

dr inż. Dominika Głąbska
Zakład Dietetyki, Katedra Dietetyki
Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Załącznik nr 2

Autoreferat w języku polskim

Warszawa, 2018

Spis treści

1.1. Posiadane dyplomy (stopnie naukowe).....	4
1.2. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych	4
1.3. Osiągnięcie stanowiące podstawę postępowania habilitacyjnego.....	5
A. Tytuł osiągnięcia naukowego.....	5
B. Publikacje prezentujące wyniki badań stanowiące osiągnięcie habilitacyjne	5
C. Omówienie celu naukowego ww. prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania	6
1. Wprowadzenie.....	6
2. Cel i hipotezy badawcze.....	9
3. Omówienie prac.....	11
3.1. Adekwatność spożycia z dietą wybranych mikrośladników istotnych w żywieniu młodych kobiet	11
3.2. Możliwości opracowania szybkich półilościowych kwestionariuszy częstości spożycia w zależności od tego, czy oceniane składniki pochodzą z wielu, czy ze ściśle określonych produktów spożywczych	19
3.3. Możliwości zastosowania różnych metod analizy danych w walidacji kwestionariuszy częstości spożycia	26
3.4. Wpływ przeszacowania spożycia produktów obserwowanego przy wykorzystaniu opracowanych kwestionariuszy na obserwowane wyniki walidacji.....	32
3.5. Powtarzalność i rzetelność opracowanych kwestionariuszy oraz możliwości ich praktycznego zastosowania.....	36
4. Podsumowanie	40
5. Wnioski	42
1.4. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych.....	49
A. Omówienie prac w grupach tematycznych.....	51
1. Dieta niskobiałkowa w przewlekłej chorobie nerek w okresie leczenia zachowawczego	51
2. Sposób żywienia osób starszych w zależności od występujących schorzeń dietozależnych	53
3. Dietoprofilaktyka osteoporozy u kobiet młodych i w wieku pomenopauzalnym.....	55
4. Możliwości realizacji profilaktyki schorzeń dietozależnych u dzieci	57
5. Rola diety w terapii nieswoistych stanów zapalnych jelit	58
6. Możliwości wykorzystania obiektywnych metod pomiarowych w badaniach dotyczących żywności i żywienia człowieka.....	59

7. Kierunki i perspektywy rozwoju rynku mięsa w kontekście oczekiwań konsumentów	61
B. Podsumowanie przebiegu pracy naukowo-badawczej	64

Dane personalne

Dominika Maria Głąbska

1.1. POSIADANE DYPLOMY (STOPNIE NAUKOWE)

- **Doktor nauk rolniczych**, dyscyplina: technologia żywności i żywienia, specjalność: żywienie człowieka, Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, 2012, tytuł dysertacji doktorskiej: *Ocena sposobu żywienia i stanu odżywienia pacjentów z wrzodziejącym zapaleniem jelita grubego w okresie remisji (Analysis of the diet and nutritional status of individuals with colitis ulcerosa during remission)*.
- **Licencjat**, kierunek: zdrowie publiczne, w zakresie: dietetyka, Wydział Nauk o Zdrowiu, Akademia Medyczna w Warszawie (teraz: Warszawski Uniwersytet Medyczny), 2006, praca pt. *Analiza zależności między sposobem żywienia dzieci i młodzieży a obserwowanymi zmianami próchnicowymi*
- **Magister inżynier**, kierunek: technologia żywności i żywienia człowieka w zakresie: żywienia człowieka i dietetyki, Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, 2005, praca pt. *Ocena żywienia kobiet z przewlekłą niewydolnością nerek leczonych zachowawczo, stosujących ketoanalogi aminokwasów egzogennych*

1.2. INFORMACJE O DOTYCHCZASOWYM ZATRUDNIENIU W JEDNOSTKACH NAUKOWYCH

- **Adiunkt**, Zakład Dietetyki, Katedra Dietetyki, Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji, SGGW w Warszawie, od 01.10.2013
- **Asystent**, Zakład Dietetyki, Katedra Dietetyki, Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji, SGGW w Warszawie, 15.12.2009-30.09.2013

1.3. OSIĄGNIĘCIE STANOWIĄCE PODSTAWĘ POSTĘPOWANIA HABILITACYJNEGO

A. Tytuł osiągnięcia naukowego

Osiągnięciem naukowym wynikającym z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2016 r. poz. 882 ze zm. w Dz. U. z 2016 r. poz. 1311) jest cykl 5 publikacji naukowych powiązanych tematycznie pt.: „**Zastosowanie kwestionariuszy częstości spożycia do oceny spożycia z diety wybranych mikroskładników w grupie młodych kobiet**”

B. Publikacje prezentujące wyniki badań stanowiące osiągnięcie habilitacyjne

(numeracja wg załącznika nr 3, pkt. I.B):

I.B.1. Głąbska D., Guzek D., Sidor P., Włodarek D. 2016. Vitamin D dietary intake questionnaire validation conducted in young Polish women. *Nutrients*. 5, 36. **(IF₂₀₁₆=3,550; punkty MNiSW: 35)**

I.B.2. Głąbska D., Guzek D., Ślęzak J., Włodarek D. 2017. Assessing the validity and reproducibility of an iron dietary intake questionnaire conducted in a group of young Polish women. *Nutrients*. 27, 199. **(IF₂₀₁₆=3,550; punkty MNiSW: 35)**

I.B.3. Głąbska D., Malowaniec E., Guzek D. 2017. Validity and reproducibility of the iodine dietary intake questionnaire assessment conducted for young Polish women. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 14(7), 700. **(IF₂₀₁₆=2,101; punkty MNiSW: 30)**

I.B.4. Głąbska D., Książek A., Guzek D. 2017. Development and validation of the brief folate-specific food frequency questionnaire for young women diet assessment. *Journal of Environmental Research and Public Health*. 14(12), 1574. **(IF₂₀₁₆=2,101; punkty MNiSW: 30)**

I.B.5. Głąbska D., Staniec A., Guzek D. 2018. Assessment of validity and reproducibility of the zinc-specific dietary intake questionnaire conducted for young Polish female respondents. *Nutrients*. 19, 104. (IF₂₀₁₆=3,550; punkty MNiSW: 35)

Razem osiągnięcie: 165 pkt., IF=14,852

We wszystkich pracach jestem pierwszym autorem i autorem korespondencyjnym. Mój wkład w wyżej wymienione prace przedstawiono w załączniku 3, oświadczenia współautorów przedstawiono w załączniku 4, a pełne teksty w załączniku nr 5.

C. Omówienie celu naukowego ww. prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania

1. Wprowadzenie

Kwestionariusze częstości spożycia (ang. *food frequency questionnaires*, FFQ) zalicza się do metod, które pozwalają nie tylko na ocenę spożycia z dietą grup produktów spożywczych, ale także na ocenę spożycia składników odżywczych. Jednakże, ze względu na sposób zbierania danych, rodzaj pozyskiwanych danych, a także ustrukturyzowaną budowę, różnią się one znacznie od metody bieżącego notowania spożycia, czy wywiadu o spożyciu żywności.

Kwestionariusz częstości spożycia jest określany przez Organizację Narodów Zjednoczonych do spraw Wyżywienia i Rolnictwa (ang. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*, FAO) i Światową Organizację Zdrowia (ang. *World Health Organization*, WHO) [1996] jako ustrukturyzowany wykaz produktów, lub ich grup (ang. *food items*). Dla każdego z produktów lub ich grup respondent proszony jest o to, aby oszacował częstość spożycia, wskazując liczbę porcji spożywanych zwyczajowo w ciągu dnia, tygodnia, miesiąca lub roku. Zarówno rodzaj i liczba uwzględnionych produktów, jak i sposób wyrażenia częstości powinny być dostosowane do grupy docelowej i ocenianych składników [FAO/WHO, 1996].

Ze względu na swoją charakterystykę, kwestionariusze częstości spożycia są także określane jako metoda historii żywienia bazująca na liście produktów (ang. *list-based diet history*), jednakże istotny jest tu ściśle zdefiniowany okres, do którego odnosi się

kwestionariusz. Warto również zaznaczyć, że mimo iż istnieją kwestionariusze częstości spożycia stworzone w taki sposób, że konieczny jest udział zadającego pytania ankietera, to większość kwestionariuszy jest przeznaczona do tego, aby respondent wypełniał je samodzielnie, co upraszcza i przyspiesza realizację badania, jak również redukuje wpływ osoby ankietera na uzyskiwane odpowiedzi [FAO/ WHO, 1996].

Zgodnie z klasyfikacją FAO/ WHO [1996], kwestionariusze częstości spożycia dzieli się, w zależności od sposobu wyrażenia częstości i możliwości oceny spożycia składników, na trzy grupy – jakościowe kwestionariusze (ang. *unquantified food frequency questionnaires*), półilościowe kwestionariusze (ang. *semi-quantified food frequency questionnaires*) i ilościowe kwestionariusze (ang. *completely quantified food frequency questionnaires*) oraz, w zależności od liczby pytań i ocenianych produktów, na dwie grupy – wszechstronne kwestionariusze (ang. *comprehensive food frequency questionnaires*) i szybkie kwestionariusze (ang. *brief food frequency questionnaires*). Kwestionariusze jakościowe nie określają wielkości porcji, podczas gdy kwestionariusze półilościowe wskazują typową wielkość porcji jako referencyjną miarę dla każdego produktu, a kwestionariusze ilościowe – pozwalają respondentowi określić dowolną typowo spożywaną wielkość porcji. Natomiast wszechstronne kwestionariusze pozwalają na ocenę spożycia wielu składników, a ilość pytań o spożycie produktów lub grup produktów jest w nich znaczna (najczęściej 50-150), podczas gdy szybkie kwestionariusze pozwalają na ocenę spożycia jednego lub kilku składników pokarmowych, przy mniejszej liczbie uwzględnionych pytań [FAO/ WHO, 1996].

W porównaniu z metodą bieżącego notowania spożycia, czy wywiadu o spożyciu z ostatnich 24 godzin, kwestionariusze częstości spożycia pozwalają na szybszą ocenę diety i z tego powodu są łatwiejsze, zarówno dla respondentów, jak i dla badaczy. Mimo iż, metoda kwestionariusza częstości spożycia nie pozwala na analizę wszystkich jakościowych i ilościowych aspektów diety, to ma ona szereg zalet. Najważniejszą z zalet kwestionariuszy częstości spożycia jest to, że z założenia umożliwiają one ocenę typowego spożycia produktów, jak również składników, w ciągu określonego czasu, a nie tylko spożycie w dniach, które przez respondenta są definiowane jako typowe. Ze względu na zmienność spożycia w poszczególnych dniach, która może nie być uświadomiona przez respondenta, wyniki bieżącego notowania spożycia mogą być obarczone błędem, a spożycie deklarowane jako typowe może w rzeczywistości takim nie być [Yang i wsp., 2010]. Ponadto, często rzetelnie bieżące notowanie spożycia realizują wyłącznie najbardziej zmotywowani

respondenci, a im większa jest liczba dni przez które realizują oni notowanie, tym niższa jest rzetelność uzyskiwanych danych, przez co w niektórych grupach populacyjnych wywiad o spożyciu może pozwolić na uzyskanie bardziej wiarygodnych danych, niż bieżące notowanie spożycia [Shim i wsp., 2014]. Odnosząc się jednak do metody wywiadu o spożyciu, należy wskazać kwestię pamięci respondentów, która jest istotnym czynnikiem mogącym obniżyć rzetelność danych uzyskiwanych przy wykorzystaniu tej metody, ale także danych uzyskiwanych przy wykorzystaniu kwestionariusza częstości spożycia [Armstrong i wsp., 2000].

Biorąc pod uwagę trudności przy ocenie sposobu żywienia oraz potrzebę uzyskania w stosunkowo prosty sposób, jak najdokładniejszych danych dotyczących sposobu żywienia, poszukiwane są kwestionariusze do szybkiej i prostej dla respondenta oraz badacza oceny spożycia. Mimo tego, że ocena z wykorzystaniem kwestionariusza częstości spożycia opiera się na pamięci badanych, to nie wymaga ona szczególnie silnej motywacji uczestników badania i przy prawidłowej konstrukcji kwestionariusza, pozwala na rzeczywistą ocenę przeciętnego spożycia. Jest to szczególnie istotne w przypadku składników odżywczych, które pochodzą ze ściśle określonych produktów, które w typowej diecie nie są spożywane często, czyli charakteryzują się znacznym zróżnicowaniem spożycia [FAO/ WHO, 1996]. Przy wykorzystaniu metody wywiadu o spożyciu, czy bieżącego notowania spożycia w przypadku takich produktów istnieje duże ryzyko przeszacowania spożycia (jeśli produkt został spożyty w dniu, z którego spożycie podlega ocenie), lub jego niedoszacowania (jeśli produkt taki w tym dniu nie został spożyty).

W związku z tym, kwestionariusze częstości spożycia, stanowią użyteczne narzędzie w ocenie istotnych aspektów sposobu żywienia w badaniach realizowanych w dużych grupach populacyjnych. Różne kwestionariusze częstości spożycia były wykorzystywane między innymi w badaniu *European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC Study)* [Kroke i wsp., 1999], badaniu *Framingham Heart Study* (kwestionariusz *Framingham Food Frequency Questionnaire*) [Quatromoni i wsp., 2002], badaniach *Nurses' Health Study (NHS)* i *Nurses' Health Study II (NHS II)* [Hu i wsp., 2016], badaniu *National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES)* [Ahluwalia i wsp., 2016], czy innych badaniach kohortowych, realizowanych na całym świecie.

W związku z tym, że poszukuje się obecnie metod które pozwalają na szybkie i rzetelne przeprowadzenie oceny sposobu żywienia, w *National Institutes of Health – National Cancer*

Institute [2018] stworzono rejestr zwalidowanych narzędzi pozwalających na szybką ocenę diety w określonych grupach populacyjnych, wśród których większość stanowią właśnie kwestionariusze częstości spożycia¹. Wśród najbardziej znanych i najczęściej stosowanych na świecie, w wersji oryginalnej lub zmodyfikowanej, są wszechstronne kwestionariusze Willetta (*Harvard Food Frequency Questionnaire*) [Willett i wsp., 1985] i Blocka [Block i wsp., 1986], które pozwalają na ocenę spożycia wielu składników równocześnie. Natomiast w Polsce, wśród kwestionariuszy ilościowych, wykorzystywane są szybki kwestionariusz do oceny spożycia wapnia ADOSCa [Szymelfejnik i wsp., 2006], wszechstronny kwestionariusz FFQ [Wądołowska, 2005; Kowalkowska i wsp., 2013] oraz wszechstronny kwestionariusz FFQ-6 (*Food Frequency Questionnaire with 6 answers*) [UWM, 2018], jak również kwestionariusze jakościowe, takie jak KomPAN [Gawęcki, 2014].

2. Cel i hipotezy badawcze

Głównym celem prezentowanego osiągnięcia naukowego była analiza możliwości zastosowania szybkich półilościowych kwestionariuszy częstości spożycia w ocenie spożycia z dietą wybranych mikroskładników w grupie młodych kobiet.

Cele szczegółowe:

- ocena, przy wykorzystaniu opracowanych szybkich półilościowych kwestionariuszy częstości spożycia, adekwatności spożycia z dietą wybranych mikroskładników w grupie młodych kobiet,
- porównanie możliwości opracowania i wykorzystania szybkich półilościowych kwestionariuszy częstości spożycia, w zależności od tego, czy oceniane przy ich wykorzystaniu jest spożycie składników, które pochodzą z wielu, czy ze ściśle określonych produktów spożywczych,
- ocena możliwości zastosowania różnych metod analizy statystycznej w walidacji kwestionariuszy częstości spożycia,
- ocena wpływu przeszacowania spożycia produktów obserwowanego przy wykorzystaniu opracowanych kwestionariuszy częstości spożycia na wyniki walidacji,

¹ W rejestrze *National Institutes of Health – National Cancer Institute* znajdują się kwestionariusze ViDEO-FFQ, IRONIC-FFQ, IODINE-FFQ oraz FoI-IC-FFQ, których walidacje stanowią element niniejszego osiągnięcia

- ocena powtarzalności i rzetelności opracowanych kwestionariuszy oraz możliwości ich praktycznego zastosowania w badaniach sposobu żywienia i dietoterapii.

Na podstawie sformułowanych powyżej celów przyjęto następujące hipotezy badawcze:

- opracowanie szybkich półilościowych kwestionariuszy częstości spożycia umożliwiają ocenę adekwatności spożycia z dietą składników odżywczych, których dotyczą przygotowane narzędzia,
- istnieje możliwość opracowania szybkich półilościowych kwestionariuszy częstości spożycia, do oceny spożycia określonych składników odżywczych, niezależnie od tego czy pochodzą one z wielu, czy ze ściśle określonych produktów spożywczych,
- zastosowanie, w walidacji kwestionariuszy częstości spożycia, nie tylko rekomendowanej metody Blanda-Altmana, ale również innych metod oceny, pozwala na uzyskanie większej ilości informacji,
- przeszacowanie spożycia produktów przez respondenta może wpływać na obserwowane wyniki walidacji kwestionariusza częstości spożycia,
- osiągnięcie wysokich wyników powtarzalności, niezależnie od niższych wyników rzetelności walidowanych kwestionariuszy częstości spożycia, pozwala na ich praktyczne zastosowanie w badaniach sposobu żywienia i dietoterapii.

3. Omówienie prac

3.1. Adekwatność spożycia z dietą wybranych mikrośladników istotnych w żywieniu młodych kobiet

Publikacje I.B.1., I.B.2., I.B.3., I.B.4., I.B.5.

Głąbska D., Guzek D., Sidor P., Włodarek D. 2016. Vitamin D dietary intake questionnaire validation conducted in young Polish women. *Nutrients*. 8, 36.

Głąbska D., Guzek D., Ślęzak J., Włodarek D. 2017. Assessing the validity and reproducibility of an iron dietary intake questionnaire conducted in a group of young Polish women. *Nutrients*. 27, 199.

Głąbska D., Malowaniec E., Guzek D. 2017. Validity and reproducibility of the iodine dietary intake questionnaire assessment conducted for young Polish women. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 14(7), 700.

Głąbska D., Książek A., Guzek D. 2017. Development and validation of the brief folate-specific food frequency questionnaire for young women diet assessment. *Journal of Environmental Research and Public Health*. 14(12), 1574.

Głąbska D., Staniec A., Guzek D. 2018. Assessment of validity and reproducibility of the zinc-specific dietary intake questionnaire conducted for young Polish female respondents. *Nutrients*. 10, 104.

Wytyczne opracowane przez Cade i wsp. [2004], dotyczące konstrukcji, walidacji i wykorzystania kwestionariuszy częstości spożycia, wskazują przesłanki dla tworzenia tego rodzaju kwestionariuszy. Autorzy sprecyzowali, że ocena sposobu żywienia, realizowana przy wykorzystaniu walidowanych w danej populacji kwestionariuszy częstości spożycia nie powinna być stosowana w sytuacjach, w których w badaniach klinicznych, konieczna jest wiedza o dokładnym i precyzyjnie określonym spożyciu danego składnika. W innych sytuacjach, kiedy nie jest konieczna dokładna wartość spożycia składnika odżywczego, a wystarczy poziom oszacowany, mogą być wykorzystywane kwestionariusze częstości spożycia. Oznacza to, że mogą one przede wszystkim służyć do kategoryzacji respondentów na osoby charakteryzujące się adekwatnym i nieadekwatnym spożyciem danego składnika oraz do wskazania grup ryzyka szczególnie narażonych na niedobory danych składników.

Prace realizowane w ramach *EUropean micronutrient RECommendations Aligned (EURRECA) Network of Excellence* obejmowały między innymi ocenę możliwości wykorzystania kwestionariuszy częstości spożycia jako rzetelnych metod do oceny spożycia składników mineralnych – żelaza, wapnia, selenu, cynku i jodu [Serra-Majem i wsp., 2009] oraz witamin – witaminy A, D, E, C, B₁, B₂, B₁₂, folianów i niacyny [Henríquez-Sánchez i wsp., 2009]. Na podstawie analizy kwestionariuszy częstości spożycia, pozwalających na ocenę spożycia wskazanych składników, których walidacje opublikowano do marca 2008 roku, w pracy Serra-Majem i wsp. [2009] wykazano, że pozwalają one na rzetelną ocenę spożycia składników mineralnych, szczególnie wapnia, ale także jodu i cynku, a w pracy Henríquez-

Sánchez i wsp. [2009] wykazano, że są one akceptowalną metodą do oceny spożycia witamin.

Biorąc pod uwagę wskazane potencjalne możliwości wykorzystania kwestionariuszy częstości spożycia, poddałam analizie spożycie istotnych w żywieniu młodych kobiet wybranych składników mineralnych, takich jak żelazo (**publikacja nr I.B.2.**), jod (**publikacja nr I.B.3.**) i cynk (**publikacja nr I.B.5.**) oraz witaminy D (**publikacja nr I.B.1.**) i folianów (**publikacja nr I.B.4.**), określonych przy użyciu opracowanych autorskich kwestionariuszy częstości spożycia. Doboru składników odżywczych dla których opracowałam kwestionariusze częstości spożycia, które następnie poddałam walidacji, dokonałam w oparciu o następujące kryteria:

- składniki mineralne i witaminy wskazywane jako istotne w żywieniu młodych kobiet, których niedoborami grupa może być zagrożona, przy czym celowo wybrałam takie, w przypadku których niedobory są częste i takie – w przypadku których występują one rzadko,
- składniki mineralne i witaminy charakteryzujące się znacznym zróżnicowaniem spożycia w zależności od dnia, co wynika z nielicznych i ściśle określonych źródeł (witamina D, jod), oraz takie, które pochodzą ze znacznej liczby produktów spożywczych (żelazo, foliany).

W ramach przeprowadzonych badań dokonałam, w grupach młodych kobiet, oceny adekwatności spożycia wybranych składników, a następnie porównania częstości występowania niedostatecznego spożycia określonego przy wykorzystaniu opracowanych kwestionariuszy częstości spożycia i metody 3-dniowego bieżącego notowania spożycia. Jako metodę referencyjną zastosowałam metodę 3-dniowego bieżącego notowania spożycia, która jest powszechnie stosowana w walidacji kwestionariuszy częstości spożycia, gdyż lepiej oddaje spożycie składnika z dietą niż poziom biomarkerów wskazujących stan odżywienia składnikiem [Serra-Majem i wsp., 2009]. Na stan odżywienia danym składnikiem oprócz pobrania z dietą wpływają także czynniki fizjologiczne związane z przyswajaniem, czy utratą składnika z organizmu, przez co wskazuje się na ograniczoną możliwość wykorzystania biomarkerów w walidacji kwestionariuszy częstości spożycia [Bates i wsp., 1997].

Wśród ocenianych składników, foliany są najczęściej wskazywane, jako składnik, którego niedobory są u młodych kobiet szczególnie istotne [WHO, 2015a]. Niedobory tego składnika u kobiet ciężarnych są związane z wadami cewy nerwowej u ich potomstwa, jak

również z niedokrwistością u kobiet, stąd też suplementacja kwasem foliowym u kobiet ciężarnych powinna być zastosowana jak najwcześniej, a najlepiej jeszcze w okresie przedkoncepcyjnym [WHO, 2012]. Równocześnie, wskazuje się, że znaczny odsetek młodych kobiet nie stosuje się do rekomendowanych zaleceń suplementacji, co jest szczególnie niepokojące w krajach, w których spożycie folianów jest na niedostatecznym poziomie. Do krajów, w których jest to szczególnie niepokojące, zalicza się Polskę, w której mimo dostępności wielu produktów wzbogacanych w foliany [Sicińska i wsp., 2018], nie ma obowiązkowej fortyfikacji kwasem foliowym [Meijer & de Walle, 2005].

