

LIFESTYLE AND RISK OF TYPE 2 DIABETES IN THE OPINION OF PHYSICALLY ACTIVE ACADEMIC YOUTH

STYL ŻYCIA A RYZYKO CUKRZYCY TYPU 2 W OPINII MŁODZIEŻY AKADEMICKIEJ AKTYWNEJ FIZYCZNIE

Elżbieta Huk-Wieliczuk^{1,A-G}

¹Department of Health Promotion, Józef Piłsudski Academy of Physical Education in Warsaw, Branch in Biała Podlaska, Poland

¹Zakład Promocji Zdrowia, Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie, Filia w Białej Podlaskiej, Polska

Huk-Wieliczuk, E., (2024). Lifestyle and risk of type 2 diabetes in the opinion of physically active academic youth / Styl życia a ryzyko cukrzycy typu 2 w opinii młodzieży akademickiej aktywnej fizycznie, *Social Dissertations / Rozprawy Społeczne*, 18(1), 189-207. <https://doi.org/10.29316/rs/184281>

Authors' contribution /
Wkład autorów:

- A. Study design /
Zaplanowanie badań
- B. Data collection /
Zebranie danych
- C. Data analysis /
Dane – analiza
i statystyki
- D. Data interpretation /
Interpretacja danych
- E. Preparation of manu-
script /
Przygotowanie artykułu
- F. Literature analysis /
Wyszukiwanie i analiza
literatury
- G. Funds collection /
Zebranie funduszy

Tables / Tabele: 6

Figures / Ryciny: 0

References / Literatura: 38

Submitted / Otrzymano:
03.01.2024

Accepted / Zaakceptowano:
19.02.2024

Summary: The aim of the study was to assess physically active academic adolescents' knowledge of T2DM – risk factors, diagnostic options diabetes and symptoms of hypoglycaemia.

Material and methods: The study was carried out by means of a diagnostic survey, using an original questionnaire survey, among 195 students.

Results: 1. The highest percentage of respondents believed that improper dietary management (including eating disorders), lack of systematic physical activity, use of stimulants, chronic stress and insomnia were conducive to an increase in the incidence of T2DM. 2. The AWF students were able to identify options for diagnosing diabetes and knew the main symptoms of hypoglycaemia. 3. The knowledge of academic adolescents on selected aspects of type 2 diabetes varied and was determined by the gender and age of the respondents.

Conclusions: There is a need to continuously monitor the style of academic youth and educate them about the risk factors of this disease entity.

Keywords: lifestyle, type 2 diabetes, academic youth

Streszczenie: Celem pracy było ocena znajomości przez młodzież akademicką aktywną fizycznie wybranych zagadnień na temat cukrzycy typu 2 – modyfikowalnych czynników ryzyka T2DM, możliwości diagnostycznych cukrzycy i znajomości objawów hipoglikemii.

Materiał i metody: Badania przeprowadzono metodą sondażu diagnostycznego z wykorzystaniem autorskiego kwestionariusza ankiety, wśród 195 studentów AWF w Warszawie.

Wyniki: 1. Największy odsetek badanych uważał, że nieprawidłowe postępowanie dietetyczne (w tym zaburzenia odżywiania), brak systematycznej aktywności fizycznej, sięganie po używki, przewlekły stres i bezsenność sprzyjają wzrostowi zachorowań na T2DM. 2. Studenci AWF potrafili wskazać możliwości diagnozy cukrzycy typu 2 i znali najważniejsze objawy hipoglikemii. 3. Wiedza młodzieży akademickiej na temat wybranych aspektów cukrzycy typu 2 była zróżnicowana i uwarunkowana płcią oraz wiekiem respondentów. Większy zasób wiadomości o danej jednostce chorobowej posiadały kobiety i studenci kształcący się na wyższych latach studiów.

Wnioski: Istnieje potrzeba stałego monitorowania stylu młodzieży akademickiej i jej edukowania o czynnikach ryzyka tej jednostki chorobowej.

Słowa kluczowe: styl życia, cukrzyca typu 2, młodzież akademicka

Address for correspondence: Elżbieta Huk-Wieliczuk, Zakład Promocji Zdrowia, Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie Filia w Białej Podlaskiej, Akademicka 2, 21-500, Biała Podlaska, Polska; email: elzbieta.wieliczuk@awf.edu.pl
ORCID:0000-0001-8391-3128

Copyright by: Akademia Bialska im. Jana Pawła II, Elżbieta Huk-Wieliczuk

This is an Open Access journal, all articles are distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-Noncommercial-No Derivatives 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0). License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).

Introduction

Diabetes has become a significant health, economic and social problem, even in the countries with the high *socio-economic status*. Currently, 537 million people aged 20-79 suffer from diabetes, including 61 million people in Europe (International Diabetes Federation, 2022). According to the report of the National Institute of Health, there is also a high incidence of diabetes in Poland, with 8% of the population suffering from this disease. It is estimated that in 2040 the incidence of diabetes will increase to 11% (Kalbarczyk, 2018).

Type 2 diabetes mellitus (T2DM) is currently the most common type of diabetes. It affects a significant percentage of people and constitutes 90% of all diabetic cases (Ahmad, Lim, Lamptey, Webb, Davies, 2022). The disease occurs mainly in the middle-aged and elderly population. However, scientific reports of the recent years indicate an increasing incidence of T2DM among young people (Wild, Roglic, Green, Sicree, 2004, Lascar et al., 2018). Type 2 diabetes accounts for 8-45% of the cases of diabetes diagnosed in this age group (Surma, Szyndler, Narkiewicz, 2017). The incidence of this lifestyle disease is increasing among people under 30 years of age (U.S. Department of Health and Human Services. Centres for Disease Control and Prevention, 2020). According to Magliano et al. (2020), in the early stage of type 2 diabetes diagnosed in people up to 40 years of age, the risk of complications is higher than in patients with type 1 diabetes, and these findings are disturbing. It certainly affects life expectancy of people with T2DM. The research conducted among societies from 19 countries with the high socio-economic status showed that people with type 2 diabetes diagnosed in their 30s, 40s and 50s died much earlier (by 14, 10 and 6 years, respectively) than their peers who were not diagnosed with this metabolic disease (Emerging Risk Factors Collaboration, 2023).

According to recent reports, diabetes may accompany other diseases. It is directly related to *insulin resistance* and causes diseases, such as: hypertension, ischemic heart disease, peripheral arterial disease, retinopathy, chronic kidney disease and preeclampsia in pregnancy (Chudek, Wikarek, Więcek, 2013, Mazzone, Chait, Plutzky, 2008, Zegarska, Brzozowska, Bandykowska, Mędrek, 2022). A significant percentage of women

Wstęp

Cukrzyca stała się istotnym problemem zdrowotnym, ekonomicznym i społecznym w wielu krajach, także w państwach o wysokim *statusie społeczno-ekonomicznym*. Aktualnie na cukrzycę na całym świecie choruje 537 mln ludzi w wieku 20-79 lat, w tym w Europie 61 milionów osób (International Diabetes Federation, 2022). Raport Instytutu Zdrowia podaje, że również w Polsce odnotowuje się wysoki wskaźnik zachorowalności na cukrzycę; 8% populacji naszego kraju choruje na tę grupę chorób metabolicznych i szacunkowe dane sugerują, że w 2040 roku częstość występowania tej jednostki chorobowej wzrośnie do 11% (Kalbarczyk, 2018).

Cukrzyca typu 2 (T2DM) to obecnie najczęściej występujący typ cukrzycy. Dotyka ona znacznego odsetka ludzi na całym świecie; 90% przypadków tej grupy chorób metabolicznych (Ahmad, Lim, Lamptey, Webb, Davies, 2022). Jest ona schorzeniem występującym głównie w populacji osób w wieku średnim i starszym. Jednak doniesienia naukowe z ostatnich lat wskazują na coraz większą częstość zachorowania na T2DM wśród młodych ludzi (Wild, Roglic, Green, Sicree, 2004, Lascar i in., 2018). Stanowi ona 8-45% cukrzyc rozpoznanych w tej grupie wiekowej (Surma, Szyndler, Narkiewicz, 2017). Wzrastają przypadki diagnozowania tej choroby cywilizacyjnej wśród osób w wieku do 30 lat (U.S. Department of Health and Human Services. Centers for Disease Control and Prevention, 2020). Niepokojące są doniesienia Magliano i in. (2020), którzy podają, że w przypadku występowania cukrzycy typu 2 w grupie osób w wieku do 40 lat we wczesnym stadium tej choroby cywilizacyjnej ryzyko powikłań jest wyższe niż u osób dotkniętych cukrzycą typu 1. Ma to niewątpliwie wpływ na prognozowaną długość życia osób chorych na T2DM. Badania przeprowadzone wśród społeczeństw z 19 państw o wysokim statusie społeczno-ekonomicznym wykazały, że osoby z cukrzycą typu 2, którą rozpoznano w wieku 30., 40. i 50. lat umierały znacznie wcześniej niż ich rówieśnicy, u których nie stwierdzono tej choroby metabolicznej, odpowiednio o 14, 10 lub 6 lat (Emerging Risk Factors Collaboration, 2023).

W świetle współczesnej wiedzy cukrzyca może również towarzyszyć innym chorobom. Jest bezpośrednio związana z *insulinoopornością*. Na jej podłożu powstają takie jednostki chorobowe jak: nadciśnienie tętnicze, choroba niedokrwienna

(40) affected by insulin resistance is predisposed to the development of T2DM (Jabeen et al., 2022). According to Deswal, Narwal, Dang and Pundir (2020), the risk of type 2 diabetes is much higher (5-10 times) in women with polycystic ovary syndrome (PCOS) than in women not affected by this endocrine disorder. The incidence of PCOS in women of reproductive age ranges from 4 to 20% (Ovalle, Azziz, 2002). Kudiyirickal and Pappachan (2015) highlight another aspect related to T2DM i.e. the relationship between the level of blood glucose and the development of periodontitis. At the same time, the studies of the cited authors did not show any relationship between dental caries and the incidence of diabetes.

