

Maciej Kinalski<sup>1</sup>, Adam Śledziewski<sup>1</sup>, Mariusz Kuźmicki<sup>1</sup>, Małgorzata Buraczyk<sup>3</sup>,  
Adam Krętowski<sup>2</sup>, Ida Kinalska<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Zakład Patofizjologii Ciąży Akademii Medycznej w Białymstoku

<sup>2</sup>Klinika Endokrynologii, Diabetologii i Chorób Wewnętrznych Akademii Medycznej w Białymstoku

<sup>3</sup>Miejski Ośrodek Diabetologiczny w Białymstoku

# Wskaźniki ryzyka ujawnienia się cukrzycy ciężarnych

## Risk factors for the onset of gestational diabetes mellitus

### STRESZCZENIE

**WSTĘP.** Cukrzyca ciężarnych (GDM, *gestational diabetes mellitus*) to różnego stopnia zaburzenia tolerancji węglowodanów wykryte podczas ciąży. W Polsce częstość GDM szacuje się na około 4%. Celem badań była identyfikacja czynników ryzyka ujawnienia się GDM, które wskazują na konieczność wykonywania badań przesiewowych w grupie kobiet ciężarnych.

**MATERIAŁ I METODY.** W częściowo retrospektywnym badaniu uczestniczyły 283 kobiety. Badania przeprowadzono 8–12 tygodni po porodzie u 136 pacjentek z rozpoznaną GDM klasy G1 oraz u 147 kobiet, które w ciąży miały prawidłową tolerancję węglowodanów. W pobranej krwi żyłnej oznaczano wybrane parametry gospodarki węglowodanowej i tłuszczowej. Ponadto, analizie statystycznej poddano dane antropometryczne pacjentek.

**WYNIKI.** Znaczna część pacjentek z GDM miała nadwagę lub otyłość i w ich rodzinach częściej występowała cukrzyca niż w rodzinach chorych z grupy kontrolnej. Ponadto średni wiek metrykalny był wyższy niż u kobiet z prawidłową tolerancją węglowodanów. Urodzeniowa masa ciała noworodków matek z GDM była wyższa niż w grupie kontrolnej. Stężenia HbA<sub>1c</sub>, triglicerydów i cholesterolu były wyższe w grupie kobiet z GDM.

**WNIOSKI.** Cukrzyca ciężarnych częściej ujawnia się u kobiet starszych, z nadwagą lub otyłością. Liczba porodów oraz występowanie cukrzycy w rodzinie zwiększa ryzyko GDM. Wśród tych kobiet należy bezwzględnie przeprowadzić badania przesiewowe w kierunku GDM.

**Słowa kluczowe:** cukrzyca ciężarnych, czynniki ryzyka

### ABSTRACT

**INTRODUCTION.** Gestational diabetes mellitus (GDM) is defined as carbohydrate intolerance of variable severity with onset or first recognition during pregnancy.

**MATERIAL AND METHODS.** For this partly retrospective study 283 women were selected. Of these 136 were diagnosed with class G1 GDM (treated by diet only). The remaining 147 with negative screenings for GDM in both, previous and ongoing pregnancies and otherwise uneventful course of gestation, formed the control group. Laboratory blood testing including fasting glycemia, lipid profile and HbA<sub>1c</sub> level was carried out 8 to 12 weeks post partum. Partly retrospectively and also on the day of biochemical lab tests the basic anthropometry was obtained.

**RESULTS.** Our data highlighted increased BMI and raised WHR, gestational diabetes mellitus in previous pregnancy, family history of diabetes mellitus and advanced age as maternal factors predisposing for GDM onset.

**CONCLUSIONS.** We believe that identification of women with carbohydrate intolerance, along with establishing more risk factors for the onset of gestational diabetes mellitus would be crucial for bet-

Adres do korespondencji: Dr hab. med. Maciej Kinalski  
Zakład Patofizjologii Ciąży Akademii Medycznej w Białymstoku  
ul. M. Skłodowskiej-Curie 24A, 15-276 Białystok  
tel.: (0 85) 746 83 36, faks: (0 85) 748 66 05  
e-mail: makinal@amb.ac.bialystok.pl

Diabetologia Praktyczna 2003, tom 4, nr 4, 257–263

Copyright © 2003 Via Medica

Nadesłano: 02.06.03      Przyjęto do druku: 17.11.03

ter monitoring the outcomes and sequels of GDM. GDM women represent a public health concern because of increased maternal and neonatal morbidity. This population study on the sample of Polish women enabled to present pregnant individuals at risk. Hopefully it would serve to promote international consensus on the controversial issue of the screening, diagnosis and management of GDM.

**Key words:** gestational diabetes, risk factors

## Wstęp

Cukrzyca ciążowa/ciężarnych (GDM, *gestational diabetes mellitus*) to różnego stopnia zaburzenia tolerancji węglowodanów wykryte podczas ciąży [1, 2]. Duża rozpiętość danych dotyczących częstości tej choroby (2–15%) wynika nie tylko z różnic genotypowych, fenotypowych i etnicznych, ale jest również skutkiem niejednorodnych kryteriów rozpoznawania [3, 4]. W Polsce zaleca się wykonywanie badań przesiewowych wszystkim ciężarnym (w 24.–28. tygodniu ciąży), a częstość GDM szacuje się na około 4% [5, 6]. Badanie przesiewowe polega na doustnym obciążeniu 50 g glukozy i pomiarze glikemii po 1. godzinie badania. Prawidłowe stężenie glukozy we krwi nie powinno przekraczać 140 mg/dl. Jeśli glikemia jest wyższa niż 140 mg/dl, a niższa niż 180 mg/dl, należy wykonać test diagnostyczny z doustnym obciążeniem 75 g glukozy i pomiarami po 1. i 2. godzinie testu. Stężenie glukozy przekraczające 180 mg/dl upoważnia do rozpoznania GDM bez wykonywania testu diagnostycznego.