W Kanadzie, wskazuje się, że 40% kobiet ma niedobory folianów, stwierdzone na podstawie oceny ich poziomu we krwi [Koren i wsp., 2008], mimo że w tym kraju stosuje się obowiązkową suplementację kwasem foliowym [Food Fortification Initiative, 2017]. Ponadto, w kraju tym podkreśla się konieczność dodatkowej edukacji żywieniowej młodych kobiet, dotyczącej roli kwasu foliowego i folianów oraz ich źródeł w diecie [Wilson i wsp., 2003].

Przeprowadzone przeze mnie badanie dotyczące spożycia folianów w grupie młodych kobiet z Polski, w wieku 20-30 lat (**publikacja nr I.B.4.**), wykazało, w porównaniu z normą na poziomie średniego zapotrzebowania grupy (ang. *Estimated Average Requirement*, EAR) dość wysoką częstość niedostatecznego spożycia folianów, które stwierdzano, w zależności od zastosowanej metody, dla 36,0% badanych (3-dniowe bieżące notowanie spożycia) i 20,0-25,3% badanych (dwukrotnie wykorzystany autorski kwestionariusz częstości spożycia Fol-IC-FFQ²). Na podstawie uzyskanych danych, można stwierdzić, że opracowany autorski kwestionariusz wskazuje w pewnym stopniu niższą częstość niedostatecznego spożycia niż metoda referencyjna, jako że przy jego wykorzystaniu stwierdzono je u co czwartej lub co piątej kobiety z badanej grupy, podczas gdy przy wykorzystaniu 3-dniowego bieżącego notowania spożycia – stwierdzono je u co trzeciej badanej kobiety. Jednakże, niezależnie od wykorzystanej metody oceny spożycia, w przeprowadzonym badaniu własnym stwierdzono dość wysoką częstość występowania niedostatecznego spożycia folianów.

Kolejnym ważnym składnikiem, którego niedobory w przypadku młodych kobiet są szczególnie częste, jest żelazo. Niedokrwistość jest wskazywana przez WHO [2002] jako jedno z najważniejszych schorzeń dietozależnych, a niedobory żelaza w największym stopniu przyczyniają się do globalnego występowania tego schorzenia (50% przypadków niedokrwistości wynika z niedoboru żelaza) [WHO, 2015b]. Biorąc pod uwagę częstość

² Fol-IC-FFQ – *Folate-Intake Calculation – Food Frequency Questionnaire*

występowania niedokrwistości na poziomie 23-27% populacji światowej ogółem, na podkreślenie zasługuje fakt, iż przy częstości występowania niedokrwistości przekraczającej 20%, szacuje się że niedobory żelaza o różnym stopniu nasilenia występują u 50% populacji [WHO, 2001; WHO, 2008].

Problem niedoborów żelaza i niedokrwistości z tym związanej znajduje swoje odzwierciedlenie w Globalnych Celach WHO koniecznych do osiągnięcia do roku 2025 (ang. *Global Targets 2025*) [WHO, 2014]. Wskazywana jest w nich konieczność zmniejszenia o 50% częstości występowania niedokrwistości u młodych kobiet, co jest jedynym spośród sześciu Globalnych Celów, który nie dotyczy populacji dzieci, a właśnie młodych kobiet. Najwyższa częstość niedokrwistości dotyczy kobiet w wieku rozrodczym i dzieci w wieku przedszkolnym [Stevens i wsp., 2013], ale właśnie młode kobiety, a nie dzieci, są wskazane jako grupa docelowa, gdyż obniżenie częstości występowania niedokrwistości u młodych kobiet bezpośrednio przyczyni się także do zmniejszenia częstości występowania niedokrwistości i ogólnej poprawy stanu zdrowia ich potomstwa, na co wskazują wyniki meta-analizy Black i wsp. [2013]. Biorąc jednak pod uwagę obserwowany brak sukcesów w realizacji wskazanego celu, niektórzy autorzy podkreślają brak możliwości jego osiągnięcia do roku 2025 [Branca i wsp., 2014].

Przeprowadzone przeze mnie badanie dotyczące spożycia żelaza w grupie młodych kobiet z Polski, w wieku 20-30 lat (**publikacja nr I.B.2.**), wpisuje się w opisany nurt działań związanych z oceną spożycia żelaza. Badanie to wykazało dość wysoką częstość niedostatecznego spożycia żelaza w porównaniu z normą na poziomie EAR. Stwierdzono je, w zależności od zastosowanej metody dla 37,3% badanych (3-dniowe bieżące notowanie spożycia) i 26,7% kobiet (autorski kwestionariusz częstości spożycia IRONIC-FFQ³). Analogicznie, jak w przypadku omawianego wcześniej kwestionariusza oceniającego spożycie folianów (Fol-IC-FFQ), opracowany kwestionariusz IRONIC-FFQ wykazuje nieco niższą, niż metoda referencyjna, częstość niedostatecznego spożycia ocenianego składnika. Jednak, niezależnie od wykorzystanej metody oceny spożycia, w przeprowadzonym badaniu własnym stwierdzono dość wysoką częstość występowania niedostatecznego spożycia żelaza z dietą w grupie młodych kobiet.

Kolejnym spośród ocenianych składników, którego niedobory są powszechne, zarówno w Polsce, jak i w innych krajach, jest witamina D [Calvo i wsp., 2005], co w odniesieniu do

³ IRONIC-FFQ – *IRON Intake Calculation – Food Frequency Questionnaire*

krajów europejskich jest szczególnie podkreślane przez doniesienia Europejskiego Urzędu ds. Bezpieczeństwa Żywności (ang. *European Food Safety Authority*, EFSA) [2012]. W oparciu o dane ze Stanów Zjednoczonych, z badania NHANES 2003-2006, można przypuszczać, że problem niedostatecznej podaży witaminy D jest najpoważniejszy w przypadku młodych kobiet, jako że w grupie kobiet w wieku poniżej 30 lat stwierdza się najniższe spożycie tego składnika spośród wszystkich ocenianych grup populacyjnych [Bailey i wsp., 2010]. Kluczowym jest również fakt, że przeciętnie do 30. roku życia osiągnięta jest szczytowa masa kostna (ang. *peak bone mass*) i najwyższa gęstość mineralna kości (ang. *maximum bone density*), na co wpływa między innymi podaż witaminy D [Sadat-Ali i wsp., 2011]. Po osiągnięciu tego wieku rozpoczyna się stopniowa utrata masy kostnej [Benjamin, 2010], która prowadzić może do rozwoju osteoporozy, a której częstość u kobiet jest wyższa niż u mężczyzn [Cawthon, 2011].

Przeprowadzone przeze mnie badanie dotyczące spożycia witaminy D w grupie młodych kobiet z Polski, w wieku 20-30 lat (**publikacja nr I.B.1.**), wykazało, w porównaniu z normą na poziomie wystarczającego spożycia (ang. *Adequate Intake*, AI), w trakcie realizacji badania wynoszącą 5,0 µg cholekalcyferolu [Jarosz, 2012], bardzo wysoką częstość niedostatecznego spożycia witaminy D w tej grupie populacyjnej. Stwierdzono je, niezależnie od zastosowanej metody (3-dniowe bieżące notowanie spożycia, autorski kwestionariusz częstości spożycia ViDEO-FFQ⁴) u większości badanych kobiet (85-90%). Podkreślić należy, że w czasie realizacji badania, spożycie tego składnika zalecane przez *Institute of Medicine* [2011] na poziomie EAR było wyższe (10,0 µg cholekalcyferolu), jak również spożycie zalecane przez Instytut Żywności i Żywienia (IŻŻ) od grudnia 2017 roku na poziomie AI jest wyższe (15,0 µg cholekalcyferolu) [Jarosz, 2017]. Przy porównaniu z zaleceniami *Institute of Medicine* [2011] na poziomie EAR oraz z zaleceniami IŻŻ obowiązującymi od grudnia 2017 roku [Jarosz, 2017], w badanej grupie kobiet również stwierdzono bardzo wysoką częstość niedostatecznego spożycia witaminy D, która wynosiła odpowiednio 97-98% oraz 97-100% (w zależności od zastosowanej metody oceny spożycia). W przypadku witaminy D podkreślić należy nie tylko bardzo wysoką częstość niedostatecznego spożycia obserwowaną w przeprowadzonym badaniu własnym u młodych kobiet, ale również to, że nie stwierdzono różnic częstości występowania niedostatecznego spożycia przy ocenie realizowanej przy użyciu kwestionariusza i metody referencyjnej.

⁴ ViDEO-FFQ – *Vitamin D Estimation Only – Food Frequency Questionnaire*

Składnikiem, którego niedobory są również dość częste, jest jod. Jego niedobory przyczyniają się do niedostatecznej produkcji hormonów tarczycy, przy czym zarówno niedobór tego składnika, jak i jego konsekwencje mogą dotyczyć osób w każdym wieku. Jednakże, kobiety w wieku rozrodczym, kobiety ciężarne i dzieci są wskazywane jako grupy ryzyka, w przypadku których konieczne jest zapewnienie większej podaży jodu, w celu redukcji ryzyka poronień, zmniejszenia śmiertelności okołoporodowej oraz poprawy zdolności motorycznych i poznawczych potomstwa [Zimmermann i wsp., 2008].

Analizy prowadzone przez WHO od lat wskazują częstość niedoborów jodu na tym samym poziomie [WHO, 2004; De Benoist i wsp., 2008, Andersson i wsp., 2012]. W najnowszym z nich [Andersson i wsp., 2012] wykazano, że niedobory jodu na świecie dotyczą 28,5% populacji, podczas gdy w Europie – 44,2%. Polska jest obecnie wśród 15 krajów europejskich, dla których wskazuje się łagodny niedobór jodu (ang. *mild population iodine deficiency*) [Andersson i wsp., 2012].

Przeprowadzone przeze mnie badanie dotyczące spożycia jodu w grupie młodych kobiet z Polski, w wieku 20-35 lat (**publikacja nr I.B.3.**), wykazało, w porównaniu z normą na poziomie EAR, różną częstość występowania niedostatecznego spożycia, w zależności od zastosowanej metody oceny spożycia. Przy wykorzystaniu 3-dniowego bieżącego notowania spożycia stwierdzono je w przypadku 90,0% badanych kobiet, a przy dwukrotnym wykorzystaniu autorskiego kwestionariusza częstości spożycia IODINE-FFQ⁵ – w przypadku 48,9-54,4% badanych. Podobnie, jak w przypadku wskazanych wcześniej autorskich kwestionariuszy do oceny spożycia folianów Fol-IC-FFQ i żelaza IRONIC-FFQ, można stwierdzić, że opracowany autorski kwestionariusz wykazuje niższą częstość niedostatecznego spożycia jodu, niż metoda referencyjna. Jednakże, w tym przypadku różnica między częstością obserwowaną przy wykorzystaniu dwóch metod jest wyższa, niż dla wskazanych wcześniej kwestionariuszy.

Prawdopodobnie wynika to z faktu, że jod w polskiej diecie pochodzi w dużej mierze z soli kuchennej, która od 1997 roku jest obligatoryjnie fortyfikowana w ten składnik [Lewiński & Zygmunt, 2014] i jest najczęściej stosowanym na świecie nośnikiem do wzbogacania żywności w jod [WHO, 2004]. W związku z tym, że ocena spożycia soli jest trudna, na całym świecie wskazuje się, że powoduje to również trudności w ocenie podaży jodu z dietą, nie

⁵ IODINE-FFQ – *IOdine Dietary INTake Evaluation – Food Frequency Questionnaire*

tylko przy wykorzystaniu kwestionariuszy częstości spożycia, ale również – metody bieżącego notowania spożycia [Zhang i wsp., 2015].

Aby bieżące notowanie spożycia dostarczyło informacji na temat rzeczywistego spożycia soli, to wymaga ono nie tylko wyższej motywacji respondenta, ale również jego szczególnego przeszkolenia z zakresu prawidłowego notowania produktów wchodzących w skład potraw [Defagó & Perovic, 2015]. Równocześnie, prawidłowe określenie spożycia soli kuchennej, czy przypraw, jest trudne, gdyż są one często przez respondentów pomijane [Shim i wsp., 2014], stąd wskazuje się konieczność uwzględniania ich jako wyodrębnionych produktów w kwestionariuszach częstości spożycia lub uwzględniania dań, które wnoszą znaczne ilości soli czy przypraw [Shim i wsp., 1997; Yun i wsp., 2009].

Składnikiem, którego niedobory, mimo iż występują, to są zdecydowanie rzadsze niż niedobory folianów, żelaza, witaminy D, czy jodu, jest cynk. Jednakże, w odniesieniu do tego składnika, podobnie jak w przypadku jodu, wskazuje się młode kobiety jako grupę, dla której prawidłowa jego podaż jest szczególnie istotna. Wynika to z konieczności zapewnienia odpowiedniego stanu odżywienia tym składnikiem potomstwa, co w przypadku cynku jest wynikiem jego spożycia przez kobietę w ciąży i w okresie karmienia piersią [Petry i wsp., 2016]. Dla dzieci, stan odżywienia cynkiem jest szczególnie istotny, gdyż przyczynia się on między innymi do redukcji śmiertelności z powodu chorób związanych z przewodem pokarmowym i z układem oddechowym [Yakoob i wsp., 2011], a jego niedobory w skali świata powodują rocznie 800 000 zgonów związanych z tymi chorobami [Caulfield & Black, 2004].

W przypadku cynku, mimo iż poważne niedobory tego składnika są rzadkie, to WHO [2002] wskazuje, że niedobory łagodne i umiarkowane są powszechnie stwierdzane na całym świecie. Niektórzy badacze szacują, że niedobory cynku dotyczą przeciętnie co trzeciego człowieka [Sandstead, 1991], a w przypadku populacji wschodniej i środkowej Europy częstość niedostatecznego spożycia cynku określa się na poziomie 10% [Wessells & Brown, 2012].

Przeprowadzone przeze mnie badanie dotyczące spożycia cynku w grupie młodych kobiet z Polski, w wieku 20-35 lat (**publikacja nr I.B.5.**), w porównaniu z normą na poziomie EAR, wykazało, niezależnie od zastosowanej metody oceny spożycia, podobną częstość występowania niedostatecznego spożycia tego składnika z dietą. Przy wykorzystaniu 3-dniowego bieżącego notowania spożycia stwierdzono je w przypadku 23,3% badanych

kobiet, a przy dwukrotnym wykorzystaniu autorskiego kwestionariusza częstości spożycia ZINC-FFQ⁶ – w przypadku 32,2% badanych dla kwestionariusza wypełnianego po raz pierwszy oraz 26,7% dla kwestionariusza wypełnianego ponownie po okresie 6 tygodni. W tym przypadku, nie obserwowano stwierdzonej wcześniej, przy wykorzystaniu kwestionariuszy do oceny spożycia folianów Fol-IC-FFQ, żelaza IRONIC-FFQ oraz jodu IODINE-FFQ, niższej częstości niedostatecznego spożycia, niż przy wykorzystaniu metody referencyjnej. Stwierdzono natomiast sytuację odwrotną – nieznacznie wyższą częstość niedostatecznego spożycia w przypadku danych uzyskanych przy wykorzystaniu kwestionariusza, niż metody referencyjnej, co wystąpiło tylko w przypadku pierwszego kontaktu respondentek z kwestionariuszem i może wynikać z braku wcześniejszej znajomości narzędzia badawczego.

Oceniając adekwatność spożycia z dietą wybranych mikroskładników, których niedoborami może być zagrożona grupa młodych kobiet oraz analizując użyteczność opracowanych w tym celu autorskich kwestionariuszy częstości spożycia, należy podkreślić, że kategoryzacja respondentek, przy wykorzystaniu kwestionariuszy, obejmująca przyporządkowanie do grup osób charakteryzujących się adekwatnym i nieadekwatnym spożyciem danego składnika, w większości przypadków przebiegała prawidłowo. Jedynie w przypadku jodu, znaczne przeszacowanie spożycia przy wykorzystaniu kwestionariusza IODINE-FFQ przyczyniło się do stwierdzenia niższej częstości występowania niedostatecznego spożycia w badanej grupie, niż w przypadku metody referencyjnej. Należy jednak wiązać to ze specyficznymi źródłami tego składnika, który w znacznej ilości w polskiej diecie pochodzi ze wzbogacanej soli kuchennej. Tym samym, przy wykorzystaniu opracowanych kwestionariuszy możliwe jest wskazanie grup szczególnie narażonych na niedobory składników, ale konieczne jest uwzględnienie faktu, że ze względu na stwierdzone przeszacowanie spożycia, pewna część osób z niedostatecznym poziomem spożycia może pozostać nierozpoznana.

⁶ ZINC-FFQ – *Zinc Intake Calculation – Food Frequency Questionnaire*

3.2. Możliwości opracowania szybkich półilościowych kwestionariuszy częstości spożycia w zależności od tego, czy oceniane składniki pochodzą z wielu, czy ze ściśle określonych produktów spożywczych

Publikacje I.B.1., I.B.2., I.B.3., I.B.4.

Głąbska D., Guzek D., Sidor P., Włodarek D. 2016. Vitamin D dietary intake questionnaire validation conducted in young Polish women. *Nutrients*. 8, 36.

Głąbska D., Guzek D., Ślęzak J., Włodarek D. 2017. Assessing the validity and reproducibility of an iron dietary intake questionnaire conducted in a group of young Polish women. *Nutrients*. 27, 199.

Głąbska D., Malowaniec E., Guzek D. 2017. Validity and reproducibility of the iodine dietary intake questionnaire assessment conducted for young Polish women. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 14(7), 700.

Głąbska D., Książek A., Guzek D. 2017. Development and validation of the brief folate-specific food frequency questionnaire for young women diet assessment. *Journal of Environmental Research and Public Health*. 14(12), 1574.

Szybkie kwestionariusze częstości spożycia (ang. *brief food frequency questionnaires*) nie pozwalają na równoczesną ocenę spożycia wielu składników odżywczych, co jest możliwe w przypadku zastosowania kwestionariuszy wszechstronnych, które z kolei ze względu na znaczną liczbę pytań w nich zawartych często prowadzą do przeszacowania spożycia [Barrett & Gibson, 2010]. Jednocześnie, szybkie kwestionariusze są wskazywane jako szczególnie cenne, ponieważ pozwalają one na uzyskanie, bezpośrednio po wypełnieniu ich przez respondenta, informacji dotyczącej spożycia składnika, po czym możliwe jest natychmiastowe udzielenie pacjentowi nie tylko informacji o jego spożyciu, ale również wskazanie koniecznych zmian sposobu żywienia [Martínez-González i wsp., 2012]. Jest to możliwe dzięki temu, że są one krótsze od kwestionariuszy wszechstronnych i mniej skomplikowane, co wynika z tego, że powstają one w celu oceny spożycia jednego lub kilku składników odżywczych, a nie ich znacznej ilości, przez co liczba pytań w nich zawartych generalnie nie przekracza 50 [FAO/ WHO, 1996]. Równocześnie, jak zostało wskazane przez Serra-Majem i wsp. [2009], mniejsza liczba pytań w kwestionariuszu wiąże się nie tylko z tym, że jest on dla respondenta łatwiejszy do wypełnienia, ale również, że jego rzetelność może być wyższa, co może wynikać między innymi z wyższej koncentracji respondenta w trakcie wypełniania krótszego kwestionariusza.

Stworzenie szybkiego kwestionariusza częstości spożycia, zawierającego niewielką liczbę pytań dotyczących spożycia produktów jest możliwe szczególnie wtedy, gdy składnik pochodzi z ograniczonej i ściśle określonej liczby źródeł. Biorąc pod uwagę specyfikę polskiej diety, poddałam analizie autorskie kwestionariusze pozwalające na ocenę spożycia witaminy

D – kwestionariusz ViDEO-FFQ (**publikacja nr I.B.1.**) i jodu – kwestionariusz IODINE-FFQ (**publikacja nr I.B.3.**), jako przykład tych, które w typowej diecie Polaków pochodzą z niewielkiej ilości źródeł pokarmowych. Doboru składników poddanych ocenie dokonałam w ten sposób, aby wśród ich źródeł znalazły się zarówno typowe produkty spożywcze (źródła witaminy D), jak i trudniejsze do kwantyfikacji (w przypadku jodu, sól kuchenna jest jednym z jego głównych źródeł).

Najbogatszymi źródłami witaminy D są ryby i przetwory rybne, a pozostałe produkty spożywcze zawierają znacznie mniejsze ilości tego składnika [Kunachowicz i wsp., 2005; Kunachowicz i wsp., 2017]. W związku z tymi ściśle określonymi źródłami, w *European Nutrition and Health Report* wskazano witaminę D jako składnik, którego spożycie jest w Europie niskie we wszystkich grupach populacyjnych [Elmadfa i wsp., 2009], a w ramach projektu *EURRECA Network of Excellence* wskazano, że jej niedobory w Europie stwierdza się u 40% mieszkańców [Roman Viñas i wsp., 2011]. Wynika to z tego, że spożycie witaminy D jest wyższe jedynie w krajach, które charakteryzują się wyższym spożyciem ryb, takich jak Finlandia [Paturi i wsp., 2008] i Szwecja [Becker & Pearson, 2002], w przypadku których obserwuje się najwyższe spożycie witaminy D spośród krajów europejskich.

W przypadku pozytywnie zwalidowanego kwestionariusza częstości spożycia ViDEO-FFQ do oceny spożycia witaminy D (**publikacja nr I.B.1.**) w kwestionariuszu uwzględniono 21 pytań o spożycie podgrup produktów spożywczych, które dla ułatwienia respondentom wypełniania kwestionariusza, połączone zostały w 8 większych grup (ryby, przetwory rybne, produkty mleczne, jaja, mięso, produkty mięsne, tłuszcze, produkty zbożowe – tu uwzględniono te, które zawierają witaminę D pochodzącą z jaj). W przypadku ryb uwzględniono 3 pytania dotyczące ryb, a w przypadku przetworów rybnych – 2 pytania. Jednakże, ze względu na to, że właśnie te produkty stanowią najważniejsze źródła witaminy D, w przypadku pytań ich dotyczących uwzględniono większą liczbę gatunków ryb i rodzajów przetworów rybnych, grupując te, które zawierają zbliżoną zawartość tego składnika i, dzięki tej procedurze, w kwestionariuszu uwzględniono 17 gatunków ryb. Dodatkowo, dla uzyskania większej precyzji określenia spożycia witaminy D, w kwestionariuszu dodano pytanie o najczęściej spożywane gatunki ryb z każdej uwzględnionej w kwestionariuszu podgrupy.

Tworząc kwestionariusz częstości spożycia ViDEO-FFQ do oceny spożycia witaminy D uwzględniono w nim jedynie te produkty, które są powszechnie spożywane w Polsce. W

związku z tym, nie włączono do niego produktów uwzględnianych w kwestionariuszach tworzonych do oceny spożycia witaminy D w innych krajach, takich jak fermentowana soja, wzbogacane mleko sojowe, wodorosty, kimchi (fermentowane warzywa), ramen (danie z rosółu z makaronem i dodatkami), uwzględnione w kwestionariuszu *Korean Calcium Assessment Tool* (KCAT) do oceny spożycia wapnia i witaminy D [Park i wsp., 2013]. Nie uwzględniono w nim również produktów wzbogaczanych, które są dostępne w innych krajach i uwzględniane w kwestionariuszach dla nich przygotowywanych [Taylor i wsp., 2009], a nie są dostępne w Polsce, ani tranu, który w Polsce nie jest spożywany jako typowy produkt spożywczy, tylko jest traktowany jako suplement.

