

Podaż białka w diecie kobiet ciężarnych o prawidłowym i nieprawidłowym stanie odżywienia przed ciążą a masa ciała noworodków

Protein intake in diet of pregnant women with correct and incorrect pre-pregnancy nutritional status versus the newborns' body mass

AGNIESZKA OSTACHOWSKA-GĄSIOR

Zakład Higieny i Ekologii, Collegium Medicum, Uniwersytet Jagielloński, Kraków

Wprowadzenie. Wyniki badań poświęconych określeniu stopnia zależności między ilością i jakością białka w diecie kobiet ciężarnych a urodzeniową masą ciała ich dzieci nie są zbieżne. W przypadku populacji niedożywionych ta zależność jest statystycznie znamienna, natomiast wśród ludności krajów wysoko uprzemysłowionych tak dużego wpływu podaży białka w diecie kobiety ciężarnej na poprawę masy ciała noworodka nie stwierdza się.

Cel pracy. Określenie czy są zależności między zmianami w ilości białka spożywanego w poszczególnych trymestrach ciąży przez kobiety różniące się stanem odżywienia przed ciążą, a urodzeniową masą ciała ich dzieci.

Materiał i metoda. W badaniach uczestniczyły 72 kobiety (średni wiek $26 \pm 4,75$ lat). Stan odżywienia kobiet przed ciążą określano na podstawie wskaźnika BMI. W ocenie sposobu żywienia zastosowano metodę 24 godzinowego wywiadu żywieniowego. Porównanie spożycia białka w poszczególnych trymestrach ciąży przeprowadzono analizą wariancji oraz testem t-Studenta dla badań zależnych.

Wyniki. U żadnej z kobiet nie było niedoborów białka w diecie. Między kobietami o prawidłowym oraz nieprawidłowym stanie odżywienia przed ciążą nie stwierdzono istotnych różnic w średnim dla całego okresu ciąży spożyciu białka. Białko pochodzenia zwierzęcego, było tym, którego spożycie wzrosło statystycznie znamiennie w każdej z grup kobiet, a najbogatszą w białko zwierzęce była dieta kobiet z nadwagą. Najwyższe średnie masy urodzeniowe noworodków stwierdzono w przypadku matek z nadwagą oraz otyłych i były to różnice na poziomie statystycznie istotnym.

Wniosek. Nie tylko ilość białka w diecie zgodna z zalecanymi w normach żywieniowych wartościami, lecz przede wszystkim wzrost spożycia białka w trakcie ciąży można rozpatrywać jako jeden z czynników mających wpływ na poprawę masy ciała noworodków.

Słowa kluczowe: *podaż białka w diecie, kobiety w ciąży, żywienie, urodzeniowa masa ciała*

Introduction. The results of studies on the quality and quantity of protein in pregnant women's diet influencing the newborns' body mass show this dependence to be statistically significant in the malnourished populations of undeveloped countries, with no significant dependence in highly developed countries.

Aim. To determine if the trimester changes of protein intake level in the diet of women with different pre-pregnancy nutritional status influence the newborns' body weight.

Material and method. The examinations covered 72 pregnant women (of the average age: 26 ± 4.75 years). Their pre-pregnancy nutritional status (underweight, proper body mass, overweight and obesity) was estimated on the basis of the BMI value. The protein intake was estimated on the basis of data gathered by the 24-hour nutritional recall. Statistical tests were performed to show the protein intake differences of particular trimesters of pregnancy in women with correct and incorrect pre-pregnancy nutritional status.

Results. None of the women revealed protein intake deficiency in their daily diet. No significant protein intake differences were noted between the women with correct and incorrect pre-pregnancy nutritional status. The animal protein intake increased significantly during pregnancy in all studied groups and was the highest in the overweight women's group. The body mass of newborns delivered by overweight and obese women was significantly higher in comparison to the body mass of newborns of women from other BMI groups.

Conclusion. Not only the recommended quantity of dietary protein but also the increase of protein intake during pregnancy can be considered as factors influencing the newborns' body mass.

Key words: *dietary protein intake, pregnant women, nutrition, newborns' body mass*

