

WYSIŁEK FIZYCZNY U PACJENTÓW LECZONYCH INSULINĄ Z POWODU CUKRZYCY

PHYSICAL EFFORT IN PATIENTS WITH INSULIN THERAPY DUE TO DIABETES MELLITUS

Barbara Surdej¹, Witold Furgał²

¹ Poradnia Cukrzycowa dla Dzieci i Młodzieży, Szpital Wojewódzki nr 2, Rzeszów,

² NZOZ Medivitsport, Tarnobrzeg

Streszczenie

Wzrastająca liczba zachorowań młodych ludzi na cukrzycę oraz lepsze metody leczenia i techniczne możliwości samo-kontroli, to nowy problem, z którym borykają się lekarze. Młodzi, aktywni ludzie, chorujący na cukrzycę, pragną uprawiać różne dyscypliny sportu. Pacjenci ci wymagają dużo od siebie i od lekarza prowadzącego leczenie. Podczas treningów, oprócz walki z własną słabością, muszą stawić czoło takiemu niebezpieczeństwu, jak utrata przytomności na skutek hipoglikemii wysiłkowej. Doskonałe poznanie własnego organizmu, ciągle zdobywanie wiedzy o chorobie, dobra samokontrola i równowaga metaboliczna są warunkami koniecznymi do podjęcia aktywności fizycznej, która w przypadku pacjentów z cukrzycą stanowi wyzwanie dla medycyny sportowej i diabetologii.

Słowa kluczowe: cukrzyca, insulinoterapia, sport, samokontrola sportowców z cukrzycą, wyrównanie metaboliczne

Abstract

Increasing number of cases of diabetes mellitus among young people, and better methods of treatment and better technical possibility of self-control create new problems for physicians. Young, full of energy, diabetes patients are anxious to practice various kinds of sports. These patients are more demanding for themselves and for the physician who takes care of them. Throughout practising sports, except wrestling with themselves, they must defy such dangers as hypoglycemia and loss of consciousness. Perfect knowledge about disease and own body, permanent learning, good self-control and good metabolic balance are decisive for the possibility of practising sports. Physicians must accept a challenge of diabetic patients.

Key words: diabetes, insulinotherapy, sport, self-control of diabetic athletes, metabolic balance

Wstęp

Wysiłek fizyczny dla pacjenta leczonego z powodu zespołu metabolicznego lub cukrzycy typu II jest nieocenionym lekarstwem. Ogólnie znany jest korzystny efekt stosowania tego lektwa w zaburzeniach gospodarki tłuszczowej, węglowodanowej, układu krzepnięcia, w prewencji chorób układu sercowo-naczyniowego oraz kształtowaniu sylwetki ciała. Jednak u pacjentów leczonych insuliną, niezależnie czy jest to typ I, czy II cukrzycy, zalecenia dotyczące uprawiania sportu muszą być bardzo wyważone, a decyzja o podjęciu aktywności fizycznej powinna być poprzedzona edukacją w zakresie prawidłowej samokontroli wysiłku fizycznego. Pacjenci leczenia insuliną, zwłaszcza młodzi, chcą jak najszybciej powrócić do normalnej aktywności życiowej, w tym także do uprawiania różnych dziedzin sportu. Moda na sporty ekstremalne, która zapanowała w wielu krajach Europy, nie ominęła chorych z cukrzycą insulinozależną. Pacjenci nastoletni chcą dorównać w sporcie zdrowym rówieśnikom, młodzi dorośli nie chcą zrezy-

gnować z ulubionych form rekreacji, dorośli pacjenci z podwyższonym BMI podejmują ryzykowne próby kształtowania sylwetki ciała – wszystkich tych pacjentów łączy wielka determinacja w podejmowaniu aktywności ruchowej. W obecnej dobie nowoczesnych sposobów leczenia analogami insulinowymi oraz indywidualnymi pompami insulinowymi istnieje potrzeba udzielenia takiemu pacjentowi dokładnych i praktycznych wskazówek, jak dostosować insulinoterapię do indywidualnych potrzeb organizmu w trakcie wysiłku i nie rezygnować ze sportu. Wyczerpująca edukacja powinna być przeprowadzona w poradniach cukrzycowych, a lekarz z poradni medycyny sportowej nie powinien nawet przystąpić do podstawowych badań bez zaświadczenia od prowadzącego diabetologa o przebyciu takiego szkolenia. Młodzi pacjenci z cukrzycą często nie zdają sobie do końca sprawy ile niebezpieczeństw im zagraża w trakcie wysiłku oraz w okresie powysiłkowym. Rolą diabetologa jest uświadomienie pacjentowi, że uprawiając sport podejmuje ryzyko i odpowiada za swoje życie i zdro-

