

WPŁYW WYCZYNOWEGO UPRAWIANIA SPORTU NA PRZEBIEG CUKRZYCY TYPU 1- OPIS PRZYPADKU

IMPACT THE CLINICAL COURSE OF TYPE 1 DIABETES MELLITUS IN COMPETITIVE SPORTS. A CASE STUDY

Anna Koszela¹, Zbigniew Szyguła²

¹ Studia III stopnia, Akademia Wychowania Fizycznego, Kraków

² Zakład Medycyny Sportowej, Akademia Wychowania Fizycznego, Kraków

Streszczenie

Celem pracy był opis przypadku osoby chorej na cukrzycę typu 1 równocześnie trenującej wyczynowo sport.

Metodyka: Pod ocenę wzięto wyniki badań z całego okresu choroby (pięć i pół roku). Analizie zostały poddane następujące wskaźniki: hemoglobina glikowana, ilość podawanej insuliny, glikemia, częstość wystąpienia ciężkich hipoglikemii. Wyniki rocznej obserwacji analizowano w dwóch okresach, w okresie treningowym i w okresie roztrenowania.

Wyniki: w okresie treningowym zaobserwowano lepsze wyniki hemoglobiny glikowanej, zmniejszenie zapotrzebowania na insulinę podczas okresu treningowego. Okres roztrenowania charakteryzował się przeciwnymi wynikami.

Wniosek: Analiza przypadku potwierdza doniesienia na temat korzystnego wpływu kontrolowanego wysiłku fizycznego na wyrównanie cukrzycy typu 1.

Słowa kluczowe: cukrzyca typu 1, sport wyczynowy

Abstract

The aim of the thesis was a description of case when a person who suffers from diabetes type I at the same time practices sports professionally.

Methods: Findings from the whole period of disease duration was taken into consideration (five and a half years). Following parameters were analyzed: glycosylated hemoglobin, blood glucose, amount of insulin dosed, frequency of hard hypoglycemia. Results have been averaged and segregated unto starting period and becoming-well-trained period, which can be observed in examined patient's life during the year.

Results: Most notable results are: better test results of glycosylated hemoglobin, reduction of insulin demand during starting period.

Conclusions: Analysis of the case confirms reports on positive influence of controlled physical activity on leveling test results in diabetes type I.

Key words: diabetes mellitus 1, competitive sports

Wstęp

Z każdym rokiem wzrasta liczba osób chorujących na cukrzycę typu 1 (DM1). Celem diabetologicznego leczenia jest utrzymanie euglikemii, a także normalizacja ciśnienia krwi oraz masy ciała (1). Wraz z postępem medycyny poziom życia tych chorych jest wyższy dzięki właściwemu zabezpieczeniu farmakologicznemu. Do utrzymania wytyczonych norm diabetologicznych konieczna jest wysoka świadomość chorego oraz jego zachowania dotyczące stosowania odpowiedniej diety i wysiłku fizycznego. Wartość wysiłku fizycznego w leczeniu cukrzycy pokazują przeprowadzone przez Moy i wsp. badania. Wykazano w nich, że śmiertelność w grupie mężczyzn chorujących na DM1 jest odwrotnie proporcjonalnie powiązana z poziomem aktywności fizycznej (2).

Wysiłek fizyczny, przy dobrym stopniowaniu jego intensywności, ilości i rodzaju pracy mięśniowej w ramach specjalnie zorganizowanego treningu, wywiera wiele korzystnych efektów, zarówno fizjologicznych, jak i psychologicznych (3). U osób z cukrzycą wysiłek fizyczny może mieć albo pozytywny, albo negatywny wpływ na stan pacjenta. Ze względu na odmienną postać oraz na różne sposoby leczenia cukrzycy, jak i różnorodność form wysiłku fizycznego konieczny jest indywidualny dobór ćwiczeń z przestrzeganiem zasady równoważenia oczekiwanych korzyści z ewentualnymi niepożądanymi efektami. Pozytywny efekt, który można osiągnąć podczas stosowania treningu fizycznego, to korzystny wpływ na metabolizm organizmu (4). Ryzyko niekorzystnych efektów wysiłku fizycznego wynika głównie z patologicznego przebiegu

adaptacji związanej z niedoborem (hipoglikemia, niedocukrzenie) lub też zbyt wysokim stężeniem glukozy w płynach ustrojowych (hiperglikemia).

