

Leczenie hipoglikemizujące i stopień kontroli metabolicznej chorych z cukrzycą kierowanych do planowych zabiegów kardiologicznych



Hypoglycaemic treatment and metabolic control in patients with diabetes referred for planned heart surgery

Zofia Ruprecht¹, Anna Kamińska¹, Grzegorz Lau², Lech Anisimowicz², Roman Junik¹

¹Katedra i Klinika Endokrynologii i Diabetologii z Pracownią Medycyny Nuklearnej, Collegium Medicum im. L. Rydygiera w Bydgoszczy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Toruń

²Katedra i Klinika Kardiologii, Collegium Medicum im. L. Rydygiera w Bydgoszczy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Toruń

Kardiologia i Torakochirurgia Polska 2009; 6 (3): 224–228

Streszczenie

Wstęp: Chorzy z cukrzycą stanowią od 13 do 37% pacjentów poddawanych zabiegom pomostowania aortalno-wieńcowego (CABG). W praktyce klinicznej często nie docenia się roli wyrównania cukrzycy w okresie przedoperacyjnym.

Cel: Celem pracy była ocena leczenia hipoglikemizującego oraz wyrównania metabolicznego chorych na cukrzycę kierowanych do planowych zabiegów kardiologicznych, głównie CABG (94,4% zabiegów).

Materiał i metody: Badaniem objęto 72 pacjentów, w tym 92% z cukrzycą typu 2 i 8% z cukrzycą typu 1, w wieku 63 ± 8 lat i czasem trwania cukrzycy $10 \text{ lat} \pm 8,6$ roku, których konsultowano w przyklinicznej Poradni diabetologicznej w ramach przygotowania przed planowaną operacją kardiologiczną.

Wyniki: Średnie ciśnienie skurczowe i rozkurczowe wyniosło odpowiednio $135 \pm 17,5$ i $76 \pm 10,5$ mm Hg, HbA_{1c} $6,7 \pm 1,9\%$, cholesterol całkowity $180 \pm 53,5$ mg/dl, LDL $98,1 \pm 37,0$ mg/dl, HDL $52 \pm 13,2$ mg/dl, triglicerydy $173 \pm 142,6$ mg/dl. Docelową wartość ciśnienia skurczowego (< 130 mm Hg) osiągnęło 47,2% chorych, rozkurczowego (< 80 mm Hg) 79,2%, HbA_{1c} ($\leq 7,0\%$) 66,7%, cholesterolu całkowitego (< 175 mg/dl) 56,9%, LDL (< 100 mg/dl, a u chorych z chorobą niedokrwinną serca < 70 mg/dl) 22,2%, HDL (> 40 dla mężczyzn i > 50 dla kobiet) 70,4%, a triglicerydów (< 150 mg/dl) 56,2% chorych. Wszystkie cele terapeutyczne osiągnęło 5,9% chorych. U 72% badanych dokonano zmiany lub intensyfikacji leczenia hipoglikemizującego.

Wnioski: Średnia HbA_{1c}, ciśnienie tętnicze oraz parametry gospodarki lipidowej nie odbiegały znacząco od wartości rekomendowanych, jednak znaczny odsetek chorych nie osiągnął celów terapeutycznych, nie był odpowiednio przygotowany do planowanego zabiegu i dlatego wymagał zmiany lub intensyfikacji leczenia.

Słowa kluczowe: cukrzyca, wyrównanie metaboliczne, pomostowanie aortalno-wieńcowe.

Abstract

Introduce: Subjects with diabetes comprise 13-37% of patients undergoing coronary artery bypass graft surgery (CABG). In clinical practice the problems of metabolic control and preoperative hypoglycaemic management are often underestimated.

Aim: The aim was to determine the hypoglycaemic treatment and metabolic status of patients referred for heart surgery (94.4% CABG).

Material and Methods: 72 patients with diabetes (92% type 2, 8% type 1), mean age 63 ± 8 years, diabetes duration 10 ± 8.6 years, were examined by a diabetologist in the Outpatient Clinic, in order to evaluate their metabolic status before planned heart surgery.

