

Czy powinno się częściej stosować rewaskularyzację mięśnia sercowego bez dotykania aorty?

Should we perform coronary artery revascularization without aortic manipulation more often?



Rafał Pawlaczyk¹, Krzysztof Szyndler¹, Romuald Lango², Dariusz Jagielak¹, Andrzej Łoś¹, Łukasz Woś³, Paweł Bojar³, Jan Rogowski¹

¹Katedra i Klinika Kardiologii i Chirurgii Naczyniowej Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego

²Zakład Kardiologii i Anestezjologii Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego

³Kardiologiczne Studenckie Koło Naukowe Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego

Kardiologia i Torakochirurgia Polska 2011; 4: 445–449

Streszczenie

Wstęp: Ugruntowane miejsce chirurgicznej rewaskularyzacji mięśnia sercowego uległo zachwianiu wskutek ofensywności kardiologów inwazyjnych. Jednym z ich argumentów mających wpływać na kwalifikację pacjenta do angioplastyki naczyń wieńcowych jest wyższy odsetek powikłań neurologicznych u pacjentów leczonych chirurgicznie. Aby je ograniczyć, postuluje się pomostowanie tętnic wieńcowych bez dotykania aorty. **Cel pracy:** Retrospektywna ocena wpływu zastosowanej techniki chirurgicznej na liczbę wczesnych powikłań neuropsychiatrycznych i śmiertelność szpitalną.

Materiał i metody: W 2009 r. z powodu izolowanej choroby wieńcowej operowano 693 chorych. Wyniki wczesne oceniano w 3 grupach: A – operowanych z użyciem krążenia pozaustrojowego (61 chorych); B – operowanych bez krążenia, z klemowaniem stycznym aorty (499 chorych); i C – bez krążenia i bez dotykania aorty (133 chorych).

Wyniki: We wczesnym okresie pooperacyjnym zmarło 11 chorych (1,6%) – 4 w grupie A (6,5%), 7 w grupie B (1,4%); w grupie C nie zmarł żaden pacjent ($p = 0,0026$). Powikłania neurologiczne wystąpiły u 6 chorych – u 1 w grupie A (1,6%), u 4 w grupie B (0,8%) i u 1 w grupie C (0,7%; $p = 0,79$). Psychozy pooperacyjne miały miejsce 41 razy – u 5 pacjentów z grupy A (8,1%), 32 z grupy B (6,4%) i 4 z grupy C (3,0%; $p = 0,25$).

Wnioski: Operacje wieńcowe bez dotykania aorty są bezpieczne dla pacjenta. Związek pomiędzy stopniem manipulacji na tętnicy głównej podczas zabiegów pomostowania tętnic wieńcowych a liczbą obserwowanych powikłań neuropsychiatrycznych nie uzyskał w badanym materiale znamienności statystycznej.

Słowa kluczowe: pomostowanie tętnic wieńcowych bez krążenia pozaustrojowego, udar mózgu, psychoza pooperacyjna.

Abstract

Introduction: The number of coronary artery surgery is decreasing since interventional cardiologists started to capture more and more patients for angioplasty procedures. One of their arguments to choose this treatment is higher probability of stroke after surgery. Our strategy is aimed to reduce neurological complications related to coronary artery surgery by performing the “no-touch aorta off-pump” procedure.

Aim of the study: Retrospective analysis of influence of different surgical techniques on neuro-psychiatric complications and hospital mortality.

Material and methods: A total of 693 consecutive patients operated for isolated coronary artery disease in 2009. The early results were analyzed in three groups: group A – “on-pump” surgery (61 cases); group B – “off-pump” surgery with the use of side clamping (499 cases); and group C – “no-touch aorta off-pump” surgery (133 cases).

Results: During the early postoperative period 11 patients died (1.6%), including 4 from group A (6.5%), 7 from group B (1.4%) and none from group C ($p = 0.0026$). We reported 6 new focal neurological deficits, one from group A (1.6%), 4 from group B (0.8%), and one from group C (0.7%) ($p = 0.79$). Postoperative delirium was present in 41 patients, including 5 from group A (8.1%), 32 from group B (6.4%), and 4 from group C (3.0%) ($p = 0.25$).

Conclusions: Anaortic coronary artery bypass is a safe procedure. The association between the degree of aortic manipulation and number of neuro-psychiatric complications has not reached statistical significance in our material.

Key words: off-pump coronary artery bypass, stroke, postoperative delirium.