W piśmiennictwie nie ma jednorodnych opinii dotyczących konieczności wykonywania testu przesiewowego u wszystkich ciężarnych. Niejednorodne są również kryteria rozpoznawania i stosowania badań przesiewowych GDM. Celem badań autorów była identyfikacja czynników ryzyka ujawnienia się GDM, które wskazują na konieczność wykonywania badań przesiewowych w tej grupie kobiet ciężarnych.

## Materiał i metody

Częściowo retrospektywnymi badaniami objęto 283 kobiety, w tym 136 pacjentek z rozpozną GDM klasy G1 (leczonych wyłącznie dietą). Grupę kontrolną stanowiło 147 zdrowych kobiet, u których zarówno w czasie ostatniej, jak i poprzednich ciąż, wynik testu przesiewowego w kierunku GDM był ujemny.

Badania laboratoryjne wykonano w okresie 8–12 tygodni po porodzie. Krew żylną pobierano na czczo. Stężenie glukozy w surowicy krwi oznaczano metodą glukozowo-oksydazową. Stężenia triglicerydów, cholesterolu całkowitego oraz cholesterolu

frakcji HDL i LDL oznaczano metodami enzymatycznymi (*Cormay*, Polska). Stężenie hemoglobiny glikowanej ( $HbA_{1c}$ ) oznaczano za pomocą chromatografii wysokociśnieniowej (HPLC, *high-performance liquid chromatography*) (*Bio-Rad*, Niemcy). Retrospektywne dane antropometryczne pochodziły z kwestionariuszy zawierających pytania dotyczące: wieku metrykalnego pacjentki, liczby porodów, maksymalnej masy ciała i najwyższego wskaźnika masy ciała (BMI, *body mass index*) w ciąży, przyrostu masy ciała w czasie ciąży, masy noworodka, GDM w poprzednich ciążach i rodzinnego obciążenia cukrzycą. Oprócz wyżej wymienionych wskaźników badań laboratoryjnych i antropometrycznych analizie statystycznej poddano także następujące dane antropometryczne: masę ciała kobiet po porodzie, retencyjny przyrost masy ciała (połogowy), BMI po porodzie, obwód talii, obwód bioder oraz wskaźnik obwodu talia/biodra (WHR, *waist:hips ratio*) uzyskane w dniu wykonywania pomiarów laboratoryjnych. Retencyjną masę ciała po porodzie wyliczono jako różnicę połogowej masy ciała i masy ciała przed zajściem w ciążę. Do analizy statystycznej wykorzystano program komputerowy STATISTICA 5.0 i test U Manna-Whitneya, przyjmując  $p < 0,05$  za istotne statystycznie.

## Wyniki

Wartości parametrów antropometrycznych w badanej populacji ( $n = 283$ ) w zależności od wywiadu cukrzycowego i wystąpienia GDM przedstawiono w tabeli 1. Do grupy 1 zakwalifikowano 52 kobiety (18,3% badanych), u których w ostatniej ciąży wystąpiła GDM i występowała cukrzyca w rodzinie, do grupy 2 — pacjentki z GDM, bez występowania cukrzycy w rodzinie (84 kobiety — 29,6% badanych). Grupę 3 stanowiły pacjentki, u których w ciąży nie wystąpiła GDM, ale były one obciążone rodzinnym wywiadem cukrzycowym (24 kobiety — 8,4% badanych). Grupa 4 to kobiety, które nie miały GDM i rodzinnego obciążenia wywiadem cukrzycowym (123 kobiety — 43,4% badanych). Pacjentki z grupy 4 były najmłodsze i grupa ta była najliczniejsza. Ich wiek metrykalny różnił się istotnie statystycznie ( $p < 0,05$ ) względem kobiet z GDM (grupy 1 i 2). Ponadto, kobiety bez GDM, u których w rodzinie nie występowała cukrzyca (grupa 4), miały najniższe: masę ciała, BMI w ciąży i w połogu oraz inne parametry antropometryczne, takie jak: obwód talii, obwód bioder i WHR. Pacjentki z grupy 1 miały zdecydowanie wyższą masę ciała przed porodem niż kobiety z innych grup oraz maksymalne BMI w ciąży, a wartości te wykazywały istotną różnicę statystyczną ( $p < 0,05$ ) w porównaniu z grupą 4. Pacjentki z GDM (grupy 1 i 2) miały wyższe retencyjne przyro-

Tabela 1. Średnie wartości parametrów antropometrycznych w badanej populacji (n = 283) w zależności od wywiadu cukrzycowego i wystąpienia cukrzycy ciężarnych