© Probl Hig Epidemiol 2008, 89(4): 537-542

www.phie.pl

Nadesłano: 20.11.2008

Zakwalifikowano do druku: 28.12.2008

Adres do korespondencji / Address for correspondence

Dr n. med. Agnieszka Ostachowska-Gąsior

Zakład Higieny i Ekologii UJCM

ul. Kopernika 7, 31-034 Kraków

tel. (012)422-37-20, e-mail: mygasiors@cyf-kr.edu.pl

Wprowadzenie

Odżywianie i stan odżywienia kobiety ciężarnej jest bezspornie jednym z istotniejszych czynników środowiska zewnętrznego mających wpływ na prze-

bieg ciąży [1, 2, 3, 4]. W przypadku krajów, w których niedożywienie jest problemem populacyjnym, poprzez poprawę diety kobiety ciężarnej uzyskiwana jest poprawa stanu odżywienia noworodka [5, 6, 7, 8, 9], ale

w odniesieniu do krajów wysokorozwiniętych wpływ odżywiania kobiety ciężarnej na masę urodzeniową jej potomstwa nie zawsze jest statystycznie znamienny. Niektóre z badań sugerują brak związku między zawartością składników odżywczych w diecie kobiet ciężarnych, a parametrami antropometrycznymi noworodków [10, 11]. Inne z kolei wskazują, że nie tylko przyrost masy ciała kobiety w trakcie ciąży, ale również urodzeniowa masa ciała noworodków są zależne od sposobu żywienia kobiety ciężarnej, a w szczególności od tego jak odżywia się w pierwszej połowie ciąży [10, 12, 13], a nawet od tego jak odżywia się w okresie okołokoncepcyjnym [14]. Czynnikiem, który ma wpływ na masę urodzeniową noworodka bez względu na rejon świata jest stan odżywienia kobiety przed ciążą, gdyż niedożywienie matki sprzyja niedożywieniu płodu i noworodka, a otyłość matki z kolei oznacza dla noworodka częstsze występowanie nadmiernej masy urodzeniowej i makrosomii [15, 16, 17, 18, 19, 20, 21]. O tym, że nie tylko ilość pożywienia, ale także proporcje między poszczególnymi składnikami odżywczymi w diecie kobiety ciężarnej ma wpływ na stan zdrowia dziecka w chwili urodzenia i kształtowanie się jego stan zdrowia w późniejszym okresie życia jako pierwszy wskazał Barker. Wg jego badań mała masa urodzeniowa noworodków urodzonych w terminie (38-42 tydzień ciąży) jest skutkiem zaburzeń wzrastania płodu i czyni takiego noworodka bardziej podatnym w wieku dorosłym na nadciśnienie, cukrzycę typu 2, insulinooporność, otyłość i hiperlipidemię, a poprzez to stawia go w grupie osób o dużym ryzyku wystąpienia zespołu metabolicznego i choroby niedokrwiennej serca [22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29]. Noworodki o małej masie urodzeniowej mają mniejsze szanse na prawidłowy rozwój fizyczny i psychiczny, gdyż niedożywienie płodu uznawane jest za jedną z przyczyn trwałego uszkodzenia ośrodkowego układu nerwowego i większej umieralności poporodowej [30, 31, 32]. Do podobnych wniosków prowadzą też między innymi obserwacje Rooseboom, Vander Meulen, Van Montfrans, Ravelli, Osmond, Blezer, a także badania Campbell, Hall, Cross, Shiell, Godfrey [26, 33]. Rozwój i zwiększenie masy ciała płodu rozpoczyna się ze szczególną intensywnością w II trymestrze ciąży, a w III trymestrze nasilają się procesy kostnienia [34, 35, 36]. Z tych właśnie przyczyn normy żywieniowe dla kobiet w ciąży określają wzrost dobowego zapotrzebowania na energię, białko, tłuszcze, składniki mineralne i witaminy w porównaniu z okresem poprzedzającym ciążę [37, 38, 39]. Synteza białka w okresie ciąży przebiega ze wzmożoną intensywnością, gdyż jest ono niezbędne nie tylko do odnowy białek tkankowych matki, lecz także do syntezy tkanek płodowych i łożyska. Białko wykorzystywane jest na rozrost macicy, powiększenie gruczołów sutkowych, syntezę płynu owodniowego oraz syntezę

krwi matczynej [40]. Organizm poprzez zmiany w metabolizmie białka adaptuje się do zwiększonego zapotrzebowania na białko, tym niemniej u kobiet ciężarnych koniecznym jest dostarczanie go wraz z dietą w większych ilościach [20, 41]. Opracowane przez Instytut Żywności i Żywienia normy spożycia białka oparte są na wynikach krajowych badań spożycia żywności, sposobu żywienia oraz stanu odżywienia i dla kobiet ciężarnych przewidują one dostarczanie dodatkowych 7g białka/osobę/dobę do bezpiecznego poziomu spożycia białka krajowej racji pokarmowej, wynoszącego dla kobiet nie będących w ciąży 0,8g/kg masy ciała/dobę [39]. Najkorzystniej, gdy białko pochodzenia zwierzęcego stanowi 60%, a roślinnego 40% całkowitej ilości białka spożywanego z dietą dobową. Wykorzystanie białka na potrzeby energetyczne powinno u kobiet w ciąży kształtować się na poziomie nie niższym niż 14% i nie wyższym niż 25% [40]. Ustalenie górnej granicy zalecanego udziału białka w dobowej podaży energii jest podyktowane wynikami badań wskazujących związek między wyższym niż 25% udziałem białka w podaży energii, a opóźnieniem rozwoju płodu [42, 43, 44]

Cel pracy

Określenie czy są zależności między zmianami w ilości białka spożywanego w poszczególnych trymestrach ciąży przez kobiety różniące się stanem odżywienia przed ciążą, a urodzeniową masą ciała ich dzieci.