According to literature, some diseases may occur regardless of the type of diabetes. Diabetic complications include: diabetes insipidus, nephropathy, osteoporosis, diabetic foot disease (Evans, Capell, 2001, Waliłko, Sawicka-Gałązka, 2012, Christ-Crain et al., 2019). Depression is another dangerous consequence of diabetes. According to Sartorius (2018), this mental disorder occurs twice as often in patients with diabetes than in people who have not been diagnosed with this disease. According to Leong, Yip, Kuo and Tsai (2022), there is a relationship between the incidence of diabetes and autoimmune diseases, including chronic fatigue syndrome (CFS), which increasingly affects children and adolescents.

In order to change the disturbing epidemiological situation and reduce the threats posed by T2DM, preventive actions are taken to change the lifestyle of certain groups of society.

There are many improper health behaviours among young people that predispose them to the development of type 2 diabetes, regardless of the place where they study (Huk-Wieliczuk, 2021, Huk-Wieliczuk, 2023).

The aim of this study was to assess the knowledge of physically active university students about the selected issues regarding type 2 diabetes. These issues are important for health educators - students of the University of Physical Education.

In order to achieve the aim of the study, the following research questions were formulated:

1. Given the access to information, are university students aware of the modifiable risk factors of T2DM?

serca, miażdżycy tętnic obwodowych, retinopatia, przewlekła choroba nerek, stan przedzrzucawkowy u ciężarnych (Chudek, Wikarek, Więcek, 2013, Mazzone, Chait, Plutzky, 2008, Zegarska, Brzozowska Bendykowska, Mędrek, 2022). Znaczny odsetek kobiet (40) dotkniętych insulinoopornością jest predysponowanych do rozwoju T2DM (Jabeen i in., 2022). W swoich badaniach Deswal, Narwal, Dang, Pundir (2020) odnotowali, że ryzyko wystąpienia cukrzycy typu 2 jest znacznie wyższe (5-10 razy) u kobiet z zespołem policystycznych jajników (PCOS) niż kobiet nie dotkniętych tym zaburzeniem endokrynologicznym. Częstość występowania PCOS u kobiet w wieku rozrodczym oscyluje w przedziale 4-20% przypadków (Ovalle, Azziz, 2002). Kudiyirickal i Pappachan (2015) zwracają na inny aspekt związany z T2DM; istnieje związek pomiędzy stężeniem glukozy we krwi a zapaleniem przyzębia. Jednocześnie badania cytowanych autorów nie wykazały zależności między próchnicą a zachorowalnością na tę chorobę metaboliczną.

Analiza piśmiennictwa dowodzi, że niektóre jednostki chorobowe mogą wystąpić niezależnie od typu cukrzycy. Do powikłań cukrzycowych należy między innymi: moczołka prosta, nefropatia, osteoporoza, stopa cukrzycowa (Evans, Capell, 2001, Waliłko, Sawicka-Gałązka, 2012, Christ-Crain i in., 2019). Inną groźną chorobą, która jest konsekwencją cukrzycy to depresja. Jak podaje Sartorius (2018) to zaburzenie psychiczne występuje dwukrotnie częściej u pacjentów chorych na cukrzycę aniżeli u osób, u których cukrzyca nie została zdiagnozowana. Według Leong, Yip, Kuo, Tsai (2022) istnieje związek między zachorowalnością na cukrzycę a chorobami autoimmunologicznymi, do których zaliczamy zespół chronicznego zmęczenia (CFS), dotyczący coraz częściej dzieci i młodzież.

W celu zmiany istniejącej, niepokojącej sytuacji epidemiologicznej i zmniejszenia zagrożeń, jakie niesie ze sobą T2DM podejmowane są działania profilaktyczne ukierunkowane na zmianę stylu trybu życia poszczególnych grup społeczeństwa.

W zachowaniach zdrowotnych młodych ludzi odnotowuje się wiele nieprawidłowości, które predysponują do wzrostu przypadków cukrzycy typu 2, bez względu na miejsce podjęcia studiów (Huk-Wieliczuk, 2021, Huk-Wieliczuk, 2023).

Celem pracy było ocena znajomości przez młodzież akademicką aktywną fizycznie wybranych zagadnień na temat cukrzycy typu 2, które to aspekty są istotne dla edukatorów zdrowia, jakimi są studenci AWF.

2. Can University of Physical Education students indicate tests used to diagnose diabetes?
3. What are the most common symptoms of type 2 diabetes according to the respondents?
4. How did gender and age differentiate the knowledge of male and female students about this group of metabolic diseases?

W celu realizacji zaprezentowanego celu pracy sformułowano następujące pytania badawcze:

1. Czy młodzież akademicka w świetle współczesnej wiedzy zna modyfikowalne czynniki ryzyka T2DM?
2. Czy studenci AWF potrafią wskazać badania umożliwiające diagnozę cukrzycy?
3. Jakie najczęstsze objawy cukrzycy typu 2 zdaniem respondentów?
4. Jak płeć i wiek różnicowały wiedzę studentów i studentek w zakresie danego zespołu chorób metabolicznych?

Material and methods

195 students (120 men and 75 women) of the Józef Piłsudski University of Physical Education in Warsaw, Branch in Biała Podlaska, participated in the research. The respondents studied in the following fields and specialties:

- physical education – in accordance with the study curriculum, students' physical activity was in the range of 5-8 units of sports activities (45 minutes),
- physical education in uniformed services – in accordance with the study curriculum, students' physical activity was in the range of 8-13 units of sports activities (45 minutes),
- personal trainer – in accordance with the study curriculum, students' physical activity was in the range of 4-6 units of sports activities (45 minutes),
- sports (football) – in accordance with the study curriculum, students' physical activity amounted to 8 units of sports activities (45 minutes).

The age of the respondents ranged from 19 to 23 years; I group (19-20 years old) and II group (21-23 years old). The research participants agreed to complete the survey. A diagnostic survey, which was the research method, was conducted in 2023. The pilot study was carried out among 20 people (9 male and 11 female students of different fields and years of studies). An original survey questionnaire, which was used as the research tool, was applied to collect data. In addition to demographics, the questionnaire included questions organized into the following three thematic categories: 1) risk factors of T2DM – improper nutrition and eating behaviours, using psychoactive substances (alcohol, cigarettes, energy drinks, coffee),

Materiał i metody badań

W niniejszych badaniach uczestniczyło 195 studentów (120 mężczyzn i 75 kobiet) Akademii Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie, Filia w Białej Podlaskiej. Badani studiowali na następujących kierunkach i specjalnościach:

- wychowanie fizyczne – aktywność fizyczna studentów zgodnie z planem studiów była w przedziale 5-8 jednostek zajęć sportowych (45 minut),
- wychowanie fizyczne w służbach mundurowych – aktywność fizyczna studentów zgodnie z planem studiów była w przedziale 8-13 jednostek zajęć sportowych (45 minut),
- trener personalny – aktywność fizyczna studentów zgodnie z planem studiów była w przedziale 4-6 jednostek zajęć sportowych (45 minut),
- sport (piłka nożna) – aktywność fizyczna studentów zgodnie z planem studiów wynosiła 8 jednostek zajęć sportowych (45 minut).

Wiek ankietowanych oscylował w przedziale 19-23 lat; I grupa respondentów (19-20 lat) i II grupa (21-23 lat). Uczestnicy badań wyrazili zgodę na przeprowadzenie badań ankietowych. Metodą badawczą wykorzystaną w pracy był sondaż diagnostyczny przeprowadzony w 2023 roku. Badanie pilotażowe przeprowadzono wśród 20 osób (9 studentów i 11 studentek – różne kierunki i lata studiów). Narzędziem badawczym, umożliwiającym zebranie danych był autorski kwestionariusz ankiety, który oprócz metryczki zawierał pytania uszeregowane w następujące trzy zagadnienia tematyczne: 1) czynniki ryzyka T2DM – nieprawidłowości w żywieniu i zachowaniach żywieniowych, sięganie po substancji psychoaktywne

sedentary lifestyle, irregular physical activity, stress and sleep disorders, 2) knowledge about diagnostic indicators of diabetes, 3) knowledge of the symptoms of hypoglycaemia (somatic and related to the central nervous system). The material was subjected to statistical analysis using the chi-square test of independence. The significance level of $p < 0.05$ was adopted in the analysis.

(alkohol, papierosy, napoje energetyzujące, kawę), sedenteryjny tryb życia, niesystematyczna aktywność fizyczna, stres i zaburzenia snu, 2) wiedza badanych o wskaźnikach diagnostycznych cukrzycy, 3) znajomość symptomów hipoglikemii (somatycznych i związanych z ośrodkowym układem nerwowym). Zgromadzony materiał poddano opracowaniu statystycznemu za pomocą testu niezależności chi-kwadrat. W przeprowadzonych analizach przyjęto poziom istotności $p < 0,05$.