	Grupa 1 (n = 52) X ± SD	Grupa 2 (n = 84) X ± SD	Grupa 3 (n = 24) X ± SD	Grupa 4 (n = 123) X ± SD
Wiek (lata)	33,1 ± 7,3*	32,2 ± 6,0*	30,5 ± 7,5	29,4 ± 6,1
Masa ciała [kg]	68,27 ± 15,8	66,1 ± 14	61,1 ± 10,5	59,8 ± 7,1
BMI [kg/m <sup>2</sup> ]	25,2 ± 5,4	24,5 ± 5	23,0 ± 3,0	22,4 ± 2,5
Obwód talii [cm]	80,5 ± 13,5	79,6 ± 14	75,6 ± 8,5	75,5 ± 8,9
Obwód bioder [cm]	104,0 ± 11,7	103,0 ± 12,0	101,5 ± 11,2	100,8 ± 10,1
WHR	0,77 ± 0,07	0,76 ± 0,06	0,74 ± 0,02	0,74 ± 0,03
Masa ciała przed porodem [kg]	80,2 ± 15,5*	77,2 ± 13,6	72,3 ± 15,6	72,8 ± 9,9
Przyrost masy ciała w ciąży [kg]	14,2 ± 7,8	13,4 ± 5,8	13,2 ± 5,7	15,4 ± 6,2
Przyrost masy ciała po ciąży [kg]	3,1 ± 4,5	3,3 ± 4,8	2,6 ± 3,2	1,8 ± 3,6
BMI w czasie ciąży [kg/m <sup>2</sup> ]	29,8 ± 5,2*	28,9 ± 4,7	28,5 ± 5,1	27,4 ± 3,5
Masa noworodka [g]	3423 ± 517	3602 ± 553#**	3199 ± 617	3239 ± 606

\*p < 0,05 w porównaniu z grupą 4; #p < 0,05 w porównaniu z grupą 3; \*\*p < 0,001 w porównaniu z grupą 4; WHR (waist:hips ratio) — wskaźnik obwodu talia/biodra; BMI (body mass index) — wskaźnik masy ciała

Tabela 2. Średnie stężenie lipidów i glikemia w badanej populacji (n = 283) w zależności od wywiadu cukrzycowego i wystąpienia cukrzycy ciężarnych

	Grupa 1 (n = 52) X ± SD	Grupa 2 (n = 84) X ± SD	Grupa 3 (n = 24) X ± SD	Grupa 4 (n = 123) X ± SD
Cholesterol całkowity [mg/dl]	178,3 ± 43,4*	164,2 ± 31,5	147,8 ± 29,3	147,6 ± 23,7
Triglicerydy [mg/dl]	132,1 ± 205,4#	99,7 ± 137,8	56 ± 30,9	75 ± 49,7
Cholesterol frakcji HDL [mg/dl]	52 ± 13,4	55,8 ± 14,2	61,8 ± 10	58,2 ± 19,3
Cholesterol frakcji LDL [mg/dl]	97,5 ± 32,7	91,7 ± 27,6	78,6 ± 29,1	78,6 ± 28,1
Glikemia [mg/dl]	109,9 ± 41,2*#	104,7 ± 30,1*#	88,1 ± 2,9	88,7 ± 9,4
HbA <sub>1c</sub> (%)	6,1 ± 1,8*	5,9 ± 1,4*	5,1 ± 0,4	4,9 ± 0,3

\*p < 0,05 w porównaniu z grupą 4; #p < 0,05 w porównaniu z grupą 3

sty masy ciała mierzone w połogu. Natomiast najwyższe przyrosty masy ciała w ciąży odnotowano w grupie 4, choć nie były to różnice znamienne statystycznie.

W badanych grupach największą średnią masę ciała noworodków odnotowano w grupie 2 i różniła się ona znamienne w stosunku do grup 3 (p < 0,05) i 4 (p < 0,001).

U kobiet bez GDM (grupy 3 i 4) glikemia (p < 0,05), stężenia HbA<sub>1c</sub> (p < 0,05 i p < 0,001) oraz cholesterolu i triglicerydów były zdecydowanie niższe niż u kobiet z GDM (grupy 1 i 2). Natomiast nie wykazano istotnych różnic statystycznych w stężeniach cholesterolu frakcji HDL i LDL (tab. 2).

Zasadnicze kryteria podziału w tabeli 3 dotyczyły liczby porodów i ujawnienia się GDM. W tym wypadku badaną populację (n = 283) podzielono na 6 grup. Grupę 1 stanowiły kobiety z rozpoznaną GDM, które rodziły 1 raz (49 kobiet — 17,3% bada-

nych). Do grupy 2 zaliczono pacjentki, które rodziły 2 razy i przynajmniej raz rozpoznano u nich GDM (52 kobiety — 18,4% badanych). Grupa 3 składała się z kobiet, które rodziły więcej niż 2 razy i przynajmniej raz rozpoznano u nich GDM (35 kobiet — 12,4% badanych). Grupa 4 to pacjentki bez wywiadu GDM, które rodziły tylko 1 raz (78 kobiet — 27,6% badanych). Do grupy 5 zakwalifikowano kobiety, które rodziły 2 razy i nie miały GDM (42 kobiety — 14,8% badanych). Natomiast grupę 6 stanowiły kobiety, które rodziły więcej niż 2 razy i nie miały GDM (27 kobiet — 9,5% badanych).

Z tabeli 3 wynika, że kobiety, które rodziły tylko 1 raz i nie miały GDM, były najmłodsze (grupa 4). Ich wiek metrykalny różnił się istotnie (p < 0,001) od wieku kobiet najstarszych reprezentujących grupę 3.