Adres do korespondencji: dr n. med. Rafał Pawlaczyk, Katedra i Klinika Kardiologii i Chirurgii Naczyniowej Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego, ul. Dębinki 7, 80-952 Gdańsk, tel./faks +48 58 341 76 69, e-mail: rpgab@gumed.edu.pl

Wstęp

Od lat obserwuje się trend do zmiany sposobu leczenia zaawansowanej choroby wieńcowej. Pacjenci kierowani kiedyś na kardiologię, dziś coraz częściej poddawani są zabiegom angioplastyki. Choć cała chirurgia ma wyraźną przewagę nad kardiologią inwazyjną – wystarczy spojrzeć na liczby reintencji u leczonych chorych – to jednak obawy przed powikłaniami okołoperacyjnymi mogą okazać się argumentem skłaniającym do podjęcia decyzji o interwencji przezskórnej. Wieloośrodkowe badanie z randomizacją SYNTAX (ang. *SYNergy between percutaneous coronary intervention with TAXus and cardiac surgery*) konfrontuje obie metody leczenia. Opublikowane wyniki potwierdzają przewagę rewaskularyzacji chirurgicznej, jeśli porównać skumulowane epizody sercowo-naczyniowe [1]. Na niekorzyść kardiologii przemawia uwypuklony przez to badanie fakt wyższego ryzyka wystąpienia udaru mózgu we wczesnym okresie pooperacyjnym – jego częstość w grupie poddanej interwencji chirurgicznej wyniosła 2,2%, a w grupie poddanej zabiegowi angioplastyki 0,6%. Etiologia incydentów mózgowych bezpośrednio po zabiegach kardiologicznych ma najczęściej tło zatorowe (skrzepliny wewnątrzsercowe, uwolnione fragmenty blaszki miażdżycowej, zatory powietrzne), może też wynikać z głębokich zaburzeń hemodynamicznych i niedotlenienia ośrodkowego układu nerwowego (OUN). Dotyczy to zwłaszcza chorych ze współistniejącymi zmianami miażdżycowymi w gałęziach dogłowych łuku aorty i naczyń wewnątrzmożgowych. Wielu autorów publikacji promujących pomostowanie tętnic wieńcowych (ang. *coronary artery bypass graft – CABG*) bez użycia krążenia pozaustrojowego (ang. *off-pump*) stara się dowieść, że technika ta istotnie redukuje liczbę powikłań neurologicznych w porównaniu z CABG w krążeniu pozaustrojowym (ang. *on-pump*) [2]. Redukcja ta ma wynikać z uniknięcia krążenia pozaustrojowego i związanych z nim mikrozatorów powietrznych oraz mniejszej manipulacji chirurgicznej w obrębie aorty wstępującej – nie ma kaniulacji aorty ani klemowania poprzecznego. Pozostaje jednak konieczność założenia stycznego zacisku na aortę w celu wykonania zespołań proksymalnych, a przecież w tym momencie również istnieje możliwość uwolnienia materiału zatorowego ze zmienionej miażdżycowo tętnicy głównej. Jedynym pewnym sposobem uniknięcia ryzyka zatoru materiałem pochodzącym z aorty jest całkowite powstrzymanie się od dotykania jej jakimkolwiek narzędziem chirurgicznym.

Cel pracy

Porównanie wczesnych wyników leczenia operacyjnego izolowanej choroby wieńcowej w zależności od zastosowanej techniki operacyjnej. Retrospektywna ocena, czy stopień manipulacji w obrębie aorty wstępującej wpływa na liczbę powikłań neuropsychiatrycznych.

Materiał i metody

W 2009 r. w Klinice Kardiologii i Chirurgii Naczyniowej Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego z powodu izolo-

wanej choroby wieńcowej leczono operacyjnie 693 chorych w wieku 41–89 lat (śr. 66 lat). W grupie tej było 188 kobiet i 505 mężczyzn, wykonywano 1–5 pomostów (śr. 2,4 roku). Wyniki wczesne oceniano w trzech grupach: A – operowani w krążeniu pozaustrojowym (61 chorych); B – operowani bez krążenia, ale z klemowaniem stycznym aorty (499 chorych); i C – operowani bez krążenia i bez dotykania aorty (133 chorych). Dokładną charakterystykę grup z uwzględnieniem chorób współistniejących przedstawia tabela I.