wie. Obarczanie winą za ostre powikłania cukrzycy – wywołane wysiłkiem – nauczycieli, trenerów czy personel medyczny jest nieporozumieniem. Za ostre powikłania wywołane wysiłkiem odpowiedzialny jest pacjent, bo to on, po odpowiednim przeszkoleniu, prowadzi swoje leczenie i to jego błąd lub po prostu przypadek wywołał niedocukrzenie lub kwasicę. Nie ma gotowej recepty na insulinoterapię w trakcie wysiłku. Lekarz nie jest w stanie określić ściśle ile insuliny lub ile wymienników węglowodanowych należy podać w związku z wysiłkiem. Lekarz może wskazać jedynie zasady kontroli choroby, zabezpieczające przed groźnymi powikłaniami w przebiegu cukrzycy. Pacjent kierując się tymi zasadami, metodą prób i błędów, wykonując w ciągu doby 8-12 pomiarów poziomu cukru we krwi, powinien znaleźć sposób kontrolowania własnego wysiłku (1).

Odmienności w regulacji metabolicznej wysiłku u pacjentów z cukrzycą, leczonych insuliną

Podstawową zmianą hormonalną, adaptującą organizm do aktywności ruchowej, u osoby zdrowej jest zmniejszenie się wydzielania insuliny. Obniżanie się sekrecji insuliny pod wpływem wysiłku wynika z uwrażliwienia się tkanek na działanie insuliny oraz ze stopniowego opadania poziomu cukru we krwi. Glukoneogeneza wątrobową jest najważniejszym procesem metabolicznym, warunkującym homeostazę glukozową w trakcie trwania wysiłku fizycznego. Wysoki poziom insuliny hamuje procesy glukoneogenezy. Dla pełnej efektywności procesu powstawania glukozy *de novo* z WKT oraz aminokwasów niezbędne jest stopniowe zmniejszanie się podstawowego wydzielania insuliny. Wysiłek zwiększa aktywność katecholaminową, co powoduje nasilenie lipolizy i uwalnianie WKT jako substratu w procesie glukoneogenezy. WKT stają się źródłem energii dopiero po ok. 15-20 min wysiłku. Inne hormony, takie jak glukagon, glikokortykoidy, intensyfikują zużycie WKT jako substratu energetycznego (2, 3).

U pacjenta leczonego insuliną:

1. nie mamy wpływu na poziom insuliny egzogennej w trakcie wysiłku fizycznego, podana dawka insuliny wpływa hamująco na procesy glukoneogenezy (chyba, że jest to pacjent leczony metodą ciągłego podskórnego wlewu insuliny- wówczas obniżenie poziomu insuliny egzogennej uzyskamy poprzez wyłączenie pompy lub zmniejszenie dawki podstawowej),
2. mniejsze zapasy glikogenu powodują większe zapotrzebowanie na glukozę,
3. z powodu niedoboru węglowodanów ciała ketonowe powstają w większej ilości niż u osób zdrowych, a ich utylizacja jest mniej sprawna (ciała ketonowe mogą się stawać substratami energetycznymi; stopień ich wykorzystania u osoby zdrowej zwiększa się zależnie od wzrostu ich stężenia),

4. obecność ketonów oraz hiperglikemia sprzyjają odwodnieniu (3).