Po porodzie pacjentki z grupy 4 miały najniższą masę ciała, a także charakteryzowały się najniższymi wskaźnikami: BMI, obwodem talii, obwodem bio-

Tabela 3. Średnie wartości parametrów antropometrycznych w badanej populacji (n = 283) w zależności od liczby porodów i wystąpienia cukrzycy ciężarnych

	Grupa 1 (n = 49) X ± SD	Grupa 2 (n = 52) X ± SD	Grupa 3 (n = 35) X ± SD	Grupa 4 (n = 78) X ± SD	Grupa 5 (n = 42) X ± SD	Grupa 6 (n = 27) X ± SD
Wiek (lata)	29,2 ± 5,8 <sup>■*</sup>	32,9 ± 5,6 <sup>#*</sup>	36,6 ± 6,4 <sup>*</sup>	26,8 ± 5,4 <sup>▼</sup>	31,4 ± 6,5 <sup>●</sup>	34,8 ± 4,3 <sup>*</sup>
Masa ciała [kg]	63,9 ± 13,3	66,9 ± 13,0 <sup>*</sup>	71,5 ± 18,4 <sup>*</sup>	57,3 ± 8,3	62,5 ± 6,5	69,0 ± 5,2
BMI [kg/m <sup>2</sup> ]	23,6 ± 3,8 <sup>#</sup>	24,6 ± 4,8 <sup>*</sup>	26,8 ± 6,7 <sup>*</sup>	21,5 ± 2,5	23,4 ± 2,1 <sup>*</sup>	25,6 ± 1,6 <sup>*</sup>
Obwód talii [cm]	77,0 ± 10,9 <sup>●</sup>	79,2 ± 13,0	84,8 ± 16,7 <sup>*</sup>	70,7 ± 5,7	79,4 ± 7,3 <sup>*</sup>	88,3 ± 2,8 <sup>*</sup>
Obwód bioder [cm]	101,3 ± 9,3 <sup>●</sup>	103,5 ± 11,9	106 ± 14,3 <sup>*</sup>	96,5 ± 8,4	103,7 ± 9,5	115 ± 4,5 <sup>*</sup>
WHR	0,75 ± 0,06 <sup>#</sup>	0,76 ± 0,07	0,79 ± 0,07 <sup>*</sup>	0,73 ± 0,02	0,75 ± 0,02	0,76 ± 0,01 <sup>*</sup>
Masa ciała przed porodem [kg]	77,8 ± 15,1	79,0 ± 13,5	78,5 ± 15,3	73,7 ± 11,8	70,8 ± 8,8	71,7 ± 9,1
Przyrost masy ciała w czasie ciąży [kg]	15,9 ± 7,4 <sup>■#</sup>	12,5 ± 6,1 <sup>*</sup>	12,2 ± 5,6 <sup>*</sup>	15,1 ± 5,9	15,1 ± 6,9	14,1 ± 5,3
Przyrost masy ciała po ciąży [kg]	4,4 ± 6,0	2,3 ± 3,4	3,0 ± 4,0	2,7 ± 4,2	1,6 ± 3,0	1,4 ± 2,8
BMI w czasie ciąży [kg/m <sup>2</sup> ]	28,8 ± 4,6	29,3 ± 4,9 <sup>*</sup>	30,2 ± 5,5 <sup>*</sup>	27,1 ± 4,2	28,2 ± 3,2	28,1 ± 3,5
Masa noworodka [g]	3548 ± 479 <sup>●</sup>	3506 ± 497 <sup>●</sup>	3553 ± 693 <sup>●</sup>	3200 ± 662	3345 ± 517	3152 ± 558

■ p < 0,05 w porównaniu z grupą 2; # p < 0,05 w porównaniu z grupą 3; \* p < 0,05 w porównaniu z grupą 4; ▼ p < 0,05 w porównaniu z grupą 5; ● p < 0,05 w porównaniu z grupą 6; \* p < 0,001 w porównaniu z grupą 4; WHR (waist:hips ratio) — wskaźnik obwodu talia/biodra; BMI (body mass index) — wskaźnik masy ciała

der, WHR. Także ich maksymalny BMI podczas ciąży był najniższy w porównaniu z pozostałymi grupami. Natomiast w grupie 3, oprócz obwodu talii i bioder oraz przyrostu masy ciała w ciąży, pozostałe wskaźniki antropometryczne były najwyższe. W populacji pacjentek z GDM (grupy 1–3) maksymalna masa ciała podczas ciąży była istotnie wyższa (p < 0,05) niż u kobiet bez GDM (grupy 4–6). Największe przyrosty masy ciała w ciąży odnotowano w grupie 1, w której utrzymywały się również największe retencyjne przyrosty masy ciała. Natomiast u wieloródek z grupy 6 bez GDM odnotowano najniższe retencyjne przyrosty masy ciała.

Masa urodzeniowa dzieci z ciąż powikłanych GDM (grupy 1–3) była znacznie wyższa (p < 0,05) niż masa noworodków z ciąż niepowikłanych GDM.

