

Optimalizacja kontroli glikemii – edukacja jest kluczem

Optimizing glycemic control – educa- tion is the key

Agnieszka Zubkiewicz-Kucharska, Monika Seifert, Joanna Chrzanowska, Anna Noczyńska

Katedra i Klinika Endokrynologii i Diabetologii Wieku Rozwojowego Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu

Słowa kluczowe

samokontrola cukrzycy, edukacja, zarządzanie cukrzycą

Key words

self-monitoring of glucose, education, self-management of diabetes

Streszczenie

Celem tego badania było sprawdzenie wpływu analizy i modyfikacji leczenia wykonywanych samodzielnie przez pacjenta i jego opiekunów na kontrolę glikemii u dzieci z cukrzycą typu 1 (type 1 diabetes, T1D). **Pacjenci i metody.** Do badania włączono 63 pacjentów z T1D (34 chłopców) w wieku 3,3-17,9 lat ($x=12,4\pm 4,6$). Spośród nich 33 pacjentów (grupa 1) regularnie uczęszczała na spotkania Towarzystwa Wspierania Dzieci i Młodzieży z Cukrzycą, gdzie otrzymały glukometry Contour Plus Link™ i uczestniczyły w wykładzie na temat zarządzania danymi dotyczącymi glikemii i insulinoterapii realizowanej osobistą pompą insulinową za pomocą oprogramowania CareLink™. Pozostałych 30 pacjentów (grupa 2) otrzymało glukometry i krótką informację o CareLink™ podczas rutynowej wizyty w klinice. U każdego dwukrotnie sczytano dane pompy oraz sprawdzono stężenie HbA1c: podczas wydawania glukometrów (wizyta 1, V1) i 3 miesiące później (wizyta 2, V2). **Wyniki.** Średnia HbA1c w grupie 1 wynosiła $6,93\pm 0,87\%$ (5,5-9,0%) na V1 i $6,75\pm 0,75\%$ (5,6-8,2%) na V2 ($p>0,05$), natomiast w grupie 2 $7,48\pm 1,17\%$ (5,9-9,8%) na V1 i $7,6\pm 0,86\%$ (6,7-9,5%) na V2 ($p>0,05$). HbA1c była istotnie mniejsza obu wizytach w grupie 1 (odpowiednio $p=0,039$ i $p=0,02$). Zmiana HbA1c była porównywalna w obu grupach i wynosiła odpowiednio (-) $0,02\pm 0,63\%$ ((-) 1,7-1,0) w grupie 1 i (-) $0,27\pm 1,17\%$ ((-) 2,6-1,6) w grupie 2 ($p>0,05$). Podobnie, porównywalna liczba pacjentów w obu grupach

Abstract

The aim of this study was to check the impact of self-analysis and modification of treatment on glycemic control in T1D pediatric patients. **Patients and methods.** 63 T1D patients (34 Males), aged 3,3-17,9 years ($x=12,4\pm 4,6$) were enrolled into the study. 33 patients (group 1) regularly attend Children with Diabetes Association meetings, where they received Contour Plus Link™ meters and attended a lecture on managing glucose and pump data with CareLink™ software. The remaining 30 patients (group 2) received meters and a short information about CareLink™ during a visit in the Clinic. Pumps were downloaded and HbA1c was checked twice: while issuing meters (visit 1, V1) and 3 months later (visit 2, V2). **Results.** HbA1c in group 1 was $6,93\pm 0,87\%$ (5,5-9,0%) on V1 and $6,75\pm 0,75\%$ (5,6-8,2%) on V2 ($p>0,05$). HbA1c in group 2 was $7,48\pm 1,17\%$ (5,9-9,8%) on V1 and $7,6\pm 0,86\%$ (6,7-9,5%) on V2 ($p>0,05$). HbA1c was lower on both visits in group 1 ($p=0,039$ and $p=0,02$, respectively). HbA1c changed by (-) $0,02\pm 0,63\%$ ((-) 1,7-1,0) in group 1 and (-) $0,27\pm 1,17\%$ ((-) 2,6-1,6) in group 2 ($p>0,05$). Comparable number of patients in both groups improved their glycemic control (11/31 vs. 9/19, $p>0,05$). **Conclusions.** Although the change in HbA1c was not significant, it has to be emphasized that 1/3 of patients improved their glycemic control. Easy access to treatment data analyzing tools may help people manage their diabetes more effectively by making better informed decisions.

poprawiła kontrolę glikemii (11/31 vs. 9/19, $p > 0,05$). **Wnioski.** Chociaż zmiana HbA1c nie była znacząca, należy podkreślić, że 1/3 pacjentów poprawiła kontrolę glikemii. Łatwy dostęp do narzędzi do analizy danych o leczeniu może pomóc skuteczniej kontrolować cukrzycę, poprzez podejmowanie bardziej świadomych decyzji. Co więcej, niższe HbA1c w grupie 1 dowodzi, że każda dodatkowa edukacja może być korzystna.

