

STRESZCZENIE

Liczba chorych na cukrzycę typu 2 stale wzrasta, według Światowej Organizacji Zdrowia w 2030 roku będzie to siódma wiodąca przyczyna zgonów na całym świecie. Pomimo iż nadal następuje postęp w leczeniu cukrzycy typu 2, to kluczowe jest zapotrzebowanie na skuteczne strategie zapobieganiu obecnemu i przyszłemu przewidywanemu wzrostowi nowych przypadków cukrzycy typu 2.

Wśród pacjentów z nietolerancją glukozy zachorowalność na cukrzycę typu 2 wzrasta sześciokrotnie. U 1/3 osób ze stanem przedcukrzycowym w ciągu 6 – 8 lat, rozwinie się cukrzyca typu 2, u jednej trzeciej dojdzie do normalizacji gospodarki węglowodanowej, natomiast u pozostałej części stan ten nie ulegnie zmianie. Dlatego rozpoznanie zaburzeń gospodarki węglowodanowej na etapie nietolerancji glukozy ma podstawowe znaczenie w profilaktyce cukrzycy typu 2. Podstawowym testem umożliwiającym wykrycie zaburzeń gospodarki węglowodanowej jest doustny test tolerancji glukozy, który Polskie Towarzystwo Diabetologiczne zaleca wykonać w laboratorium diagnostycznym z osocza krwi żyłnej. W niniejszej pracy podjęto próbę wykorzystania glukometru i krwi włośniczkowej do wykonania doustnego testu tolerancji glukozy z użyciem roztworu 75 g glukozy, jako narzędzia, które może być pomocne w profilaktyce nietolerancji glukozy oraz cukrzycy typu 2.

Celem przeprowadzonego badania było porównanie wyników, uzyskanych podczas doustnego testu tolerancji glukozy (75g) przy użyciu glukometru z referencyjną metodą laboratoryjną. Kolejnym celem badania było ustalenie, czy wyniki z krwi włośniczkowej mogą być zastosowane do oceny nietolerancji glukozy.

Badaniami objęto grupę 81 osób, studentów KPSWJG oraz słuchaczy Karkonoskiego Uniwersytetu Trzeciego Wieku. Procedura wykonania doustnego testu tolerancji glukozy odbyła się w Karkonoskiej Państwowej Szkole Wyższej w Jeleniej Górze, a analiza pobranego materiału odbyła się w laboratorium analitycznym Wojewódzkiego Centrum Szpitalnego Kotliny Jeleniogórskiej. Kryterium włączenia do badania: osoby zdrowe bez stwierdzonej cukrzycy, osoby znajdujące się w grupie ryzyka zachorowania na cukrzycę typu 2, określony w dniu badania wynik pomiaru stężenia glukozy z krwi włośniczkowej na czczo na poziomie niższym niż 130 mg/dl, wiek powyżej 18 roku życia, świadoma zgoda na udział w badaniu.

Z badania zostały wykluczone osoby, u których: rozpoznano wcześniej cukrzycę, rozpoznano choroby przewodu pokarmowego, które mogą utrudniać przeprowadzenie testu, występują stany ostre, nie uzyskano zgody na badanie.

Do wstępnej oceny ryzyka zachorowania na cukrzycę typu 2 użyto wystandaryzowanego narzędzia badawczego, jakim jest kwestionariusz ankiety opracowany przez Fińskie Towarzystwo Diabetologiczne – Finnish Diabetes Risk Score – Findrisc.

Osoby uczestniczące w badaniu, zostały poddane doustnemu testowi tolerancji glukozy 75g (OGTT), w trakcie którego wg wcześniej ustalonych procedur pobrano jednocześnie krew żylną oraz krew włosniczkową. Grupę badaną stanowiły pomiary uzyskane z krwi włosniczkowej, natomiast grupę kontrolną stanowiły pomiary z krwi żyłnej. W wyniku pobrania krwi włosniczkowej oraz żyłnej dla każdego badanego otrzymano komplet sześciu pomiarów. Wykonano również pomiary, takie jak: obwód talii, masy ciała, wysokości ciała, zawartości tkanki tłuszczowej w organizmie, a także pomiar ciśnienia tętniczego oraz wyliczenie wskaźnika BMI. Dokonano analizy zależności pomiędzy tymi zmiennymi a wartościami opisującymi poziomy glikemii. Ze względu na rozkład gęstości prawdopodobieństwa niektórych parametrów różny od rozkładu normalnego, do opisu związków pomiędzy cechami użyto współczynnika korelacji Spearmana.