Wyniki badań laboratoryjnych przedstawione w tabeli 4, obejmujące glikemie (p < 0,05), stężenia HbA<sub>1c</sub> (p < 0,001), cholesterolu całkowitego (p < 0,05) i triglicerydów (p < 0,05), były najniższe w grupie 4 i różniły się statystycznie w porównaniu ze średnimi poziomami w grupach, w których przebieg ciąży był powikłany GDM. Nie wykazano istotnych różnic dotyczących stężeń cholesterolu frakcji LDL, natomiast stężenie cholesterolu frakcji HDL było najwyższe w grupie 4. W tym ostatnim wypadku zarejestro-

Tabela 4. Średnie stężenie lipidów i glikemia w badanej populacji (n = 283) w zależności od liczby porodów i wystąpienia cukrzycy ciężarnych

	Grupa 1 (n = 49) X ± SD	Grupa 2 (n = 52) X ± SD	Grupa 3 (n = 35) X ± SD	Grupa 4 (n = 78) X ± SD	Grupa 5 (n = 42) X ± SD	Grupa 6 (n = 27) X ± SD
Cholesterol całkowity [mg/dl]	168,4 ± 32,6 <sup>*</sup>	166,2 ± 44,1 <sup>*</sup>	178,7 ± 34,4 <sup>*</sup>	135,5 ± 22,4 <sup>●</sup>	167,6 ± 18,7	148,3 ± 21,1
Triglicerydy [mg/dl]	84,6 ± 56,4 <sup>*</sup>	159,4 ± 269,7 <sup>*</sup>	93,6 ± 61,8 <sup>*</sup>	51,4 ± 26,9	89,1 ± 61,2	87,3 ± 45,2
Cholesterol frakcji HDL [mg/dl]	57,8 ± 15,5	49,8 ± 13,0 <sup>*</sup>	53,9 ± 11	63,3 ± 17,7	59,3 ± 17,6	48 ± 6,5
Cholesterol frakcji LDL [mg/dl]	91,2 ± 28,7	91,3 ± 31,8	101,3 ± 29,4	69,3 ± 30,9	90,5 ± 24,1	83 ± 19
Glikemia [mg/dl]	98,5 ± 17,0 <sup>■*</sup>	109,6 ± 32,8 <sup>*</sup>	114 ± 50,7 <sup>*</sup>	85,5 ± 7,0	92,6 ± 9,0	90,6 ± 4,5
HbA <sub>1c</sub> (%)	5,5 ± 0,6 <sup>*</sup>	6,1 ± 1,6 <sup>▼*</sup>	6,3 ± 2,3 <sup>▼*</sup>	4,8 ± 0,2	5,1 ± 0,4	5,4 ± 0,05 <sup>*</sup>

■ p < 0,05 w porównaniu z grupą 2; # p < 0,05 w porównaniu z grupą 3; \* p < 0,05 w porównaniu z grupą 4; ▼ p < 0,05 w porównaniu z grupą 5; ● p < 0,05 w porównaniu z grupą 6; \* p < 0,001 w porównaniu z grupą 4

wano istotną statystycznie różnicę w porównaniu z grupą 2.

W tabelach 5, 6 i 7 przedstawiono szczegółową, poporodową analizę wartości BMI i WHR badanej populacji. Zwraca uwagę fakt, że 65% kobiet z GDM miało prawidłowe BMI. Wśród kobiet z prawidłową tolerancją węglowodanów odsetek ten był znacznie większy i wynosił powyżej 95%. Wskaźnik WHR przekraczający 0,8 dotyczył 22% kobiet z GDM i jedynie 2% kobiet bez GDM (tab. 5). Niezależnie od występowania cukrzycy w rodzinie, nadwagę i otyłość znacznie częściej obserwowano u kobiet z GDM (tab. 6).

**Tabela 5. Wskaźnik masy ciała i wskaźnik obwodu talia/biodra w badanej populacji**

	Grupa badana (n = 136)		Grupa kontrolna (n = 147)	
BMI 20–25	89	65,40%	140	95,20%
BMI 25–30	24	17,60%	4	2,70%
BMI > 30	23	17,00%	3	2,10%
WHR < 0,8	106	77,95%	144	97,90%
WHR > 0,8	30	22,05%	3	2,10%

WHR (*waist:hips ratio*) — wskaźnik obwodu talia/biodra; BMI (*body mass index*) — wskaźnik masy ciała

W grupie wieloródek z prawidłową tolerancją węglowodanów u prawie 90% wskaźnik BMI mieścił się w granicach normy, natomiast wśród wieloródek z GDM niemal u połowy BMI był nieprawidłowy. Większa liczba porodów wiązała się z podwyższonymi wartościami BMI (tab. 7).

## Dyskusja

U pacjentek z ujawnioną GDM należałoby po porodzie oczekiwać ograniczenia nasilonego podczas ciąży procesu insulinooporności i ostatecznego powrotu do prawidłowej tolerancji węglowodanów. Jednak, jak wynika z piśmiennictwa, proces ten i jego konsekwencje często są długotrwałe [7, 8]. W badaniach autorów u kobiet z GDM poporodowe stężenia glukozy są o około 20 mg% wyższe niż w grupie kontrolnej. Ponadto, u pacjentek z GDM utrzymują się zaburzenia gospodarki lipidowej, na co wskazują znacznie wyższe stężenia cholesterolu całkowitego i triglicerydów. Według danych z piśmiennictwa, u kobiet z GDM ryzyko ujawnienia się cukrzycy w przyszłości jest kilkakrotnie wyższe w porównaniu z 10-procentowym ryzykiem wśród kobiet z prawidłową tolerancją glukozy w ciąży. Zapadalność na cukrzycę w grupie chorych z GDM jest większa wśród kobiet starszych, kobiet, które rodziły wielokrotnie oraz wśród kobiet otyłych [9].

