

# Analiza czynników ryzyka cukrzycy na podstawie ankiety FINDRISC

## Analysis of risk factors of diabetes based on FINDRISC survey

GRAŻYNA CISIŃSKA, DARIUSZ MOCZULSKI

Klinika Chorób Wewnętrznych i Nefrodiabetologii, Uniwersytecki Szpital Kliniczny im. Wojskowej Akademii Medycznej – Centralny Szpital Weteranów w Łodzi

**Wstęp.** Cukrzyca późno rozpoznana i nie leczona prowadzi do powikłań mikro- i makronaczyniowych. Badania genetyczne w celu oszacowania ryzyka cukrzycy nie są dość skuteczne. Bardzo istotną okazuje się ocena czynników ryzyka. Ankieta FINDRISC może służyć do oceny ważności czynników ryzyka choroby. Świadomość czynników ryzyka pozwoliłaby w prosty sposób zwrócić szczególną uwagę na nie i zapobiec lub opóźnić wystąpienie cukrzycy typu 2.

**Cel badania.** Ocena czy ankieta FINDRISC jest skutecznym narzędziem do oceny czynników ryzyka cukrzycy w populacji polskiej.

**Materiał i metody.** Do badania włączono łącznie 1017 osób hospitalizowanych. Uczestniczący w badaniu wypełniali ankietę FINDRISC dotyczącą wieku, BMI, obwodu brzucha, aktywności fizycznej, spożycia warzyw i owoców, przyjmowania leków obniżających ciśnienie tętnicze oraz występowania nieprawidłowej glukozy na czczo. Wyniki z kwestionariusza porównywano z wynikami badań biochemicznych.

**Wyniki.** Wśród badanych osób dominowały kobiety, które stanowiły 71,6%, zaś mężczyźni 28,4%. Średnia wieku wynosiła  $52,7 \pm 18,7$  lat. Wśród badanych, u których potwierdzono występowanie cukrzycy typu 2, istotnie częściej obserwowano osoby starsze, z nadwagą lub otyłością ( $p < 0,01$ ), z nadciśnieniem tętniczym ( $p < 0,01$ ), z podwyższonym stężeniem glukozy we krwi ( $p < 0,001$ ), z dodatnim wywiadem rodzinnym w kierunku choroby ( $p < 0,05$ ), z większym obwodem talii u kobiet ( $p < 0,001$ ). Choć u mężczyzn ze świeżo rozpoznaną cukrzycą i bez cukrzycy nie zaobserwowano istotnej statystycznie różnicy obwodu talii ( $p > 0,005$ ), to jednak w tej grupie z cukrzycą częściej występował obwód talii powyżej 102 cm. W grupie osób z cukrzycą, rzadziej niż bez cukrzycy, obserwowano spożywanie warzyw i owoców każdego dnia (frakcja 0,71 vs 0,56). Czynnikiem najbardziej zwiększającym ryzyko cukrzycy okazał się obwód talii u kobiet powyżej 88 cm, zaś u mężczyzn powyżej 102 cm, w stosunku do osób z obwodem talii w normie, kobiet poniżej 80 cm i mężczyzn poniżej 94 cm ( $p < 0,001$ ).

**Wnioski.** Uzyskane wyniki z analizy ankiety FINDRISC potwierdzają, że do istotnych czynników ryzyka cukrzycy należą: wiek, BMI, obwód talii, stosowanie leków obniżających ciśnienie tętnicze, podwyższony poziom glukozy i występowanie cukrzycy w bliskiej rodzinie. Płeć i aktywność fizyczna nie wykazały takiego związku ( $p > 0,005$ ).

**Słowa kluczowe:** cukrzyca, FINDRISC, czynniki ryzyka cukrzycy

**Background.** Diagnosed late and untreated diabetes leads to micro- and macrovascular complications. Genetic studies which aim to assess the risk factors of diabetes are not very effective. It is very important to assess risk factors. The FINDRISC Questionnaire can be used to assess the validity of risk factors for the disease. The awareness of risk factors would help to pay special attention to them and prevent or delay the onset of type 2 diabetes.

**Aim.** To assess whether the FINDRISC questionnaire is an effective tool to assess the risk factors for diabetes in the Polish population.

**Materials & methods.** The study included a total of 1.017 people hospitalized. The study participants completed the FINDRISC questionnaire concerning age, BMI, abdominal circumference, physical activity, consumption of fruits and vegetables, taking medications to reduce blood pressure and the incidence of abnormal glucose levels. The questionnaire results were compared with the results of biochemical tests.

