy żywieniowych, opracowanie bazy i analiza danych, przygotowanie wstępnej wersji manuskryptu, udział w edycji i opracowaniu ostatecznej wersji publikacji.</i>	5,719	140
2.	Bzikowska-Jura A (autor korespondencyjny) , Czerwonogrodzka-Senczyna A, Jasińska-Melon E, Mojska H, Olędzka G, Wesołowska A, Szostak-Węgierek D. <i>The Concentration of Omega-3 Fatty Acids in Human Milk is Related to Their Habitual but Not Current Intake</i> . <i>Nutrients</i> 2019, 11(7). (praca oryginalna) <i>Wkład habilitantki: przygotowanie koncepcji projektu badawczego, opracowanie narzędzi badawczych, rekrutacja kobiet do badania, zbieranie i analiza danych kwestionariuszowych, przygotowanie wstępnej wersji manuskryptu, opracowanie piśmiennictwa, udział w edycji i opracowaniu ostatecznej wersji publikacji.</i>	4,546	140
3.	Bzikowska-Jura A (autor korespondencyjny) , Sobieraj P, Michalska-Kacymirow M, Wesołowska A. <i>Investigation of iron and zinc concentrations in human milk in correlation to maternal factors: An observational pilot study in Poland</i> . <i>Nutrients</i> 2021, 13(2), 303. (praca oryginalna) <i>Wkład habilitantki: konceptualizacja pracy, opracowanie narzędzi badawczych, rekrutacja kobiet do badania, analiza kwestionariuszy żywieniowych, opracowanie bazy i analiza danych, przygotowanie wstępnej wersji manuskryptu, udział w edycji i opracowaniu ostatecznej wersji publikacji.</i>	6,706	140

4.	Bzikowska-Jura A (autor korespondencyjny) , Wesolowska A, Sobieraj P, Michalska-Kacymirow M, Bulska E, Starcevic I. <i>Maternal diet during breastfeeding in correlation to calcium and phosphorus concentrations in human milk</i> . J Hum Nutr Diet. 2022, 1-12. (praca oryginalna) <i>Wklad habilitantki: konceptualizacja pracy, opracowanie narzedzi badawczych, rekrutacja kobiet do badania, wykonanie analiz skladu ciata, analiza kwestionariuszy zywniowych, opracowanie bazy i analiza danych, przygotowanie wstepnej wersji manuskryptu, udzial w edycji i opracowaniu ostatecznej wersji publikacji.</i>	2,995	100
5.	Bzikowska-Jura A , Machaj N, Sobieraj P, Barbarska O, Olędzka G, Wesolowska A. <i>Do Maternal Factors and Milk Expression Patterns Affect the Composition of Donor Human Milk?</i> Nutrients. 2021, 13(7), 2425. (praca oryginalna) <i>Wklad habilitantki: udzial w konceptualizacji pracy, przeglad piśmiennictwa, przygotowanie wstepnej wersji manuskryptu, udzial w edycji i opracowaniu ostatecznej wersji publikacji.</i>	6,706	140
6.	Gandino S, Bzikowska-Jura A , Karcz K, Cassidy T, Wesolowska A, Królak-Olejniak B, Klotz D, Arslanoglu S, Picaud JC, Boquien CY, Bertino E, Moro GE, Weaver G. <i>Vegan/vegetarian diet and human milk donation: An EMBA survey across European milk banks</i> . Matern Child Nutr. 2023, e13564. (praca oryginalna) <i>Wklad habilitantki: udzial w konceptualizacji pracy, przeglad piśmiennictwa, udzial w analizie zebranych danych, przygotowanie wstepnej wersji manuskryptu, udzial w edycji i opracowaniu ostatecznej wersji publikacji.</i>	3,4	100
7.	Bzikowska-Jura A (autor korespondencyjny) , Żukowska-Rubik M, Wesolowska A, Pawlus B, Rachtan-Janicka J, Borszewska-Kornacka MK, Wielgoś M. <i>Stanowisko Grupy Ekspertów w sprawie zaleceń zywniowych dla kobiet w okresie laktacji – aktualizacja</i> . Standardy Medyczne/Pediatrics 2023, 20, 233-248. (praca poglądowa/rekomendacje) <i>Wklad habilitantki: aktualizacja zakresu rekomendacji, przeglad literatury, przygotowanie wstepnej wersji manuskryptu, udzial w edycji i opracowaniu ostatecznej wersji publikacji.</i>	-	5

4.3 Wprowadzenie w tematykę badawczą i omówienie celu naukowego

Wstęp

Korzyści wynikające z karmienia piersią związane są z unikalnym składem mleka kobiecego, które oprócz składników odżywczych zawiera związki biologicznie czynne (m.in. enzymy, hormony, elementy układu immunologicznego, czynniki wzrostu) [1]. Niezwykle ważne w kontekście badań nad mlekiem kobiecym jest traktowanie go jako złożonego biologicznie systemu, na który, z jednej strony wpływa wiele czynników różnego pochodzenia (m.in. matczyne, niemowlęce, środowiskowe) i które, z drugiej strony oddziałuje na otoczenie (m.in. matkę i dziecko) (Rycina 1). Dodatkowo, składniki mleka kobiecego wchodzą ze sobą w interakcje, zmieniając swoje właściwości, w tym m.in. biodostępność i funkcjonalność w organizmie niemowlęcia [1-3].



Rycina 1. Mleko kobiecego jako złożony biologicznie system. Opracowanie własne na podstawie [1-3].

Dotychczas w Polsce nie prowadzono badań nad zmiennością składu mleka kobiecego w ujęciu ekosystemu, czyli uwzględniając potencjalny wpływ czynników różnego pochodzenia. Wykorzystując wiedzę zdobytą w trakcie 5-letnich studiów na kierunku Dietetyka, rozpoczęłam w 2016 roku badania, które koncentrowały się na ocenie sposobu

żywienia i stanu odżywienia kobiet w okresie laktacji i ich wpływie na skład produkowanego przez nie pokarmu. Pierwsza praca oryginalna [4] opublikowana przeze mnie we współpracy z interdyscyplinarnym zespołem zyskała dużą popularność w środowisku naukowym, o czym świadczy liczba cytacji – 85 (od 2018 roku) i stała się dla mnie motywacją do prowadzenia kolejnych badań w tym obszarze i nawiązaniu licznych współprac krajowych i międzynarodowych. Oprócz analizy podstawowego składu pokarmu kobiecego rozpoczęłam badania w zakresie analizy profilu kwasów tłuszczowych (Publikacja 2), składników mineralnych (Publikacje 3 i 4), mikrobioty, witamin, czynników immunologicznych i metali ciężkich (publikacje w przygotowaniu/recenzji, wyniki były prezentowane na konferencjach). Uwzględniając czynnik pochodzenia niemowlęcego (ilość pobieranego w ciągu doby pokarmu), przeprowadziłam także analizy w zakresie spożycia wybranych składników odżywczych przez niemowlęta, co umożliwiło porównanie tych wartości z aktualnie obowiązującymi rekomendacjami żywieniowymi dla populacji Polski [5]. Dodatkowo, podjęcie współpracy z Bankiem Mleka Kobiecego działającym przy Szpitalu im. Świętej Rodziny w Warszawie oraz członkostwo w Europejskim Stowarzyszeniu Banków Mleka (ang. *European Milk Bank Association*, EMBA) pozwoliły mi na udział w badaniach dotyczących wpływu czynników różnego pochodzenia na skład mleka dawczyń (Publikacje 5 i 6). Stały się one podstawą do opracowania nowych rekomendacji w zakresie rekrutacji dawczyń pokarmu kobiecego.

Podstawy teoretyczne

Prowadzone na przestrzeni lat badania epidemiologiczne potwierdzają istnienie tzw. „krytycznych okresów” w życiu człowieka (m.in. okres wczesnego rozwoju pre- i postnatalnego), w trakcie których dochodzi do programowania metabolizmu pod wpływem oddziaływania czynników środowiskowych, zwłaszcza żywieniowych [6]. W związku z tym, opracowana przez Davida Barkera hipoteza „programowania metabolicznego” nazywana jest coraz częściej koncepcją „programowania żywieniowego”. Do składników pokarmowych, które mogą wywierać efekt programujący zalicza się m.in.: długołańcuchowe wielonienasycone kwasy tłuszczowe (WNKT) (ang. *long-chain polyunsaturated fatty acids*, LC-PUFAs), białko, żelazo, cynk i witaminy z grupy B [7]. Ważnym elementem hipotezy jest założenie, że w okresach związanych z intensywnym wzrostem i różnicowaniem się komórek, obserwowana jest największa wrażliwość na działanie czynników środowiskowych, a niekorzystny efekt tych oddziaływań może wystąpić nawet po wielu latach od tzw. ekspozycji [8,9]. Dowodów na to dostarczają wyniki badań, które

14

wykazały, że zaburzenia stanu odżywienia kobiety ciężarnej mogą prowadzić m.in. do zahamowania wewnątrzmacicznego wzrastania płodu, wad rozwojowych, porodu przedwczesnego czy rozwoju chorób przewlekłych u dziecka (m.in. otyłości, cukrzycy) [9-11].

W kontekście ww. hipotezy kluczowe znaczenie ma optymalny model żywienia niemowląt w pierwszych miesiącach ich życia. Podstawowym czynnikiem wpływającym negatywnie na stan zdrowia najmłodszej populacji jest żywienie pokarmem innym niż mleko kobiece. Karmienie piersią, definiowane przez Światową Organizację Zdrowia (ang. *World Health Organization*, WHO) jako żywienie mlekiem kobiecym wprost z piersi lub mlekiem odciągniętym, jest złotym standardem żywienia noworodków i niemowląt. WHO [12], Europejskie [13] i Polskie [14] Towarzystwo Gastroenterologii, Hepatologii i Żywienia Dzieci rekomendują wyłączne karmienie piersią do 6. miesiąca życia dziecka. Oznacza to, że w tym okresie dziecko nie powinno otrzymywać żadnych dodatkowych pokarmów i płynów poza mlekiem matki. Zwraca się również uwagę, że karmienie mieszane (karmienie piersią + karmienie preparatami zastępującymi mleko kobiece) lub krótsze wyłączne karmienie piersią jest także korzystne. W trakcie wprowadzania żywienia uzupełniającego karmienie piersią powinno być kontynuowane i trwać tak długo jak jest to pożądane przez matkę i przez dziecko [12-14]. Istnieje szereg dowodów na to, że karmienie piersią zmniejsza ryzyko rozwoju chorób przewlekłych [15] u diady matka-dziecko, co ma również ogromne implikacje dla zdrowotności całej populacji i szeroko pojętego zdrowia publicznego.

Niestety dane populacyjne dotyczące karmienia piersią w Polsce są szczątkowe i nie są rutynowo zbierane. Z przeprowadzonego w 2016 roku ogólnopolskiego badania dotyczącego postępowania żywieniowego u niemowląt wynika, że w pierwszym półroczu karmionych piersią było 54,1% niemowląt, przy czym wyłącznie zaledwie 5,9% [16]. Można zatem przypuszczać, że nieoptymalne wskaźniki karmienia piersią, które obserwujemy w warunkach standardowych ulegną pogorszeniu w obliczu sytuacji kryzysowej. Przykładem jest doświadczona przez nas pandemia COVID-19. Był to czas, w którym zauważyliśmy potrzebę lepszego zarządzania ryzykiem w obszarze ochrony zdrowia, szczególnie w kontekście promocji, ochrony i wspierania karmienia piersią. Troska o prawidłowe żywienie noworodków i niemowląt w sytuacji nieprzewidywalnej, nowej, związanej z licznymi restrykcjami stała się podstawą do przeprowadzenia badań w zakresie identyfikacji czynników wpływających na decyzje matek/rodziców związane ze sposobem żywienia najmłodszej grupy populacyjnej (*opisano w pkt. 5.2*).

Badania nad mlekiem kobiecym

Biorąc pod uwagę zmienność składu pokarmu kobiecego najlepiej przebadane są czynniki fizjologiczne, do których zaliczamy czas, który minął od porodu [17], porę dnia/nocy [18] oraz fazę pojedynczego karmienia [19]. Początki badań obejmujących wpływ czynników matczynych na skład mleka sięgają lat 80. XX wieku [20,21]. Do ocenianych wówczas czynników należały najczęściej wskaźniki antropometryczne, w tym wskaźnik masy ciała (ang. *body mass index*, BMI), fałdy skórno-tłuszczowe, wiek matki, jej pochodzenie i stosowanie przez nią używek. Analizowano także sposób żywienia, wykorzystując zróżnicowane metody. Wyniki pochodzące z tych badań są niejednoznaczne, a nawet sprzeczne, co można tłumaczyć stosowaniem różnych metod analitycznych (skład mleka) i technologicznych (stan odżywienia), znacząco odbiegających od tych, do których mamy dostęp dziś. Dodatkowo, uwagę skupiano na pojedynczych składnikach mleka kobiecego, nie analizując zależności między nimi i nie szukając związku z innymi zmiennymi, np. czynnikami pochodzenia niemowlęcego (masa ciała, ilość pobranego mleka). Brak standaryzacji w zakresie sposobu pobierania próbek mleka do badania oraz brak kryteriów włączających/wyłączających związanych m.in. z matką stanowiły istotne źródło błędów metodologicznych. Przykładem ww. sprzecznych wyników są m.in. wnioski z badań dotyczących wpływu matczynego wskaźnika BMI na zawartość białka w mleku [17,22]. W badaniu filipińskim [22] wykazano negatywną zależność między całkowitym stężeniem białka w mleku a wielkością wskaźnika BMI u matki, podczas gdy badacze koreańscy [17] wskazali, że matczyne BMI dodatnio koreluje ze stężeniem tego makroskładnika w pokarmie. Należy jednak podkreślić, że BMI nie jest metodą pozwalającą określić zawartość tkanki tłuszczowej w organizmie, co sugeruje, że siła związku między stężeniem białka a BMI może nie odzwierciedlać prawdziwej wartości tych zależności. Wskazują na to również wyniki badań [23,24], w których wyższy udział tkanki tłuszczowej w ciele matki, ale nie BMI, był związany z wyższym stężeniem białka w pokarmie kobiecym. Zarówno w badaniu filipińskim [22] jak i koreańskim [17] czas pobierania próbek (pora dnia/nocy) nie został wystandaryzowany.

Cel osiągnięcia naukowego:

Głównym celem podjętych badań, których wyniki złożyły się na osiągnięcie naukowe, było ujęcie mleka kobiecego jako złożonego biologicznie systemu, którego skład determinowany jest czynnikami różnego pochodzenia. Szczególną uwagę poświęcono czynnikom pochodzenia matczyne (m.in. skład ciała), środowiskowego (m.in. sposób

żywienia matki) i niemowlęcego (m.in. płeć, ilość pobieranego pokarmu). Dodatkowo opracowano następujące cele szczegółowe:

1. Ocena spożycia wybranych składników pokarmowych z mleka kobiecego przez niemowlęta karmione wyłącznie piersią w kontekście aktualnie obowiązujących rekomendacji.
2. Scharakteryzowanie składu mleka dawczyń z uwzględnieniem stylów odciągania pokarmu na potrzeby współpracy z bankiem mleka.
3. Analiza praktyk europejskich banków mleka kobiecego w zakresie rekrutacji dawczyń stosujących diety roślinne, uwzględniając potencjalny wpływ tego czynnika na skład mleka dostarczanego do banków mleka.
4. Analiza sposobu żywienia kobiet w okresie laktacji i opracowanie na jej podstawie aktualizacji polskich rekomendacji żywieniowych dla kobiet karmiących piersią, w oparciu o najnowszą literaturę naukową.

4.4 Omówienie osiągnięcia naukowego

Prezentowany cykl powiązanych tematycznie publikacji stanowi teoretyczno-praktyczne ujęcie tematu związanego z karmieniem piersią, w tym omówienie czynników wpływających na skład pokarmu kobiecego. Pierwsze pięć publikacji ma charakter badawczy i koncentruje się na identyfikacji i analizie czynników wpływających na zawartość w pokarmie kobiecym różnych składników pokarmowych. Uwzględniając złożoność składu mleka kobiecego wzięto pod uwagę potencjalny wpływ czynników różnego pochodzenia – matczynego, niemowlęcego i środowiskowego. W publikacji szóstej, we współpracy z międzynarodowym zespołem dokonano analizy europejskich praktyk stosowanych przez banki mleka kobiecego w zakresie rekrutacji dawczyń pozostających na dietach roślinnych. Ostatnia publikacja ma formę rekomendacji żywieniowych dla kobiet karmiących piersią i powstała m.in. w odpowiedzi na popełnianie przez kobiety błędy żywieniowe, zidentyfikowane w trakcie badań opisanych w Publikacjach 1-4.

4.4.1 Opis metodologii wykorzystanej w Publikacjach 1-4

Pierwsze cztery publikacje dotyczą analizy czynników wpływających na skład pokarmu kobiecego. Największą uwagę poświęcono czynnikom pochodzenia matczynego, do których oprócz danych socjo-demograficznych zaliczono m.in. stan odżywienia oraz czynnikom środowiskowym związanym z matką, tj. sposób żywienia.

Kryteria włączenia do udziału w badaniach obejmowały: wiek matki co najmniej 18 lat, brak chorób przewlekłych u matki, ciąża pojedyncza, poród o czasie (po zakończeniu 37. tygodnia), karmienie wyłącznie piersią na etapie prowadzenia badania. Dodatkowo, ze względu na złożoność czynników mogących wpływać na skład mleka kobiecego i próbę ujednoczenia grupy badanej, opracowano następujące kryteria wykluczające: nikotynizm w ciąży lub w okresie karmienia piersią, niska masa urodzeniowa dziecka, przeciwwskazania do wykonania analizy składu ciała u matki, deklarowany przez matkę niedobór pokarmu uniemożliwiający pobranie próbki mleka do analiz.

Ocena sposobu żywienia matki została przeprowadzona metodą 3-dniowego bieżącego notowania (Publikacje 1-4) i zmodyfikowanym na potrzeby badań własnych kwestionariuszem częstości spożycia (ang. *food frequency questionnaire*, FFQ) (Publikacje 2-4). Do wyliczeń w zakresie wartości energetycznej i odżywczej diet (bieżące spożycie) wykorzystano program Dieta 6.0 (polska metoda referencyjna). Uzyskane wartości zostały uśrednione i porównane z polskimi normami żywieniowymi dla populacji kobiet karmiących piersią [5].

Do oceny stanu odżywienia kobiet biorących udział w badaniu wykorzystano pomiary antropometryczne – masa i wysokość ciała (z dokładnością do $\pm 0,1$ kg/cm), na podstawie których wyliczono wielkość wskaźnika BMI. Dodatkowo wykonano badanie analizy składu ciała metodą bioimpedancji (BIA) (Publikacje 1,3,4), wykorzystując analizator firmy Maltron, model BioScan 920 – S. Aparat ten pozwala na otrzymywanie wyników w zakresie czterech częstotliwości (5 kHz, 50 kHz, 100 kHz i 200 kHz), co istotnie zwiększa ich powtarzalność i wiarygodność. Badania prowadzono w wystandaryzowanych warunkach z zachowaniem zasad dedykowanych badaniom analizy składu ciała [25].

Aby zminimalizować wpływ pory dnia i nocy na skład badanych próbek mleka opracowano autorskie zasady zbiórki mleka i dobowy protokół zbiórki mleka (Załącznik 1) – Publikacje 1-4. Zgodnie z nim, mleko pobierano 4-krotnie w ciągu doby, w następujących interwałach czasowych: 6.00-12.00, 12.00-18.00, 18.00-24.00, 24.00-6.00. Dodatkowo, ze względu na różnice w składzie mleka w trakcie pojedynczej sesji karmienia, uczestniczki poproszono, aby w każdym z czterech punktów czasowych pobrały zbliżoną ilość mleka

(od 5 do 10 ml) przed przystawieniem dziecka do piersi i po zakończeniu karmienia. W trakcie dobowej zbiórki, mleko było przechowywane w warunkach chłodniczych (4°C), a po jej zakończeniu zostało zamrożone i przechowywane w temperaturze -20°C do czasu wykonania analiz.