Endokrynol. Ped. 2019.18.2.67.53-60.
© Copyright by PTEiDD 2019

Wstęp

Nie ma wątpliwości, że hiperglikemia, wyrażona wysokim stężeniem hemoglobiny glikowanej, jest jednym z głównych czynników ryzyka sercowo-naczyniowego (CV), a ścisła kontrola glikemii jest związana ze zmniejszeniem częstości zdarzeń sercowo-naczyniowych [1]. Intensywna insulino-terapia jest standardowym leczeniem cukrzycy typu 1 (T1D) w populacji pediatrycznej, jednak codzienne dostosowywanie dawki, liczenie węglowodanów i analiza danych dotyczących glikemii i insulinoterapii mogą stanowić wyzwanie dla pacjentów i ich rodzin [2].

Wykorzystanie nowych technologii i rozwiązań teleinformatycznych w leczeniu cukrzycy jest zalecane m.in. przez ISPAD, bowiem jest to czynnik o wysokiej skuteczności edukacyjnej i zwiększający motywację do leczenia [3]. Pomysł nie jest nowy, a spektrum możliwości dość szerokie: od edukacji, poprzez sczytywanie pamięci glukometrów i pomp insulinowych oraz kumulowanie informacji w bazach danych, aż po wsparcie decyzji terapeutycznych. Ograniczenie wdrożenia poszczególnych technologii wynika przede wszystkim ze stopnia akceptacji poszczególnych rozwiązań. Dotyczy to zwłaszcza wsparcia terapeutycznego pacjenta [4,5].

Szeroko dostępne są aplikacje i programy do tworzenia wirtualnych dzienniczków samokontroli, z opcją automatycznego lub samodzielnego wpisywania nie tylko wyników pomiarów, ale także zapisanie danych dotyczących diety (łącznie ze zdjęciem posiłku) i aktywności fizycznej. Zgromadzone dane są automatycznie opracowywane statystycznie. Wygenerowany raport może przedstawiać nie tylko średnie glikemie i częstość badań, ale także ocenę zmienności glikemii, trendów, statystyki hiper- i hipoglikemii

Moreover, lower HbA1c in group 1 proves that any additional education may be beneficial.

Pediatr. Endocrinol. 2019.18.2.67.53-60.
© Copyright by PTEiDD 2019

i wyników w zakresie docelowym. Jest to niewątpliwe ułatwienie nie tylko dla lekarza, ale także dla pacjenta aktywnie zarządzającego swoją chorobą [6,7]. Podobne oprogramowanie jest dostępne dla użytkowników osobistych pomp insulinowych (OPI) i systemów ciągłego monitorowania glikemii (CGM).

Do niedawna możliwość jednoczesowego sczytania pamięci pompy i glukometru do programu ułatwiającego analizę danych nie była łatwo dostępna dla pacjentów, bowiem wymagane było posiadanie odpowiednich akcesoriów. Aktualnie dzięki glukometrom Contour Plus Link™ wszyscy pacjenci, którzy korzystają z pomp firmy Medtronic, mogą w prosty sposób pobrać dane dotyczące leczenia na platformę CareLink™ w celu analizy i optymalizacji terapii.

Celem tego badania było sprawdzenie wpływu analizy i modyfikacji leczenia wykonanych samodzielnie przez pacjenta i jego opiekunów na kontrolę glikemii u dzieci z cukrzycą typu 1 (type 1 diabetes, T1D).

Pacjenci i metody

Do badania włączono 63 pacjentów z T1D (34 chłopców) w wieku 3,3-17,9 lat ($x = 12,4 \pm 4,6$), pozostających pod opieką jednego ośrodka diabetologicznego. 33 spośród tych pacjentów (grupa 1) to osoby, które regularnie uczęszczały na spotkania Towarzystwa Wspierania Dzieci i Młodzieży z Cukrzycą. W czasie jednego ze spotkań dzieci otrzymały glukometry Contour Plus Link™ i uczestniczyły (wraz z opiekunami) w wykładzie na temat zarządzania danymi dotyczącymi glikemii i insulinoterapii realizowanej osobistą pompą insulinową za pomocą oprogramowania CareLink™. W czasie tego spotkania nie analizowano danych

dotyczących glikemii i insulinoterapii, a pacjenci nie otrzymali indywidualnych zaleceń terapeutycznych.

