

ARTYKUŁ POGLĄDOWY/REVIEW PAPER

Otrzymano/Submitted: 12.05.2010 • Poprawiono/Corrected: 12.10.2010 • Zaakceptowano/Accepted: 13.10.2010

© Akademia Medycyny

Przygotowanie chorego na cukrzycę do zabiegu operacyjnego

Perioperative management of the diabetic patient

Małgorzata Górską-Ciebiada¹, Maciej Ciebiada², Marcin Barylski³, Jerzy Loba¹

¹ Klinika Chorób Wewnętrznych i Diabetologii, Uniwersytet Medyczny w Łodzi

² Klinika Pneumonologii i Alergologii, Uniwersytet Medyczny w Łodzi

³ Klinika Chorób Wewnętrznych i Rehabilitacji Kardiologicznej, Uniwersytet Medyczny w Łodzi



Streszczenie

Zabieg operacyjny u chorych na cukrzycę wiąże się ze zwiększonym ryzykiem powikłań oraz zgonu. Skuteczne przeprowadzenie operacji wymaga ścisłej współpracy chirurga, anestezjologa oraz diabetologa. Poniższy artykuł przedstawia zasady postępowania u chorych na cukrzycę w okresie poprzedzającym operację, śródoperacyjnym a także zasady opieki pooperacyjnej. *Anestezjologia i Ratownictwo 2010; 4: 479-484.*

Słowa kluczowe: cukrzyca, postępowanie okołoperacyjne

Summary

Diabetics undergoing surgery are particularly at risk of postoperative complications and increased mortality. Successful management of operation in diabetic patients requires strong cooperation of surgeons, anaesthetists and diabetologist. The aim of this article is to summarize issues of preoperative, intraoperative and postoperative care of these patients. *Anestezjologia i Ratownictwo 2010; 4: 479-484.*

Keywords: diabetes, perioperative management

Wstęp

Liczba chorych na cukrzycę na świecie wynosi ok. 170 mln i dramatycznie rośnie. Szacuje się, że do roku 2030 liczba ta może przekroczyć 360 mln [1]. Cukrzyca typu 2 stanowi 90-95% przypadków tej choroby. W Polsce na cukrzycę choruje co najmniej 1,6 miliona ludzi. Ocenia się, że ponad 50% chorych na cukrzycę wymaga przynajmniej raz w życiu interwencji chirurgicznej, a 5-8% wszystkich operacji wykonuje się u chorych na cukrzycę [2]. U wielu chorych poddawanych operacji rozpoznaje się cukrzycę niezdiagnozo-

waną do tej pory [3]. Zabieg operacyjny u chorego na cukrzycę niesie ze sobą zwiększone ryzyko powikłań takich jak zmiany zakrzepowo-zatorowe, zaburzenia metaboliczne – śpiączka hiperglikemiczna lub hipoglikemiczna, trudno gojące się rany i infekcje [4]. Sam przebieg operacji i okresu okołoperacyjnego zależy od wielu czynników takich jak: wiek chorego, typ cukrzycy i czas jej trwania, obecność powikłań cukrzycy i chorób towarzyszących, stan wyrównania metabolicznego, wskaźnik masy ciała (*body mass index*, BMI) oraz od rodzaju zabiegu i doświadczenia operatora. Przygotowanie chorego na cukrzycę do

zabiegu operacyjnego wymaga ścisłej współpracy anesteziologów, chirurgów i diabetologów. Obecny artykuł przedstawia zasady postępowania okołoperacyjnego u chorego na cukrzycę i oparty jest w głównej mierze na zaleceniach Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego opublikowanych w 2010 roku [5].