Results: Mean systolic and diastolic blood pressure was 135 ± 17.5 and 76 ± 10.5 mm Hg, respectively, HbA_{1c} $6.7 \pm 1.9\%$, total cholesterol 180 ± 53.5 mg/dl, LDL 98.1 ± 37.0 mg/dl, HDL 52 ± 13.2 mg/dl, triglycerides 173 ± 142.6 mg/dl. Recommended systolic (< 130 mm Hg) and diastolic (< 80 mm Hg) blood pressure value was achieved in 47.2% and 79.2% of patients, respectively. HbA_{1c} $\leq 7.0\%$ was achieved in 66.7% of patients, total cholesterol < 175 mg/dl in 56.9%, LDL < 100 mg/dl (and in patients with ischaemic heart disease < 70 mg/dl) in 22.2%, HDL (> 40 in men and > 50 in women) in 70.4%, triglycerides < 150 mg/dl in 56.2% of patients. All of the therapeutic goals were achieved in 5.9% of patients. The hypoglycaemic treatment was modified in 72% of patients.

Conclusions: Mean HbA_{1c}, blood pressure and lipid parameters did not considerably exceed recommended values. A substantial proportion of patients however, did not achieve the therapeutic goals, were not properly prepared before surgery and required intensification of treatment.

Key words: diabetes, metabolic control, coronary artery bypass graft surgery.

Adres do korespondencji: dr n. med. Zofia Ruprecht, Katedra i Klinika Endokrynologii i Diabetologii z Pracownią Medycyny Nuklearnej, Szpital Uniwersytecki im. dr. A. Jurasza, ul. Skłodowskiej-Curie 9, 85-132 Bydgoszcz, tel. +48 52 585 40 20, faks +48 52 585 40 41, e-mail: zruprecht@o2.pl

Wstęp

Choroby układu sercowo-naczyniowego stanowią główną przyczynę przedwczesnych zgonów chorych na cukrzycę. Najczęstszą przyczyną śmierci w tej grupie pacjentów jest choroba niedokrwienna serca (ChNS). Wystąpienie cukrzycy zwiększa ryzyko choroby niedokrwiennej serca 2–4-krotnie [1, 2].

Chorzy z cukrzycą stanowią od 13 do 37% pacjentów poddawanych zabiegom pomostowania aortalno-wieńcowego (ang. *coronary artery bypass graft surgery* – CABG). Większość z nich to osoby z cukrzycą typu 2 [3–6]. Ze względu na prognozowany dalszy wzrost zachorowań na cukrzycę typu 2 można przewidywać, że chorzy ci będą stanowili coraz liczniejszą grupę pacjentów poddawanych interwencjom kardiologicznym [7]. Wyniki operacyjnego leczenia choroby wieńcowej z zastosowaniem pomostów tętniczych są u chorych z cukrzycą lepsze niż efekty angioplastyki wieńcowej, również z zastosowaniem stentów powlekanych lekami [8, 9]. Leczenie kardiologiczne pozostaje więc najbardziej skuteczną metodą rewaskularyzacji mięśnia sercowego u chorych z cukrzycą [4, 10]. Niestety, rokowanie po zabiegach CABG jest gorsze u chorych na cukrzycę niż u osób na nią niechorujących. Większa jest zarówno śmiertelność wewnątrzszpitalna [11], 30-dniowa [12], jak i odległa [13] chorych na cukrzycę. Pacjenci z cukrzycą częściej niż osoby bez cukrzycy doświadczają w okresie okołoperacyjnym incydentów mózgowych i ostrej niewydolności nerek wymagającej dializoterapii [14]. Są również bardziej narażeni na zakażenia w okresie okołoperacyjnym, w tym infekcje ran pooperacyjnych i rozejście się zespolenia mostka [11, 14, 15]. Wykazano, że utrzymanie prawidłowych wartości glikemii w okresie okołoperacyjnym za pomocą dożylną insulinoterapii u chorych z cukrzycą prowadzi do zmniejszenia śmiertelności, skraca czas hospitalizacji, zmniejsza ryzyko nawrotów niedokrwienia mięśnia sercowego i zakażeń mostka [4, 16, 17]. Mniej zainteresowania, zarówno w sferze badań naukowych, jak i w praktyce klinicznej, poświęca się problemom wyrównania metabolicznego w okresie przedoperacyjnym i odpowiedniego przygotowania pacjentów z cukrzycą do zabiegów kardiologicznych.