Wszyscy pacjenci operowani byli w znieczuleniu ogólnym, z dostępu przez sternotomię pośrodkową. Każdorazowo aorta wstępująca była oceniana palpacyjnie pod kątem obecności blaszek miażdżycowych. Wybór techniki operacyjnej zależał od decyzji chirurga. Najczęściej wykonywany był zabieg bez krążenia pozaustrojowego z wykorzystaniem lewej tętnicy piersiowej wewnętrznej jako pomostu do gałęzi przedniej zstępującej oraz przęseł żylnych do pozostałych naczyń wieńcowych, dlatego w omawianym materiale najliczniejsza była grupa B. Chorzy operowani bez krążenia pozaustrojowego i bez dotykania aorty (grupa C, druga pod względem liczebności) stanowili grupę niejednorodną. U części z nich zastosowane pomosty tętnicze spowodowały, że zespołaenia proksymalne nie były potrzebne, u 6 (w tym 2 z aortą porcelanową) stwierdzone palpacyjnie zmiany miażdżycowe w części wstępującej aorty spowodowały, że śródoperacyjnie podjęto decyzję o konieczności zmiany techniki chirurgicznej. Krążenie pozaustrojowe (najmniej liczna grupa A) stosowano częściej u pacjentów młodszych, z wąskimi obwodami naczyń wieńcowych. Przyczyną konieczności zastosowania sztucznego płuco-serca u 15 chorych była niestabilność hemodynamiczna, u 8 z nich operację przeprowadzano z powodu dekomensacji podczas próby wykonania zabiegu bez krążenia pozaustrojowego (konwersja z *off-pump*).

Oceniając wyniki wczesne, skupiono się na powikłaniach, których etiologia może wiązać się z incydem zatorowym, z dużym prawdopodobieństwem pochodzenia z aorty wstępującej. Poddano analizie śmiertelność pooperacyjną, pojawienie się nowych ogniskowych objawów neurologicznych (każdorazowo potwierdzanych badaniem neurologicznym i badaniem tomokomputerowym) oraz pojawianie się w okresie okołozabiegowym psychozy pooperacyjnej. Psychozę rozpoznawano, gdy pojawiały się objawy wytwórcze wymagające włączenia leków przeciwpsychoicznych i/lub czasowego unieruchomienia chorego. Przyczyny występowania *delirium* pooperacyjnego są bardzo złożone, ponieważ świadczy ono o upośledzeniu czynności OUN i może być skutkiem jego niedokrwienia, uznano za właściwe zbadanie jego częstości występowania w omawianej analizie. Nie zajmowano się natomiast innymi powikłaniami, gdyż uznano, że możliwość etiologii zatorowej byłaby bardzo mało prawdopodobna.

Do porównania wyników posłużono się testem χ^2 dla danych jakościowych i testem *t*-Studenta dla ciągłych danych liczbowych; wykorzystywano program Excel 2008 for Mac. Różnice pomiędzy porównywanymi grupami uznawano za istotne statystycznie przy poziomie istotności $p < 0,05$.

Tab. I. Charakterystyka operowanych chorych

	Grupa A (n = 61)	Grupa B (n = 499)	Grupa C (n = 133)	Wartość p
wiek [lata]	62,4	67,0	65,8	A vs B p = 0,008 A vs C p = 0,008 B vs C p = 0,08
płeć żeńska	15 (24,6%)	133 (26,7%)	40 (30,1%)	0,66
nadciśnienie tętnicze	40 (65,6%)	368 (73,7%)	100 (75,2%)	0,34
cukrzyca	19 (31,1%)	183 (36,7%)	47 (35,3%)	0,69
stan po zawale mięśnia sercowego	13 (21,3%)	83 (16,6%)	17 (12,8%)	0,31
przewlekła niewydolność nerek	1 (1,6%)	33 (6,6%)	10 (7,5%)	0,27
choroba naczyń obwodowych	3 (4,9%)	83 (16,6%)	20 (15,0%)	0,06
przewlekła obturacyjna choroba płuc	1 (1,6%)	31 (6,2%)	9 (6,8%)	0,32
przeżyty incydent neurologiczny	1 (1,6%)	28 (5,6%)	7 (5,3%)	0,42
stopień niewydolności krążenia wg NYHA	1,6	1,8	1,8	A vs B p = 0,08 A vs C p = 0,09 B vs C p = 0,35
nasilenie objawów dławicy wg CCS	2,3	2,6	2,4	A vs B p = 0,02 A vs C p = 0,39 B vs C p = 0,009
LVEF	53	49	50	A vs B p = 0,04 A vs C p = 0,09 B vs C p = 0,37
operacja w trybie pilnym	9 (14,8%)	37 (7,4%)	5 (3,8%)	0,024

CCS – Kanadyjskie Towarzystwo Kardiologiczne (ang. Canadian Cardiovascular Society); LVEF – frakcja wyrzutowa lewej komory (ang. left ventricular ejection fraction), NYHA – Nowojorskie Towarzystwo Kardiologiczne (ang. New York Heart Association).