Wpływ zabiegu operacyjnego na metabolizm glukozy

Każdy zabieg chirurgiczny powoduje stres neuroendokrynnny związany z zaburzeniem wydzielania insuliny i wzrostem aktywności hormonów jej przeciwnych, głównie glukagonu, kortyzolu oraz katecholamin [6,7]. Skutkiem działania tych hormonów jest nasilenie glikogenolizy i glukoneogenezy w wątrobie, wzrost lipolizy i ketogenezy oraz zwiększenie katabolizmu białek. Nasilenie procesów katabolicznych spowodowanych przez uraz związany z operacją u chorych z bezwzględny lub względny niedoborem insuliny prowadzi do znacznej hiperglikemii, a nawet kwasicy ketonowej. Skutkiem tego jest odwodnienie oraz zaburzenia elektrolitowe. Hiperglikemia poprzez hamowanie chemotaksji i fagocytozy upośledzenia funkcje bakteriobójcze neutrofilów [8]. W badaniach klinicznych wykazano, że hiperglikemia wiąże się ze zwiększonym ryzykiem infekcji ran pooperacyjnych [9-11]. Przed planowanym zabiegiem chirurgicznym u chorego na cukrzycę konieczne jest osiągnięcie stanu pełnego wyrównania metabolicznego a ścisła kontrola glikemii w okresie okołoperacyjnym warunkuje powrót do zdrowia.

Przygotowanie do zabiegu operacyjnego

U chorych na cukrzycę zabieg operacyjny powinno się zaplanować odpowiednio wcześniej. W szpitalu, w którym pacjent będzie operowany należy zapewnić możliwość konsultacji diabetologa. Przygotowanie pacjenta do zabiegu operacyjnego obejmuje dokładną ocenę kontroli metabolicznej oraz wszystkich powikłań związanych z cukrzycą, szczególnie choroby niedokrwiennej serca, niewydolności serca, nefropatii, neuropatii i retinopatii proliferacyjnej. Powikłania te zwiększają ryzyko operacyjne. Chory na cukrzycę przed planowanym zabiegiem powinien być wyrównany metabolicznie. Konieczne jest przeprowadzenie wnikliwego wywiadu oraz badania internistycznego. Przed skierowaniem chorego do szpitala lub w razie

braku takiej możliwości w szpitalu przed zabiegiem, wskazane jest wykonanie badań wymienionych w tabeli 1. U pacjentów, u których cukrzyca jest niedostatecznie kontrolowana metabolicznie (glikemia po posiłku >200 mg/dl (11,1 mmol/l; HbA1c > 9%) należy, o ile to możliwe odroczyć termin operacji.

Tabela 1. Wymagane badania przed zgłoszeniem się do szpitala

- Pełny dobowy profil glikemii (7 oznaczeń w ciągu doby, w tym w godzinach 2.00-4.00 w nocy).
- Morfologia krwi obwodowej i liczba płytek.
- Stężenie elektrolitów (Na⁺, K⁺), kreatyniny, białka całkowitego, aktywności aminotransferaz w surowicy krwi.
- Gazometria.
- Badanie ogólne moczu.
- Badanie dna oka.
- Badanie EKG spoczynkowe.
- Badanie RTG klatki piersiowej.
- Próba wysiłkowa, echokardiografia, EKG-holter u osób z kilkoma czynnikami ryzyka choroby układu sercowo-naczyniowego oraz przed rozległymi operacjami.

Postępowanie w okresie przed operacją

Chorego na cukrzycę należy przyjąć do szpitala 2-3 dni wcześniej przed planowaną operacją. W tym czasie należy przeprowadzić ocenę ryzyka operacyjnego na podstawie szczegółowego wywiadu i pełnego badania internistycznego a zwłaszcza dokładnej oceny stanu wydolności krążenia, oddychania, czynności nerek, morfologii krwi i obecności zakażeń (Tabela 2) [12]. Dwa dni przed zabiegiem należy zaprzestać podawania doustnych leków przeciwcukrzycowych zwłaszcza biguanidów, których stosowanie może prowadzić do rozwoju kwasicy ketonowej [13]. Nadrzędnym celem okresu przygotowania do operacji jest uzyskanie pełnego wyrównania metabolicznego. Wskazana jest modyfikacja leczenia insuliną lub rozpoczęcie insulinoaterapii według algorytmu podanego w tabeli 3. Zalecana dobową dawkę insuliny to 0,3-0,7 j./kg mc. U osób z niedawno wykrytą cukrzycą lub skutecznie leczonych za pomocą doustnych leków przeciwcukrzycowych dobową dawkę insuliny wynosi około 0,5 j./kg mc. Jeżeli dobowe zapotrzebowanie na insulinę jest mniejsze niż 0,5 j./kg mc/dobę i nie przekracza 20 j/dobę można zastosować tylko doposiłkowe wstrzyknięcia insuliny krótkodziałającej (można zrezygnować z preparatów o przedłużonym działaniu).