Kolejnym składnikiem, który pochodzi ze ściśle określonych produktów spożywczych, jest jod, który podobnie jak witamina D w największej ilości naturalnie występuje w rybach, ale w dość dużych ilościach znajduje się również w produktach mlecznych. W związku z tym, w krajach o wysokim spożyciu ryb – Norwegii [Birgisdottir i wsp., 2013] i Islandii [Gunnarsdottir i wsp., 2010], to one stanowią główne źródło jodu w diecie. Natomiast, w innych krajach, często produkty mleczne, ze względu na ich wyższe spożycie, stanowią główne źródło jodu [Rasmussen i wsp., 2008]. Pozostałe produkty są natomiast mniej ważnymi źródłami tego składnika, gdyż wnoszą go mniej – w przypadku Danii ryby, produkty mleczne i napoje łącznie wnoszą 86% ogólnej podaży jodu [Rasmussen i wsp., 2002]. Wyjątek stanowią niektóre kraje azjatyckie – na przykład w Japonii wśród głównych źródeł jodu, oprócz ryb i skorupiaków, wskazuje się także algi [Fuse i wsp., 2013], które w krajach zachodnich nie są spożywane w tak dużych ilościach, która mogłaby przyczynić się do zwiększenia ogólnej podaży jodu. Stąd, w celu pokrycia zapotrzebowania na jod, zaleca się spożywanie przynajmniej dwóch porcji ryb w tygodniu i przynajmniej dwóch porcji produktów mlecznych dziennie [Gunnarsdottir i wsp., 2013].

W przypadku pozytywnie zwalidowanego kwestionariusza częstości spożycia IODINE-FFQ do oceny spożycia jodu (**publikacja nr I.B.3.**) w kwestionariuszu uwzględniono 44 pytania o spożycie podgrup produktów spożywczych, które dla ułatwienia respondentom wypełniania kwestionariusza, zostały połączone w 13 większych grup (produkty mleczne, jaja, produkty mięsne, ryby i przetwory, tłuszcze, produkty zbożowe, warzywa, warzywa strączkowe, ziemniaki, owoce, orzechy i nasiona, napoje, inne – tu uwzględniono wzbogacaną w jod sól kuchenną).

W przypadku kwestionariusza częstości spożycia do oceny spożycia jodu, w każdym kraju kluczowe są te produkty, które są w ten składnik wzbogacane. W przypadku większości krajów jest to sól kuchenna [WHO, 2004], ale także w przypadku niektórych krajów – pieczywo [Rasmussen i wsp., 2014], mleko [Phillips, 1997], czy woda [Foo i wsp., 1996]. Tworząc kwestionariusz częstości spożycia IODINE-FFQ do oceny spożycia jodu uwzględniono w nim wzbogacaną sól kuchenną, gdyż stanowi ona jedyny produkt ze wskazanych powyżej, który objęty jest w Polsce obowiązkową fortyfikacją. Biorąc pod uwagę fakt, że sól kuchenna była w kwestionariuszu produktem najważniejszym, pytanie o jej spożycie umieszczono pod koniec kwestionariusza, co stanowiło zabieg celowy. Miało to przyczynić się do sytuacji, w której respondent nie koncentruje się nadmiernie na tym właśnie produkcie i nie podejrzewając, że jest on w ankiecie bardzo ważny nie deklaruje świadomie spożycia wyższego niż rzeczywiste (kojarząc go jako źródło jodu), lub niższego niż rzeczywiste (kojarząc go jako źródło sodu). Ponadto, założono, że pod koniec wypełniania kwestionariusza, respondent osiąga większą wprawę w szacowaniu częstości spożycia i wielkości przeciętnie spożywanych porcji, stąd produkt najważniejszy, ze względu na zawartość jodu, został umieszczony pod koniec kwestionariusza.

Należy dodać, że szacowanie wielkości spożycia soli kuchennej wzbogacanej w jod, w celu określenia dobowej podaży tego składnika, jest wskazywane przez autorów kwestionariuszy częstości spożycia jako dość trudne zagadnienie. Z jednej strony, jeśli w kraju nie ma jednego ustalonego poziomu wzbogacania soli kuchennej w jod, konieczne jest uwzględnienie różnych rodzajów soli, co było zastosowane w przypadku badania realizowanego w Słowenii przez Štimec i wsp. [2007]. Z drugiej strony, sam sposób pytania o ilość soli dodawanej do potraw wywołuje szereg wątpliwości u autorów kwestionariuszy, którzy często pytają o nią w sposób bardzo uproszczony. Taki uproszczony sposób został zastosowany przez Zhang i wsp. [2015], którzy w kwestionariuszu zawarli pytanie o to na ile słone są potrawy, które respondenci spożywają (nieznacznie, przeciętnie, bardzo słone) i na tej podstawie szacowali spożycie soli i jodu, przy czym sami autorzy zauważyli, że ten sposób sformułowania pytania był prawdopodobnie przyczyną stosunkowo niskiej rzetelności ocenianego przez nich kwestionariusza [Zhang i wsp., 2015]. W badaniu własnym, w przypadku kwestionariusza częstości spożycia IODINE-FFQ, zastosowano pytanie pozwalające na uzyskanie konkretnej odpowiedzi (ilość łyżeczek przeciętnie spożywanych w ciągu tygodnia, przy uwzględnieniu zawartości w przygotowywanych potrawach i ilości dodawanej

w ramach dosalania), przy czym łyżeczkę przyjęto celowo, jako miarę bardziej kwantyfikowalną od szczypty. Takie podejście pozwoliło na uzyskanie lepszych wyników walidacji niż w przypadku badania Zhang i wsp. [2015].

Stworzenie szybkiego kwestionariusza częstości spożycia, który ma niewielką liczbę pytań o spożycie produktów może być trudniejsze, jeśli oceniany składnik powszechnie występuje w wielu produktach spożywczych i, w konsekwencji, w typowej diecie pochodzi z dużej liczby źródeł. Ponadto, powszechnie wskazuje się, że liczba pytań uwzględnionych w kwestionariuszu jest bardzo ważnym czynnikiem przy jego tworzeniu, jako że zbyt długie kwestionariusze mogą powodować znużenie respondentów, co w konsekwencji prowadzi do udzielania takich samych odpowiedzi na kolejne pytania, lub innych nierzetelnych odpowiedzi, co powoduje niższą dokładność uzyskanych wyników [Choi & Pak, 2005]. W związku z tym, wskazuje się, że kwestionariusze powinny być krótkie i proste, aby mogły być narzędziem możliwym do wykorzystania w praktyce w dużych grupach populacyjnych oraz aby ich wypełnienie nie stanowiło nadmiernego obciążenia dla respondenta, a ich wykorzystanie było proste dla badacza. Ta kwestia staje się szczególnie istotna, jeśli składnik pokarmowy, którego spożycie ma być oceniane przy wykorzystaniu kwestionariusza, pochodzi z dużej liczby produktów spożywczych z różnych grup żywności.

Biorąc pod uwagę specyfikę polskiej diety, poddałam analizie autorskie kwestionariusze pozwalające na ocenę spożycia żelaza – kwestionariusz IRONIC-FFQ (**publikacja nr I.B.2.**) i folianów – kwestionariusz Fol-IC-FFQ (**publikacja nr I.B.4.**), które pochodzą, w typowej diecie Polaków, ze zdecydowanie większej liczby źródeł niż witamina D, czy jod. Doboru składników poddanych ocenie dokonałam w ten sposób, aby znajdowały się one zarówno w produktach pochodzenia zwierzęcego, jak i roślinnego.

Jeśli składnik, którego spożycie ma zostać ocenione w kwestionariuszu, pochodzi z dużej liczby różnych produktów spożywczych, a kwestionariusz ma należeć do grupy szybkich kwestionariuszy (liczba pytań o spożycie produktów nieprzekraczająca 50), to dla uniknięcia nadmiernej liczby pytań, autorzy kwestionariuszy uwzględniają czasem wyłącznie te produkty, które stanowią najważniejsze źródła ocenianego składnika. Taką procedurę zastosowano między innymi w przypadku kwestionariusza *Block Dietary Folate Equivalents* (DFE) *Screener* do oceny spożycia folianów, w którym uwzględniono wyłącznie pytania o najważniejsze produkty, które wnoszą 60% podaży tego składnika z dietą [Clifford i wsp., 2005] oraz w przypadku kwestionariusza do oceny spożycia cynku, walidowanego przez

Samman i wsp. [2010], w którym uwzględniono pytania o produkty, które wnoszą 80% podaży tego składnika z dietą. W przypadku stosowania opisanej strategii przy konstrukcji kwestionariusza, należy uwzględnić kwestię potencjalnego błędu związanego z podażą składnika z produktów nieuwzględnionych w kwestionariuszu, który dla populacji nie jest duży, ale w przypadku pojedynczych osób, charakteryzujących się innym niż typowe spożyciem produktów wyeliminowanych z kwestionariusza, taki błąd może być duży. W związku z tym, wskazuje się, że w przypadku składników pochodzących z dużej liczby produktów zwierzęcych i roślinnych, ryzyko błędnego określenia podaży jest stosunkowo wysokie, a lista produktów uwzględnionych w kwestionariuszu musi być specyficzna dla grupy, w której prowadzona jest ocena spożycia [Ishihara i wsp., 2005]

W związku z tym, dla uzyskania bardziej uniwersalnych narzędzi, przy konstrukcji autorskiego kwestionariusza Fol-IC-FFQ do oceny spożycia folianów i autorskiego kwestionariusza IRONIC-FFQ do oceny spożycia żelaza, zastosowano inną strategię. We wskazanych kwestionariuszach uwzględniono wszystkie produkty spożywcze stanowiące źródła danego składnika, a nie tylko te najważniejsze, ale równocześnie, zastosowano także procedurę klastrowania (ang. *clustering procedure*) i w związku z tym produkty zostały pogrupowane, w zależności od ich rodzaju, częstości spożycia w typowej diecie i zawartości w nich ocenianego składnika, co pozwoliło na znaczne zmniejszenie liczby pytań zawartych w kwestionariuszu.

W przypadku pozytywnie zwalidowanego kwestionariusza częstości spożycia Fol-IC-FFQ do oceny spożycia folianów (**publikacja nr I.B.4.**) w kwestionariuszu uwzględniono 25 pytań o spożycie podgrup produktów spożywczych. Dla uzyskania wyższej precyzji oszacowania spożycia folianów, warzywa, jako najważniejsze źródło tego składnika zostały podzielone na 3 osobne podgrupy, w zależności od przeciętnej zawartości folianów w porcji. Zastosowany zabieg dotyczący podziału warzyw na podgrupy, był dość istotny, gdyż w różnych grupach respondentów, różne warzywa mogą być spożywane z różną częstością, więc całkowite wyeliminowanie jakichś produktów z tej grupy z kwestionariusza mogłoby przyczynić się do znacznego błędu uzyskiwanych wyników. Równocześnie, w kwestionariuszu nie uwzględniono produktów, które stanowią typowe źródło folianów w innych krajach, a w Polsce są spożywane rzadko lub bardzo rzadko, takich jak zielona herbata, natto (sfermentowana soja), miso (pasta ze sfermentowanej soi), sos sojowy, uwzględnione w kwestionariuszu stosowanym w Japonii [Ishihara i wsp., 2005], czy pasta Bovril i pasta

Marmite (pasty z ekstraktów z drożdży) uwzględnione w kwestionariuszu stosowanym w Wielkiej Brytanii [Pufulete i wsp., 2002].

W przypadku pozytywnie zwalidowanego kwestionariusza częstości spożycia IRONIC-FFQ do oceny spożycia żelaza (**publikacja nr I.B.2.**) w kwestionariuszu uwzględniono 32 pytania o spożycie podgrup produktów spożywczych, które dla ułatwienia respondentom wypełniania kwestionariusza, połączone zostały w 12 większych grup (mięso, produkty mięsne, jaja, ryby, produkty mleczne, produkty zbożowe, owoce, warzywa, ziemniaki, tłuszcze, orzechy i nasiona oraz kakao i czekolada). W przypadku mięsa i produktów mięsnych, ze względu na fakt, że produkty te stanowią najważniejsze źródła żelaza hemowego, dla uzyskania większej precyzji określenia spożycia żelaza, w kwestionariuszu dodano pytania o najczęściej spożywane rodzaje mięsa i najczęściej spożywane rodzaje wędlin. Zabieg ten, podobnie jak dodatkowe pytanie o spożycie ryb i przetworów rybnych, w przypadku kwestionariusza ViDEO-FFQ do oceny spożycia witaminy D, miał na celu uzyskanie dokładniejszej informacji o spożyciu danego składnika, przy czym odpowiedź na wskazane pytania jest przydatna dla dokładnego określenia spożycia, ale nie jest ona konieczna dla jego oszacowania.

Oceniając możliwości opracowania szybkich półilościowych kwestionariuszy częstości spożycia, w zależności od tego, czy oceniane przy ich wykorzystaniu jest spożycie składników które pochodzą z wielu produktów, czy ze ściśle określonych produktów spożywczych, należy podkreślić, że zastosowane w badaniu własnym strategie konstrukcji kwestionariuszy okazały się być skuteczne dla uzyskania rzetelnych narzędzi. Podkreślić należy, że dla innych populacji, niż badana, i innych składników, niż te, dla których prowadzono ocenę, może być konieczne zastosowanie innych strategii konstrukcji kwestionariuszy. Wiąże się to z tym, że biorąc pod uwagę specyfikę spożywanych produktów, w zależności od regionu geograficznego, konieczne jest tworzenie kwestionariuszy przeznaczonych dla mieszkańców określonego kraju, regionu, lub grupy etnicznej [Williams & Innis, 2005], przy czym konieczne jest przeprowadzenie walidacji kwestionariusza w docelowej populacji [Heath i wsp., 2000]. Stąd też, obserwacji dotyczących wykorzystania kwestionariusza dla oszacowania wielkości spożycia danego składnika w określonej populacji, nie można przenosić bezpośrednio na inne składniki i inne grupy populacyjne.

Niezależnie od ocenianego składnika odżywczego, w badaniach własnych wykazano, że rodzaj źródeł składnika odżywczego nie stanowi bariery uniemożliwiającej ocenę jego

spożycia przy wykorzystaniu szybkich półilościowych kwestionariuszy częstości spożycia. Co więcej, odnosząc się do prac innych autorów, można wskazać, że w przypadku składników pochodzących z produktów spożywanych rzadko, kwestionariusz częstości spożycia pozwala lepiej przewidywać stan odżywienia składnikiem niż ocena spożycia w przypadkowych dniach [You i wsp., 2014]. W badaniach You i wsp. [2014] wykazano to w przypadku rtęci pochodzącej z ryb, ale podejrzewać można, że dotyczy to także innych składników odżywczych pochodzących z ryb, co wskazywałoby nie tylko na istnienie możliwości wykorzystania w tym celu kwestionariuszy częstości spożycia, ale również w tym przypadku na ich wyższość nad innymi metodami oceny.

3.3. Możliwości zastosowania różnych metod analizy danych w walidacji kwestionariuszy częstości spożycia

Publikacje I.B.2., I.B.3., I.B.4., I.B.5.

Głąbska D., Guzek D., Ślązak J., Włodarek D. 2017. Assessing the validity and reproducibility of an iron dietary intake questionnaire conducted in a group of young Polish women. *Nutrients*. 27, 199.

Głąbska D., Malowaniec E., Guzek D. 2017. Validity and reproducibility of the iodine dietary intake questionnaire assessment conducted for young Polish women. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 14(7), 700.

Głąbska D., Książek A., Guzek D. 2017. Development and validation of the brief folate-specific food frequency questionnaire for young women diet assessment. *Journal of Environmental Research and Public Health*. 14(12), 1574.

Głąbska D., Staniec A., Guzek D. 2018. Assessment of validity and reproducibility of the zinc-specific dietary intake questionnaire conducted for young Polish female respondents. *Nutrients*. 10, 104.

Wytyczne opracowane przez Cade i wsp. [2002; 2004] obejmują najważniejsze kwestie związane z konstrukcją kwestionariuszy częstości spożycia, ich walidacją oraz późniejszym wykorzystaniem. W odniesieniu do walidacji, we wskazanych wytycznych, metoda Bland-Altmana jest określona jako ta, która powinna być wykorzystywana zarówno do oceny rzetelności kwestionariusza (ang. *validity*), jak i jego powtarzalności (ang. *reproducibility*). Równocześnie, w szczególnych przypadkach, jeśli rodzaj danych na to pozwala, istnieje także możliwość wykorzystania współczynnika kappa Cohena, który wymaga danych kategorycznych. Co ważne, w wytycznych wskazano ponadto, że metoda analizy korelacji może być wykorzystywana w celu walidacji kwestionariuszy częstości spożycia, ale jedynie jako metoda uzupełniająca – kiedy równocześnie wykorzystywana jest metoda Bland-Altmana [Cade i wsp., 2002; Cade i wsp., 2004].

Należy też podkreślić, że w publikowanych pracach dotyczących walidacji kwestionariuszy częstości spożycia, autorzy często wykorzystują metody inne niż rekomendowane. Nie tylko metoda Blanda-Altmana często nie jest przez nich w ogóle używana, ale ponadto, wykorzystują oni alternatywne metody – analizę rozkładu wyników spożycia składnika w tercylach/ kwartyłach/ kwintylach, analizę adekwatności oceny spożycia składnika w porównaniu z normą, czy inne wskaźniki, co przedstawiono między innymi w przeglądowej pracy Serra-Majem i wsp. [2009].

Biorąc pod uwagę wskazane rekomendowane metody walidacji kwestionariuszy częstości spożycia oraz to, że w praktyce często używane zamiast nich są inne metody, poddałam analizie wyniki walidacji uzyskane z wykorzystaniem różnych metod. W przypadku walidacji kwestionariuszy IRONIC-FFQ do oceny spożycia żelaza (**publikacja nr I.B.2.**), IODINE-FFQ do oceny spożycia jodu (**publikacja nr I.B.3.**), Fol-IC-FFQ do oceny spożycia folianów (**publikacja nr I.B.4.**) oraz ZINC-FFQ do oceny spożycia cynku (**publikacja nr I.B.5.**) wykorzystałam równocześnie metodę Blanda-Altmana, współczynnik kappa Cohena, analizę korelacji, analizę rozkładu wyników spożycia danego składnika w tercylach, analizę adekwatności oceny spożycia danego składnika w porównaniu z normą oraz ocenę średniego kwadratowego błędu estymacji (ang. *root mean square error of prediction*, RMSEP) i mediany błędu bezwzględnego (ang. *median absolute percentage error*, MdAPE). Dla umożliwienia porównania uzyskanych wyników, zastosowałam we wszystkich wskazanych walidacjach te same metody analizy danych. Ponadto, w ramach realizowanej walidacji przeprowadziłam zarówno ocenę rzetelności, jak i powtarzalności opracowanych kwestionariuszy.

Pomimo tego, że metoda Blanda-Altmana jest rekomendowana i przez niektórych autorów określana jako złoty standard [Kowalkowska i wsp., 2013], to nie jest ona powszechnie stosowana w walidacji, jak również niektórzy autorzy stosują przy wykorzystaniu tej metody łagodniejsze kryteria wnioskowania, niż powszechnie przyjęte. Najczęściej definiuje się, że dla stwierdzenia pozytywnych wyników walidacji metody, indeks Blanda-Altmana (ang. *Bland-Altman index*) nie powinien przekraczać 5% [Myles & Cui, 2007], jednakże wielu autorów wskazuje pozytywną walidację kwestionariuszy, przy uzyskaniu wyższych niż 5% wartości indeksu Blanda-Altmana, które są w praktyce dość często obserwowane. Przykładowo, wyższe wartości indeksu Blanda-Altmana obserwowane były w badaniach innych autorów: na poziomie 6,7% w walidacji kwestionariusza pozwalającego na

ocenę spożycia witaminy D [Pritchard i wsp., 2010], na poziomie 5,2% w walidacji kwestionariusza pozwalającego na ocenę spożycia jodu [Condo i wsp., 2015], na poziomie 6,25% w walidacji kwestionariusza pozwalającego na ocenę spożycia folianów [Galván-Portillo i wsp., 2011] oraz na poziomie 9,1% w walidacji kwestionariusza pozwalającego na ocenę spożycia cynku [Samman i wsp., 2010].

Również w badaniach własnych obserwowano wyższe niż 5% wartości indeksu Blanda-Altmana, który w ocenie rzetelności kwestionariuszy był na poziomie: 4,4-5,3% – dla kwestionariusza IODINE-FFQ (**publikacja nr I.B.3.**), 5,3% – dla kwestionariusza Fol-IC-FFQ (**publikacja nr I.B.4.**), 5,5-6,7% – dla kwestionariusza ZINC-FFQ (**publikacja nr I.B.5.**) oraz 6,7% – dla kwestionariusza IRONIC-FFQ (**publikacja nr I.B.2.**). Niższe wartości indeksu Blanda-Altmana obserwowano w badaniach własnych w ocenie powtarzalności, na poziomie 2,7% – dla kwestionariusza Fol-IC-FFQ (**publikacja nr I.B.4.**), 3,3% – dla kwestionariusza ZINC-FFQ (**publikacja nr I.B.5.**), 6,7% – dla kwestionariusza IRONIC-FFQ (**publikacja nr I.B.2.**) oraz 6,7% – dla kwestionariusza IODINE-FFQ (**publikacja nr I.B.3.**).

Uzyskanie, zarówno w badaniach własnych, jak i badaniach innych autorów, wartości granicznych indeksu Blanda-Altmana (ang. *borderline Bland-Altman index*), to jest wartości na poziomie wyższym niż 5%, ale bliskim tej wartości, interpretowane jest powszechnie jako pozytywna walidacja kwestionariusza. Wynika to z tego, że część autorów wskazuje, że nie jest konieczne uzyskanie w metodzie Blanda-Altmana tak silnej zależności między porównywanymi metodami, a wystarczy jedynie, aby uzyskane wyniki były na poziomie, który nie będzie wykazywał wpływu na uzyskiwane wyniki [Choi & Pak, 2005]. Mimo że nie zdefiniowano jaki byłby to poziom, który nie wykazywałby takiego wpływu, to powszechnie wskazuje się wartości indeksu Blanda-Altmana niższe niż 10% jako pozwalające na pozytywne zwalidowanie kwestionariusza [Pritchard i wsp., 2010; Samman i wsp., 2010; Galván-Portillo i wsp., 2011; Condo i wsp., 2015].

W takim przypadku, kiedy uzyskane zostały wartości graniczne indeksu Blanda-Altmana, szczególnie cenne byłoby włączenie do walidacji także innych metod analizy statystycznej, co pozwoliłoby na wnioskowanie na temat konieczności dopracowywania kwestionariusza lub też możliwości jego wykorzystania w formie, w której był on walidowany.

W badaniach własnych, w celu zwalidowania opracowanych kwestionariuszy przy wykorzystaniu współczynnika kappa Cohena, przedstawiono je jako położenie wyników w

tercylach (dane kateryczne), a następnie zinterpretowano je przy wykorzystaniu kryteriów opracowanych przez Landis i Koch [1977]. W analizie rzetelności, w przypadku kwestionariuszy IODINE-FFQ (**publikacja nr I.B.3.**), Fol-IC-FFQ (**publikacja nr I.B.4.**) i ZINC-FFQ (**publikacja nr I.B.5.**) stwierdzono nieznaczny poziom zgodności (ang. *slight agreement*), a w przypadku kwestionariusza IRONIC-FFQ (**publikacja nr I.B.2.**) – poziom zadowalający (ang. *fair agreement*). Równocześnie, w analizie powtarzalności, dla wszystkich walidowanych kwestionariuszy stwierdzono istotny poziom zgodności (ang. *substantial agreement*). Mimo tego, że analiza współczynnika kappa Cohena przeprowadzona została dla danych przekształconych w dane kateryczne, to jednoznacznie potwierdziła ona wstępne obserwacje z walidacji kwestionariuszy przeprowadzonej przy wykorzystaniu metody Blanda-Altmana – to jest wyższą powtarzalność kwestionariuszy, niż ich rzetelność.