Materiał i metodyka

W badaniach uczestniczyły 72 kobiety mieszkające w Krakowie. Średni wiek kobiet to $26 \pm 4,75$ lat. Stan odżywienia kobiet przed ciążą określano na podstawie wskaźnika BMI zgodnie z zakresami opracowanymi przez IOM. Według IOM prawidłowy stan odżywienia rozpoznawany jest przy BMI w zakresie 19,8-26,0 kg/m². BMI poniżej 19,8 to niedowaga. Nadwaga jest wówczas, gdy BMI jest między 26,1-29,0, a otyłość – powyżej 29,0 kg/m². W badanej grupie kobiet niedowagę stwierdzono u 22 z nich, nadwagę i otyłość u 10, a prawidłowy stan odżywienia u 40 kobiet. Ilość białka w diecie dobowej oceniono w oparciu o 24-godzinny wywiad żywieniowy, który przeprowadzany był u każdej z kobiet 9-krotnie, tj. trzy-krotnie w każdym trymestrze ciąży. Na podstawie informacji uzyskanych z 24-godzinnego wywiadu żywieniowego określono także procentowy udział białka jako źródła energii dla organizmu. Porównanie spożycia białka w poszczególnych trymestrach ciąży przeprowadzono analizą wariancji dla badań zależnych, a następnie – gdy wynik tej analizy wskazywał na zróżnicowanie pomiędzy trzema trymestrami – przeprowadzono wielokrotne porównania dwóch trymestrów testem t-Studenta dla badań zależnych, celem umiejscowienia tych różnic. Porównanie masy uro-

dzeniowej noworodków matek przynależnych do grup wyodrębnionych w oparciu o stan odżywienia kobiet przed ciążą (wg BMI) dokonano testem t-Studenta. Za statystycznie istotne przyjmowano te wyniki testów dla których poziom istotności był mniejszy lub równy 0,05 ($p \leq 0,05$). Stosowanym w analizie statystycznej narzędziem była STATISTICA 6.0.

Wyniki

Ilość białka spożywanego przez kobiety ciężarne wzrastała w trakcie ciąży. Znamienne statystycznie wzrost dotyczył ogółu białka oraz białka zwierzęcego. Średnie dla poszczególnych trymestrów ciąży spożycie białka przez ogół kobiet badanych przedstawiono w tabeli I.

W I trymestrze ciąży najbogatsza w białko była dieta kobiet otyłych, a najmniej białka spożywane było w tym okresie przez kobiety z prawidłowym BMI. Nie były to jednak różnice istotne statystycznie. Bez względu na stan odżywienia przed ciążą kolejnym trymestrem ciąży towarzyszyło zwiększenie spożycia białka, przy czym jedynie w przypadku białka zwierzęcego był to wzrost istotny statystycznie. Spożycie białka zwierzęcego wzrosło najbardziej u kobiet z nadwagą. U kobiet z niedowagą zwiększenie spożycia białka zwierzęcego w diecie odbyło się kosztem białka roślinnego, którego zawartość w diecie tej grupy kobiet w III trymestrze była niższa niż w I i II trymestrze. U pozostałych kobiet spożycie białka roślinnego wzrastało, w tym najbardziej u kobiet otyłych (tab. II).

Tabela I. Zawartość białka w diecie ogółu kobiet ciężarnych w poszczególnych trymestrach ciąży
Table I. Protein in daily diet of women in particular trimesters of pregnancy

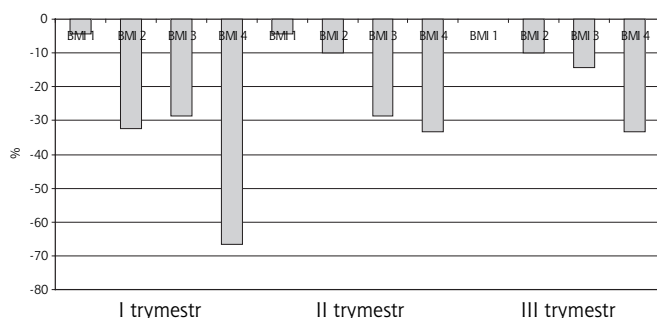
Zmienna/Variable	Trymestr /Trimester	Średnia /Mean	SD	Min.	Max.	Istotność różnic (p)/Significance of differences (p)		
						Trym I/II	Trym I/III	Trym II/III
Białko ogółem /Total protein [g]	I	74,89	25,27	17,53	137,59	NS	<0,001	0,036
	II	79,00	26,29	30,49	174,84			
	III	86,87	27,96	20,40	175,99			
Białko roślinne/Vegetable protein [g]	I	26,94	9,19	10,54	53,03	NS	NS	NS
	II	26,24	8,05	10,17	54,90			
	III	27,87	8,57	13,43	55,60			
Białko zwierzęce/Animal protein [g]	I	47,94	21,42	6,89	117,01	NS	0,030	NS
	II	52,74	24,65	9,52	148,40			
	III	58,98	24,08	6,97	140,26			