Cel

Celem pracy była ocena leczenia hipoglikemizującego oraz stopnia wyrównania metabolicznego chorych na cukrzycę kierowanych do planowanych zabiegów kardiologicznych.

Materiał i metody

Badaniem objęto 72 pacjentów z cukrzycą, w tym 66 chorych z cukrzycą typu 2 (92%) i 6 z cukrzycą typu 1 (8%), w wieku 63 ± 8 lat, oczekujących na planowy zabieg kardiologiczny. U przeważającej większości chorych (68 osób – 94,4%) planowano zabieg CABG, u pozostałych 4 pacjentów (5,6%) operację zastawkową. W ramach działalności przyklinicznej Poradni diabetologicznej Szpitala Uniwersyteckiego im. dr. A. Jurasza w Bydgoszczy wyznaczono jeden

dzień w tygodniu, w którym przyjmowano wyłącznie pacjentów kierowanych do planowych zabiegów kardiologicznych w Katedrze i Klinice Kardiologii *Collegium Medicum* w Bydgoszczy UMK w Toruniu. Charakter udzielanej porady nie odbiegał od standardowej wizyty w Poradni diabetologicznej. Na podstawie wywiadu zbierano dane dotyczące czasu trwania i obecności powikłań cukrzycy, miejsca i sposobu dotychczasowego leczenia, w tym prowadzenia samokontroli glikemii oraz współistnienia innych chorób. Przeprowadzono badanie przedmiotowe z uwzględnieniem pomiarów antropometrycznych (masa ciała, wzrost, wskaźnik masy ciała – ang. *body mass index* – BMI) i pomiaru ciśnienia tętniczego. W celu oceny wyrównania glikemii oznaczano odsetek hemoglobiny glikowanej (HbA_{1c}). Wyrównanie gospodarki lipidowej oceniano na podstawie lipidogramu. Obliczano odsetek chorych osiągających cele terapeutyczne w zakresie wartości ciśnienia tętniczego, HbA_{1c} i parametrów lipidowych. Za cele terapeutyczne przyjęto wartości docelowe w leczeniu chorych z cukrzycą określone w Zaleceniach klinicznych opracowanych przez Polskie Towarzystwo Diabetologiczne na rok 2009 [18]. Analizowano również wyrównanie cukrzycy w zależności od czasu jej trwania i sposobu leczenia.

W przypadku stwierdzenia nieprawidłowego wyrównania cukrzycy dokonywano modyfikacji leczenia. Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej za pomocą programu komputerowego Statistica.

Wyniki

Średni czas trwania cukrzycy w badanej grupie wynosił $10,09 \pm 8,6$ roku. Badani obciążeni byli nadciśnieniem tętniczym (60 osób – 83,3%), chorobą wieńcową (69 osób – 95,8%), przebytym zawałem serca (47 osób – 65,3%), niewydolnością serca (40 osób – 55,5%), przebytym udarem mózgu (3 osoby – 4,2%), hiperlipidemią (47 osób – 65,3%), miażdżycą kończyn dolnych (15 osób – 20,8%), retinopatią (21 osób – 29,2%), nefropatią cukrzycową (8 osób – 11,1%), przewlekłą chorobą nerek (17 osób – 23,6%), przebytą amputacją (2 osoby – 2,7%). 43 chorych (59,8%) było dotychczas leczonych w poradniach diabetologicznych, pozostali byli pod opieką lekarzy podstawowej opieki zdrowotnej.