**Results.** Among the subjects dominated women, who accounted for 71.6%, and 28.4% of men. The average age was  $52.7 \pm 18.7$  years. Among the respondents with the confirmed type 2 diabetes, the disease was observed more frequently in the elderly, overweight or obese ( $p < 0.01$ ), with hypertension ( $p < 0.01$ ), with elevated levels of blood glucose ( $p < 0.001$ ), with a positive family history of the disease ( $p < 0.05$ ), with a larger waist circumference in women ( $p < 0.001$ ). While in men newly diagnosed with diabetes and without diabetes no significant difference was observed in the waist circumference ( $p > 0.005$ ), in the diabetic group more frequent was the waist circumference of over 102 cm. In patients with diabetes, less frequently than in those without diabetes, were observed habits of eating fruits and vegetables every day (fraction 0.71 vs. 0.56). The most noticeable factor that increased the risk of diabetes was the waist circumference of over 88 cm in women, and of over 102 cm in men, as compared to those with normal waist circumference of less than 80 cm in women and under 94 cm ( $p < 0.001$ ) in men.

**Conclusions.** The results of the analysis of the FINDRISC survey confirm that the major risk factors for diabetes include age, BMI, waist circumference, use of drugs to lower blood pressure, elevated blood glucose levels and the incidence of diabetes in immediate family. Gender and physical activity did not show such a relationship ( $p > 0.005$ ).

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

© Hygeia Public Health 2013, 48(2): 200-204

www.h-ph.pl

Nadesłano: 23.04.2013

Zakwalifikowano do druku: 31.05.2013

Adres do korespondencji / Address for correspondence

Lek. med. Grażyna Cisińska

Uniwersytecki Szpital Kliniczny im. Wojskowej Akademii Medycznej – Centralny Szpital Weteranów, Klinika Chorób Wewnętrznych i Nefrodiabetologii

ul. Żeromskiego 113, 90-549 Łódź

tel. 669-631-479, e-mail: anna.cisinska@umed.lodz.pl

## Wstęp

Cukrzyca to problem ludzkości w XXI wieku, zagadnienie, z którym ze względu na narastającą liczbę nowych zachorowań przyjdzie się zmierzyć następnym pokoleniom [1]. Problem nie byłby aż tak skomplikowany, gdyby nie fakt, że cukrzyca późno rozpoznana i nie leczona prowadzi do bardzo wielu powikłań mikro- i makronaczyniowych [1], a co za tym idzie do wielu chorób sercowo-naczyniowych. Wiele osób dowiaduje się w pierwszej kolejności o schorzeniach, które w istocie są powikłaniem niezdiagnozowanej dotąd cukrzycy [2]. Dramatyczne w skutkach okazują się jej następstwa prowadzące do inwalidztwa, strat ekonomicznych i tragedii rodzin [3].

Około 50% chorych z cukrzycą pozostaje niezdiagnozowana [4]. Zatrważające są prognozy, że w latach 2010-2030 liczba chorych na cukrzycę podwoi się [5]. King i wsp. przewidują do 2025 roku największą zachorowalność w obszarach miejskich i w krajach rozwijających się [6].

Należy poszukiwać nowych możliwości, by stawić czoła tym problemom. Na chwilę obecną liczne badania prowadzone na całym świecie nie potwierdziły możliwości przewidywania cukrzycy typu 2 na podstawie badań genetycznych. Są one zbyt kompleksowe, a w związku z tym mało skuteczne, gdyż koszty przewyższają korzyści [1].

Na dzień dzisiejszy najbardziej przydatna okazuje się ocena czynników ryzyka. Rozwój cukrzycy typu 2 w 50% jest zależny od czynników środowiskowych, behawioralnych i genetycznych [7]. Badani z zaburzeniami gospodarki węglowodanowej i braku prewencji w 50% są obciążeni ryzykiem rozwoju cukrzycy typu 2 w ciągu 10 lat [8]. Duża liczba zgonów motywuje do działań prewencyjnych choroby [9].

Dotychczas opracowano wiele testów przesiewowych, uwzględniających czynniki ryzyka cukrzycy typu 2, m.in. w wielu krajach Europy [10].

