

## Epidemiologia cukrzycy typu 1 wśród dzieci w wieku 0–14 lat w makroregionie podlaskim w latach 2005–2012

Epidemiology of diabetes type 1 in children aged 0–14 in Podlasie Province in years 2005–2012

<sup>1</sup>Joanna Peczyńska, <sup>2</sup>Jadwiga Peczyńska, <sup>3</sup>Milena Jamiołkowska, <sup>3</sup>Agnieszka Polkowska,  
<sup>3</sup>Aneta Zasim, <sup>3</sup>Włodzimierz Łuczyński, <sup>3</sup>Barbara Głowińska-Olszewska, <sup>3</sup>Artur Bossowski

<sup>1</sup>Studenckie Koło Naukowe Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku, <sup>2</sup>NZOZ Specjalistyczny Ośrodek Internistyczno-Diabetologiczny w Białymstoku, <sup>3</sup>Klinika Pediatrii, Endokrynologii, Diabetologii z Pododdziałem Kardiologii Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku

<sup>1</sup>Students' Scientific Group, <sup>2</sup>Advanced Center for Internal Medicine and Diabetes, Białystok, <sup>3</sup>Department of Pediatrics, Endocrinology, Diabetology with Cardiology Division, Medical University of Białystok

### Streszczenie

**Wstęp.** Przeprowadzone na przełomie ostatnich kilku dekad w wielu krajach Europy i na świecie badania epidemiologiczne wskazują na tendencję wzrostową zapadalności na cukrzycę, w tym cukrzycę typu 1 (CT1) u dzieci. Europa ma jeden z najwyższych współczynników zapadalności na cukrzycę. **Celem** pracy była ocena zapadalności na cukrzycę typu 1 u dzieci i młodzieży w Polsce północno-wschodniej w latach 2005–2012 oraz analiza współczynników zachorowalności w zależności od wieku, płci i pory roku, w której wystąpiła choroba.

**Materiał i metody.** Badaniami objęto pacjentów Poradni Diabetologicznej przy Klinice Pediatrii, Endokrynologii, Diabetologii z Pododdziałem Kardiologii UM w Białymstoku. Zapadalność na cukrzycę wyrażono za pomocą współczynnika zapadalności, stanowiącego liczbę nowo zdiagnozowanych przypadków CT1 w czasie roku na sto tysięcy populacji odpowiednio dobranej wiekowo. **Wyniki.** W czasie ośmioletniej obserwacji wśród dzieci i młodzieży w wieku 0–14 lat z makroregionu podlaskiego cukrzyca typu 1 wystąpiła w 306 przypadkach, w tym u 159 chłopców i 147 dziewcząt. Najwięcej zachorowań w naszym regionie stwierdzono w 2011 r.: 49 i w 2012 r.: 47 nowych zachorowań, a najmniej w latach 2009 i 2005: po 32 zachorowania. Średnia zapadalność na cukrzycę typu 1 wyniosła w badanym okresie 20,84/100 tysięcy populacji zgodnej wiekowo, najmniejszy średni współczynnik zachorowalności stwierdzono w grupie 0–4 lat: 14,59 /100 tys. populacji, w grupie 5–9 lat wynosił on: 22,04/100 tys. populacji, a w grupie 10–14 lat był najwyższy: 24,94/100 tys. populacji. Największy wzrost zachorowalności zanotowano w najmłodszej grupie wiekowej (0–4 lata): od 9,14/100 tys. w roku 2005 do 23,45/100 tys. w roku 2012. Wykazano, że najczęściej cukrzyca typu 1 ujawnia się od listopada do marca, najmniej zachorowań obserwowano w okresie czerwiec-sierpień. **Wnioski.** 1. Wskaźnik zapadalności na cukrzycę typu 1 wśród dzieci w wieku 0–14 lat, w makroregionie podlaskim w latach 2005–2012 wynosił 20,84/100 tys. 2. Obserwowano wzrost zapadalności na cukrzycę typu 1 od 15,83/100 tys. w 2005 r. do 26,71/100 tys. mieszkańców w 2012 r., w tym największy wzrost zapadalności, 2,5-krotny, zanotowano w najmłodszej grupie wiekowej 0–4 lata. 3. Obserwowano sezonowość zachorowań na cukrzycę typu 1 z przewagą w miesiącach jesienno-zimowych.