Do obliczeń użyto testu t-Studenta oraz jego nieparametrycznego odpowiednika – testu U Manna-Whitneya. Do obliczeń zastosowano program STATISTICA (data analysis software system), version 12. StatSoft, Inc. (2014). Siłę współzależności korelacyjnej między zmiennymi określono według klasyfikacji J. Guilford'a. Wyniki statystycznie istotne uznano na poziomie $p \leq 0,05$, nieistotne statystycznie jako $p > 0,05$.

Analiza danych uzyskanych w wyniku przeprowadzenia doustnego testu tolerancji glukozy (75 g) przy wykorzystaniu krwi włosniczkowej i żyłnej, wykazała szereg korelacji uznanych za istotne statystycznie. Najważniejsze oraz najsilniejsze korelacje, to korelacje na poziomie bardzo wysokim tzn. pomiary: glikemii włosniczkowej i żyłnej w 60. minucie doustnego testu tolerancji glukozy gdzie $R = 0,875$ ($p < 0,001$), oraz glikemii włosniczkowej i żyłnej w 120. minucie doustnego testu tolerancji glukozy – $R = 0,821$, ($p < 0,001$). Glikemia włosniczkowa i glikemia żylna na czczo korelowały ze sobą na poziomie wysokim, tj. $R = 0,683$, ($p < 0,001$).

W przebiegu analizy zebranego materiału, stwierdzono, że średnie wartości glikemii żyłnej i włosniczkowej w całej populacji wykazały różnice istotne statystycznie na czczo, w 60. i 120. minucie doustnego testu tolerancji glukozy. W populacji zarówno mężczyzn jak i kobiet, średnie wartości glikemii żyłnej i włosniczkowej wykazały istotnie statystycznie różnice w zakresie wartości średnich. Natomiast w pomiarach glikemii włosniczkowej u kobiet i mężczyzn na czczo i w 60. minucie doustnego testu tolerancji glukozy, różnice były nieistotne statystycznie. Podobne wyniki uzyskano analizując wartości pomiarów z krwi żyłnej u kobiet i mężczyzn, na czczo i w 60. minucie testu.

Dzięki przeprowadzonym analizom zebranego materiału, wykazano bardzo wysokie korelacje glikemii żyłnej i włosniczkowej zarówno na czczo, jak też w kolejnych ocenach (w 60. i 120. minucie doustnego testu tolerancji glukozy). Uzyskane wyniki wskazują, że „autobadanie OGTT” z krwi włosniczkowej może być stosowane jako badanie wykorzystywane w rozpoznawaniu nietolerancji glukozy i w profilaktyce cukrzycy typu 2, u osób zdrowych, w ogólnie dobrym stanie zdrowia i niewykazujących zaburzeń ukrwienia obwodowego. Wykazano również, że średnie poziomy glukozy podczas doustnego testu tolerancji glukozy uzyskane z krwi włosniczkowej, były zwykle wyższe, niż z krwi żyłnej we wszystkich trzech momentach badania. Wprowadzenie „autobadania OGTT” z krwi włosniczkowej jako screeningu, może poprawić wykrywalność nietolerancji glukozy; osoby z nieprawidłową tolerancją uzyskają informację, że są zagrożone rozwojem cukrzycy typu 2, co powinno je skłonić do przeprowadzenia doustnego testu tolerancji glukozy z krwi żyłnej, odpowiedniej profilaktyki oraz szczegółowych badań lekarskich. Badanie OGTT przy użyciu glukometru jest badaniem mało inwazyjnym, mniej absorbującym w zakresie kosztów, czasu pośredniego i bezpośredniego przeznaczonego na wykonanie tego badania zarówno ze strony personelu medycznego, jak i potencjalnego pacjenta.

SUMMARY

The number of patients with type 2 diabetes is steadily increasing, according to the World Health Organization in 2030 it will be the seventh leading cause of death worldwide. Although progress is still needed in the treatment of type 2 diabetes, the need for effective strategies to prevent current and future predictable increases in new cases of type 2 diabetes is crucial.

Among patients with glucose intolerance, the incidence of type 2 diabetes increases six-fold, and within 6-8 years people with pre-diabetes have one third developing type 2 diabetes, one third will normalize carbohydrate metabolism, while the remainder will not will change. Therefore, the diagnosis of carbohydrate disorders at the stage of glucose intolerance has a basic dream in the prevention of type 2 diabetes. The basic test for the detection of carbohydrate disorders is the oral glucose tolerance test, which the Polish Diabetes Association recommends to perform in a diagnostic laboratory with venous blood plasma. This paper attempts to use a glucose meter and capillary blood to perform an oral glucose tolerance test using a 75 g glucose solution, as tools that could be useful in the prevention of glucose intolerance and type 2 diabetes.