Można więc wysunąć następujące wnioski:

1. Pacjenci leczeni insuliną mają skłonność do niedocukrzeń w trakcie wysiłku i po jego zakończeniu,
2. Pacjenci insulinozależni mogą ukończyć wysiłek fizyczny z hiperglikemią, a nawet kwasicą ketonową. Dzieje się tak wówczas, gdy niedocukrzenie wyzwoli reakcję obronną organizmu i zadziałają hormony stresu lub gdy pacjent przystąpi do wysiłku w stanie niedoboru insuliny,
3. W sposób szczególny należy zadbać o stopień nawodnienia pacjenta z cukrzycą przed wysiłkiem, podczas jego trwania i po zakończeniu wysiłku (2, 3).

Hipoglikemia

Zagrożenie hipoglikemią jest bagatelizowane przez pacjentów do pierwszego epizodu hipoglikemii powysiłkowej. Po takim epizodzie normalnym objawem jest strach przed wysiłkiem. Pacjent, zamiast szukać odpowiedzi na pytanie, co było nieprawidłowe w samokontroli, obwinia trenera, lekarza, często wycofuje się z uprawiania sportu. Należy zrobić wszystko, aby pacjent był przygotowany na ewentualność hipoglikemii.

Podczas umiarkowanego wysiłku fizycznego mięśnie dorosłego człowieka zużywają 10-12g glukozy na godzinę. Trzeba zadbać o zaopatrywanie na bieżąco pacjenta chorego na cukrzycę w węglowodany proste. Ilość wymienników węglowodanowych spożytych przed, wysiłkiem, w czasie jego trwania i po zakończeniu jest indywidualna i zależy od:

- a) wieku i masy mięśniowej pacjenta, (pacjenci: 20-letni i 40-letni, o masie 70 kg, mają inną zawartość tkanki mięśniowej – co za tym idzie- inne zużycie glukozy),
- b) czasu trwania wysiłku (2).

Wysiłki długotrwałe powodują wydłużenie czasu zagrożenia hipoglikemią powysiłkową proporcjonalnie do czasu trwania wysiłku. Po treningu 1,5 godzinnym niebezpieczeństwo niedocukrzenia grozi do ok. 24 godzin. Pacjent z cukrzycą w okresie intensywnego, np. tygodniowego okresu treningowego jest cały czas zagrożony niedocukrzeniem, a zagrożenie to trwa także po zakończeniu okresu treningowego do 1-2 tygodni. Wynika to z uwrażliwiania tkanek na insulinę oraz z procesu odbudowy zapasów glikogenu. Proces ten zachodzi już od pierwszych chwil od zakończenia wysiłku. Aby usprawnić odbudowę glikogenu, po zakończeniu wysiłku, wskazane jest szybkie spożycie węglowodanów o wysokim IG. Przed wysiłkiem należy spożyć dodatkowo 2-4 WW (wymenników węglowodanowych), a następnie co 30 min spożywać 2 WW, najlepiej w postaci płynu izotonicznego (4).

Hiperglikemia

Pacjenci, szczególnie młodzi, mają nadzieję na lepsze wyrównanie metaboliczne pod wpływem wysiłku fizycznego. Wysiłek intensywny, podjęty w stanie niedoboru insuliny, może zakończyć się fatalnie, nadzieja na tzw. zabicie cukru wysiłkiem jest nieuzasadniona. Jeżeli przed podjęciem aktywności ruchowej poziom cukru we krwi przekracza 300 mg%, to najpierw należy podać dawkę korekcyjną insuliny, a dopiero potem przystąpić do uprawiania sportu. W przeciwnym razie po wysiłku poziom cukru może być bardzo wysoki. Może także pojawić się aceton jako wynik nieprawidłowych przemian tłuszczowych przy niedoborze insuliny. Zaburzone zużytkowanie glukozy, które wynika z niedoboru insuliny, jest powodem uruchomienia tzw. hormonów stresu, które działają hiperglikemizująco. Wysoki poziom cukru we krwi po kilkugodzinnym wysiłku, podjętym w stanie niedoboru insuliny, oraz ketonemia i odwodnienie wysiłkowe mogą doprowadzić do kwasicy ketonowej, niebezpiecznej szczególnie wtedy, kiedy nie ma możliwości udzielenia pacjentowi pomocy, np. w górach.