Results

Wyniki badań

Table 1. Lifestyle-related risk factors of Type 2 diabetes by gender

Tabela 1. Czynniki ryzyka cukrzycy typu 2 uwarunkowane stylem życia a płeć badanych

Category / Kategoria	Male / Mężczyźni	Female / Kobiety	χ^2
Typology of improper nutritional choices and eating behaviours / Rodzaje nieprawidłowości w żywieniu i w zachowaniach żywieniowych			
1. Irregular meals / nieregularne posiłki	96.7	97.4	0.08
2. Skipping breakfast / pomijanie pierwszego śniadania	58.3	86.7	4.04*
3. Eating a diet rich in foods with a high glycaemic index and glycaemic load / dieta bogata w produkty o wysokim indeksie glikemicznym i wysokim ładunku glikemicznym	92.5	94.7	0.36
3. Low vitamin D levels / niski poziom witaminy D	28.3	46.7	6.72*
4. Vitamin C deficiency / niedobór witaminy C	17.5	21.3	0.44
5. Unhealthy snacks / niezdrowe przekąski	65.8	88.0	12.86*
6. Eating disorders / zaburzenia odżywiania			
– bulimia / bulimia	34.2	52.0	6.05*
– compulsive eating / kompulsywne jedzenie	57.5	72.0	4.24*
– night eating syndrome / zespół nocnego jedzenia	58.3	76.0	6.52*
7. Method of food preparation / sposób przygotowania posiłków	88.3	93.3	1.38
Consumption of energy drinks / Sięganie po napoje energetyzujące	13.3	17.3	0.57
Drinking three cups of coffee a day / Spożycie kawy w postaci 3 filiżanek dziennie	21.7	20.0	0.08
Smoking / Palenie tytoniu			
– frequent (daily) / częste (codzienne)	75.0	82.4	1.60
– up to 10 cigarettes a day / do 10 sztuk wypalanych papierosów w ciągu dnia	82.5	92.0	3.73*
– vaping / sięganie po e-papierosy	26.7	36.0	1.89

Consumption of alcoholic beverages / Spożycie napojów alkoholowych – high (more than 30 grams of pure ethanol in men and more than 20 grams of pure ethanol in women) ¹ / wysokie (> 30 g czystego alkoholu przez mężczyzn i >20 g przez kobiety) ¹	21.7	37.10	5.22*
Sedentary lifestyle / Siedzący tryb życia	91.7	94.7	0.65
Lack of regular physical activity / Niesystematyczne podejmowanie wysiłku fizycznego	96.7	98.7	0.81
Emotional stress / Stres emocjonalny – chronic / przewlekły	25.8	56.0	17.88*
– short-term stress episodes / krótkotrwałe epizody stresu	4.2	36.0	34.52*
Sleep disorders / Zaburzenia snu – Sleeping up to 6 hours/day / sen do 6 godzin /doła	19.2	18.6	0.01
– Sleeping more than 8 hours/day / sen ponad 8 godzin/doba	16.7	17.1	0.01
– Insomnia / bezsenna	48.3	62.7	3.84*
– Daytime napping / drzemki w ciągu dnia	14.2	16.0	0.12

¹ 10 grams of pure, 100% ethanol (1 standard serving of alcohol) is equal to approx. 250 millilitres of 5% ABV beer, approx. 100 millilitres of 12% ABV wine and approx. 30 millilitres of 40% ABV vodka. /

¹ 10 g czystego, 100% alkoholu (1 standardowa porcja alkoholu) zawarte jest w ok. 250ml piwa o mocy 5%, w ok. 100ml wina o mocy 12% oraz w ok. 30ml wódki o mocy 40%.

Source: Own compilation. /

Źródło: opracowanie własne.

* statistically significant differences at $p < 0.05$ /

* różnice istotne statystycznie na poziomie $p < 0,05$

Table 1 presents the knowledge of University of Physical Education students about lifestyle-related risk factors of type 2 diabetes, broken down by gender. Improper nutritional habits have a significant impact on the pathogenesis of diabetes. Almost all respondents declared that bad eating habits predispose to the development of type 2 diabetes. Among many dietary mistakes, the respondents indicated irregular eating times. According to a higher percentage of female than male students, skipping breakfast is one of the causes of T2DM, 86.7 and 58.3, respectively (statistically significant differences). In the opinion of almost 93% of men and 95% of women, the consumption of products with high values of indicators, such as glycaemic index and glycaemic load, increases the incidence of diabetes. A role of vitamin D deficiency in the pathogenesis of diabetes was mentioned by over 28% of male respondents and by almost 47% of female respondents. A high percentage of the respondents (65.8 men and

W tabeli 1 przedstawiono wiedzę studentów AWF o czynnikach ryzyka cukrzycy typu 2 uwarunkowanych stylem życia z podziałem na płeć. Niewłaściwe postępowanie żywieniowe ma istotny wpływ na patogenezę cukrzycy. Prawie wszyscy badani byli świadomi, że nawyki żywieniowe predysponują do pojawienia się objawów cukrzycy typu 2. Wśród wielu błędów żywieniowych respondenci wskazywali spożycie posiłków o nieregularnych porach. Większy odsetek studentek niż studentów sadził, że pomijanie I śniadania leży u podłoża T2DM, odpowiednio 86,7 i 58,3 (różnice istotne statystycznie). W opinii prawie 93% mężczyzn i 95% kobiet spożycie produktów posiadających wysokie wartości wskaźników takich jak indeks glikemiczny i ładunek glikemiczny sprzyja wzrostowi zachorowań na cukrzycę. Na rolę niedoboru witaminy D w patogenezie cukrzycy wskazało ponad 28% respondentów i prawie 47% respondentek. Wysoki odsetek wskazań (65,8 mężczyzn i 88,0

88.0 women) (statistically significant differences at the level of $p < 0.05$) declared eating unhealthy snacks as a habit increasing the risk of diabetes. The respondents also indicated the relationship between eating disorders and the risk of T2DM. In the opinion of more than 58% of male students and 76% of female students, night eating syndrome is a factor contributing to the development of type 2 diabetes (statistically significant differences at the level of $p < 0.05$). A similar tendency and results for women and men were reported in the case of binge eating disorder. Every third male respondent and every second female respondent declared that bulimia may be a determinant of type 2 diabetes ($\chi^2 = 6.05$, differences $p < 0.05$, statistically significant differences). According to the majority of study participants (over 88% of male students and 93% of female students), the method of food preparation also causes changes in the blood glucose levels. The research showed that university students, regardless of gender, did not indicate any interaction between the consumption of energy drinks and the risk of type 2 diabetes. Every fifth respondent claimed that drinking three cups of coffee a day increased the risk of diabetes. According to the respondents, using other stimulants may to a certain extent increase the risk of T2DM. In the opinion of the vast majority of male and female students (82.4% vs. 75.0%), smoking cigarettes every day and smoking up to 10 cigarettes a day (92.0% vs. 82.5%) also cause type 2 diabetes. Smaller number of respondents (every fourth male student and every third female student) indicated the relationship between the risk of diabetes and the use of e-cigarettes. Young women (37.1%) more often than men (21.7%) declared that high consumption of alcoholic beverages increases the incidence of type 2 diabetes. Other important factors in the pathogenesis of this metabolic disease, in the opinion of the respondents, are sedentary lifestyle and the lack of regular physical activity. A higher percentage of female students compared to male students believed that stress, regardless of its duration, is a determinant of the disease manifested by chronic hyperglycaemia. Every second female respondent and every fourth male respondent believed that prolonged stress increases the incidence of T2DM. According to a significant percentage of female students (36), even short-term episodes of stress increase the

kobiet; różnice istotne statystycznie na poziomie $p < 0,05$) odnotowano w przypadku sięgania przez badanych po niezdrowe przekąski. Ankietowani uważali, że istnieje związek między zaburzeniami odżywiania a ryzykiem T2DM. Ponad 58% mężczyzn i 76% studentek twierdziło, że jeżeli daną osobę dotyka zespół nocnego jedzenia to może to być kolejny czynnik sprzyjający pojawieniu się cukrzycy typu 2 (różnice istotne statystycznie na poziomie $p < 0,05$). Podobną tendencję i zbliżone wyniki badań dotyczące kobiet i mężczyzn odnotowano także w przypadku kompulsywnego jedzenia. Co trzeci badany i co druga badana twierdzili, że bulimia może być determinantą cukrzycy typu 2 ($\chi^2 = 6,05$, różnice $p < 0,05$, różnice istotne statystycznie). Większość uczestników badań (ponad 88% studentów i 93% studentek) podało, że sposób przygotowania pożywienia ma również wpływ na zmiany poziomu glukozy we krwi. Przeprowadzone badania pokazały, że młodzież akademicka, bez względu na płeć, nie przypisywała większej interakcji między spożyciem napojów energetyzujących a ryzykiem cukrzycy typu 2. Co piąty badany twierdził, że spożycie 3 filiżanek kawy dziennie zwiększa ryzyko zachorowalności na cukrzycę. W opinii badanych sięganie po inne używki w określonym zakresie może przyczynić się do pojawienia się symptomów T2DM. Znaczna większość studentów i studentek (82,4% vs. 75,0%) uważała, że codzienne palenie papierosów, wypalanie do 10 sztuk papierosów w ciągu dnia (92,0% vs. 82,5%) są kolejnymi przyczynami cukrzycy typu 2. Niższe wskazania odnotowano w zakresie związku między ryzykiem cukrzycy a sięganiem po e-papierosy; co czwarty student i co trzecia studentka zgadzała się z takim stwierdzeniem. Częściej młode kobiety (37,1%) niż mężczyźni (21,7%) twierdziły, że wysokie spożycie napojów alkoholowych sprzyja wzrostowi przypadków cukrzycy typu 2. Innymi ważnymi czynnikami w patogenezie tej choroby metabolicznej w opinii badanych jest sedentarny tryb życia i brak systematycznej aktywności fizycznej. Większy odsetek studentek niż studentów uważał, że stres bez względu na czas jego trwania jest determinantą jednostki chorobowej, w której występuje stan przewlekłej hiperglikemii. Co druga respondentka i co czwarty respondent sądzili, że długotrwałe napięcie nerwowe skutkuje wzrostem przypadków T2DM. Zdaniem znacznego odsetka studentek (36) nawet krótkotrwałe epizody

risk of type 2 diabetes. As for sleep disorders, the largest percentage of university students declared that insomnia increases the risk type 2 diabetes (14.4% more female students expressed this opinion). According to almost 19% of the respondents, short duration of night rest may be a risk factor for diabetes. Similar results were obtained in the case of sleep over 8 hours. Over 14% of men and 16.0% of women indicated the relationship between napping and the risk of T2DM.