Wraz z czasem trwania choroby zwiększa się częstotliwość występowania hipoglikemii. Powtarzający się spadek stężenia glukozy we krwi powoduje osłabienie reakcji kontrregulatorów tego zjawiska (wzrost adrenaliny i wyrzut glukagonu), co prowadzi do częstszych, niewyczuwalnych przez pacjenta hipoglikemii (5). Ćwiczenia o średniej intensywności wykonywane nieprzerwanie przez dłuższy okres czasu są powiązane z niedocukrzeniem (6). Czas, w którym dochodzi do zmniejszania odpowiedzi glukagonu oraz wyczuwalnych przez pacjenta objawów hipoglikemii, trwa kilka do kilkunastu pierwszych lat po rozpoznaniu choroby. Jest to istotne szczególnie dla pacjentów z cukrzycą młodzieńczą, gdyż w tym czasie powinni się nauczyć planowania dawek insuliny odpowiednich do wykonywanej aktywności fizycznej (2) aby unikać epizodów niedocukrzenia.

Hiperglikemia może wystąpić w przypadku złej kontroli metabolicznej, ćwiczenie może spowodować dodatkowy wzrost glukozy we krwi i doprowadzić do kwasicy ketonowej (7). Również przy stosowaniu wysiłku fizycznego o wysokiej częstotliwości, ciężkiej pracy fizycznej bez możliwości przerw podczas jej trwania może spowodować hiperglikemię wraz ze wzrostem ciśnienia (6).

Celem pracy jest opis przypadku osoby chorej na cukrzycę typu 1 równocześnie trenującej wyczynowo sport.

Opis przypadku

Badanie przeprowadzono u 27 letniej pacjentki, uprawiającej intensywnie od 13 roku życia sport, (koszykówkę), u której w wieku 18 lat zdiagnozowano cukrzycę typu 1. Pacjentkę przyjęto do oddziału chorób wewnętrznych z powodu wysokich wartości glikemii, wzmożonego pragnienia, łaknienia, wielomoczu i nadmiernej senności. Wcześniej pacjentka była leczona przez okres 1 roku z powodu niedoczynności tarczycy. W chwili przyjęcia do oddziału była wydolna krążeniowo i oddechowo (ciśnienie tętnicze 120/80 mmHg). W badanym przypadku nie stwierdzono schorzeń układu krążenia. Podczas przeprowadzonego badania fizykalnego stwierdzono: smukłą budowę ciała, masę ciała 67 kg, wzrost 183 cm. Na podstawie przeprowadzonych badań klinicznych oraz analiz dodatkowych stwierdzono cukrzycę typu 1 *de novo* w stadium zaburzeń metabolicznych, subkliniczną niedoczynność tarczycy, infekcję dróg moczowych. W leczeniu szpitalnym stosowano preparaty insuliny, dietę cukrzycową, suplementacje hormonów tarczycy, poddano terapii dróg moczowych, uzyskując prawidłowe wyrównanie glikemii oraz ustąpienie dolegliwości takich jak pyelonephritis. Wypisano w stanie

klinicznej poprawy do dalszego leczenia ambulatoryjnego wraz z zaleceniami stosowania diety cukrzycowej i przyjmowania leków: Furagin, Euthyrox oraz insulina Humalog Mix 50 i Humalog Mix 75.

Po trzytygodniowej hospitalizacji pacjentka wróciła do domu. Do treningów przystąpiła po 2 dniach po wypisie ze szpitala. W chwili obecnej pacjentka kontynuuje leczenie w Poradni Diabetologicznej. Leczenie zostało zmienione z mieszanek insuliny (długo- z krótko-działającej) na szybko-działającą insulinę Humalog 100 oraz bezszczytową insulinę Lantus (gdzie Glargina jest substancją czynną). Pierwsza z wymienionych insuliny pozwala na lepszą kontrolę wartości glikemii, na szybszą korekcję wahań poziomu cukru we krwi oraz na brak działania szczytu insuliny długodziałającej podczas wysiłku fizycznego. Lantus jest insuliną bezszczytową, która działa niczym bufor dla wyższych i niższych niż norma wartości glikemii. Pacjentka wciąż uprawia czynnie sport. Wysiłek fizyczny jest częścią dnia codziennego - co najmniej pięć razy w tygodniu bierze udział w treningach koszykówki, a w weekendy w rozgrywkach I Ligi Koszykówki Kobiet. Mimo dużych wahań dobowych glikemii lekarz prowadzący zalicza ten przypadek cukrzycy do wyrównanych. Średnio HbA1c wynosi 7,48 mg%.

Metody badań

Podczas badania poddano ocenie: dawki insuliny, poziom glikemii, HbA1c, masę ciała, tętno, ciśnienie tętnicze, częstość ciężkich hipoglikemii.