45 osób (62,5%) prowadziło samokontrolę glikemii za pomocą glukometrów.

4 chorych (5,5%) leczono wyłącznie dietą, 30 pacjentów (41,6%) pochodną sulfonilomocznika, 16 osób (22,2%) metforminą, 2 osoby (2,7%) akarbozą, 42 chorych (58,3%) insuliną, a terapię skojarzoną insuliną z lekami doustnymi stosowało 12 chorych (16,6%). Na podstawie badania lekarskiego oraz wyników badań laboratoryjnych uznano, że u 11 chorych (15,3%) leki doustne stosowane były bez uwzględnienia przeciwwskazań.

Średnie wartości BMI, ciśnienia tętniczego, parametrów lipidowych oraz HbA_{1c} i kreatyniny przedstawiono w tabeli I.

W grupie chorych z cukrzycą trwającą ≤ 5 lat stwierdzono niższe stężenie cholesterolu LDL i HDL w porównaniu z osobami chorującymi > 5 lat (odpowiednio: $79,3 \pm 20,9$ vs $105,4 \pm 39,9$ mg/dl; $p < 0,05$ i $45,6 \pm 12,5$ vs $55,3 \pm 12,8$ mg/dl; $p < 0,05$). Nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic

Tab. I. Średnie wartości BMI, ciśnienia tętniczego, HbA_{1c}, parametrów lipidowych i kreatyniny w badanej grupie chorych

Parametr	Jednostka	n	Wartość (średnia ± SD)
BMI	kg/m ²	72	29,9 ± 3,7
Ciśnienie skurczowe	mm Hg	72	135 ± 17,5
Ciśnienie rozkurczowe	mm Hg	72	76,2 ± 10,5
HbA _{1c}	%	66	6,7 ± 1,9
Cholesterol całkowity	mg/dl	65	180,6 ± 53,5
Cholesterol HDL	mg/dl	54	52,6 ± 13,2
Cholesterol LDL	mg/dl	54	98,1 ± 37,0
Triglicerydy	mg/dl	64	173,6 ± 142,6
Kreatynina	mg/dl	68	1,28 ± 0,5

n – liczba osób badanych.

w zakresie pozostałych ocenianych parametrów pomiędzy obiema grupami pacjentów. Chorzy leczeni dietą lub lekami doustnymi charakteryzowali się istotnie niższym odsetkiem HbA_{1c} w porównaniu z chorymi leczonymi insuliną (6,1 ± 2,0% vs 7,1 ± 7,8%; p < 0,05). Nie stwierdzono różnic w wartościach ciśnienia tętniczego i parametrach gospodarki lipidowej w obydwu podgrupach pacjentów.

HbA_{1c} ≤ 7,0% stwierdzono u 66,7%, natomiast u 12,1% chorych mieściła się ona w przedziale 7,1–8,0%. U 21,2% badanych HbA_{1c} przekraczała 8,0%.

Odsetek osób, które osiągnęły poszczególne docelowe wartości w leczeniu cukrzycy oraz tzw. złożony cel terapeutyczny rozumiany jako osiągnięcie rekomendowanych wartości w zakresie wszystkich ocenianych parametrów, przedstawia tabela II.

52 chorych (72,2%) wymagało modyfikacji dotychczasowego leczenia. Polegała ona na skorygowaniu dawek insuliny (15 osób – 28,8%), dodaniu insuliny do leków doustnych (2 osoby – 3,8%), włączeniu insuliny i odstawieniu doustnych leków hipoglikemizujących (9 osób – 17,3%), skorygowaniu dawek insuliny i odstawieniu doustnych leków hipoglikemizujących (3 osoby – 5,7%), zastąpieniu mieszanek insulinowych wielokrotnymi wstrzyknięciami insuliny (16 osób – 30,7%), odstawieniu metforminy (7 osób – 13,4%).