stresu mają związek z ryzykiem zachorowania na cukrzycę typu 2. Analizując wyniki badań dotyczące zaburzeń snu w aspekcie jednego z uwarunkowań cukrzycy typu 2 to największy odsetek młodzieży akademickiej uważał, że jest nim bezsenność, (przy czym w porównaniu do studentów o 14,4% więcej studentek wyrażało taką opinię). Krótki czasu trwania wypoczynku nocnego zdaniem prawie 19% ankietowanych może być czynnikiem ryzyka cukrzycy. Zbliżone rezultaty badań odnotowano w przypadku snu ponad 8 godzin. Ponad 14% młodych mężczyzn i 16,0% kobiet twierdziło, że funkcjonuje związek między drzemką a ryzykiem T2DM.

Table 2. Lifestyle – related risk factors of Type 2 diabetes by age

Tabela 2. Czynniki ryzyka cukrzycy typu 2 uwarunkowane stylem życia a wiek badanych

Category / Kategoria	Group I (19–20 years old) / I grupa (19-20 lat)	Group II (21–23 years old) / II grupa (21-23 lat)	χ^2
Typology of improper nutritional choices and eating behaviours / Rodzaje nieprawidłowości w żywieniu i w zachowaniach żywieniowych			
1. Irregular meals / nieregularne posiłki	95.3	98.2	1.34
2. Skipping breakfast / pomijanie pierwszego śniadania	56.5	79.1	11.51*
3. Eating a diet rich in foods with a high glycaemic index and glycaemic load / dieta bogata w produkty o wysokim indeksie glikemicznym i wysokim ładunku glikemicznym	92.5	94.7	10.03*
3. Low vitamin D levels / niski poziom witaminy D	37.6	33.6	0.34
4. Vitamin C deficiency / niedobór witaminy C	17.6	19.1	0.07
5. Unhealthy snacks / niezdrowe przekąski	76.5	72.7	0.35
6. Eating disorders / zaburzenia odżywiania – bulimia / bulimia	32.9	47.3	4.11*
– compulsive eating / kompulsywne jedzenie	58.8	66.4	1.17
– night eating syndrome / zespół nocnego jedzenia	67.13	63.6	0.25
7. Method of food preparation / sposób przygotowania posiłków	88.2	91.8	0.69
Consumption of energy drinks / Sięganie po napoje energetyzujące	12.9	15.6	0.45d
Drinking three cups of coffee a day / Spożycie kawy w postaci 3 filiżanek dziennie	20.0	21.8	0.10

Smoking / Palenie tytoniu – frequent (daily) / częste (codzienne) – up to 10 cigarettes a day / do 10 sztuk wypalanych papierosów w ciągu dnia – vaping / sięganie po e-papierosy	69.4 80.0 27.1	84.5 90.9 32.7	6.35* 4.75* 0.73
Consumption of alcoholic beverages / Spożycie napojów alkoholowych – high (more than 30 grams of pure ethanol in men and more than 20 grams of pure ethanol in women) ¹ / wysokie (> 30 g czystego alkoholu przez mężczyzn i >20 g przez kobiety) ¹	25.9	29.1	0.25
Sedentary lifestyle / Siedzący tryb życia	90.6	94.5d	1.12
Lack of regular physical activity / Niesystematyczne podejmowanie wysiłku fizycznego	97.6	97.3	0.03
Emotional stress / Stres emocjonalny – chronic / przewlekły – short-term stress episodes / krótkotrwałe epizody stresu	29.4 9.4	43.6 21.8	4.19* 5.66*
Sleep disorders / Zaburzenia snu – Sleeping up to 6 hours/day / sen do 6 godzin /doba – Sleeping more than 8 hours/day / sen ponad 8 godzin/doba – Insomnia / bezsenna – Daytime napping / drzemki w ciągu dnia	17.6 12.9 48.2 12.9	20.0 20.2 58.2 16.4	0.17 1.81 1.91 0.45

¹ 10 grams of pure, 100% ethanol (1 standard serving of alcohol) is equal to approx. 250 millilitres of 5% ABV beer, approx. 100 millilitres of 12% ABV wine and approx. 30 millilitres of 40% ABV vodka. /

¹ 10 g czystego, 100% alkoholu (1 standardowa porcja alkoholu) zawarte jest w ok. 250ml piwa o mocy 5%, w ok. 100ml wina o mocy 12% oraz w ok. 30ml wódki o mocy 40%.

Source: Own compilation. /

Źródło: opracowanie własne.

* statistically significant differences at $p < 0.05$ /

* różnice istotne statystycznie na poziomie $p < 0,05$

The respondents' knowledge about lifestyle-related determinants of type 2 diabetes depending on age is presented in Table 2. Students aged 21-23 in a greater percentage than those aged 19-20 declared that skipping breakfast is a risk factor of T2DM, 98.2% and 95.3%, respectively ($\chi^2=11.51$, differences $p < 0.05$, statistically significant differences). In the opinion of senior students, inappropriate diet i.e. the consumption of products with high glycaemic index and glycaemic load may increase the incidence of type 2 diabetes. As for the knowledge of the relationship between eating disorders and the incidence of type 2 diabetes, a higher percentage of university students

Wiedzę badanych o determinantach cukrzycy typu 2 związanych z trybem życia w odniesieniu do ich kategorii wiekowej zaprezentowano w tabeli 2. Odnotowano, że studenci w wieku 21-23 lata w większym odsetku niż młodzież akademicka w wieku 19-20 lat uważali, że pomijanie pierwszego śniadania jest czynnikiem ryzyka T2DM, odpowiednio 98,2% i 95,3% ($\chi^2=11,51$, różnice $p < 0,05$, różnice istotne statystycznie). Również respondenci kształcący się na wyższych latach studiów prezentowali stanowisko, że nieodpowiednia pod względem jakości dieta charakteryzująca się spożyciem produktów o wysokich wskaźnikach w zakresie indeksu glikemicznego

belonging to group II (47.3) than group I (32.9) declared that bulimia has an impact on changes in the blood glucose levels. The results regarding improper nutrition and eating behaviours are similar in both groups. The age of the respondents did not determine the respondents' knowledge about the relationship between the consumption of energy drinks and coffee, and the incidence of diabetes. Almost 70% of the students aged 19-20 and 84.5% of those aged 21-23 believed that frequent smoking played a role in the pathogenesis of type 2 diabetes; differences were statistically significant. Senior students also declared that smoking up to 10 cigarettes a day is a determinant of T2DM (group II – 90.9% vs. group I – 80.8%). Similar observations involved the use of e-cigarettes and high consumption of alcoholic beverages. A significant percentage of respondents, regardless of age, emphasized that irregular physical activity, and especially sedentary lifestyle, are risk factors of type 2 diabetes. Another interesting issue was the perception of emotional stress as the cause of type 2 diabetes. The results show that university students are aware of the fact that stress is one of the causes of the increased risk of T2DM. This was declared by almost 44% of the students aged 21-23 and by over 29% of those aged 19-20 – in the case of chronic stress, and by 21.8% and 9.4%, respectively – in the case of short-term stress episodes; differences were statistically significant. In both age groups, the respondents considered the importance of sleep disorders in the pathogenesis of diabetes insufficient. More than 48% of male students and 58% of female students declared the relationship between insomnia and a disease involving chronic hyperglycaemia.

Although measuring glucose levels is recommended in elderly people (usually over 45 years of age), the incidence of obesity and hypertension among university students encourages their education about the possibilities of diagnosing diabetes (Table 3).