Wyniki badanych wskaźników interpretowano w dwóch okresach, okresie treningowym, który trwał 8 miesięcy oraz w okresie roztrenowania, który trwał 4 miesiące i towarzyszyła mu mała aktywność fizyczna o charakterze rekreacyjnym. Okres treningowy podzielono dodatkowo na 2 okresy w zależności od natężenia wysiłku. Okres przygotowań do sezonu zasadniczego trwający dwa miesiące, gdzie intensywny wysiłek fizyczny wynosił średnio 5 godzin na dobę oraz okres startowy trwający 6 miesięcy, z co najmniej 2 godzinnym wysiłkiem w ciągu dnia.

Hemoglobinę glikowaną oznaczano za pomocą analizatora DCA 2000+ firmy Bayer, posiadającej certyfikat *National Glycohemoglobin Standardization Program* (NGSP) oraz certyfikat *International Federation of Clinical Chemistry* (IFCC). Dawki insuliny obliczano na podstawie prowadzonych przez pacjentkę dzienniczka samokontroli. Epizody o ciężkich hipoglikemiach były odnotowane na podstawie wywiadu przeprowadzonego z pacjentką. Pacjentka była ważona systematycznie. Ciśnienie tętnicze mierzono w pozycji siedzącej, przy użyciu ciśnieniomierza elektronicznego bądź standardowego ciśnieniomierza rtęciowego, po co najmniej 10 minutach odpoczynku.

Uzyskane wyniki badanych pomiarów poddano analizie statystycznej. Wartości analizowanych

wskaźników mierzonych w skali ilorazowej scharakteryzowano za pomocą wartości średniej i odchylenia standardowego (SD, *standard deviation*).

Wyniki

Analizując roczne wahania glikemii, widać że w okresie roztrenowania problemem staje się insulinooporność. Okres ten charakteryzuje się co prawda mniejszymi wahaniami w poziomach glukozy niż w okresie treningu, jednak generalnie wykazuje wyższe poziomy glikemii. Wyniki HbA1 są nawet o 0,8 mg% wyższe podczas okresu roztrenowania w porównaniu z okresem treningowym.

Dużo wyższa jest również dzienna suma dawek insuliny w okresie roztrenowania (40 jednostek insuliny na dobę podczas okresu roztrenowania i 18 jednostek insuliny podczas okresu treningowego). W okresie startowym dawka śniadaniowa insuliny szybko działającej była mniejsza średnio o 50%, dawka obiadowa o 37,5%, dawka kolacyjna o 46,4%, w porównaniu do adekwatnej dawki z okresu roztrenowania. Dawka insuliny długodziałającej Lantus jest o 14% niższa w okresie treningowym niż w okresie roztrenowania.

Zaobserwowano że, w obydwóch fazach okresu treningowego (przygotowania i startowego) insulinooporność całkowicie mija. Podczas okresu przygotowań do sezonu (w trakcie obozu lub w cyklu treningowym opartym na 2 lub 3 treningach dziennie) zapotrzebowanie na insulinę spada nawet do 60% w porównaniu do okresu startowego. Zdarza się, że przy dużych obciążeniach treningiem wytrzymałościowym dawkę „obiadową” insuliny można pominąć, uzyskując dobre wyrównanie glikemii. W tym czasie pacjentka zauważa u siebie lepsze samopoczucie, większą motywację i chęć do osiągnięcia wyznaczonych celów. W trybie nasilonych treningów fizycznych podczas okresu przygotowawczego glikemia była w granicach fizjologicznych. Sytuacja ta zmienia się, gdy oprócz treningów nadchodzi czas zajęć w ramach studiów i pracy, co nakłada się na okres startowy. Mimo to w trakcie sezonu zasadniczego trwającego 6 miesięcy pacjentka osiągała znacząco lepsze wyniki niż w trakcie okresu roztrenowania (tab. 1).

W obecnej chwili powikłania nagłe są dużo groźniejsze potencjalnie niż przewlekłe. Hipoglikemię dzieli się wg czterostopniowej skali:

- Stopień 1 – hipoglikemia biochemiczna, bez objawów klinicznych,
- Stopień 2 – objawy łagodne leczone przez samego chorego
- Stopień 3 – ciężka hipoglikemia, niezbędna pomoc drugiej osoby,
- Stopień 4 – bardzo ciężka hipoglikemia, będąca przyczyną śpiączki lub drgawek (8).