Analizy podstawowego składu mleka dokonywano przy użyciu analizatora składu mleka MIRIS z zastosowaniem spektroskopii w średniej podczerwieni, po uprzedniej kalibracji standardowymi roztworami (Publikacje 1,2,3,5). Do obliczenia stężenia poszczególnych frakcji makroskładników analizator wykorzystuje określoną ilość promieniowania pochłoniętego przez różne grupy funkcyjne przy odpowiedniej długości fali i przelicza ilości pochłoniętego światła podczerwonego w stosunku do próby ślepej. Do badań wykorzystywano próbki mleka o objętości ~10 ml. Analizy każdej próbki dokonywano 3-krotnie, a następnie wyliczano dla niej średnią arytmetyczną. Uzyskane wartości wyrażono w kcal/100 ml dla energii i g/100 ml dla makroskładników odżywczych (białko, laktoza, tłuszcze) i suchej masy. Dla białka otrzymywano dwie wartości. Pierwsza – „białko całkowite” (ang. *crude protein*) zostało wyliczone na podstawie całkowitej ilości azotu w próbce, druga natomiast – „białko rzeczywiste” (ang. *true protein*) dotyczy rzeczywistej zawartości białka, bez uwzględniania azotu pochodzenia niebiałkowego. Do konwersji azotu do białka wykorzystano współczynnik o wartości 6,38.

W publikacjach 3 i 4 przeprowadzono analizę spożycia przez niemowlęta wybranych składników pokarmowych obecnych w mleku kobiecym. W tym celu wykorzystano metodę wagową opisywaną w literaturze [26]. Aby zmierzyć objętość dziennego spożycia mleka, matki proszono o odnotowywanie masy ciała ich niemowląt przed i po każdym karmieniu (również nocnym), używając wagi z dokładnością do ± 1 g. Na tej podstawie oszacowano dobową objętość spożywanego pokarmu.

4.4.2 Publikacja 1 - *Impact of Infant and Maternal Factors on Energy and Macronutrient Composition of Human Milk*

Wpływ czynników związanych z dzieckiem i matką na wartość energetyczną i zawartość makroskładników w mleku kobiecym

We wstępie pracy omówiono aspekty związane ze zmiennością składu mleka kobiecego, zwracając uwagę na czynniki fizjologiczne oraz te związane bezpośrednio z matką i niemowlęciem. Wśród tych ostatnich wskazano m.in. na płeć dziecka, przytaczając wyniki badań na modelach zwierzęcych [27,28]. Jednocześnie zwrócono uwagę, że brakuje danych dotyczących potencjalnej specyficzności płciowej w składzie mleka ludzkiego. Tylko w kilku badaniach oceniono związek między wartością energetyczną i odżywczą mleka kobiecego a płcią niemowląt. Nie udało się jednak opracować w tym zakresie jednoznacznych wniosków, głównie ze względu na wiele ograniczeń metodologicznych wcześniejszych badań, w tym brak określonej pory dnia na odciąganie mleka, różny etap laktacji i stosowanie zróżnicowanych metod analitycznych do oceny zawartości w mleku kobiecym makroskładników odżywczych [29,30].

W związku z tym, w bieżącym badaniu oceniono wpływ czynników związanych z niemowlęciem (płeć i urodzeniowe parametry antropometryczne) i matką (czynniki wewnętrzne - stan odżywienia i zewnętrzne - sposób żywienia) na wartość energetyczną i odżywczą pokarmu kobiecego. W tym celu wystandaryzowano sposób pobierania próbek mleka i wykorzystano zaawansowane technologicznie urządzenia do analizy składu mleka i stanu odżywienia matki (opisane w podrozdziale 4.4.1). Do badania włączono 77 kobiet między 4. a 7. tygodniem laktacji, zgodnie z opisanymi wcześniej kryteriami. Dane socjo-demograficzne, żywieniowe i antropometryczne zbierano w tym samym tygodniu, w którym pobierano mleko do badań.

Średni wiek kobiet biorących udział w badaniu wynosił $32,4 \pm 4,4$ lat. Większość kobiet przed ciążą i w pierwszych tygodniach laktacji miała prawidłową masę ciała (odpowiednio 73% i 71%). W 19% przypadków wartość przed-ciążowego BMI wskazywała na nadwagę lub otyłość. Ponad połowa badanych kobiet (55%) urodziła syna. Nie zaobserwowano żadnych istotnych statystycznie różnic w danych antropometrycznych i liczbie dziennych karmień wśród niemowląt płci męskiej i żeńskiej. Średnia wartość energetyczna mleka produkowanego przez matki niemowląt płci żeńskiej i męskiej była bardzo podobna i wynosiła odpowiednio

63,9 kcal/100 ml i 63,7 kcal/100 ml. Wykazano jednak, że matki niemowląt płci męskiej produkowały mleko o wyższej zawartości laktozy ($p = 0,027$). Dodatkowo, zawartość laktozy była dodatnio skorelowana z liczbą dziennych karmień ($p = 0,007$).

Całkowita zawartość białka w mleku kobiecym była dodatnio skorelowana z BMI matki sprzed ciąży ($p=0,037$) i odwrotnie skorelowana z aktualną beztłuszczową masą ciała ($p=0,01$). Jednak, gdy przeanalizowano rzeczywistą zawartość białka, wykazano, że dodatkowo odwrotnie korelowała ona z całkowitą zawartością wody ($p=0,01$) i dodatnio ze spożyciem białka roślinnego przez matkę ($p=0,045$). Z kolei zawartość tłuszczu w mleku była dodatnio skorelowana z BMI przed ciążą ($p=0,006$) i BMI aktualnym ($p=0,002$) oraz odwrotnie zależna od beztłuszczowej masy ciała ($p=0,002$) i całkowitej zawartości wody w organizmie matki ($p=0,004$). Aby ocenić związek między analizowanymi czynnikami matczynymi i noworodkowymi, opracowano również wielowymiarowe modele regresji logistycznej. Wykazano, że płeć męska była związana z wyższą zawartością laktozy. Dodatkowo, wyższa urodzeniowa masa ciała dziecka, liczba karmień w ciągu doby i udział tłuszczu w całkowitej wartości energetycznej diety matki zwiększały prawdopodobieństwo wyższej zawartości laktozy w pokarmie kobiecym. Żaden z analizowanych czynników noworodkowych nie miał wpływu na zawartość białka ani tłuszczu w mleku. Jednak, zgodnie z jednym z modeli, wyższego stężenia białka całkowitego w mleku można spodziewać się u starszych matek, które miały mniejszy przyrost masy ciała w czasie ciąży i większą masę ciała po porodzie. Wyższe stężenie białka rzeczywistego było z kolei związane z wiekiem i wyższym aktualnym BMI matki. Wyższy aktualny BMI, wyższy poziom tkanki tłuszczowej, wyższy procentowy udział białka i węglowodanów w całkowitej wartości energetycznej diety matki były związane z wyższą zawartością tłuszczu w mleku.

Na podstawie uzyskanych wyników i dyskusji sformułowano następujące wnioski:

1. Czynniki pochodzenia matczynego i niemowlęcego, zwłaszcza stan odżywienia matki przed ciążą i w czasie laktacji oraz płeć niemowlęcia, oddziałują na siebie i wpływają na skład mleka kobiecego. Potwierdza to, że wartość energetyczna i odżywcza pokarmu kobiecego jest unikalna dla każdej diady matka – dziecko.
2. Czynniki matczyne wpływające na skład mleka kobiecego są lepiej zbadane, gdyż istnieje zaledwie kilka badań oceniających wpływ czynników niemowlęcych na profil odżywczy mleka. W naszym badaniu płeć męska wydaje się związana z wyższym stężeniem laktozy w mleku, co uzasadnia potrzebę prowadzenia kolejnych badań w tym obszarze. Głównym celem tych badań powinna być ocena zmienności składu mleka kobiecego, co ma kluczowe znaczenie dla optymalizacji żywienia i wzrostu niemowląt.

4.4.3 Publikacja 2 - *The Concentration of Omega-3 Fatty Acids in Human Milk is Related to Their Habitual but Not Current Intake*

Stężenie kwasów tłuszczowych omega-3 w mleku kobiecym jest związane z ich zwyczajowym, a nie bieżącym spożyciem

Tłuszcze obecne w mleku kobiecym mogą pochodzić z różnych źródeł, do których zaliczamy: dietę kobiety karmiącej piersią, syntezę *de novo* zachodzącą w gruczole piersiowym, komórkach wątroby i astrocytach oraz zapasy zgromadzone w postaci tkanki tłuszczowej w organizmie matki [31]. W gruczole piersiowym syntetyzowane są *de novo* tylko kwasy tłuszczowe (KT) o średniej długości łańcucha (do 14 atomów węgla). Z kolei długołańcuchowe kwasy tłuszczowe, do których zaliczamy m.in. kwas alfa-linolenowy (ALA) - prekursor dla kwasu eikozapentaenowego (EPA) i dokozaheksaenowego (DHA) należą do niezbędnych nienasyconych KT, co oznacza, że muszą być dostarczane wraz z dietą, gdyż organizm ludzki nie potrafi ich sam syntetyzować [32]. Wynika to z braku następujących systemów enzymatycznych: desaturazy $\Delta 12$ oraz desaturazy $\Delta 15$ [33], które wprowadzają wiązania podwójne w pozycje n-3 i n-6 łańcucha węglowego. Dodatkowo, wyniki badań sugerują, że zdolność przekształcania ALA w DHA u ludzi jest niska (mniej niż 10% ALA jest przekształcane w DHA) [34]. W związku z tym, odpowiednie spożycie DHA przez matkę ma zdecydowanie większe znaczenie niż spożycie ALA [35].

DHA obok kwasu arachidonowego (AA) jest głównym składnikiem fosfolipidów błon komórkowych neuronów i receptorów siatkówki oka. W związku z tym, jego niedobór zarówno w okresie ciąży jak i kilka miesięcy po porodzie może mieć istotne konsekwencje rozwojowe, m.in. prowadzić do zaburzeń w strukturalnej budowie mózgu i siatkówki oka [33]. Kluczowa zatem wydaje się identyfikacja i analiza czynników wpływających na jego zawartość w pokarmie kobiecym. W niniejszej publikacji dokonano oznaczenia profilu kwasów tłuszczowych w próbkach mleka kobiecego oraz oceniono wpływ diety matki na stężenie wybranych kwasów tłuszczowych w jej mleku. Szczególną uwagę poświęcono kwasom tłuszczowym z rodziny omega-3, w tym DHA.

Do badania włączono 32 kobiety (według ww. kryteriów) będące w pierwszym miesiącu laktacji (3-4 tydzień). Do oceny sposobu żywienia wykorzystano 3-dniowy dzienniczek bieżącego notowania i kwestionariusz częstości spożycia. Dodatkowo respondenci zostały zapytane o stosowanie suplementów diety, uwzględniając ich rodzaj

i dawkę. Wywiady przeprowadzono w tym samym tygodniu, w którym pobierano próbki mleka. Sposób pobierania próbek mleka opisano w podrozdziale 4.4.1 i Załączniku 1.

Oznaczenia kwasów tłuszczowych w próbkach mleka przeprowadzono w Zakładzie Metabolomiki Instytutu Żywności i Żywienia (obecnie Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Instytut Badawczy). Kwasy tłuszczowe analizowano jako estry metylowe kwasów tłuszczowych (ang. *fatty acids methyl esters*, FAME) metodą chromatografii gazowej. Metoda została zwalidowana i akredytowana przez Polskie Centrum Akredytacji. Wdrożono również kontrolę jakości poprzez zastosowanie certyfikowanych materiałów odniesienia.

W próbkach mleka sumarycznie oznaczono 33 KT, w tym 15 nasyconych (NKT), 10 jednonienasyconych (JNKT) i 8 wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (WNKT). Wyniki przedstawiono jako % udziału całkowitej frakcji tłuszczowej mleka. Względny udział NKT, JNKT i WNKT wynosił odpowiednio $41,9 \pm 4,9\%$, $39,6 \pm 3,1\%$ i $15,1 \pm 3,4\%$. Zaobserwowano negatywną korelację między stężeniem DHA a stosunkiem omega-6: omega-3 w mleku ($p=0,012$). Różnica między stężeniem DHA w mleku matek suplementujących i niesuplementujących nie była istotna statystycznie ($p = 0,37$).

Analiza profilu kwasów tłuszczowych w dietach kobiet biorących udział w badaniu wykazała, że średnie spożycie ALA ze źródeł pokarmowych wynosiło $1,5 \pm 0,8\%$ KT ogółem, a u 22% kobiet spożycie było niskie i nie pozwalało na realizację norm. Biorąc pod uwagę wyłącznie źródła pokarmowe, średnie spożycie DHA ($243 \text{ mg} \pm 333,5$) odpowiadało wartościom rekomendowanym (200 mg/dobę), jednak ponad połowa matek (59%) charakteryzowała się spożyciem niższym niż zalecane. Po uwzględnieniu suplementacji odsetek niedoborów spożycia DHA zmniejszył się i wyniósł 16%. Większość uczestniczek (69%) deklarowała przyjmowanie suplementów DHA, a 10% kobiet wskazało na przyjmowanie suplementów zawierających DHA i EPA.

Analiza wyników kwestionariusza FFQ wykazała, że głównym źródłem nienasyconych kwasów tłuszczowych z rodziny omega-3 były w badanej grupie kobiet tłuste (45%) i chude ryby (17%). Owoce morza (głównie krewetki) (10%), produkty drobiowe (8%) i produkty z mięsa czerwonego (6%) również miały znaczący udział w szacowanym spożyciu nienasyconych kwasów tłuszczowych omega-3. W kategoriach owoców morza i ryb, łosoś okazał się głównym źródłem wszystkich nienasyconych kwasów tłuszczowych z rodziny omega-3: DHA (67%), EPA (53%) i ALA (59%).

Nie wykazano istotnych statystycznie korelacji między spożyciem wybranych kwasów tłuszczowych przez matkę (wyliczonym na podstawie 3-dniowego bieżącego notowania

jadłospisu) a ich stężeniem w produkowanym przez nią pokarmie. Wykazano jednak istotną dodatnią korelację między spożyciem tłustych ryb a stężeniem wszystkich kwasów tłuszczowych z rodziny omega-3 w mleku kobiecym. Współczynniki korelacji rang Kendalla wyniosły: 0,25 ($p=0,049$) dla DHA, 0,27 ($p=0,03$) dla EPA i 0,28 ($p=0,02$) dla ALA. Zawartość ALA w mleku matki była również dodatnio skorelowana z częstością spożycia oleju lnianego ($p=0,01$), oleju kokosowego ($p=0,02$), mleka ($p=0,04$) i fermentowanych produktów mlecznych ($p=0,02$), natomiast stężenie EPA było dodatnio skorelowane z częstością spożycia wieprzowiny ($p=0,02$). Dodatkowo, spożycie wołowiny było ujemnie skorelowane ze stężeniem DHA w mleku kobiecym ($p=0,046$). Nie stwierdzono innych istotnych korelacji między częstością spożycia produktów spożywczych a stężeniem DHA w mleku kobiecym.

Na podstawie uzyskanych wyników i dyskusji sformułowano następujące wnioski:

1. Badane kobiety w okresie karmienia piersią spożywały odpowiednią ilość pokarmów będących naturalnym źródłem kwasów tłuszczowych omega-3 (tłuste ryby, owoce morza, oleje roślinne), co skutkowało wysokim stężeniem DHA w ich mleku.
2. Należy jednak podkreślić, że nie zaobserwowano zależności między bieżącym spożyciem nienasyconych kwasów tłuszczowych omega-3 w diecie matek a ich stężeniem w produkowanym przez nie pokarmie. Z drugiej strony wykazano, że częstość spożycia niektórych grup produktów spożywczych wpływała na stężenie nienasyconych kwasów tłuszczowych omega-3 w mleku kobiecym.
3. Biorąc pod uwagę wyniki badania własnego oraz innych autorów, wskazujące, że najwyższa zawartość DHA w mleku kobiecym obserwowana jest między 6 a 12 godziną po spożyciu DHA w diecie, krótkoterminowa ocena spożycia kwasów tłuszczowych omega-3 (na podstawie 3-dniowego zapisu diety) może być niewiarygodna. Bardziej wiarygodnym narzędziem wydaje się FFQ, pozwalający ocenić nawyki żywieniowe w dłuższej perspektywie czasu (np. ostatnich trzech miesięcy), odzwierciedlając tym samym zwyczajowe spożycie kwasów tłuszczowych omega-3.

4.4.4 Publikacja 3 - *Investigation of iron and zinc concentrations in human milk in correlation to maternal factors: An observational pilot study in Poland*

Wpływ czynników pochodzenia matczynego na stężenie żelaza i cynku w próbkach mleka kobiecego – polskie pilotażowe badanie obserwacyjne

Szacuje się, że niedobór cynku jest odpowiedzialny za 1% wszystkich zgonów na świecie i 4,4% zgonów dzieci w wieku od sześciu miesięcy do pięciu lat. W związku z tym, WHO w ramach Milenijnych Celów Rozwojowych (ang. *Millenium Development Goals*, MDGs) nadało priorytet w zakresie działań mających na celu minimalizację niedoboru cynku w krajach rozwijających się. Wykazano, że niedobór cynku w okresie ciąży może obniżać funkcje poznawcze u dziecka, tj. zaburzać zdolność uczenia się, uwagę i pamięć. Wynika to z faktu, że hipokamp charakteryzuje się wysokim stężeniem tego składnika mineralnego. Z kolei niedobór żelaza w czasie ciąży może prowadzić do poważnych konsekwencji zdrowotnych, w tym upośledzenia układu odpornościowego u matki, przedwczesnego porodu, a nawet obumarcia płodu [36]. Wyniki niektórych badań [37,38] wykazały, że również niemowlęta karmione wyłącznie piersią mogą być narażone na niedobory cynku i żelaza. Ponadto, niektórzy autorzy [39,40] wskazują na częstsze występowanie niedoborów tych mikroelementów wśród niemowląt karmionych piersią w porównaniu z niemowlętami karmionymi mieszanką lub w sposób mieszany (karmienie piersią + mleko modyfikowane). Chociaż białka transportujące żelazo i cynk przez nabłonek gruczołu piersiowego zostały już wcześniej scharakteryzowane, wciąż niewiele wiadomo o mechanizmach i czynnikach regulujących stężenie tych pierwiastków w pokarmie kobiecym [41].

W kilku opublikowanych do tej pory doniesieniach [42,43] zauważono, że poziom żelaza i cynku w mleku kobiecym był związany z czynnikami matczynymi pochodzenia zewnętrznego (np. sposobem żywienia), podczas gdy wyniki badań innych autorów sugerują, że stężenie cynku w pokarmie kobiecym pozostaje stałe i nie wpływa na nie stan zdrowia matki [44], jej dieta [43,45] i stosowana suplementacja [46]. Ostatnie wyniki polskich badań dotyczących oceny stężenia żelaza i cynku w mleku ludzkim opublikowano odpowiednio w latach 2014 [47] i 2017 [48]. Jednak żadne z nich nie oceniało wpływu stanu odżywienia i sposobu żywienia matki na zawartość w mleku kobiecym wskazanych składników mineralnych. Dlatego też głównym celem niniejszej pracy było zbadanie zależności między stężeniami żelaza i cynku w pokarmie kobiecym a czynnikami matczynymi (m.in. wiekiem,

stanem odżywienia, aktualnym i zwyczajowym sposobem żywienia). Dokonano także oceny dobowego spożycia obu składników mineralnych przez niemowlęta.

Do badania włączono 32 kobiety karmiące wyłącznie piersią będące między 4. a 6. tygodniem od porodu, zgodnie z opisanymi wcześniej kryteriami. Metodologia w zakresie oceny sposobu żywienia, stanu odżywienia i badań nad mlekiem kobiecym została opisana w podrozdziale 4.4.1. Do analizy pierwiastków posłużono się spektrometrią mas sprzężoną z plazmą wzbudzaną indukcyjnie. Dla żelaza granice oznaczalności (ang. *limit of quantification*, LOQ) i wykrywalności (ang. *limit of detection*, LOD) wynosiły odpowiednio 1,40 mg/l i 0,95 mg/l, dla cynku 1,6 mg/l (LOQ) i 1,49 mg/l (LOD).