Ankieta FINDRISC opracowana przez fińskich naukowców w celu oceny ryzyka cukrzycy typu 2 [1] posłużyła w niniejszej pracy do oceny ważności czynników ryzyka tej choroby. Ważną rzeczą jest uświadczenie społeczeństwa, w którym miejscu i jakich zagrożeń powinniśmy unikać, kiedy należy uchwycić moment, by skontaktować się z lekarzem i zwrócić uwagę na zagrożenie chorobą [11]. Unikanie czynników ryzyka może zapobiec lub opóźnić wystąpienie cukrzycy typu 2.

Do najważniejszych czynników, opisujących ryzyko cukrzycy, zaliczamy zarówno te niemodyfikowalne (wiek, płeć i wywiad rodzinny, cukrzyca ciążowa), jak i te modyfikowalne (BMI, obwód talii, spożywanie warzyw i owoców, aktywność fizyczna).

Świadomość czynników ryzyka pozwoliłaby w prosty sposób zwrócić szczególną uwagę na nie i uniknąć bądź opóźnić chorobę. Wilson i wsp. potwierdzili, że nie są konieczne złożone modele do przewidywania cukrzycy typu 2 [12].

## Cel pracy

Ocena czy ankieta FINDRISC jest skutecznym narzędziem do oceny czynników ryzyka cukrzycy w populacji polskiej.

## Materiały i metody

Do badania włączono łącznie 1017 osób hospitalizowanych w Klinice Chorób Wewnętrznych i Nefrodiabetologii oraz w Klinice Endokrynologii Uniwersyteckiego Szpitala Klinicznego im. WAM w Łodzi. Z badania wyłączono chorych z ciężkimi chorobami, m.in. chorobami nowotworowymi, ciężką niedokrwistością, chorobami psychicznymi.

Uczestniczący w badaniu pacjent wypełniał ankietę FINDRISC składającą się z ośmiu prostych pytań w zakresie: wieku, BMI, obwodu brzucha, aktywności fizycznej, spożywania warzyw i owoców, przyjmowania leków obniżających ciśnienie tętnicze oraz występowania nieprawidłowej glukozy na czczo. Wyniki z kwestionariusza porównywano z wynikami badań biochemicznych – w celu ustalenia zależności między potencjalnymi czynnikami ryzyka (identyfikowanymi w badanych populacjach w innych krajach świata), a faktycznym występowaniem cukrzycy.

## Wyniki

Wśród badanych osób dominowały kobiety, które stanowiły 71,6%, zaś mężczyźni 28,4%. Średnia wieku wynosiła  $52,7 \pm 18,7$  lat, połowa badanych ukończyła 55 lat.

Wśród badanych, u których następnie potwierdzono w toku dalszej diagnostyki klinicznej występowanie cukrzycy typu 2, istotnie częściej obserwowano osoby starsze. Wśród populacji badanej średnio o 9,5 lat od średniej grupy analizowanej. Wskaźnik BMI wynosił od 13,6 do 64,0; średnio  $26,8 \pm 6,67$ ; u 25% badanych miało wskaźnik 29,8 lub większy.

U osób z nadwagą lub otyłością istotnie częściej obserwowano cukrzycę ( $p < 0,01$ ).

Obwód talii ukazywał zróżnicowanie w zależności od płci. Badane kobiety miały obwód talii od 60 do 162 cm, średnia wynosiła  $94,1 \pm 15,6$  cm, połowa badanych miała obwód talii przekraczający 93 cm, a 25% kobiet miało obwód przekraczający 104 cm.

Obwód talii u mężczyzn wahał się od 70 do 180 cm, średnio wynosił  $102,3 \pm 15,6$  cm, połowa badanych miała obwód talii przekraczający 100 cm, u 25% mężczyzn obwód przekraczał 108 cm.

U kobiet z większym obwodem talii obserwowano częściej cukrzycę ( $p < 0,001$ ). Obwód talii mniejszy niż 80 cm obserwowano prawie u co trzeciej osoby badanej bez cukrzycy (frakcja 0,30). Mimo, że u mężczyzn ze świeżo rozpoznaną cukrzycą i bez cukrzycy nie zaobserwowano istotnej statystycznie różnicy obwodu talii ( $p > 0,005$ ), to jednak w grupie z cukrzycą częściej występował obwód talii powyżej 102 cm.