Pozostałych 30 pacjentów (grupa 2) otrzymało glukometry i krótką informację o CareLink™ podczas wizyty w Poradni Diabetologicznej. Pielegniarka edukacyjna – w razie potrzeby – dodatkowo instruowała w zakresie procedury szczytania pompy. Odczyt pompy był analizowany podczas wizyty, pacjenci otrzymali zalecenia terapeutyczne.

Kryterium wykluczenia stanowiło: zmiana modelu terapii (peny/pompa) w ostatnim kwartale przed badaniem lub planowana zmiana (pompa/peny) pomiędzy wizytą 1 a wizytą 2 oraz wdrożenie stosowania ciągłego monitorowania glikemii (CGM) lub monitorowania glikemii metodą skanowania (isCGM) w ciągu ostatnich trzech miesięcy przed V1 i pomiędzy V1 a V2.

U każdego dziecka dwukrotnie szczytano pamięć pompy oraz sprawdzono HbA1c: podczas wydawania glukometrów (wizyta 1, V1) i 3 miesiące później (wizyta 2, V2).

Uczestnicy badania zadeklarowali, że odczyt pompy do systemu CareLink™ wykonują co najmniej 1 raz.

Wyniki

Charakterystykę badanej grupy przedstawiono w tabeli 1.

Wiek dzieci, rozkład płci, stosowanie CGM i/ lub isCGM, współwystępowanie chorób dodatkowych były porównywalne w obu grupach.

Wszyscy uczestnicy przynajmniej jeden raz szczytali dane pompy do systemu CareLink™. Troje uczestników (jeden z grupy 1 i dwoje z grupy 2) zgłosiło trudności techniczne z odczytem, konieczne było wsparcie ze strony infolinii producenta pomp. Nieliczni (w grupie 1 – 6 pacjentów, w grupie 2 – troje, $p > 0,05$) wykonywali odczyt pompy systematycznie (tj. co najmniej 1 raz w miesiącu). Każdy pacjent zanim wprowadził sugerowane przez system modyfikacje terapeutyczne zasięgnął porady prowadzącego lekarza diabetologa.

Zarówno podczas wizyty 1, jak i 2 wyrównanie metaboliczne cukrzycy wyrażone odsetkiem hemoglobiny glikowanej w grupie 1 było istotnie lepsze w porównaniu do grupy 2 i wynosiło odpowiednio: $6,93 \pm 0,87\%$ (5,5-9,0%) vs. $7,48 \pm 1,17\%$ (5,9-9,8%) ($p = 0,039$) oraz $6,75 \pm 0,75\%$ (5,6-8,2%) vs. $7,6 \pm 0,86\%$ (6,7-9,5%) ($p = 0,02$), co zaprezentowano na ryc. 1. W obu grupach średnie stężenie HbA1c było porównywalne w czasie obu wizyt ($p > 0,05$). Zmiana HbA1c w grupie 1 wynosiła średnio (-) $0,02 \pm 0,63\%$ ((-) 1,7-1,0), natomiast w grupie 2 średnio (-) $0,27 \pm 1,17\%$ ((-) 2,6-1,6) (ryc. 2).

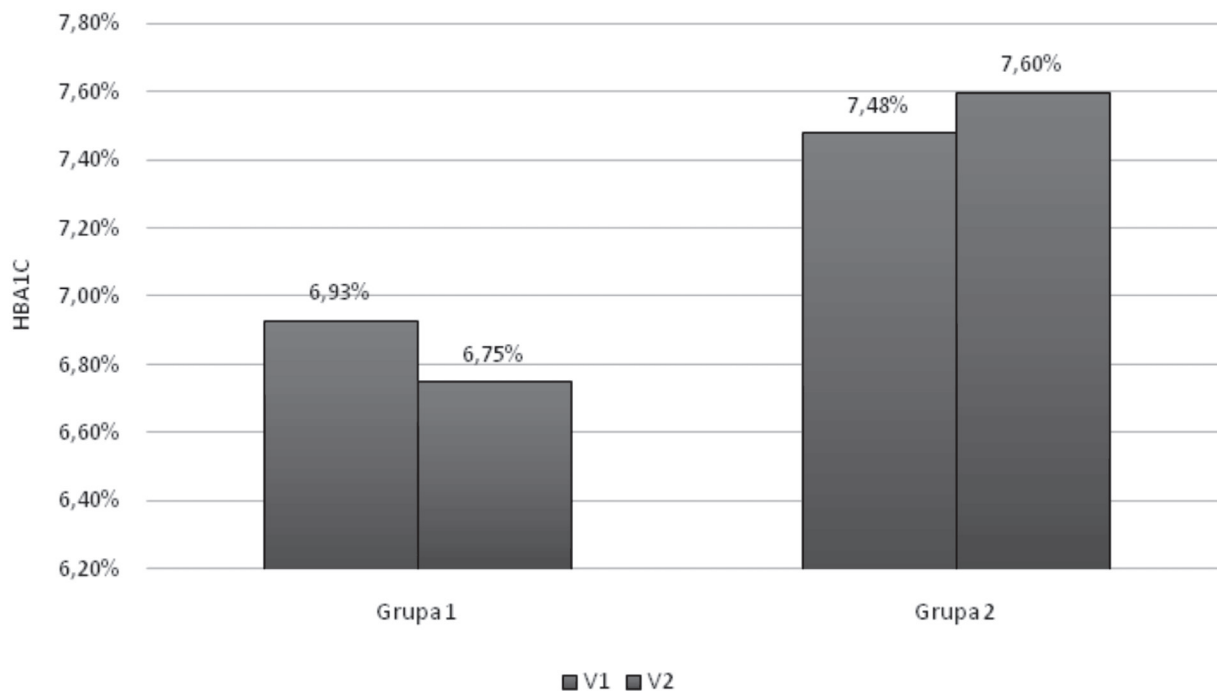
Dane dotyczące średnich glikemii z 4 tygodni poprzedzających poszczególne wizyty przedstawiono w tabeli 2.