Średnia dobową objętość spożywanego mleka w badanej grupie niemowląt wynosiła $492,5 \pm 48$ ml. Mediana stężenia żelaza w mleku kobiecym wynosiła 0,33 (0,26–0,46) mg/l, podczas gdy dzienne spożycie żelaza przez niemowlęta wynosiło 0,16 (0,12–0,24) mg. Tylko w przypadku czterech niemowląt (12,5%) spożycie żelaza pozwalało na realizację normy na poziomie wystarczającego spożycia (ang. *adequate intake*, AI), która wynosi 0,3 mg/dobę. Cynk oznaczono w 17 próbkach mleka kobiecego, a mediana jego stężenia wynosiła 2,12 (1,97–2,45) mg/l. Średnie spożycie cynku przez niemowlęta wynosiło $1,08 \pm 0,21$ mg/dobę. Zaobserwowano, że stężenie obu pierwiastków w próbkach mleka było ze sobą skorelowane.

Średnia wartość energetyczna diet kobiet biorących udział w badaniu wynosiła ~ 1830 kcal/dobę, podczas gdy według Polskich Norm Żywniowych [5] średnie zapotrzebowanie (ang. *estimated average requirement*, EAR) dla kobiet karmiących piersią wynosi około 2455 kcal/dobę. Średnie całkowite spożycie (dieta + suplementacja) żelaza i cynku wynosiło odpowiednio $11,2 \pm 2,8$ mg/dobę i $9,9 \pm 1,8$ mg/dobę, natomiast zalecane dzienne spożycie dla kobiet karmiących piersią to odpowiednio 10 mg i 12 mg. Prawie połowa uczestniczek badania (47%) zadeklarowała stosowanie suplementów diety zawierających żelazo, natomiast tylko pięć kobiet (16%) suplementowało cynk. Co ciekawe, wszystkie kobiety, które suplementowały cynk, przyjmowały również żelazo.

Nie stwierdzono korelacji między bieżącym spożyciem żelaza przez matkę (ze źródeł pokarmowych i suplementów) a jego stężeniem w pokarmie kobiecym. Wielkość spożycia żelaza z mleka przez niemowlęta również nie była skorelowana z zawartością tego składnika mineralnego w diecie matki. W przypadku cynku nie obserwowano związku między jego spożyciem z tradycyjnej żywności a zawartością w pokarmie kobiecym. Wykazano jednak, że cynk pochodzenia suplementacyjnego oraz całkowite spożycie cynku przez matkę (dieta + suplementacja) dodatnio korelowały z jego zawartością w mleku. Ocena zależności między zwyczajowym spożyciem wybranych grup produktów spożywczych przez matkę (FFQ)

18

a zawartością cynku w mleku nie wykazała żadnych istotnych statystycznie korelacji, jednak częstość spożycia jaj, warzyw i nasion roślin strączkowych była dodatnio skorelowana z zawartością żelaza.

Dodatkowo opracowano kilka wielowymiarowych modeli oceniających wpływ wybranych czynników na stężenie żelaza w mleku oraz spożycie żelaza przez niemowlęta. W przypadku modeli regresji liniowej i logistycznej w celu uproszczenia ocenianych modeli zastosowano kryterium informacyjne Akaikego (AIC). Wiek matki, aktualna masa ciała, zawartość tkanki tłuszczowej, procent energii dostarczonej z makroskładników odżywczych (białka, tłuszczu i węglowodanów), spożycie żelaza w diecie, suplementach i całkowite spożycie (dieta + suplementy), zostały wykorzystane jako zmienne objaśniające do przewidywania stężenia żelaza w mleku (Model A) i spożycie żelaza przez niemowlęta (Model B). Oba te modele, wykorzystujące najniższe AIC, zostały uproszczone do modeli jednozmiennych, wskazując odpowiednio na suplementowane żelazo i całkowite spożycie żelaza jako czynniki istotne. W modelach C i D za zmienne objaśniające uznano wiek matki, aktualną masę ciała, zawartość tkanki tłuszczowej w organizmie, częstość spożycia wybranych grup żywności (mięso, ryby i owoce morza, warzywa i rośliny strączkowe, orzechy i nasiona), spożycie żelaza w diecie, w suplementach oraz spożycie całkowite. Stężenie żelaza w mleku (Model C) i spożycie żelaza przez niemowlęta (Model D) wykorzystano jako zmienne zależne. Wyniki przeprowadzonych analiz wskazały, że częstość spożycia mięsa, ryb i owoców morza, warzyw i roślin strączkowych, orzechów i nasion oraz całkowite spożycie żelaza przez matkę są czynnikami istotnie wpływającymi na stężenie żelaza w pokarmie kobiecym i spożycie żelaza przez niemowlęta.

Stworzono również wielowymiarowe modele regresji logistycznej w celu oceny związku między czynnikami matczynymi a stężeniem cynku w mleku (modele E i F). Jako zmienną zależną wskazano stężenie cynku w mleku wyższe niż 90 percentyl (2,495 mg/l) (obserwowane tylko w czterech próbkach). Wiek matki, rzeczywista masa ciała, zawartość tłuszczu w organizmie, procent energii dostarczonej ze wszystkich makroskładników odżywczych (białka, tłuszczu i węglowodanów), spożycie cynku w diecie, suplementach i całkowite spożycie cynku, zostały wykorzystane jako zmienne objaśniające do przewidywania stężenia cynku w mleku kobiecym (Model E). Model F obejmował wiek matki, aktualną masę ciała, zawartość tkanki tłuszczowej, częstość spożycia wybranych grup żywności, spożycie cynku z żywności, suplementów i całkowite (zmienne objaśniające). W modelu E zawartość tkanki tłuszczowej w organizmie matki, procent energii dostarczonej z białek oraz całkowite spożycie cynku okazały się istotnymi czynnikami wpływającymi na stężenie cynku w mleku.

Według wyników modelu F częstość spożycia mięsa, warzyw i nasion roślin strączkowych oraz całkowite spożycie cynku wpływały na zawartość tego składnika w pokarmie kobiecym.

Na podstawie uzyskanych wyników i dyskusji sformułowano następujące wnioski:

1. Bieżące badanie jest pierwszym polskim doniesieniem dotyczącym oceny wpływu diety kobiety karmiącej piersią na stężenie żelaza i cynku w produkowanym przez nią pokarmie.
2. Wykazano, że sposób żywienia matki wpływa na stężenie żelaza i cynku w jej mleku. Co ciekawe, dodatnią korelację między stężeniem obu składników mineralnych w pokarmie stwierdzono jedynie z ich całkowitym spożyciem w diecie (dieta + suplementacja), co wskazuje, że suplementacja przez matkę może być czynnikiem pozytywnie wpływającym na zawartość żelaza i cynku w mleku.
3. W badanej grupie polskich niemowląt w wieku 4–6 tygodni spożycie żelaza z mleka kobiecego było niskie, ze względu na małą dobową ilość przyjmowanego pokarmu.
4. Ze względu na ograniczenia badania własnego w zakresie małej wielkości próby, uzasadnione są dalsze badania na większą skalę, w celu zbadania czynników żywieniowych, które są związane ze stężeniami żelaza i cynku w mleku. Dodatkowo, promocja karmienia piersią i prowadzenie doradztwa laktacyjnego są czynnikami, które być może pozwolą zwiększyć objętość produkowanego przez matkę mleka. To z kolei może być kluczowym krokiem w kierunku zwiększenia spożycia składników mineralnych przez niemowlęta.

4.4.5 Publikacja 4 - *Maternal diet during breastfeeding in correlation to calcium and phosphorus concentrations in human milk*

Zależność między dietą matki w okresie karmienia piersią a stężeniem wapnia i fosforu w mleku kobiecym

Wapń jest składnikiem niezbędnym do prawidłowego przebiegu procesu mineralizacji kości i zębów, odgrywa kluczową rolę w procesach metabolicznych oraz bierze udział w prawidłowej kurczliwości mięśni i przewodnictwie nerwowym [49]. Niewystarczające spożycie wapnia u niemowląt i dzieci starszych może spowodować zaburzenia wzrastania, krzywicę kości i/lub biochemiczne objawy nadczynności przytarczyc [11]. Stężenie wapnia w mleku kobiecym wzrasta w pierwszych dniach po porodzie [50] i stopniowo spada wraz

z czasem, który minął od porodu [51]. W większości przeprowadzonych badań [52-54] nie wykazano związku pomiędzy spożyciem wapnia przez matkę i jego stężeniem w produkowanym przez nią pokarmie. Z drugiej strony, w niektórych populacjach o niskim spożyciu wapnia [55-58] zaobserwowano korelację między dietą matki a jego zawartością w mleku.

Fosfor jest z kolei składnikiem kwasów nukleinowych i błon komórkowych oraz bierze udział w wielu procesach biologicznych (np. sygnalizacji komórkowej, mineralizacji kości, produkcji energii) [49]. Podobnie jak w przypadku wapnia, stężenie fosforu w mleku stopniowo spada w kolejnych tygodniach laktacji. W porównaniu z mlekiem innych ssaków stężenie fosforu w mleku kobiecym jest niskie [59]. Wykazano, że u kobiet z nadczynnością tarczycy jego stężenie w pokarmie istotnie się zmniejsza.

Przeprowadzone wcześniej badania [52-58], których celem była ocena korelacji między nawykami żywieniowymi matki a stężeniem wapnia i fosforu w produkowanym przez nią pokarmie miały pewne istotne ograniczenia, takie jak brak standaryzacji dotyczącej pobierania próbek, różne metody analityczne i brak szczegółowych informacji w zakresie profilu składników pokarmowych w diecie matki. Ponadto, większość z nich została przeprowadzona w latach 80. i 90. XX wieku. W związku z tym, zasadnym wydawało się przeprowadzenie aktualnej analizy tego zagadnienia. W niniejszym badaniu oceniono związek między dietą matki a stężeniem wapnia i fosforu w mleku. Następnie sprawdzono czy dieta matki wpływa na spożycie obu składników przez niemowlęta karmione wyłącznie piersią.

Do badania włączono 30 kobiet między 6. a 8 tygodniem laktacji. Szczegóły w zakresie oceny sposobu żywienia i stanu odżywienia matek oraz procedury pobierania próbek mleka opisano w podrozdziale 4.4.1. Dodatkowo kobiety zostały zapytane o przyjmowanie suplementów diety, ze wskazaniem ich rodzaju i dawki. Do analizy pierwiastków posłużono się spektrometrią mas sprzężoną z plazmą wzbudzaną indukcyjnie. LOD i LOQ dla wapnia wynosiły odpowiednio 5,44 mg/l i 6,00 mg/l, a dla fosforu 4,66 mg/l i 6,00 mg/l.

Analiza sposobu żywienia respondentek wykazała, że tylko 22% kobiet realizowało normę w zakresie spożycia wapnia (1000 mg/dobę) i 33% dla spożycia cynku (10,4 mg/dobę). W przypadku fosforu, jego spożycie przez wszystkie respondentki przekraczało EAR (580 mg/dzień), a średnie spożycie wynosiło 1318 ± 355 mg/dobę. Stosunek wapnia do fosforu w dietach badanych kobiet wynosił średnio około 1:2.

Średnie stężenia wapnia i fosforu w badanych próbkach mleka wynosiły odpowiednio $278,7 \pm 61,0$ mg/l i $137,1 \pm 21,9$ mg/l, przy zachowaniu stosunku wagowego 2:1. Stężenia obu minerałów były ze sobą dodatnio skorelowane ($p < 0,001$). Średnie spożycie wapnia i fosforu

przez niemowlęta wynosiło odpowiednio $149,53 \pm 36,41$ mg/dobę i $74,62 \pm 19,41$ mg/dobę. Spożycie wapnia przez niemowlęta płci żeńskiej ($n=16$) wynosiło $157,2 \pm 40,1$ mg/dobę, a dla niemowląt płci męskiej ($n=14$) $140,7 \pm 29,4$ mg/dobę. Ryzyko niedoboru wapnia stwierdzono u 44% dziewcząt i 79% chłopców.

Biorąc pod uwagę czynniki niezwiązane z odżywianiem matki, zaobserwowano, że tylko wiek był skorelowany ze stężeniem fosforu w mleku ($p=0,027$), dla wapnia nie wykazano żadnych korelacji. Oceniając natomiast zależność ze sposobem żywienia matki zaobserwowano, że stężenie fosforu było dodatnio skorelowane z wartością energetyczną diety ($p=0,045$) oraz spożyciem przez matkę białka całkowitego ($p=0,01$), wapnia ($p=0,036$), fosforu ($p=0,005$), niacyny ($p < 0,001$) i pirydoksyny. Nie ujawniono istotnych korelacji dla stężenia wapnia w mleku. Wyniki analizy wieloczynnikowej wykazały natomiast, że stężenie wapnia zależało od wieku matki i spożycia przez nią tego składnika mineralnego. Co więcej, na spożycie wapnia przez niemowlę miała również wpływ liczba karmień w ciągu doby. Podobnie, zawartość w pokarmie kobiecym fosforu zależała od wieku matki i spożycia przez nią tego składnika mineralnego. Z kolei spożycie fosforu przez niemowlęta było zależne tylko od spożycia tego minerału przez matkę.

Na podstawie uzyskanych wyników i dyskusji sformułowano następujące wnioski:

1. Stężenia wapnia i fosforu w mleku były zależne od ich spożycia przez matkę i odwrotnie skorelowane z jej wiekiem.
2. Ryzyko niedostatecznego spożycia wapnia pochodzącego z mleka zaobserwowano u 60% niemowląt. W związku z tym, potrzebne są dalsze badania, aby kompleksowo określić, czy spożycie wapnia przez niemowlęta karmione wyłącznie piersią spełnia normy zdefiniowane dla polskiej populacji.

4.4.6 Publikacja 5 - *Do Maternal Factors and Milk Expression Patterns Affect the Composition of Donor Human Milk?*

Czy czynniki pochodzenia matczynego i schemat pobierania pokarmu wpływają na skład mleka dawczyń?

Zgodnie z obowiązującymi rekomendacjami, mleko kobiece pochodzące z banku mleka jest preferowaną strategią żywienia wcześniaków, w sytuacji braku dostępu do pokarmu pochodzącego od biologicznej matki. Zalecenie to opiera się na niezbitych dowodach

świadczących o niższym wskaźniku martwiczego zapalenia jelit przy stosowaniu żywienia mlekiem od dawczyń w porównaniu ze stosowaniem preparatów zastępujących mleko kobiece [60-62].

Liczba banków mleka kobiecego w Europie stale rośnie. W naszym kraju działa ich obecnie 16, a pierwszy został otwarty w 2012 roku we współpracy z Fundacją Bank Mleka Kobiecego. W 2019 roku członkowie Europejskiego Stowarzyszenia Banków Mleka (EMBA) opracowali wytyczne dotyczące funkcjonowania tych placówek. Zgodnie z nimi, proces rekrutacji dawczyń składa się z wstępnego wywiadu epidemiologicznego z potencjalną dawczynią, badań serologicznych u matki i badań mikrobiologicznych próbki mleka. W większości europejskich banków mleka współpraca z dawczynią może rozpocząć się krótko po porodzie, a termin jej zakończenia nie jest zdefiniowany [63].

Biorąc pod uwagę czynniki wpływające na zmienność składu pokarmu kobiecego, w bankach mleka prowadzone są praktyki, które mają na celu ujednoczenie jego składu, np. mieszanie („pulowanie”) różnych partii mleka pochodzących od jednej dawczyni. Następnie mleko dzieli się na porcje i pasteryzuje stosując pasteryzację typu *holder* (62,5°C przez 30 minut i szybkie schładzanie). W licznych badaniach wykazano, że ten sposób utrwalania mleka niszczy komórki (np. neutrofile i komórki macierzyste) i zmniejsza stężenie różnych składników bioaktywnych. Ma jednak bardzo niewielki wpływ na zawartość w mleku makro- lub mikroelementów, w tym witamin [64,65].

Wzorzec odciągania mleka przez dawczynie jest zróżnicowany i nie został dokładnie określony, a kryteria stosowane przy wyborze poszczególnych donacji do puli nie są wystandaryzowane. Należy wziąć pod uwagę, że czas odciągania mleka przez dawczynie dotyczy okresu, kiedy nie karmi ona biologicznego dziecka, a więc nie jest determinowany potrzebami zgłaszanymi przez niemowlę. Pozwala to sądzić, że wyniki dotyczące składu mleka kobiecego nie powinny być uogólniane na mleko pochodzące z banku mleka, gdyż do pobrania tego drugiego dochodzi pod wpływem odmiennych czynników (co może determinować jego skład). Celem bieżącego badania była próba scharakteryzowania wartości energetycznej i odżywczej mleka dawczyń oraz zbadanie wpływu czynników matczyńskich, sposobu karmienia piersią (wyłączne karmienie piersią vs karmienie mlekiem odciągniętym) oraz schematu odciągania pokarmu na wartość odżywczą mleka oddawanego do banku.

Badanie miało charakter retrospektywny i obejmowało dane pochodzące od 49 dawczyń, które oddawały mleko do Banku Mleka Kobiecego działającego przy Szpitalu im. Świętej Rodziny w Warszawie. Autorski kwestionariusz ankiety został przeprowadzony metodą CAWI (ang. *Computer-Assisted Web Interview*). Pytania dotyczyły danych

antropometrycznych matki, czynników związanych z porodem i noworodkiem. Informacje dotyczące sposobu żywienia i sposobu odciągania pokarmu (ręcznie lub laktatorem) zbierane były na bieżąco, podczas oddawania mleka do banku mleka. Kobiety zapytano również o liczbę sesji odciągania mleka na potrzeby współpracy z bankiem mleka w czterech przedziałach czasowych (6.00–12.00, 12.00–18.00, 18.00–24.00, 24.00–6:00). Sposób pobierania próbek przez dawczynie był zgodny z europejskimi wytycznymi [63]. Analizowane próbki mleka (o pojemności około 12 ml) pobierano z każdej zbiorczej partii mleka od danej dawczynie przed przeprowadzeniem procesu pasteryzacji (maksymalnie z okresu dwóch tygodni). Na potrzeby bieżącego badania przeanalizowano wyniki z początku i końca współpracy danej dawczynie z bankiem mleka.

Przed ciążą i w czasie oddawania mleka do banku mleka większość dawczyń miała prawidłową masę ciała (odpowiednio 78% i 67% kobiet). Większość kobiet była pierworódkami, a prawie jedna czwarta dzieci (24%) urodziła się przedwcześnie (wiek ciążowy < 37 tygodni). Większość dawczyń (67%) urodziła siłami natury.

Ponad połowa kobiet (53%) deklarowała wyłączone bezpośrednie karmienie piersią. Po analizie czasu i ilości sesji odciągania pokarmu zaobserwowano, że na początku i na końcu współpracy z bankiem mleka występowały istotne statystycznie różnice między całkowitą liczbą odciągnięć mleka w ciągu doby ($p=0,006$), liczbą ($p=0,004$) i % pobrań w godzinach popołudniowych ($p=0,034$) oraz liczbą pobrań wieczornych ($p=0,022$). Na początku i na końcu współpracy z bankiem mleka dawczynie najczęściej deklarowały odciąganie pokarmu w nocy. Średni wiek niemowląt w momencie rozpoczęcia oddawania przez matkę mleka do banku mleka wynosił $15,4 \pm 18,7$ tygodnia, natomiast średni czas współpracy z bankiem mleka wynosił $13,2 \pm 6,0$ tygodni. Nie stwierdzono istotnych różnic w stężeniach makroskładników w mleku kobiecym na początku i na końcu współpracy z bankiem mleka.

W kolejnej analizie próbki mleka od 18 kobiet, które karmiły swoje dzieci wyłącznie mlekiem odciągniętym, porównano z 26 próbkami otrzymanymi od matek karmiących wyłącznie bezpośrednio piersią, pod uwagę wzięto początek i koniec współpracy z bankiem mleka. Do porównania nie włączono próbek od 5 kobiet, które karmiły swoje dzieci w sposób mieszany (bezpośrednio piersią i mlekiem odciągniętym). Wyniki analizy nie wykazały różnic w składzie mleka dawczyń w zależności od sposobu karmienia dziecka piersią.

Dokonano także oceny zależności między czynnikami matczynymi, wzorcem odciągania mleka i jego składem. Na początku współpracy zawartość energii i tłuszczu była odwrotnie skorelowana z wiekiem dawczynie (odpowiednio: $p=0,01$ i $p=0,027$). Z kolei pod

34

koniec oddawania mleka do banku mleka stężenie tłuszczu było dodatnio skorelowane z odsetkiem popołudniowych pobrań mleka (12.00–18.00) ($p=0,044$).