Tabela II. Zawartość białka w diecie w poszczególnych trymestrach ciąży kobiet podzielonych na grupy w oparciu o wartość wskaźnika BMI przed ciążą
Table II. Protein in daily diet of women with different pre-pregnancy BMI in particular trimesters of pregnancy

Grupa wg BMI/BMI group	Rodzaj białka /Type of protein	Średnia zawartość białka w diecie[g] /Mean dietary protein content [g]			Istotność różnic (p) /Significance of differences (p)					
		I trymestr średnia±SD min.-maks.	II trymestr średnia±SD min.-maks.	III trymestr średnia±SD min.-maks.	Trym I/II	Trym I/III	Trym II/III			
BMI 1 Niedowaga /Underweight (n=22)	Białko ogółem /Total protein	81,16±24,85 39,04-137,59	82,88±27,58 30,49-174,84	89,59±24,05 60,53-129,89	NS	NS	NS			
	Białko zwierzęce /Animal protein	52,95±22,34 15,50-117,01	53,43±24,86 9,52-134,35	62,21±21,75 26,16-99,07				NS	0,032	NS
	Białko roślinne /Vegetable protein	28,19±9,68 10,73-53,03	29,43±7,21 15,25-43,28	27,35±6,70 14,69-39,57				NS	NS	NS
BMI 2 Norma /Standard (n=40)	Białko ogółem /Total protein	71,07±26,67 17,53-137,04	74,15±22,58 31,05-133,88	82,26±26,68 20,40-140,03	NS	0,018	NS			
	Białko zwierzęce /Animal protein	45,12±21,73 6,89-97,99	50,21±20,21 14,07-105,50	55,20±21,64 6,97-99,95				NS	0,013	NS
	Białko roślinne /Vegetable protein	25,93±9,53 10,54-52,07	23,91±6,75 10,17-40,18	27,02±9,00 13,43-55,60				NS	NS	NS
BMI 3 Nadwaga /Overweight (n=7)	Białko ogółem /Total protein	73,55±16,38 51,84-95,69	91,40±40,84 46,40-166,21	100,26±41,81 43,72-175,99	NS	0,048	NS			
	Białko zwierzęce /Animal protein	44,63±12,18 27,60-58,49	60,73±44,25 19,55-148,40	68,51±37,19 23,47-140,26				NS	0,017	NS
	Białko roślinne/Vegetable protein	28,91±5,96 23,32-37,90	30,65±12,44 17,81-54,90	31,72±10,77 20,08-48,97				NS	NS	NS
BMI 4 Otyłość /Obesity (n=3)	Białko ogółem /Total protein	83,09±26,16 64,90-113,07	86,36±18,79 74,41-108,02	97,26±35,43 69,75-137,24	-	-	-			
	Białko zwierzęce /Animal protein	56,45±28,45 29,22-85,98	62,71±27,24 42,00-93,56	63,38±39,95 25,74-105,29				-	-	-
	Białko roślinne /Vegetable protein	26,64±9,27 17,15-35,68	23,65±10,21 14,47-34,65	33,89±9,31 25,70-44,01				-	-	-

Kobiet u których spożycie białka było poniżej zaleceń Instytutu Żywności i Żywienia było wraz ze stopniem zaawansowania ciąży coraz mniej. W I trymestrze ciąży zbyt niska podaż białka dotyczyła 25% kobiet, w II trymestrze 11,1%, a III trymestrze 8,3% kobiet ciężarnych.

Niedostateczna podaż białka dotyczyła przede wszystkim kobiet otyłych. Odsetek kobiet z poszczególnych grup BMI, u których stwierdzono niedobory białka w diecie dobowej poszczególnych trymestrów ciąży przedstawiono na rycinie 1.