W obu grupach średnia glikemia, SD glikemii oraz zmiana glikemii pomiędzy wizytami były porównywalne ($p > 0,05$). Podobnie nie było różnicy odsetka pomiarów < 70 mg/dl ($p > 0,05$).

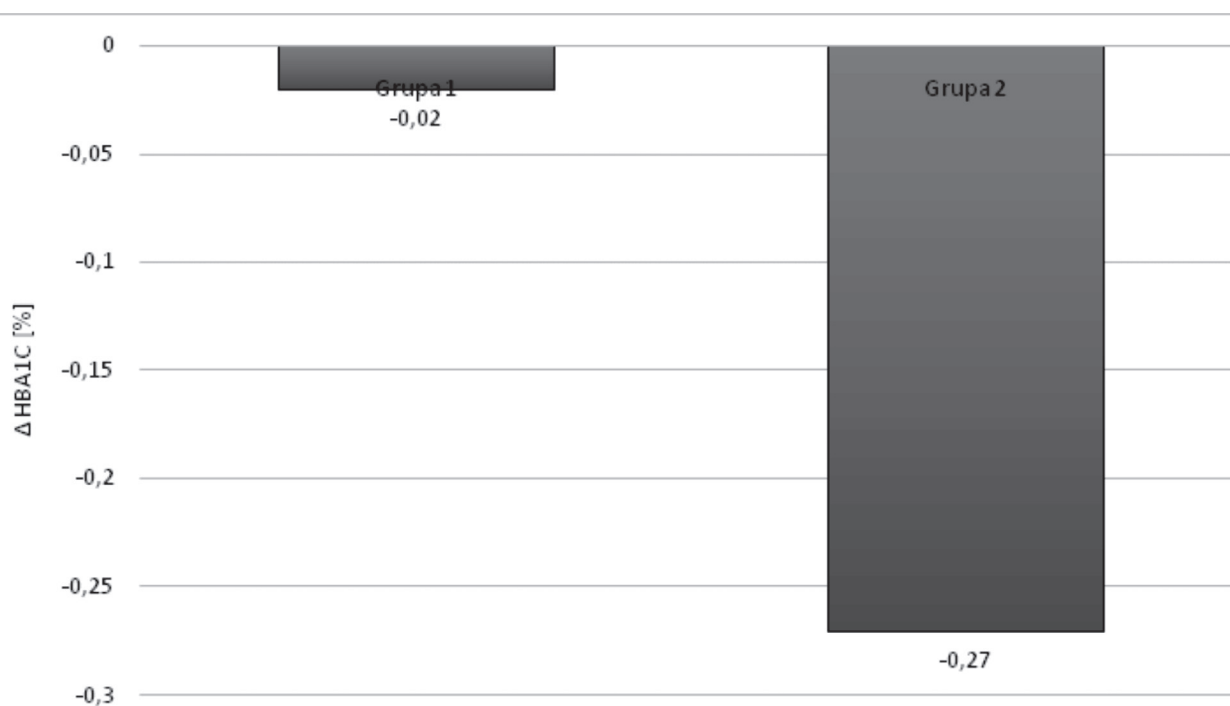
Należy podkreślić, że w obu grupach porównywalna liczba pacjentów poprawiła kontrolę glikemii (11/22 vs. 10/20, $p > 0,05$) (ryc. 3).