Tabela 2. Ocena ryzyka operacyjnego u chorego na cukrzycę

1. Dokładne badanie internistyczne z oceną:
- układu sercowo-naczyniowego
- układu oddechowego
- funkcji nerek
- hematologiczną
2. Ocena powikłań cukrzycy:
- powikłania makroangiopatyczne
- powikłania mikroangiopatyczne
- neuropatia cukrzycowa
3. Leczenie cukrzycy
- stosowane leki przeciwcukrzycowe (dawkowanie, czas podania)
- plan posiłków (zawartość węglowodanów, czas posiłków)
- poziom aktywności fizycznej
- częstość i ciężkość incydentów hipoglikemii
4. Dane dotyczące samego zabiegu
- rodzaj operacji (mały/duży zabieg)
- czas rozpoczęcia i trwania zabiegu
- rodzaj znieczulenia

Tabela 3. Insulinoterapia w modelu wielokrotnych wstrzyknięć w okresie przedoperacyjnym

Dawka dobową insuliny 0,3-0,7/kg mc.	Schemat podania
50-60% dobowej dawki - Insulina krótkodziałająca (szybkodziałająca)	50-20-30% dawki dobowej insuliny krótkodziałającej 15-30 minut przed głównymi posiłkami
40-50% dobowej dawki - Insulina o pośrednim czasie działania (NPH) lub analog długodziałający	40% o 7.00-8.00 rano (NPH) 60% o 22.00-23.00 wieczorem (NPH)

Zalecana wartość glikemii, jaką należy uzyskać to:

- na czczo: 100-120 mg/dl (5,6-6,6 mmol/l),
- 2 godziny po posiłku: 135-160 mg/dl (7,5-9,0 mmol/l).

Okresowa insulinoterapia nie jest wymagana u:

- chorych na cukrzycę typu 2 skutecznie leczonych dietą lub dietą z metforminą z wartościami glikemii w profilu dobowym nieprzekraczającymi 140 mg/dl (7,7 mmol/l),
- chorych poddawanych tzw. „małemu” zabiegowi operacyjnemu (ekstrakcja zęba, nacięcie ropnia, mała amputacja wykonana ambulatoryjnie) w sytuacji, gdy przygotowanie do zabiegu nie wymaga modyfikacji dotychczasowego sposobu odżywiania. Jeżeli istnieje potrzeba przesunięcia godzin śniadania należy stosować dożylny wlew 5% glukozy oraz 8 j. insuliny i 10 mmol chlorku potasu, z szybkością 100-150 ml/h zamiast śniadania.

Szczegółowy schemat postępowania w okresie przedoperacyjnym stosowanym przy „dużych” zabiegach operacyjnych przedstawia tabela 4 [5,12,14-17].

Zespół chirurgiczno-anestezjologiczny musi być powiadomiony o powikłaniach zwiększających ryzyko operacyjne (choroby serca, nerek, neuropatia, retinopatia proliferacyjna).

Dieta

Preferowana jest dieta cukrzycowa zapewniająca dodatni bilans energetyczny, wyrównującą wszelkie

Tabela 4. Schemat postępowania w okresie przedoperacyjnym

„Duży” zabieg chirurgiczny	Schemat
Chorzy na cukrzycę typu 2 dotychczas skutecznie leczeni dietą lub dietą i metforminą	1. Zatrzymać leczenie metforminą na 24-48h przed operacją 2. Nie trzeba stosować insulinoterapii
Chorzy na cukrzycę typu 2 leczeni pochodnymi sulfonilomocznika/glinidami w monoterapii lub w skojarzeniu z metforminą i/lub akarbozą i/lub rosiglitazonem	1. Zatrzymać leczenie doustnymi lekami przeciwcukrzycowymi na 2 dni przed operacją 2. Należy zastosować insulinoterapię w modelu wielokrotnych wstrzyknięć
Chorzy na cukrzycę typu 2 dotychczas leczeni insuliną oraz chorzy na cukrzycę typu 1	1. Chorzy leczeni metodą intensywnej czynnościowej insulinoterapii (4-5 iniekcji w ciągu doby) – kontynuacja tego schematu przed zabiegiem i po nim 2. Chorzy leczeni metodą konwencjonalnej insulinoterapii (stałe dawki insuliny – 2-3 razy w ciągu doby) – konieczna modyfikacja leczenia – zastosowanie modelu wielokrotnych wstrzyknięć 3. Jeżeli u pacjentów stosowano leczenie skojarzone (insulina i leki doustne) – przerwać leczenie doustnymi lekami przeciwcukrzycowymi na 2 dni przed operacją