U pacjentki najcięższą hipoglikemię zdiagnozowano w stopniu drugim (kilka razy w miesiącu). Jednak taki stan nie trwał długo, podczas badania krwi wartości glikemii były tak niskie, że glukometr nie wskazywał ich. Wynik badania biochemicznego wskazywał wartość poniżej 20 mg%. Jak wiemy przy spadku stężenia glukozy do 35 mg% rozwija się śpiączka hipoglikemiczna, mogąca doprowadzić do zgonu (w 3–4% przypadków). Nie odnotowano jednak u pacjentki utraty świadomości w wyniku niskich wartości glikemii.

Dyskusja

Regularne uprawianie ćwiczeń fizycznych wywołuje wiele korzystnych skutków u pacjentów z cukrzycą typu 1. Systematyczna aktywność fizyczna pozwala zbudować maksymalną masę kostną, co pozwala walczyć z osteoporozą w późniejszym wieku (9). Co więcej, programy treningowe ułatwiają wszystkim pacjentom z cukrzycą prowadzenie prawidłowego i zdrowego trybu życia. Samokontrola, znajomość przemian metabolicznych i ich hormonalnej kontroli w adaptacji do wysiłku fizycznego, z równoczesnym dostosowaniem się pacjentów do zasad postępowania, mają kluczowe znaczenie w zapobieganiu powysiłkowej hipoglikemii.

Zapobieganie hipoglikemii wg Philip i Cryer wymaga następującego postępowania: 1) dostrzeżenia problemu, 2) przestrzegania zasad insulinoterapii (adekwatna i elastyczna dawka insuliny) wraz z monitorowaniem stężenia glukozy we krwi, 3) rozpoznawania objawów hipoglikemii i odpowiednie reagowanie (1). Najnowsze doniesienia mówią o możliwości

Tab. 1. Średnie wartości ciśnienia krwi, tętna, masy ciała oraz dawek insuliny podczas okresu startowego i okresu roztrenowania

	Ciśnienie krwi [ml Hg]	Tętno [liczba uderzeń / minutę]	Masa ciała [kg]	Dawka insuliny Humalog*			Dawka insuliny Lantus*
				śniadaniowa	obiadowa	kolacyjna	
Okres startowy	148,4/79,4	66,5	71,95	7	4,5	6,5	12
Okres roztrenowania	136,6/85,4	80	72	14	12	14	14

*Dawka insuliny mierzona jest w jednostkach insuliny; 1 jednostka to 1/100 ml danego preparatu insuliny

zmniejszenia ryzyka hipoglikemii poprzez wykonywanie wysiłku o dużej intensywności w sposób przerywany typu 'sprint'. W doświadczeniu tym zastosowano 5 serii ćwiczeń oporowych po 6 powtórzeń przy użyciu 80% obciążenia maksymalnego dla mięśnia czworogłowego. Przerwa pomiędzy seriami trwała 4 minuty. Wg badających omawiane zagadnienie poza osłabieniem redukcji stężenia glukozy we krwi podczas ćwiczeń, zmniejsza się też ryzyko wystąpienia hipoglikemii powysiłkowej (6, 10). Jimenez wraz z wsp. zaobserwowali brak poprawy wrażliwości na insulinę po przerywanych ćwiczeniach oporowych u osób aktywnych fizycznie z wyrównaną cukrzycą typu 1 oraz zmniejszone ryzyko występowania powysiłkowej hipoglikemii (10), co pozwala osobom z DM1 bezpiecznie korzystać z wysiłku fizycznego. Systematyczne wykonywanie wysiłków powinno być włączone w codzienny tryb życia pacjenta z cukrzycą.

Każda dyscyplina sportowa ma właściwy sobie charakter, dlatego postępowanie w leczeniu podczas wysiłku fizycznego jest uzależnione od indywidualnych predyspozycji i od rodzaju dyscypliny. Sporty zespołowe cechuje zmienna intensywność wysiłku. Warto podczas przerw kontrolować glikemię. W sytuacji wystąpienia objawów hipoglikemii należy spożyć dodatkową porcję węglowodanów (11). Ryzyko niedocukrzenia można zmniejszyć redukując dawkę insuliny podawaną do posiłku poprzedzającego aktywność fizyczną bądź spożyć małe dawki węglowodanów przed, w trakcie i zaraz po zakończeniu ćwiczeń. Po ukończeniu interwałowej aktywności fizycznej może wystąpić późna hipoglikemia, której zapobiega spożycie bogatego w węglowodany złożone posiłku po ukończeniu wysiłku fizycznego. Również należy pamiętać o niespożywaniu napojów alkoholowych (6, 12).