Tabela 1. Charakterystyka badanej grupy
Table 1. Clinical characteristics of studied group

Czynnik	Cała grupa N=63	Grupa 1 N=33	Grupa 2 N=30
Wiek (średnia \pm SD; zakres)	12,4 \pm 4,6 lat; 3,3-17,9	12,2 \pm 3,5 lat; 4,3-17,9	11,2 \pm 4,3 lat; 3,3-17,9
Płeć	M=34 K=29	M=20 K=13	M=14 K=16
Systematyczne stosowanie CGM / isCGM (N)	Tak=21 Nie=42	Tak=11 Nie=22	Tak=10 Nie=20
Występowanie chorób dodatkowych (N)	Tak=9 Nie=54	Tak=3 Nie=30	Tak=6 Nie=24



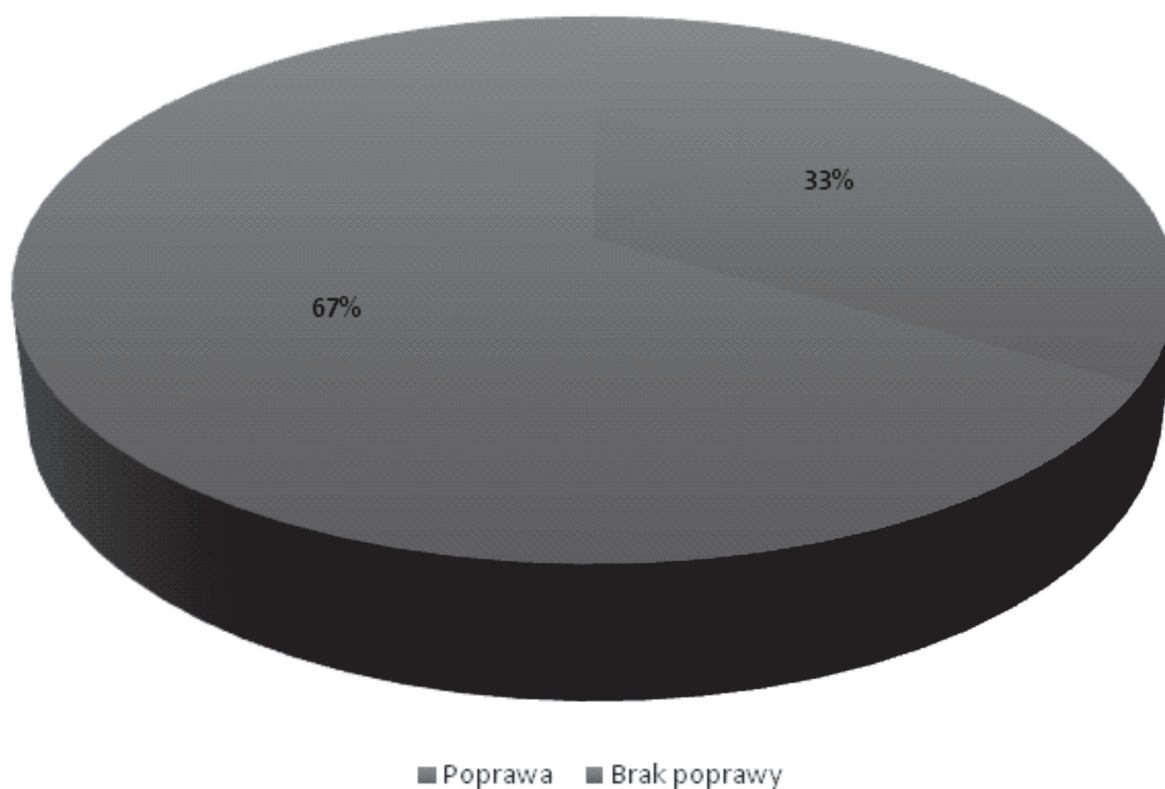
Ryc. 1. Średnie stężenie hemoglobiny glikowanej w obu grupach podczas wizyty 1 i 2
Fig. 1. Mean HbA1c concentration in both groups of patients during visit 1 and 2



Ryc. 2. Zmiana stężenia HbA1c w obu grupach
Fig. 2. HbA1c concentration change in both groups

Tabela 2. Dane dotyczące glikemii z 4 tygodni poprzedzających V1 i V2
Table 2. Glycemia from 4 weeks preceding V1 and V2