Biorąc pod uwagę czas trwania oddawania mleka do banku mleka, opracowano model regresji logistycznej, aby znaleźć czynniki związane z dłuższym niż 16 tygodni dawstwem mleka. Według analizy LASSO jedynie wiek matki okazał się czynnikiem istotnym (iloraz szans 1,15 przy 95% przedziale ufności 0,96–1,42).

Na podstawie uzyskanych wyników i dyskusji sformułowano następujące wnioski:

1. Sposób karmienia piersią nie wpływał na skład mleka przekazywanego do banku mleka.
2. Wzorce związane z odciąganiem mleka na potrzeby współpracy z bankiem mleka (np. liczba sesji odciągania mleka w ciągu dnia, pora dnia pobierania mleka) mogą wpływać na zawartość tłuszczu w mleku dawczyń.
3. Rekrutacja dawczyń mleka kobiecego o pożądanym cechach i wzorcu odciągania mleka mogłaby przyczynić się do zwiększenia wartości odżywczej mleka oddawanego do banku, przy jednoczesnym zmniejszeniu zapotrzebowania na wzmacniacze pokarmu kobiecego.

4.4.7 Publikacja 6 – *Vegan/vegetarian diet and human milk donation: An EMBA survey across European milk banks*

Dieta wegańska/wegetariańska a dawstwo mleka kobiecego: badanie EMBA wśród europejskich banków mleka kobiecego

W ostatnich latach stosowanie diet roślinnych staje się coraz bardziej popularne, dotyczy to również kobiet ciężarnych i karmiących piersią [66]. Opisany wcześniej wpływ sposobu żywienia matki na skład produkowanego przez nią pokarmu stał się podstawą do dyskusji na temat tego czy diety ograniczające/eliminujące produkty pochodzenia zwierzęcego wpływają na jakość pokarmu kobiecego, zwłaszcza w zakresie zawartości witaminy B₁₂ i kwasów tłuszczowych omega-3. Przeprowadzony w ostatnich latach przegląd systematyczny [67] wykazał, że choć kobiety stosujące diety tradycyjne, wegetarianki i weganki produkują mleko o zbliżonej wartości odżywczej, to jednak niższe stężenie kwasów tłuszczowych omega-3 obserwowano w próbkach mleka pochodzących od matek wegetarianek/weganek, u których nie włączono suplementacji tymi składnikami pokarmowymi. Podsumowano, że regularna suplementacja kwasów tłuszczowych omega-3 dodatnio koreluje z ich stężeniem

w mleku matki. Warto podkreślić, że do przeglądu włączono zaledwie 13 prac oryginalnych o zróżnicowanej metodologii, co świadczy o tym, że temat ten jest słabo poznany i wymaga dalszych badań. Ujęcie mleka kobiecego jako złożonego biologicznie systemu doprowadziło również do dyskusji w zakresie tego czy wpływ diety matki na skład produkowanego przez nią pokarmu może determinować stan zdrowia jej potomstwa. Przegląd literatury wskazuje, że ze względu na kluczową rolę jaką DHA i witamina B₁₂ odgrywają w rozwoju układu nerwowego niemowląt, zasadnym wydaje się zalecanie ich suplementacji matkom stosującym dietę wegańską/wegetariańską, które karmią swoje dzieci wyłącznie piersią i/lub są dawczyniami mleka [68,69].

Zgodnie z zaleceniami Europejskiego Stowarzyszenia Banków Mleka (EMBA), matki stosujące dietę wegańską nie powinny być wykluczane z dawstwa mleka, jeżeli suplementują witaminę B₁₂ [63]. Z drugiej jednak strony, rekomendacje na poziomie krajowym są odmienne i tak, w wielu krajach Europy, w tym również w Polsce kobieta całkowicie eliminująca ze swojej diety produkty pochodzenia zwierzęcego nie może zostać dawczynią mleka. W związku z tym, potrzebne są globalne i oparte na dowodach wytyczne dotyczące kryteriów rekrutacyjnych obejmujących dietę matki, a także szczegółowe informacje na temat poradnictwa żywieniowego, które należy zapewnić dawczyniom mleka. W odpowiedzi na te potrzeby, Grupa Ekspertów EMBA przeprowadziła badanie, którego celem była analiza praktyk związanych z rekrutacją dawczyń stosujących diety roślinne.

Opracowane narzędzie ankietowe zostało rozpowszechnione drogą elektroniczną i skierowane do pracowników europejskich banków mleka kobiecego. Początkowo kwestionariusz opracowano wyłącznie w języku angielskim, jednak, aby zwiększyć ilość otrzymanych odpowiedzi zdecydowano się również na przetłumaczenie narzędzia na język polski, francuski i włoski. Prośbę o udział w badaniu skierowano w sumie do 188 banków mleka, działających w 26 krajach Europy. Otrzymano 129 odpowiedzi, a po weryfikacji danych (m.in. usunięciu zdublikowanych odpowiedzi), do ostatecznej analizy włączono dane pochodzące ze 118 banków, działających w 22 krajach.

Nieco ponad ¼ banków mleka (27%) wskazała, że weganizm u matki zawsze stanowi kryterium wyłączenia z dawstwa, a 6% banków nie dopuszczało dawstwa także od kobiet stosujących diety wegetariańskie. Z drugiej strony, 40% banków mleka wskazało, że weganizm i wegetarianizm nie stanowią przeciwwskazania do pozostania dawczynią mleka, niezależnie od stężenia witaminy B₁₂ w surowicy krwi matki i stosowania przez nią suplementacji.

W zdecydowanej większości banków mleka (92%), w trakcie procesu rekrutacji nie sprawdzano stężenia witaminy B₁₂ we krwi matki. Ponad połowa placówek (62%) nie zalecała

matkom stosującym diety roślinne suplementacji tą witaminą. W przypadku banków mleka, które wskazały na zalecenia w zakresie suplementacji diety witaminą B₁₂, mediana rekomendowanej dawki suplementacyjnej wynosiła 5,5 µg/dobę.

W 22% banków, które wzięły udział w badaniu, zalecano kobietom karmiącym piersią suplementację kwasami tłuszczowymi omega-3. Połowa placówek podała konkretne dawki, dla których mediana wynosiła 200 mg/dobę. Dodatkowo, dwa banki mleka wskazały, że rekomendacje te dotyczą wyłącznie DHA. Stosowanie przez weganę/wegetariankę suplementów kwasów omega-3 było warunkiem pozostania dawczynią w 8% banków mleka.

Na podstawie uzyskanych wyników i dyskusji sformułowano następujące wnioski:

1. Wyniki przeprowadzonego badania wskazują na znaczące różnice w zakresie europejskich praktyk związanych z rekrutacją dawczyń stosujących diety roślinne oraz tendencję do stosowania wytycznych krajowych, a nie zaleceń międzynarodowych.
2. Tylko niewielka część banków mleka prezentowała podejście „oparte na dowodach”, włączając do grona dawczyń matki stosujące dietę wegańską/wegetariańską, pod warunkiem ich odpowiedniej suplementacji. Inne podejścia, np. bezwarunkowe włączanie matek weganek lub z drugiej strony ich bezwzględnie wykluczanie, może mieć negatywne konsekwencje, np. brak możliwości udzielenia matce rekomendacji żywieniowych, co z kolei może mieć negatywne konsekwencje dla zdrowia jej potomstwa.
3. Rekrutowanie jako dawczyń matek weganek, niezależnie od tego czy stosują suplementację może obniżać wartość odżywczą mleka oddawanego do banku. Efekt ten można jednak niwelować poprzez strategie pulowania mleka.
4. Banki mleka mogą odgrywać kluczową rolę w promocji zdrowia poprzez zapewnianie matkom karmiącym piersią odpowiednich porad żywieniowych. Jednak w tym celu placówki te muszą otrzymać jasne instrukcje dotyczące tego, jakie pytania należy zadać podczas procesu rekrutacji oraz jakich rekomendacji żywieniowych należy udzielać, zarówno na poziomie ogólnym, jak i w konkretnych sytuacjach, np. matkom stosującym diety roślinne. Kluczowe jest zatem opracowanie wspólnych zaleceń eksperckich w tej kwestii oraz aktywne wdrażanie tych zaleceń w codziennej praktyce europejskich banków mleka kobiecego.

4.4.8 Publikacja 7 - Stanowisko Grupy Ekspertów w sprawie zaleceń żywieniowych dla kobiet w okresie laktacji – aktualizacja

Zmieniające się trendy żywieniowe i wciąż rosnąca wiedza na temat wpływu sposobu żywienia i stanu odżywienia matki na stan zdrowia jej potomstwa stały się podstawą do aktualizacji zaleceń żywieniowych dla kobiet w okresie laktacji (poprzednie zalecenia opublikowano w 2013 roku). W opracowaniu wzięli udział specjaliści sprawujący opiekę nad kobietą ciężarną i/lub karmiącą piersią oraz jej dzieckiem (ginekolog-położnik, neonatolodzy, doradca laktacyjny i dietetycy). Celem pracy było przedstawienie aktualnych norm żywieniowych dla populacji kobiet karmiących piersią (w poprzedniej wersji rekomendacji tych danych nie było) i innych aspektów związanych z dietą (m.in. stosowanie używek i diet eliminacyjnych) oraz omówienie wpływu diety matki na skład produkowanego przez nią pokarmu (Tabela 2, str. 238). Dodatkowo, jeden z podrozdziałów poświęcono również galaktogogom, czyli roślinom/związkom wykazującym potencjalne działanie mlekopędne.

W okresie laktacji zapotrzebowanie na energię i większość składników odżywczych istotnie wzrasta i choć niewystarczające spożycie zwykle nie przekłada się negatywnie na jakość pokarmu kobiecego, może jednak prowadzić do zmniejszonej produkcji mleka i niedoborów pokarmowych u matki [64]. Szczególną uwagę zwrócono na odpowiedni profil kwasów tłuszczowych w diecie matki, a więc ograniczenie tłuszczów pochodzenia zwierzęcego (tłuszcze nasycone) i odpowiednio wysokie spożycie WNKT, w tym przede wszystkim EPA i DHA, należących do rodziny omega-3 (n-3). Badania prowadzone nad składem mleka kobiecego wskazują, że spośród wszystkich składników pokarmowych to właśnie obecne w diecie kwasy tłuszczowe najsilniej korelują z ich stężeniem w pokarmie kobiecym [65,70,71]. Prekursorem EPA i DHA jest ALA. Niestety organizm człowieka nie posiada układów enzymatycznych zdolnych do wprowadzania wiązań podwójnych w pozycje n-3 i n-6, dlatego składniki te muszą być dostarczany wraz z dietą [33]. Głównym źródłem DHA w naszej diecie są tłuste ryby morskie [5], jednak ich spożycie w grupie kobiet ciężarnych i karmiących piersią bywa kontrowersyjne ze względu na potencjalne zanieczyszczenie metalami ciężkimi, przede wszystkim metylortęcią, ołowiem i kadmem. Aby zatem ułatwić planowanie jadłospisu dla kobiet w okresie laktacji, w publikacji została zamieszczona tabela (Tabela 1, str. 236) uwzględniająca podział gatunków ryb na zalecane, dopuszczalne i przeciwwskazane. Doprecyzowano, że spożywanie ryb z kategorii „dopuszczalne” nie powinno przekraczać jednej porcji tygodniowo (około 150 g). Wskazano również na

rekomendacje w zakresie suplementacji DHA przez wszystkie kobiety w okresie laktacji w dawce od 200 do 600 mg/dobę (w zależności od częstości spożycia tłustych ryb). Dodatkowo, zgodnie z zaleceniami Polskiego Towarzystwa Ginekologów i Położników omówiono suplementację witaminą D, kwasem foliowym i jodem [72].

Bardzo ważną częścią publikacji było omówienie kwestii związanych ze stosowaniem używek przez kobiety karmiące piersią. Zgodnie z wytycznymi Europejskiego Urzędu ds. Bezpieczeństwa Żywności zaktualizowano bezpieczną w okresie laktacji dawkę kofeiny do 200 mg/dobę [73] (wcześniej 300 mg/dobę), uzasadniając to wydłużonym w tym czasie średnim okresem półtrwania kofeiny. Ze względu na brak rzetelnych dowodów naukowych w zakresie wpływu spożycia alkoholu na przebieg laktacji i skład pokarmu kobiecego zalecono, aby kobiety karmiące piersią całkowicie zrezygnowały ze spożywania alkoholu. Zgodnie z wytycznymi Amerykańskiej Akademii Pediatrii [74] wskazano, że nikotynizm u matki nie jest przeciwwskazaniem do karmienia piersią. Podkreślono jednak, że nikotyna i inne substancje chemiczne zawarte w dymie tytoniowym przenikają do pokarmu, a ich stężenie zależne jest od intensywności palenia. W pracy zwrócono również uwagę, że nikotynizm może zmniejszać dobową produkcję mleka (nawet o 30%) i zwiększać tym samym ryzyko żywienia mieszanego (dokarmiania dziecka preparatem mleka modyfikowanego) i przedwczesnego zakończenia karmienia piersią [75,76]. Może mieć również wpływ na skład produkowanego przez matkę pokarmu – zmniejszenie zawartości tłuszczu i białka, zwiększenie stężenia metali ciężkich, w tym przede wszystkim kadmu [77].

W kolejnym podrozdziale omówiono brak zasadności stosowania diet eliminacyjnych przez kobiety karmiące piersią, celem zmniejszenia ryzyka występowania alergii u dziecka i ograniczenia objawów związanych z kolką niemowlęcia. Zwrócono uwagę, że diety eliminacyjne powinny być stosowane w uzasadnionych klinicznie sytuacjach, m.in. w rozpoznanej u dziecka alergii na białka mleka krowiego [78]. Dodatkowo wskazano, że dieta eliminacyjna u matki powinna być stosowana pod kontrolą lekarza i/lub dietetyka, co pozwoli zmniejszyć ryzyko niedoborów i/lub nadmiarów pokarmowych oraz związanych z nimi powikłań. Należy również zwrócić uwagę na wskazywaną w ostatnich latach tzw. „nadrozpoznawalność” [79] alergii na pokarmy u niemowląt i małych dzieci, co zwiększa ryzyko bezzasadnego stosowania przez matkę diety eliminacyjnej, która z kolei, jeżeli okaże się problematyczna, może stanowić czynnik ryzyka przedwczesnego zakończenia karmienia piersią. Osobnym zagadnieniem jest model diety związany z ograniczeniem lub całkowitą eliminacją produktów pochodzenia zwierzęcego. W zgodzie ze stanowiskiem Amerykańskiej Akademii Dietetyki [80] podano, że stosowanie prawidłowo zbilansowanych diet

wegetariańskich jest odpowiednie na każdym etapie życia człowieka, włączając w to okres ciąży i karmienia piersią. Informację tą uzupełniono praktycznymi wskazówkami dotyczącymi planowania żywienia dla kobiety karmiącej piersią stosującej różne odmiany wegetarianizmu. Zwrócono uwagę na składniki pokarmowe, których ryzyko niedoboru jest wyższe w porównaniu ze stosowaniem tradycyjnego modelu żywieniowego (tj. m.in. wapnia, żelaza, cynku, witaminy B₁₂) i omówiono działania mające na celu zmniejszenie ryzyka ww. niedoborów pokarmowych.

Ze względu na to, że niedobór pokarmu wskazywany jest przez kobiety karmiące piersią jako najczęstszy powód żywienia mieszanego i przedwczesnego zakończenia karmienia piersią [81], w publikacji omówiono również potencjalne zastosowanie galaktogogów pochodzenia roślinnego (np. kozieradka, niepokalanek mnisi czy polisacharydy ścian jęczmienia). Ich stosowanie jest w naszym kraju bardzo powszechne, a włączenie ich do diety kobiet w okresie laktacji jest najczęściej rekomendowanym przez położne sposobem na zwiększenie ilości produkowanego mleka [81]. W omawianej publikacji wskazano jednak, że skuteczność danego preparatu powinna zostać potwierdzona na drodze eksperymentu medycznego, opracowanego zgodnie z wytycznymi przedstawionymi w najnowszym przeglądzie Cochrane [82] (tj. wskazując m.in. na konkretną dawkę substancji wykazującej działanie mlekoopędne i ściśłym zdefiniowaniu grupy badanej pod kątem etiologii zaburzeń laktacji). Bez wątpienia, rosnąca wiedza w zakresie korzyści wynikających z karmienia piersią jest podstawą do prowadzenia dalszych badań nad zastosowaniem galaktogogów.

W podsumowaniu niniejszej publikacji podkreślono, że ujednoczenie zaleceń żywieniowych dla kobiet w okresie laktacji jest ważne w aspekcie promocji zdrowia matki i dziecka, a nieuzasadnione wprowadzanie interwencji żywieniowych w okresie karmienia piersią może mieć negatywny wpływ na wskaźniki karmienia piersią i tym samym zdrowie kolejnych pokoleń.

4.5 Podsumowanie cyklu publikacji

1. Choć wyniki badań własnych w zakresie wpływu sposobu żywienia matki na skład produkowanego przez nią pokarmu nie są jednoznaczne, wydaje się, że zarówno zawartość makro- jak i mikrośladników odżywczych w mleku kobiecym może być modulowana przez profil składników pokarmowych w diecie matki.
2. Zaobserwowano, że niemowlęta karmione wyłącznie piersią charakteryzowały się niższym niż rekomendowane spożyciem żelaza i wapnia, co może mieć negatywne

implikacje zdrowotne w kolejnych latach ich życia Co ważne, zawartość w mleku obu składników mineralnych zależała od ich spożycia przez matkę.

3. Stan odżywienia matki miał istotny wpływ na stężenie w pokarmie kobiecym kluczowego składnika odżywczego – białka. Wiedza w tym obszarze ma szczególne znaczenia dla wcześniaków, których potrzeby żywieniowe w zakresie podaży składników odżywczych są wyższe niż niemowląt urodzonych o czasie.
4. Wiedza w zakresie wpływu sposobu żywienia i stanu odżywienia matki oraz praktyk związanych z odciąganiem pokarmu na potrzeby współpracy z bankiem mleka kobiecego może stać się podstawą do stworzenia rekomendacji dla potencjalnych dawczyń mleka kobiecego. To z kolei, przyczyniłoby się do optymalizacji żywienia beneficjentów banków mleka i znacząco poprawiło efektywność pracy tych placówek. Dodatkowo, publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego przyczyniły się do prac nad europejskimi rekomendacjami żywieniowymi dla dawczyń mleka i modyfikacją zaleceń obowiązujących w Polsce.
5. Analiza sposobu żywienia kobiet w okresie laktacji wskazuje na liczne błędy w zakresie wartości energetycznej i odżywczej ich diet, dlatego istnieje potrzeba edukacji żywieniowej tej grupy populacyjnej, czego wyrazem jest opracowana aktualizacja rekomendacji żywieniowych (Publikacja 7). Jest to materiał, który może służyć bezpośrednio matkom, ale również stanowić wsparcie dla personelu medycznego pracującego z kobietami w okresie ciąży, porodu i laktacji.

4.6 Piśmiennictwo

1. Christian P, Smith ER, Lee SE, Vargas AJ, Bremer AA, Raiten DJ. The need to study human milk as a biological system. *Am J Clin Nutr.* 2021, 113(5), 1063-1072.
2. Krebs NF, Belfort MB, Meier PP, Mennella JA, O'Connor DL, Taylor SN, Raiten DJ. Infant factors that impact the ecology of human milk secretion and composition-a report from "Breastmilk Ecology: Genesis of Infant Nutrition (BEGIN)" Working Group 3. *Am J Clin Nutr.* 2023, 117 Suppl 1(Suppl 1), 43-60.
3. Smilowitz JT, Allen LH, Dallas DC, McManaman J, Raiten DJ, Rozga M, Sela DA, Seppo A, Williams JE, Young BE, McGuire MK. Ecologies, synergies, and biological systems shaping human milk composition-a report from "Breastmilk Ecology: Genesis of Infant Nutrition (BEGIN)" Working Group 2. *Am J Clin Nutr.* 2023, 117 Suppl 1(Suppl 1), 28-42.
4. Bzikowska-Jura A, Czerwonogrodzka-Senczyzna A, Olędzka G, Szostak-Węgierek D, Weker H, Wesołowska A. Maternal Nutrition and Body Composition During Breastfeeding: Association with Human Milk Composition. *Nutrients.* 2018, 10(10), 1379.