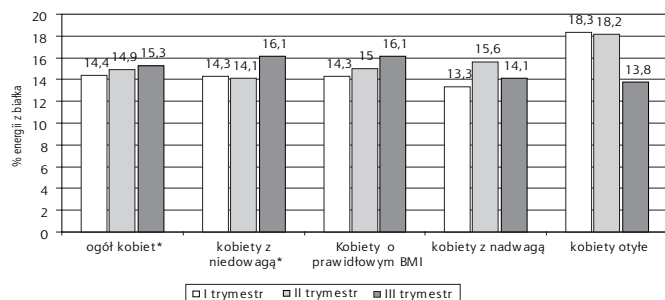


Ryc. 1. Procent kobiet z poszczególnych grup BMI o zbyt niskiej podaży białka w diecie w poszczególnych trymestrach ciąży

Fig. 1 Percentage of women from different BMI groups with dietary protein deficiency in particular trimesters of pregnancy

Ocena procentowego udziału białka w realizacji zapotrzebowania energetycznego wykazała, że między kobietami różniącymi się stanem odżywienia przed ciążą są znamienne różnice w ilości białka wykorzystywanego na potrzeby energetyczne. U ogółu kobiet oraz u kobiet z niedowagą wraz ze stopniem zaawansowania ciąży wzrasta statystycznie znamienne wykorzystania białka na cele energetyczne, natomiast u kobiet otyłych jest ono coraz niższe (ryc.2).

Podstawowe dane antropometryczne, tj. masę i długość ciała, noworodków kobiet różniących się stanem odżywienia przed ciążą przedstawiono w tabeli III. Średnia masa ciała noworodków matek uczest-



Ryc. 2. Procentowy udział białka w dobowej podaży energii u ogółu kobiet oraz w grupach utworzonych na podstawie BMI przed ciążą

Fig. 2 Percentage of energy from protein in examined pregnant women

Tabela III. Dane antropometryczne noworodków matek o różnym BMI przed ciążą

Table III. Anthropometric data of newborns of mothers with different pre-pregnancy BMI

Stan odżywienia kobiet przed ciążą /Pre-pregnancy nutritional status (acc.to BMI)	Dane antropometryczne noworodków /Newborns' anthropometric data	
	Masa ciała noworodków /Newborns' body mass (g) Średnia/mean ± SD (min. - maks.)	Długość ciała noworodków /Newborns' body length (cm) Średnia/mean ± SD (min. - maks.)
BMI-1 Niedowaga /underweight (n=22)	3132,70 ± 508,70 (2350,00-4110,00)	53,82 ± 2,50 (51,00-59,00)
BMI-2 Norma /Standard (n=40)	3446,50 ± 445,50 (2100,00-4520,00)	55,33 ± 2,85 (47,00-65,00)
BMI-3 Nadwaga /Overweight (n=7)	3610,00 ± 613,80 (2760,00-4680,00)	56,86 ± 3,02 (53,00-63,00)
BMI-4 Otyłość /Obesity (n=3)	3553,30 ± 134,3 (3400,00-3650,00)	56,33 ± 0,58 (56,00-57,00)

niczących w badaniach wynosiła 3371g ($\pm 495,7g$) w zakresie 2100 – 4680g, a długość ciała 56cm (47 – 65cm).

Najniższą średnią masę ciała stwierdzono u noworodków kobiet z niedowagą przed ciążą, a najwyższą u noworodków kobiet z nadwagą. Średnia masa noworodków matek z niedowagą przed ciążą były statystycznie znamienne niższa od średniej masy ciała noworodków matek o prawidłowym stanie odżywienia ($p=0,014$) oraz noworodków matek z nadwagą i otyłych ($p=0,024$). Nie było natomiast znamienych statystycznie różnic w urodzeniowej masie ciała między noworodkami kobiet o prawidłowym i nadmiernym (nadwaga, otyłość) stanie odżywienia przed ciążą.

Urodzeniowa masa ciała noworodków wszystkich kobiet, które przed ciążą były otyłe znajdowała się w zakresie uznawanym za optymalny (2500-4500g). Zanotowano trzy przypadki urodzeniowej masy ciała poniżej 2500g. Urodzeniową masę ciała poniżej 2500g stwierdzono u dwójki dzieci kobiet z niedowagą przed ciążą oraz u jednego dziecka kobiety z prawidłowym BMI przed ciążą. Urodzeniową masę ciała powyżej 4500g stwierdzono u pięciu noworodków. Były to cztery noworodki, których matki miały nadwagę przed ciążą oraz jeden noworodek kobiety o prawidłowym stanie odżywienia przed ciążą.