Almost all the respondents indicated the level of fasting venous blood glucose among diagnostic indicators of this metabolic disease. The correct answer about the normal level of glycated haemoglobin (HbA1c) in healthy individuals was given by 29.3% of women and by 23.3% of men. Almost 88% of the respondents indicated “testing glucose in urine” as an indicator of diabetes.

i ładunku glikemicznego może zwiększyć zachorowalność na cukrzycę typu 2. Analiza wyników dotycząca wiedzy badanych w zakresie zaburzeń odżywiania jako czynnika ryzyka cukrzycy typu 2 wskazuje, że większy odsetek młodzieży akademickiej należących do grupy II (47,3) niż do I (32,9) deklarował, że bulimia ma wpływ na zmiany poziomu glukozy we krwi. Zaobserwowano, że rezultaty badań obu grup respondentów odnoszące się do innych nieprawidłowości w sposobie żywienia czy zachowań żywieniowych są zbliżone. Również wiek badanych nie determinował spożycia napojów energetyzujących czy kawy. Prawie 70% ogółu studentów w wieku 19-20 lat i 84,5% w wieku 21-23 lata sądziło, że częste palenie papierosów odgrywa rolę w patogeniezie cukrzycy typu 2; różnice istotne statystycznie. Także studenci kształcący się na wyższych latach studiów uważali, że wypalanie do 10 sztuk papierosów w ciągu dnia jest kolejnym warunkowaniem T2DM (II grupa – 90,9% vs. I grupa – 80,8%). Podobne spostrzeżenia zaobserwowano w zakresie sięgania po e-papierosy i wysokiego spożycia napojów alkoholowych. Znaczący odsetek badanych bez względu na wiek podkreślał, że niesystematyczne podejmowanie wysiłku fizycznego a wręcz siedzący tryb życia są czynnikami zagrożenia cukrzycą typu 2. Kolejnym interesującym zagadnieniem była kwestia postrzegania stresu emocjonalnego w aspekcie podłoża cukrzycy typu 2. Z uzyskanych rezultatów badań wynika, że młodzież akademicka miała wiedzę o tym, że stres jest jedną z przyczyn, która zwiększa ryzyko zachorowalności na T2DM; tak deklarowało prawie 44% studentów w wieku 21-23 lat i ponad 29% badanych w wieku 19-20 lat – w przypadku przewlekłych sytuacji stresowych i odpowiednio 21,8% i 9,4% – w kwestii krótkotrwałych epizodów stresu; różnice istotne statystycznie. W obu grupach wiekowych respondenci przypisywali zaburzeniom snu w aspekcie ich roli w patogeniezie cukrzycy niewystarczające znaczenie. Ponad 48% studentów i 58% studentek posiadało zasób wiadomości odnośnie zależności pomiędzy bezsennością a jednostką chorobową, w której występuje stan przewlekłej hiperglikemii.

Mimo, że pomiar poziomu glukozy zalecany w wieku starszym (najczęściej powyżej 45 roku życia) ale występowanie otyłości i nadciśnienia wśród młodzieży akademickiej skłania do przekazywania młodym ludziom wiedzy

According to 25.0% of male students and 40.0% of female students, detection of ketones in urine is another test used to diagnose diabetes. As for the OGTT test (oral glucose tolerance test), only a small percentage of the respondents (9.2% of men and 8.0% of women) indicated the group in which the test should be performed (people with suspected diabetes, healthy but genetically predisposed individuals and those belonging to risk groups, the test is obligatory for pregnant women). Few respondents incorrectly pointed out the Wasserman reaction.

o możliwościach diagnostyki cukrzycy (tab.3). Prawie wszyscy studenci wśród wskaźników diagnostycznych tej choroby metabolicznej wskazali poziom glukozy we krwi żyłnej na czczo. Właściwej odpowiedzi dotyczącej prawidłowego poziomu hemoglobiny glikowanej (HbA1c) u zdrowych osób udzieliło 29,3% kobiet i 23,3% mężczyzn. Na wskaźnik w postaci „oznaczenie glukozy w moczu” w celu identyfikacji cukrzycy wskazało prawie 88% ogółu badanych. W opinii 25,0% studentów i 40,0% studentek obecność ciał ketonowych w moczu może być kolejnym badaniem umożliwiającym zdiagnozowanie u osoby cukrzycy. Odnośnie potrzeby wykonywania testu OGTT (obciążenia glukozą) tylko niewielki odsetek młodzieży akademickiej (9,2 mężczyzn i 8,0 kobiet) potrafił podać jakie osoby, powinny go wykonać (osoby z podejrzeniem cukrzycy, zdrowe lecz obciążone genetycznie lub należące do grup ryzyka, a także obowiązkowo – kobiety w ciąży). Nieliczni badani wskazali nieprawidłowo odczyn Wassermana.

Table 3. University students' knowledge of the diagnostic indicators for diabetes in relation to their gender

Tabela 3. Znajomość przez młodzież akademicką wskaźników diagnostycznych w zakresie cukrzycy a płeć badanych

Category / Kategoria	Male / Mężczyźni	Female / Kobiety	χ^2
Correct fasting venous blood glucose level (below 100 mg/dl) / Prawidłowe stężenia glukozy w osoczu krwi żyłnej na czczo (poniżej 100 mg/dl)	98.3	97.3	0.22
Glycated haemoglobin (HbA1c) level below or equal to 6.5% / Poziom hemoglobiny glikowanej -HbA1c (poziom poniżej $\geq 6,5\%$)	23.3	29.3	0.86
Urine glucose level / Oznaczenie glukozy w moczu	89.2	85.3	0.62
Ketone levels in blood / Oznaczenie ciał ketonowych we krwi	25.0	40.0	4.81*
Wasserman reaction / Odczyn Wassermana	8.3	6.7	0.18
OGTT test / Test OGTT	9.2	8.0	0.08

Source: Own compilation. /

Źródło: opracowanie własne.

* statistically significant differences at $p < 0.05$ /

* różnice istotne statystycznie na poziomie $p < 0,05$

Taking into account the age of students and their knowledge about the diagnosis of type 2 diabetes, higher number of the respondents classified to group II than to group I indicated the correct level of glycated haemoglobin – HbA1c, 40.9% and 5.9%, respectively ($\chi^2 = 35.15$,

Analizując wiedzę studentów AWF o diagnostyce cukrzycy typu 2 ze względu na wiek badanych stwierdzono, że znajomość prawidłowego poziomu hemoglobiny glikowanej – HbA1c była wyższa u studentów zakwalifikowanych do grupy II niż I, odpowiednio 40,9% i 5,9% udzieliło

differences $p < 0.05$). Every fifth student aged 19-20 and almost every second student aged 21-23 declared that the measurement of the level of ketones in blood is used to diagnose T2DM (statistically significant differences). University students, regardless of their age, did not have the sufficient knowledge of the OGTT test, though a three times higher percentage of senior students indicated the need to perform this test; statistically significant differences (Table 4).

właściwej odpowiedzi ($\chi^2=35,15$, różnice $p<0,05$). Co piąty student w wieku 19-20 lat i prawie co drugi w wieku 21-23 lata uważał, że oznaczenie ciał ketonowych we krwi jest badaniem umożliwiającym zdiagnozowanie T2DM (różnice istotne statystycznie). Młodziej akademicka bez względu na wiek niewystarczająco znała test OGTT, chociaż trzykrotnie większy odsetek respondentów kształcących się na wyższych latach studiów znał potrzebę wykonywania danego testu; różnice istotne statystycznie (tab.4).

Table 4. University students' knowledge of the diagnostic indicators for diabetes in relation to their age

Tabela 4. Znajomość przez młodzież akademicką wskaźników diagnostycznych w zakresie cukrzycy a wiek badanych

Category	Group I (19-20 years old)	Group II (21-23 years old)	χ^2
Correct fasting venous blood glucose level (below 100 mg/dl) / Prawidłowe stężenia glukozy w osoczu krwi żyłnej na czczo (poniżej 100 mg/dl)	98.8	97.3	0.61
Glycated haemoglobin (HbA1c) level below or equal to 6.5% / Poziom hemoglobiny glikowanej -HbA1c (poziom poniżej $\geq 6,5\%$)	5.9	40.9	35.15*
Urine glucose level / Oznaczenie glukozy w moczu	84.7	90.0	1.23
Ketone levels in blood / Oznaczenie ciał ketonowych we krwi	20.0	39.1	8.44*
Wasserman reaction / Odczyn Wassermana	10.6	5.6	1.76
OGTT test / Test OGTT	3.5	12.6	5.61*

Source: Own compilation. /

Źródło: opracowanie własne.

* statistically significant differences at $p < 0.05$ /

* różnice istotne statystycznie na poziomie $p<0,05$

Table 5. University students' knowledge of the symptoms of hypoglycaemia in relation to their gender

Tabela 5. Znajomość przez młodzież akademicką objawów hipoglikemii a płeć badanych

Category / Kategoria	Male / Mężczyźni	Female / Kobiety	χ^2
Somatic symptoms / Objawy somatyczne			
Feeling of hunger / Uczucie wilczego głodu	92.5	94.7	0.36
Fatigue / Osłabienie	87.5	92.0	1.01
Trembling hands / Drżenie rąk	92.5	94.7	0.36
Dizziness and headaches / Zawroty i bóle głowy	91.7	94.7	0.65
Heart palpitations / Kołatanie serca	66.7	82.7	6.23*
Symptoms related to the central nervous system / Objawy związane z ośrodkowym układem nerwowym			

Drowsiness / Senność	98.3	100.0	1.95
Impaired focus / Zaburzenia koncentracji	89.2	93.3	1.00
Loss of consciousness / Utrata przytomności	88.3	94.7	2.12
Visual impairment / Zaburzenia widzenia	84.2	90.7	1.76

Source: Own compilation. /

Źródło: opracowanie własne.

* statistically significant differences at $p < 0.05$ /

* różnice istotne statystycznie na poziomie $p < 0,05$

The knowledge of male and female students about the symptoms of hypoglycaemia is similar (Table 5). Among the somatic symptoms of low blood glucose levels, the respondents most often mentioned the feeling of hunger (92.5% of male students and 94.7% of female students), trembling hands (92.5% of male students and 94.7% of female students) and dizziness (91.7% of male students and 94.7% of female students). Over 89% of university students indicated weakness as a symptom of the low blood glucose level. Female respondents were more likely than male respondents to declare that heart palpitations were accompanied by hypoglycaemia, 82.7% and 66.7%, respectively (statistically significant differences, $p < 0.05$). Almost all respondents mentioned drowsiness among the symptoms of hypoglycaemia related to the central nervous system. A significant percentage of the respondents declared that impaired concentration and the loss of consciousness are the signs of the low blood glucose level. In the opinion of 84.2% of men and 90.7% of women, visual impairment is another symptom of hypoglycaemia.