5. Jarosz M., Rychlik E., Stoś K., Charzewska J. Normy żywienia dla populacji Polski I ich zastosowanie. Państwowy Zakład Higieny – Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego. Warszawa 2020.
6. Barker DJ, Bagby SP, Hanson MA. Mechanisms of disease: in utero programming in the pathogenesis of hypertension. *Nat Clin Pract Nephrol.* 2006, 2, 700-707.
7. Plagemann A. Perinatal nutrition and hormone – dependent programming of food intake. *Horm Res.* 2006, 65, 83-89.
8. Gluckman PD, Hanson MA, Low FM. The role of developmental plasticity and epigenetics in human health. *Birth Defects Res.* 2011, 93(1), 12-18.
9. Vickers MH. Early life nutrition, epigenetics and programming of later life disease. *Nutrients* 2014, 6(6), 2165-2178.
10. Report of the 33rd Session of the Standing Committee of nutrition participant's statement. The window of opportunity: Pre-pregnancy to 24 months of age. WHO Geneva: United Nations, 13-17 March 2006.
11. Koletzko B, Brands B, Poston L, Godfrey K, Demmelmair H. Early nutrition project. Early nutrition programming of long-term health. *Proc Nutr Soc* 2012, 71: 371–378.
12. WHO/UNICEF. Global Strategy for Infant and Young Child Feeding. World Health Organization; Geneva, Switzerland, 2003.
13. Fewtrell M, Bronsky J, Campoy C, Domellöf M, Embleton N, Fidler Mis N, Hojsak I, Hulst JM, Indrio F, Lapillonne A, Molgaard C. Complementary Feeding: A Position Paper by the European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition (ESPGHAN) Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2017, 64(1):119-132.
14. Szajewska H, Horvath A, Rybak A, Socha P. Karmienie piersią. Stanowisko Polskiego Towarzystwa Gastroenterologii, Hepatologii i Żywienia Dzieci. *Standardy Medyczne Pediatria* 2016, 13, 9-24.
15. Victora CG, Bahl R, Barros AJ, Franca GV, Horton S, Krasevec J, Murch S, Sankar MJ, Walker N, Rollins NC. Breastfeeding in the 21st century: Epidemiology, mechanisms, and lifelong effect. *Lancet.* 2016, 387, 475–490.
16. Raport z badania: Kompleksowa ocena sposobu żywienia dzieci w wieku od 5. do 36. miesiąca życia – badanie ogólnopolskie 2016 rok. <https://fundacjanutricia.pl/uploads/research-files/February2021/Q4zDWNrZLYTa8nZeNasZ.pdf>. Dostęp 18.08.2023.
17. Chang N, Jung JA, Kim H, Jo A, Kang S, Lee SW, Yi H, Kim J, Yim JG, Jung BM. 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.
18. Kent JC, Mitoulas LR, Cregan MD, Ramsay DT, Doherty DA, Hartmann PE. Volume and frequency of breastfeedings and fat content of breast milk throughout the day. *Paediatrics.* 2006, 117, 387–395.
19. Mitoulas LR, Kent JC, Cox DB, Owens RA, Sherriff JL, Hartmann PE. Variation in fat, lactose and protein in human milk over 24 h and throughout the first year of lactation. *Br J Nutr.* 2002, 88, 29–37.
20. Brown KH, Akhtar NA, Robertson AD, Ahmed MG. Lactational capacity of marginally nourished mothers: relationships between maternal nutritional status and quantity and proximate composition of milk. *Pediatrics.* 1986, 78(5), 909-19.
21. Butte NF, Garza C, Stuff JE, Smith EO, Nichols BL. Effect of maternal diet and body composition on lactational performance. *Am J Clin Nutr.* 1984, 39(2), 296-306.
22. Quinn EA, Largado F, Power M, Kuzawa CW. Predictors of breast milk macronutrient composition in Filipino mothers. *Am. J. Hum. Biol.* 2012, 24, 533–540.

23. Kugananthan S, Gridneva Z, Lai ChT, Hepworth AR, Mark PJ, Kakulas F, Geddes DT. Associations between Maternal Body Composition and Appetite Hormones and Macronutrients in Human Milk. *Nutrients*. 2017, 9, 252.
24. Quinn EA, Largado F, Borja JB, Kuzawa CW. Maternal characteristics associated with milk leptin content in a sample of filipino women and associations with infant weight for age. *J Hum Lact*. 2015, 31:273–281.
25. Heyward VH, Stolarczyk LM. *Applied Body Composition Assessment*. Human Kinetics Publishers; Champaign, IL, USA, 1996, 1–215.
26. Woolridge MW, Butte N, Dewey KG, Ferris AM, Garza C, Keller EP. Methods for the measurement of milk volume intake of the breastfed infant. In: Jensen R.G., Neville M.C., editors. *Human Lactation: Milk Components and Methodologies*. Plenum Press; New York, NY, USA, 1985, 5–21.
27. Landete-Castillejos T, García A, López-Serrano FR, Gallego L. Maternal quality and differences in milk production and composition for male and female Iberian red deer calves (*Cervus elaphus hispanicus*) *Behav Ecol Sociobiol*. 2005, 57, 267–274.
28. Quesnel L, MacKay A, Forsyth DM, Nicholas KR, Festa-Bianchet M. Size, season and offspring sex affect milk composition and juvenile survival in wild kangaroos. *J Zool* 2017, 302, 252–262.
29. Lee SG, Chung TH. Lipid content of breast milk in Korean women. *J Korean Pediatr Soc*. 1985, 28, 977–988.
30. Nommsen LA, Lovelady CA, Heinig MJ, Lönnerdal B, Dewey KG. Determinants of energy, protein, lipid, and lactose concentrations in human milk during the first 12 mo of lactation: The DARLING Study. *Am J Clin Nutr*. 1991, 53, 457–465.
31. Innis SM. Human milk: Maternal dietary lipids and infant development. *Proc Nutr Soc*. 2007, 66, 397–404.
32. Goyens PL, Spilker ME, Zock PL, Katan MB, Mensink RP. Conversion of alpha-linolenic acid in humans is influenced by the absolute amounts of alpha-linolenic acid and linoleic acid in the diet and not by their ratio. *Am J Clin Nutr*. 2006, 84, 44.
33. Babiszewska M, Ziomkiewicz A, Wesolowska A. Tłuszcz mleka kobiecego – skład, synteza i funkcja kwasów tłuszczowych oraz pochodnych lipidów. *Ped Pol* 2015, 91, 3, 257-264.
34. Arterburn LM, Hall EB, Oken H. Distribution, interconversion, and dose response of n-3 fatty acids in humans. *Am J Clin Nutr*. 2006, 83, 1467–1476.
35. Greiner RC, Winter J, Nathanielsz PW, Brenna JT. Brain docosahexaenoate accretion in fetal baboons: Bioequivalence of dietary alpha-linolenic and docosahexaenoic acids. *Pediatr Res*. 1997, 42, 826–834.
36. Farias P.M, Marcelino G, Santana LF, de Almeida EB, Guimarães R, Pott A, Hiane PA, Freitas KC. Minerals in Pregnancy and Their Impact on Child Growth and Development. *Molecules*. 2020, 25, 5630.
37. Krebs NF, Westcott J. Zinc and breastfed infants: If and when is there a risk of deficiency? *Adv Exp Med Biol*. 2002. 503, 69–75.
38. Maguire JL, Salehi L, Birken CS, Carsley S, Mamdani M., Thorpe K.E. Association between total duration of breastfeeding and iron deficiency. *Pediatrics*. 2013, 131, 1530–1537.
39. Dumrongwongsiri O, Suthutvoravut U, Chatvutininun S, Phoonlabdacha P, Sangcakul A, Siripinyanond A. Maternal zinc status is associated with breast milk zinc concentration and zinc status in breastfed infants aged 4–6 months. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2015, 24, 273–280.
40. Clark KM, Li M, Zhu B, Liang F, Shao J, Zhang Y. Breastfeeding, mixed, or formula feeding at 9 months of age and the prevalence of iron deficiency and iron deficiency anemia in two cohorts of infants in China. *J Ped*. 2017, 181, 56–61.

41. Lönnerdal B. Regulation of mineral and trace elements in human milk: Exogenous and endogenous factors. *Nutr Rev.* 2000, 58, 223–229.
42. Choi YK, Kim JM, Lee JE, Cho MS, Kang BS, Choi H, Kim Y. Association of maternal diet with zinc, copper, and iron concentrations in transitional human milk produced by Korean mothers. *Clin. Nutr. Res.* 2016, 5, 15–25.
43. Hannan M.A., Faraji B., Tanguma J., Longoria N., Rodriguez R.C. Maternal milk concentration of zinc, iron, selenium, and iodine and its relationship to dietary intakes. *Biol Trace Elem Res.* 2009, 127, 6–15.
44. Yalçın SS, Baykan A, Yurdakök K, Yalçın S, Gücüş AI. The factors that affect milk-to-serum ratio for iron during early lactation. *J Pediatr Hematol Oncol.* 2009, 31, 85–90.
45. Mahdavi R., Nikniaz L., Gayemmagami S.J. Association between zinc, copper, and iron concentrations in breast milk and growth of healthy infants in Tabriz, Iran. *Biol. Trace Elem. Res.* 2010, 135, 174–181.
46. Silvestre MD, Lagarda MJ, Farre R, Martinez-Costa C, Brines J, Molina A, Clemente G. A study of factors that may influence the determination of copper, iron, and zinc in human milk during sampling and in sample individuals. *Biol Trace Elem Res.* 2000, 76, 217–227.
47. Winiarska-Mieczan A. Cadmium, Lead, Copper and Zinc in Breast Milk in Poland. *Biol Trace Elem Res.* 2014, 57, 36–44.
48. Klein LD, Breakey AA, Scelza B, Valeggia C, Jasienska G, Hinde K. Concentrations of trace elements in human milk: Comparisons among women in Argentina, Namibia, Poland, and the United States. *PLoS One.* 2017, 12(8), e0183367.
49. Vander AJ, Sherman JH, Luciano DS. *Human physiology: the mechanisms of body function.* Boston: McGraw-Hill Higher Education; 2004.
50. Kent JC, Arthur PG, Retallack RW, Hartmann PE. Calcium, phosphate and citrate in human milk at initiation of lactation. *J Dairy Res.* 1992, 59, 161–167.
51. Kent JC, Arthur PG, Mitoulas LR, Hartmann PE. Why calcium in breastmilk is independent of maternal dietary calcium and vitamin D. *Breastfeed Rev.* 2009, 17, 5–11.
52. Finley DA, Lönnerdal B, Dewey KG, Grivetti LE. Inorganic constituents of breast milk from vegetarian and nonvegetarian women: relationships with each other and with organic constituents. *J Nutr.* 1985, 115, 772–781.
53. Feeley RM, Eitenmiller RR, Jones JB Jr, Barnhart H. et al. Calcium, phosphorus, and magnesium contents of human milk during early lactation. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 1983, 2, 262–267.
54. Vaughan LA, Weber CW, Kemberling SR. Longitudinal changes in the mineral content of human milk. *Am J Clin Nutr.* 1979;32: 2301–2306.
55. Maru M, Birhanu T, Tessema DA. Calcium, magnesium, iron, zinc and copper, compositions of human milk from populations with cereal and 'enset' based diets. *Ethiop J Health Sci.* 2013, 23, 90–97.
56. Yoneyama K, Goto I, Nagata H, Ikeda J. Effects of maternal food intake on the total protein, fat, lactose and calcium concentrations in human milk. *Nihon Kosho Eisei Zasshi.* 1994, 6, 507–517.
57. Yoneyama K, Ikeda J, Nagata H. Interrelations of the calcium concentration in breast milk with maternal intake of cow's milk and milk products, bone resorption and bone mineral density during lactation. *Nippon Eiseigaku Zasshi.* 1997, 51, 770–779.
58. Prentice A, Barclay DV. Breast-milk calcium and phosphorus concentrations of mothers in rural Zaire. *Eur J Clin Nutr.* 1991. 45, 611–617.
59. Dror DK, Allen LH. Overview of nutrients in human milk. *Adv Nutr.* 2018, 9, 278-294.

60. World Health Organization (WHO). Guidelines on Optimal Feeding of Low Birth-Weight Infants in Low- and Middle-Income Countries; World Health Organization: Geneva, Switzerland, 2011.
61. Committee on Nutrition; Section on Breastfeeding; Committee on Fetus and Newborn. Donor Human Milk for the High-Ris Infant: Preparation, Safety, and Usage Options in the United States. *Pediatrics* 2017, 139.
62. ESPGHAN Committee on Nutrition; Arslanoglu, S.; Corpeleijn, W.; Moro, G.; Braegger, C.; Campoy, C.; Colomb, V.; Decsi, T.; Domellöf, M.; Fewtrell, M.; et al. Donor human milk for preterm infants: Current evidence and research directions. *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.* 2013, 57, 535–542.
63. Weaver G, Bertino E, Gebauer C, Grovslien A, Mileusnic-Milenovic R, Arslanoglu S, Barnett D, Boquien CY, Buffin R, Gaya A, Moro GE, Wesolowska A, Picaud JC. Recommendations for the Establishment and Operation of Human Milk Banks in Europe: A Consensus Statement From the European Milk Bank Association (EMBA). *Front Pediatr.* 2019, 7:53.
64. Kominiarek MA. Nutrition Recommendations in Pregnancy and Lactation. *Med Clin North.* 2016, 100:1199-1215.
65. Tekin-Guler T, Koc N, Kara-Uzun A, Fisunoglu M. The Association of Pre-Pregnancy Obesity and Breast Milk Fatty Acids Composition and the Relationship of Postpartum Maternal Diet, Breast Milk Fatty Acids and Infant Growth. *Breastfeed Med.* 2023, 18(6), 475-482.
66. Perez-Cueto FJA, Rini L, Faber I, Rasmussen MA, Bechtold KB, Schouteten, JJ, De Steur H. How barriers towards plant- based food consumption differ according to dietary lifestyle: Findings from a consumer survey in 10 EU countries. *Inter J Gastr Food Scien*, 2022, 29, 100587.
67. Karcz K, Królak-Olejnik B. Vegan or vegetarian diet and breast milk composition - a systematic review. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2021, 61(7), 1081-1098.
68. Cruz-Rodríguez J, Díaz-López A, Canals-Sans J, Arija V. Maternal vitamin B12 status during pregnancy and early infant neurodevelopment: The ECLIPSES study. *Nutrients*, 2023,15(6), 1529.
69. Nevins JEH, Donovan SM, Snetselaar L, Dewey KG, Novotny R, Stang J, Taveras EM, Kleinman RE, Bailey RL, Raghavan R, Scinto-Madonich SR, Venkatramanan S, Butera G, Terry N, Altman J, Adler M, Obbagy JE, Stoody EE, de Jesus J. Omega-3 fatty acid dietary supplements consumed during pregnancy and lactation and child neurodevelopment: A systematic review. *J Nutr*, 2021, 151(11), 3483–3494
70. Bravi F, Wiens F, Decarli A, Dal Pont A, Agostoni C, Ferraroni M. Impact of maternal nutrition on breast-milk composition: a systematic review. *Am J Clin Nutr.* 2016, 104(3), 646-662.
71. Khor GL. Implications of maternal diet on breast milk docosahexaenoic acid 22:6n-3 (DHA) and arachidonic acid 20:4n-6 (AA) contents: A narrative review. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2022, 31(4), 576-583.
72. Zimmer M, Sieroszewski P, Oszukowski P i wsp. Rekomendacje Polskiego Towarzystwa Ginekologów i Położników dotyczące suplementacji u kobiet ciężarnych. *Ginekologia i Perinatologia Praktyczna* 2020, 5, 170-181.
73. EFSA NDA Panel (EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies). Scientific Opinion on the safety of caffeine. *EFSA Journal* 2015; 13(5):4102, 120 pp.
74. Sachs HC, Committee on Drugs. The transfer of drugs and therapeutics into human breast milk: an update on selected topics. *Pediatrics.* 2013, 132(3), e796-809.
75. Vio F, Salazar G, Infante C. Smoking during pregnancy and lactation and its effects on breast-milk volume. *Am J Clin Nutr.* 1991, 54, 1011–1016.

76. Hopkinson JM, Schanler RJ, Fraley JK, Garza C. Milk production by mothers of premature infants: influence of cigarette smoking. *Pediatrics*. 1992, 90, 934–938.
77. Macchi M, Bambini L, Franceschini S, Alexa ID, Agostoni C. The effect of tobacco smoking during pregnancy and breastfeeding on human milk composition-a systematic review. *Eur J Clin Nutr*. 2021, 75(5), 736-747.
78. Muraro A, de Silva D, Halken S, Worm M, Khaleva E, Arasi S, Dunn-Galvin A, Nwaru BI, De Jong NW, Rodríguez Del Río i wsp. GA2LEN Food Allergy Guideline Group; GALEN Food Allergy Guideline Group. Managing food allergy: GA2LEN guideline 2022. *World Allergy Organ J*. 2022, 15(9), 100687.
79. Munblit D, Perkin MR, Palmer DJ, Allen KJ, Boyle RJ. Assessment of Evidence About Common Infant Symptoms and Cow's Milk Allergy. *JAMA Pediatr*. 2020, 174(6):599-608.
80. Melina V, Craig W, Levin S. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Vegetarian Diets. *J Acad Nutr Diet* 2016, 116, 1970-1980.
81. Karmienie piersią w Polsce. Raport CNoL 2018. http://cnol.kobiety.med.pl/wp-content/uploads/2019/01/Raport_karmienie_w_Polsce_2018.pdf. Dostęp 19.08.2023.
82. Foong SC, Tan ML, Foong WC, Marasco LA, Ho JJ, Ong JH. Oral galactagogues (natural therapies or drugs) for increasing breast milk production in mothers of non-hospitalised term infants. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020, 5(5), CD011505.

6. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowych i dydaktycznych

5.1 Podsumowanie całkowitego dorobku naukowego na podstawie analizy bibliometrycznej

Zgodnie z załączoną analizą bibliometryczną opracowaną przez Bibliotekę Główną Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego mój całkowity dorobek naukowy jako autora lub współautora obejmuje 29 prac w recenzowanych czasopismach, w tym 22 prace oryginalne, 3 prace poglądowe, 1 rekomendacje, 1 przegląd narracyjny i 2 listy do redakcji.

Prace opublikowane przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora (IF=7,01; MNiSW=174):

- 11 prac oryginalnych
- 1 praca poglądowa

46

Prace opublikowane po uzyskaniu stopnia naukowego doktora (IF=62,802; MNiSW=1772):

- 11 prac oryginalnych
- 1 przegląd systematyczny
- 1 rekomendacje
- 2 prace pogładowe
- 2 listy do redakcji

Monografie naukowe:

- Redakcja monografii pt. „*Żywienie niemowląt i małych dzieci w sytuacjach kryzysowych*” (2023 r.) (pkt. 5.2)
- Autor i współautor 6 rozdziałów w 2 monografiach naukowych pt.:
 - *Żywienie kobiet ciężarnych i karmiących piersią* (red. Dorota Szostak-Węgierek) – 5 rozdziałów (2021):
 - **Bzikowska-Jura A.:** Znaczenie prawidłowego żywienia kobiet podczas laktacji.
 - **Bzikowska-Jura A.:** Zasady żywienia kobiet karmiących piersią.
 - **Bzikowska-Jura A.:** Żywienie kobiet ciężarnych i karmiących piersią będących na dietach eliminacyjnych.
 - **Bzikowska-Jura A.:** Żywienie w cholestazie ciążyowej.
 - **Bzikowska-Jura A.:** Żywienie kobiet ciężarnych i karmiących piersią z zaburzeniami odżywiania.
 - *Żywienie osób z cukrzycą i chorobami towarzyszącymi* (red. Anna Jeznach-Steinhagen) – 1 rozdział (2020):
 - **Bzikowska-Jura A.:** Psychodietetyka – psychologiczne i żywieniowe aspekty otyłości i depresji współistniejącej z cukrzycą.