### Słowa kluczowe:

cukrzyca typu 1, epidemiologia, zapadalność, dzieci

### Abstract

**Introduction.** Epidemiological studies performed during last decades in many European countries and in the world proved increasing incidence rate of diabetes, especially diabetes type 1 in children (DMT1). In Europe there is one of the highest diabetes incidence rate. **The aim of the study** was to estimate the incidence rate of diabetes type 1 in children aged 0–14 years in North-East Poland during 2005–2012 years and to analyse this rates in relation to age, gender and season of the diabetes onset. **Patients and methods.** The study was performed among patients staying under care of outpatient diabetes clinic of the Department of Pediatric, Endocrinology and Diabetology with Cardiology Division, medical University of Białystok, Poland. The DMT1 incidence rate was calculated as the number of all newly diagnosed cases per 100 000 persons 0–14 aged matched. **Results.** During the studied 8-years-period DMT1 was diagnosed in 306 children aged 0–14 years, 159 boys and 147 girls, in Podlasie Province. The highest number of new cases was found in 2011: 49, and 2012: 47, with the lowest number in 2005 and 2009: 32 each year. The average incidence rate in the studied period was 20,84/100 000 population, aged

matched. The lowest incidence rate was found in 0–4 yrs old group: 14,59/100 000, in 5–9 years old group was: 22,04/100 000, and was highest in 10–14 years old group: 24,94/100 000. The highest increase in incidence rate was noted in the youngest group: from 9,14/100 000 in 2005, to 23,45/100 000 in 2012. The greatest number of new recognitions was found in from November to March, and the lowest number from June to August. **Conclusions.** 1. The DMT1 incidence rate among children aged 0–14 years, in Podlasie Province, during 2005–2012 years was 20,84/100 000. 2. Increase in incidence rate was observed in the studied period from 15,23/100 000 in 2005 to 26,71/100 000 in 2012. The highest increase in incidence rate, 2,5 times, was fund in the youngest group, aged 0–4 years. 3. The seasonal incidence of New onset was observed with the greater number in autumn-winter months.

#### Key words:

type 1 diabetes, epidemiology, incidence rate, children

## Wstęp

Przeprowadzone na przełomie ostatnich kilku dekad w wielu krajach Europy i na świecie badania epidemiologiczne wskazują na tendencję wzrostową zapadalności na cukrzycę, która obecnie uważana jest za społeczną i cywilizacyjną chorobę [1]. Według Światowej Organizacji Zdrowia (WHO, World Health Organization) liczba osób chorych na cukrzycę na całym świecie wzrosła z 108 milionów w roku 1980 do 422 milionów w roku 2014. Do roku 2012 cukrzyca była przyczyną 1,5 mln zgonów na całym świecie, a dodatkowo 2,2mln ludzi zginęło od powikłań hiperglikemii, która zwiększa ryzyko chorób sercowo-naczyniowych i innych [2]. Zauważalny jest też wzrost zapadalności na cukrzycę w krajach nisko i średnio rozwiniętych. Europa ma jeden z najwyższych współczynników zapadalności na cukrzycę. Tylko w Europejskim Regionie WHO cukrzyca dotyka około 60 mln osób, a liczba zachorowań na cukrzycę rośnie we wszystkich grupach wiekowych. W populacji dziecięcej rasy białej zamieszkującej Europę cukrzyca typu 1 (powodowana destrukcją komórek  $\beta$  trzustki produkujących insulinę prowadzącą do bezwzględnej braku insuliny) – cukrzyca autoimmunologiczna – jest najczęstszą postacią wszystkich przypadków zaburzeń gospodarki węglowodanowej [1,2]. Analiza współczynników zapadalności i chorobowości na cukrzycę typu 1 u dzieci w Polsce, zmieniających się w czasie kilkuletnich okresów obserwacji [3–5], pozwala na ocenę skali problemu, dostarcza informacji umożliwiających poprawę programów prewencyjnych i efektywność leczenia.

## Cel pracy

Celem pracy była ocena zapadalności na cukrzycę typu 1 u dzieci i młodzieży w Polsce północno-wschodniej w latach 2005–2012 oraz analiza współczynników zachorowalności w zależności od wieku, płci i pory roku w której wystąpiła choroba.