Zawartość białka w diecie matek dzieci o masie ciała poniżej 2500g wynosiła średnio dla kolejnych trymestrów ciąży: 74,6g/dobę, 76,9g/dobę, 81,1g/dobę. Ten 9% wzrost spożycia białka ogółem był spowodowany istotnym wzrostem spożycia białka zwierzęcego (50,5g/dobę w I trymestrze i 54,9g/dobę w III trymestrze). Ilość białka w diecie dobowej kobiet, które urodziły dzieci o masie ciała powyżej 4500g wynosiła średnio dla kolejnych trymestrów ciąży 77,5g/dobę, 92,4g/dobę i 95,2g/dobę, zatem spożycie białka ogółem było u tych kobiet w III trymestrze

ciąży wyższe o niemal $\frac{1}{4}$ (23%) w porównaniu do spożycia w I trymestrze i było spowodowane wyższym spożyciem zarówno białka zwierzęcego (52,8g/dobę w I trymestrze i 67,9g/dobę w III trymestrze) jak i roślinnego (24,7g/dobę w I trymestrze i 27,3g/dobę w III trymestrze).

Dyskusja

Wzrost spożycia białka w trakcie ciąży następował u kobiet o prawidłowym stanie odżywienia przed ciążą jak i u kobiet z niedowagą lub nadwagą i otyłością. Białkiem, którego spożycie wzrosło statystycznie znamienne w każdej z grup, było białko pochodzenia zwierzęcego. U kobiet z niedowagą zwiększenie w poszczególnych trymestrach ciąży spożycia białka zwierzęcego odbyło się kosztem białka roślinnego, a więc nie towarzyszyły temu istotne zmiany w całkowitej ilości białka dostarczanego z pożywieniem. W każdym trymestrze ciąży najbogatsza w białko zwierzęce była dieta kobiet z nadwagą. U nich też zanotowano największy wzrost jego spożycia. Spożycie białka zwierzęcego przez kobiety z nadwagą wzrosło między I a III trymestrem ciąży średnio o 23,88g/dobę. Według licznych badań zwiększenie spożycia białka zwierzęcego w drugiej połowie ciąży skutkuje poprawą masy urodzeniowej [34, 35, 45, 46]. Średnia masa urodzeniowa noworodków matek z nadwagą wynosiła 3610g i była najwyższa w porównaniu do masy ciała noworodków kobiet z pozostałych grup BMI. Fakt ten stanowi potwierdzenie dla wyników wyżej wspomnianych badań o istnieniu zależności między ilością białka zwierzęcego w diecie kobiety ciężarnej i urodzeniową masą ciała noworodka.

Istotnym dla kondycji noworodka pozostaje nie tylko ilość białka w diecie, ale także jego procentowy udział w realizacji zapotrzebowania energetycznego organizmu, gdyż uzyskiwanie z białka więcej niż 25% energii, zwykle związane z dietą niedoborową, uznawane jest za jedną z przyczyn zaburzeń rozwoju płodu

[42]. W żadnej z grup BMI ta górna granica nie została przekroczona, a jedynie w grupie kobiet z niedowagą przed ciążą nastąpił istotny statystycznie wzrost ilości białka pożytkowanego na cele energetyczne. Wzrost ten nastąpił z wynoszącej w I trymestrze wartości 14,3% do 16,1% w III trymestrze ciąży. U kobiet z nadwagą i o prawidłowym stanie odżywienia przed ciążą także wzrastał procentowy udział białka w realizacji zapotrzebowania energetycznego organizmu, lecz był on niewielki. Natomiast u kobiet z otyłością białko w coraz to niższym stopniu (I trymestr 18,3% vs III trymestr 13,8%) było źródłem energii. Masa urodzeniowa noworodków matek otyłych przed ciążą wynosiła średnio 3553g i nie różniła się istotnie od masy ciała noworodków matek z nadwagą, czyli tych, których dzieci miały najwyższą urodzeniową masę ciała. Przeprowadzone obserwacje wskazują zatem na istnienie pozytywnego związku między urodzeniową masą ciała, a procentem energii uzyskiwanej z białka w pierwszych, a nie w ostatnich miesiącach ciąży. O podobnych wnioskach informują między innymi badania Barker'a [22], Moore'a [3] i Cuco [40].

Wnioski

1. Kobiety z nadwagą lub otyłością rodzą dzieci o masie ciała znamiennej wyższej niż kobiety z niedowagą przed ciążą.
2. Istotny wzrost między poszczególnymi trymestrami ciąży ilości białka spożywanego przez kobiety ciężarne, a nie tylko średnia podaż białka w diecie na poziomie zgodnym z zaleceniami dla kobiet w ciąży, jest czynnikiem redukującym prawdopodobieństwo wystąpienia niskiej urodzeniowej masy ciała ich dzieci.
3. Związek między wysokim (16-25%) procentowym udziałem białka w realizacji zapotrzebowania energetycznego kobiety ciężarnej a masą ciała noworodka spada wraz ze stopniem zaawansowania ciąży.