Sumaryczna punktacja całkowitego dorobku naukowego: IF = 69,812 (w tym 8,2 listy do redakcji), MNiSW: 1946.

Liczba cytowań z bazy Scopus z dn. 20.09.2023 r. z autocytowaniami wynosi 255, bez autocytowań – 239. Indeks Hirscha z bazy Scopus z dn. 20.09.2023 r. wynosi 8.

Liczba cytowań z bazy Web of Science z dn. 20.09.2023 r. z autocytowaniami wynosi 161, bez autocytowań – 147. Indeks Hirscha z bazy Web of Science z dn. 20.09.2023 r. wynosi 5.

5.2 Pozostałe obszary zainteresowań naukowych

Kolejnym obszarem moich zainteresowań naukowych jest żywienie niemowląt i małych dzieci w sytuacjach kryzysowych. Według raportu WHO, obejmującego dane z lat 2015-2020, wczesne rozpoczęcie karmienia piersią, tj. w ciągu pierwszej godziny od urodzenia zostało wprowadzone zaledwie u 39% noworodków, a tylko około 44% nowo narodzonych dzieci i niemowląt w pierwszym półroczu życia było karmionych wyłącznie piersią. Dane te są tym bardziej niepokojące, ponieważ w czasie sytuacji kryzysowych (np. pandemii, konflikty zbrojne, klęski żywiołowe), żywienie jest jednym z podstawowych aspektów codziennego życia, którego jakość drastycznie spada. Zaobserwowano, że wskaźniki związane z karmieniem piersią w populacji o niskich dochodach znacząco spadły podczas pandemii COVID-19, z 64,6% do 56,8% (w 3. miesiącu od porodu) i z 48,7% do 38,6% (w 6. miesiącu). Dodatkowo, odsetek niemowląt karmionych wyłącznie piersią uległ istotnemu obniżeniu we wszystkich punktach czasowych (1, 3 i 6 miesięcy po porodzie). W Europie, w zależności od kraju, bezpośrednio po urodzeniu od 56% do 98% niemowląt otrzymywało mleko kobiece, a po 6 miesiącach ich odsetek wahał się od 38% do 71%. Co więcej, od 13% do 39% niemowląt było karmionych piersią lub wyłącznie piersią. W sytuacjach kryzysowych pogorszenie jakości żywienia niemowląt i małych dzieci oraz wzrost ryzyka rozwoju niedożywienia wynikają nie tylko z ograniczonych zasobów, ale również spadku poczucia pewności matek i kompetencji personelu medycznego. Stanowi to główne bariery w inicjacji i kontynuacji laktacji oraz wsparciu laktacyjnym kobiet dotkniętych sytuacją kryzysową.

Prace naukowe/monografie dotyczące wskazanej tematyki, których jestem współautorem:

- Redakcja monografii pt. „*Żywienie niemowląt i małych dzieci w sytuacjach kryzysowych*” i autorstwo/współautorstwo następujących rozdziałów:
 - **Bzikowska-Jura A.**: Ogólne zasady żywienia niemowląt i małych dzieci.
 - **Bzikowska-Jura A.**: Charakterystyka poradnictwa w zakresie żywienia niemowląt i małych dzieci w sytuacjach nagłych.
 - Anuszkiewicz N, **Bzikowska-Jura A**, Gawrońska M, Wesołowska A.: Strategie zwiększania dostępu do mleka kobiecego w obliczu kryzysu - Wybór sposobu karmienia dziecka niekarmionego piersią przez własną matkę.
 - **Bzikowska-Jura A.**: Żywienie uzupełniające w sytuacjach kryzysowych.
 - **Bzikowska-Jura A**, Królak-Olejniki B, Wesołowska A.: Grupy ryzyka i najczęstsze problemy żywieniowe wynikające z sytuacji kryzysowej wraz z przykładami interwencji – Kobiety ciężarne i karmiące piersią, Noworodki, Niemowlęta i dzieci do 2 lat.
- Wesołowska A, Walczak B, Kalita-Kurzyńska K, Molas A, **Bzikowska-Jura A.** *Feeding Strategies in Newborns and Infants During the COVID-19 Pandemic-Polish Cross-Sectional Study*. Int J Public Health. 2023, 68.
- Wesołowska A, **Bzikowska-Jura A**, Horvath A, Koronkiewicz-Wiórek A, Dobrzycka N, Nehring-Gugulska M, Bednarska M, Żukowska-Rubik M, Gawrońska M, Królak-Olejniki B, Szlagatys-Sidorkiewicz A, Mazela J, Borszewska-Kornacka MK. *Żywienie noworodków i niemowląt w sytuacjach kryzysowych - komentarz polskiej Grupy Ekspertów do wybranych Wytycznych operacyjnych dotyczących żywienia niemowląt i małych dzieci w sytuacjach kryzysowych*. Standardy Medyczne PEDIATRIA 2022, 19, 433-443.
- Wesołowska A, Orczyk-Pawilowicz M, **Bzikowska-Jura A**, Gawrońska M, Walczak B. *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(6), 3347.

Ww. publikacje pozwoliły na opracowanie następujących wniosków:

1. Praktyki szpitalne (głównie brak kontaktu „skóra do skóry”), ograniczone wsparcie informacyjne i podejrzenie matek o zakażenie wirusem SARS-CoV-2 miały istotnie negatywny wpływ na wskaźniki karmienia piersią w Polsce podczas pandemii COVID-19.

2. Wprowadzone w trakcie pandemii zmiany w praktykach szpitalnych (m.in. zakaz kontaktu „skóra do skóry” czy praktyk typu „rooming-in”) nie miały wpływu na wskaźniki karmienia piersią w dłuższej perspektywie czasowej, tj. po opuszczeniu szpitala. Być może kluczowe było tutaj przekonanie matek co do wartości karmienia piersią i wiedza na temat korzyści, które z niego wynikają. Wskazują na to wyniki badania własnego (*Feeding Strategies in Newborns and Infants During the COVID-19 Pandemic-Polish Cross-Sectional Study*), mówiące o tym, że w trakcie ciąży na decyzje dotyczące sposobu żywienia dziecka po porodzie największy wpływ miały wcześniejsze doświadczenia matek z karmieniem piersią. Biorąc to pod uwagę wydaje się, że najważniejsze, poza wdrażaniem prawidłowych praktyk szpitalnych jest upewnianie i wspieranie matek w ich decyzji o naturalnym sposobie karmienia dziecka. Bez wątpienia rzetelne informacje pochodzące od personelu medycznego, mówiące o korzyściach wynikających z karmienia piersią mogą wpłynąć na wybór przez matkę optymalnej strategii żywienia jej dziecka, co miało szczególne znaczenie w czasie pandemii COVID-19.

Dodatkowo, 6 października 2022 roku decyzją Ministra Zdrowia powołany został zespół Ekspertów, do grona którego należę. Zadaniem powołanej grupy jest opracowanie Strategii żywienia niemowląt i małych dzieci w sytuacjach kryzysowych. Polska Strategia opierać się będzie na wytycznych operacyjnych (ang. *Infant and Young Child Feeding in Emergencies, IYCF-E*) opracowanych przez Międzynarodową Grupę Roboczą ds. Żywienia Niemowląt i Małych Dzieci w Sytuacjach Nagłych, UNICEF i ENN (ang. *Emergency Nutrition Network*).

Z uwagi na wykonywany zawód dietetyka, moje zainteresowania badawcze koncentrują się również na możliwościach wykorzystania aplikacji mobilnych do oceny sposobu żywienia przez specjalistów i z drugiej strony ich funkcjonalności z poziomu użytkownika. W ramach tego zagadnienia przygotowano 3 publikacje, których jestem współautorem:

- **Bzikowska-Jura A**, Sobieraj P, Raciborski F. *Low Comparability of Nutrition-Related Mobile Apps against the Polish Reference Method-A Validity Study*. *Nutrients*. 2021, 13(8), 2868.
- Siniarski A, Sobieraj P, Samel-Kowalik P, Sińska B, Milewska M, **Bzikowska-Jura A**. *Nutrition-related mobile applications - Should they be used for dietary prevention and treatment of cardiovascular diseases?* *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2022, 32(11), 2505-2514.

- Sobieraj P, Bzikowska-Jura A, Raciborski F, Kucharska A, Szostak-Węgierek D, Kahan T. *Does sodium and potassium intake assessment by diet-related mobile applications do more harm than good?* *Kardiol Pol.* 2022, 80(3), 350-352.

Najważniejsze wnioski wynikające z ww. publikacji są następujące:

1. Żywieniowe aplikacje mobilne charakteryzują się dużym ryzykiem błędów w zakresie wyliczenia wartości energetycznej i odżywczej diety (dotyczy to niedoszacowania jak i przeszacowania), dlatego powinny być używane z ostrożnością.
2. Analiza profilu składników pokarmowych (m.in. kwasów tłuszczowych) przy użyciu aplikacji mobilnych znacząco różniła od wartości uzyskanych z wykorzystaniem metody referencyjnej (oprogramowanie Dieta 6.0).
3. Użyteczność aplikacji mobilnych dla osób wymagających stosowania określonych modyfikacji żywieniowych (np. ograniczenie spożycia sodu przez osoby chorujące na nadciśnienie tętnicze) jest niska.

5.3 Udział w grantach i projektach naukowych

1. **Tytuł projektu:** „*Badanie zależności między stylem życia a potencjałem antyoksydacyjnym i wskaźnikami stresu oksydacyjnego u kobiet z niepłodnością idiopatyczną*”. Nr projektu: NZI/1/Z/MB/N/23. Grant pozyskany w ramach konkursu dla Młodych Badaczy Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego (finansowanie ze środków subwencji przeznaczonej na naukę). **Funkcja:** Opiekun projektu. Projekt kierowany przez słuchaczkę studiów doktoranckich, u której pełnię rolę promotora pomocniczego (1.07.2023 – 30.06.2025).
2. **Tytuł projektu:** „*Biofunctional, species-specific fortifiers for feeding newborns with special nutritional needs*”. **Funkcja:** Członek zespołu nagrodzonego w ramach programu mentoringowego Warsaw Health Innovation Hub (WHIH) i Polskiej Agencji Badań Medycznych. Celem programu mentoringowego jest wsparcie projektu naukowego poprzez umożliwienie zespołowi akademickiemu skorzystania z mentoringu, prowadzonego przez uznanych ekspertów wskazanych przez Partnerów WHIH, zarówno w obszarze biznesowym jak i w obszarach ekspertyz technologicznych, klinicznych i regulacyjnych (kwiecień – listopad 2023).

3. **Tytuł projektu:** *„Wsparcie i promocja wyłącznego karmienia piersią oraz odpowiednich praktyk w zakresie karmienia niemowląt i małych dzieci ukraińskich i polskich matek w Polsce w sytuacji kryzysowej”*. Projekt realizowany na zlecenie Funduszu Narodów Zjednoczonych na rzecz Dzieci UNICEF przez Fundację Bank Mleka Kobiecego. Jednym z filarów projektu było opracowanie cyklu webinarów, mających na celu wzmocnienie kompetencji lekarzy i personelu medycznego w zakresie planowania i wspierania odpowiedniego, bezpiecznego żywienia niemowląt i małych dzieci. Partnerem projektu był m.in. Warszawski Uniwersytet Medyczny. **Funkcja:** Kierownik/opiekun projektu z ramienia Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego oraz wykonawca projektu – realizacja webinaru pt. *„Poradnictwo żywieniowe w sytuacjach kryzysowych”* (1.02.2023 – 31.10.2023).
4. **Tytuł projektu:** *„Wpływ interwencji dietetycznej z zastosowaniem Femaltiker® plus na parametry immunologiczne i odżywcze mleka kobiet karmiących piersią (FEMA 2.0)”*. Tytuł zadania projektowego realizowanego przez Warszawski Uniwersytet Medyczny: *„Analiza zawartości cytokin Il-6, TNF- α techniką ELISA w 360 próbkach mleka ludzkiego oraz analiza zawartości składników odżywczych aparatem MIRIS”*. Nr zadania badawczego: NZI/UK4/443/2022. **Funkcja:** Członek zespołu badawczego, wykonawca projektu. Zadania – analiza składu próbek mleka kobiecego pod kątem wartości energetycznej, zawartości makroskładników i cytokin prozapalnych (styczeń 2022 – grudzień 2024).
5. **Tytuł projektu:** *„Analiza wpływu bieżącego spożycia pokarmów w okresie laktacji na zawartość wybranych mikroelementów i witamin mleka kobiecego”*. Finansowanie w ramach wzmocnienia współpracy pomiędzy Warszawskim Uniwersytetem Medycznym a Uniwersytetem Warszawskim w procesie federalizacji (tzw. mikro-granty WUM-UW). **Funkcja:** Kierownik i wykonawca projektu (maj 2022 – kwiecień 2023).
6. **Tytuł projektu:** *„Wpływ diety kobiety karmiącej piersią na stężenie witamin D i E w produkowanym przez nią pokarmie”*. Nr projektu: 04/Z/MG/N/21. Finansowanie ze środków subwencji uzyskanej przez Warszawski Uniwersytet Medyczny przeznaczonej na naukę. **Funkcja:** Opiekun projektu. Kierownikiem projektu była studentka kierunku dietetyka (1.07.2021 – 30.06.2022).

7. **Tytuł projektu:** „Analiza czynników wpływających na skład mikrobioty mleka kobiecego, ze szczególnym uwzględnieniem sposobu żywienia i stanu odżywienia kobiet karmiących piersią”. Nr projektu: NZV/1/Z/MB/N/20. Grant pozyskany w ramach konkursu dla Młodych Badaczy Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego (finasowanie ze środków subwencji przeznaczonej na naukę). **Funkcja:** Kierownik i wykonawca projektu (1.07-2020 – 30.06.2021).
8. **Tytuł projektu:** „Ocena skuteczności bezpieczeństwa empagliflozyny w leczeniu neutropenii u pacjentów z glikogenezą 1b – EMPAtia”. Nr projektu: 1WS/AM15. Projekt finansowany przez Agencję Badań Medycznych (ABM), realizowany w dwóch ośrodkach klinicznych – Instytucie „Pomnik – Centrum Zdrowia Dziecka” w Warszawie oraz w Warszawskim Uniwersytecie Medycznym. **Funkcja:** Członek zespołu projektowego, wykonawca projektu. Zadania – ocena sposobu żywienia i edukacja żywieniowa pacjentów (1.10.2020 – 31.03.2025).
9. **Tytuł projektu:** „Prozdrowotne znaczenie dzielenia się pokarmem kobiecym”. Nr projektu: PPI/APM/2019/1/00095. Projekt finansowany przez Narodową Agencję Wymiany Akademickiej w ramach Programu Akademickie Partnerstwa Międzynarodowe, realizowany we współpracy Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego (Lider Konsorcjum) z następującymi ośrodkami: Dutch National Milk Bank, Amsterdam University Medical Centre, University of Torino, Immunology & Cell Biology National University of Ireland Maynooth. **Funkcja:** Członek zespołu projektowego, kierownik zespołu zajmującego się zbieraniem i analizą danych żywieniowych, wykonawca projektu. Zadania – opracowanie narzędzi badawczych, rekrutacja do badania, obróbka i analiza danych dotyczących sposobu żywienia dawczyń (1.10.2019 – 30.09.2022).
10. **Tytuł projektu:** „Przeprowadzenie kompleksowych badań epidemiologicznych dotyczących sposobu żywienia i stanu odżywienia społeczeństwa polskiego ze szczególnym uwzględnieniem osób dorosłych, wraz z identyfikacją czynników ryzyka zaburzeń odżywiania, oceną poziomu aktywności fizycznej, poziomu wiedzy żywieniowej oraz występowania nierówności w zdrowiu”. Nr projektu: 6/1/3.1.1d/NPZ/2017/1210/645. Realizacja zadań wynikających z Narodowego Programu Zdrowia (2016-2020) w trybie konkursów ogłaszanych przez Ministerstwo Zdrowia. **Funkcja:** Członek zespołu badawczego, wykonawca projektu. Zadania – analiza danych żywieniowych, prowadzenie wywiadów jakościowych z pracownikami zakładów opiekuńczo-leczniczych (2017-2020).

11. **Tytuł projektu:** „*Zależność składu mleka kobiecego od sposobu żywienia i składu ciała kobiet karmiących*”. Nr projektu: NZF/PM2/17/17. Grant pozyskany w ramach konkursu dla Młodych Badaczy Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego (finansowanie ze środków subwencji przeznaczonej na naukę).
Funkcja: Kierownik i wykonawca projektu (2017-2018).
12. **Tytuł projektu:** „*Kompleksowa ocena sposobu żywienia dzieci wieku od 5. do 36 miesiąca życia – badanie ogólnopolskie 2016 rok*”. Nr projektu: OPK 549-25-01. Badanie finansowane przez Fundację Nutricia. **Funkcja:** Członek zespołu badawczego, wykonawca projektu. Zadania – opracowanie narzędzi badawczych, prowadzenie szkoleń w zakresie zbierania danych żywieniowych, opracowanie i analiza wyników (2016-2017).
13. **Tytuł projektu:** „*Analiza sposobu żywienia i stanu odżywienia kobiet w okresie laktacji i ich wpływ na skład mleka kobiecego*”. Grant pozyskany w ramach konkursu ogłoszonego przez Polskie Towarzystwo Żywienia Klinicznego Dzieci. **Funkcja:** Członek zespołu badawczego, główny wykonawca projektu. Zadania – opracowanie narzędzi badawczych, rekrutacja do badania, gromadzenie i analiza danych (2015-2018).

5.4 Staże i aktywność naukowa realizowana we współpracy z innymi ośrodkami naukowymi i klinicznymi

Staże:

- 29.04 – 5.05.2023 – Staż dydaktyczno-naukowy Erasmus + w Egas Moniz School of Health and Science. Monte de Caparica, Almada, Portugalia. W ramach stażu odbyłam zajęcia dydaktyczne ze studentami oraz spotkanie naukowe z pracownikami uczelni celem omówienia potencjalnej współpracy w zakresie prowadzenia badań i wymiany akademickiej studentów i doktorantów.
- 1.06 – 31.08.2013 – Staż kliniczno-naukowy w Klinice Chirurgii Ogólnej i Żywienia Klinicznego Samodzielnego Publicznego Szpitala Klinicznego im. Profesora W. Orłowskiego w Warszawie. Do moich obowiązków należała m.in. ocena stanu odżywienia pacjentów, wykonywanie pomiarów antropometrycznych (w tym analiza składu ciała), zbieranie wywiadów żywieniowych, opracowywanie zaleceń indywidualnie dostosowanych do potrzeb chorego oraz przeprowadzanie badań

kalorymetrycznych. Dodatkowo zbieranie w trakcie stażu dane kliniczne posłużyły do opracowania następujących publikacji naukowych:

- Ławiński M, Gradowski Ł, **Bzikowska A**, Goszczyńska A, Jachnis A, Forysiński K. *Gastrojejunostomy inserted through PEG (PEG-J) in prevention of aspiration pneumonia*. Clinical nutrition complication in dysphagic patients. Pol Przegl Chir. 2014, 86(5), 223-229.
- Ławiński M, Singer P, Gradowski Ł, Gradowska A, **Bzikowska A**, Majewska K. *Predicted versus measured resting energy expenditure in patients requiring home parenteral nutrition*. Nutrition. 2015, 31(11-12), 1328-1332.