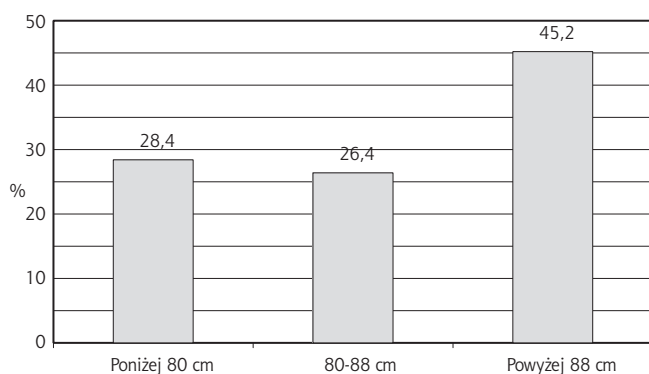
Osoby z cukrzycą istotnie rzadziej niż bez cukrzycy spożywały warzywa i owoce każdego dnia (frakcja 0,71 vs 0,56).

Nadciśnienie tętnicze występowało częściej wśród osób z cukrzycą, niż u badanych bez cukrzycy ( $p < 0,01$ ). Nadciśnienie tętnicze występowało rzadziej, niż u co drugiej osoby w grupie badanych bez cukrzycy.

Podwyższone stężenie glukozy we krwi występowało istotnie częściej u badanych z rozpoznaną cukrzycą, niż bez cukrzycy ( $p < 0,001$ ).

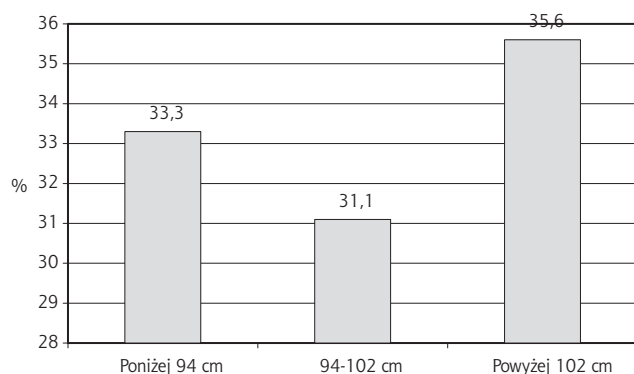
Osoby ze świeżo rozpoznaną cukrzycą częściej deklarowały dodatni wywiad rodzinny w kierunku choroby, niż osoby bez cukrzycy ( $p < 0,05$ ).

W podsumowaniu należy zaznaczyć, że na podstawie wykonanych badań oszacowano, że czynnikiem najbardziej zwiększającym ryzyko cukrzycy okazał się obwód talii u kobiet powyżej 88 cm (ryc. 1), zaś u męż-



Ryc. 1. Rozkład obwodu talii u kobiet

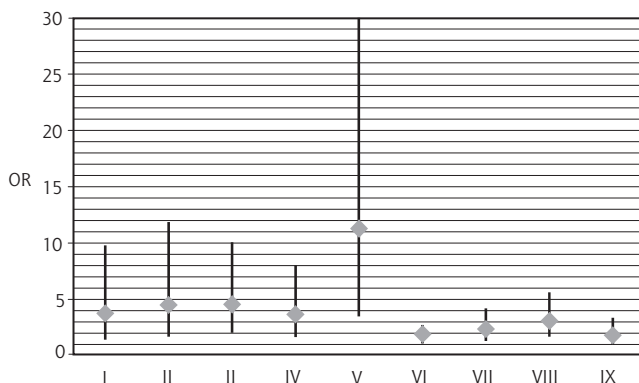
Fig. 1. Distribution of waist circumference in women



Ryc. 2. Rozkład obwodu talii u mężczyzn

Fig. 2. Distribution of waist circumference in men

czynn powyżej 102 cm (ryc. 2). Ryzyko to wzrastało ponad 11-krotnie w stosunku do osób z obwodem talii w normie, kobiet poniżej 80 cm i mężczyzn poniżej 94 cm ( $p < 0,001$ ).