Piśmiennictwo / References

1. Hasik J, Gawęcki J. (red.) Żywnienie człowieka zdrowego i chorego, tom II, PWN 2000.
2. ***Institute of Medicine. Nutrition during pregnancy and lactation: an implementation guide. Committee on Nutritional status During Pregnancy and Lactation. Food and Nutrition Board, Subcommittee for Clinical Application Guide. Washington DC. National Academy Press, 1992.
3. Moore VM, Davies MJ, Willson KJ, Worsley A, Robinson JS. Dietary composition of pregnant women is related to size of the baby at birth. *J Nutr* 2004, 134, 7: 1820-1826.
4. Weker H, Strusińska M, Więch M, Leibschang J. Ocena sposobu żywienia w okresie ciąży – suplementacja preparatami witaminowo-mineralnymi uzasadniona czy nie? *Przegl Lek* 2004, 61,7: 769-775.
5. Alam DS, van Raaij JM, Hautvast JGAJ, Yunus M, Fuchs GJ. Energy stress during pregnancy and lactation: consequences for maternal nutrition in rural Bangladesh. *Eur J Clin Nutr* 2003, 57: 151-156.
6. Barker DJP. The developmental origins of adult disease. *J Am Coll Nutr* 2004, 23: 588-595.
7. Christian P, Khatry SK, Katz J, Pradhan E, Le Clerq SC, Shrestha SR. Effects of alternative maternal micronutrient supplements on low birth weight in rural Nepal: double blind randomized community trial. *BMJ* 2003, 326, 571.
8. Mostert D, Steyn NP, Temple NJ, Olwagen R. Dietary intake of pregnant women and their infants in a poor black South African community. *Curatationis* 2005, 28, 4: 12-9.