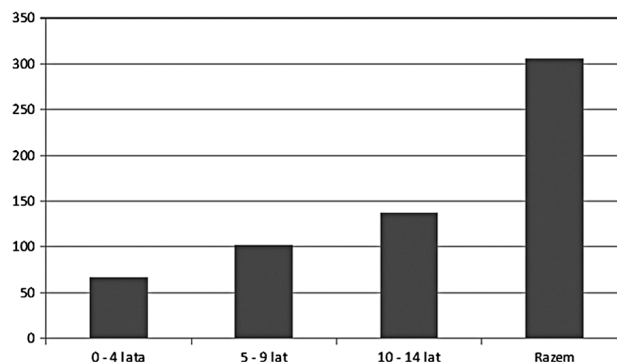
## Materiał i metody

Poradnia Diabetologiczna przy Klinice Pediatrii, Endokrynologii, Diabetologii z Pododdziałem Kardiologii Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku obejmuje opieką dzieci i młodzież z makroregionu podlaskiego (w granicach administracyjnych z 1975 r.) który zamieszkuje 3,4% populacji Polski. Badaniem

retrospektywnym objęto okres od 1.01.2005 r. do 31.12.2012 r. Rejestrowano wszystkie nowe zachorowania na cukrzycę insulinozależną u dzieci w wieku 0–14 lat. Cukrzycę rozpoznawano na podstawie kryteriów WHO, za datę zachorowania przyjęto dzień pierwszego podanie insuliny. Zapadalność na cukrzycę wyrażono za pomocą współczynnika zapadalności stanowiącego liczbę nowo zdiagnozowanych przypadków cukrzycy autoimmunologicznej w czasie roku na sto tysięcy populacji odpowiednio dobranej wiekowo. Dane dotyczące liczebności populacji zaczerpnięto z Roczników Demograficznych GUS z lat 2005–2012. Do analizy statystycznej zastosowano test  $\chi^2$ .

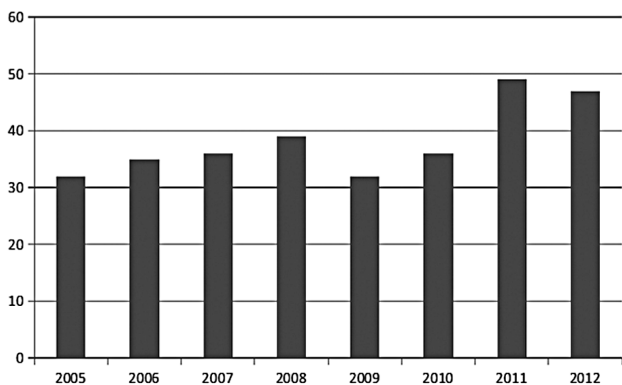
## Wyniki

W czasie ośmioletniej obserwacji wśród dzieci i młodzieży w wieku 0–14 lat z makroregionu podlaskiego cukrzyca typu 1 wystąpiła w 306 przypadkach, w tym u 159 chłopców (51,96%) i 147 dziewcząt (48,04%), w trzech przedziałach wiekowych: 0–4 lata: 67 dzieci (35 chłopców i 32 dziewczynki), 5–9 lat: 102 dzieci (45 chłopców i 57 dziewcząt), 10–14 lat: 137 dzieci (9 chłopców i 58 dziewcząt) (rycina 1). Najwięcej zachorowań w naszym regionie stwierdzono w 2011 r.: 49 i w 2012: 47 nowych zachorowań,



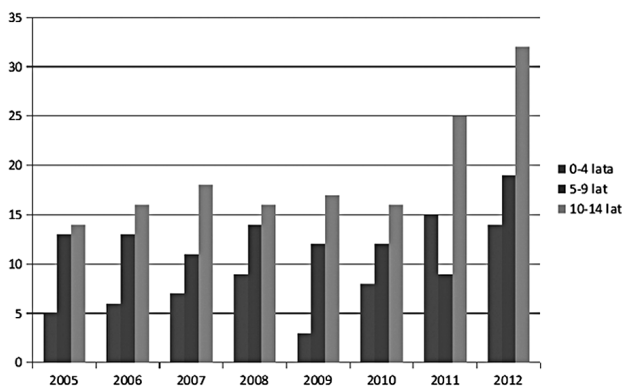
**Ryc. 1.** Ilość nowych zachorowań na cukrzycę typu 1 w latach 2005–2012 w makroregionie podlaskim w poszczególnych grupach wiekowych

**Fig. 1.** Number of new onset of type 1 diabetes mellitus in the 2005–2012 years in macro – region Podlasie in different age groups