Ryc. 3. Iloraz szans/ryzyko wystąpienia cukrzycy w zależności od wyodrębnionych cech

Fig. 3. The odds ratio/risk of diabetes according to the extracted features

- I. wiek powyżej 70 lat /age over 70 years,
- II. wiek 61-70 lat /age 61-70 years,
- III. BMI >30 /BMI > 30, IV. BMI 25-30 /BMI 25-30,
- V. obwód talii pow. 88 u kobiet i pow. 102 u mężczyzn /waist circumference of over 88 cm in women and over 102 cm in men,
- VI. nie spożywanie warzyw codziennie /no intake of vegetables every day,
- VII. stosowanie leków obniżających ciśnienie /use of pressure-lowering drugs,
- VIII. stwierdzony podwyższony poziom glukozy /detected elevated glucose levels,
- IX. występowanie cukrzycy w bliskiej rodzinie /occurrence of diabetes in immediate family

## Dyskusja

W ostatnich czasach zwraca się ponownie uwagę na profilaktykę chorób sercowo-naczyniowych. Choć samo poznanie czynników ryzyka samo w sobie nie prowadzi do uniknięcia cukrzycy, to poprzez zastosowanie ankiety zwiększa świadomość ludzi. Podpowiada im potrzebę modyfikacji stylu życia, przekonuje do konieczności zmian. Ankieta powyższa skupia te czynniki ryzyka w jednym miejscu. Problem stanowi fakt, że na pewne czynniki nie mamy wpływu, a są nimi te niemodyfikowalne, genotypowanie też nie mobilizuje do pracy nad tym zagadnieniem. Lyssenko i wsp. przekonują, że badania genetyczne nie sprawdziły się jako narzędzia do oceny ryzyka cukrzycy typu 2 [13].

Wielu zagranicznych autorów dowodzi wyższości fenotypowych czynników ryzyka nad poznanymi czynnikami genetycznymi [14]. Przeprowadzone badanie pokazuje, że poszczególne czynniki ryzyka różnią się siłą oddziaływania na ryzyko wystąpienia choroby. Przekonanie o konieczności analizy czynników ryzyka wynika również z faktu, że im więcej czynników ryzyka, tym szybsza progresja choroby [15].

Zaletą badania jest świadomość, że ubiegając cukrzycę wtórnie zapobiegamy jej powikłaniom,

a mianowicie udarom mózgu, nowotworom, osteoporozie oraz zawałom serca [1].

Znając czynniki ryzyka, możemy zaplanować modyfikację dotychczasowych nawyków żywieniowych i stylu życia [16]. Ocena ryzyka cukrzycy typu 2 na podstawie czynników ryzyka zawartych w FINDRISC jest zbliżona do efektu uzyskanego z oceny stężenia glukozy na czczo [17]. Wykazano, że liczba analizowanych zmiennych na całym świecie jest bardzo różna [18].

W moim badaniu płeć nie miała wpływu na ryzyko wystąpienia cukrzycy typu 2. Danaei i wsp. obserwowali większe ryzyko cukrzycy u mężczyzn w porównaniu z kobietami [19]. U innych granicę stanowi wiek 60 lat, poniżej którego cukrzyca jest częstsza u mężczyzn, zaś powyżej tego wieku u kobiet [20].

Wiek jako główny czynnik ryzyka potwierdzono m.in. w badaniu San Antonio Heart Study [21]. Zaprzeczenie tego stanowi fińskie badanie DPS [16]. W moim badaniu największy czynnik ryzyka cukrzycy stanowił przedział wiekowy 51-60 oraz 61-70 lat.

Balkau i wsp. zauważyli na populacji francuskiej, że to właśnie otyłość stanowi czynnik ryzyka numer jeden [10]. Dużą wagę otyłości jako czynnika ryzyka cukrzycy typu 2 potwierdza fińskie badanie, z którego wynika, że utrata masy ciała  $\geq 5\%$  zmniejsza ryzyko cukrzycy typu 2 prawie o 70% [22].

Z przeprowadzonego badania wynika, że czynnikiem o najwyższym ryzyku stanowi obwód talii osób badanych. O wyższości obwodu pasa nad BMI stanowi także literatura zagraniczna [10]. Sprawę komplikuje fakt, że są doniesienia mówiące, że znaczenie BMI i obwodu pasa są porównywalne u kobiet, zaś u mężczyzn przeważa obwód pasa [10]. Ważność obwodu talii może wynikać z faktu, że szybciej zauważymy zmianę tego parametru, aniżeli np. masę ciała. Wpływ wieku na ryzyko nie rozkłada się jednakowo u obu płci. Punktem różnicującym stanowi wiek 60 lat. Powyżej tego wieku większe ryzyko mają kobiety, a poniżej mężczyźni.