The comparison of the knowledge of hypoglycaemia symptoms depending on age showed that a higher percentage of students belonging to group II than to group I indicated trembling hands as one of the somatic symptoms of hypoglycaemia, 96.4 and 89.4, respectively (statistically significant differences). Almost 19% more senior students than junior students indicated heart palpitations as one of the symptoms of type 2 diabetes ($\chi^2=8.31$, statistically significant differences at the level of $p < 0.05$). A similar trend was found for the loss of consciousness; over 96% of the respondents from group II and almost 84% of those from group I indicated the sudden loss of consciousness

Wiedza studentek i studentów o symptomach hipoglikemii jest zbliżona (tab.5). Badani wśród objawów somatycznych zmniejszonego stężenia glukozy we krwi najczęściej wskazywali uczucie wilczego głodu (92,5% studentów i 94,7% studentek), drżenie rąk (92,5% studentów i 94,7% studentek), zawroty głowy (91,7% studentów i 94,7% studentek). Ponad 89% młodzieży akademickiej podało jako objaw obniżonego poziomu glukozy we krwi osłabienie. Respondentki częściej niż ich rówieśnicy twierdziły, że kołatanie serca towarzyszy hipoglikemii, odpowiednio 82,7% i 66,7% (różnice istotne statystycznie, $p < 0,05$). Prawie wszyscy respondenci wśród symptomów hipoglikemii związanych z ośrodkowym układem nerwowym podawali senność. Znaczny odsetek badanych twierdził, że zaburzenia koncentracji i utrata przytomności świadczą o niedocukrzeniu organizmu człowieka. W opinii 84,2% mężczyzn i 90,7% kobiet zaburzenia widzenia są kolejnym objawem hipoglikemii.

Porównanie znajomości objawów hipoglikemii przez młodzież AWF ze względu na wiek wskazuje, że większy odsetek studentów zakwalifikowanych do grupy II niż do I podał, że drżenie rąk jest jednym z symptomów somatycznych niedocukrzenia organizmu, odpowiednio 96,4 i 89,4 (różnice istotne statystycznie). Prawie o 19% więcej ankietowanych kształcących się na wyższych latach studiów niż niższych wskazywało, że kołatanie serca jest jednym z objawów cukrzycy typu 2 ($\chi^2=8,31$, różnice istotne statystycznie na poziomie $p < 0,05$). Podobną tendencję stwierdzono w przypadku utraty przytomności; ponad 96% respondentów grupy II i prawie 84% grupy I stwierdziło, że nagły brak całkowitej świadomości jest oznaką cukrzycy. Wahania homeostazy glukozy mogą powodować okresowe problemy z widzeniem. Zdaniem 84,0% studentów w wieku

as a sign of diabetes. Fluctuations in glucose homeostasis can cause periodic vision problems. According to 84.0% of the students aged 19-20 and 96.4% of those aged 21-23, visual impairment is the sign of hypoglycaemia (Table 6).

19-20 i 96,4% w wieku 21-23 lat zaburzenia czynności narządu wzroku wskazują na niedocukrzanie (tab.6).

Table 6. University students' knowledge of the symptoms of hypoglycaemia in relation to their age

Tabela 6. Znajomość przez młodzież akademicką objawów hipoglikemii a wiek badanych

Category / Kategoria	Group I (19–20 years old) / I grupa (19-20 lat)	Group II (21–23 years old) / II grupa (21-23 lat)	χ^2
Somatic symptoms / Objawy somatyczne			
Feeling of hunger / Uczucie wilczego głodu	94.1	94.5	0.02
Fatigue / Osłabienie	87.1	90.9	0.73
Trembling hands / Drżenie rąk	89.4	96.4	3.73*
Dizziness and headaches / Zawroty i bóle głowy	91.8	93.6	0.25
Heart palpitations / Kołatanie serca	62.4	80.9	8.31*
Symptoms related to the central nervous system / Objawy związane z ośrodkowym układem nerwowym			
Drowsiness / Senność	98.8	99.1	0.03
Impaired focus / Zaburzenia koncentracji	87.1	93.6	2.46
Loss of consciousness / Utrata przytomności	83.5	96.4	9.64*
Visual impairment / Zaburzenia widzenia	84.0	96.4	8.59*

Source: Own compilation. /

Źródło: opracowanie własne.

* statistically significant differences at $p < 0.05$ /

* różnice istotne statystycznie na poziomie $p < 0,05$

Discussion

In recent years, there has been an increasing interest in lifestyle medicine, which emphasizes the role of prevention in many diseases. Much importance is given to the decisions regarding health behaviours. This also applies to diabetes, which, in the light of scientific achievements, is considered a lifestyle disease of the 21st century. Alarming scientific reports call for wide-ranging actions dedicated to young people in order to prevent a significant increase in the percentage of patients with this metabolic disease syndrome (Płaczowska, Kokot, Pawlik-Sobecka, Kołaczek, Małolepsza, 2013). The results of the study

Dyskusja

W ostatnich latach wzrasta zainteresowanie medycyną stylu życia, która podkreśla rolę profilaktyki w zakresie wielu jednostek chorobowych. Duże znacznie przypisuje się decyzjom podejmowanym przez ludzi w sferze ich zachowań zdrowotnych.

Dotyczy to również cukrzycy, która w świetle aktualnych osiągnięć nauki uznawana jest za chorobę cywilizacyjną XXI wieku. Niepokojące doniesienia naukowe wskazują, że bez podjęcia szeroko zakrojonych działań skierowanych do młodych ludzi istotnie zwiększy się odsetek chorych na ten zespół chorób metabolicznych

conducted by Barbosa et al. (2016) show that the incidence of insulin resistance in Brazilian students was 7.3% and the incidence of metabolic syndrome ranged from 13.3% (in women) to 32.2% (in men).

Modification of eating habits is emphasized among many measures to prevent type 2 diabetes. In the opinion of the vast majority of respondents, irregular eating times and a diet rich in highly processed foods are risk factors of type 2 diabetes. Almost 90% of university students accentuated the role of the method of preparing meals. As indicated by the research of Cahill et al. (2014), frequent eating fried foods, mainly eating out, is correlated with the risk of type 2 diabetes.

Vitamins are essential components responsible for the proper functioning of the human body. Female respondents more often than male students mentioned vitamin deficiencies, especially vitamin D deficiency as a factor predisposing to type 2 diabetes. This is consistent with the findings of Zhou et al. (2016) who reported that the intake of vitamin C exceeding 140 mg per day can reduce the incidence of diabetes up to 5%. According to the authors, an increased amount of this vitamin in the diet has a positive effect on oxidative stress and insulin resistance. As for the relationship between vitamin D and the risk of diabetes, this chemical compound can effectively reduce the incidence of this disease by 15% in adults diagnosed with prediabetes (Pittas et al., 2023).

University of Physical Education students declared that eating disorders had an influence on the development of type 2 diabetes. In this context, they usually mentioned binge eating disorder and night eating syndrome. These disorders correlate with the energy supply and glucose instability, as well as affect the body fat content (Raevuori et al., 2015).

According to many scientific reports, cigarette smoking is one of the risk factors of type 2 diabetes. Based on the data from 88 prospective studies involving almost 6 million participants, Pan et al. (2015) demonstrated that both active and passive smoking increase the risk of type 2 diabetes. According to these authors, 11.7% of the cases of type 2 diabetes in men and 2.4% of the cases in women (a total of approximately 27.8 million cases worldwide) are related to active smoking. In our research, 75.0% of male students

(Płaczkowska, Kokot, Pawlik-Sobecka, Kołaczek, Małolepsza, 2013). Badania Barbosy i in. (2016) wskazują, że częstość występowania stanu insulinooporności u studentów brazylijskich była na poziomie wartości 7,3% a wartości zespołu metabolicznego oscylowały w przedziale od 13,3% (u kobiet) do 32,2% (u mężczyzn).

Wśród wielu działań profilaktycznych w prewencji cukrzycy typu 2 podkreśla się modyfikację nawyków żywieniowych. Znaczna większość badanych twierdziła, że nieregularne posiłki, dieta bogata w produkty zaliczane do żywności wysokoprzetworzonej są czynnikami ryzyka cukrzycy typu 2. Prawie 90% młodzieży akademickiej akcentowało rolę sposobu przygotowania posiłków. Jak wskazują badania Cahill i in. (2014) częste uwzględnianie w diecie smażonych potraw, spożywanych przede wszystkim poza domem jest w korelacji z ryzykiem cukrzycy typu 2.

Witaminy są niezbędnymi komponentami wpływającym na prawidłowe funkcjonowanie organizmu. Badani, częściej studentki niż studenci, wymienili niedobory witaminy i witaminy D w aspekcie czynników sprzyjających pojawieniu się objawów cukrzycy typu 2. Są to prawidłowe stwierdzenia, ponieważ Zhou i in. (2016) podają, że spożycie witaminy C na poziomie przekraczającym 140 mg dziennie może zmniejszyć zachorowalność na tę chorobę cywilizacyjną do 5%. Cytowani autorzy twierdzą, że uwzględnienie w diecie zwiększonej ilości tej witaminy pozytywnie wpływa na stres oksydacyjny i insulinooporność. W przypadku związku między witaminą D a ryzykiem cukrzycy podkreśla się, że dany związek chemiczny może u osób dorosłych, u których zdiagnozowano stan przedcukrzycowy efektywnie zmniejszać odsetek zachorowalności na cukrzycę o 15% (Pittas i in., 2023).

Studenci AWF reprezentowali pogląd, że zaburzenia odżywiania mają wpływ na zachorowanie na cukrzycę typu 2. Najczęściej w tym kontekście wymieniali kompulsywne jedzenie i zespół nocnego podjadania. Tego typu zaburzenia korelują z podażą energii, niestabilnością glukozy i wpływają na zawartość tkanki tłuszczowej w organizmie. (Raevuori i in., 2015).