**Ryc. 2.** Liczba nowych zachorowań na cukrzycę typu 1 w latach 2005–2012

**Fig. 2.** Number of new onset type 1 diabetes mellitus patients in 2005–2012



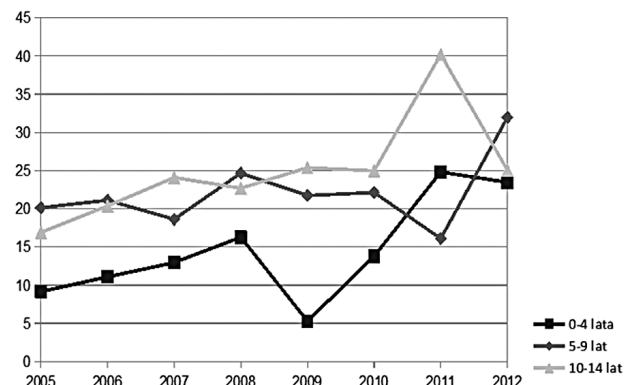
**Ryc. 3.** Liczba nowych zachorowań na cukrzycę typu 1 w poszczególnych latach w zależności od wieku pacjenta

**Fig. 3.** Number of new cases of type 1 diabetes mellitus in each year depending on the age of the patient

a najmniej w latach 2005 i 2009: po 32 zachorowania (rycina 2). Przeanalizowaliśmy także liczbę nowych zachorowań w poszczególnych latach w zależności od wieku pacjenta i stwierdziliśmy, iż najwięcej zachorowań wystąpiło w wieku 10–14 lat (rycina 3).

Średnia zapadalność na cukrzycę typu 1 wśród dzieci i młodzieży wynosiła w badanym okresie 20,84/100 tysięcy populacji zgodnej wiekowo, najmniejszy współczynnik zachorowalności stwierdzono w grupie 0–4 lat: 14,59/100 tys. populacji, w grupie 5–9 lat wyniósł on: 22,04/100 tys. populacji, a w grupie 10–14 lat był najwyższy i wyniósł 24,99/100 tys. populacji (tabela I).

Zapadalność na cukrzycę typu 1 w latach 2005–2012 w całej badanej grupie wykazywała tendencję wzrostową: od 15,83/100 000 w roku 2005 do 26,71/100 000 w roku 2012 (tabela I). W najmłodszej grupie wiekowej, 0–4 lata, stwierdzono największy wzrost zachorowalności na cukrzycę typu 1, ponad 2,5-krotny, od 9,14/100



**Ryc. 4.** Zapadalność na cukrzycę typu 1 w makroregionie podlaskim w latach 2005–2012 w zależności od wieku

**Fig. 4.** Incidence rate of diabetes mellitus type 1 in Podlaskie Province in years 2005–2012, depending on patients age

000 w roku 2005, do 23,45/100 000 w roku 2012 (tabela I, rycina 4). W grupie wiekowej 5–9 lat obserwowano podobny współczynnik zapadalności w kolejnych latach ze skokiem w roku 2012. Największe współczynniki zapadalności obserwowano w grupie dzieci 10–14 lat z najwyższym 2011 roku (tabela I, rycina 4).

Analizując zapadalność w zależności od płci, stwierdzono nieco wyższą u chłopców w stosunku do dziewcząt: 21,13 vs 20,53/100 tys. populacji. Biorąc pod uwagę grupy wiekowe, stwierdzono wśród dzieci w wieku 10–14 lat istotnie wyższy współczynnik zapadalności u chłopców niż u dziewcząt: 28,52 vs 21,69/100 000 chłopcy (rycina 5).

Wykazano że najczęściej cukrzyca typu 1 ujawnia się od listopada do marca, najmniej zachorowań obserwowano w miesiącach czerwiec–sierpień. Tylko w latach 2007 i 2008 w lipcu i sierpniu było więcej, bo około 15% zachorowań (rycina 6).