niedobory białka, elektrolitów i niedokrwistości [15]. Jeżeli przygotowanie do zabiegu wymaga zastosowania ścisłej diety w dniach poprzedzających operację należy zamiast posiłku podać dożylny wlew 10% glukozy z insuliną i potasem (10-20 mmol). Glukoza tak podana powinna dostarczyć 800-1000 kcal w ciągu doby. U chorych na cukrzycę leczonych w warunkach szpitalnych dietą lub za pomocą okołoposiłkowych wstrzyknięć insuliny krótkodziałającej należy zastosować dożylny wlew KIG zamiast kolacji w dniu poprzedzającym zabieg. Podobnie należy podać KIG zamiast kolacji u chorych stosujących model wielokrotnych wstrzyknięć (insulina krótkodziałająca przed posiłkami i insulina o przedłużonym działaniu rano i przed snem), ale u tych chorych dodatkowo przed snem w dniu poprzedzającym zabieg można podać insulinę o przedłużonym działaniu na noc zapewniając utrzymanie właściwego stężenia insuliny we krwi. Takie postępowanie niesie jednak ze sobą pewne ryzyko hipoglikemii i jeżeli z tego zrezygnowano to należy chorego bezwzględnie operować rano bez opóźnień [16,18].

Okres śródoperacyjny

Chory na cukrzycę powinien być operowany w pierwszej kolejności. W przypadku dużych operacji konieczne jest podawanie insuliny drogą dożylną, co gwarantuje lepsze kontrolowanie wahań glikemii i modyfikowanie dawki insuliny. Droga podskórna nie jest wskazana, ponieważ przy możliwej utracie krwi w czasie zabiegu zmniejsza się perfuzja tkanki podskórnej i insulina tam podana gorzej się wchłania. Z kolei przy nadmiernej perfuzji (nawodnienie) dochodzi do hipoglikemii. Proponowane są dwa algorytmy postępowania. Jeżeli istnieje możliwość stałego nadzoru

na chorym należy preferować algorytm 1, zwłaszcza u chorych na cukrzycę typu 1 lub 2, którzy wcześniej stosowali insulinę lub doustne leki hipoglikemizujące niezapewniające dobrej kontroli metabolicznej.

- Algorytm 1: 5 lub 10% roztwór glukozy (ewentualnie z chlorkiem potasu) oraz dożylny wlew insuliny krótkodziałającej podaje się oddzielnie, przy użyciu pomp infuzyjnych. Do zrównoważenia 1 g egzogennej glukozy potrzeba 0,3 j. insuliny. Zasady wlewu przedstawia tabela 5.
- Algorytm 2: Podanie roztworu glukozy, insuliny i potasu (KIG) razem (500 ml 5-10% glukozy zawierającej 9-16 j. insuliny krótkodziałającej oraz 10-20 mmol chlorku potasu).

W dniu zabiegu pacjent nie otrzymuje śniadania, a o godzinie 8.00 należy rozpocząć dożylny wlew glukozy, insuliny i potasu i kontynuować z szybkością 80 ml/h do czasu, kiedy chory zacznie spożywać posiłki. Dawkę insuliny (≥ 20 j.) można zwiększyć:

- u osób otyłych,
 - w ciężkiej infekcji,
 - podczas zabiegu kardiopulmonologicznego,
 - u osób w stadium hipotermii,
 - gdy wyjściowe stężenie glukozy przekracza 180 mg/dl (10 mmol/l),
 - gdy stężenia glukozy przekraczają 180 mg/dl (10 mmol/l) zwiększa się dawkę insuliny o 2 j. na każde 30 mg/dl (1,6 mmol/l).
- Dawkę insuliny zmniejsza się:
- u osób szczupłych,
 - u osób przyjmujących przed zabiegiem doustne leki hipoglikemizujące lub małe dawki insuliny,
 - jeśli stężenie glukozy we krwi zmniejsza się lub utrzymuje w dolnych granicach normy dawkę insuliny zmniejsza się o 4 j.