Wskazówki przydatne lekarzom i pacjentom z cukrzycą:

1. Przed planowanym wysiłkiem od rana pacjent powinien dążyć do osiągnięcia poziomu cukru we krwi w zakresie od 65 – 250 mg%
2. Obecność ketonów w moczu (Keto-diastix test), niezależnie od przyczyny, dyskwalifikuje – uniemożliwia pacjentom uprawianie sportu w tym dniu.
3. Hipoglikemia objawowa w dniu treningu pozbawia pacjenta możliwości uprawiania sportu w tym dniu.
4. Glikemia >250 mg% wymaga korekty insuliną krótko działającą lub analogiem szybko działającym.
5. Przed podjęciem aktywności fizycznej należy zmierzyć poziom cukru i spożyć dodatkowe WW o wysokim IG (indeksie glikemicznym).
6. W trakcie wysiłku należy sukcesywnie spożywać WW i płyny – co 30 min, najlepiej w postaci płynów izotonicznych. Jeżeli to możliwe, należy dodatkowo zmierzyć poziom cukru, gdy wysiłek przeciąga się w czasie.
7. Trening powinien odbywać się w obecności co najmniej 1 osoby powiadomionej o chorobie i potrafiącej podać glukagon w przypadku hipoglikemii z utratą przytomności.
8. W przypadku złego samopoczucia trzeba natychmiast przerwać trening i wykonać badanie poziomu cukru. W przypadku glikemii < 50 mg%, należy spożyć węglowodany i przerwać wysiłek na mniej więcej 30 min.
9. W okresie treningowym należy zmniejszać ilość podawanych jednostek insuliny, nawet do ok. 50%, szczególnie w nocy.
10. W okresie treningowym należy zwiększyć częstotliwość pomiarów poziomu cukru, we krwi, szczególnie zwrócić uwagę na pomiar glukozy o godzinie 2 – 3 w nocy. W tym czasie poziom cukru u zdrowych ludzi jest najniższy. U pacjentów leczonych insuliną, w tej właśnie porze dochodzi najczęściej do niedocukrzeń powysiłkowych (4, 5).

Pacjenci leczeni insuliną a sport ekstremalny

Wysiłek fizyczny w warunkach ekstremalnych jest niekorzystny dla pacjentów z cukrzycą, leczonych insuliną. Warunki, w jakich jest podejmowana taka aktywność fizyczna, zazwyczaj uniemożliwiają prowadzenie prawidłowej samokontroli cukrzycowej. Niskie temperatury, wilgotność otoczenia, zimno – przy zaburzonym mikrokrośnieniu u pacjentów z cukrzycą – mogą powodować przyspieszenie powstawania powikłań (2). Lekarz powinien zdecydowanie odradzać swojemu pacjentowi ten rodzaj aktywności. Jednak w przypadku osób młodych, samodzielnych, leczonych nowoczesnymi metodami, np. CSII (ciągły podskórny wlew insuliny), tłumaczenia lekarzy są nieskuteczne i należy spodziewać się, że pacjent nie zrezygnuje z uprawiania sportu. Istnieje potrzeba przedstawienia kilku podstawowych sposobów przeciwdziałania przede wszystkim hipoglikemii. Należy uświadomić pacjentowi, że najkorzystniejszy rodzaj aktywności to wysiłki dynamiczne oraz dynamiczno-statyczne, na poziomie 60% HR, zaplanowane, trwające do 1,5 godziny, podejmowane regularnie 4 razy w tygodniu, najlepiej do godziny 18. Niepolecane są wysiłki maksymalne i supramaksymalne (6). Należy jasno powiedzieć, że sporty ekstremalne pacjent będzie uprawiał na własną odpowiedzialność. Wszyscy członkowie, grupy np. nurków, muszą wyrazić zgodę na uczestnictwo osoby chorej. Niedopuszczalne jest samotne uprawianie sportu ekstremalnego. W okresie aktywnego uprawiania sportów ekstremalnych pacjent powinien podwyższyć średni dobowy poziom cukru we krwi do ok. 160 mg%. Jeżeli okresy aktywnego uczestnictwa będą długie, spowoduje to podniesienie się to poziomu HbA1-C i ogólne pogorszenie równowagi metabolicznej (1). Bezwzględnie trzeba uświadomić pacjentom konieczność wykonania badań w poradni medycyny sportowej. Próba wysiłkowa (kardiologiczna) powinna być wykonana bezwzględnie u wszystkich pacjentów z cukrzycą typu I, którzy chorują ponad 15 lat, z typem II cukrzycy – u chorych dłużej niż 10 lat, u wszystkich pacjentów, niezależnie od czasu trwania choroby, w przypadku stwierdzenia powikłań, już na poziomie mikroangiopatii (np. mikroalbuminuria jako jedyny objaw powikłań jest bezwzględnym wskazaniem do próby wysiłkowej) (6).