Jest wiele dowodów na to, że chorzy z cukrzycą mogą aktywnie uprawiać sporty. Warto tu wspomnieć o takich znanych sportowcach, chorujących na cukrzycę typu 1, jak: Stephen Redgrave, brytyjski wioślarz, wielokrotny medalista olimpijski; Gary Hall, który zdobył złoty medal olimpijski w pływaniu (Sydney 2000) oraz Polak- Michał Jeliński, który wraz z trzema innymi wioślarzami zdobył złoty medal w Mistrzostwach Świata w Japonii (2005).

Insulinę można podawać za pomocą penów lub za pomocą osobistej pompy insulinowej. Niektórzy ze sportowców, np. Toby Petersen - amerykański hokeista, Adam Morrison - amerykański koszykarz, czy Kris Freeman jeden z najlepszych narciarzy biegowych w Stanach Zjednoczonych, stosuje pompy insulinowe. Stały wlew z możliwością zmiennego dawkowania insuliny oraz system ciągłego monitorowania glikemii pozwalają dobrze leczyć cukrzycę typu 1. Jednak w sportach zespołowych typu koszykówka na czas treningów i zawodów dobrze jest ze względów bezpieczeństwa odstawić pompę insulinową (13).

Środowisko, w którym diabelek wykonuje ćwiczenia fizyczne, powinno wiedzieć jak reagować przy nienormalnym zachowaniu osoby chorej. Grupa osób współpracujących z cukrzykiem powinna go wspierać i motywować w odpowiedni sposób.

Najnowsze badania mówią, iż wszelki wysiłek fizyczny jest korzystny u osób z cukrzycą typu 1 (14, 15).

Wnioski

Analiza powyższego przypadku pokazuje, że przy pomocy treningu fizycznego osoby z cukrzycą mogą osiągnąć lepsze wyniki hemoglobiny glikowanej. Faktem jest również zmniejszenie zapotrzebowania na insulinę, co pozwala na stabilizację glikemii.

Uzyskane wyniki pozwalają na stwierdzenie, że aktywność ruchowa na poziomie zawodniczym nie jest przeciwwskazana u osób z niepowikłaną cukrzycą typu 1.

Pismienictwo:

1. Cryer PE. The barrier of hypoglycemia in diabetes. *Diabet* 2008; 57: 3169-76.
2. Moy CS. i wsp. Insulin-dependent diabetes mellitus, physical activity, and death. *Am. J Epidemiol* 1993; 137: 74-81.
3. Tsalikian E. Impact of exercise on overnight glycemic control in children with type 1 diabetes. *J Pediatr* 2005; 147: 528-34.
4. Korzon-Burakowska A. Cukrzyca a wysiłek fizyczny. *Med sport* 2001; 9: 359-64.
5. Cryer PE. Exercise-related hypoglycemia-associated autonomic failure in diabetes. *Diabetes* 2009; 58: 1951-2.
6. Lumb AN, Gallen IW. Insulin dose adjustment and exercise in type 1 diabetes: what do we tell the patient? *Brit J Diabet Vasc Dis* 2009; 9: 273-7.
7. Riddell MC, Iscoe KE. Physical activity, sport, and pediatric diabetes. *Pediatr Diabet* 2006; 7: 60-70.
8. Luźniak P. Therapeutic significance of adding the insulin preparation Gensulin N to oral antidiabetic drugs - 'Progens-first-step'. *Med Metabol* 2008; 4: 3-11.
9. Maggio AB i wsp. Physical Activity Increases Bone Mineral Density in Children with Type 1 Diabetes. *Med Sci Sports Exerc* 2012; 9.
10. Jimenez C i wsp. Insulin-sensitivity response to a single bout of resistive exercise in type 1 diabetes mellitus. *J Sport Rehabil* 2009; 18: 564-71.
11. Peter A, Farrell FD. Diabetes, exercise and competitive sports. *Sport Sci Exchan* 2003; 16: 1-6.
12. online: http://www.diabetologiaonline.pl/pielgniarka_artykuly/info,169.html
13. online: <http://www.childrenwithdiabetes.com/sports/sp-disconnect.htm>
14. Kourtoglou G. Insulin therapy and exercise, *Diabet Res Clin Pract* 2011; 1: 73-7.
15. Koszela A, Szygula Z. Zasadność stosowania wysiłku fizycznego w terapii cukrzycy typu 1 - na podstawie piśmiennictwa z lat 1980-2009. *Med Sport Pract* 2010; 11(1): 8-11.

Otrzymano: 4 listopad, 2011

Zaakceptowano: 30 grudzień, 2011

Adres do korespondencji / Address for correspondence:

Anna Koszela

Studia III stopnia, Akademia Wychowania Fizycznego
Kraków 32-571

Al. Jana Pawła II 78

e-mail: koszelaanna@gmail.com