Zaleca się częste, tj. co 1-2 godziny kontrolowanie

Tabela 5. Modyfikacja wlewu roztworu glukozy i insuliny w zależności od wartości glikemii [5]

Glikemia	10% roztwór glukozy (ml/h)	Insulina (j/h)
<100 mg/dl (<5,5 mmol/l)	100	Zatrzymać infuzję na 15-30 min
100-140 mg/dl (5,5-7,8 mmol/l)	100	3-4
140-180 mg/dl (7,8-10 mmol/l)	80	3-4
180-250 mg/dl (10-13,9 mmol/l)	80	4-6
250-300 mg/dl (13,9-17,4 mmol/l)	Wstrzymać infuzję aż glikemia obniży się, 180 mg/dl (< 10 mmol/l)	4-6

glikemii i utrzymywanie stężenia glukozy w granicach 100-180 mg/dl (5,6-10 mmol/l). W czasie zabiegu należy monitorować również stężenie elektrolitów oraz równowagę kwasowo-zasadową. Algorytm 2 można stosować u chorych na cukrzycę typu 1 lub 2, którzy wcześniej stosowali insulinę lub doustne leki hipoglikemizujące zapewniające dobrą kontrolę metaboliczną [5,16].

Operacja w trybie pilnym

Zdarza się, że u chorego na cukrzycę należy przeprowadzić operację w trybie pilnym. W takiej sytuacji często stwierdza się wykładniki ciężkich zaburzeń metabolicznych – kwasicy ketonowej lub stanu hiperglikemiczno-hipermolalnego [18]. Przy występowaniu objawów „ostrego” brzucha i powyższych zaburzeń należy jeszcze przed operacją uzyskać poprawę stanu wyrównania metabolicznego. W tym celu należy niezwłocznie podać dożylny wlew 0,9% roztwór NaCl (w przypadku hipermolalności roztwór 0,45%) oraz insulinę krótkodziałającą pod kontrolą glikemii zgodnie z ogólnie przyjętymi zasadami leczenia ostrych stanów hiperglikemicznych. Należy również wyrównać stężenie potasu. Dalsze postępowanie według zasad w wymienionych wyżej algorytmach. W czasie operacji bezpieczniej oddzielnie stosować insulinę i glukozę według algorytmu 1. Jeżeli stan chorego jest wyrównany (glikemia 120-180 mg/dl (6,7-10 mmol/l)) i pacjent przyjął poranną dawkę insuliny w trakcie zabiegu należy zastosować dożylny wlew KIG według algorytmu 2.

Postępowanie w okresie pooperacyjnym

W okresie pooperacyjnym najczęściej maleje zapotrzebowanie na insulinę [19,20]. Dzieje się tak u chorych leczonych wcześniej insuliną oraz ope-

wanych z powodu zmian zapalnych (np. usunięcie ropniaka pęcherzyka żółciowego czy drenaż ropnia). Konieczne są częste oznaczenia glikemii. Jeżeli chory nie może spożywać pokarmów 3 razy dziennie podaje się dożylny roztwór glukozy poprzedzony podaniem krótkodziałającej insuliny. Przy podjęciu przez chorego żywienia doustnego stosuje się insulinoterapię w modelu wielokrotnych wstrzyknień. Dawki dobiera się indywidualnie, a taki schemat leczenia utrzymuje się aż do czasu zagojenia się rany. Następnie, po zagojeniu się urany można powrócić do stosowanego wcześniej modelu terapii. Dotyczy to również leczenia lekami doustnymi, przy dobrym wyrównaniu metabolicznym i niewielkim zapotrzebowaniu na insulinę (mniejszym niż 30 j./dobę).