The aim of the study was to compare the results, obtained during the oral glucose tolerance test (75g) using a glucose meter with a reference laboratory method. Another goal of the study was to determine if capillary blood results could be used to assess glucose intolerance.

The study included a group of 81 people, students KSUJG and students of the Karkonosze University of the Third Age. The procedure of performing the Oral Glucose Tolerance Test took place at the Karkonosze State University in Jelenia Góra, and the analysis of the collected material took place in the analytical laboratory of the Provincial Hospital Center of the Jeleniogórska Valley.

Inclusion criterion: healthy people, without diabetes, people at risk of developing type 2 diabetes, measured on the day of the test fasting capillary blood glucose level less than 130 mg/dl, age over 18 years, informed consent to participate in the study.

The study excluded people with: previously diagnosed diabetes, diagnosed gastrointestinal tract diseases that may impede the test, acute conditions, no consent for the test.

On the preliminary assessment of the risk of developing type 2 diabetes, a standardized research tool was used, which is the questionnaire developed by the Finnish Diabetes Association - Finish Diabetes Risk Score - Findrisc.

Participants of the study were subjected to an oral glucose tolerance test 75g (OGTT), during which, according to previously established procedures, venous blood and capillary blood were taken simultaneously. The test group consisted of measurements obtained from capillary blood, while the control group were measurements from venous blood. As a result of capillary and venous blood test, a complete set of six measurements was obtained for each subject.

Other measurements were also taken: waist size, body weight, body height, body FAT %, as well as blood pressure measurement and BMI calculation. An analysis of the relationship between these variables and values describing glucose levels was made.

Due to the probability density distribution of some parameters different from the normal distribution, the Spearman correlation coefficient was used to describe the relationships between the features.

The t – Student test and its non-parametric equivalent – U Mann-Whitney test were used for calculations. STATISTICA (data analysis software system), version 12, was used for the calculations. StatSoft, Inc. (2014). The strength of correlation between variables was determined according to J Guilford classification. Statistically significant results were found at $p \leq 0.05$, not statistically significant as $p > 0.05$.

Analysis of the data obtained as a result of an oral glucose tolerance test (75 g) using capillary and venous blood showed a number of correlations considered statistically significant. The most important, and the strongest correlations are correlations at a very high level, that is, measurements of: capillary glucose and venous glucose at the 60th minute of the oral glucose tolerance test where $R = 0.875$ and ($p < 0,001$), capillary glucose and venous glucose at the 120th minute of the oral glucose tolerance test – $R = 0.821$, ($p < 0,001$) . Fasting capillary glycemia and fasting venous glucose correlated with each other at a high level, i.e. $R = 0.68331$, ($p < 0.001$).

In the course of the analysis of the collected material, it was found that the mean values of venous and capillary glycaemia in the whole population showed statistically significant differences in fasting at the 60th and 120th minutes of the oral glucose tolerance test. In the population of both men and women, mean values of venous and capillary glucose showed statistically significant differences.

In contrast, measurements of capillary glucose in fasting men and women and at the 60th minute of the oral glucose tolerance test appeared to be statistically insignificant. Similar results

were obtained by analyzing venous blood values in both men and women, on an empty stomach and at the 60th minute of the test.

Due to the analyzes of the collected material, very high correlations of venous and capillary glucose were shown both on an empty stomach and in subsequent assessments (in the 60th and 120th minutes of the oral glucose tolerance test). The results obtained indicate that the "OGTT self-monitoring" from capillary blood can be used as a test used in the diagnosis of glucose intolerance and in the prevention of type 2 diabetes in healthy persons in generally good health and showing no peripheral blood supply disorders. It was also shown that mean glucose levels obtained from capillary blood during the oral glucose tolerance test were usually higher than from venous blood at all three test moments. The introduction of "OGTT self-monitoring" from capillary blood as screening can improve the detection of glucose intolerance; people with abnormal tolerance will receive information that they are at risk of developing type 2 diabetes, which should prompt them to perform an oral venous blood glucose tolerance test, appropriate prophylaxis and detailed medical examinations. The OGTT test using a glucose meter is a low-invasive test, less absorbing in terms of costs, direct and indirect time allocated for this test, both on the part of medical staff and the potential patient.