Bardzo pomocne jest monitorowanie glikemii metodą ciągłą, podskórną, co najmniej przez 3 doby. Ten system umożliwia wychwycenie bezobjawowych, utajonych hipoglikemii. Więcej niż 5% takich epizodów świadczy o dużym zagrożeniu hipoglike-

mią powysiłkową. Powinno to skłonić pacjenta do modyfikacji leczenia lub rezygnacji z aktywności w warunkach uniemożliwiających kontrolę poziomu cukru we krwi.

Wnioski

Aktywność fizyczna pacjentów z cukrzycą, leczonych insuliną jest coraz większym wyzwaniem dla lekarzy. Pacjenci ci nie chcą być odbiorcami rent i zasiłków, pracują jak ich zdrowi rówieśnicy, ich długość życia, przy dobrym wyrównaniu metabolicznym, nie różni się od długości życia zdrowej populacji. Nie zgodzą się na odsunięcie od tak ważnej i satysfakcjonującej dziedziny życia, jaką jest sport. Stawiają swoim lekarzom trudne i wnikliwe pytania. Dzięki nowym metodom leczenia, takim jak indywidualne pompy insulinowe, oraz coraz doskonalszym metodom pomiaru poziomu cukru (systemy do ciągłego monitorowania glikemii, współpracujące z pompą insulinową w pętli otwartej), pacjenci chorzy na cukrzycę, z poczuciem panowania nad chorobą, próbują dorównywać zdrowym sportowcom. Rozwój fizyczny młodzieży chorej na cukrzycę typu I jest prawidłowy, a nawet lepszy niż zdrowych rówieśników. Działanie anaboliczne insuliny jest jednak widoczne tylko u pacjentów bardzo dobrze wyrównanych metabolicznie; nie wyrównani nie mają żadnych szans w rywalizacji sportowej ze zdrowymi. Aby aktywność fizyczna pacjentów cukrzycowych była jednak bezpieczna,

należy nie tylko udoskonalać metody leczenia, ale także edukować pacjentów i ich otoczenie. Od zakresu wiedzy pacjenta zależy jego zdrowie i życie, a także satysfakcja z uprawiania sportu i osiągniętych wyników sportowych.

Pismienictwo

1. Colberg SR, Swain DP. Wpływ ćwiczeń fizycznych na wyrównanie cukrzycy. *Medycyna po Dyplomie*, 2001, 10: 98-111.
2. American Diabetes Association: Diabetes mellitus end exercise. *Diabetes Care* 2002; 25, supl.1: 64-8.
3. Otto Buczkowska E, Jarosz Chobot P. Wpływ wysiłku fizycznego na homeostazę glukozy u osób z cukrzycą. *Med Metabol*, 2001; 2: 37-41.
4. Dorchy H. Sports and type I diabetes: personal experience. *Rev Med Brux*, 2002; 23: A211-7.
5. Bernas M, Łaz R, Szczeklik-Kumala Z i wsp.: Tolerancja wysiłków fizycznych jako czynnik determinujący stosowanie leczenia treningiem fizycznym osób z cukrzycą. *Przew Lekarza*, supl. Diabetol 2001; 37-43.
6. Jegier A, Kopff B, Szmigielska K. Wysiłek fizyczny w cukrzycy. Narodowy Program Wsparcia Osób z Cukrzycą.

Otrzymano: 15 czerwiec 2006

Zaakceptowano: 30 czerwiec 2006

Adres do korespondencji:

Barbara Surdej

Ul. Kolorowa 12/12

35-235 Rzeszów

e-mail: barbara.s@wp.pl

tel. 606 277 742