Poza współpracą z innymi ośrodkami naukowymi i klinicznymi w ramach opisanych wcześniej projektów/grantów podjęłam również następujące współprace:

- 2023 (obecnie) – współpraca z Zakładem Nauk Biologicznych i Medycznych Uniwersytetu Karola w Pradze (ang. *Department of Biological and Medical Sciences in Charles University*). W ramach podjętej współpracy w terminie (4.09-30.11.2023) odbywa się 3-miesięczna wizyta post-doc naukowca czeskiego (dr Miroslav Kovarik) w mojej jednostce (Uniwersytecka Pracownia Badań nad Mlekiem Kobiecym i Laktacją). Realizowany wspólnie projekt dotyczy oceny profilu metabolicznego i sposobu żywienia kobiet w okresie ciąży i laktacji i ich wpływu na potencjał antyoksydacyjny mleka kobiecego.
- 2022 – obecnie - współpraca z Zakładem Położnictwa, Ginekologii i Opieki Położniczo-Ginekologicznej Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku. Efektem współpracy jest publikacja pt. "*Factors affecting total protein and lactoferrin concentrations in human milk during the first six months of lactation*", praca w trakcie ostatecznej weryfikacji przez autorów, przygotowana do czasopisma Medical Studies. Ponadto obecnie przygotowana jest również publikacja dotycząca analizy czynników pochodzenia matczynego i środowiskowego wpływających na stężenie w pokarmie kobiecym leptyny i greliny (badanie podłużne, od 1. do 6. miesiąca laktacji).
- 2022 – obecnie – współpraca z Zakładem Chemii i Immunochemii Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu. W ramach współpracy przeprowadzono badania próbek mleka kobiecego pochodzących od matek zakażonych wirusem SARS-CoV-2. W próbkach oznaczono wybrane czynniki immunologiczne odporności swoistej i nieswoistej. Wyniki wstępne przedstawiono na konferencjach (ABM/EABM 2023 i Zjazd CNoL 2023), obecnie trwa przygotowanie pełno tekstowej publikacji.

- 2021 – obecnie – współpraca z Zakładem Farmakologii i Toksykologii Państwowego Instytutu Weterynaryjnego – Państwowego Instytutu Badawczego (PIWET-PIB) w zakresie analizy próbek mleka kobiecego pod kątem zawartości w nich pierwiastków śladowych i metali ciężkich. Efektem współpracy jest publikacja pt.: *“Trace elements concentrations in Polish human milk samples and the assessment of infants’ exposure of heavy metals”* (w trakcie ostatecznej weryfikacji przez współautorów, przygotowana do czasopisma *Polish Journal of Food and Nutritional Sciences*).
- 2021 – obecnie – współpraca z międzynarodową i globalną organizacją non-profit zajmującą się zdrowiem – PATH (ang. *Program for Appropriate Technology for Health*) w ramach projektu pt. *„Multicenter study of donors’ milk composition”*, finansowanego przez NIH (ang. *National Institutes of Health*). Moim zadaniem był nadzór nad sposobem pobierania i przygotowania materiału do analiz. Obecnie 600 próbek pobranych z kilku regionów świata (Stany Zjednoczone, Polska, Chile, Wietnam, Kenia) poddawane jest badaniom.

5.5 Członkostwo w towarzystwach naukowych i organizacjach naukowych

2022 – obecnie	Członek Międzynarodowego Towarzystwa Badań nad Mlekiem Kobięcym i Laktacją (ang. <i>The International Society for Research in Human Milk and Lactation, ISRHML</i>)
2021 – obecnie	Członek Rady Młodych Naukowców Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego
2021 – obecnie	Członek Europejskiego Stowarzyszenia Banków Mleka (ang. <i>European Milk Bank Association, EMBA</i>) Praca w grupie roboczej zajmującej się badaniami dotyczącymi wpływu diety matki na skład produkowanego przez nią pokarmu (ang. <i>The Impact of Maternal Diet on Donor Human Milk</i>)
2021 – 2022	Członek Polskiego Towarzystwa Żywienia Klinicznego Dzieci
2016 – 2020	Członek Polskiego Towarzystwa Dietetyki, Oddział Warszawski
2023 - obecnie	

5.6 Nagrody i wyróżnienia

1. 2022 – Nagroda Rektora Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego – nagroda naukowa zespołowa III stopnia za:
 - analizę zgodności wyliczeń w zakresie wartości energetycznej i odżywczej diety otrzymanych przy użyciu aplikacji mobilnych i polskiej metody referencyjnej
 - badanie dotyczące wpływu czynników pochodzenia matczynego i stylów odciągania pokarmu na skład mleka oddawanego do Banku Mleka
 - badanie pilotażowe dotyczące analizy wpływu czynników pochodzenia matczynego na zawartość w mleku kobiecym żelaza i cynku.
2. 2021 – Nagroda Rektora Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego – nagroda naukowa zespołowa III stopnia za:
 - publikację dotyczącą porównania wydatku energetycznego w grupie kobiet karmiących piersią, wyliczonego za pomocą wzorów matematycznych opartych na parametrach antropometrycznych z wynikami bazującymi na szczegółowej analizie składu ciała
 - publikację przedstawiającą ocenę wpływu czynników pochodzenia matczynego i niemowlęcego na wartość energetyczną i odżywczą mleka kobiecego.
3. 2021 - Nagroda Rektora Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego – nagroda dydaktyczna zespołowa III stopnia za kompleksowe opracowanie zaleceń dotyczących żywienia osób z cukrzycą i chorobami towarzyszącymi w formie podręcznika - monografii *"Żywienie osób z cukrzycą i chorobami towarzyszącymi"*.
4. 2020 - Nagroda Rektora Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego – nagroda naukowa zespołowa III stopnia za pracę opisującą zależność między zawartością kwasów omega-3 w mleku kobiecym a zwyczajowym i bieżącym spożyciem przez kobiety karmiące piersią.
5. 2019 - Nagroda Rektora Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego – nagroda naukowa zespołowa III stopnia za publikację dotyczącą oceny wpływu diety matki i parametrów składu ciała na skład produkowanego przez nią pokarmu.
6. 2019 – Laureatka konkursu Polskiego Towarzystwa Żywienia Klinicznego Dzieci na najlepszą pracę opublikowaną w latach 2018 – 2020. Nagrodzona praca – *„Maternal Nutrition and Body Composition During Breastfeeding: Association with Human Milk Composition”* (pierwszy autor i autor korespondencyjny).

7. 2016-2018 – Stypendium Rektora Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego dla 10% najlepszych doktorantów.
8. 2014 – Laureatka Złotej Odznaki Studenckiego Towarzystwa Naukowego Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego – nagrody dla najwybitniejszych absolwentów.
9. 2011-2013 – Stypendium Rektora Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego dla najlepszych studentów.

5.7 Aktywny udział w konferencjach naukowych

Czynny udział w konferencjach naukowych o zasięgu krajowym i międzynarodowym:

1. Mołas A, **Bzikowska-Jura A**, Lis-Kuberka J, Orczyk-Pawilowicz M, Wesołowska A. *Porównanie czynników odporności swoistej i nieswoistej w mleku matek chorych na COVID-19 i matek zdrowych w czasie pandemii COVID-19. XVI Zjazd Centrum Nauki o Laktacji (CNoL) – Karmienie piersią prawem chronione. Warszawa 2023.*
[Wystąpienie ustne]
2. **Bzikowska-Jura A**, Wesołowska A, Bień A, Sobieraj P, Kulesza-Brończyk B. *Factors effecting total protein and lactoferrin concentrations in human milk – preliminary results of longitudinal study. Academy of Breastfeeding Medicine and European Academy of Breastfeeding Medicine (ABM/EABM) Conference. Split, Chorwacja 2023.*
[Plakat – III nagroda w sesji plakatowej]
3. Wesołowska A, **Bzikowska-Jura A**, Kalita-Kurzyńska K, Mołas A, Walczak B. *Impact of pandemic COVID-19 on nutrition strategies for babies born to women exposed to SARS-COV-2 infection in Poland. Academy of Breastfeeding Medicine and European Academy of Breastfeeding Medicine (ABM/EABM) Conference. Split, Chorwacja 2023.*
[Plakat]
4. Wesołowska A, Walczak B, Kalita-Kurzyńska K, Mołas A, **Bzikowska-Jura A**. *Feeding strategies in newborns and infants during COVID-19 pandemic – Polish cross-sectional study. Advancing Lactation Science to Improve Care – Medela’s Breastfeeding and Lactation Symposium Series. Monachium, Niemcy 2023.*
[Plakat]

5. Kalita-Kurzyńska K, Baranowska B, Wesołowska A, **Bzikowska-Jura A**. *Does breastfeeding impact women's nutritional behaviors? A cross-sectional study among lactating women in Poland*. Advancing Lactation Science to Improve Care – Medela's Breastfeeding and Lactation Symposium Series. Monachium, Niemcy 2023.
[Plakat]
6. Molas A, **Bzikowska-Jura A**, Lis-Kuberka J, Orczyk-Pawitowicz M, Wesołowska A. *Comparison of immunological factors in the milk of SARS-CoV 2 infected and healthy mothers during the COVID 19 pandemic*. Advancing Lactation Science to Improve Care – Medela's Breastfeeding and Lactation Symposium Series. Monachium, Niemcy 2023.
[Plakat]
7. **Bzikowska-Jura A**. *Zalecenia żywieniowe dla kobiet w czasie laktacji*. XI edycja konferencji Standardy medyczne w praktyce neonatologicznej i pediatrycznej. Warszawa 2023.
[Wykład na zaproszenie]
8. Wesołowska A, **Bzikowska-Jura A**, Filipek A, Kmiecik M, Durkalec M, Nawrocka A, Katryńska D, Jeżdżiniak P. *Determination of minor and trace elements concentrations in mature human milk samples*. 21st International Society for Research in Human Milk and Lactation Conference. Panama City, Panama 2022.
[Plakat]
9. **Bzikowska-Jura A**, Wesołowska A, Sobieraj P, Michalska-Kacymirow M, Bulska E, Starcevic I. *Maternal Diet during Breastfeeding in Correlation to Calcium and Phosphorus Concentrations in Human Milk*. 21st International Society for Research in Human Milk and Lactation Conference. Panama City, Panama 2022.
[Plakat]
10. Bień A, Kulesza-Brończyk A, **Bzikowska-Jura A**. *Factors affecting attitude towards breastfeeding in Polish women*. International Conference on Medical, Health and Life Sciences. Baku, Azerbejdżan 2022.
[Doniesienie ustne]
11. **Bzikowska-Jura A**, Machaj N, Sobieraj P, Barbarska O, Olędzka G, Wesołowska A. *Association between maternal factors, milk expression patterns and the composition of donor human milk*. Medela's 2021 Symposium: Protecting Human Milk and Breastfeeding in a COVID-19 World. On-line, 2021.
[Plakat]

12. **Bzikowska-Jura A.** *Mikrobiota pokarmu kobiecego a kształtowanie odporności u dzieci* IV Edycja Konferencji Żywnienie bez granic. Warszawa 2021.
[Wykład na zaproszenie]
13. **Wesołowska A, Bzikowska-Jura A.** *Maternal diet and human milk composition.* 6th European Milk Bank Association Congress Warszawa 2021.
[Doniesienie ustne]
14. **Michalska-Kacymirow M, Bzikowska-Jura A, Barbarska O, Tomiak A, Bulska E, Wesołowska A.** *Analytical scenario for the determination of micro-, macro- and trace elements in the samples of human milk.* 5th EMBA Congress, Turyn, Włochy 2020.
[Plakat]
15. **Bzikowska-Jura A.** *Redukcja masy ciała a okres karmienia piersią.* V Ogólnopolska Konferencja Naukowo-Szkoleniowa - Standardy leczenia dietetycznego otyłości. Warszawa 2019.
[Wykład na zaproszenie]
16. **Barbarska O, Machaj N, Bzikowska-Jura, Wesołowska A.** *The influence of breastmilk expression pattern on the nutritional value of milk donated to human milk bank.* 4th EMBA Congress, Glasgow, Szkocja 2019.
[Plakat]
17. **Wesołowska A, Barbarska O, Bzikowska-Jura A.** *Biological, sociological and demographic factors associated with value of milk donated to Regional Milk Bank in Holy Family Hospital in Warsaw.* 14th Online Breastfeeding Conference 2019.
[Plakat]
18. **Bzikowska A, Czerwonogrodzka-Senczyna A, Weker H.** *Maternal diet and nutritional status during breastfeeding: impact on human milk composition* 5th International Conference on Nutrition & Growth. Paryż, Francja 2018.
[Plakat]
19. **Weker H, Barańska M, Riahi A, Więch M, Strucińska M, Bzikowska A, Rowicka G, Klemarczyk W, Dyląg H.** *Znaczenie żywieniowych programów edukacyjnych w postępowaniu żywieniowym u małych dzieci.* III Konferencja Naukowa Fizjologiczne uwarunkowania postępowania dietetycznego, Warszawa 2016.
[Doniesienie ustne]

20. **Bzikowska A**, Czerwonogrodzka-Senczyna A, Nowicka J, Rumińska M, Pyrzak B, Jeznach-Steinhagen A. 3rd International Conference on Nutrition & Growth. *Dietary intake of fructose in children aged 7-12 years with simple obesity.* Wiedeń, Austria 2016.

[Plakat]

21. Ławiński M, Goszczyńska A, **Bzikowska A**, Pertkiewicz M. *Progressive vs full-planned energy load at the beginning of parenteral nutrition: effect on energy consumption.* 34th ESPEN Congress on Clinical Nutrition and Metabolism. Barcelona, Hiszpania 2012.

[Plakat]

22. **Bzikowska A**, Goszczyńska A, Ławiński M, Pertkiewicz M. *PEG-PEJ jako skuteczna metoda w zapobieganiu i leczeniu refluksu żołądkowo-przelykowego u chorych z dysfagią przewlekle żywionych przez gastrostomię.* IV Warszawskie Dni Nauki o Żywieniu – Żywnienie osób starszych – perspektywy, wyzwania i zagrożenia. Warszawa 2012.

[Plakat]

5.8 Recenzje publikacji naukowych

Od 2019 roku recenzuję artykuły naukowe do czasopism o zasięgu krajowym i międzynarodowym:

- Nutrients (ISSN - 2072-6643)
- International Journal of Environmental Research and Public Health (ISSN - 1660-4601)
- Clinical Nutrition ESPEN (ISSN – 2405-4577)
- Medical Science Pulse (ISSN – 2544-1620)

Byłam również Edytorem numeru specjalnego czasopisma Nutrients (IF=5,9) pt. „*Nutrients and Energy Consumption during Pregnancy and Breastfeeding: Within or beyond Human Milk*” (2021/2022).

Jestem członkiem zespołu redakcyjnego (ang. *Academic Editor*) w czasopiśmie PLOS Global Public Health.

7. Działalność dydaktyczna, organizacyjna i popularyzująca naukę

6.1 Zajęcia dydaktyczne

Swoją działalność dydaktyczną rozpoczęłam w 2015 roku, wraz z podjęciem studiów doktoranckich. Od początku mojej pracy na Warszawskim Uniwersytecie Medycznym prowadzę zajęcia ze studentami studiów stacjonarnych i niestacjonarnych Wydziału Nauk o Zdrowiu, dla kierunku Dietetyka (pierwszego i drugiego stopnia) oraz Położnictwo (drugiego stopnia). W latach 2016-2017 realizowałam także zajęcia dla studentów Fizjoterapii (pierwszy stopień, przedmiot Dietetyka).

Zajęcia realizowane/zrealizowane dla kierunku Dietetyka:

1. **Dietetyka pediatryczna** – wykłady i seminaria (II rok studia pierwszego stopnia), 2015-obecnie, od 2023 roku pełnię rolę osoby odpowiedzialnej za przedmiot.
2. **Dietetyka w praktyce klinicznej** – ćwiczenia (III rok studia pierwszego stopnia), 2015-obecnie, w roku akademickim 2019/2020 pełniłam rolę osoby odpowiedzialnej za przedmiot.
3. **Żywienie kobiet ciężarnych, karmiących i niemowląt** – wykłady i seminaria (I/II rok studia drugiego stopnia) – 2015 – obecnie.
4. **Żywienie w położnictwie i neonatologii** – wykłady i seminaria (I rok studia drugiego stopnia), 2020-obecnie.
5. **Praktyka śródroczna** – ćwiczenia (I rok studia II stopnia), rok akademicki 2020/2021 - pełniłam rolę osoby odpowiedzialnej za przedmiot.
6. **Podstawy dietetyki klinicznej** – wykłady, seminaria i ćwiczenia (II rok studia pierwszego stopnia), rok akademicki 2016/2017 i 2019/2020.
7. **Dietoprofilaktyka i leczenie dietetyczne chorób niezakaźnych i żywieniowo-zależnych** – wykłady i seminaria (II rok studia drugiego stopnia); rok akademicki - 2019/2020.
8. **Fizjologia żywienia człowieka** - wykłady i seminaria (I rok studia drugiego stopnia); rok akademicki - 2019/2020.

Dodatkowo w latach 2019-2021 byłam osobą odpowiedzialną za weryfikację praktyk wakacyjnych odbywanych przez studentów po I i II roku studiów pierwszego stopnia.

Zajęcia realizowane/zrealizowane dla kierunku Położnictwo:

1. **Podstawy opieki położniczej** – wykłady i seminaria (I rok studia pierwszego stopnia), 2021-obecnie.
2. **Dietetyka** – seminaria (I rok studia pierwszego stopnia), 2016-2020. W roku akademickim 2023/2024 będę pełniła rolę osoby odpowiedzialnej za przedmiot.

Oprócz pracy na Warszawskim Uniwersytecie Medycznym realizuję również zajęcia dydaktyczne na Uczelni Społeczno-Medycznej Beaty Mydłowskiej. W roku akademickim 2022/2023 prowadziłam wykłady i seminaria dla studentów kierunku Dietetyka (pierwszego i drugiego stopnia) w ramach następujących przedmiotów: Żywnienie w chorobach nerek, Terapia nadwagi i otyłości, Żywnienie w alergiach i nietolerancjach, Terapia zaburzeń odżywiania, Zaburzenia psychiczne związane z odżywianiem i odchudzaniem, Żywnienie kobiet ciężarnych i karmiących.