Czynnik [$\bar{x} \pm SD(\text{min-max})$]	Grupa 1		Grupa 2	
	V1	V2	V1	V2
AVBG [mg/dl]	161,5 \pm 34,6 (100-235)	168,2 \pm 31,6 (119-222)	168,8 \pm 36,4 (105-260)	167,2 \pm 28,1 (116-250)
SD glikemii [mg/dl]	73,3 \pm 19,3 (51-112)	74,4 \pm 13,2 (57-106)	69,5 \pm 20,3 (24-114)	74,9 \pm 14,5 (53-108)
% Glikemii <70 mg/dl	7,9 \pm 7,5 (0-25)	8,2 \pm 6,2 (1-18)	6,1 \pm 6,1 (0-23)	6,5 \pm 4,4 (0-17)
Δ AVBG [mg/dl]	8,56 \pm 16,3 (-22,0 – 16,3)		-4,3 \pm 28,9 (-62,0 – 56,0)	
Δ SD glikemii [mg/dl]	5,6 \pm 9,9 (-8,0 – 29,0)		5,23 \pm 18,2 (-23,0 – 46,0)	
Δ % Glikemii <70 mg/dl [mg/dl]	-0,5 \pm 4,0 (-11,0 – 6,0)		0,9 \pm 6,8 (-14,0 – 17,0)	



Ryc. 3. Poprawa wyrównania metabolicznego w całej grupie
Fig. 3. Improvement of metabolic control in the whole group

Ciężar leczenia cukrzycy typu 1 w dużej mierze spoczywa na chorym i jego rodzinie. Codziennie podejmują oni samodzielnie liczne decyzje terapeutyczne związane z kontrolą ich choroby. Osiągnięcie prawidłowego wyrównania metabolicznego wymaga skutecznego zarządzania chorobą: nie tylko monitorowania glikemii i odpowiedniego dawkowania leków, ale przede wszystkim umiejętności analizy danych i zrozumienia strategii leczenia.

Narzędzia terapeutyczne codziennie stosowane przez chorego na cukrzycę typu 1 – pompy insulinowe, glukometry i systemy ciągłego monitorowania glikemii, to źródło niezliczonych danych. Właściwa ocena tych danych, a więc ocena leczenia i przekazanie zaleceń terapeutycznych bez wcześniejszego opracowania statystycznego jest niezwykle trudna, jeśli nie niemożliwa. Z tego powodu dostępne są programy komputerowe dedykowane glukometrom, osobistym pompom insulinowym czy systemom CGM, które pozwalają na automatyczne opracowywanie statystycznie zgromadzonych informacji. Zalecenia terapeutyczne towarzystw naukowych od kilku lat wskazują na konieczność korzystania z odpowiedniego oprogramowania do analizy danych, zwłaszcza jeśli pacjent jest leczony metodą intensywnej insulinoterapii i wykonuje kilka pomiarów glikemii dziennie [8]. Wygenerowany raport obejmujący średnie glikemie i częstotliwość badań, ocenę zmienności glikemii, trendów, statystyki hiper- i hipoglikemii i odsetek wyników (czas) w zakresie docelowym to konieczne narzędzie dla lekarza i duże ułatwienie dla pacjenta.

Należy wspomnieć także o nowoczesnych platformach, które pozwalają na gromadzenie danych dotyczących indywidualnego użytkownika nie tylko z osobistej pompy insulinowej, glukometru i systemu CGM, ale także np. monitora aktywności fizycznej. Dane te są analizowane wspólnie, a pacjent oprócz czytelnego i dokładnego „dzienniczka samokontroli” otrzymuje wskazówki dotyczące dalszego postępowania, a nawet może być alarmowany o ryzyku wystąpienia sytuacji naglącej [9].

Wydaje się, że wykorzystanie automatycznej analizy danych i zastosowanie odpowiednich algorytmów, które generują „podpowiedź” terapeutyczną, jest dla chorego dużym wsparciem i ułatwieniem. Nadal jednak „wirtualne” wsparcie pacjenta w jego codziennych decyzjach leczniczych nie jest szeroko akceptowane [4,5]. Potwierdza to nasza

obserwacja – nieliczna grupa pacjentów systematycznie sczytywała swoje pompy do systemu CareLink™, a otrzymane tam podpowiedzi traktowała z nieufnością – zanim zostały wdrożone, konieczne (według pacjenta) było ich potwierdzenie przez lekarza prowadzącego.