Dyskusja

Postęp, jaki dokonał się w medycynie, spowodował między innymi wydłużenie życia osób przewlekle chorych, w tym chorych na cukrzycę. Niestety, pomimo coraz doskonalszych form terapii hipoglikemizującej, hipotensyjnej i hipolipemizującej u chorych na cukrzycę nadal rozwijają się przewlekłe powikłania tej choroby. Rozwój kardiologii interwencyjnej oraz kardiologii chirurgicznej spowodował, że chorzy na cukrzycę są coraz powszechniej kwalifikowani do leczenia zabiegowego, jeśli tylko tego wymagają. Ze względu na przewlekły, często bezobjawowy przebieg cukrzycy typu 2, nierzadko pierwszą jej manifestacją jest zawał serca lub udar mózgu, a połowa chorych w momencie rozpoznania ma już powikłania choroby, w tym często zaawansowaną miażdżycę [19]. W badanej grupie chorych, z dominującym typem 2 cukrzycy, średni czas trwania choroby wyniósł 10 lat. Po takim czasie od rozpoznania cukrzycy chorzy mieli tak zaawansowaną miażdżycę naczyń wieńcowych, że jedyną możliwością leczenia revascularizacyjnego był zabieg CABG.

Ograniczona dostępność do leczenia specjalistycznego powoduje, że znaczny odsetek chorych na cukrzycę (w badanej grupie 40%) pozostaje pod opieką lekarzy podstawowej opieki zdrowotnej. Stwierdzony w naszym badaniu stosunkowo niski odsetek chorych prowadzących samokontrolę glikemii (62,5%) świadczy o niedocenianiu roli samodzielnego monitorowania efektów leczenia hipoglikemizującego.

Chorzy na cukrzycę wymagający leczenia operacyjnego na zabiegi w trybie planowym kierowani są często ze źle kontrolowaną cukrzycą. Wynika to częściowo z niedoceniania roli optymalnego wyrównania glikemii w okresie przedoperacyjnym, głównie przez lekarzy kierujących do zabiegów, jak również przez słabo wyedukowanych pacjentów. Posiadanie przez pacjenta zaświadczenia od prowadzącego diabetologa, określającego stopień wyrównania metabolicznego przed

Tab. II. Odsetek osób w badanej grupie chorych osiągających zalecane cele terapeutyczne w leczeniu chorych z cukrzycą (wg Zaleceń Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego na rok 2009)

Parametr	Cel terapeutyczny	n	Odsetek chorych osiągających cel terapeutyczny (%)
HbA _{1c}	≤ 6,5% (u chorych z cukrzycą typu 1)	66	66,7
	≤ 7,0% (u chorych z cukrzycą typu 2)		
Cholesterol całkowity	< 175 mg/dl	65	56,9
Cholesterol HDL	> 40 mg/dl (mężczyźni)	54	70,4
	> 50 mg/dl (kobiety)		
Cholesterol LDL	< 100 mg/dl	54	22,2
	< 70 mg/dl (choroba niedokrwienna serca)		
Triglicerydy	< 150 mg/dl	64	56,2
Ciśnienie skurczowe	< 130 mm Hg	72	47,2
Ciśnienie rozkurczowe	< 80 mm Hg	72	79,2
Złożony cel terapeutyczny	osiągnięte wszystkie docelowe wartości	51	5,9

n – liczba osób badanych.

zabiegiem, nie jest w wielu ośrodkach ogólnie przyjętym standardem postępowania. Uważa się, że wśród badań, które należy wykonać u chorych na cukrzycę przed zabiegiem operacyjnym, powinna być HbA_{1c} – retrospektywny wskaźnik wyrównania glikemii [20]. Źle wyrównana cukrzyca przed zabiegiem operacyjnym i odpowiadający jej wysoki odsetek HbA_{1c} stwarza ryzyko rozwoju powikłań w okresie pooperacyjnym, m.in. infekcji, nieprawidłowego gojenia rany i wykrzepiania wszczepionych pomostów oraz okołoperacyjnego zawału serca, udaru mózgu i ostrej niewydolności nerek [4, 21, 22]. Zgodnie z zaleceniami Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego, należy przesunąć termin planowego zabiegu operacyjnego u chorego na cukrzycę, jeżeli to jest możliwe, gdy cukrzyca jest niewyrównana metabolicznie (popośrednio glikemia > 200 mg/dl, a HbA_{1c} > 9,0%) [18].