Wśród metod uzupełniających, pozwalających na walidację opracowanych kwestionariuszy, wykorzystano również analizę korelacji – wskazaną w rekomendacjach Cade i wsp. [2002; 2004] jako ta, która może być wykorzystywana, ale wyłącznie jako towarzysząca metodzie Blanda-Altmana. W przypadku wszystkich przeprowadzonych analiz stwierdzono istotność statystyczną korelacji wyników, jednakże przy różnym współczynniku korelacji. W przypadku analizy rzetelności był on na niższym poziomie, niż w przypadku analizy powtarzalności, jako że dla tej drugiej – niezależnie od walidowanego kwestionariusza przekraczał on poziom 0,7, wynosząc 0,74 w przypadku kwestionariusza ZINC-FFQ (**publikacja nr I.B.5.**), 0,80 – kwestionariusza Fol-IC-FFQ (**publikacja nr I.B.4.**), 0,81 – kwestionariusza IODINE-FFQ (**publikacja nr I.B.3.**) i 0,87 – kwestionariusza IRONIC-FFQ (**publikacja nr I.B.2.**). Przeciętne poziomy obserwowane w analizie rzetelności były podobne do obserwowanych przez innych autorów, które zostały wskazane w pracy przeglądowej Serra-Majem i wsp. [2009].

Mimo że metoda analizy korelacji nie jest metodą walidacji kwestionariuszy rekomendowaną jako metoda wyłączna w wytycznych Cade i wsp. [2002; 2004], a jedynie uzupełniająca, to Masson i wsp. [2003] określili jakie wartości współczynnika korelacji mogą wskazywać na pozytywną walidację kwestionariusza. Uznali oni, że konieczne są wartości współczynnika korelacji na poziomie powyżej 0,5 [Masson i wsp., 2003]. Ponadto, Willett [2001] określił współczynnik korelacji wynoszący 0,7, jako poziom powyżej którego bardzo rzadko obserwuje się współczynniki korelacji w walidacji kwestionariuszy częstości spożycia i określił go mianem pułapu walidacji (ang. *ceiling of validity*). Wskazał on, iż wynika to z

tego, że złożoność diety nie może być w pełni wyrażona za pomocą ustrukturyzowanego kwestionariusza [Willett, 2001]. Koresponduje to z wynikami badań własnych, jako że poziomu pułapu walidacji nie osiągnięto w przypadku żadnej z analiz korelacji prowadzonych w analizie rzetelności, a jedynie obserwowano go w analizie powtarzalności, co wynika z tego, że wyniki były porównywane przy dwukrotnym przeprowadzaniu badania z wykorzystaniem tego samego kwestionariusza.

Wśród innych metod uzupełniających, wykorzystanych w ramach walidacji opracowanych kwestionariuszy, znajduje się analiza rozkładu wyników spożycia danego składnika w tercylach, która jest dość często wykorzystywana w badaniach innych autorów. Podobnie jak analiza korelacji, metoda ta nie jest rekomendowaną metodą walidacji kwestionariuszy, ale sformułowane są również dla niej wytyczne dotyczące wnioskowania na jej podstawie. Masson i wsp. [2003] wskazali, że pozytywną walidację kwestionariusza może potwierdzać fakt, że ponad 50% respondentów zostało zakwalifikowanych, w porównywanych metodach, do tożsamyh grup, podczas gdy równocześnie mniej niż 10% zostało przyporządkowanych do skrajnie różnych grup. W badaniach własnych, w analizie rzetelności, w przypadku wszystkich walidowanych kwestionariuszy zgodność była na niższym poziomie, niż wskazany, gdyż nie obserwowano albo dostatecznie wysokiego odsetka wyników zgodnych, albo dostatecznie niskiego odsetka wyników w skrajnych tercylach. Równocześnie, wymagany poziom zgodności obserwowano w przypadku wszystkich walidowanych kwestionariuszy w analizie powtarzalności, gdzie udział wyników zgodnych był na poziomie 79% przy 3% wyników skrajnych, w przypadku kwestionariusza IRONIC-FFQ (**publikacja nr I.B.2.**), 75% przy 4% wyników skrajnych – kwestionariusza Fol-IC-FFQ (**publikacja nr I.B.4.**), 72% przy 3% wyników skrajnych – kwestionariusza ZINC-FFQ (**publikacja nr I.B.5.**) oraz 72% przy 1% wyników skrajnych – kwestionariusza IODINE-FFQ (**publikacja nr I.B.3.**). Tym samym, podobnie jak w przypadku wyników wskazywanych powyżej, potwierdzono bardzo wysoką powtarzalność obserwowanych wyników, przy niższej rzetelności.

Spośród pozostałych uzupełniających metod analizy wykorzystywanych w walidacji kwestionariuszy, wskaźniki RMSEP i MdAPE mają niewielkie znaczenie praktyczne. Równocześnie, analiza adekwatności spożycia składnika w porównaniu z normą, jak żadna inna metoda, wskazuje ryzyko popełnienia błędu przy wnioskowaniu o tym, że spożycie składnika jest na dostatecznym poziomie, lub jest zbyt niskie. Również w przypadku tej

metody, o ile w analizie rzetelności, wynik zgodności był niższy, to w analizie powtarzalności obserwowano bardzo wysoki poziom zgodności dla wszystkich walidowanych autorskich kwestionariuszy. Udział wyników ocenionych tożsamo w powtarzanej ocenie realizowanej z wykorzystaniem kwestionariuszy wynosił 89% w przypadku kwestionariusza IRONIC-FFQ (**publikacja nr I.B.2.**), 87% – kwestionariusza FoI-IC-FFQ (**publikacja nr I.B.4.**), 86% – kwestionariusza IODINE-FFQ (**publikacja nr I.B.3.**) i 83% – kwestionariusza ZINC-FFQ (**publikacja nr I.B.5.**).

Oceniając możliwości zastosowania różnych metod analizy w walidacji kwestionariuszy częstości spożycia, należy podkreślić, że niezależnie od wyników uzyskanych przy wykorzystaniu różnych metod, we wnioskowaniu należy przede wszystkim kierować się wynikami uzyskanymi przy wykorzystaniu rekomendowanej metody Blanda-Altmana, które powinny być traktowane jako najważniejsze i rzutować na ostateczne wnioski dotyczące walidacji. Wykorzystanie współczynnika kappa Cohena, ze względu na charakter danych uzyskanych przy wykorzystaniu walidowanych kwestionariuszy wymaga przekształcenia danych, co może przyczyniać się do nadinterpretacji przy wnioskowaniu. Należy jednak wskazać, że wykorzystanie innych metod, jako metod uzupełniających, w tym szczególnie wykorzystanie analizy korelacji, analizy rozkładu wyników spożycia składnika w tercylach oraz analizy adekwatności oceny spożycia składnika w porównaniu z normą, pozwala na uzyskanie szerszego obrazu zależności.

Dzięki wykorzystaniu wskazanych metod uzupełniających, w badaniach własnych możliwe było jednoznaczne wskazanie, że wykorzystywane kwestionariusze charakteryzują się wysoką lub bardzo wysoką powtarzalnością wyników, przy przeciętnej lub dość dobrej rzetelności. Zastosowanie innych metod walidacji, niż metoda Blanda-Altmana umożliwiło również porównanie wyników badań własnych z wynikami uzyskanymi przez innych autorów, którzy stosowali inne metody walidacji.

3.4. Wpływ przeszacowania spożycia produktów obserwowanego przy wykorzystaniu opracowanych kwestionariuszy na obserwowane wyniki walidacji

Publikacje I.B.1., I.B.2., I.B.4.

Głąbska D., Guzek D., Sidor P., Włodarek D. 2016. Vitamin D dietary intake questionnaire validation conducted in young Polish women. *Nutrients*. 8, 36.

Głąbska D., Guzek D., Ślęzak J., Włodarek D. 2017. Assessing the validity and reproducibility of an iron dietary intake questionnaire conducted in a group of young Polish women. *Nutrients*. 27, 199.

Głąbska D., Książek A., Guzek D. 2017. Development and validation of the brief folate-specific food frequency questionnaire for young women diet assessment. *Journal of Environmental Research and Public Health*. 14(12), 1574.

Kwestionariusze częstości spożycia wykazują generalną tendencję do przeszacowania spożycia produktów spożywczych i składników odżywczych, szczególnie w porównaniu z metodami bieżącego notowania spożycia oraz wywiadu o spożyciu, które mają z kolei tendencję do niedoszacowania spożycia [Institute of Medicine, 2002]. Jednakże, jako że metody bieżącego notowania spożycia oraz wywiadu o spożyciu są powszechnie stosowane jako metody referencyjne, to przeszacowanie przez kwestionariusze częstości spożycia obserwowane przy ich wykorzystaniu jest często wyższe niż faktyczne przeszacowanie [Serra-Majem i wsp., 2009]. Tym samym, ze względu na brak bardziej obiektywnej metody oceny spożycia, przyjmuje się, że często stwierdzany poziom przeszacowania wyników przez kwestionariusze częstości spożycia może być zawyżony.

Oprócz generalnego przeszacowania spożycia obserwowanego przy wykorzystaniu kwestionariuszy częstości spożycia, należy wskazać także czynniki, które mogą na jego wielkość wpływać. Na dokładność oszacowania wyniku spożycia może mieć wpływ przede wszystkim liczba pytań zawartych w kwestionariuszu częstości spożycia. Generalnie wskazuje się, że im większa jest liczba pytań dotyczących spożycia produktów z różnych grup, tym ryzyko przeszacowania spożycia składników jest wyższe [van de Rest i wsp., 2007; Palmer & Morgan, 2012]. Wynika to z tego, że w przypadku długiego kwestionariusza nie tylko istnieje ryzyko tego, że respondent odmówi jego wypełnienia [Kelley i wsp., 2003], ale także, że będzie on udzielał odpowiedzi nierzetelnych, lub że nawet nieznaczne przeszacowanie spożycia wielu produktów spożywczych, o które respondent jest pytany ostatecznie przyczyni się do znacznego przeszacowania końcowego wyniku [Choi & Pak, 2005]. Problem ten występuje szczególnie w przypadku wszechstronnych kwestionariuszy, które zawierają wiele pytań i wymagają znacznej ilości czasu na ich wypełnienie, np.: kwestionariusz

walidowany przez Fayet i wsp. [2011], zawierający 235 pytań i wymagający 45 minut na jego wypełnienie.

Mając na względzie potencjalne znaczne przeszacowanie możliwe w przypadku kwestionariuszy wszechstronnych, można wskazać, że jeśli konieczna jest ocena spożycia jednego lub kilku składników, celowym może być wykorzystanie jednego lub nawet kilku krótkich kwestionariuszy, co pozwolić powinno nie tylko na szybsze uzyskanie wyniku, ale również może przyczynić się do mniejszego poziomu jego przeszacowania.

Biorąc pod uwagę potencjalne przeszacowanie wyników spożycia składników przy użyciu kwestionariuszy częstości spożycia, jak również związek przeszacowania z liczbą pytań uwzględnionych w narzędziu, dokonałam wyboru kwestionariuszy w przypadku których analizowałam, przy wykorzystaniu metody Blanda-Altmana, wpływ przeszacowania na wyniki walidacji. Dokonałam analizy stopnia przeszacowania spożycia u poszczególnych respondentek w ramach walidacji kwestionariuszy ViDEO-FFQ do oceny spożycia witaminy D (**publikacja nr I.B.1.**), IRONIC-FFQ do oceny spożycia żelaza (**publikacja nr I.B.2.**) oraz Fol-IC-FFQ do oceny spożycia folianów (**publikacja nr I.B.4.**). Wskazane kwestionariusze poddałam analizie ze względu na różną liczbę źródeł ocenianych składników, które pochodzą ze ściśle określonych produktów spożywczych (witamina D), lub znacznej liczby różnych produktów spożywczych (żelazo, foliany). Przy tworzeniu kwestionariuszy zastosowano różne techniki mające na celu zmniejszenie liczby pytań (w tym klastrowanie produktów spożywczych), co w konsekwencji mogło przyczynić się do wielkości stopnia przeszacowania, gdyż ma to istotny wpływ na liczbę pytań i precyzję szacowania spożycia przez respondentów. Równocześnie, celowo nie włączyłam do niniejszej analizy walidacji kwestionariusza IODINE-FFQ do oceny spożycia jodu, z uwagi na fakt, że ten składnik w polskiej diecie pochodzi w znacznym stopniu z jodowanej soli kuchennej. W przypadku tego produktu, ze względu na trudności z oszacowaniem spożycia (możliwe znaczne przeszacowanie lub niedoszacowanie spożycia soli wynikające ze specyfiki produktu), stwierdzone zależności mogą być niespecyficzne.

Zarówno w przypadku walidacji kwestionariusza ViDEO-FFQ do oceny spożycia witaminy D (**publikacja nr I.B.1.**), jak i walidacji kwestionariusza IRONIC-FFQ do oceny spożycia żelaza (**publikacja nr I.B.2.**) stwierdzono, w porównaniu z wynikami uzyskanymi przy wykorzystaniu metody 3-dniowego bieżącego notowania spożycia, niewielkie przeszacowanie spożycia ocenianych składników. Jedynie w przypadku kwestionariusza Fol-

IC-FFQ do oceny spożycia folianów wykazano, w ocenie rzetelności realizowanej z wykorzystaniem metody Blanda-Altmana, niewielkie niedoszacowanie spożycia folianów (**publikacja nr I.B.4.**). Może to wynikać z faktu, iż wskazany kwestionariusz ma znacznie ograniczoną liczbę pytań w stosunku do dużej liczby produktów dostarczających folianów w typowej diecie. Zawiera on jedynie 25 pytań o spożycie produktów lub grup produktów, które podlegały wcześniejszemu klastrowaniu, podczas gdy kwestionariusz IRONIC-FFQ do oceny spożycia żelaza, które również pochodzi z wielu różnych produktów ma tych pytań więcej, bo uwzględniono w nim 32 pytania, połączone w 12 większych grup pytań (**publikacja nr I.B.2.**). Jest to związane z tym, że w przypadku kwestionariuszy częstości spożycia, liczbę uwzględnionych pytań o spożycie produktów z różnych grup oraz ich rodzaj wskazuje się jako jedno z głównych źródeł błędów w ocenie spożycia składników odżywczych [Tucker, 2005].

Równocześnie, należy wskazać, że niezależnie od tego czy składnik pochodził w typowej diecie ze ściśle określonych źródeł (witamina D), czy z wielu różnych źródeł (żelazo, foliany) oraz czy dla kwestionariusza stwierdzono pewien typowy stopień przeszacowania spożycia (ViDEO-FFQ, IRONIC-FFQ), czy nieznaczne niedoszacowanie spożycia (Fol-IC-FFQ), to wskazane kwestionariusze zostały pozytywnie zwalidowane.

To, czy dla kwestionariusza wskazano przeszacowanie wyników spożycia składnika, czy ich niedoszacowanie, ma istotny wpływ na sposób wnioskowania na podstawie uzyskanych wyników. Jeśli kwestionariusz wykazuje przeszacowanie wyników spożycia, to osoby dla których stwierdzono przy jego wykorzystaniu spożycie niedostateczne, mogą takie niedostateczne spożycie faktycznie mieć, ale możliwe jest, że niedostateczne spożycie mają także osoby w przypadku których w oparciu o kwestionariusz stwierdza się adekwatne spożycie (co wynika z tego, że w ich przypadku może mieć miejsce przeszacowanie spożycia). W badaniach populacyjnych może to przyczyniać się do wykazywania przy wykorzystaniu kwestionariusza niższej częstości niedostatecznego spożycia niż przy zastosowaniu metody referencyjnej.

Jeśli natomiast kwestionariusz wykazuje niedoszacowanie wyników spożycia, osoby dla których stwierdzono przy jego wykorzystaniu spożycie niedostateczne, mogą takie niedostateczne spożycie faktycznie mieć, ale możliwe jest, że ich spożycie jest adekwatne, ale zostało ono niedoszacowane. W badaniach populacyjnych może to przyczyniać się do wskazania wyższego odsetka populacji charakteryzującego się niedostatecznym spożyciem,

niż faktyczny. Biorąc pod uwagę specyfikę kwestionariuszy częstości spożycia, jest to rzadsze niż sytuacja odwrotna, jednakże należy uwzględnić to we wnioskowaniu.

Niezależnie jednak od tego, czy kwestionariusze częstości spożycia niedoszacowują, czy przeszacowują wyniki spożycia, mogą być one szczególnie cennym narzędziem w badaniach realizowanych w dużych grupach respondentów. Jeśli oceniane jest spożycie pojedynczych składników, to kwestionariusze szybkie mogą być lepszym narzędziem, ze względu na minimalizowanie ryzyka przeszacowania, które ze względu na liczbę pytań jest powszechnie wskazywane przede wszystkim w przypadku kwestionariuszy wszechstronnych [Kowalkowska i wsp., 2013], a jego wielkość w ich przypadku sięgać może 250% [Barrett i Gibson, 2010].

W odniesieniu do składników, dla których oceniano wpływ ewentualnego przeszacowania na wyniki walidacji kwestionariuszy, wskazać można szczególną celowość wykorzystania szybkich kwestionariuszy częstości spożycia do oceny ich spożycia w dużych populacjach. Wynika to z tego, że monitorowanie spożycia składników odżywczych w grupach szczególnie narażonych na ich niedobory jest szczególnym celem działań mających na celu poprawę zdrowia publicznego, co w odniesieniu do młodych kobiet jest powszechnie wskazywane dla witaminy D [Kennel i wsp., 2010] i żelaza [World Bank, 2003]. Takie monitorowanie spożycia powinno mieć na celu wskazanie osób charakteryzujących się szczególnie niskim spożyciem i umożliwienie prowadzenia w ich przypadku edukacji żywieniowej, co w konsekwencji miałyby przyczynić się do zmniejszenia częstości występowania niedoborów [Kaur i wsp., 2011; LeFevre, 2015].

Równocześnie, w odniesieniu do folianów, istnieje potrzeba uświadamiania kobietom w okresie reprodukcyjnym konieczności suplementacji kwasu foliowego w okresie poprzedzającym zajście w ciążę [WHO, 2012]. Uwzględniając to, wytyczne w niektórych krajach wskazują rolę włączenia do edukacji również przekazywania informacji na temat głównych źródeł folianów w diecie [Wilson i wsp., 2003]. W przypadku tego składnika, monitorowanie spożycia powinno mieć na celu wskazanie osób charakteryzujących się szczególnie niskim spożyciem, ale także, przekazanie wszystkim kobietom w okresie przedkoncepcyjnym niezbędnej wiedzy dotyczącej nie tylko zalecanego spożycia folianów, ale również konieczności dodatkowej suplementacji związanej z planowaną ciążą.

Oceniając wpływ przeszacowania spożycia obserwowanego przy wykorzystaniu opracowanych kwestionariuszy na obserwowane wyniki walidacji, należy podkreślić, że

przeszacowanie wyników spożycia ocenionego przy wykorzystaniu kwestionariuszy częstości spożycia nie jest regułą. Występuje ono w przypadku większości kwestionariuszy, ale nie w przypadku wszystkich, co obserwowano w odniesieniu do kwestionariusza Fol-IC-FFQ, dla którego wskazano nieznaczne niedoszacowanie spożycia. Równocześnie wykazano, że istniejące przeszacowanie, czy niedoszacowanie wyników spożycia nie ogranicza możliwości pozytywnego zwalidowania kwestionariusza częstości spożycia, ale musi być ono uwzględniane przy późniejszym wnioskowaniu o częstości niedostatecznego spożycia w populacji.

3.5. Powtarzalność i rzetelność opracowanych kwestionariuszy oraz możliwości ich praktycznego zastosowania

Publikacje I.B.1., I.B.2., I.B.3., I.B.4., I.B.5.

Głąbska D., Guzek D., Sidor P., Włodarek D. 2016. Vitamin D dietary intake questionnaire validation conducted in young Polish women. *Nutrients*. 8, 36.

Głąbska D., Guzek D., Ślęzak J., Włodarek D. 2017. Assessing the validity and reproducibility of an iron dietary intake questionnaire conducted in a group of young Polish women. *Nutrients*. 27, 199.

Głąbska D., Malowaniec E., Guzek D. 2017. Validity and reproducibility of the iodine dietary intake questionnaire assessment conducted for young Polish women. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 14(7), 700.

Głąbska D., Książek A., Guzek D. 2017. Development and validation of the brief folate-specific food frequency questionnaire for young women diet assessment. *Journal of Environmental Research and Public Health*. 14(12), 1574.

Głąbska D., Staniec A., Guzek D. 2018. Assessment of validity and reproducibility of the zinc-specific dietary intake questionnaire conducted for young Polish female respondents. *Nutrients*. 10, 104.

Walidacja kwestionariuszy częstości spożycia dotyczy dwóch aspektów – ich rzetelności (ang. *validity*), która jest oceniana przez porównanie wyników spożycia danego składnika do wyników uzyskanych przy wykorzystaniu metody referencyjnej, oraz powtarzalności (ang. *reproducibility*), która jest oceniana przez porównanie wyników spożycia danego składnika uzyskanych dwukrotnie, przy wykorzystaniu tego samego kwestionariusza [Cade i wsp., 2002; 2004].

Warto zauważyć, że nie zawsze uzyskane wyniki rzetelności i powtarzalności są na takim samym poziomie, przy czym częściej obserwuje się sytuację, w której uzyskuje się wyższą powtarzalność, a niższą rzetelność, niż sytuację odwrotną [Cade i wsp., 2004]. Wynika to z faktu, iż opracowanie kwestionariusza, który równocześnie ma wysoką rzetelność, wysoką powtarzalność i jest narzędziem prostym oraz zrozumiałym dla każdego respondenta jest bardzo trudne. W związku z tym, często nie szuka się narzędzi, które w

sposób idealny pozwalają na ocenę spożycia składników, ponieważ wymagałyby one złożonego kwestionariusza, ale takich, które przede wszystkim są proste i dodatkowo pozwalają na jak najbardziej rzetelną i powtarzalną ocenę.

Również w przypadku kwestionariuszy walidowanych w badaniach własnych stwierdzono wyższą powtarzalność, niż rzetelność, co zaobserwowano dla kwestionariusza VIDEO-FFQ do oceny spożycia witaminy D (**publikacja nr I.B.1.**), IRONIC-FFQ do oceny spożycia żelaza (**publikacja nr I.B.2.**), IODINE-FFQ do oceny spożycia jodu (**publikacja nr I.B.3.**), Fol-IC-FFQ do oceny spożycia folianów (**publikacja nr I.B.4.**) oraz ZINC-FFQ do oceny spożycia cynku (**publikacja nr I.B.5.**).

Szczególnie wysoka powtarzalność stwierdzona w przypadku kwestionariusza częstości spożycia oznacza, że jest on narzędziem, które może być wykorzystywane przede wszystkim przy realizacji oceny spożycia składnika powtarzanej w czasie [Owens i wsp., 2007]. Dotyczy to między innymi sytuacji, kiedy w ramach dietoterapii, czy edukacji żywieniowej, przekazuje się pacjentom informacje dotyczące roli i źródeł składnika odżywczego oraz kiedy, w celu monitorowania rezultatów interwencji żywieniowej, weryfikuje się po pewnym czasie po raz kolejny spożycie produktów lub składnika odżywczego [McClelland i wsp., 2001].

Przy wykorzystaniu kwestionariuszy częstości spożycia, tego rodzaju ocena może być realizowana nawet w bardzo dużych grupach populacyjnych [Shim i wsp., 2014], w ramach programów ukierunkowanych na promocję zdrowia i ewaluacji ich efektów, kiedy wykorzystanie innych narzędzi oceny spożycia mogłoby być kłopotliwe ze względu na znaczną liczbę respondentów [Wrieden i wsp., 2003]. Dzięki wykorzystaniu kwestionariuszy częstości spożycia, możliwa jest ocena w dużej grupie, w celu identyfikacji osób o szczególnie niskim spożyciu danego składnika, a następnie kierowanie do nich dedykowanych działań edukacyjnych.