Sam fakt odczytu danych osobistej pompy insulinowej przez pacjenta lub jego rodzica, spojrzenie na leczenie z pewnej perspektywy, „uśrednienie” i zobrazowanie danych, pozwalało jednak na lepsze wnioskowanie i modyfikację postępowania. Przełożyło się to na poprawę wyrównania metabolicznego wyrażonego odsetkiem hemoglobiny glikowanej u 1/3 pacjentów. Podobne obserwacje dotyczą także badań o większym zasięgu. W 2010 r. Schwartz i wsp. donosili o przygotowanym przez nich prototypie systemu wspierającego leczenie pacjentów z cukrzycą typu 1 stosujących osobiste pompy insulinowe i ciągły monitoring glikemii. Od chorych wymagano odczytu OPI za pomocą odpowiedniego oprogramowania i wpisania informacji dotyczących zdarzeń życiowych (posiłki, aktywność fizyczna, choroba itp.). Raz w tygodniu system dokonywał automatycznej oceny kontroli metabolicznej każdego uczestnika, w celu wykrycia potencjalnych problemów klinicznych. Wykazano, że systematyczne korzystanie z systemu pozytywnie wpływało na kontrolę metaboliczną cukrzycy (różnica odsetka HbA1c: 0,9%, $p=0,03$ u dorosłych i 0,8%, $p=0,001$ u dzieci) [10]. Teżsame wyniki uzyskał także zespół pod kierownictwem Moshe Phillipa [11]. Zwrócono uwagę, że niestety tylko około 20% dorosłych chorych i 40% rodziców regularnie samodzielnie wgrywało dane pompy do systemu, a odpowiednio 12% i 27% je analizowało [11,12]. Przypomnienie o odczycie i analizie danych pompy wysłane do pacjenta lub przekazane w czasie wizyty pozwoliłoby najpewniej na poprawę tego wyniku.

Autorzy podają, że główną przyczyną braku odczytu pomp przez pacjentów była nieumiejętność analizy uzyskanych danych [12,13]. Interpretacja wyników samokontroli glikemii z jednej strony jest trudna ze względu na niekompletne dane, ale z drugiej strony – zarówno chorzy, jak i ich lekarze mogą być przytłoczeni ilością informacji. Analizę ogromu danych ma ułatwić tzw. system zarządzania informacją (*Information Management System, IMS*). W badaniu VISION wykazano, że wykorzystanie IMS w cukrzycy poprawiło HbA1c o 0,86% w 7 miesiącu badania, bez zwiększenia ryzyka niedocukrzeń [14]. Prototypowy system wykorzystywany przez Schwartza w jego badaniu był

w stanie zidentyfikować poprawnie niemal 98% problemów, a 96% porad, których udzielał, była właściwa [10].

W raporcie otrzymanym po odczytaniu pompy insulinowej w programie CareLink™ firmy Medtronic przedstawione są określone na podstawie analizy glikemii i insulinoterapii możliwe przyczyny nieprawidłowych glikemii i zasugerowane jest dalsze postępowanie [15]. Uczestnicy naszego badania nie wdrażali jednak automatycznie zaproponowanych rozwiązań. Oczywiście metody teleinformatyczne w leczeniu cukrzycy zakładają możliwość analizy wyników przez personel medyczny i przekazanie zwrotne wskazówek terapeutycznych drogą wiadomości e-mail, sms lub telefonicznie. Ze względu na zaangażowanie wyszkolonego personelu, system taki jest jednak pracochłonny i kosztowny. Warto rozważyć wykorzystanie oprogramowania, które dzięki odpowiednim algorytmom „podpowie” najbardziej prawdopodobne rozwiązanie problemu terapeutycznego [6]. Pacjentom zaś warto przypominać o pozytywnych stronach korzystania ze sprawdzonych narzędzi analitycznych do zarządzania swoją chorobą i zachęcać do ich stosowania.

Edukacja jest kluczem do skutecznej kontroli metabolicznej cukrzycy. Zakłada się, że treść i sposób przekazania wiadomości powinny być dostosowane nie tylko do sposobu terapii, ale przede wszystkim do potrzeb i możliwości pacjenta [3]. Potwierdza to pośrednio nasze badanie: grupa dzieci

i ich rodzin należąca do Towarzystwa Wspierania Dzieci i Młodzieży z Cukrzycą i regularnie uczestnicząca w spotkaniach, w czasie których odbywają się szkolenia dotyczące różnych aspektów leczenia cukrzycy, była istotnie lepiej wyrównana metabolicznie, zarówno w czasie pierwszej, jak i drugiej wizyty. Na podstawie dalszej obserwacji pacjentów biorących udział w badaniu można stwierdzić, że ta grupa aktywniej korzysta z zaproponowanego rozwiązania: systematycznie czytuje dane pompy do systemu CareLink™, analizuje je i odważniej sięga po sugerowane przez system rozwiązania terapeutyczne. Wspomniano już, że główną przyczyną braku odczytu pomp przez pacjentów była nieumiejętność interpretacji uzyskanych wyników. W celu poprawy jakości leczenia cukrzycy typu 1, warto zatem uczyć pacjentów także analizy danych.

Wnioski

Chociaż zmiana HbA1c nie była znacząca, należy podkreślić, że 1/3 pacjentów poprawiła kontrolę glikemii.

Łatwy dostęp do narzędzi do analizy danych o leczeniu może pomóc pacjentom skuteczniej zarządzać cukrzycą poprzez podejmowanie bardziej świadomych decyzji.

Mniejsze stężenie HbA1c w grupie 1 dowodzi, że każda dodatkowa edukacja jest korzystna.