Przeprowadzona analiza dowiodła, że brak aktywności fizycznej nie zwiększa ryzyka cukrzycy. Autorzy prac zagranicznych także potwierdzają taką zależność [23], ale podział osób na grupy o wyższym i niższym wysiłku potwierdza pozytywną rolę wysiłku u tych drugich [15]. Według Tuomilehto i wsp. rodzaj aktywności fizycznej nie ma większego znaczenia [24]. Wyniki uzyskane przeze mnie mogą być spowodowane faktem, że pytanie o aktywność było zamknięte, nie

dotyczyło różnych częstości. Zarówno osoby z ograniczoną aktywnością ruchową, jak i te o natężonym wysiłku fizycznym były przypisywane do jednego przedziału punktowego.

Niecodzienne spożywanie warzyw i owoców wykazuje istotny wpływ na ryzyko cukrzycy typu 2. Potwierdzono to także w badaniu Włodarka i wsp. [25].

Także przyjmowanie leków na ciśnienie tętnicze zwiększa ryzyko cukrzycy prawie dwukrotnie. W większości publikacji występuje podobna zależność [15].

W badaniu własnym potwierdzono również, że hiperglikemia w wywiadzie i dodatni wywiad rodzinny w kierunku cukrzycy stanowią czynnik ryzyka cukrzycy. W programie Screen-Pol hiperglikemia została uznana za najważniejszy czynnik ryzyka [26]. Pytanie dotyczące podwyższonego poziomu glukozy w przeszłości, zasygnalizowane w ankiecie wskazuje na potrzebę analizowania, w przyszłych pracach oceniających czynniki ryzyka cukrzycy, osobno cukrzycy ciążowej.

W dotychczasowych badaniach obserwowano różną siłę czynników ryzyka, ale nie wszystkie publikacje podają taką samą ich kolejność. Z badań wynika, że do głównych czynników ryzyka należą hiperglikemia w wywiadzie pacjenta, cukrzyca w wywiadzie rodzinnym oraz nadciśnienie tętnicze [26].

Zwrócenie uwagi na czynniki ryzyka może zwiększyć świadomość osób, przyczynić się do modyfikacji stylu życia, a przez to opóźnić lub zapobiec rozwojowi choroby. Sprawą, na którą należy zwrócić uwagę jest potrzeba dostarczenia ludziom wiedzy na temat chorób. Ankieta mogłaby być jedną z takich form mobilizacji. Ludzie nie do końca zdają sobie sprawę z istniejących zagrożeń, a kwestionariusz FINDRISC może w tym pomóc oraz ocenić ważność poszczególnych czynników ryzyka cukrzycy u danej osoby.

## Wnioski

Uzyskane wyniki z analizy ankiety FINDRISC potwierdzają, że do istotnych czynników ryzyka cukrzycy należą: wiek, BMI, obwód talii, stosowanie leków obniżających ciśnienie tętnicze, podwyższony poziom glukozy i występowanie cukrzycy w bliskiej rodzinie. Płeć i aktywność fizyczna nie wykazały takiego związku ( $p > 0,005$ ).