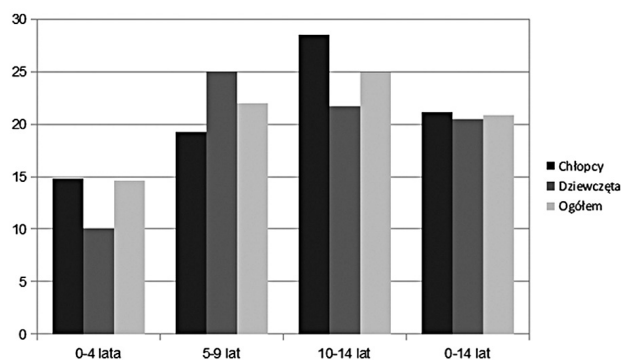
## Dyskusja

Zapadalność na cukrzycę typu 1 różni się w zależności od położenia geograficznego i cech genetycznych populacji [1]. Należy zwrócić uwagę, że w większości krajów wzrasta częstość występowania cukrzycy typu 1 u dzieci [1–4]. Obserwuje się wyraźne zwiększenie zapadalności na ten typ cukrzycy w krajach północnych w porównaniu z południowymi, najmniej zachorowań notuje się w krajach azjatyckich [2,4,5]. Istotne i ciekawe są dane badania DIAMOND, prowadzonego przez WHO w 100 ośrodkach na całym świecie, które wykazało, że zapadalność mieszkańców różnych regionów świata kształtuje się na poziomie od 0,1/100 tys. w Chinach i Wenezueli do 37,8/100 tys. w Sardynii i 42,9/100 tys. w Finlandii. Należy podkreślić, iż w większości krajów europejskich cukrzyca typu 1 u dzieci poniżej piętnastego roku życia występuje ze średnią częstością 50–300 przypadków na 100 tys. mieszkańców na rok [6]. Być może, różnice te wynikają z genów predysponujących do cukrzycy oraz czynników środowiskowych [7]. Rola

**Tabela I.** Współczynnik zachorowalności na cukrzycę typu 1 u dzieci w wieku 0–4 w latach 2005–2012 ogółem i w grupach wiekowych

**Table I.** Incidence rate for diabetes mellitus type 1 in children aged 0–14, in years 2005–2012, in age groups and total

Lata	0-4	5-9	10-14	0-14
2005	9,14	20,13	16,9	15,83
2006	11,07	21,11	20,36	18,01
2007	12,95	18,62	24,08	19,16
2008	16,27	24,65	22,63	21,33
2009	5,27	21,72	25,37	17,86
2010	13,78	22,12	24,96	20,41
2011	24,80	16,09	40,19	27,43
2012	23,45	31,95	25,04	26,71
2005–2012	14,59	22,04	24,94	20,84

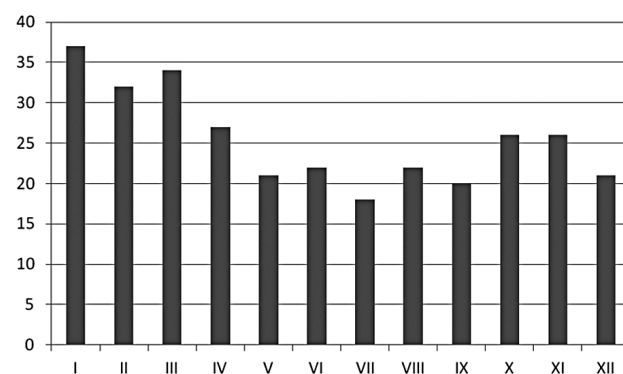


**Ryc. 5.** Zapadalność na cukrzycę typu 1 wśród dzieci w wieku 0–14 lat w latach 2005–2012 w zależności od płci

**Fig. 5.** Incidence rate for type 1 diabetes mellitus among children aged 0–14, in years 2005–2012, depending on gender

czynników środowiskowych podkreśla fakt, iż zapadalność na cukrzycę dzieci i młodzieży zamieszkujących Wielką Brytanię i Stany Zjednoczone obecnie jest taka sama jak w populacji kaukaskiej, mimo że rodzice pochodzą z krajów o niskiej zapadalności na cukrzycę typu 1 [6,8].

Bezpośrednia przyczyna wzrostu zapadalności na cukrzycę typu 1 nadal nie jest znana [4]. Liczne badania podkreślają jednak wzrost zachorowań, który jest zauważalny szczególnie w młodszych grupach wiekowych. Badania epidemiologiczne wykonane w Polsce także to potwierdzają [3,5,8]. Zubkiewicz-Kucharska i wsp. podkreślają 5–8-procentowy wzrost zachorowalności na cukrzycę typu 1, co powoduje przesuwanie się Polski z kraju o niskim wskaźniku zapadalności do kraju o wskaźniku średnim [5,9]. Dane dotyczące naszego regionu