Piśmiennictwo / References

1. Bebu I., Braffett B.H., Orchard T.J., Lorenzi G.M., Lachin J.M.: DCCT/EDIC Research Group. Mediation of the Effect of Glycemia on the Risk of CVD Outcomes in Type 1 Diabetes: The DCCT/EDIC Study. *Diabetes Care*, 2019 Jul;42(7), 1284-1289, DOI: 10.2337/dc18-1613.
2. Danne T., Phillip M., Buckingham B.A., Jarosz-Chobot P., Saboo B., Urakami T., Battelino T., Hanas R., Codner E.: ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Insulin treatment in children and adolescents with diabetes. *Pediatr Diabetes*, 2018;19(Suppl. 27), 115-135. <https://doi.org/10.1111/pedi.12718>.
3. Phelan H., Lange K., Cengiz E., Gallego P., Majaliwa E., Pelicand J., Smart C., Hofer S.E.: ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Diabetes education in children and adolescents. *Pediatr Diabetes*, 2018;19(Suppl. 27), 75-83. <https://doi.org/10.1111/pedi.12762>.
4. Lehmann E.D.: Application of information technology in clinical diabetes care – A Special Issue. Part 1. Databases, algorithms and decision support. *Medical Informatics*, 1996;21, 4, 255-258, DOI: 10.3109/14639239608999287.
5. Lehmann E.D.: Application of information technology in clinical diabetes care – A Special Issue. Part 2. Models and education. *Medical Informatics*, 1997;22, 1, 1-3, DOI: 10.3109/14639239709089830.
6. Greenwood D.A., Young H.M., Quinn C.C.: Telehealth Remote Monitoring Systematic Review: Structured Self-monitoring of Blood Glucose and Impact on A1C. *J Diabetes Sci Technol.*, 2014 Feb 21;8(2), 378-389.
7. Shah V.N., Garg S.K.: Managing diabetes in the digital age. *Clinical Diabetes and Endocrinology*, 2015;1, 16. DOI: 10.1186/s40842-015-0016-2.
8. 2019 Guidelines on the management of diabetic patients. A position of Diabetes Poland. *Clin Diabet*, 2019;8, 1. DOI: 10.5603/DK.2019.0001.
9. Wong J.C., Izadi Z., Schroeder S., Nader M., Min J., Neinstein A.B., Adi S.: A Pilot Study of Use of a Software Platform for the Collection, Integration, and Visualization of Diabetes Device Data by Health Care Providers in a Multidisciplinary Pediatric Setting. *Diabetes Technol Ther.*, 2018 Dec;20(12), 806-816. DOI: 10.1089/dia.2018.0251.
10. Schwartz F.L., Vernier S.J., Shubrook J.H., Marling C.R.: Evaluating the automated blood glucose pattern detection and case-retrieval modules of the 4 Diabetes Support System. *J Dia-*

- betes Sci Technol., 2010 Nov 1:4(6), 1563-9.
11. Shalitin S., Ben-Ari T., Yackobovitch-Gavan M., Tenenbaum A., Lebenthal Y., de Vries L., Phillip M.: Using the Internet-based upload blood glucose monitoring and therapy management system in patients with type 1 diabetes. *Acta Diabetol.*, 2014 Apr:51(2), 247-56. DOI: 10.1007/s00592-013-0510-x.
 12. Shalitin S., Ben-Ari T., Yackobovitch-Gavan M., Tenenbaum A., Lebenthal Y., de Vries L., Phillip M.: Using the Internet-based upload blood glucose monitoring and therapy management system in patients with type 1 diabetes. *Acta Diabetol.*, 2014 Apr:51(2), 247-56. DOI: 10.1007/s00592-013-0510-x.
 13. Wong J.C., Neinstein A.B., Spindler M., Adi S.: A Minority of Patients with Type 1 Diabetes Routinely Downloads and Retrospectively Reviews Device Data. *Diabetes Technol Ther.*, 2015 Aug:17(8), 555-62. DOI: 10.1089/dia.2014.0413.
 14. Weissmann J., Mueller A., Messinger D., Parkin C.G., Amann-Zalan I.: Improving the Quality of Outpatient Diabetes Care Using an Information Management System: Results From the Observational VISION Study. *J Diabetes Sci Technol.*, 2015 Jul 29:10(1), 76-84. DOI: 10.1177/1932296815595984.
 15. Welsh J.B., Myers S.J., Uhrinak A.N., Kaufman F.R., Lee S.W.: User acceptability and perceived benefits of new reports in CareLink Pro 3.0 Therapy Management Software for Diabetes. *J Diabetes Sci Technol.*, 2012 Mar 1:6(2), 481-2.