Szczególną sytuacją, w której konieczne jest kilkukrotne wykorzystywanie, w określonym czasie, tego samego narzędzia, jest ocena spożycia powtarzana u kobiet w ciąży. Sposób żywienia w okresie ciąży zmienia się znacznie, w zależności od trymestru, a ponadto w zależności od dnia i samopoczucia [Baer i wsp., 2005]. Wynika to ze zmian apetytu, zmieniających się preferencji produktów spożywczych, jak również zmiany zapotrzebowania energetycznego [Zhang i wsp., 2015], czy naturalnej zmienności diety w zależności od pory roku [Cheng i wsp., 2008]. Stąd też, ocena sposobu żywienia na podstawie przypadkowych dni, z wykorzystaniem metody bieżącego notowania spożycia lub wywiadu o spożyciu, jest

obarczona w przypadku kobiet ciężarnych istotnym błędem. Równocześnie, ocena sposobu żywienia kobiet w ciąży powinna być realizowana często w celu określenia stopnia pokrycia zapotrzebowania na poszczególne składniki odżywcze. W związku z tym, należy zaznaczyć, iż w badaniach własnych kwestionariusze były walidowane w grupie młodych kobiet, co jest szczególnie ważne i może pozwolić na ich wykorzystanie w ocenie diety również u kobiet ciężarnych.

Jako szczególnie istotny cel stosowania kwestionariuszy częstości spożycia, będących łatwą do wykorzystania metodą, pozwalającą na szybkie uzyskanie danych dotyczących spożycia składnika przez indywidualnych respondentów, wskazać należy umożliwienie podjęcia decyzji o ewentualnym zastosowaniu suplementacji. Opracowane kwestionariusze pozwalają na ocenę spożycia składnika z dietą oraz umożliwiają również zapytanie respondenta o stosowaną przez niego obecnie suplementację, a następnie, po określeniu podaży składnika ogółem – oprócz przekazania zaleceń dietetycznych, pozwalają na wskazanie ewentualnej konieczności suplementacji [Rios-Avila i wsp., 2017].

Kwestionariusze opracowane i zwalidowane w ramach badań własnych zostały włączone do rejestru zwalidowanych narzędzi pozwalających na szybką ocenę diety *National Institutes of Health – National Cancer Institute* [2018]. Znajdują się w nim kwestionariusz ViDEO-FFQ do oceny spożycia witaminy D (**publikacja nr I.B.1.**), IRONIC-FFQ do oceny spożycia żelaza (**publikacja nr I.B.2.**), IODINE-FFQ do oceny spożycia jodu (**publikacja nr I.B.3.**) oraz Fol-IC-FFQ do oceny spożycia folianów (**publikacja nr I.B.4.**).

Ponadto, na podkreślenie zasługuje fakt, iż opracowane i zwalidowane kwestionariusze są obecnie wykorzystywane nie tylko w Polsce, ale i na świecie. Kwestionariusz ViDEO-FFQ do oceny spożycia witaminy D (**publikacja nr I.B.1.**) jest wykorzystywany w badaniu prowadzonym we współpracy z KBC Klinički Bolnički Centar Zagreb (University Hospital Centre Zagreb) z Chorwacji, w ramach którego prowadzone są adjustacje tego kwestionariusza, mające na celu stworzenie uniwersalnego narzędzia do oceny spożycia witaminy D w Chorwacji. Jest to o tyle istotne, że w tym kraju nie ma w tabelach wartości odżywczej żywności danych dotyczących zawartości witaminy D w produktach spożywczych, co utrudnia dietetykom ocenę spożycia tego składnika na podstawie bieżącego notowania spożycia, czy wywiadu o spożyciu.

Kwestionariusz ViDEO-FFQ do oceny spożycia witaminy D (**publikacja nr I.B.1.**) jest również wykorzystywany w ramach badań prowadzonych przez:

- Gdański Uniwersytet Medyczny,
- Morsani College of Medicine in Tampa w Stanach Zjednoczonych,
- University of Wisconsin-Stout w Stanach Zjednoczonych,
- University of Alaska Anchorage w Stanach Zjednoczonych,
- Namik Kemal Üniversitesi (Namik Kemal University) w Turcji,
- Universidade Federal de Pernambuco (Federal University of Pernambuco) w Brazylii.

Kwestionariusz IRONIC-FFQ do oceny spożycia żelaza (**publikacja nr I.B.2.**) jest natomiast wykorzystywany w ramach badań prowadzonych przez:

- Universidad de Guadalajara (University of Guadalajara) w Meksyku,
- Aspetar Orthopaedic and Sports Medicine Hospital w Katarze.

Wykorzystanie wskazanych kwestionariuszy, nie tylko w Polsce, ale również w innych krajach, wynika z tego, że często badacze w tych krajach nie dysponują innymi szybkimi zwalidowanymi narzędziami, które pozwalałyby na ocenę spożycia wskazanych składników. Podkreślić tu jednak należy, że aby kwestionariusz mógł być wykorzystany w innym kraju, konieczne są określone działania związane z jego adjustacją, które były prowadzone w przypadku dostosowywania kwestionariuszy ViDEO-FFQ i IRONIC-FFQ do potrzeb danego kraju. Wynika to nie tylko z różnic zwyczajowej diety, ale także z tego, że w innych krajach dostępny jest inny asortyment produktów, w tym produktów wzbogacanych. Dlatego uwzględnienie ich w kwestionariuszu wykorzystywanym w innym kraju jest konieczne, nawet jeśli naturalnie dostępne surowce spożywcze zawierają zbliżoną zawartość danego składnika [Schmid & Walther, 2013].

Niezależnie od tego, że wyniki walidacji kwestionariuszy ViDEO-FFQ do oceny spożycia witaminy D (**publikacja nr I.B.1.**), IRONIC-FFQ do oceny spożycia żelaza (**publikacja nr I.B.2.**), IODINE-FFQ do oceny spożycia jodu (**publikacja nr I.B.3.**), FoI-IC-FFQ do oceny spożycia folianów (**publikacja nr I.B.4.**) oraz ZINC-FFQ do oceny spożycia cynku (**publikacja nr I.B.5.**), były satysfakcjonujące, konieczne są dalsze badania nad ich udoskonalaniem. Obejmować one powinny między innymi usuwanie zbędnych pytań, mające na celu uproszczenie kwestionariusza, weryfikowanie grup produktów, czy też dodawanie nowych, wzbogacanych w dany składnik produktów spożywczych [Huybrechts i wsp., 2009]. Wynika to z tego, że aby narzędzie było możliwe do praktycznego wykorzystania na szeroką skalę, musi być przede

wszystkim aktualne oraz krótkie i zrozumiałe dla respondentów, dzięki czemu błąd szacowania spożycia danego składnika jest najmniejszy.

Wśród mocnych stron opracowanych i zwalidowanych kwestionariuszy częstości spożycia wskazać należy przede wszystkim fakt, że należą one do szybkich kwestionariuszy, więc dla respondentów są proste do wypełnienia i umożliwiają szybkie przeprowadzenie oceny spożycia danego składnika. Równocześnie, są one pozytywnie zwalidowane i wykazano dla nich wysoką powtarzalność. Walidacja została przeprowadzona w grupie młodych kobiet, w której szczególnie często stwierdza się niedobory, co również jest istotną wartością opracowanych kwestionariuszy. Pozwalają one ponadto na ocenę spożycia składników, które pochodzą z produktów, które w zwyczajowej diecie spożywane są stosunkowo rzadko lub pochodzą z produktów, których spożycie jest trudne do skwantyfikowania. W konsekwencji, mogą one pozwolić na bardziej adekwatną ocenę spożycia niż metody opierające się na ocenie spożycia w dniach określanych przez respondentów jako typowe. Wśród słabych stron opracowanych kwestionariuszy, a zarazem koniecznych kierunków ich udoskonalania, podkreślić należy niższą ich rzetelność, niż powtarzalność. Ponadto, należy dodać, że w związku z tym, iż kwestionariusze częstości spożycia, w porównaniu do innych metod oceny spożycia, mają tendencję do przeszacowania wyników spożycia, również w tym przypadku ta prawidłowość była obserwowana.

Podsumowując, należy stwierdzić, że oceniając możliwości praktycznego zastosowania opracowanych i zwalidowanych kwestionariuszy, należy zwrócić uwagę przede wszystkim na wysoką powtarzalność ich wyników i wynikającą z tego możliwość ich wykorzystania w badaniach powtarzanych w tej samej grupie w określonych odstępach czasu.

4. Podsumowanie

Uzyskane wyniki pozwoliły na zweryfikowanie przyjętych hipotez badawczych.

W odniesieniu do hipotezy dotyczącej możliwości opracowania i zastosowania kwestionariuszy częstości spożycia do oceny adekwatności spożycia składników odżywczych, stwierdzono, że wykorzystanie kwestionariuszy w tym celu jest możliwe, jeśli składnik w diecie pochodzi ze standardowych produktów spożywczych i w związku z tym oszacowanie ich spożycia nie jest dla respondentów nadmiernie problematyczne. Jedynie w przypadku kwestionariusza IODINE-FFQ do oceny spożycia jodu obserwowano dość znaczne

przeszacowanie spożycia przy wykorzystaniu kwestionariusza, przyczyniające się do wskazania niższej częstości występowania niedostatecznego spożycia w badanej grupie, niż przy wykorzystaniu metody referencyjnej. Wynikało to z faktu, że jod w polskiej diecie pochodzi głównie ze wzbogacanej soli kuchennej, w przypadku której oszacowanie wielkości spożycia może być dla respondentów trudne.

W odniesieniu do hipotezy dotyczącej możliwości opracowania do oceny spożycia składników odżywczych szybkich półilościowych kwestionariuszy częstości spożycia, w zależności od źródeł danego składnika, stwierdzono, że skonstruowanie rzetelnego kwestionariusza jest możliwe, niezależnie od charakteru źródeł danego składnika odżywczego. Wskazano jednocześnie, że kluczową kwestią jest dobranie odpowiednich technik, wśród których przy konstrukcji autorskich kwestionariuszy wykorzystano: klastrowanie produktów, większą liczbę podgrup w przypadku kluczowych produktów, włączenie dodatkowych pytań dotyczących najważniejszych produktów oraz zastosowanie odpowiedniej kolejności pytań. Zastosowanie tych i innych technik, w zależności od rodzaju składnika i grupy populacyjnej, pozwolić powinno, niezależnie od rodzaju źródeł danego składnika, na stworzenie rzetelnego kwestionariusza.

W odniesieniu do hipotezy dotyczącej możliwości wykorzystania w walidacji kwestionariuszy częstości spożycia różnych metod analizy danych, stwierdzono, że choć rekomendowana metoda Blanda-Altmana powinna być podstawą wnioskowania, to dodatkowe wykorzystanie innych metod pozwala na uzyskanie większej liczby informacji niezbędnych przy wnioskowaniu o możliwościach zastosowania kwestionariusza częstości spożycia w praktyce. Jako szczególnie użyteczne wskazano wykorzystanie analizy korelacji i analizy rozkładu wyników spożycia składnika w tercylach/ kwartylach/ kwintylach, ze względu na istniejące założenia poziomów wymaganych w walidacji kwestionariuszy. Ponadto, wykorzystanie analizy adekwatności spożycia danego składnika, w porównaniu z normą, ma praktyczne zastosowanie przy wnioskowaniu.

W odniesieniu do hipotezy dotyczącej wpływu przeszacowania spożycia produktów przez respondenta na wyniki walidacji kwestionariusza częstości spożycia, należy wskazać, że wpływ przeszacowania, w przypadku szybkich kwestionariuszy częstości spożycia, jest niewielki. Również nieznaczące niedoszacowanie spożycia, w przypadku szybkich kwestionariuszy częstości spożycia, nie ma wpływu na możliwość walidacji i zastosowania kwestionariusza częstości spożycia. Podkreślić należy również, że zarówno przeszacowanie,

jak i niedoszacowanie, ma istotny wpływ na sposób wnioskowania o częstości niedostatecznego spożycia w populacji, stąd informacja o tym, że dany kwestionariusz ma tendencję do przeszacowania, czy niedoszacowania spożycia jest przy jego zastosowaniu niezbędna.

W odniesieniu do hipotezy dotyczącej możliwości praktycznego zastosowania kwestionariuszy częstości spożycia charakteryzujących się wysokimi wynikami powtarzalności, należy wskazać potencjalne grupy docelowe, dla których tego rodzaju kwestionariusze mogłyby być szczególnie cenne. Wśród nich znajdują się osoby uczestniczące w edukacji żywieniowej, mającej na celu zwiększenie spożycia określonych składników odżywczych, w tym szczególnie uczestniczące w dużych programach ukierunkowanych na promocję zdrowia, kiedy liczba uczestników mogłaby uniemożliwić korzystanie z innych metod oceny spożycia. Szczególną grupą są również kobiety ciężarne, ze względu na zmieniającą się w okresie ciąży dietę, która równocześnie powinna być często monitorowana. Użyteczność stworzonych i zwalidowanych kwestionariuszy częstości spożycia dla wskazanych celów można potwierdzić przez fakt ich wykorzystywania w badaniach nie tylko w Polsce, ale i po ich niezbędnej adjustacji, także na świecie oraz ich włączenia do rejestru zwalidowanych narzędzi pozwalających na szybką ocenę diety *National Institutes of Health – National Cancer Institute* [2018].

5. Wnioski

Przeprowadzone badania i zaprezentowane wyniki omówione w osiągnięciu, dotyczące **analizy możliwości zastosowania kwestionariuszy częstości spożycia do oceny spożycia z dietą wybranych mikrośladników w grupie młodych kobiet**, mogą przyczynić się do pogłębienia wiedzy z tego zakresu. Pozwoliły one na sformułowanie następujących wniosków:

- istnieje możliwość opracowania i zwalidowania szybkich półilościowych kwestionariuszy częstości spożycia pozwalających na ocenę spożycia mikrośladników, niezależnie od rodzaju ich źródeł pokarmowych, co umożliwia analizę ich spożycia w diecie młodych kobiet, które są szczególnie narażone na niedobory pokarmowe,

- równoczesne zastosowanie różnych metod walidacji kwestionariuszy częstości spożycia pozwala na uzyskanie większej liczby informacji niezbędnych przy wnioskowaniu o możliwościach ich wykorzystania,
- wiedza na temat ewentualnego przeszacowania lub niedoszacowania spożycia składników ocenianych przy zastosowaniu kwestionariuszy częstości spożycia powinna być uwzględniona, przy wnioskowaniu, w badaniach prowadzonych przy ich wykorzystaniu,
- wysoka powtarzalność opracowanych kwestionariuszy pozwala na ich zastosowanie w badaniach, które wymagają powtarzanej oceny spożycia składników w określonych odstępach czasu, w tym w ocenie zmian nawyków żywieniowych w analizie efektywności dietoterapii i programów edukacji żywieniowej.

Piśmiennictwo

1. Ahluwalia, N.; Dwyer, J.; Terry, A.; Moshfegh, A.; Johnson, C. Update on NHANES Dietary Data: Focus on Collection, Release, Analytical Considerations, and Uses to Inform Public Policy. *Adv. Nutr.* **2016**, 7(1), 121–134
2. Andersson, M.; Karumbunathan, V.; Zimmermann, M.B. Global iodine status in 2011 and trends over the past decade. *J. Nutr.* **2012**, 142, 744–750
3. Armstrong, A.M.; MacDonald, A.; Booth, I.W.; Platts, R.G.; Knibb, R.C.; Booth, D.A. Errors in memory for dietary intake and their reduction. *App. Cogn. Psychol.* **2000**, 14, 183–191
4. Baer, H.J.; Blum, R.E.; Rockett, H.R.; Leppert, J.; Gardner, J.D.; Sutor, C.W.; Colditz, G.A. Use of a food frequency questionnaire in American Indian and Caucasian pregnant women: A validation study. *BMC Public Health.* **2005**, 5, 135
5. Bailey, R.L.; Dodd, K.W.; Goldman, J.A.; Gahche, J.J.; Dwyer, J.T.; Moshfegh, A.J.; Sempos, C.T.; Picciano, M.F. Estimation of total usual calcium and vitamin D intakes in the United States. *J. Nutr.* **2010**, 140, 817–822
6. Barrett, J.S.; Gibson, P.R. Development and validation of a comprehensive semi-quantitative food frequency questionnaire that includes FODMAP intake and glycemic index. *J. Am. Diet. Assoc.* **2010**, 110, 1469–1476
7. Bates, J.C.; Thurnham, D.I.; Bingham, S.A.; Margetts, B.M.; Nelson, M. Biochemical markers of nutrient intake. [W]: *Design Concepts in Nutritional Epidemiology*, Margetts, B.M.; Nelson, M. (red.); Oxford University Press: Oxford, UK, 1997; 170–240
8. Becker, W.; Pearson, M. Riksmaten 1997–1998. Befolkningens Kostvanor och Näringsintag. Metod-Och Resultatanalys (Riksmaten 1997–1998. Dietary Habits and Nutrient Intake in Sweden. Benchmarking Analysis); Livsmedelsverket: Uppsala, Szwecja, 2002
9. Benjamin, R.M. Bone health: Preventing osteoporosis. *J. Am. Diet. Assoc.* **2010**, 110, 498
10. Birgisdottir, B.E.; Knutsen, H.K.; Haugen, M.; Gjelstad, I.M.; Jenssen, M.T.; Ellingsen, D.G.; Thomassen, Y.; Alexander, J.; Meltzer, H.M.; Brantsæter, A.L. Essential and toxic element concentrations in blood and urine and their associations with diet: Results from a Norwegian population study including high-consumers of seafood and game. *Sci. Total Environ.* **2013**, 1, 836–844

11. Black, R.E.; Victora, C.G.; Walker, S.P.; Bhutta, Z.A.; Christian, P.; de Onis, M.; Ezzati, M.; Grantham-McGregor, S.; Katz, J.; Martorell, R.; Uauy, R. Maternal and Child Nutrition Study Group. Maternal and child undernutrition and overweight in low-income and middle-income countries. *Lancet*. **2013**, 382, 427–451
12. Block, G.; Hartman, A.M.; Dresser, C.M.; Carroll, M.D.; Gannon, J.; Gardner, L. A data-based approach to diet questionnaire design and testing. *Am. J. Epidemiol.* **1986**, 124(3), 453–469
13. Branca, F.; Mahy, L.; Mustafa, T.S. The lack of progress in reducing anaemia among women, the inconvenient truth. *Bull. World Health Organ*, **2014**
14. Cade, J.E.; Burley, V.J.; Warm, D.L.; Thompson, R.L.; Margetts, B.M. Food-frequency questionnaires: a review of their design, validation and utilisation. *Nutr. Res. Rev.* **2004**, 17(1), 5–22
15. Cade, J.E.; Thompson, R.L.; Burley, V.J.; Warm, D.L. Development, validation and utilisation of food-frequency questionnaires - a review. *Public Health Nutr.* **2002**, 5(4), 567–587
16. Calvo, M.S.; Whiting, S.J.; Barton, C.N. Vitamin D intake: A global perspective of current status. *J. Nutr.* **2005**, 135, 310–316
17. Caulfield, L.E.; Black, R.E. Comparative Quantification of Health Risks [W]: Global and Regional Burden of Disease Attribution to Selected Major Risk Factors, Ezzati, M.; Lopez, A.; Rodgers, A.; Murray, C.J. (red.). World Health Organization: Geneva, Szwajcaria, 2004, 257–279
18. Cawthon, P.M. Gender Differences in Osteoporosis and Fractures. *Clin. Orthop. Relat. Res.* **2011**, 469(7), 1900–1905
19. Cheng, Y.; Yan, H.; Dibley, M.J.; Shen, Y.; Li, Q.; Zeng, L. Validity and reproducibility of a semi-quantitative food frequency questionnaire for use among pregnant women in rural China. *Asia Pac. J. Clin. Nutr.* **2008**, 17, 166–177
20. Choi, B.C.; Pak, A.W. A catalog of biases in questionnaires. *Prev. Chronic Dis.* **2005**, 2, 13
21. Clifford, A.J.; Noceti, E.M.; Block-Joy, A.; Block, T.; Block, G. Erythrocyte folate and its response to folic acid supplementation is assay dependent in women. *J. Nutr.* **2005**, 135, 137–143
22. Condo, D.; Makrides, M.; Skeaff, S.; Zhou, S.J. Development and validation of an iodine-specific FFQ to estimate iodine intake in Australian pregnant women. *Br. J. Nutr.* **2015**, 113, 944–952
23. De Benoist, B.; McLean, E.; Andersson, M.; Rogers, L. Iodine deficiency in 2007: Global progress since 2003. *Food Nutr. Bull.* **2008**, 29, 195–202
24. Defagó, M.D.; Perovic, N.R. Nutritional Epidemiological Tools for Sodium Intake. *J. Hypertens.* **2015**, 4, 208
25. Elmadfa, I.; Meyer, A.; Nowak, V.; Hasenegger, V.; Putz, P.; Verstraeten, R.; Remaut-DeWinter, A.M.; Kolsteren, P.; Dostálová, J.; Dlouhý, P.; et al. European Nutrition and Health Report 2009. *Forum Nutr.* **2009**, 62, 1–405
26. European Food Safety Authority (EFSA). Scientific opinion on the tolerable upper intake level of vitamin D. *EFSA J.* **2012**, 10, 2813
27. FAO/ WHO, Food and Agriculture Organization of the United Nations/ World Health Organization. Preparation and Use of Food-Based Dietary Guidelines, Report of a Joint FAO/WHO Consultation Nicosia, Cyprus; WHO: Geneva, Szwajcaria, 1996
28. Fayet, F.; Flood, V.; Petocz, P.; Samman, S. Relative and biomarker-based validity of a food frequency questionnaire that measures the intakes of vitamin B(12), folate, iron, and zinc in young women. *Nutr. Res.* **2011**, 31, 14–20
29. Foo, L.C.; Zainab, T.; Goh, S.Y.; Letchuman, G.R.; Nafikudin, M.; Doraisingam, P.; Khalid, B. Iodization of village water supply in the control of endemic iodine deficiency in rural Sarawak, Malaysia. *Biomed. Environ. Sci.* **1996**, 9, 236–241
30. Food Fortification Initiative. Available online: http://www.ffinetwork.org/country_profiles/index.php, 2017