**Ryc. 6.** Sezonowość nowych zachorowań na cukrzycę typu 1 w latach 2005–2012

**Fig. 6.** New-onset type 1 diabetes according to the season in years 2005–2012

zostały opublikowane w roku 2001 oraz w roku 2006. W województwie podlaskim w latach 1988–1999 zaobserwowano wzrost współczynnika zapadalności na cukrzycę z 4,6 w roku 1988 do 10,1 w roku 1999, największy wzrost obserwowano w grupie najmłodszych dzieci. W latach 2000–2004 nadal obserwowano wzrost współczynnika zapadalności, który wynosił w badanym okresie 15,1 przypadków na 100 tys. populacji zgodnej wiekowo i był najwyższy w roku 2003. Podobnie jak we wcześniejszej obserwacji zanotowano 3-krotny wzrost współczynnika zapadalności w najmłodszej grupie dzieci 0–4 lat z 3,1 w roku 2000 do 10,5 w roku 2003 [10,11]. Wyniki badań wskazujące na wysoki wzrost zachorowań na cukrzycę typu 1 w populacji polskiej dzieci i młodzieży opublikowano w pracy wielośrodkowej z roku 2011, były w niej uwzględnione także

dane z naszego regionu [9]. Celem kontynuowania obserwacji trendu zapadalności na tę chorobę w naszym regionie przeanalizowano zapadalność na cukrzycę w latach 2005–2012 i stwierdzono dalszy wzrost zachorowań z 15,23/100 tys. populacji zgodnej wiekowo do 20,84/100 tys. w 2012 r. Być może za zwiększony wzrost zachorowań odpowiada zmiana sposobu żywienia (tzw. westernizacja życia) czy spowodowany jest on czynnikami środowiskowymi (zanieczyszczenie środowiska). Ostatnio opublikowane badania dowodzą ważnej roli w notowanym wzroście zachorowań właśnie czynników środowiskowych i sugerują, że inicjacja procesu autoimmunologicznego odbywa się w bardzo wczesnym okresie życia osobnika genetycznie predysponowanego do tej choroby [11,12]. Podobne dane przedstawia Zubkiewicz-Kucharska, obserwując wzrost zapadalności na cukrzycę typu 1 w regionie Dolnego Śląska do 12,41/100 tys. Jest to porównywalne z zapadalnością obserwowaną w Niemczech: 13,1/100 tys. oraz w Czechach: 12,1/100 tys. [5,12–14].

Znacząca większość badań epidemiologicznych wskazuje na wzrost zachorowań na cukrzycę typu 1 w grupie dzieci młodszych. Także wśród naszych badań zaobserwowano wyraźny wzrost zachorowań w grupie dzieci w wieku 0–4 lat: z 9,14/100 tys. do 23,9/100 tys. Wielu autorów uważa, że odgrywają tu rolę czynniki działające w okresie płodowym i okołoporodowym, między innymi wczesne narażenie na zakażenia, czynniki żywieniowe czy nadmierny przyrost masy ciała od okresu niemowlęcego [9,13,15–21]. Wśród naszych dzieci obserwowane są dwa szczyty zachorowań na cukrzycę typu 1: w wieku 5–9 i 10–14 lat. Podobne dane dotyczą dzieci dolnośląskich, rzeszowskich i bydgoskich [5,22,23]. Amerykańskie badanie SEARCH wykazało najwyższy wskaźnik zachorowalności między 10 a 14 rokiem życia: 33,9/100 tys. niezależnie od grupy etnicznej oraz od regionu zamieszkania. Badacze wiążą ten fakt z patogennym wpływem infekcji oraz wzrostem insulinooporności w okresie dojrzewania [6]. Everston i wsp. stwierdzili związek wzrostu zachorowań na cukrzycę typu 1 u dzieci ze zwiększonym wskaźnikiem BMI. Potwierdza to hipotezę, że wzrost zachorowań jest związany z insulinoopornością wynikającą z nadwagi [12]. Berhan i wsp. uważają, że czynnikiem akcelerującym ujawnienie się cukrzycy typu 1 u dzieci jest zwiększony przyrost masy ciała u dzieci z niską masą urodzeniową [24].

Część autorów podkreśla większą zapadalność na cukrzycę typu 1 u płci męskiej w przeciwieństwie do większości chorób autoimmunizacyjnych, które zdecydowanie częściej występują u płci żeńskiej. W badanej przez nas grupie więk-

szą zapadalność stwierdzono właśnie u chłopców, jednak nie była to różnica istotna statystycznie, tylko w grupie wiekowej 10–14 lat stwierdzono istotnie wyższy wskaźnik zapadalności na cukrzycę typu 1 u chłopców: 28,52/100 tys. w stosunku do dziewcząt 21,69/100 tys. Jest to zgodne z obserwacjami Jarosz- Chobot i wsp oraz Zubkiewicz-Kucharskiej [3,5]. W opracowaniu ISPAD stwierdzono, że w wieku młodzieńczym i u młodych dorosłych obserwuje się tendencje do zwiększonej zachorowalności wśród mężczyzn [1,2].