Wiele doniesień naukowych podaje, że palenie papierosów jest jednym z czynników ryzyka rozwoju cukrzycy typu 2. Pan i in. (2015) wykorzystując dane z 88 badań prospektywnych, w których wzięło udział prawie 6 milionów

and 82.4% of female students mentioned frequent smoking as a risk factor of T2DM. Young people are increasingly using e-cigarettes. According to literature, e-cigarettes may affect carbohydrate metabolism and increase the risk of prediabetes by 1.22-1.97% compared to the group of never smokers (Atuegwu et al., 2019, Zhanga et al., 2022).

Also, inadequate duration (less than 5-6 hours and more than 9 hours a day) and quality of sleep may cause abnormal blood glucose levels. Sleep disorders may reduce the sensitivity of tissues to insulin, promote the development of insulin resistance, increase the blood concentration of cortisol in the morning, and consequently lead to the development of T2DM (Tan, Chapman, Cedernaes, Benedict, 2018). The risk of type 2 diabetes is increased by 9% with every hour of sleep lost (Kolb, Martin, 2017).

Almost all respondents indicated the lack of regular physical activity among the risk factors of T2DM. Regular physical exercises promote the proper metabolism of glucose, reduce the risk of complications related to this disease and support weight reduction (Zielińska et al., 2018, Rietz, 2022). After analysing research results and conducting meta-analysis, Shah et al. (2021) concluded that physical activity has an impact on the value of glycated haemoglobin (reduction by 0.03%) and the fasting blood glucose level (decrease by almost 22 mg/dl). Physical exercises reduce the nervous tension of the human body, which is important for the prevention of diabetes, regardless of its type.

The research shows that university students have knowledge about diagnostic indicators of diabetes (except for the OGTT test) and that they can name the symptoms of hypoglycaemia. This is important given the future professional activity of the respondents, especially in the aspect of working with children and young people. Work with a given population requires from a physical education teacher or trainer to be familiar with health threats and to shape health-promoting attitudes in his/her students, emphasizing the role of physical activity in the prevention of lifestyle diseases.

uczestników wykazali, że zarówno czynne, jak i bierne palenie zwiększa ryzyko zachorowania na cukrzycę typu 2. Według cytowanych autorów 11,7% przypadków cukrzycy typu 2 u mężczyzn i 2,4% u kobiet (tj. łącznie około 27,8 miliona przypadków na całym świecie) jest związanych z czynnym paleniem. W badaniach własnych 75,0% studentów i 82,4% studentek twierdziło, że częste palenie papierosów jest czynnikiem ryzyka T2DM. Coraz częściej młodzi ludzie sięgają po e-papierosy. W świetle piśmiennictwa sięganie po e-papierosy może mieć wpływ na metabolizm węglowodanów i powodować pojawienie się stanu przedcukrzycowego o 1,22% – 1,97% w odniesieniu do grupy osób niepalących nigdy (Atuegwu i in., 2019, Zhanga i in., 2022).

Nieodpowiednia ilość snu (poniżej 5-6 godzin i powyżej 9 godzin na dobę) i jego jakość mogą przyczyniać się do rozwoju nieprawidłowości w stężeniu glukozy we krwi. Zaburzenia snu mogą powodować obniżenie wrażliwości tkanek na działanie insuliny, sprzyjać pojawieniu się insulinooporności, podwyższeniu stężenia kortyzolu we krwi rano, co w konsekwencji może przyczynić się do rozwoju T2DM (Tan, Chapman, Cedernaes, Benedict, 2018). Ryzyko cukrzycy typu 2 wzrasta o 9% z każdą nieprzespaną godziną (Kolb, Martin, 2017).

Prawie wszyscy badani wśród czynników ryzyka na T2DM wskazali brak systematycznej aktywności fizycznej. Regularne podejmowanie wysiłku fizycznego sprzyja prawidłowej przemianie glukozy w organizmie, zmniejsza ryzyko powikłań w zakresie tej jednostki chorobowej w przyszłości, wspomaga proces redukcji masy ciała (Zielińska i in., 2018, Rietz, 2022). Shah i in. (2021) po analizie dostępnych rezultatów badań i metaanalizie donoszą, że aktywność fizyczna ma wpływ na wartość hemoglobiny glikowanej (doprowadza do jej zmniejszenia o 0,03%) i wielkość stężenia glukozy we krwi określanej na czczo (spadek jej wartości o prawie 22 mg/dl). Ćwiczenia fizyczne zmniejszają napięcie nerwowe organizmu człowieka, co jest istotne z punktu widzenia prewencji cukrzycy bez względu na jej typ.

Z przeprowadzonych badań wynika, że młodzież akademicka posiada wiedzę o wskaźnikach diagnostycznych stosowanych w diagnozie cukrzycy (oprócz testu OGTT) i o objawach hipoglikemii. Jest to istotne biorąc pod uwagę przyszłą działalność zawodową badanych, szczególne

w aspekcie pracy z dziećmi i młodzieżą. Zajęcia zawodowe z daną populacją wymagają od nauczyciela wychowania fizycznego czy trenera znajomości zagrożeń zdrowotnych i kształtowania postaw prozdrowotnych uczniów, z akcentowaniem roli aktywności fizycznej w prewencji chorób cywilizacyjnych.

Conclusions

1. The highest percentage of the respondents declared that improper dietary practices (including eating disorders), the lack of regular physical activity, using stimulants, chronic stress and insomnia increase the incidence of T2DM.
2. University of Physical Education students indicated the possibilities of diagnosing type 2 diabetes and the most important symptoms of hypoglycaemia.
3. The knowledge of university students about the selected aspects of type 2 diabetes varied depending on gender and age. Women and senior students had greater knowledge of the disease.
4. The increasing incidence of type 2 diabetes gives rise to the need for constant monitoring of the lifestyle of university students and educating them about the risk factors of diabetes. Given the importance of the problem and its consequences for health, research should be continued to cover both junior and senior students of all faculties of the University of Physical Education.

Wnioski

1. Największy odsetek badanych uważał, że nieprawidłowe postępowanie dietetyczne (w tym zaburzenia odżywiania), brak systematycznej aktywności fizycznej, sięganie po używki, przewlekły stres i bezsenność sprzyjają wzrostowi zachorowań na T2DM.
2. Studenci AWF potrafili wskazać możliwości diagnozy cukrzycy typu 2 i znali najważniejsze objawy hipoglikemii.
3. Wiedza młodzieży akademickiej na temat wybranych aspektów cukrzycy typu 2 była zróżnicowana i uwarunkowana płcią oraz wiekiem respondentów. Większy zasób wiadomości o danej jednostce chorobowej posiadały kobiety i studenci kształcący się na wyższych latach studiów.
4. Stały wzrost przypadków cukrzycy typu 2 powoduje, że istnieje potrzeba stałego monitorowania stylu młodzieży akademickiej i jej edukowania o czynnikach ryzyka tej choroby. Ze względu na znaczenie problemu i jego konsekwencje dla zdrowia badania należy kontynuować i objąć swoim zasięgiem wszystkie lata studiów i kierunki AWF.

References:

1. Ahmad, E., Lim, S., Lamptey, R., Webb, D.R., Davies, M.J. (2022). Type 2 Diabetes. *Lancet*, 400(10365), 1803-1820, [https:// doi: 10.1016/S0140-6736\(22\)01655-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)01655-5)
2. Atuegwu, N.C., Perez, M.F., Oncken, C., Mead, E.L., Maheshwari, N., Mortensen, E.M. (2019). E-cigarette use is associated with a self-reported diagnosis of prediabetes in never cigarette smokers: results from the behavioral risk factor surveillance system survey. *Drug and Alcohol Dependence*, 205, 107692. [https:// doi: 10.1016/j.drugalcdep. 2019.107692](https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2019.107692)
3. Barbosa, J.B., Santos A.M., Barbosa, M.M., Barbosa, M.M., Carvalho, C.A., Fonseca P.C.A., Fonseca, J.M., Barbosa, M.C.C., Boga, E.G., Silva A.A.M. (2016). Metabolic syndrome, insulin resistance and other cardiovascular risk factors in university students. *Ciência & saúde coletiva*, 21, 1123-1136.
4. Cahill, L.E., Pan, A., Chiuve, S.E., Sun Q., Willett, W.C., Hu, F.B., Rimm, E.B. (2014). Fried-food consumption and risk of type 2 diabetes and coronary artery disease: a prospective study in 2 cohorts of US women and men. *American Journal of Clinical Nutrition*, 100(2), 667-675, [https:// doi: 10.3945/ajcn.114.084129](https://doi.org/10.3945/ajcn.114.084129)