Podsumowanie

Zabieg operacyjny u chorych na cukrzycę niesie poważne ryzyko powikłań. Niezbędna jest osłona antybiotykowa ze względu na typowe dla cukrzycy ryzyko zakażenia rany oraz odpowiednia profilaktyka przeciwzakrzepowa. Każdy chory powinien być traktowany indywidualnie i starannie prowadzony przez współpracujący zespół lekarzy – chirurga, anestezjologa i diabetologa. Konieczna jest również opieka wyszkolonych pielęgniarek. Odpowiednie przygotowanie pacjenta, przeprowadzenie operacji przez fachowy zespół a także właściwe postępowanie w okresie pooperacyjnym gwarantuje bezpieczny powrót do zdrowia.

Adres do korespondencji:

Małgorzata Górską-Ciebiada

Klinika Chorób Wewnętrznych i Diabetologii,

Uniwersytet Medyczny w Łodzi

90-153 Łódź; ul Kopcińskiego 22

Tel.: (+48 42) 677-66-63

E-mail: MaGoCa@poczta.onet.pl

Piśmiennictwo

1. Wild S, Roglic G, Green A. Global prevalence of diabetes: estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care* 2004;27:1047-53.
2. Sadiq S. Anaesthesia for diabetic patients undergoing cataract surgery. *Practical Diabetes* 1994;5:186-9.
3. Milaskiewicz R, Hall G. Diabetes and anaesthesia: the past decade. *Br J Anaesth* 1992;68:198-202.
4. Aragon D, Ring CA, Covelli M. The influence of diabetes mellitus on post-operative infections. *Crit Care Nurs Clin North Am* 2003;15:125-35.

5. Zalecenia kliniczne dotyczące postępowania u chorych na cukrzycę 2010. Stanowisko Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego. *Diabetologia Praktyczna* 2010;11:A43-45.
6. Marks J. B. Perioperative management of diabetes. *Am Fam Physician* 2003;67:93-100.
7. Rhodes ET, Ferrari LR, Wolfsdorf JL. Perioperative management of pediatric surgical patients with diabetes mellitus. *Anesth Analg* 2005;101:986-99.
8. Delamaire M, Maugendre D, Moreno M. Impaired leucocyte functions in diabetic patients. *Diabet Med* 1997;14:29-34.
9. Zerr KJ, Furnary AP, Grunkemeier GL. Glucose control lowers the risk of wound infection in diabetics after open heart operations. *Am Thorac Surg* 1997;63:356-61.
10. Golden SH, Peart-Vigilance C, Kao WH, Brancati FL. Perioperative glycemic control and the risk of infectious complications in a cohort of adults with diabetes. *Diabetes Care* 1999;22:1408-14.
11. Cheadle WG. Risk factors for surgical site infection. *Surg Infect* 2006;7:S7-11.
12. Jacober SJ, Sowers JR. An update on perioperative management of diabetes. *Arch Intern Med* 1999;159:2405-11.
13. Bailey CJ, Turner RC. Drug therapy: metformin. *N Engl J Med* 1996;334:95-100.
14. Łaz R, Rubiec A, Kowrach M, Bernas M, Tatoń J. Postępowanie diabetologiczne w okresie okołoperacyjnym – współpraca z anestezjologiem i chirurgiem. *Przewodnik Lekarza* 2003;4:162-168.
15. Wierusz-Wysocka B, Zozulińska D. Zabieg operacyjny u chorego na cukrzycę. *Cukrzyca pod reakcją J. Sieradzkiego*. T.2. Gdańsk: Via Medica 2006; pp.: 617-22.
16. Ruxer J, Loba J. Przygotowanie chorego na cukrzycę do zabiegów operacyjnych. *Diabetologia Praktyczna* 1996;3:55-7.
17. Strojek K. *Diabetologia – praktyczny przewodnik*. Poznań: Termedia 2007:187-90.
18. Coursin DB, Connery LE, Ketzler JT. Perioperative diabetic and hyperglycemic management issues. *Crit Care Med* 2004;32:S116-25.
19. Thorell A. Insulin resistance after abdominal surgery. *Am Surg* 1994;60:436-9.
20. Ljungqvist O, Nygren J, Soop M. Metabolic perioperative management concepts. *Curr Opin Crit Care* 2005;11:295-9.