Dane z badania DIAMOND, w którym uczestniczyło 40 ośrodków, wykazały istnienie sezonowości zachorowań, szczyty zachorowań występują w okresach zimowym i letnim zależnie od położenia geograficznego. Zachorowalność na cukrzycę typu 1, obserwowana w populacji dzieci starszych, zmienia się sezonowo z mniejszą zapadalnością w miesiącach letnich. W grupie badanej stwierdzono, że najczęściej cukrzyca ujawniała się w miesiącach od listopada do marca, tylko w latach 2007 i 2008 około 15% zachorowań wystąpiło w lipcu i sierpniu. Okazało się, że były to miesiące ze średnią niższą temperaturą oraz bardzo deszczowe. Podobne dane zaobserwowano w innych rejonach Polski [4,5,10,11,22,23]. Należy przypuszczać, że wzrost zachorowań jest związany ze wzrostem infekcji wirusowych i bakteryjnych w okresie jesienno- zimowym w naszym regionie. Zapadalność na cukrzycę nie wykazuje sezonowości w grupie dzieci młodszych [5,19].

## Wnioski

1. Wskaźnik zapadalności na cukrzycę typu 1 wśród dzieci w wieku 0–14 lat, w makroregionie podlaskim w latach 2005–2012 wynosił 20,84/100 tys. mieszkańców.

2. Obserwowany jest wzrost zapadalności na cukrzycę typu 1 w makroregionie podlaskim od 15,83 do 26,81/100 tys. mieszkańców. Największy wzrost zapadalności na cukrzycę dotyczy grupy dzieci w wieku 0–4 lata.

3. Obserwowano sezonowość zachorowań na cukrzycę typu 1 z przewagą w miesiącach jesienno-zimowych.

## Podziękowanie

Prof. dr hab. Joannie Polańskiej z Zakładu Analizy Eksploracyjnej Danych Wydziału Automatyki, Informatyki i Elektroniki Politechniki Śląskiej za pomoc w obliczeniach statystycznych.