31. Fuse, Y.; Shishiba, Y.; Irie, M. Gestational changes of thyroid function and urinary iodine in thyroid antibody-negative Japanese women. *Endocr. J.* **2013**, *60*, 1095–1106
32. Galván-Portillo, M.; Torres-Sánchez, L.; Hernández-Ramírez, R.U.; Anaya-Loyola, M.A. Validity and reproducibility of a food frequency questionnaire to estimate folate intake in a Mexican population. *Salud Publica Mex.* **2011**, *53*, 237–246
33. Gawęcki J. (red.) Kwestionariusz do badania poglądów i zwyczajów żywieniowych oraz procedura opracowania danych. Polska Akademia Nauk, Warszawa, 2014
34. Gunnarsdottir, I.; Gunnarsdottir, B.E.; Steingrimsdottir, L.; Maage, A.; Johannesson, A.J.; Thorsdottir, I. Iodine status of adolescent girls in a population changing from high to lower fish consumption. *Eur. J. Clin. Nutr.* **2010**, *64*, 958–964
35. Gunnarsdottir, I.; Gustavsdottir, A.G.; Steingrimsdottir, L.; Maage, A.; Johannesson, A.J.; Thorsdottir, I. Iodine status of pregnant women in a population changing from high to lower fish and milk consumption. *Public Health Nutr.* **2013**, *16*, 325–329
36. Heath, A.L.; Skeaff, C.M.; Gibson, R.S. The relative validity of a computerized food frequency questionnaire for estimating intake of dietary iron and its absorption modifiers. *Eur. J. Clin. Nutr.* **2000**, *54*, 592–599
37. Henríquez-Sánchez, P.; Sánchez-Villegas, A.; Doreste-Alonso, J.; Ortiz-Andrellucchi, A.; Pfrimer, K.; Serra-Majem, L. Dietary assessment methods for micronutrient intake: a systematic review on vitamins. *Br. J. Nutr.* **2009**, *102*, 1, 10-37
38. Hu, F.B.; Satija, A.; Rimm, E.B.; Spiegelman, D.; Sampson, L.; Rosner, B.; Camargo, C.A.; Stampfer M.; Willett, W.C. Diet Assessment Methods in the Nurses' Health Studies and Contribution to Evidence-Based Nutritional Policies and Guidelines. *Am. J. Public Health.* **2016**, *106*(9), 1567–1572
39. Huybrechts, I.; De Backer, G.; De Bacquer, D.; Maes, L.; De Henauw, S. Relative Validity and Reproducibility of a Food-Frequency Questionnaire for Estimating Food Intakes among Flemish Preschoolers. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* **2009**, *6*, 382–399
40. Institute of Medicine (US) Committee on Dietary Risk Assessment in the WIC Program. Dietary Risk Assessment in the WIC Program. Washington: National Academies Press; 2002
41. Institute of Medicine; Committee to Review Dietary Reference Intakes for Vitamin D and Calcium; Food and Nutrition Board. Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D; National Academies Press: Washington, DC, USA, 2011
42. Ishihara, J.; Yamamoto, S.; Iso, H.; Inoue, M.; Tsugane, S. The JPHC FFQ Validation Study Group. Validity of a self-administered food frequency questionnaire (FFQ) and its generalizability to the estimation of dietary folate intake in Japan. *Nutr. J.* **2005**, *4*, 26
43. Jarosz M. (red.) Normy żywienia dla populacji Polski. IŻŻ, Warszawa, 2017
44. Jarosz M. (red.) Normy żywienia dla populacji Polski. IŻŻ, Warszawa, 2012
45. Kaur, M.; Bassi, R.; Sharma, S. Impact of nutrition education in reducing iron deficiency anemia in adolescent girls. *Ind. J. Fund. Appl. Life Sci.* **2011**, *1*, 222–228
46. Kelley, K.; Clark, B.; Brown, V.; Sitzia, J. Good practice in the conduct and reporting of survey research. *Int. J. Qual. Health Care.* **2003**, *15*, 261–266
47. Kennel, K.A.; Drake, M.T.; Hurley, D.L. Vitamin D deficiency in adults: When to test and how to treat. *Mayo Clin. Proc.* **2010**, *85*, 752–758
48. Koren, G.; Goh, Y.I.; Klieger, C. Folic acid: The right dose. *Can. Fam. Physician.* **2008**, *54*, 1545–1547.
49. Kowalkowska, J.; Slowinska, M.A.; Slowinski, D.; Dlugosz, A.; Niedzwiedzka, E.; Wadolowska, L. Comparison of a Full Food-Frequency Questionnaire with the Three-Day Unweighted Food Records in Young Polish Adult Women: Implications for Dietary Assessment. *Nutrients.* **2013**, *5*, 2747–2776
50. Kroke, A.; Klipstein-Grobusch, K.; Voss, S.; Möseneder, J.; Thielecke, F.; Noack, R.; Boeing, H. Validation of a self-administered food-frequency questionnaire administered in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) Study: comparison of

- energy, protein, and macronutrient intakes estimated with the doubly labeled water, urinary nitrogen, and repeated 24-h dietary recall methods. *Am. J. Clin. Nutr.* **1999**, 70(4), 439–447
51. Kunachowicz, H.; Nadolna, I.; Przygoda, B.; Iwanow, K. Tabele składu i wartości odżywczej żywności. PZWL, Warszawa, 2005
 52. Kunachowicz, H.; Przygoda, B.; Nadolna, I.; Iwanow, K. Tabele składu i wartości odżywczej żywności. PZWL, Warszawa, 2017
 53. Landis, J.R.; Koch, G.G. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics.* **1977**, 33, 159–174
 54. LeFevre, M.L.; U.S. Preventive Services Task Force. Screening for vitamin D deficiency in adults: U.S. Preventive Services Task Force recommendation statement. *Ann. Intern. Med.* **2015**, 20, 133–140.
 55. Lewiński, A.; Zygmunt, A. Iodine prophylaxis in Poland – New, old challenges. *Ann. Agric. Environ. Med.* **2014**, 21, 1–4
 56. Martínez-González, M.A.; García-Arellano, A.; Toledo, E.; Salas-Salvadó, J.; Buil-Cosiales, P.; Corella, D.; Covas, M.I.; Schröder, H.; Arós, F.; Gómez-Gracia, E.; et al. A 14-item Mediterranean diet assessment tool and obesity indexes among high-risk subjects: The PREDIMED trial. *PLoS ONE.* **2012**, 7, e43134
 57. Masson, L.F.; McNeill, G.; Tomany, J.O.; Simpson, J.A.; Peace, H.S.; Wei, L.; Bolton-Smith, C. Statistical approaches for assessing the relative validity of a food-frequency questionnaire, use of correlation coefficients and the kappa statistic. *Public Health Nutr.* **2003**, 6, 313–321
 58. McClelland, J.W.; Keenan, D.P.; Lewis, J.; Foerster, S.; Sugerman, S.; Mara, P.; Wu, S.; Lee, S.; Keller, K.; Hersey, J.; Lindquist, C. Review of evaluation tools used to assess the impact of nutrition education on dietary intake and quality, weight management practices, and physical activity of low-income audiences. *J. Nutr. Educ.* **2001**, 33(1), 35–48
 59. Meijer, W.M.; de Walle, H.E. Differences in folic-acid policy and the prevalence of neural-tube defects in Europe; recommendations for food fortification in a EUROCAT report. *Ned. Tijdschr. Geneesk.* **2005**, 149, 2561–2564
 60. Myles, P.S.; Cui, J. Using the Bland-Altman method to measure agreement with repeated measures. *Br. J. Anaesth.* **2007**, 99, 309–311
 61. National Institutes of Health – National Cancer Institute, <https://epi.grants.cancer.gov/diet/shortreg/register.php>, 2018
 62. Owens, J.E.; Holstege, D.M.; Clifford, A.J. Comparison of two dietary folate intake instruments and their validation by RBC folate. *J. Agric. Food Chem.* **2007**, 55, 3737–3740
 63. Palmer, M.A.; Morgan, C.L. How well are we validating food frequency questionnaires that measure dietary iron intakes of Australian and New Zealand adults? *Nutr. Diet.* **2012**, 69, 159–166
 64. Park, Y.; Kim, S.; Lim, Y.; Ha, Y.; Chang, J.; Kim, J.; Min, Y.; Chung, H. Validation of new food frequency questionnaire for assesment of calcium and vitamin D intake in Korean women. *J. Bone Metab.* **2013**, 20, 67–74
 65. Paturi, M.; Tapanainen, H.; Reinivuo, H.; Pietinen, P. The National FINDiet 2007 Survey; Report B23/2008; KTL-National Public Health Institute: Helsinki, Finland, 2008
 66. Petry, N.; Olofin, I.; Boy, E.; Donahue Angel, M.; Rohner, F. The Effect of Low Dose Iron and Zinc Intake on Child Micronutrient Status and Development during the First 1000 Days of Life: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients.* **2016**, 8, 773
 67. Phillips, D.I. Iodine, milk, and the elimination of endemic goitre in Britain: The story of an accidental public health triumph. *J. Epidemiol. Community Health.* **1997**, 51, 391–393
 68. Pritchard, J.M.; Seechurn, T.; Atkinson, S.A. A food frequency questionnaire for the assessment of calcium, vitamin D and vitamin K: A pilot validation study. *Nutrients.* **2010**, 2, 805–819
 69. Pufulete, M.; Emery, P.W.; Nelson, M.; Sanders, T.A. Validation of a short food frequency questionnaire to assess folate intake. *Br. J. Nutr.* **2002**, 87, 383–390

70. Quatromoni, P.; Copenhafer, D.; Demissie, S.; D'Agostino, R.; O'Horo, C.; Nam, B.; Millen, B. The internal validity of a dietary pattern analysis. The Framingham Nutrition Studies. *J. Epidemiol. Community Health*. **2002**, 56(5), 381–388
71. Rasmussen, L.B.; Carlé, A.; Jørgensen, T.; Knudsen, N.; Laurberg, P.; Pedersen, I.B.; Perrild, H.; Vejbjerg, P.; Ovesen, L. Iodine intake before and after mandatory iodization in Denmark: Results from the Danish Investigation of Iodine Intake and Thyroid Diseases (DanThyr) study. *Br. J. Nutr.* **2008**, 100, 166–173
72. Rasmussen, L.B.; Jørgensen, T.; Perrild, H.; Knudsen, N.; Krejbjerg, A.; Laurberg, P.; Pedersen, I.B.; Bjergved, L.; Ovesen, L. Mandatory iodine fortification of bread and salt increases iodine excretion in adults in Denmark – A 11-year follow-up study. *Clin. Nutr.* **2014**, 33, 1033–1040
73. Rasmussen, L.B.; Ovesen, L.; Bülow, I.; Jørgensen, T.; Knudsen, N.; Laurberg, P.; Perrild, H. Dietary iodine intake and urinary iodine excretion in a Danish population: Effect of geography, supplements and food choice. *Br. J. Nutr.* **2002**, 87, 61–69
74. Rios-Avila, L.; Dwyer, J.; Costello, R.; Potischman, N. Dietary Supplement Items on Commonly Used Food Frequency Questionnaires. *FASEB J.* **2017**, 31, 1
75. Roman Viñas, B.; Ribas Barba, L.; Ngo, J.; Gurinovic, M.; Novakovic, R.; Cavelaars, A.; de Groot, L.C.; van't Veer, P.; Matthys, C.; Serra-Majem, L. Projected prevalence of inadequate nutrient intakes in Europe. *Ann. Nutr. Metab.* **2011**, 59, 84–95
76. Sadat-Ali, M.; al Elq, A.H.; al-Turki, H.A.; al-Mulhim, F.A.; al-Ali, A.K. Influence of vitamin D levels on bone mineral density and osteoporosis. *Ann. Saudi Med.* **2011**, 31, 602–608
77. Samman, S.; Herbert, J.; Petocz, P.; Lyons-Wall, P.M. Development and validation of a short questionnaire for estimating the intake of zinc. *Biol. Trace Elem. Res.* **2010**, 134, 226–234
78. Sandstead, H.H. Zinc deficiency: A public health problem? *Am. J. Dis. Child.* **1991**, 145, 853–859
79. Schmid, A.; Walther, B. Natural vitamin D content in animal products. *Adv. Nutr.* **2013**, 1, 453–462
80. Serra-Majem, L.; Pfrimer, K.; Doreste-Alonso, J.; Ribas-Barba, L.; Sánchez-Villegas, A.; Ortiz-Andrellucchi, A.; Henríquez-Sánchez, P. Dietary assessment methods for intakes of iron, calcium, selenium, zinc and iodine. *Br. J. Nutr.* **2009**, 102, 1, 38–55
81. Shim, J.E.; Ryu, J.Y.; Paik, H.Y. Contribution of seasonings to nutrient intake assessed by food frequency questionnaire in adults in rural area of Korea. *Korean J. Nutr.* **1997**, 30, 1211–1218
82. Shim, J.-S.; Oh, K.; Kim, H.C. Dietary assessment methods in epidemiologic studies. *Epidemiol. Health.* **2014**, 36, e2014009
83. Sicińska, E.; Jeruszka-Bielak, M.; Roszkowski, W.; Brzozowska, A.; Jarosz, M.; Raats, M.M. How is the process of setting micronutrients recommendations reflected in nutrition policies in Poland? The case study of folate. *Ann. Agric. Environ. Med.* **2018**, 25(1), 82–86
84. Stevens, G.A.; Finucane, M.M.; De-Regil, L.M.; Paciorek, C.J.; Flaxman, S.R.; Branca, F.; Peña-Rosas, J.P.; Bhutta, Z.A.; Ezzati, M. Global, regional, and national trends in haemoglobin concentration and prevalence of total and severe anaemia in children and pregnant and non-pregnant women for 1995–2011, a systematic analysis of population-representative data. *Lancet Glob. Health.* **2013**, 1, 16–25
85. Štimec, M.; Mis, N.F.; Smole, K.; Sirca-Campa, A.; Kotnik, P.; Zupancic, M.; Battelino, T.; Krizisnik, C. Iodine intake of Slovenian adolescents. *Ann. Nutr. Metab.* **2007**, 51, 439–447
86. Szymelfejnik, E.J.; Wądołowska, L.; Cichon R.; Przystański J.; Bolesławska I. Dairy products frequency questionnaire (ADOS-Ca) calibration for calcium intake evaluation. *Pol. J. Food Nutr. Sci.* **2006**, 15/56, 1, 229–236
87. Taylor, C.; Lamparello, B.; Kruczek, K.; Anderson, E.J.; Hubbard, J.; Misra, M. Validation of a food frequency questionnaire for determining calcium and vitamin D intake by adolescent girls with anorexia nervosa. *J. Am. Diet. Assoc.* **2009**, 109, 479–485

88. Tucker, K.L. Dietary surveys. [W]: Encyclopedia of Human Nutrition; Elsevier Academic Press: Oxford, UK, 2005; 27–32
89. UWM, 2018, <http://www.uwm.edu.pl/edu/lidiawadolowska/>
90. van de Rest, O.; Durga, J.; Verhoef, P.; Melse-Boonstra, A.; Brants, H.A. Validation of a food frequency questionnaire to assess folate intake of Dutch elderly people. *Br. J. Nutr.* **2007**, *98*, 1014–1020
91. Wądołowska L. Walidacja kwestionariusza częstotliwości spożycia żywności – FFQ. Ocena powtarzalności. *Bromat. Chem. Toksykol.* **2005**, *38* (1), 27–33
92. Wessells, K.R.; Brown, K.H. Estimating the Global Prevalence of Zinc Deficiency: Results Based on Zinc Availability in National Food Supplies and the Prevalence of Stunting. *PLoS ONE.* **2012**, *7*, e50568
93. WHO, World Health Organization. Global Nutrition Targets 2025, Policy Brief Series; WHO/NMH/NHD/14.2; World Health Organization: Genewa, Szwajcaria, 2014
94. WHO, World Health Organization. Guideline: Intermittent Iron and Folic Acid Supplementation in Non-Anaemic Pregnant Women; WHO: Genewa, Szwajcaria, 2012
95. WHO, World Health Organization. Guideline: Optimal Serum and Red Blood Cell Folate Concentrations in Women of Reproductive Age for Prevention of Neural Tube Defects; WHO: Genewa, Szwajcaria, 2015a
96. WHO, World Health Organization. Iodine Status Worldwide; WHO: Genewa, Szwajcaria, 2004
97. WHO, World Health Organization. Iron Deficiency Anaemia Assessment, Prevention, and Control. A Guide for Programme Managers; WHO/NHD/01.3; United Nations Children’s Fund; United Nations University; World Health Organization: Genewa, Szwajcaria, 2001
98. WHO, World Health Organization. The Global Prevalence of Anaemia in 2011; World Health Organization: Genewa, Szwajcaria, 2015b
99. WHO, World Health Organization. The World Health Report 2002—Reducing Risks, Promoting Healthy Life; World Health Organization: Genewa, Szwajcaria, 2002
100. WHO, World Health Organization. Worldwide Prevalence of Anaemia 1993–2005, [W]: WHO Global Database of Anaemia, De Benoist, B.; McLean, E.; Egli, I.; Cogswell, M. (red.); World Health Organization: Genewa, Szwajcaria, 2008
101. Willett, W. Invited commentary, a further look at dietary questionnaire validation. *Am. J. Epidemiol.* **2001**, *154*, 1100–1102
102. Willett, W.C.; Sampson, L.; Stampfer, M.J.; Rosner, B.; Bain, C.; Witschi, J.; Hennekens, C.H.; Speizer, F.E. Reproducibility and Validity of a Semiquantitative Food Frequency Questionnaire. *Am. J. Epidemiol.* **1985**, *122*, 51–65
103. Williams, P.L.; Innis, S.M. Food frequency questionnaire for assessing infant iron nutrition. *Can. J. Diet. Pract. Res.* **2005**, *66*, 176–182
104. Wilson, R.D.; Davies, G.; Désilets, V.; Reid, G.J.; Summers, A.; Wyatt, P.; Young, D. Genetics Committee and Executive and Council of the Society of Obstetricians and Gynaecologists of Canada. The use of folic acid for the prevention of neural tube defects and other congenital anomalies. *J. Obstet. Gynaecol. Can.* **2003**, *25*, 959–973
105. World Bank. Anemia Prevention and Control: What Works Part 1. The Micronutrient Initiative, the United Nations International Children’s Emergency Fund, the Canadian International Development Agency, the United Nations Food and Agriculture Organization, the United Nations Standing Committee on Nutrition and the World Health Organization; World Bank Nutrition Publications & Reports, The Population, Health and Nutrition Information Project; United States Agency for International Development: Washington, DC, USA, 2003.
106. Wrieden, W.; Peace, H.; Armstrong, J.; Barton, K. A short review of dietary assessment methods used in National and Scottish Research Studies. Working Group on Monitoring Scottish Dietary Targets Workshop, 2003

107. Yakoob, M.Y.; Theodoratou, E.; Jabeen, A.; Imdad, A.; Eisele, T.P.; Ferguson, J.; Jhass, A.; Rudan, I.; Campbell, H.; Black, R.E.; et al. Preventive zinc supplementation in developing countries: Impact on mortality and morbidity due to diarrhea, pneumonia and malaria. *BMC Public Health*. **2011**, 13, 23
108. Yang, Y.J.; Kim, M.K.; Hwang, S.H.; Ahn, Y.; Shim, J.E.; Kim, D.H. Relative validities of 3-day food records and the food frequency questionnaire. *Nutr. Res. Pract.* **2010**, 4, 142–148
109. You, C.-H.; Kim, B.-G.; Kim, Y.-M.; Lee, S.-A.; Kim, R.-B.; Seo, J.-W.; Hong, Y.-S. Relationship between Dietary Mercury Intake and Blood Mercury Level in Korea. *J. Korean Med. Sci.* **2014**, 29(2), 176–182
110. Yun, S.H.; Choi, B.Y.; Kim, M.K. The effect of seasoning on the distribution of nutrient intakes by a food-frequency questionnaire in a rural area. *Korean J. Nutr.* **2009**, 42, 246–255.
111. Zhang, H.; Qiu, X.; Zhong, C.; Zhang, K.; Xiao, M.; Yi, N.; Xiong, G.; Wang, J.; Yao, J.; Hao, L.; et al. Reproducibility and relative validity of a semi-quantitative food frequency questionnaire for Chinese pregnant women. *Nutr. J.* **2015**, 4, 56
112. Zimmermann, M.B.; Jooste, P.L.; Pandav, C.S. Iodine-deficiency disorders. *Lancet*. **2008**, 372, 1251–1262

1.4. OMÓWIENIE POZOSTAŁYCH OSIĄGNIĘĆ NAUKOWO-BADAWCZYCH

Jednolite studia magisterskie na Wydziale Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji, Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie ukończyłam w 2005 roku z oceną bardzo dobrą, na podstawie zdanego bardzo dobrze egzaminu magisterskiego oraz tak samo ocenionej pracy magisterskiej pt.: *Ocena żywienia kobiet z przewlekłą niewydolnością nerek leczonych zachowawczo, stosujących ketoanalogi aminokwasów egzogennych*, uzyskując dyplom magistra inżyniera. Rok później, w 2006 roku, ukończyłam studia licencjackie na Akademii Medycznej w Warszawie na podstawie zdanego bardzo dobrze egzaminu licencjackiego oraz dobrze ocenionej pracy licencjackiej pt.: *Analiza zależności między sposobem żywienia dzieci i młodzieży a obserwowanymi zmianami próchnicowymi*. W tym samym roku rozpoczęłam Studia Doktoranckie na Wydziale Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji, Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, a w 2012 roku przedstawiłam przed Radą Wydziału NoŻCziK dysertację naukową pt.: *Ocena sposobu żywienia i stanu odżywienia pacjentów z wrzodziejącym zapaleniem jelita grubego w okresie remisji*. Rozprawa doktorska dotycząca wpływu sposobu żywienia osób z wrzodziejącym zapaleniem jelita grubego na ich stan odżywienia i możliwości pokrycia zapotrzebowania na składniki odżywcze, po złożeniu wszystkich egzaminów, została oceniona jako wyróżniająca. Po publicznej obronie, która również została oceniona jako wyróżniająca, uzyskałam stopień doktora nauk rolniczych w dyscyplinie technologia żywności i żywienia. Pracę zawodową rozpoczęłam w grudniu 2009 roku na stanowisku asystenta w Zakładzie Dietetyki w Katedrze

Dietetyki Wydziału Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji. Moja praca naukowo-badawcza związana jest z analizą stanu odżywienia i sposobu żywienia, realizowaną różnymi metodami, w ramach dietoprofilaktyki i dietoterapii chorób dietozależnych oraz z zagadnieniami z zakresu technologii żywności.

Wśród moich zainteresowań naukowo-badawczych można wydzielić następujące grupy tematyczne (numeracja publikacji wg załącznika nr 3, pkt. II.A., II.D.):

- 1 **Grupa tematyczna A.1.:** Dieta niskobiałkowa w przewlekłej chorobie nerek w okresie leczenia zachowawczego (publikacje nr II.A.17., II.A.25., II.D.10., II.D.25., II.D.37., II.D.39., II.D.40., II.D.42., II.D.44., II.D.62.)
- 2 **Grupa tematyczna A.2.:** Sposób żywienia osób starszych w zależności od występujących schorzeń dietozależnych (publikacje nr II.A.24., II.D.1., II.D.3., II.D.6., II.D.7., II.D.8., II.D.11., II.D.14., II.D.15., II.D.24., II.D.35., II.D.36., II.D.38., II.D.41., II.D.45., II.D.46., II.D.61.)
- 3 **Grupa tematyczna A.3.:** Dietoprofilaktyka osteoporozy u kobiet młodych i w wieku pomenopauzalnym (publikacje nr II.A.18., II.A.5., II.D.4., II.D.9., II.D.23.)
- 4 **Grupa tematyczna A.4.:** Możliwości realizacji profilaktyki schorzeń dietozależnych u dzieci (publikacje nr II.A.2.; II.D.2.; II.D.43.; II.D.59.; II.D.60.; II.D.64.)
- 5 **Grupa tematyczna A.5.:** Rola diety w terapii nieswoistych stanów zapalnych jelit (publikacje nr II.A.1., II.A.3., II.A.6., II.A.8., II.A.10., II.D.5., II.D.47., II.D.51., II.D.56., II.D.57., II.D.65., II.D.66.)
- 6 **Grupa tematyczna A.6.:** Możliwości wykorzystania obiektywnych metod pomiarowych w badaniach dotyczących żywności i żywienia człowieka (publikacje nr II.A.9., II.A.11., II.A.12., II.A.14., II.A.22., II.D.16., II.D.17., II.D.18., II.D.19., II.D.20., II.D.22., II.D.26., II.D.27., II.D.28., II.D.29., II.D.30., II.D.31., II.D.32., II.D.33., II.D.34., II.D.49., II.D.50., II.D.52., II.D.53., II.D.58.)
- 7 **Grupa tematyczna A.7.:** Kierunki i perspektywy rozwoju rynku mięsa w kontekście oczekiwań konsumentów (publikacje nr II.A.4., II.A.7., II.A.13., II.A.15., II.A.16., II.A.18., II.A.20., II.A.21., II.A.23., II.D.12., II.D.13., II.D.21., II.D.48., II.D.54., II.D.55., II.D.63.)

A. Omówienie prac w grupach tematycznych

1. *Dieta niskobiałkowa w przewlekłej chorobie nerek w okresie leczenia zachowawczego*

(numeracja wg załącznika nr 3, pkt. II.A., II.D.)

Głównymi celami terapii w przewlekłej chorobie nerek w okresie leczenia zachowawczego są redukcja objawów mocznicy, opóźnienie konieczności rozpoczęcia leczenia nerkozastępczego i poprawa jakości życia, do osiągnięcia czego może przyczyniać się stosowanie odpowiedniej diety, która powinna być wdrożona, wraz z innymi elementami terapii [Ayli i wsp., 2000]. Dietoterapia powinna obejmować odpowiednią podaż białka i wartość energetyczną diety, jednakże wskazuje się, że niedostateczna wiedza pacjentów na temat koniecznych restrykcji żywieniowych może mieć negatywny wpływ na ich stan, w tym ich skład ciała [Inaguma i wsp., 2006].