W badanej grupie chorych oczekujących na zabieg kardiochirurgiczny średni odsetek hemoglobiny glikowanej wyniósł 6,7 ± 1,9%, ale u 21,2% osób przekraczał on 8,0%. Podjęte zostały więc działania mające na celu poprawę wyrównania glikemii jeszcze przed operacją. Modyfikacji dotychczasowego leczenia hipoglikemizującego wymagało aż 72% badanych. Należy zaznaczyć, że u 15,3% chorych leki doustne stosowane były bez uwzględnienia przeciwwskazań. Dotyczyło to głównie metforminy stosowanej u pacjentów z ciężką niewydolnością serca lub upośledzoną filtracją kłębuszkową (GFR < 60 ml/min/1,73 m²).

W badaniu Cohena i wsp. dotyczącym wielodyscyplinarnej interwencji w celu poprawy kontroli cukrzycy przed zabiegiem CABG średni odsetek HbA_{1c} wyniósł 7,03 ± 1,5%, a modyfikacji leczenia hipoglikemizującego wymagało 32% chorych. Pacjenci z powikłaniami w okresie pooperacyjnym mieli istotnie gorsze wyrównanie glikemii przed zabiegiem (HbA_{1c} 7,36 ± 1,7%) w porównaniu z pacjentami bez powikłań (HbA_{1c} 6,87 ± 1,38%, p = 0,07) [23].

W badaniu Engorena i wsp. w grupie chorych z cukrzycą kierowanych do CABG średni odsetek HbA_{1c} wyniósł 8,0 ± 2,0%. Tylko 32% chorych miało HbA_{1c} < 7%, a u 14% parametr ten przekraczał 10% [24]. Z kolei w badaniu Saleema i wsp. większość chorych na cukrzycę (93,58%) hospitalizowanych z powodu świeżego zawału serca miała HbA_{1c} > 7,0%. Zła kontrola metaboliczna cukrzycy wyrażająca się podwyższonym odsetkiem HbA_{1c} okazała się niezależnym predyktorem ciężkości choroby niedokrwiennej serca [25].

W Klinice Kardiochirurgii w Bydgoszczy przywiązuje się szczególną wagę do prawidłowego wyrównania cukrzycy nie tylko w okresie okołoperacyjnym, ale też w okresie poprzedzającym zabieg. Doświadczenia własne wskazują bowiem, że znacznie łatwiej jest uzyskać dobrą kontrolę glikemii w okresie około- i pooperacyjnym, jeżeli pacjent z cukrzycą jest dobrze wyrównany metabolicznie już przed zabiegiem. Znaczenie dobrego wyrównania cukrzycy w okresie przedoperacyjnym, określanego odsetkiem HbA_{1c}, dla powodzenia operacji doceniane jest w wielu ośrodkach kardiochirurgicznych. Okazuje się, że poziom HbA_{1c} dobrze koreluje z czasem hospitalizacji po CABG [4, 21, 26].

W leczeniu chorych na cukrzycę niezmiernie istotna jest terapia wieloczynnikowa, od jej skuteczności bowiem

w dużej mierze zależy ryzyko rozwoju powikłań, w tym choroby wieńcowej i konieczności wykonywania CABG [27]. W badanej przez nas grupie chorych stwierdzono stosunkowo dobrą kontrolę ciśnienia tętniczego i dobrą kontrolę stężenia lipidów. Biorąc pod uwagę wyniki przedstawione przez innych autorów [23, 24], również wyrównanie glikemii, określone średnią HbA_{1c} w całej grupie, należy uznać za stosunkowo dobre. Jednak złożony cel terapeutyczny osiągnięto zaledwie 5,9% badanych.