## Piśmiennictwo

1. Craig ME, Jefferies C, Dabelea D, Balde N et al. *Definition, epidemiology, and classification of diabetes in children and adolescents*. Pediatric Diabetes. 2014; 15(Suppl. 20): 4-17.
2. World Health Organisation. *Definition and Diagnosis of Diabetes Mellitus and Intermediate Hyperglycaemia. Report of a WHO/IIDF Consultation*. Geneva Switzerland World Health Organization 2006.
3. Jarosz-Chobot P, Deja G, Polanska J. *Epidemiology of type 1 diabetes among Silesian children aged 0–14 years, 1989–2005*. Acta Diabetol. 2010; 47(1): 29-33.
4. Chobot A, Polanska J, Deja G, Jarosz-Chobot P. *Incidence of type 1 diabetes among Polish children ages 0–14 years from 1989–2012*. Acta Diabetol. (2015) 52:483-488.
5. Zubkiewicz-Kucharska A, Noczyńska A. *Epidemiologia cukrzycy typu 1 na Dolnym Śląsku w latach 2000–2005*. Pediatric Endocrinology, Diabetes and Metabolism. 2010;16,45-49.
6. Mayer-Davis EJ, Bell RA, Dabelea D et al. *Search for Diabetes in Youth Study Group. The many faces of diabetes in American youth: type 1 and 2 diabetes in five race and ethnic populations*. Diabetes Care. 2009;32(supl 2), 99-101.
7. Adojaan B, Knip M, Vahasalo P. *Relationship between the incidence of childhood IDDM and the Frequency of iCA positivity in nondiabetic children in the general population*. Diabetes Care. 1996;19:1456-1454.
8. Rewers M, Zimmet P. *The rising tide of childhood type 1 diabetes – what is the elusive environmental trigger?* Lancet. 2004;364: 1645-1647.
9. Jarosz-Chobot P, Polanska J, Szadkowska A, Kretowski A et al. *Rapid increase in the incidence of type 1 diabetes in Polish children from 1989 to 2004, and predictions for 2010 to 2025*. Diabetologia. 2011; 54(3): 508-515.
10. Peczyńska J, Urban B, Florys B. *Epidemiologia cukrzycy typu 1 u dzieci i młodzieży w Polsce północno-wschodniej w latach 1988–1999*. Endokrynologia Diabetologia i Choroby Przemiany Materii Wieku Rozwojowego. 2001; 7,1: 17-20.
11. Peczyńska J, Urban B, Narewska M, Głowińska-Olszewska B. *Epidemiologia cukrzycy typu 1 u dzieci i młodzieży w Polsce północno-wschodniej w latach 2000–2004*. Endokrynologia Pediatria. 2006; 5 Supl. 5: 98.
12. Everston J, Alemzadeh R, Wang X. *Increasing incidence of pediatric type 1 diabetes mellitus in Southeastern Wisconsin relationship with body weight at diagnosis* PLoSOne. 2009;4:68-73.
13. Green A, Gale EAM, Patterson CC. *Incidence of childhood onset insulin dependent diabetes mellitus: the EURODIAB ACE Study*. Lancet. 1992; 339: 905-909.
14. Rębała K, Martínez-Cruz B, Tönjes A, Kovacs P et al. *Genographic Consortium. Contemporary paternal genetic landscape of Polish and German populations: from early medieval Slavic expansion to post-World War II resettlements*. Eur J Hum Genet. 2013; 21(4): 415-422.
15. Serban V, Brink S, Timer B, Sima A, Vlad M et al. *Timer R and Vlad A for the ONROCAD Study Group. An increasing incidence of type 1 diabetes mellitus in Romanian children aged 0–17 years*. J. Pediatr Endocr Met. 2015; 28:293-298.
16. Bodin J, Stene LC, Nygaard UC. *Can Exposure to Environmental Chemicals Increase the Risk of Diabetes Type 1 Development?* Bio-Med Research International. 2015; Article ID 208947, 19 pages, 2015. doi:10.1155/2015/208947
17. Uusitalo U, Liu X, Yang J, Aronsson CA et al. *TEDDY Study Group Association of Early Exposure of Probiotics and Islet Autoimmunity in the TEDDY Study*. JAMA Pediatr. 2015; 9: 1-9.
18. Patterson CC, Gyurus E, Rosenbauer J, Cinek O et al. *Trends in childhood type 1 diabetes incidence in Europe during 1989–2008: evidence of non-uniformity over time in rates of increase*. Diabetologia. 2012; 55(8): 2142-2147.
19. Patterson CC, Gyurus E, Rosenbauer J, Cinek O et al. *Seasonal variation in month of diagnosis in children with type 1 diabetes registered in 23 European centers during 1989–2008: little short-term influence of sunshine hours or average temperature*. Pediatric Diabetes. 2015;16: 573-580.
20. Bendas A, Rothe U, Kiess W, Kapellen TM et al. *Trends in Incidence Rates during 1999–2008 and Prevalence in 2008 of Childhood Type 1 Diabetes Mellitus in GERMANY – Model-Based National Estimates*. PLoS ONE 2015; 10(7): e0132716.
21. Radosevic B, Bukara-Radujkovic G, Miljkovic V, Pejicic S et al. *The incidence of type 1 diabetes in Republic of Srpska (Bosnia and Herzegovina) and Slovenia in the period 1998–2010*. Pediatric Diabetes. 2013; 14: 273-279.
22. Sobel-Maruniak AM, Grzywa M, Orłowska-Florek R, Staniszeński A. *The rising incidence of type 1 diabetes in south-eastern Poland. A study of the 0-29 year-old age group 1980–1999*. Endokrynologia Polska. 2006;57,2:127-130.
23. Pilecki O, Robak-Kontna K, Jasiński D, Boguń-Reszczyńska Z, Bojko-Zbikowska M. *Epidemiologia cukrzycy typu 1 w regionie bydgoskim w latach 1997–2002*. Endokrynologia Diabetologia i Choroby Przemiany Materii Wieku Rozwojowego. 2003;2:77-81.
24. Berhan Y, Waernbaum I, Lind T, Möllsten A, Dahlquist G for the Swedish Childhood Diabetes Study Group. *Thirty Years of Prospective Nationwide Incidence of Childhood Type 1 Diabetes The Accelerating Increase by Time Tends to Level Off in Sweden*. Diabetes. 2011; 60: 577-581.
25. Harjutsalo V, Sund R, Knip M, Groop PH. *Incidence of type 1 diabetes in Finland*. JAMA. 2013; 310: 427-428.
26. Skrivarhaug T, Stene LC, Drivvoll AK, Strom H, Joner G, Norwegian Childhood Diabetes Study Group. *Incidence of type 1 diabetes in Norway among children aged 0–14 years between 1989 and 2012: has the incidence stopped rising? Results from the Norwegian Childhood Diabetes Registry*. Diabetologia. 2014; 57: 57-62.
27. Jarosz-Chobot P, Otto-Buczowska E. *Epidemiologia cukrzycy typu 1*. Przegląd Pediatryczny. 2009;39,4:229-234.