**Tabela 6. Wskaźnik masy ciała i wskaźnik obwodu talia/biodra w badanej populacji (n = 283) w zależności od wywiadu cukrzycowego i wystąpienia cukrzycy ciężarnych**

	Grupa 1 (n = 52)		Grupa 2 (n = 84)		Grupa 3 (n = 24)		Grupa 4 (n = 123)	
BMI 20–25	33	63,40%	55	65,40%	21	87,60%	119	96,80%
BMI 25–30	9	17,30%	16	19,10%	2	8,30%	2	1,60%
BMI > 30	10	19,30%	13	15,50%	1	4,10%	2	1,60%
WHR < 0,8	38	73,10%	68	80,95%	23	95,90%	121	98,40%
WHR > 0,8	14	26,90%	16	19,05%	1	4,10%	2	1,60%

WHR (*waist:hips ratio*) — wskaźnik obwodu talia/biodra; BMI (*body mass index*) — wskaźnik masy ciała

**Tabela 7. Wskaźnik masy ciała i wskaźnik obwodu talia/biodra w badanej populacji (n = 283) w zależności od liczby porodów i wystąpienia cukrzycy ciężarnych**

	Grupa 1 (n = 49)		Grupa 2 (n = 52)		Grupa 3 (n = 35)		Grupa 4 (n = 78)		Grupa 5 (n = 42)		Grupa 6 (n = 27)	
BMI 20–25	37	75,50%	34	65,30%	18	51,40%	76	97,40%	40	95,20%	24	88,80%
BMI 25–30	7	14,20%	9	17,30%	8	22,80%	2	2,56%	1	2,30%	1	3,70%
BMI > 30	5	10,20%	9	17,30%	9	25,70%	0	0%	1	2,30%	2	7,40%
WHR < 0,8	41	83,60%	42	80,70%	23	65,70%	78	100%	40	95,20%	26	96,20%
WHR > 0,8	8	16,30%	10	19,20%	12	34,20%	0	0,00%	2	4,70%	1	3,70%

WHR (*waist:hips ratio*) — wskaźnik obwodu talia/biodra; BMI (*body mass index*) — wskaźnik masy ciała

W praktyce klinicznej najprostszym sposobem oceny otyłości jest pomiar masy ciała za pomocą wagi lekarskiej. Otyłość określa się wówczas jako względne zwiększenie masy ciała powyżej 120% masy należącej dla danego wzrostu i płci. Użytecznym wskaźnikiem masy ciała, uwzględniającym wzrost, jest wskaźnik Queteletta (BMI) wyrażany w  $\text{kg}/\text{m}^2$  (masa ciała  $[\text{kg}]/\text{wzrost}^2$  w  $[\text{m}^2]$ ) [10]. Według Światowej Organizacji Zdrowia (WHO, *World Health Organization*) prawidłowa masa ciała określana wartościami BMI wynosi 20–25, nadwaga 25–30, a otyłość ponad 30. Przy wartościach BMI przekraczających 40 otyłość klasyfikuje się jako otyłość. Oprócz oceny stopnia otyłości istotne z punktu widzenia ryzyka zdrowotnego jest określenie rozmieszczenia tkanki tłuszczowej. Jej nadmiar może się gromadzić w różnych miejscach ciała. Najprostszym i najbardziej rozpowszechnionym sposobem ilościowego pomiaru rozmieszczenia tkanki tłuszczowej jest stosunek obwodu tali do obwodu bioder (WHR). Wzrost WHR oznacza skłonność do gromadzenia się trzewnej tkanki tłuszczowej, co wskazuje na nasilony proces insulinooporności. U mężczyzn przy wartościach WHR ponad 0,9, a u kobiet powyżej 0,8 obserwuje się zwiększoną częstość zachorowań [11, 12].

W retrospektywnych badaniach kobiet do oceny stopnia otyłości zastosowano BMI i WHR. Wyniki wskazują, że jednym z czynników ryzyka ujawnienia się cukrzycy ciężarnych jest otyłość i nieprawidłowy rozkład tkanki tłuszczowej [13, 14]. Wskaźniki BMI i WHR są lepszymi wskaźnikami ryzyka wystąpienia GDM niż należąca masa ciała. W badaniach autorów najlepszym wskaźnikiem okazał się WHR, ponieważ wśród kobiet z GDM u ponad 22% stwierdzono otyłość trzewną, natomiast u 17% pacjentek — otyłość mierzoną BMI. Częściowo wytłumaczeniem tego zjawiska jest zapewne patogeniza insulinooporności, która wskazuje na istotne znaczenie zwiększonej zawartości trzewnej tkanki tłuszczowej [3, 4].

U kobiet otyłych ryzyko przedwczesnych porodów jest większe, a wśród noworodków tych matek prawie 2-krotnie zwiększa ryzyko zgonu w 1. roku życia [15]. Ponadto masa noworodka dodatnio koreluje z BMI matki, natomiast mniejszy związek ma ze stopniem wyrównania glikemii. Na podstawie danych innych autorów i częściowo wyników niniejszej pracy sugeruje się, że kobiety otyłe z GDM, mimo mniejszego przyrostu masy ciała w ciąży, rodzą znacznie większe dzieci niż kobiety szczupłe z GDM [16]. Hipoteza, że makrosomia płodów ściślej wiąże się z zaburzeniami metabolizmu występującymi u rodzących kobiet z nadwagą, a w mniejszym stopniu z wyrównaniem glikemii nadal pozostaje aktualna [17]. Są również doniesienia, że GDM częściej występuje

u kobiet niskich, co również ma związek z otyłością, która często kojarzy się z niskim wzrostem [18]. Należy zauważyć, że w badaniach autorów kobiety z GDM i z grupy kontrolnej nie różniły się pod względem wzrostu.