Ścisła współpraca diabetologa z kardiochirurgiem jest konieczna, aby efekty pracy kardiochirurga nie zostały zaprzepaszczone przez źle leczoną cukrzycę. Pacjent do planowego zabiegu CABG powinien zgłosić się optymalnie wyrównany, przygotowany przez leczącego diabetologa, a w przypadku dużych trudności w ambulatoryjnym wyrównaniu cukrzycy skierowany do Kliniki lub na Oddział diabetologii w celu odpowiedniego przygotowania do operacji.

Wnioski

Znaczny odsetek chorych z cukrzycą, kierowanych do planowych operacji serca, pozostawał bez wcześniejszej specjalistycznej opieki diabetologicznej. Średnia HbA_{1c}, ciśnienie tętnicze oraz parametry gospodarki lipidowej nie odbiegały znacząco od wartości rekomendowanych. Znaczny odsetek chorych nie osiągnął jednak celów terapeutycznych, nie był odpowiednio przygotowany do planowanego zabiegu i dlatego wymagał zmiany lub intensyfikacji leczenia.

Piśmiennictwo

1. Gu K, Cowie CC, Harris MI. Mortality in adults with and without diabetes in a national cohort of the U.S. population. *Diabetes Care* 1998; 21: 1138-1145.
2. Janeczko D, Czyżyk A, Kopczyński J. Umieralność chorych na cukrzycę w Warszawie. 10-letnia obserwacja prospektywna. *Pol Arch Med Wew* 1989; 81: 144-155.
3. Ghali WA, Quan H, Brant R. Coronary artery bypass grafting in Canada: national and provincial mortality trends, 1992-1995. *Can Med Assoc J* 1998; 159: 25-31.
4. Foremny J, Heredyńska-Wąs M, Kucewicz-Czech E, Knapik P, Zembala M. Dlaczego chorzy z cukrzycą i chorobą wieńcową wymagają w okresie przed- i pooperacyjnym szczególnej troski i solidnej opieki? *Kardiologia Pol* 2007; 65: 1134-1136.
5. Kubal C, Srinivasan AK, Grayson AD, Fabri BM, Chalmers JA. Effect of risk-adjusted diabetes on mortality and morbidity after coronary artery bypass surgery. *Ann Thorac Surg* 2005; 79: 1570-1576.
6. Deaton C, Thourani V. Patients with type 2 diabetes undergoing coronary artery bypass graft surgery: predictors of outcomes. *Eur J Cardiovasc Nurs* 2009; 8: 48-56.
7. King H, Aubert RE, Herman WH. Global burden of diabetes, 1995 - 2025: prevalence, numerical estimates, and projections. *Diabetes Care* 1998; 21: 1414-1431.
8. Hoffman SN, TenBrook JA, Wolf MP. A meta-analysis of randomized controlled trials comparing coronary artery bypass graft with percutaneous transluminal coronary angioplasty: one to eight-year outcomes. *J Am Coll Cardiol* 2003; 41: 1293-1304.
9. Ben-Gal Y, Moshkowitz Y, Neshner N, Uretzky G, Braunstein R, Hendler A, Zivi E, Herz I, Mohr R. Drug-eluting stents versus coronary artery bypass grafting in patients with diabetes mellitus. *Ann Thorac Surg* 2006; 82: 1692-1697.
10. Suwalski P, Suwalski KB. Chirurgiczne leczenie choroby wieńcowej u chorych na cukrzycę. *Medical Science Review - Diabetologia* 2002; 1: 120-125.
11. Woods SE, Smith JM, Sohail S, Sarah A, Engle A. The influence of type 2 diabetes mellitus in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. An 8-year prospective cohort study. *Chest* 2004; 126: 1789-1795.