9. Rayco-Solon P, Fulford AJ, Prentice AM. Differential effects of seasonality on pre-term birth and intrauterine growth restriction in rural Africans. *Am J Clin Nutr* 2005, 81: 134-139.
10. Kind KL, Moore VM, Davies MJ. Diet around conception and during pregnancy-effects on fetal and neonatal outcomes. *Reprod Biomed Online* 2006, 12, 5: 532-541.
11. Lagiou P, Tamimi RM, Mucci LA, Adami HO, Hsieh CC, Trichopoulos D. Diet during pregnancy in relation to maternal weight gain and birth size. *Eur J Clin Nutr* 2004, 58: 231-237.
12. Reroń A, Zareba-Szczudlik J, Wąs K, Huras H. Nawyki żywieniowe kobiet ciężarnych. *Przegl Lek* 2003, 60: 8-11.
13. Rifas-Shiman SL, Rich-Edwards JW, Willett WC, Kleinman KP, Gillman MW. Changes in dietary intake from the first to the second trimester of pregnancy. *Paediatr Perinat Epidemiol* 2006, 20, 1: 35-42.
14. Sloan NL, Lederman SA, Leighton J, Himes JH, Rush D. The effects of prenatal dietary protein intake on birth weight. *Nutr Res* 2001, 21: 129-139.
15. Catalano PM, Kirwan JP, Haugel-de Mouzon S, King J. Gestational diabetes and insulin resistance: Role in short and long-term implications for mother and fetus. *J Nutr* 2003, 133: 1674-1683.
16. Dudkiewicz M, Pozowski J, Sobański J, Jawor O, Kaczorowski M, Belowska A. Wpływ masy ciała kobiet ciężarnych na przebieg porodu i stan urodzeniowy noworodka. *Wiad Lek* 2004, 57, 1: 78-81.
17. Kanadys WM, Leszczyńska-Gorzela B, Oleszczuk J. Urodzeniowa masa ciała noworodków matek z cukrzycą-wpływ matczynej otyłości przedciążowej. *Klin Perinatol Ginek* 2004, 40, 4: 31-34.
18. King J. Physiology of pregnancy and nutrient metabolism. *Am J Clin Nutr* 2000, 71, 5: 1218-1225.
19. Szostak-Węgierek D, Szamotulska K, Szponar L. Wpływ stanu odżywienia matki na masę ciała noworodka. *Gin Pol* 2004, 75, 9: 682-688.
20. Książek J. Zasady żywienia kobiet ciężarnych, karmiących i noworodków karmionych piersią. *Klin Pediatr* 2004, 12: 5029-5032.
21. Van Hoorn J, Dekker G, Jeffries B. Gestational diabetes versus obesity as risk factor for pregnancy-induced hypertensive disorders and fetal macrosomia. *Aust N Z J Obstet Gynecol* 2002, 42: 29-34.
22. Barker DJP. The developmental origins of adult disease. *Eur J Epidemiol* 2003, 18: 733-736.
23. Gluckman PD, Hanson MA. The developmental origins of the metabolic syndrome. *Trends Endocrinol Metab* 2004, 15: 183-187.
24. Kramer MS. The epidemiology of adverse pregnancy outcomes: an overview. *J Nutr* 2003, 133: 1592-1596.
25. Osmond C, Barker DJP. Fetal, infant and childhood growth are predictors of coronary heart disease, diabetes, and hypertension in adult men and women. *Environ Health Perspect* 2000, 108: 545-553.
26. Rooseboom RJ, Vander Meulen JHP, Van Montfrans GA, Ravelli ACJ, Osmond C, Barker DJP, Bleker OP. Maternal nutrition during gestation and blood pressure in later life. *J Hypertens* 2001, 19: 29-34.
27. Sokup A, Tyloch M, Szymański W. Wpływ obciążenia rodzinnego wykładnikami klinicznymi zespołu metabolicznego na wybrane parametry antropometryczne, kliniczne, biochemiczne, metaboliczne oraz na metodę leczenia cukrzycy u pacjentek z cukrzycą ciężarnych. *Przegl Lek* 2005, 62, 1: 42-45.
28. Wiegand S, Maikowski U, Blankenstein O. Type 2 Diabetes and impaired glucose tolerance in European children and adolescents with obesity – a problem that is no longer restricted to minority groups. *Eur J Endocrinol* 2004, 151: 199-202.
29. Wu G, Bazer FW, Cudd TA, Meininger CJ, Spencer TE. Maternal nutrition and fetal development. *J Nutr* 2004, 134, 9: 2169-2172.
30. Georgieff MK. Nutrition and the developing brain: nutrient priorities and measurement. *Am J Clin Nutr* 2007, 85, 2: 614-620.
31. Ong KK. Size birth, postnatal growth and risk of obesity. *Horm Res* 2006, 65, 3: 65-69.
32. Sebire NJ, Jolly M, Harris J, Regan L, Robinson S. Is maternal underweight really a risk factor for adverse pregnancy outcome? A population-based study in London. *Br J Perinatol Ginekol* 2004, 40, 3: 30-33.
33. Castillo-Duran C, Weisstaub G. Zinc supplementation and growth of the fetus and low birth weight infant. *J Nutr* 2003, 133, 5: 1494-1497.
34. Chang SC, O'Brien KO, Natanson MS, Caufield LE, Mamcini J, Witter FR. Fetal femur length is influenced by maternal dairy intake in pregnant African American adolescents. *Am J Clin Nutr* 2003, 77: 1248-1254.
35. Rao S, Yajnik CS, Kanade A, Fall CHD, Margetts BM, Jackson AA, Skier R, Joshi S, Rege S. Intake of micronutrients-rich foods in rural Indian mothers is associated with the size of their babies at birth: Pune Materna Study. *J Nutr* 2001, 131: 1217-1224.
36. Thomas MD, Weigman SM. Calcium supplementation during pregnancy and lactation. Effects on the mother and the fetus. *Am. J Obstet. & Gynecol* 2006, 194, 4: 937-945.
37. Marianowski L. Zapotrzebowanie na witaminy w okresie ciąży. *Gin Pol* 2003, 74, 11: 1481-1466.
38. Subcommittee on Nutritional Status and Weight Gain During Pregnancy, Food and Nutrition Board, US Institute of Medicine/National Academy of Sciences. *Nutrition during pregnancy*. Washington DC: National Academy Press 1990, 121-136.
39. Ziemiański Ś. (red.) Normy żywienia człowieka – fizjologiczne podstawy. Wyd Lek PZWL Warszawa 2001.
40. Cuco G, Aria V, Iranko R, Vila J, Prieto MT, Fernandez-Ballart J. Association of maternal protein intake before conception and throughout pregnancy with birth weight. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2006, 85, 4: 413-421.
41. Selwet M, Machura M, Sipiński A. i wsp. Analiza sposobu żywienia kobiet ciężarnych w badaniach ankietowych. *Wiad Lek* 2004, 57, 1: 271-275.
42. Kramer MS, Kakuma R. Energy and protein intake in pregnancy (Cochrane Review). *The Cochrane Library*, John Wiley & Sons Chichester. Issue 1, 2004.
43. Kramer M. Maternal Nutrition and Adverse Pregnancy Outcomes: Lessons from Epidemiology Nestle Nutr Workshop Ser Pediatr Program 2005, 55: 1-10.
44. Olafsdottir AS, Skuladottir GV, Thorsdottir I, Hauksson A, Steingrimsdottir L. Maternal diet in early and late pregnancy in relation to weight gain. *Int. J Obes* 2006, 30: 492-499.
45. Mannion CA, Gray-Donald K, Koski KG. Association of low intake of milk and vitamin D during pregnancy with decreased birth weight. *CMAJ* 2006, 174, 9: 1273-1277.
46. Rumbold A, Duley L, Crowther C, Haslam R. Antioxidants for preventing pre-eclampsia. *Cochrane Database Syst Rev* 2005, 19: 4.