Według wyników pracy autorów otyłość jest czynnikiem ryzyka cukrzycy ciężarnych niezależnym od występowania cukrzycy w rodzinie. Ponadto, dane z piśmiennictwa wskazują na wpływ otyłości na ujawnienie się GDM. U pacjentek otyłych z potwierdzoną GDM wykazano obniżenie I fazy wydzielania insuliny i utrzymywanie się podwyższonej oporności na insulinę w czasie połogu. Defekty te, niezależnie od nawrotu GDM w następnych ciążach, zwiększają ryzyko ujawnienia się cukrzycy typu 2 [19].

Ze względu na znaczenie zagadnienia nadal dyskutuje się nad wartościami glikemii, które pozwalają dokonać wyraźnego podziału na ciążę niskiego i wysokiego ryzyka. Kryteria diagnostyczne GDM nie są jednorodne. Amerykańskie Towarzystwo Diabetologiczne (ADA, *American Diabetes Association*) zaleca uwzględnienie dodatkowych czynników pozwalających rozpoznać szczególne przypadki wysokiego ryzyka [20, 21]. Należą do nich: cukrzyca w rodzinie w 1. pokoleniu, GDM w poprzedniej ciąży, otyłość, makrosomia u dziecka z poprzedniej ciąży, cukromocz w obecnej ciąży oraz wiek pacjentki przekraczający 35 lat. Cukrzycę ciążową rozpoznaje się na podstawie wyniku doustnego testu obciążenia 100 g glukozy. Badanie to jest długie — trwa 3 godziny. Inni autorzy uważają, że badania diagnostyczne należy przeprowadzać u wszystkich ciężarnych, nawet nieobciążonych ryzykiem zaburzeń tolerancji węglowodanów. Takie postępowanie jest zgodne z zaleceniami WHO i Krajowego Zespołu Ekspertów do Spraw Cukrzycy w Ciężcy [5, 22]. Podstawą rozpoznawania GDM jest wynik testu z doustnym obciążeniem 50 g i/lub 75 g glukozy, gdy w osoczu krwi 2 na 4 oznaczenia glukozy osiągają uznane, określone wartości glikemii wynoszące powyżej 140 mg/dl. Według WHO glikemia równa lub wyższa niż 180 mg/dl (10 mmol/l) w 60. minucie po obciążeniu 50 g glukozy upoważnia do rozpoznania cukrzycy ciężarnych bez konieczności wykonywania dalszych badań.

Procedury badań przesiewowych z założenia służą do identyfikacji kobiet ciężarnych z GDM i nie dotyczą jedynie pacjentek obciążonych dostatecznym ryzykiem, które by usprawiedliwiało wykonanie testu tolerancji glukozy. Według niektórych autorów badania przesiewowe tylko pozornie są nieuzasadnione u kobiet ciężarnych obciążonych niskim ryzykiem nietolerancji glukozy, dlatego powinny one obejmować nie tylko kobiety ciężarne z cechami klinicznymi podwyższonego ryzyka powstawania GDM,

lecz także ciężarne bez tego ryzyka [3, 4]. Mimo ustalenia wytycznych dotyczących właściwego leczenia GDM, nadal istnieją kontrowersje dotyczące sposobu rozpoznawania i rodzaju stosowanych testów.

Wyniki badań autorów wskazują na istnienie czynników ryzyka ujawnienia się cukrzycy ciężarnych, do których należą: otyłość (podwyższony BMI oraz WHR), GDM w poprzednich ciążach, rodzinny wywiad cukrzycowy oraz zaawansowany wiek pacjentki. Czynniki te są takie, jak podane przez ADA. Ostatnio pojawiają się sugestie dotyczące potrzeby dostosowania obecnej procedury wykrywania GDM w naszym kraju do zaleceń ADA, które kładą nacisk na cechy wysokiego i niskiego ryzyka ujawnienia się cukrzycy ciężarnych. Praca autorów jest próbą ujednoczenia ogólnokrajowego programu badań przesiewowych i diagnostyki z uwzględnieniem czynników wysokiego ryzyka GDM. Należy sądzić, że identyfikacja kobiet z nietolerancją węglowodanów, połączona z uchwyceniem coraz szerszego wachlarza czynników ryzyka ujawnienia się GDM, okaże się najważniejsza w lepszej kontroli wyniku bezpośredniego i dalszych konsekwencji cukrzycy ciężarnych. Kobietom z GDM należy zapewnić interdyscyplinarną opiekę medyczną ze względu na zwiększoną zachorowalność ich samych oraz ich potomstwa.

Badanie autorów, dotyczące części populacji polskich kobiet, pozwoliło ukazać istotne czynniki ryzyka ujawnienia się GDM. Autorzy mają nadzieję, że ich praca przyczyni się do ujednoczenia badań przesiewowych i diagnostyki tej choroby.