12. Carson JL, Scholtz PM, Chen AY, Peterson ED, Gold J, Schneider SH. Diabetes mellitus increases short-term mortality and morbidity in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *J Am Coll Cardiol* 2002; 40: 418-423.
13. Ketonen M, Pajunen P, Koukkunen H, Immonen-Räihä, Mustonen J, Mähönen J, Niemielä M, Kuusmaa K, Palomäki P, Arstila M, Vuorenmaa T, Lehtonen A, Lehto S, Miettinen H, Torppa J, Tuomilehto J, Airaksinen J, Pyörälä K, Salomaa V for the FINMONICA/FINAMI Study Group. Long-term prognosis after coronary artery bypass surgery. *Int J Cardiol* 2008; 124: 72-79.
14. Ngage DL, Jamali AA, Griffin S, Guvendik L, Cowen ME, Cale AR. Non-infective morbidity in diabetic patients undergoing coronary and heart valve surgery. *Eur J Cardio-thoracic Surg* 2009; 35: 255-259.
15. Spelman DW, Russo P, Harrington G, Davis BB, Rabinov M, Smith JA, Spicer JA, Esmore D. Risk factors for surgical wound infection and bacteremia following coronary artery bypass surgery. *Aust N Z J Surg* 2000; 70: 47-51.
16. Furnary AP, Wu Y, Bookin S. Effect of hyperglycemia and continuous intravenous insulin infusion on outcomes of cardiac surgical procedures: the Portland Diabetic Project. *Endocrinol Pract* 2004; 10 (Suppl 2): 21-33.
17. Lazar HL, Chipkin SR, Fitzgerald CA, Bao Y, Cabral H, Apstein CS. Tight glycemic control in diabetic coronary artery bypass graft patients improves perioperative outcomes and decreases recurrent ischemic events. *Circulation* 2004; 109: 1497-1502.
18. Zalecenia kliniczne dotyczące postępowania u chorych na cukrzycę 2009. Stanowisko Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego. *Diabetologia Praktyczna* 2009; 10 (Supl. A): A2.
19. UKPDS Study Group. Complication in newly diagnosed type 2 diabetic patients and their association with different clinical and biochemical factors. *Diabetes Res* 1990; 13: 1-11.
20. Wierusz-Wysocka B, Zozulińska D. Zabieg operacyjny u chorego na cukrzycę. W: Sieradzki J (red.). *Cukrzyca. T. II. Via Medica, Gdańsk* 2006; 617-622.
21. Halkos ME, Puskas JD, Lattouf OM, Kilgo P, Kerendi F, Song HK, Guyton RA, Thourani VH. Elevated preoperative hemoglobin A1c level is predictive of adverse events after coronary artery bypass surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2008; 136: 631-640.
22. Alserius T, Anderson RE, Hammar N, Nordqvist T, Ivert T. Elevated glycosylated haemoglobin (HbA_{1c}) is a risk marker in coronary artery bypass surgery. *Scand Cardiovasc J* 2008; 42: 392-398.
23. Cohen O, Dankner R, Chetrit A, Luxenburg O, Langenauer C, Shinfeld A, Smolinsky AK. Multidisciplinary intervention for control of diabetes in patients undergoing coronary artery bypass graft (CABG). *Cardiovasc Surg* 2003; 11: 195-200.
24. Engoren M, Habib RH, Zacharias A, Schwann TA, Riordan CJ, Durham SJ, Shah A. The prevalence of elevated hemoglobin A1c in patient undergoing coronary artery bypass surgery. *J Cardiothor Surg* 2008; 3: 63-67.
25. Saleem T, Mohammad KH, Abdel-Fattah MM, Abbasi AH. Association of glycosylated haemoglobin level and diabetes mellitus duration with the severity of coronary artery disease. *Diabetes Vasc Dis Res* 2008; 5: 184-189.
26. Medhi M, Marshall MC, Burke HB, Hasan R, Nayak D, Reed G, LaFaro R, Southren AL. HbA_{1c} predicts length of stay in patients admitted for coronary artery bypass surgery. *Heart Dis* 2001; 3: 77-79.
27. Gaede P, Vedel P, Larsen N, Jensen GVH, Parving HH, Pedersen O. Multifactorial intervention and cardiovascular disease in patients with type 2 diabetes. *N Eng J Med* 2003; 348: 383-393.