Skłoniło mnie to analizy sposobu żywienia pacjentów z przewlekłą chorobą nerek w okresie przeddializacyjnym, co było naturalnym kierunkiem moich zainteresowań naukowo-badawczych, gdyż tym tematem zajmowałam się już w ramach realizacji badań do pracy magisterskiej. Analizowałam zarówno ogólną jakość diety pacjentów w okresie przeddializacyjnym (**publikacja nr II.A.17.**) i zawartość w niej białka oraz jej wartość energetyczną (**publikacja nr II.D.62.**), jak i zawartość w niej składników mineralnych (**publikacja nr II.D.44.**) oraz rolę aktywności fizycznej w kształtowaniu składu ciała w tej grupie badanych (**publikacja nr II.A.25.**). Szczególnym obszarem moich zainteresowań była jakość diety pacjentów w okresie przeddializacyjnym stosujących ketoanalogi aminokwasów egzogennych, w celu dostarczenia w diecie niskobiałkowej białka pełnowartościowego. W grupie tej analizowałam również ogólną jakość diety pacjentów (**publikacja nr II.D.39.**) i zawartość w niej białka oraz jej wartość energetyczną (**publikacja nr II.D.42.**), ale również skład racji pokarmowej (**publikacja nr II.D.40.**).

W badaniach realizowanych w grupach osób z przewlekłą chorobą nerek w okresie przeddializacyjnym obserwowałam, że dieta pacjentów nie jest prawidłowo zbilansowana, co stwierdziłam zarówno w przypadku osób niestosujących ketoanalogów aminokwasów egzogennych (**publikacja nr II.A.17.**), jak również w przypadku osób je stosujących (**publikacja nr II.D.39.**). Wynikało to ze zmniejszenia spożycia białka, któremu towarzyszyło obniżenie wartości energetycznej diety (**publikacja nr II.D.62.**), co z kolei powodowało brak pokrycia zapotrzebowania na inne składniki odżywcze (**publikacja nr II.D.44.**). Ponadto, niski

poziom aktywności fizycznej był kolejnym czynnikiem przyczyniającym się do pogorszenia składu ciała i ryzyka obniżania masy mięśniowej (**publikacja nr II.A.25.**).

Szczególnie w odniesieniu do pacjentów przyjmujących ketoanalogi aminokwasów egzogennych, należy podkreślić, że dieta w tej grupie nie była prawidłowo zbilansowana, co wiązało się z tym, że znaczny odsetek badanych deklarował zbyt duże ograniczenie spożycia białka, podczas gdy inni badani mieli zbyt duże spożycie tego składnika, przez co suplementacja ketoanalogów aminokwasów egzogennych była u nich bezzasadna (**publikacja nr II.D.42.**). Wynikało to z niekorzystnych zmian składu racji pokarmowych pacjentów, które następowały wraz z progresją choroby i, jak wnioskowałam, prawdopodobnie wynikały z braku właściwej edukacji żywieniowej w tej grupie chorych (**publikacja nr II.D.40.**).

W związku z obserwowaną nieprawidłową jakością diet osób z przewlekłą chorobą nerek w okresie przedializacyjnym i wnioskowanym przeze mnie brakiem prawidłowej edukacji żywieniowej tych chorych, w dalszych badaniach zajęłam się tematem wiedzy żywieniowej tych chorych i możliwościami prowadzenia w tej grupie edukacji dietetycznej. Jako że, wskazuje się, iż pacjenci z tej grupy często nie stosują się do zaleceń dietetycznych [National Collaborating Centre for Chronic Conditions, 2008], postanowiłam ocenić to, czy posiadają oni niezbędną wiedzę żywieniową. Analizowałam ich wiedzę z zakresu zawartości białka w produktach spożywczych (**publikacja nr II.D.10.**) oraz praktycznych możliwości stosowania diety niskobiałkowej (**publikacja nr II.D.25.**), jak również oceniałam zmiany spożycia białka i wartość energetyczną diety u chorych poddawanych edukacji żywieniowej (**publikacja nr II.D.37.**).

W ramach realizowanych badań stwierdziłam, że pacjenci z przewlekłą chorobą nerek w okresie przedializacyjnym nie posiadają niezbędnej wiedzy dotyczącej zawartości białka w produktach spożywczych (**publikacja nr II.D.10.**), która pozwoliłaby im prawidłowo stosować dietę niskobiałkową (**publikacja nr II.D.25.**). Wnioskując w przypadku tej grupy chorych konieczność realizacji edukacji żywieniowej, wykazałam skuteczność tego typu edukacji, przyczyniającej się do poprawy zbilansowania diety niskobiałkowej (**publikacja nr II.D.37.**).

2. Sposób żywienia osób starszych w zależności od występujących schorzeń dietozależnych

(numeracja wg załącznika nr 3, pkt. II.A., II.D.)

Zalecenia żywieniowe kierowane do osób starszych powinny być tak formułowane, aby uwzględniały szczególne potrzeby tej grupy wiekowej, w tym te związane z ryzykiem niedożywienia, oraz tak formułowane, aby równocześnie obejmowały konieczną profilaktykę lub terapię schorzeń, w tym schorzeń dietozależnych [WHO, 2018]. Wśród schorzeń szczególnie istotnych w tej grupie wiekowej, wymienić należy nie tylko te związane z naturalnym procesem starzenia się organizmu (osteoporoza, upośledzenie zdolności poznawczych, funkcji trawiennych, czy widzenia), ale również inne schorzenia, które nie są charakterystyczne tylko dla tej grupy wiekowej, ale częściej w niej występują, niż u osób młodszych (nadciśnienie tętnicze, cukrzyca, dyslipidemie) [Institute of Medicine, 2010].

Biorąc pod uwagę fakt, że pacjenci którymi zajmowałam się w ramach realizacji badań związanych z zastosowaniem diety niskobiałkowej w przewlekłej chorobie nerek w okresie leczenia zachowawczego (grupa tematyczna A.1) w większości byli osobami starszymi, to naturalną konsekwencją tego kierunku badawczego, było zainteresowanie realizacją zaleceń żywieniowych przez osoby starsze, w tym osoby z różnymi jednostkami chorobowymi. Uczestniczyłam w badaniach dotyczących osób starszych przebywających w domach opieki, obejmujących ocenę wartości odżywczej ich diety (**publikacja nr II.D.3.**) oraz realizacji potrzeb żywieniowych pensjonariuszy (**publikacja nr II.D.61.**), przy uwzględnieniu wpływu sezonowości (**publikacja nr II.D.6.**), jak również w badaniach obejmujących analizę porównawczą diet osób przebywających w domach opieki i domach rodzinnych, co realizowano w przypadku pacjentów chorych na chorobę Alzheimera (**publikacja nr II.D.15.**) oraz bez tej choroby (**publikacja nr II.D.14.**).

W przeprowadzonych badaniach stwierdzono, że jadłospisy w domach opieki są nieprawidłowo zbilansowane (**publikacja nr II.D.3.**), przez co nie tylko nie pokrywają one zapotrzebowania na mikroskładniki, ale również nie zapewniają one prawidłowej wartości energetycznej diety (**publikacja nr II.D.61.**). Ponadto, wskazano, że problemy tego rodzaju obserwuje się niezależnie od sezonu, z którego jadłospisy poddaje się ocenie (**publikacja nr II.D.6.**). Przy porównaniu sposobu żywienia pensjonariuszy domów opieki ze sposobem żywienia starszych osób mieszkających w domach rodzinnych wykazano jednakże, że w przypadku pacjentów mieszkających poza jednostkami opiekuńczymi, dieta jest generalnie lepiej zbilansowana (**publikacja nr II.D.14.**), jednakże często nie uwzględnia ona dostatecznej

podażą warzyw i owoców (**publikacja nr II.D.15.**). Uzupełnieniem niniejszych badań było moje uczestnictwo w analizie możliwości poprawy walorów sensorycznych warzyw w czasie ich obróbki termicznej (**publikacja nr II.A.24.**).

W dalszych badaniach, uczestniczyłam w ocenie realizacji zaleceń dietetycznych przez osoby starsze ze zdiagnozowanym niedożywieniem (**publikacja nr II.D.8.**) oraz przeprowadziłam badania dotyczące realizacji zaleceń dietetycznych przez pacjentów ze zwyrodnieniem plamki żółtej związanym z wiekiem (ang. *Age-related Macular Degeneration*, AMD), w których uwzględniłam nie tylko realizację generalnych zaleceń żywieniowych (**publikacja nr II.D.41.**), ale również tych związanych z podażą luteiny (**publikacja nr II.D.35.**) i kwasów tłuszczowych z rodziny n-3 (**publikacja nr II.D.24.**).

W badaniach dotyczących sposobu żywienia osób starszych ze stwierdzonym ryzykiem niedożywienia wykazano, że nie tylko ich stan odżywienia jest gorszy niż osób z grupy kontrolnej, ale również ich dieta jest gorzej zbilansowana i nie zapewnia ona pokrycia zapotrzebowania na niezbędne składniki mineralne i witaminy (**publikacja nr II.D.8.**). Podobne wnioski wyciągnęłam w przypadku badania dotyczącego osób starszych z AMD, gdyż w tej grupie, mimo deklarowanego przez chorych częstszego niż w grupie kontrolnej, przestrzegania zasad prawidłowego żywienia (**publikacja nr II.D.41.**), obserwowałam, że pacjenci nie mają wiedzy pozwalającej na wybór takich rodzajów warzyw, które przyczyniłyby się do faktycznie wyższego spożycia luteiny (**publikacja nr II.D.35.**) i takich rodzajów ryb, które przyczyniłyby się do wyższego spożycia kwasów tłuszczowych z rodziny n-3 (**publikacja nr II.D.24.**).

Uwzględniając wskazany, zarówno w badaniach realizowanych w domach opieki, jak i w grupach pacjentów mieszkających w domach rodzinnych, problem nieprawidłowo zbilansowanej diety, niedostosowanej do schorzeń występujących u tych osób, zaplanowałam badania dotyczące wiedzy i zachowań żywieniowych personelu medycznego i ich związku z zachowaniami żywieniowymi pacjentów. Badania te przeprowadziłam wśród pielęgniarek diabetologicznych (**publikacja nr II.D.7.**) i zostały one uzupełnione badaniami dotyczącymi zwyczajów żywieniowych pacjentów chorych na cukrzycę typu 2 (**publikacja nr II.D.36.**), w tym spożycia przez nich warzyw i owoców (**publikacja nr II.D.38.**) oraz badaniami nad możliwością stworzenia nowego produktu piekarniczego o niskim indeksie glikemicznym (**publikacja nr II.D.11.**).

Kwestia wiedzy żywieniowej pielęgniarek diabetologicznych jest bardzo istotna, gdyż coraz częściej wskazuje się w badaniach brak odpowiedniego poziomu wiedzy żywieniowej w tej grupie, a właśnie pielęgniarki te często przekazują pacjentom informacje dotyczące zaleceń żywieniowych [Heller i wsp., 2007]. Obserwacje te zostały potwierdzone w przeprowadzonych przeze mnie badaniach, w których stwierdziłam nie tylko to, że zachowania żywieniowe pielęgniarek diabetologicznych nie są prawidłowe (**publikacja nr II.D.7.**), ale również, że te z nich które na co dzień zajmują się edukacją pacjentów z cukrzycą typu 2, popełniają takie same błędy żywieniowe jak pacjenci z cukrzycą typu 2 (**publikacja nr II.D.36.**), wśród których wskazać należy zbyt niskie spożycie warzyw (**publikacja nr II.D.38.**).

Uwzględniając wnioski ze wskazanych badań, dotyczące nieprawidłowych zachowań żywieniowych pacjentów starszych, które mogą częściowo wynikać z braku wiedzy lub umiejętności zastosowania w praktyce zaleceń przez personel medyczny, uczestniczyłam w przygotowaniu opracowań mających na celu przedstawienie aktualnej wiedzy dietetycznej dla osób profesjonalnie zajmujących się dietetyką i mających kontakt z pacjentami. Brałam udział w przygotowaniu książki na temat dietoterapii, która została wydana przez Wydawnictwo Lekarskie PZWL (**publikacja nr II.D.1.**) oraz publikacji dotyczących zaleceń dietetycznych dla pacjentów z nadciśnieniem tętniczym (**publikacja nr II.D.45.**) i nietolerancją laktozy (**publikacja nr II.D.46.**), które zostały opublikowane w czasopiśmie medycznych.

3. Dietoprofilaktyka osteoporozy u kobiet młodych i w wieku pomenopauzalnym

(numeracja wg załącznika nr 3, pkt. II.A., II.D.)

Z powodu wydłużającej się długości życia, choroby wieku podeszłego, w tym osteoporoza, stają się coraz poważniejszymi wyzwaniami dla zdrowia publicznego, co stwierdza się zarówno w Polsce, jak i innych krajach rozwiniętych [Johnell & Kanis, 2006]. Równocześnie, powszechnie znana jest zależność między spożyciem wapnia z dietą a gęstością mineralną kości i masą kości [Wosje & Specker, 2000], a w konsekwencji, ryzykiem osteoporozy [Nieves i wsp., 2008]. Podkreśla się również, że kobiety osiągają swoją szczytową masę kostną do 30. roku życia, a po tym czasie rozpoczyna się u nich postępująca urata masy kostnej [Benjamin, 2010]. Pozwala to na wskazanie niezbędnych odrębności postępowania dietetycznego u młodych kobiet i kobiet starszych. O ile u dziewcząt i kobiet młodych, konieczna jest dietoprofilaktyka wczesna i pierwotna, w celu ustalenia

prawidłowych wzorców żywieniowych i zapewnienia odpowiedniej podaży wapnia w okresie tworzenia masy kostnej, to u kobiet w wieku pomenopauzalnym, konieczna jest dietoprofilaktyka wtórna – mająca na celu zapewnienie odpowiedniej podaży wapnia w celu spowolnienia utraty wapnia z kośćca [Prentice, 2004].

Uwzględniając moje zainteresowanie kierunkiem badawczym związanym z żywieniem osób starszych (grupa tematyczna A.2), w sposób szczególny zajęłam się również tematyką osteoporozy i możliwościami wspomagania jej profilaktyki przez zastosowanie odpowiedniej diety. Uczestniczyłam zarówno w badaniach realizowanych w grupach młodych kobiet, jak i takich, które realizowane były w grupach kobiet w okresie pomenopauzalnym. W ramach badań dotyczących dietoprofilaktyki pierwotnej analizowałam żywieniowe czynniki ryzyka przyczyniające się do rozwoju osteoporozy (**publikacja nr II.D.4.**) oraz związek między składem racji pokarmowej a spożyciem wapnia u młodych kobiet (**publikacja nr II.D.9.**). Natomiast w ramach badań dotyczących dietoprofilaktyki wtórnej, badałam udział w ocenie spożycia składników mineralnych (**publikacja nr II.A.5.**), w tym szczególnie wapnia (**publikacja nr II.D.23.**) oraz uczestniczyłam w ocenie zależności między spożyciem wapnia a gęstością mineralną kości (**publikacja nr II.A.18.**).

W ramach badań realizowanych w grupie młodych kobiet stwierdzono w deklarowanych dietach zbyt niski poziom wapnia i innych składników, wpływających na prawidłowy wzrost masy kostnej (**publikacja nr II.D.4.**). Równocześnie, stwierdzono w tej grupie niskie spożycie produktów mlecznych, w tym przede wszystkim serów, co zostało wskazane jako główna przyczyna niedostatecznej podaży wapnia i ryzyka rozwoju osteoporozy (**publikacja nr II.D.9.**).

W grupie kobiet starszych obserwowano podobnie, niskie spożycie wapnia, które stwierdzano niezależnie od wartości energetycznej diety (**publikacja nr II.A.5.**) i które było związane ze zbyt rzadkim spożywaniem posiłków zawierających produkty mleczne (**publikacja nr II.D.23.**). Ponadto, w grupie tej stwierdzono, że kobiety charakteryzujące się niższą gęstością mineralną kości, mają równocześnie niższe spożycie wapnia z produktów mlecznych, niż te o wyższej gęstości mineralnej kości (**publikacja nr II.A.18.**). Analogiczne zależności wykazano porównując kobiety, które miały i te, które nie miały w przeszłości złamań osteoporotycznych, co potwierdza konieczność prowadzenia w grupach kobiet edukacji żywieniowej uwzględniającej przekazywanie zaleceń dotyczących odpowiedniej podaży wapnia.

4. Możliwości realizacji profilaktyki schorzeń dietozależnych u dzieci

(numeracja wg załącznika nr 3, pkt. II.A., II.D.)

Rosnąca częstość występowania nadmiernej masy ciała u dzieci stanowi poważny problem ze względu na szereg możliwych konsekwencji, w tym również ryzyko wystąpienia w przyszłości schorzeń cywilizacyjnych [Sahoo i wsp., 2015]. Równocześnie, wskazuje się istotną zależność między sposobem żywienia dzieci i ich nawykami żywieniowymi a masą ciała [Toschke i wsp., 2005]. Tym samym, edukacja dzieci z zakresu prawidłowego żywienia stanowi istotne wyzwanie dla zdrowia publicznego.

Wskazana rola żywienia dzieci i edukacji żywieniowej, która powinna być realizowana jak najwcześniej, skłoniła mnie do analizy sposobu żywienia w tej grupie populacyjnej. Ten kierunek moich zainteresowań naukowo-badawczych był również naturalną konsekwencją tego, że w ramach badań realizowanych do pracy licencjackiej oceniałam zależność między sposobem żywienia a częstością występowania zmian próchnicowych u dzieci i młodzieży. Stąd, w ramach późniejszych badań realizowałam dalsze analizy dotyczące zależności między spożyciem wapnia (**publikacja nr II.D.64.**) oraz mleka i produktów mlecznych (**publikacja nr II.D.43.**) a stopniem zaawansowania zmian próchnicowych w tej grupie wiekowej. W dalszych badaniach skoncentrowałam się na wyborach produktów spożywczych przez dzieci (**publikacja nr II.D.2.**) i czynnikach na to wpływających, w tym neofobii żywieniowej (**publikacja nr II.A.2.**) oraz uczestniczyłam w badaniach żywieniowych realizowanych w szczególnej grupie dzieci z zaburzeniami ze spektrum autyzmu (**publikacja nr II.D.60.**).

W badaniach przeprowadzonych w grupach dzieci i młodzieży z próchnicą zębów obserwowałam istotne zależności między spożyciem produktów mlecznych (**publikacja nr II.D.64.**), w tym głównie serów podpuszczkowych a stopniem zaawansowania próchnicy (**publikacja nr II.D.43.**). Równocześnie, w badaniach dotyczących produktów spożywczych wybieranych przez dzieci, produkty mleczne okazały się być przez nie dość rzadko samodzielnie wybierane i kupowane, podobnie jak owoce i warzywa (**publikacja nr II.D.2.**).

Kontynuując rozpoczęte badania, dotyczące wyborów produktów spożywczych dokonywanych przez dzieci, uczestniczyłam w analizie wpływu neofobii żywieniowej na wybory z tego zakresu, w której obserwowano, że wśród czynników wpływających na zbyt niskie, w stosunku do rekomendacji, spożycie warzyw (ale nie owoców), istotną rolę odgrywać może neofobia żywieniowa (**publikacja nr II.A.2.**). Podobnie, badania realizowane w grupie dzieci z zaburzeniami ze spektrum autyzmu, w których uczestniczyłam, wykazały

zależność między masą ciała dzieci z badanej grupy a spożyciem przez nie warzyw (ale nie owoców) (**publikacja nr II.D.60.**).

Moje zainteresowania z zakresu żywienia dzieci znalazły również odzwierciedlenie w moim udziale w przygotowaniu publikacji dotyczącej współczesnych problemów dietetyki pediatricznej (**publikacja nr II.D.59.**).

5. Rola diety w terapii nieswoistych stanów zapalnych jelit

(numeracja wg załącznika nr 3, pkt. II.A., II.D.)

Mimo tego, że dietoterapia jest wskazywana w wytycznych dotyczących postępowania u pacjentów z nieswoistymi stanami zapalnymi jelit, jako istotny element terapii [Mowat i wsp., 2011], w praktyce stosowana jest ona zaledwie przez niewielki odsetek pacjentów [Cassinotti i wsp., 2009]. Wynika to z tego, że dowody wskazujące, iż dieta może odgrywać ważną rolę w etiologii choroby [Carter i wsp., 2004], lub że może ona zmienić naturalny przebieg choroby Crohna lub wrzodziejącego zapalenia jelita grubego, są nieliczne [Hou i wsp., 2014].

Wskazane przesłanki skłoniły mnie do analizy potencjalnych czynników mających związek z objawami chorobowymi obserwowanymi przez pacjentów z wrzodziejącym zapaleniem jelita grubego w okresie remisji, przy czym skoncentrowałam się na składnikach o działaniu przeciwutleniającym i przeciwzapalnym – karotenoidach (**publikacja nr II.A.6.**) oraz izoflawonach (**publikacja nr II.A.1.**). Zagadnienie to mieściło się w zakresie moich zainteresowań badawczych i wynikało z studiów literaturowych realizowanych w czasie pracy nad rozprawą doktorską, w której oceniałam dietę osób z wrzodziejącym zapaleniem jelita grubego i ich skład ciała.

W przeprowadzonych badaniach obserwowałam, że wyższe spożycie likopenu, luteiny i zeaksantyny przez osoby z wrzodziejącym zapaleniem jelita grubego w okresie remisji, może ograniczyć w tej grupie częstość dolegliwości bólowych i krwawienia do światła jelita, jak również obecność ropy i śluzu w kale (**publikacja nr II.A.6.**). Równocześnie, wykazałam, że umiarkowane spożycie daidzeiny, glicyteiny oraz izoflawonów ogółem może w tej grupie również ograniczyć częstość dolegliwości bólowych oraz częstość występowania zaparcí (**publikacja nr II.A.1.**). Tym samym, wnioskowałam, że istnieją potencjalne możliwości optymalizacji postępowania dietetycznego w badanej grupie chorych, dla minimalizowania

częstości niekorzystnych objawów, jednakże wymagają one dalszych badań, ze względu na zróżnicowanie przebiegu choroby i objawów w badanej grupie.

Kontynuując rozpoczęte studia literaturowe, dokonałam przeglądu zaleceń żywieniowych dla osób z nieswoistymi stanami zapalnymi jelit w okresie remisji i opracowałam publikację dotyczącą najważniejszych zaleceń dietetycznych formułowanych w innych krajach dla pacjentów z tym schorzeniem (**publikacja nr II.D.47.**). Jest to o tyle istotne, że w Polsce nie ma specyficznych zaleceń dotyczących sposobu żywienia tych chorych.

Uczestniczyłam również w stworzeniu opracowań dotyczących możliwych kierunków modyfikacji składu produktów żywności funkcjonalnej (na przykładzie produktów mięsnych) (**publikacja nr II.D.65.**), dla dostosowania ich do potrzeb konsumentów (**publikacja nr II.D.51.**), w tym szczególnie do potrzeb pacjentów z nieswoistymi stanami zapalnymi jelit (**publikacja nr II.D.56.**) oraz w analizach perspektyw (**publikacja nr II.D.66.**) i badaniach modelowych z tego zakresu (**publikacja nr II.A.3.**). Ponadto, uczestniczyłam w stworzeniu opracowań dotyczących roli percepcji (**publikacja nr II.A.10.**) i oczekiwań konsumentów w tworzeniu nowych produktów (**publikacja nr II.D.57.**) oraz zachowań konsumentów wobec produktów mięsnych o podwyższonej wartości zdrowotnej (**publikacja nr II.A.8.**), w tym szczególnie skłonności do płacenia przez konsumentów wyższej ceny za taki produkt (**publikacja nr II.D.5.**).