## Piśmiennictwo / References

1. Moczulski D. Diabetologia. Medical Tribune Polska, Warszawa 2010.
2. Franciosi M, De Berardis G, Rossi MC, et al. Use of the diabetes risk score for opportunistic screening of undiagnosed diabetes and impaired glucose tolerance: the IGLOO (Impaired Glucose Tolerance and Long-Term Outcomes Observational) study. *Diabetes Care* 2005, 28: 1187-1194.
3. Szurkowska M, Pach D, Gilis-Januszewska A i wsp. Rola edukacji w zapobieganiu cukrzycy i miażdżycy na poziomie podstawowej opieki zdrowotnej. *Diabetol Pol* 2002, 9: 23-28.
4. Glümer C, Vistisen D, Borch-Johnsen K, et al. Risk scores for type 2 diabetes can be applied in some populations but not all. *Diabetes Care* 2006, 29: 410-414.
5. Wild S, Roglic G, Green A, et al. Global prevalence of diabetes: estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care* 2004, 27: 1047-1053.
6. King H, Aubert RE, Herman WH. Global burden of diabetes, 1995-2025: prevalence, numerical estimates, and projections. *Diabetes Care* 1998, 21: 1414-1431.
7. Gambert SR, Pinkstaff S. Narastająca epidemia: cukrzyca a podeszły wiek: demografia, czynniki ekonomiczne i patofizjologia. *Diabetol po Dypl* 2007, 1: 10-18.
8. Lindström J, Ilanne-Parikka P, Peltonen M, et al. Sustained reduction in the incidence of type 2 diabetes by lifestyle intervention: follow-up of the Finnish Diabetes Prevention Study. *Lancet* 2006, 368: 1673-1679.
9. Sieradzki J, Wilkins A, Szczepański M. Screen-Pol2-aktywne wyszukiwanie i wczesne rozpoznanie cukrzycy typu 2 u pacjentów zgłaszających się do lekarzy podstawowej opieki zdrowotnej w Polsce. *Diabetol Prakt* 2005, 6: 103-114.
10. Balkau B, Sapinho D, Petrella A, et al. Prescreening tools for diabetes and obesity-associated dyslipidaemia: comparing BMI, waist and waist hip ratio. The D.E.S.I.R. Study. *Eur J Clin Nutr* 2006, 60: 295-304.
11. Leszczyk M. Skala oceny ryzyka wystąpienia zachorowania na cukrzycę typu 2-Findrisc. *Kardiologia na co Dzień* 2009, 4: 103-104.
12. Wilson PW, Meigs JB, Sullivan L, et al. Prediction of incident mellitus in middle-aged adults: the Framingham Offspring Study. *Arch Intern Med*. 2007, 167: 1068-1074.
13. Lyssenko V, Jonsson A, Almgren P, et al. Clinical risk factors, DNA variants, and the development of type 2 diabetes. *N Engl J Med* 2008, 359: 2220-2232.
14. Meigs JB, Shrader P, Sullivan LM, et al. Genotype score in addition to common risk factors for prediction of type 2 diabetes. *N Engl J Med* 2008, 359: 2208-2219.
15. Rasmussen SS, Glümer C, Sandbaek A, et al. Determinants of progression from impaired fasting glucose and impaired glucose tolerance to diabetes in a high-risk screened population: 3 year follow-up in the ADDITION study, Denmark. *Diabetol* 2008, 51: 249-257.
16. Lindström J, Peltonen M, Eriksson JG, et al. Determinants for the effectiveness of lifestyle intervention in the Finnish Diabetes Prevention Study. *Diabetes Care* 2008, 31: 857-862.
17. Schulze MB, Hoffmann K, Boeing H, et al. An accurate risk score based on anthropometric, dietary, and lifestyle factors to predict the development of type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2007, 30: 510-515.
18. Buijsse B, Simmons RK, Griffin SJ, et al. Risk assessment tools for identifying individuals at risk of developing type 2 diabetes. *Epidemiol Rev* 2011, 3: 46-62.
19. Danaei G, Friedman AB, Oza S, et al. Diabetes prevalence and diagnosis in US states: analysis of health surveys. *Popul Health Metr* 2009, 7: 1-13.
20. Franz MJ, Wylie-Rosett J. Zalecenia żywieniowe American Diabetes Association 2006 mające na celu zapobieganie i leczenie cukrzycy. *Diabetol po Dypl* 2007, 2: 17.
21. Guasch-Ferre M, Bullo M, Costa B, et al. A Risk Score to Predict Type 2 Diabetes Mellitus in an Elderly Spanish Mediterranean Population at High Cardiovascular Risk. *PLoS One* 2012, 7: 4-7.
22. Stančáková A, Javorský M, Kuulasmaa T, et al. Changes in insulin sensitivity and insulin release in relation to glycemia and glucose tolerance in 6,414 Finnish Men. *Diabetes* 2009, 58: 1212-1221.
23. Lindström J, Tuomilehto J. The diabetes risk score: a practical tool to predict type 2 diabetes risk. *Diabetes Care* 2003, 26: 725-731.
24. Tuomilehto J, Lindström J, Eriksson JG, et al. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *N Engl J Med* 2001, 344: 1343-1350.
25. Włodarek D, Głabska D. Spożycie warzyw i owoców przez chorych na cukrzycę typu 2. *Diabetol Prakt* 2010, 11: 221-229.
26. Sieradzki J, Wilkins A, Szczepański M. Screen-Pol2-aktywne wyszukiwanie i wczesne rozpoznanie cukrzycy typu 2 u pacjentów zgłaszających się do lekarzy podstawowej opieki zdrowotnej w Polsce. *Diabetol Prakt* 2005, 6: 103-114.