6.2 Opieka naukowa nad studentami

Od 2017 roku pełniłam rolę promotora **69 prac dyplomowych** studentów kierunku Dietetyka (35 prac licencjackich i 33 prac magisterskich) oraz 1 pracy magisterskiej studenta kierunku Położnictwo. Tematy prac zrealizowanych pod moją opieką:

1. Zjawisko neofobii żywieniowej u dzieci w wieku szkolnym. 2018 (lic)
2. Ocena stanu odżywienia i sposobu żywienia kobiet z niedoczynnością tarczycy. 2018 (lic)
3. Wiedza rodziców dzieci w wieku od 5 do 18 miesiąca życia na temat wprowadzania pokarmów uzupełniających do diety niemowląt. 2018 (lic)
4. Dobór produktów w grupie dzieci pozostających na diecie wegetariańskiej. 2018 (lic)
5. Ocena sposobu odżywiania dzieci ze spektrum autyzmu. 2018 (lic)
6. Analiza sposobu żywienia kobiet z zespołem policystycznych jajników w zależności od ich stanu odżywienia. 2019 (lic)
7. Poziom wiedzy żywieniowej a wybrane aspekty sposobu żywienia w grupie kobiet karmiących piersią. 2019 (lic)
8. Wpływ sposobu żywienia i poziomu aktywności fizycznej kobiet w okresie laktacji na skład mleka kobiecego. 2019 (lic)
9. Powszechność stosowania ziół i leków wspomagających laktację. 2020 (lic)

10. Ocena realizacji potrzeb żywieniowych kobiet ciężarnych w zależności od ich przed ciążyowego stanu odżywienia. 2020 (lic)
11. Analiza porównawcza sposobu żywienia kobiet w ciąży pojedynczej i bliźniaczej. 2021 (lic)
12. Analiza sposobu żywienia dzieci w wieku szkolnym, ze szczególnym uwzględnieniem ilościowej i jakościowej oceny I i II śniadań. 2021 (lic)
13. Ocena wiedzy dzieci w wieku szkolnym na temat elementów stylu życia predysponujących do rozwoju otyłości. 2021 (lic)
14. Ocena sposobu żywienia kobiet z cukrzycą ciążową przebywających na oddziałach patologii ciąży. 2021 (lic)
15. Znaczenie żywienia i innych parametrów stylu życia w profilaktyce i leczeniu zespołu policystycznych jajników. 2021 (lic)
16. Analiza sposobu żywienia kobiet w ciąży pozostających na diecie bezglutenowej. 2021 (lic)
17. Ocena sposobu żywienia i stanu odżywienia kobiet ciężarnych z chorobą Hashimoto. 2021 (mgr)
18. Analiza profilu kwasów tłuszczowych w dietach studentów różnych kierunków. 2021 (mgr)
19. Analiza zachowań żywieniowych kobiet po 40. roku życia z rozpoznaną chorobą Hashimoto. 2021 (mgr)
20. Ocena sposobu żywienia kobiet w okresie wczesno poporodowym. 2021 (mgr)
21. Analiza profilu składników pokarmowych w dietach kobiet o różnym stanie odżywienia. 2021 (mgr)
22. Analiza sposobu żywienia kobiet z cukrzycą ciążową oraz jego wpływ na parametry antropometryczne noworodka. 2021 (mgr)
23. Badanie wiedzy na temat diety w okresie laktacji w różnych grupach wiekowych kobiet. 2022 (mgr)
24. Sposób i czas rozszerzenia diety w wieku niemowlęcym, a wybory/preferencje żywieniowe w kolejnych latach życia dziecka. 2022 (mgr)
25. Wpływ sposobu żywienia i stanu odżywienia na nastrój wybranej grupy kobiet. 2022 (mgr)
26. Analiza sposobu rozszerzania diety niemowląt w świetle najnowszych rekomendacji. 2022 (mgr)

27. Ocena realizacji zaleceń żywieniowych w grupie kobiet ciężarnych z rozpoznaną cukrzycą typu 1. 2022 (mgr)
28. Analiza spożycia kofeiny w grupie kobiet ciężarnych i karmiących piersią. 2022 (mgr)
29. Ocena zjawiska intuicyjnego jedzenia w grupie dorosłych kobiet stosujących diety wegetariańskie. 2022 (mgr)
30. Ocena wiedzy osób dorosłych na temat elementów stylu życia wpływających na płodność męską i żeńską. 2022 (mgr)
31. Ocena sposobu żywienia pilotów wojskowych w czynnej służbie. 2022 (mgr)
32. Ocena sposobu żywienia i innych elementów stylu życia kobiet z zespołem policystycznych jajników i insulinoopornością. 2022 (mgr)
33. Analiza związku między mikrobiotą jelitową a zaburzeniami psychicznymi. 2022 (lic)
34. Nietolerancja laktozy w populacji dziecięcej. Charakterystyka diety bezlaktozowej. 2022 (lic)
35. Zdrowotne właściwości produktów i potraw występujących w kuchni koreańskiej. 2022 (lic)
36. Bezpieczeństwo stosowania diet wegetariańskich w okresie ciąży. 2022 (lic)
37. Znaczenie sposobu żywienia w profilaktyce i leczeniu zespołu rozrostu bakteryjnego (SIBO). 2022 (lic)
38. Stosowanie prozdrowotnego stylu życia jako element leczenia zaburzeń gospodarki węglowodanowej. 2022 (lic)
39. Terapia żywieniowa dzieci z zaburzeniami ze spektrum autyzmu w świetle najnowszych badań naukowych. 2022 (lic)
40. Ocena sposobu żywienia i jakości życia osób dorosłych z rozpoznaną chorobą Leśniowskiego-Crohna. 2023 (mgr)
41. Ocena przedciążowego i bieżącego sposobu żywienia kobiet ciężarnych z niedoczynnością tarczycy. 2023 (mgr)
42. Wpływ utraty smaku i/lub węchu w przebiegu COVID-19 na sposób żywienia osób dorosłych. 2023 (mgr)
43. Ocena stanu odżywienia i realizacji zaleceń żywieniowych w grupie kobiet z cukrzycą ciążową. 2023 (mgr)
44. Struktura doznań stresowych a sposób żywienia. 2023 (mgr)
45. Ryzyko występowania zaburzeń odżywiania w grupie młodych dziewcząt intensywnie uprawiających sport. 2023 (mgr)
46. Aplikacje mobilne dla pacjentów z cukrzycą – ocena rzetelności. 2023 (mgr)

47. Banki Mleka Kobiecego – co wiemy jako społeczeństwo? 2023 (mgr)
48. Ocena spożycia sodu w grupie pacjentów z rozpoznanym nadciśnieniem tętniczym. 2023 (mgr)
49. Ocena jakości życia i sposobu żywienia pacjentów po przebyłym zawale mięśnia sercowego. 2023 (mgr)
50. Ocena wiedzy na temat otyłości w grupie osób dorosłych w różnym wieku. 2023 (mgr)
51. Ocena jakości i elementów stylu życia kobiet z rozpoznaną chorobą Hashimoto. 2023 (mgr)
52. Wpływ czynników żywieniowych na rozwój i przebieg WZJG. 2023 (mgr)
53. Zjawisko ortoreksji w grupie studentów kierunku dietetyka 2023 (mgr)
54. Analiza sposobu żywienia pacjentów z trądzikiem pospolitym. 2023 (mgr)
55. Ocena sposobu żywienia i poziomu kontroli emocji u osób z zespołem jelita drażliwego. 2023 (mgr)
56. Ocena realizacji zaleceń w zakresie opieki nad kobietą ciężarną po przebytej operacji bariatrycznej. 2023 (mgr)
57. Ocena zachowań żywieniowych i rozpowszechnienie depresji w grupie osób z zespołem jelita drażliwego. 2023 (mgr)
58. Ocena sposobu żywienia kobiet z rozpoznaną depresją. 2023 (lic)
59. Czas i sposób rozszerzania diety niemowląt a ryzyko rozwoju wybranych chorób. 2023 (lic)
60. Ilościowa i jakościowa ocena jadłospisów realizowanych w placówkach wychowania przedszkolnego. 2023 (lic)
61. Skuteczność strategii żywieniowych i innych elementów stylu życia w profilaktyce i leczeniu zespołu jelita drażliwego. 2023 (lic)
62. Sposób żywienia i stan odżywienia a profilaktyka i leczenie zespołu policystycznych jajników. 2023 (lic)
63. Znaczenie diety i innych elementów życia w profilaktyce i leczeniu endometriozy. 2023 (lic)
64. Psychobiotyki-wpływ na pracę mózgu i zachowanie. 2023 (lic)
65. Dieta płodności – czym jest w świetle najnowszych badań? 2023 (lic)
66. Preparaty zastępujące mleko kobiece – analiza rynku. 2023 (lic)
67. Bezpieczeństwo stosowania diet wegetariańskich w populacji dziecięcej. 2023 (lic)
68. Analiza zachowań żywieniowych, stopnia nasilenia lęku i depresji w grupie młodych osób dorosłych. 2023 (lic)

69. Sposób żywienia a zdrowie psychiczne – przegląd badań. 2023 (lic)

Aktualnie pełnię rolę promotora 10 prac licencjackich i 11 prac magisterskich studentów kierunku Dietetyka.

Obecnie pełnię również rolę promotora pomocniczego słuchaczki studiów doktoranckich (Warszawski Uniwersytet Medyczny), temat przewodu doktorskiego: „*Sposób żywienia i inne elementy stylu życia u kobiet z niepłodnością idiopatyczną*”. Termin zakończenia studiów planowany jest na czerwiec 2025 r.

Ponadto, jestem recenzentem prac dyplomowych (licencjackich i magisterskich), dotychczas zrecenzowałam 7 prac licencjackich i 10 prac magisterskich.

Prace licencjackie:

1. Rola inozytoli w przebiegu PCOS u kobiet (2023).
2. Wiedza młodych dorosłych na temat suplementacji i żywienia kobiet w ciąży (2023).
3. Wpływ mediów społecznościowych na postrzeganie własnego ciała kobiet w ciąży i częstość występowania pregoreksji (2023).
4. Ocena wpływu mediów społecznościowych na sposób żywienia osób w wieku 18-25 lat (2022).
5. Jakość i styl życia kobiet w ciąży po zdiagnozowaniu cukrzycy ciążowej (2022).
6. Ocena poziomu wiedzy dorosłych Polaków na temat prawidłowego leczenia żywieniowego celiakii (2022).
7. Postępowanie dietetyczne w leczeniu metabolicznej stłuszczeniowej choroby wątroby (MAFLD) (2022).

Prace magisterskie:

1. Zależność między wskaźnikiem diety AHEI a skłonnością do ortoreksji osób stosujących różne odmiany diety wegetariańskiej (2023).
2. Ocena stanu odżywienia i wydatku energetycznego chorych żywionych dojelitowo w warunkach domowych (2023).
3. Nowe trendy terapii żywieniowej w nieswoistych chorobach zapalnych jelit w świetle najnowszych badań (2022).
4. Wpływ diety wegańskiej na poprawę stanu zdrowia i jakości życia osób chorujących na Hashimoto (2022).
5. Rola diety low FODMAP w terapii zespołu jelita drażliwego (IBS) (2022).

6. Ocena sposobu żywienia osób ze zdiagnozowaną insulinoopornością stosujących dietę roślinną (2022).
7. Analiza wybranych zachowań żywieniowych freegan w Polsce (2022).
8. Analiza sposobu żywienia w grupie pacjentów z depresją (2022).
9. Analiza zachowań żywieniowych pacjentów z zespołem rozrostu bakteryjnego jelita cienkiego (2022).
10. Ocena ryzyka występowania drunkoreksji wśród studentów Uniwersytetu Łódzkiego i Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego (2021).

6.3 Działalność organizacyjna

- Wrzesień 2023 – Organizacja „Wieczoru z nauką” w ramach Festiwalu Nauki Warszawa. Zrealizowano zajęcia pt. *„Co wiemy o bankach mleka kobiecego i znaczeniu karmienia piersią?”*.
- Wrzesień 2022 – Organizacja „Wieczoru z nauką” w ramach Festiwalu Nauki Warszawa. Zrealizowano zajęcia pt. *„Banki Mleka – prozdrowotne znaczenie dzielenia się pokarmem”*.
- W marcu 2021 pełniłam funkcję sekretarza podczas obrony pracy doktorskiej pt.: *„Sprawozdawczość świadczeń zdrowotnych do Narodowego Funduszu Zdrowia w lecznictwie otwartym”* na Wydziale Nauk o Zdrowiu Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego.
- Byłam członkiem komitetu organizacyjnego kursu specjalistycznego pt. *„Żywienie osób starszych”* (25.03.2017)
- W latach 2017-2018 byłam organizatorem i opiekunem praktyk wakacyjnych studentów kierunku Dietetyka w Zakładzie Żywienia Instytutu Matki i Dziecka.
- W latach 2018-2020 byłam członkiem Komitetu Organizacyjnego podczas I-III Warszawskich Dni Dietetyki Klinicznej.
- W latach 2012-2013 byłam przewodniczącą Studenckiego Koła Naukowego Żywienia Klinicznego, działającego przy Klinice Chirurgii i Żywienia Klinicznego Samodzielnego Publicznego Szpitala Klinicznego im. Profesora W. Orłowskiego w Warszawie.

6.4 Popularyzacja doniesień naukowych

- Współautorstwo publikacji wydanej przez Ministerstwo Zdrowia, pt. „*Karmienie piersią – poradnik*” (2023).
- Opracowanie we współpracy z Fundacją Bank Mleka Kobiecego materiałów edukacyjnych dla matek, dotyczących m.in. żywienia kobiet karmiących piersią i karmieniu piersią w warunkach sytuacji kryzysowej (2022-2023).
- Recenzja prac zgłoszonych na 17th Warsaw International Medical Congress for Young Scientists w sesji PhD Health Science (2022).
- Pełnienie roli recenzentki w Komitecie Naukowym 5. edycji Międzynarodowej Konferencji Naukowej *Żywienie bez granic* (2022).
- Opracowanie programu i realizacja kursu pt.: „*Kobieca strona dietetyki - żywienie kobiet w wybranych sytuacjach fizjologicznych i klinicznych*”, w ramach Uniwersytetu Otwartego Uniwersytetu Warszawskiego (2020/2021).
- Współtworzenie kursu pt.: „*ABC Dietetyki – Żywienie w zdrowiu i chorobie*”, w ramach Uniwersytetu Otwartego Uniwersytetu Warszawskiego (2020).
- Wyróżnienie pracy pt. „*Maternal Nutrition and Body Composition During Breastfeeding: Association with Human Milk Composition*” i zakwalifikowanie jej do prezentacji podczas uroczystości 20-lecia Wydziału Nauki o Zdrowiu (2019).
- Ekspert programu edukacyjnego „Gabinety bliskie sercu”, realizowanego pod patronatem Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego. Celem projektu było zwiększenie świadomości społeczeństwa w zakresie profilaktyki przeciwważowej. Moje zadania polegały na opracowaniu materiałów dydaktycznych i prowadzeniu warsztatów dla specjalistów pielęgniarstwa kardiologicznego (2017).
- Publikacja: **Bzikowska A, Więch M, Weker H**, Żywienie kobiet w okresie laktacji – aktualne spojrzenie, *Biuletyn komitetu upowszechniania karmienia piersią i szpitali przyjaznych dziecku*, Nr 2/2016.
- Udział w organizacji VI Mokotowskiego Forum Wychowania przedszkolnego „*Jedźmy zdrowo i kolorowo*” (15.06.2015).
- Promowanie kierunku Dietetyka, edukacja żywieniowa i wykonywanie analiz składu ciała podczas Pikniku Naukowego Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego (2013).
- Organizacja i prowadzenie warsztatów naukowych w warszawskich liceach pt. „*Zaburzenia odżywiania – objawy, kryteria rozpoznania, leczenie i wsparcie żywieniowe*” (2012).

7. Pozostałe informacje

7.1. Odbyte szkolenia i uzyskane certyfikaty

1. Warsztaty „*IYCF-indicators*” realizowane podczas 8. Zjazdu Academy of Breastfeeding Medicine and European Academy of Breastfeeding Medicine (ABM/EABM) Split, Chorwacja 2023.
2. Szkolenie „*Infant and Young Child Feeding in Emergencies*” organizowane przez następujące organizacje: Save the Children, UNICEF i Global Nutrition Cluster. Online, 4-8.07.2022.
3. Szkolenia e-learningowe „*Przeciwdziałanie korupcji*”, „*Korupcja w administracji publicznej*”, „*Korupcja w biznesie*”, 29.01.2021. Nr P-00385/2021/00004049096, P-P-00385/2021/00004049005, P-00385/2021/00004049058.
4. Kurs *Wprowadzenie do analizy danych z wykorzystaniem programu SPPS* akredytowany przez Predictive Solutions Sp. z.o.o. (nr akredytacji AKRO87/W1/03_2020). Uzyskanie certyfikatu SPPS Technology Junior Expert. Warszawa 2021.
5. Szkolenie w zakresie Dobrej Praktyki Klinicznej. *Conducting clinical trials under ICH-GCP version 2.0*. Online, 7.08.2021.
6. Udział w szkoleniu „*Żywienie osób starszych*” zorganizowanym przez Polskie Towarzystwo Dietetyki, Warszawa 19.10.2018. Nr 18/ZOS/13
7. Udział w szkoleniu „*Immunodiagnostyka nadwrażliwości pokarmowej i praktyczne zastosowanie testów diagnostycznych*” zorganizowanym przez Cambridge Diagnostics (Polska) Sp. z.o.o. Gdańsk, 22.04.2017.
8. Udział w szkoleniu „*Omega Test, Genodiet, Fit Sport, Nutridieta – Praktyczne zastosowanie w dietetyce i sporcie*”. Warszawa, 16.04.2016.
9. Udział w szkoleniu „*Diagnostyka zaburzeń jelitowych*” organizowanym przez ogólnopolską sieć laboratoriów analiz medycznych – ALAB. 22.04.2016.
10. Udział w szkoleniu „*Praktyczna dietoterapia cukrzycy typu I i II – cz.1*” zorganizowanym przez Centrum Szkoleń Dietetyki Klinicznej. Warszawa, 22.10.2016. Nr 565/2015.
11. Udział w kursie „*Zespoły żywieniowe*” zorganizowanym przez Klinikę Chirurgii Ogólnej i Żywienia Klinicznego WUM, Komisję Żywienia Klinicznego, Patologii

Metabolicznych i Układu Trawiennego Komitetu Nauk Klinicznych PAN, Polskie Towarzystwo Żywności Klinicznej, Warszawa 1.09.2012. Nr 826/2012

12. Udział w kursie „*Leczenie żywieniowe pozajelitowe i dojelitowe w warunkach szpitalnych i domowych*”, zorganizowanym przez Polskie Towarzystwo Żywności Klinicznej, Warszawa 18-19.11.2011. Certyfikat nr 39.

7.2 Dalsze plany naukowo-badawcze

Obecnie moja działalność naukowo-badawcza koncentruje się na dalszej identyfikacji czynników wpływających na skład pokarmu kobiecego, optymalizacji składu mleka dawczyń oraz badaniach dotyczących wpływu nieoptymalnych wskaźników karmienia piersią na ryzyko występowania wybranych chorób niezakaźnych w populacji pediatrycznej. W najbliższych latach chciałabym prowadzić badania dotyczące wpływu diety roślinnej na zawartość w pokarmie kobiecym metali ciężkich, dioksyn i mykotoksyn. W tym celu zamierzam kontynuować współpracę z Zakładem Toksykologii Państwowego Instytutu Weterynaryjnego – Państwowego Instytutu Badawczego i złożyć grant OPUS do Narodowego Centrum Nauki. Jako członek zespołu projektowego planuję również brać aktywny udział w procesie wprowadzenia na rynek gatunkowo- specyficznego wzmacniacza do żywienia noworodków o specjalnych potrzebach żywieniowych (dotyczy głównie noworodków urodzonych przedwcześnie). Ma to ogromne znaczenie w kontekście optymalizacji składu mleka dawczyń, czyli zachowania jego bioaktywności, wartości energetycznej i odżywczej. Zamierzam również ubiegać się o 2-tygodniowy staż w ramach konkursu organizowanego przez ISRHML. W ramach stażu chciałabym kontynuować współpracę z Organizacją PATH i brać aktywny udział w opracowywaniu wyników próbek mleka pochodzących od dawczyń, z różnych regionów świata (opisane w pkt. 5.4). Dodatkowo, planuję poszerzyć swoją wiedzę w zakresie metodologicznych aspektów prowadzenia badań epidemiologicznych, co umożliwi mi bardziej komplementarne prowadzenie badań w zakresie epidemiologii karmienia piersią.

Załącznik 1 - Zasady zbiórki mleka i dobowy protokół zbiórki mleka

Zasady zbiórki mleka

1. Zbiórkę mleka do badania należy prowadzić przez jedną pełną dobę. Datę rozpoczęcia i zakończenia zbiórki należy odnotować w protokole.
2. Próbkę do badań należy pobrać 4-krotnie w ciągu doby, w następujących przedziałach czasowych: 6.00 – 12.00, 12.00-18.00-, 18.00-24.00, 24.00-6.00.
3. Mleko należy odciągać do otrzymanego pojemnika i przechowywać w warunkach chłodniczych – lodówce o stałej temperaturze 4°C (w głębi lodówki, nie na drzwiach).
4. Pojemnik należy opisać następującymi danymi: indywidualny kod (otrzymany od badacza) data i godzina rozpoczęcia oraz zakończenia zbiórki mleka.
5. Mleko należy pobierać przed rozpoczęciem i po zakończeniu pojedynczej sesji karmienia. Zarówno przed rozpoczęciem danego karmienia, jak i po jego zakończeniu należy pobrać od 5 do 10 ml mleka.
6. Należy odciągać taką samą ilość mleka przed i po jednym karmieniu, np. 8 ml przed karmieniem i 8 ml po karmieniu.
7. Łączna ilość pobranego mleka przy kolejnych karmieniach może być różna, np. pierwsze karmienie 16 ml (8 ml przed + 8 ml po), drugie karmienie 18 ml (9 ml przed + 9 ml po), jednak zawsze mieszcząca się w zakresie 10 – 20 ml.
8. W sytuacji, gdy dziecko karmione jest z obu piersi - przed rozpoczęciem karmienia mleko należy odciągnąć z jednej piersi, a po zakończeniu karmienia z drugiej piersi.
9. Każde karmienie w dobie, w której prowadzona jest zbiórka mleka należy odnotować w karcie dobowej zbiórki mleka.

Dobowy protokół zbiórki mleka

Kod uczestniczki badania: _____

Data i godzina prowadzenia zbiórki mleka:

Od _____ godz. _____ do _____ godz. _____

Pobrane próbki mleka:

Nr próbki	Godzina pobrania mleka	Objętość pobranej próbki mleka (przed i po karmieniu)
1		
2		
3		
4		

Liczba wszystkich karmień w poszczególnych przedziałach czasowych:

5.00 – 8.00 _____

8.00 – 11.00 _____

11.00 – 14.00 _____

14.00 – 17.00 _____

17.00 – 20.00 _____

20.00 – 23.00 _____

23.00 – 02.00 _____

02.00 – 05.00 _____