6. Możliwości wykorzystania obiektywnych metod pomiarowych w badaniach dotyczących żywności i żywienia człowieka

(numeracja wg załącznika nr 3, pkt. II.A, II.D.)

Możliwość wykorzystania w realizacji badań metod instrumentalnych, pozwalających na ocenę w sposób obiektywny wyników pomiarów cech mierzalnych jest szczególnie cenna. Dotyczy to wszystkich nauk, w tym również nauki o żywieniu człowieka, czy technologii żywności. W przypadku nauki o żywieniu człowieka, konieczna jest możliwość prawidłowej oceny zapotrzebowania energetycznego pacjentów, które bez dokładniejszej oceny realizowanej w indywidualnym przypadku każdego pacjenta, może być szacowane przy wykorzystaniu wzorów, jednakże jest ono wtedy mniej dokładnie określone [FAO, 2001]. Równocześnie możliwy jest pomiar spoczynkowych wydatków energetycznych [Compher

i wsp., 2006] oraz aktywności fizycznej pacjenta [Sylvia i wsp., 2014], co umożliwia uzyskanie bardziej precyzyjnych danych.

Jako, że kierunki badawcze, które były przedmiotem moich zainteresowań związane były z pracą dietetyczną z pacjentami i oceną realizacji przez nich założeń diet, badania realizowane przeze mnie obejmowały również określanie ich zapotrzebowania energetycznego. Stąd, zainteresowałam się możliwościami wykorzystania w tym celu obiektywnych metod pomiarowych, w tym – kalorymetrii pośredniej, do oceny spoczynkowych wydatków energetycznych (**publikacja nr II.D.16.**) i pomiarów realizowanych z wykorzystaniem akcelerometru, do oceny aktywności fizycznej (**publikacja nr II.D.49.**).

W ramach badań, w których uczestniczyłam, ocenione zostały możliwości wykorzystania kalorymetrii pośredniej do oceny spoczynkowych wydatków energetycznych u kobiet z nadmierną masą ciała i wykazano, że wskazana metoda jest skuteczna w tej grupie i może pozwolić na lepszą realizację w niej programów redukcji masy ciała (**publikacja nr II.D.16.**). Równocześnie, w ramach analiz dotyczących możliwości pomiaru aktywności fizycznej pacjentów, przy pomocy przeznaczonych do tego urządzeń, wykazano, że pomiar taki jest możliwy, skuteczny i ułatwia pracę z pacjentami oraz oszacowanie ich wydatków energetycznych wynikających z aktywności fizycznej (**publikacja nr II.D.49.**).

Jednakże, metodyka pomiarów w nauce o żywieniu człowieka nie była jedynym kierunkiem moich zainteresowań badawczych, gdyż należały do nich także możliwości wykorzystania obiektywnych metod pomiarowych w badaniu żywności. W związku z tym, że byłam wykonawcą w projektach dotyczących badania żywności, to zajmowałam się również metodami analizy żywności. Analiza żywności dostarcza informacji o cechach fizycznych, chemicznych i biologicznych żywności i pozwala na obiektywny pomiar jej mierzalnych cech jakościowych [Singham i wsp., 2015]. W ramach badań z tego zakresu zajmowałam się głównie cechami fizycznymi żywności (barwa, tekstura), ale również cechami chemicznymi (zawartość tłuszczu i lotnych związków zapachowych) i biologicznymi (struktura mięsa).

W ramach badań dotyczących możliwości oceny barwy produktów spożywczych, uczestniczyłam w analizach dotyczących możliwości pomiaru barwy przy wykorzystaniu metod instrumentalnych, w tym komputerowej analizy obrazu. Badania te dotyczyły wpływu obróbki cieplnej na barwę mięsa wołowego – rostbefu (**publikacja nr II.D.20.**), łopatki (**publikacja nr II.D.32.**), polędwicy (**publikacja nr II.D.29.**) i zrazowej (**publikacja nr II.D.22.**) oraz możliwości prognozowania barwy zrazowej (**publikacja nr II.D.30.**) i łopatki (**publikacja**

nr II.D.33.). Obejmowały one także wpływ na barwę mięsa i przetworów: stosowanych opakowań (**publikacja nr II.D.27.**), w tym opakowań z modyfikowaną atmosferą, zawierającą tlenek węgla (**publikacja nr II.A.9.**), oraz wpływ stosowanych w żywieniu zwierząt pasz z dodatkiem selenu (**publikacja nr II.D.28.**) i olejów roślinnych (**publikacja nr II.A.22.**). Uzupełnieniem badań w których uczestniczyłam, dotyczących cech fizycznych żywności były badania możliwości instrumentalnego pomiaru tekstury mięsa (**publikacja nr II.D.50.**) i ziemniaków (**publikacja nr II.D.31.**).

Kolejnym kierunkiem badań w których uczestniczyłam były możliwości wykorzystania komputerowej analizy obrazu do badania cech wizualnych (**publikacja nr II.D.58.**), w celu oceny jakości produktów (**publikacja nr II.D.53.**). W ramach wskazanych badań ocenie poddano udział tkanki tłuszczowej i łącznej w mięsie wołowym (**publikacja nr II.D.17.**) oraz zależności między klasyfikacją poubojową mięsa a tymi cechami w przypadku rostbefu (**publikacja nr II.D.18.**) i antrykotu (**publikacja nr II.D.19.**). Ponadto, uczestniczyłam w opracowaniu założeń systemu wspomagania produkcji w przemyśle spożywczym dzięki wykorzystaniu komputerowej analizy obrazu (**publikacja nr II.D.52.**).

W ramach badań dotyczących nowych metod oceny jakości produktów spożywczych, uczestniczyłam również w analizie możliwości wykorzystania instrumentalnego pomiaru lotnych związków zapachowych do określenia jakości mięsa wieprzowego (**publikacja nr II.A.12.**), w tym mięsa po przechowywaniu w warunkach mroźniczych (**publikacja nr II.A.11.**).

Odrębny obszar moich zainteresowań naukowych stanowiły możliwości oceny cech mikroskopowych produktów spożywczych, co realizowane było w przypadku surowców mięsnych. Ocenie poddano wpływ rodzaju mięsa (**publikacja nr II.D.26.**) i rodzaju elementu kulinarnego (**publikacja nr II.A.14.**) na obserwowane wyniki analizy mikroskopowej. Ponadto, uczestniczyłam również w przygotowaniu opracowania metodologicznego z tego zakresu (**publikacja nr II.D.34.**).

7. Kierunki i perspektywy rozwoju rynku mięsa w kontekście oczekiwań konsumentów

(numeracja wg załącznika nr 3, pkt. II.A, II.D.)

Mięso i produkty mięsne powszechnie wskazuje się jako te, które mogą być związane z ryzykiem schorzeń cywilizacyjnych [Larsson & Orsini, 2014]. Równocześnie, stanowią one istotne źródło białka i z tego powodu w diecie osób starszych, ich spożycie nie powinno

podlegać znacznym restrykcjom [Battaglia Richi i wsp., 2015]. Szereg czynników wpływa na faktyczne spożycie mięsa w Europie i przyczynia się do tego, że niezależnie od rekomendacji żywieniowych, jest ono dość wysokie [Schmid i wsp., 2017].

Uczestnicząc w projektach dotyczących badań mięsa wieprzowego i mięsa wołowego zajmowałam się między innymi analizą czynników wpływających na percepcję mięsa w ocenie konsumentów. Realizowane badania dotyczyły wpływu czynników na percepcję mięsa grillowanego (**publikacja nr II.A.7.**) i pieczonego (**publikacja nr II.A.15.**), wpływu metod obróbki cieplnej na ten odbiór (**publikacja nr II.A.16.**) oraz współzależności między cechami ocenianymi przez konsumentów (**publikacja nr II.A.23.**) i ich wpływu na generalną jakość (**publikacja nr II.A.20.**). Badania te obejmowały również wpływ metod pakowania na preferencje konsumentów (**publikacja nr II.D.48.**) i procesy oksydacyjne (**publikacja nr II.A.4.**), jak również wpływ rasy (**publikacja nr II.A.13.**), genetyki (**publikacja nr II.D.54.**), metod hodowlanych (**publikacja nr II.D.21.**) i pasz (**publikacja nr II.D.63.**) na wybrane cechy jakościowe mięsa i jego przetworów.

Kolejne opracowania w których przygotowaniu uczestniczyłam dotyczyły stosowanych systemów klasyfikacji mięsa wołowego (**publikacja nr II.D.55.**) i zależności między klasyfikacją mięsa a jego jakością (**publikacja nr II.A.18.**), przy uwzględnieniu rodzaju ocenianego mięśnia (**publikacja nr II.A.21.**). Ponadto, uczestniczyłam w przygotowaniu analiz dotyczących sektora mięsa w Polsce i na świecie (**publikacja nr II.D.13.**) oraz czynników wpływających na jego rozwój (**publikacja nr II.D.12.**)

Piśmiennictwo

1. Ayli, M.D.; Ensari, C.; Mandiroglu, F.; Allioğlu, M. Effect of low-protein diet supplemented with keto acids on progression of disease in patients with chronic renal failure. *Nephron*. **2000**, 84, 288–289
2. Battaglia Richi, E.; Baumer, B.; Conrad, B.; Darioli, R.; Schmid, A.; Keller, U. Health Risks Associated with Meat Consumption: A Review of Epidemiological Studies. *Int. J. Vitam. Nutr. Res.* **2015**, 85(1-2), 70–78
3. Benjamin, R.M. Bone health: Preventing osteoporosis. *J. Am. Diet. Assoc.* **2010**, 110, 498
4. Carter, M.J.; Lobo, A.J.; Travis, S.P.; IBD Section, British Society of Gastroenterology. Guidelines for the management of inflammatory bowel disease in adults. *Gut*. **2004**, 53, 5, 1–16
5. Cassinotti, A.; Keshav, S.; Ardizzone, S.; Mortensen, N.; Sampietro, G.; Fociani, P.; Duca, P.; George, B.; Lazzaroni, M.; Manes, G.; et al. IBD care in Europe: A comparative audit of the inpatient management of Crohn's disease and ulcerative colitis using the national UK IBD audit tool. *J. Crohns Colitis*. **2009**, 3, 291–301

6. Compher, Ch.; Frankenfield, D.; Keim, N.; Roth-Yousey, L. For The Evidence Analysis Working Group. Best Practice Methods to Apply to Measurement of Resting Metabolic Rate in Adults: A Systematic Review. *J. Am. Diet. Assoc.* **2006**, *106*, 881–903
7. FAO, Food and nutrition technical report series. Human energy requirements, FAO, Rzym, Włochy, 2001
8. Heller, T.; Maislos, M.; Shahar, D. Physicians' and nurses' knowledge and attitude towards nutritional therapy in diabetes. *Harefuah.* **2007**, *146(9)*, 670–674, 735
9. Hou, J.K.; Lee, D.; Lewis, J. Diet and inflammatory bowel disease: review of patient-targeted recommendations. *Clin. Gastroenterol. Hepatol.* **2014**, *12*, 1592–1600
10. Inaguma, D.; Tatematsu, M.; Shinjo, H.; Suzuki, S.; Mishima, T.; Inaba, S.; Kurata, K. Effect of an educational program on the predialysis period for patients with chronic renal failure. *Clin. Exp. Nephrol.* **2006**, *10*, 274–278
11. Institute of Medicine (US) Food Forum. Providing Healthy and Safe Foods As We Age: Workshop Summary. Washington (DC): National Academies Press (US). Nutrition Concerns for Aging Populations. 2010
12. Johnell, O.; Kanis J.A. An estimate of the worldwide prevalence and disability associated with osteoporotic fractures. *Osteoporos. Int.* **2006**, *17(12)*, 1726–1733
13. Larsson, S.C.; Orsini, N. Red meat and processed meat consumption and all-cause mortality: a meta-analysis. *Am. J. Epidemiol.* **2014**, *1*, 179(3), 282–289
14. Mowat, C.; Cole, A.; Windsor, A.; Ahmad, T.; Arnott, I.; Driscoll, R.; Mitton, S.; Orchard, T.; Rutter, M.; Younge, L.; Lees, C.; Ho, G.T.; Satsangi, J.; Bloom, S.; IBD Section of the British Society of Gastroenterology. Guidelines for the management of inflammatory bowel disease in adults. *Gut.* **2011**, *60*, 571–607
15. National Collaborating Centre for Chronic Conditions (UK). Chronic Kidney Disease: National Clinical Guideline for Early Identification and Management in Adults in Primary and Secondary Care. London: Royal College of Physicians (UK), 2008
16. Nieves, J.W.; Barrett-Connor, E.; Siris, E.S.; Zion, M.; Barlas, S.; Chen, Y.T. Calcium and vitamin D intake influence bone mass, but not shortterm fracture risk, in Caucasian postmenopausal women from the National Osteoporosis Risk Assessment (NORA) study. *Osteoporos. Int.* **2008**, *19*, 673–679
17. Prentice, A. Diet, nutrition and the prevention of osteoporosis. *Public Health Nutr.* **2004**, *7(1)*, 227–243
18. Sahoo, K.; Sahoo, B.; Choudhury, A.K.; Sofi, N.Y.; Kumar, R.; Bhadoria, A.S. Childhood obesity: causes and consequences. *J. Family Med. Prim. Care.* **2015**, *4(2)*, 187–192
19. Schmid, A.; Gille, D.; Piccinali, P.; Bütikofer, U.; Chollet, M.; Altintzoglou, T.; Honkanen, P.; Walther, B.; Stoffers, H. Factors predicting meat and meat products consumption among middle-aged and elderly people: evidence from a consumer survey in Switzerland. *Food Nutr. Res.* **2017**, *61(1)*, 1308111
20. Singham, P.; Birwal, P., Yadav, B.K. Importance of Objective and Subjective Measurement of Food Quality and their Inter-relationship. *J. Food Process. Technol.* **2015**, *6*, 9
21. Sylvia, L.G.; Bernstein, E.E.; Hubbard, J.L.; Keating, L.; Anderson, E.J. A Practical Guide to Measuring Physical Activity. *J. Acad. Nutr. Diet.* **2014**, *114(2)*, 199–208
22. Toschke, A.M.; Küchenhoff, H.; Koletzko, B.; von Kries, R. Meal frequency and childhood obesity. *Obes Res.* **2005**, *13(11)*, 1932–1938
23. WHO, World Health Organization. 2018. Nutrition for older persons, <http://www.who.int/nutrition/topics/ageing/en/index1.html>
24. Wosje, K.S.; Specker, B.L. Role of calcium in bone health during childhood. *Nutr. Rev.* **2000**, *58*, 253–268

B. Podsumowanie przebiegu pracy naukowo-badawczej

Mój dorobek naukowy składa się łącznie z **98** pozycji, w tym **30** publikacji z listy JCR, **58** publikacji z listy B MNiSW, **7** rozdziałów w monografii, **1** monografii naukowej, **2** artykułów popularno-naukowych (zaprezentowane liczbowo w Tabeli 1) oraz **2** uzyskanych patentów.

Tabela 1. Zestawienie liczbowe opublikowanych prac naukowych z podaniem liczby punktów z listy MNiSW oraz wskaźnika *Impact Factor*

L.p	Publikacja	Liczba publikacji		Liczba punktów z listy MNiSW*	Impact Factor wg roku	Suma punktów z listy MNiSW**
		Przed doktoratem	Po doktoracie			
A. Publikacje w czasopismach naukowych posiadających współczynnik wpływu <i>Impact Factor</i> (IF), znajdujących się w bazie <i>Journal Citation Reports</i> (JCR)						
1	Anais da Academia Brasileira de Ciências ⁷	-	1	25	0,861	25
2	Animal Science Journal ⁶	-	1	25	1,045	25
3	Animal Science Papers and Reports ⁷	-	1	25	0,725	25
4	Annals of Agricultural and Environmental Medicine: AAEM ³	-	1	10	1,126	10
5	Asian-Australasian Journal of Animal Sciences ⁴	-	1	25	0,563	25
6	Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy ⁴	-	1	20	0,365	20
7	International Journal of Environmental Research and Public Health ⁷	-	2	30	2x2,101	2x30
8	Italian Journal of Food Science ³	1	-	20	0,444	20
9	Journal of Food and Nutrition Research ³	1	-	20	0,600	20
10	Journal of Food and Nutrition Research ⁷	-	1	20	1,950	20

L.p	Publikacja	Liczba publikacji		Liczba punktów z listy MNiSW*	Impact Factor wg roku	Suma punktów z listy MNiSW**
		Przed doktoratem	Po doktoracie			
11	Journal of Food Composition and Analysis ⁷	-	1	35	2,752	35
12	Journal of Food Science and Technology ⁷	-	1	25	1,262	25
13	Journal of Health, Population and Nutrition ⁷	-	1	25	1,187	25
14	Journal of Sensory Studies ⁷	-	1	30	1,540	30
15	Journal of Sports Medicine and Physical Fitness ³	1	-	20	0,847	20
16	Journal of the Science of Food and Agriculture ⁷	-	1	35	2,463	35
17	LWT - Food Science and Technology ⁷	-	1	35	2,329	35
18	Meat Science ⁷	-	1	35	3,126	35
19	Nutrients ⁶	-	5	35	5x3,550	5x35
20	Pakistan Journal of Agricultural Sciences ⁶	-	1	30	0,597	30
21	Pesquisa Agropecuária Brasileira ⁶	-	1	30	0,661	30
22	Public Health Nutrition ⁵	-	1	30	2,679	30
23	Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences ⁵	-	1	20	0,242	20
24	Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences ⁶	-	1	15	0,352	15
25	World Journal of Gastroenterology ⁷	-	1	25	3,365	25
Razem		3	27	-	53,033	815
B. Czasopisma naukowe nieposiadające współczynnika wpływu IF, wymienione w części B wykazu Ministra						
1	Advances in Science and Technology – Research Journal ³	-	1	5	-	5
2	Advances in Science and Technology – Research Journal ⁴	-	3	5	-	3x5
3	Bromatologia i Chemia Toksykologiczna ¹	1	-	4	-	4

L.p	Publikacja	Liczba publikacji		Liczba punktów z listy MNiSW*	Impact Factor wg roku	Suma punktów z listy MNiSW**
		Przed doktoratem	Po doktoracie			
4	Bromatologia i Chemia Toksykologiczna ³	1	-	4	-	4
5	Bromatologia i Chemia Toksykologiczna ⁶	-	1	6	-	6
6	Bromatologia i Chemia Toksykologiczna ⁷	-	1	6	-	6
7	Diabetologia Praktyczna ²	2	-	6	-	2x6
8	Folia Pomeranae Universitatis Technologiae Stetinensis, Agricultura, Alimentaria, Piscaria et Zootechnica ⁴	-	1	5	-	5
9	Folia Pomeranae Universitatis Technologiae Stetinensis. Agricultura, Alimentaria, Piscaria et Zootechnica ³	1	-	4	-	4
10	Geriatrya ⁴	-	1	5	-	5
11	Inżynieria Rolnicza ³	1	-	4	-	4
12	Inżynieria Rolnicza ⁴	-	2	5	-	2x5
13	Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering ³	3	-	5	-	3x5
14	Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering ⁴	-	2	5	-	2x5
15	Kardiologia po Dyplomie ⁷	-	1	3	-	3
16	Klinika Oczna ³	1	-	9	-	9
17	Medical Tribune ⁶	-	1	4	-	4
18	Nauki Inżynierskie i Technologie ⁴	-	1	4	-	4
19	Nefrologia i Dializoterapia Polska ²	1	-	6	-	6
20	Nefrologia i Dializoterapia Polska ³	1	-	5	-	5
21	Nowa Klinika ⁵	-	1	6	-	6
22	Okulistyka ²	1	-	6	-	6
23	Okulistyka ³	1	-	4	-	4
24	Opakowania ³	-	1	4	-	4
25	Postępy Nauki i Techniki ³	2	1	4	-	3x4
26	Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego ³	2	-	5	-	2x5

L.p	Publikacja	Liczba publikacji		Liczba punktów z listy MNiSW*	Impact Factor wg roku	Suma punktów z listy MNiSW**
		Przed doktoratem	Po doktoracie			
27	Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego ⁴	-	1	4	-	4
28	Problemy Higieny i Epidemiologii ⁵	-	3	7	-	3x7
29	Roczniki Państwowego Zakładu Higieny ²	3	-	9	-	3x9
30	Roczniki Państwowego Zakładu Higieny ⁴	-	1	6	-	6
31	Roczniki Państwowego Zakładu Higieny ⁵	-	1	7	-	7
32	Roczniki Państwowego Zakładu Higieny ⁶	-	1	14	-	14
33	Roczniki Państwowego Zakładu Higieny ⁷	-	1	14	-	14
34	Roczniki Warszawskiej Szkoły Zdrowia ²	1	-	2	-	2
35	Zeszyty Naukowe Ochrony Zdrowia – Zdrowie Publiczne i Zarządzanie ³	-	1	9	-	9
36	Zeszyty Naukowe Ochrony Zdrowia – Zdrowie Publiczne i Zarządzanie ⁴	-	1	8	-	8
37	Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie. Ekonomia i Organizacja Gospodarki Żywnościowej ⁷	-	2	13	-	2x13
38	Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Problemy Rolnictwa Światowego ³	1	-	7	-	7
39	Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Problemy Rolnictwa Światowego ⁵	-	3	8	-	3x8
40	Życie Weterynaryjne ³	1	-	4	-	4
41	Żywnienie Człowieka i Metabolizm ²	1	-	2	-	2
Razem		25	33	-	-	353

L.p	Publikacja	Liczba publikacji		Liczba punktów z listy MNiSW*	Impact Factor wg roku	Suma punktów z listy MNiSW**
		Przed doktoratem	Po doktoracie			
C. Rozdziały w monografiach naukowych w języku angielskim						
1	Prace badawcze opublikowane jako rozdział w monografii	-	5	5	-	5x5
2	Prace przeglądowe opublikowane jako rozdział w monografii		2	5	-	2x5
Razem		-	7	-	-	35
D. Monografie naukowe w języku polskim						
1	Monografia	-	1	25	-	25
Razem		-	1	-	-	25
E. Publikacje popularno-naukowe						
1	Przegląd Mleczarski	2	-	-	-	-
Razem		2	-	-	-	
Razem wszystkie publikacje		30	68		53,033	1228

*Liczba punktów według wykazu czasopism punktowanych Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego przypisana publikacji
 ** Liczba punktów według wykazu czasopism punktowanych Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego pomnożona przez odpowiednią liczbę publikacji

¹ Komunikat Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w sprawie wykazu czasopism naukowych z dnia 21 października 2005 r.

² Ujednolicony wykaz ze strony internetowej Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego (2007-2010)

³ Komunikat Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w sprawie wykazu czasopism naukowych z dnia 20 grudnia 2012 r.

⁴ Komunikat Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w sprawie wykazu czasopism naukowych z dnia 17 grudnia 2013 r.

⁵ Komunikat Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w sprawie wykazu czasopism naukowych z dnia 31 grudnia 2014 r. (ze zmianami z 25 marca 2015 r.)

⁶ Komunikat Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w sprawie wykazu czasopism naukowych z dnia 23 grudnia 2015 r.

⁷ Komunikat Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w sprawie wykazu czasopism naukowych z dnia 9 grudnia 2016 r.

Jestem autorem **30** publikacji naukowych w czasopismach indeksowanych przez bazę *Journal Citation Report (JCR)*, przy czym wszystkie prace były opublikowane w latach 2011-2018. Liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science jest równa **123**, według Google Scholar **181**. Indeks Hirscha według bazy Web of Science jest równy **5**, według Google Scholar **6**.

Sumaryczny *Impact Factor* moich prac, zgodnie z rokiem opublikowania, wynosi **53,033**, a 5-letni *Impact Factor* **61,553**.

Sumaryczna wartość punktowa moich publikacji wynosi **1228** punktów (według list MNiSW zgodnych z rokiem opublikowania). Wartość punktowa (według list MNiSW zgodnych z rokiem opublikowania) prac opublikowanych po doktoracie wynosi **1035** punktów.