5. Christ-Crain, M., Bichet, D.G., Fenske, W.K., Goldman, M.B., Rittig, S., Verbalis, J.G., Verkman A.S. (2019) Diabetes insipidus. *Nature Reviews Disease Primers*, 5(1), 54-74, [https:// doi: 10.1038/s41572-019-0103-2](https://doi.org/10.1038/s41572-019-0103-2)
6. Chudek, J., Wikarek, T., Więcek, A. (2013). Epidemia przewlekłej choroby nerek w populacji osób w podeszłym wieku jako nakładanie się procesu fizjologicznego starzenia i nabytych uszkodzeń nerek. *Forum Nefrologiczne*, 6(1), 1-8.
7. Deswal, R., Narwal, V., Dang, A., Pundir, Ch.S. (2020). The prevalence of polycystic ovary syndrome: a brief systematic review. *Journal of Human Reproductive Sciences*, 13, 261-271, [https:// doi: 10.4103/jhrs.JHRS_95_18](https://doi.org/10.4103/jhrs.JHRS_95_18).
8. Emerging Risk Factors Collaboration. (2023). Life expectancy associated with different ages at diagnosis of type 2 diabetes in high-income countries: 23 million person-years of observation. *Lancet Diabetes & Endocrinology*, 11(10), 731-742, [https:// doi: 10.1016/S2213-8587\(23\)00223-1](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(23)00223-1)
9. Evans, T.C., Capell, P. (2001). Nefropatia cukrzycowa. *Diabetologia Praktyczna*, 2, 1, 15-23.
10. Huk-Wieliczuk, E.(2023). Ocena zachowań żywieniowych studentów polskich i białoruskich. W: M. Janiszewska (red.), *Najnowsze trendy w dietetyce i technologii żywności* (s. 49-57). Lublin: Wydawnictwo Naukowe TYGIEL.
11. Huk-Wieliczuk, E. (2021). Ocena nawyków żywieniowych i aktywności fizycznej studentów polskich i hiszpańskich w kontekście profilaktyki chorób cywilizacyjnych. *Rozprawy Społeczne*, 15(2), 84-99, <https://doi.org/10.29316/rs/138861>
12. International Diabetes Federation. (2022). *IDF Diabetes Atlas reports*. Pobrane z: <https://diabetesatlas.org/> [dostęp 10.11.2023].
13. Jabeen, A., Yamini, V., Amberina, A., Rahman, A.R., Eshwar, M.D., Vadakedath, S., Begum, G.S., Kandi, V. (2022). Polycystic Ovarian Syndrome: Prevalence, Predisposing Factors, and Awareness Among Adolescent and Young Girls of South India. *Cureus*, 14(8), e27943, [https:// doi: 10.7759/cureus.27943](https://doi.org/10.7759/cureus.27943)
14. Kalbarczyk, W.P. (2018). *Cukrzyca – gdzie jesteśmy, gdzie jesteśmy*. Warszawa: Instytut Ochrony Zdrowia.
15. Kolb H., Martin S. (2017). Environmental/lifestyle factors in the pathogenesis and prevention of type 2 diabetes. *BMC Medicine*, 15, 131-146, [https://doi: 10.1186/s12916-017-0901-x](https://doi.org/10.1186/s12916-017-0901-x)
16. Kudiyirickal, M.G., Pappachan, J.M. (2015). Diabetes mellitus and oral health. *Endocrine*, 49(1), 27-34, [https://doi: 10.1007/s12020-014-0496-3](https://doi.org/10.1007/s12020-014-0496-3)
17. Lascar, N., Brown, J., Pattison, H., Barnett, A.H., Bailey, C.J., Bellary, S. (2018). Type 2 Diabetes in Adolescents and Young Adults. *Lancet Diabetes & Endocrinology*, 6, 69–80, [https:// doi: 10.1016/S2213-8587\(17\)30186-9](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(17)30186-9)
18. Leong, K.H., Yip, H.T., Kuo, C.F., Tsai, S.Yi. (2022). Treatments of chronic fatigue syndrome and its debilitating comorbidities: a 12-year population-based study. *Journal of Translational Medicine*, 20, 268, <https://doi.org/10.1186/s12967-022-03461-0>
19. Magliano D.J., Sacre, J.W., Harding, J.L., Gregg, E.W., Zimmet, P.Z., Shaw, J.E. (2020) Young-onset type 2 diabetes mellitus-implications for morbidity and mortality. *Nature Reviews Endocrinology*, 16(6), 321–331, [https://doi: 10.1038/s41574-020-0334-z](https://doi.org/10.1038/s41574-020-0334-z)
20. Mazzone, T., Chait, A., Plutzky, J. (2008). Addressing cardiovascular disease risk in diabetes: insights from mechanistic studies. *Lancet*, 371(9626), 1800-1809, [https:// doi: 10.1016/S0140-6736\(08\)60768-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(08)60768-0).
21. Ovalle, F., Azziz, R. (2002). Insulin resistance, polycystic ovary syndrome, and type 2 diabetes mellitus. *Fertility and Sterility*, 77, 1095-1105.
22. Pan, A., Wang, J., Talaei, M., Hu, F.B., Wu, T. (2015). Relation of active, passive, and quitting smoking with incident type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis.
23. *Lancet Diabetes & Endocrinology*, 3(12),958-967, [https:// doi: 10.1016/S2213-8587\(15\)00316-2](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(15)00316-2)

24. Pittas A.G., Kawahara, T., Jorde, R., Dawson-Hughes, B., Vickery, E.M., Angellotti, E., Nelson J., Trikalinos, T.A., Balk, E.M. (2023). *Vitamin D and Risk for Type 2 Diabetes in People With Prediabetes: A Systematic Review and Meta-analysis of Individual Participant Data From 3 Randomized Clinical Trials. Annals of Internal Medicine, 176(3), 355-363.* [https:// doi: 10.7326/M22-3018](https://doi.org/10.7326/M22-3018)
25. Płaczkowska, S., Kokot, I., Pawlik-Sobecka, L., Kołaczek, A., Małolepsza, E. (2013). Wskaźniki insulinooporności wśród studentów wrocławskich uczelni – doniesienie wstępne. *Family Medicine & Primary Care Review, 15(3), 370-371.*
26. Raevuori, A., Suokas, J., Haukka, J., Gissler, M., Linna, M., Grainger, M., Suvisaari J. (2015). *Highly increased risk of type 2 diabetes in patients with binge eating disorder and bulimia nervosa. Journal of Eating Disorders, 48, 555-562* [https:// doi: 10.1002/eat.22334](https://doi.org/10.1002/eat.22334)
27. Rietz M., Lehr A., Mino E., Lang A., Szczerba E., Schiemann T., Herder Ch., Saatmann N., Geidl W., Barbaresko J., Schlesinger S., Neuenschwander S. (2022). Physical Activity and Risk of Major Diabetes-Related Complications in Individuals With Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies. *Diabetes Care, 45(12), 3101-3111.*
28. Sartorius, N. (2018). Depression and diabetes. *Dialogues in Clinical Neuroscience, 20(1), 47-52,* [https:// doi: 10.31887/DCNS.2018.20.1](https://doi.org/10.31887/DCNS.2018.20.1)
29. Shah S.Z.A., Karam J.A., Zeb A., Ullah R., Shah A., Ul Haq I., Ali I., Daraina H., Chen H. (2021). Movement is improvement: the therapeutic effects of exercise and general physical activity on glycemic control in patients with type 2 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Diabetes Therapy, 12(3), 707-732.* <https://doi.org/10.1007/s13300-021-01005-1>
30. Surma, S., Szyndler, A., Narkiewicz, K. (2017). Świadomość wybranych czynników ryzyka chorób układu sercowo-naczyniowego w populacji młodych osób. *Choroby Serca i Naczyń, 14(4), 186-193.*
31. Tan X., Chapman C.D., Cedernaes J., Benedict Ch. (2018). Association between long sleep duration and increased risk of obesity and type 2 diabetes: A review of possible mechanisms. *Sleep Medicine Reviews, 40, 127-134,* [https:// doi: 10.1016/j.smrv.2017.11.001](https://doi.org/10.1016/j.smrv.2017.11.001)
32. U.S. Department of Health and Human Services. Centers for Disease Control and Prevention. *National Diabetes Statistics Report, 2020.* Pobrane z: <https://www.cdc.gov/diabetes/pdfs/data/statistics/national-diabetes-statistics-report.pdf>
33. Walińko, E., Sawicka-Gałązka, E. (2012). Cukrzyca typu 1 jako czynnik ryzyka osteoporozy. *Diabetologia Kliniczna, 1, 5, 201-207.*
34. Wild, S., Roglic, G., Green, A., Sicree, R., King, H. (2004). Global Prevalence of Diabetes: estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care, 27(5), 1047-1053,* [https:// doi: 10.2337/diacare.27.5.1047](https://doi.org/10.2337/diacare.27.5.1047)
35. Zegarska, P., Brzozowska, N., Bendykowska, M., Mędrak, E. (2022). Cukrzyca, otyłość i przewlekłe nadciśnienie tętnicze jako czynniki ryzyka stanu przedcukrzycowego w ciąży. W: A.Danielewska, I.Mołdoch-Mendoń (red.). *cz.I. Choroby XXI wieku – diagnostyka, prewencja i leczenie (s.144-151).* Lublin, Wydawnictwo Naukowe TYGIEL.
36. Zhang, Z., Jiao, Z., Blaha, M.J., Osei, A., Sidhaye, V., Ramanathan, M.Jr., Biswal S., (2022). The association between E-cigarette use and prediabetes: results from the behavioral risk factor surveillance system, 2016-2018. *American Journal of Preventive Medicine, 62(6), 872-877,* [https:// doi: 10.1016/j.amepre.2021.12.009](https://doi.org/10.1016/j.amepre.2021.12.009)
37. Zhou, Ch., Na, L., Shan, R., Cheng, Y., Wu, X., Sun, Ch. (2016). Dietary Vitamin C Intake Reduces the Risk of Type 2 Diabetes in Chinese Adults: HOMA-IR and T-AOC as Potential Mediators. *PLoS One, 11(9), e0163571,* [https:// doi: 10.1371/journal.pone.0163571](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0163571)
38. Zielińska K., Bysiak-Korus D., Sosna-Kondera A., Banaś E., Bosowska K., Strojek K. (2018). Ocena częstości występowania hipoglikemii w zależności od aktywności fizycznej, *Clinical Diabetology, 2, 108-113.*