## Wnioski

1. Cukrzyca ciężarnych częściej ujawnia się u kobiet starszych.
  2. Parametry antropometryczne, takie jak: masa ciała przed porodem, masa ciała po porodzie, BMI w czasie ciąży i po porodzie, obwód talii, obwód bioder oraz WHR są wyższe w grupie kobiet z GDM.
  3. Po porodzie u kobiet z GDM glikemia i stężenie HbA<sub>1c</sub> mają wyższe wartości niż u kobiet bez zaburzeń metabolizmu węglowodanów w czasie ciąży.
  4. Kobiety z GDM rodzą noworodki o wyższej masie urodzeniowej.
  5. Liczba porodów oraz cukrzyca w rodzinie zwiększają ryzyko ujawnienia się GDM.
2. Catalano P.M., Tyzbir E.D., Wolfe R. i wsp.: Carbohydrate metabolism during pregnancy in control subjects and women with gestational diabetes. *Am. J. Physiol.* 1993; 264: E60–E67.
  3. Kinalski M., Śledziwski A., Krętowski A.: Patofizjologia i etiopatogeneza cukrzycy ciężarnych. *Pol. Arch. Med. Wewn.* 2002; CVIII, 1, 7: 687–693.
  4. Sokup A., Świątkowski M.: Cukrzyca ciężarnych — ważny klinicznie zespół o nadal niewyjaśnionej i interesującej etiopatogenezie. *Przegl. Lek.* 1999; 56/5: 347–350.
  5. Wilczyński J., Wysocki K., Nowakowska D.: Prognostic value of risk in GDM occurrence. *Pol. J. Gynecol. Invest.* 1999; 3, 3: 153–160.
  6. Janczewska E., Bomba D., Wiczyńska A., Gajewska M., Czajkowski K., Malinowska A.: Badania przesiewowe w kierunku rozpoznawania cukrzycy ciężarnych na materiale I i II Kliniki Położnictwa i Ginekologii Akademii Medycznej w Warszawie. *Ginekol. Pol.* 1999; 70: 635–641.
  7. Adams K.M., Li H., Nelson R.L. i wsp.: Sequelae of unrecognized gestational diabetes. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 1998; 178: 1321–1332.
  8. Buchanan T.A., Metzger B.E., Freinkel N. i wsp.: Insulin sensitivity and B-cell responsiveness to glucose during late pregnancy in lean and moderately obese women with normal glucose tolerance or mild gestational diabetes. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 1990; 162: 1008–1014.
  9. Sivan E., Chen X.C., Homko C.J. i wsp.: Longitudinal study of carbohydrate metabolism in healthy, obese pregnant women. *Diabetes Care* 1997; 20: 1470–1475.
  10. Bjorntrop B.: Metabolic implication of body fat distribution. *Diabetes Care* 1991; 14: 1132–1135.
  11. Hollmann M.: Impact of waist-hip-ratio and body-mass-index on hormonal and metabolic parameters in young, obese women. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 1997; 21: 476–483.
  12. Roden M., Price T.B., Perseghin G. i wsp.: Mechanism of free fatty acid induced insulin resistance in humans. *J. Clin. Invest.* 1996; 97: 2859–2865.
  13. Catalano P.M., Tyzbir E.D., Wolfe R. i wsp.: Carbohydrate metabolism during pregnancy in control subjects and women with gestational diabetes. *Am. J. Physiol.* 1993; 264: 60–67.
  14. Boden G.: Fuel metabolism in pregnancy and in gestational diabetes mellitus. *Obstet. Gynecol. Clin. North Am.* 1996; 23: 1–10.
  15. Jared M., Baeten B.A., Bukusi E.A.: Pregnancy complications and outcomes among overweight and obese nulliparous women. *Am. J. Public Health* 2001; 91: 436–440.
  16. Algert S., Shragg P., Hollingsworth D.R.: Moderate caloric restriction in obese women with gestational diabetes. *Obstet. Gynecol.* 1985; 65 (4): 487–491.
  17. Jacobson J.D., Cousins L.: A population-based study of maternal and perinatal outcome in patients with gestational diabetes. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 1989; 161 (4): 981–986.
  18. Jang H.C., Min H.K., Lee H.K.: Short stature in Korean women: a contribution to the multifactorial predisposition to gestational diabetes mellitus. *Diabetologia* 1998; 41: 778–783.
  19. Benjamin E., Winters D., Mayfield J., Gohdes D.: Diabetes in pregnancy in Zuni Indian women. Prevalence and subsequent development of clinical diabetes after gestational diabetes. *Diabetes Care* 1993; 16: 1231–1235.
  20. American Diabetes Association: Clinical Practice Recommendations. *Diabetes Care* 1999; 22 (supl. 1).
  21. American Diabetes Association: Position statement on gestational diabetes mellitus. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 1987; 156: 488–489.
  22. Wójcikowski C., Lech M., Chęćka Z., Wierzchowska J., Łukaszuk K.: Wczesne rozpoznawanie cukrzycy ciążowej w populacyjnych badaniach przesiewowych. *Ginekol. Pol.* 1997; 68: 297–301.
  23. Kinalski M., Śledziwski A., Krętowski A.: Strategia postępowania w cukrzycy ciężarnych. *Ginekol. Pol.* 2001; 72: 890–907.

## PIŚMIENNICTWO

1. Ryan E.: Pregnancy in diabetes. *Med. Clin. North Am.* 1998; 82: 823–845.