Tab. II. Wykorzystanie pomostów tętniczych w porównywanych grupach i pomostowane naczynia wieńcowe

Użyte pomosty	Grupa A (n = 61)	Grupa B (n = 499)	Grupa C (n = 133)	Wartość p
lewa tętnica piersiowa wewnętrzna	52 (85,2%)	441 (88,4%)	133 (100%)	p < 0,001
prawa tętnica piersiowa wewnętrzna	2 (3,3%)	17 (3,4%)	19 (14,3%)	p < 0,001
tętnica promieniowa	1 (1,6%)	6 (1,2%)	7 (5,3%)	p = 0,012
wyłącznie żyła odpiszczelowa	9 (14,6%)	58 (11,6%)	0	p < 0,001
pomostowane naczynia				
gałąź przednia zstępująca	57 (93,4%)	478 (95,8%)	129 (97,0%)	p = 0,52
gałąź brzoğu obtego	41 (77,0%)	338 (67,7%)	29 (21,8%)	p < 0,001
gałęzie prawej tętnicy wieńcowej	38 (62,3%)	278 (55,7%)	6 (4,5%)	p < 0,001
gałąź diagonalna	20 (32,8%)	136 (27,3%)	26 (19,5%)	p = 0,09
średnia liczba zespołów obwodowych	2,7	2,6	1,4	A vs B p = 0,2 A vs C p < 0,001 B vs C p < 0,001

Wyniki

Łącznie u 693 operowanych chorych wykonano 1657 zespołów obwodowych (średnio 2,4). Tętnice piersiowe wewnętrzne wykorzystano u 626 pacjentów (90,3%), a tętnicę promieniową u 15 (2,2%). Widoczne jest częstsze stosowanie przęseł tętniczych w grupie operowanych bez dotknięcia aorty. Zwraca również uwagę fakt dużo niższej średniej liczby zespołów obwodowych przypadających na jednego pacjenta. Dane na temat rodzaju użytych pomostów tętni-

czych oraz naczyń wieńcowych, jakie poddawano rewaskularyzacji, przedstawiono w tabeli II.

We wczesnym okresie pooperacyjnym zmarło 11 chorych (1,6%): 4 w grupie A (6,5%) i 7 w grupie B (1,4%), w grupie C przeżyli wszyscy chorzy (p = 0,0026). Powikłania neurologiczne wystąpiły u 6 chorych (0,87%): u 1 w grupie A (1,6%), u 4 w grupie B (0,8%) i u 1 w grupie C (0,7%; p = 0,79). Psychozy pooperacyjne miały miejsce 41 razy (5,9%), u 5 pacjentów z grupy A (8,1%), u 32 z grupy B (6,4%) i u 4 z grupy C (3,0%; p = 0,25). Wyniki te ujęto w tabeli III.

Tab. III. Obserwowana śmiertelność i powikłania neuropsychiatryczne

	Grupa A (n = 61)	Grupa B (n = 499)	Grupa C (n = 133)	Wartość p
śmiertelność 11 (1,6%)	4 (6,6%)	7 (1,4%)	0	p = 0,0026
udar 6 (0,9%)	1 (1,6%)	4 (0,8%)	1 (0,7%)	p = 0,79
psychoza pooperacyjna 41 (5,9%)	5 (8,2%)	32 (6,4%)	4 (3,0%)	p = 0,25

Spośród 15 pacjentów z grupy A, operowanych wśród objawów dekomensacji krążenia zmarło 4, u 1 rozpoznano udar mózgu, a u 3 rozwinęła się psychoza w okresie pooperacyjnym. Powikłania w tej grupie przedstawiono w tabeli IV.

Dyskusja

Mimo postępów w technice operacyjnej i technologii wytwarzania sprzętu służącego do przeprowadzania operacji serca powikłania neurologiczne wciąż są poważnym problemem w kardiologii. W opisywanym materiale stwierdzono je u 0,87% chorych; w piśmiennictwie ich częstość po chirurgicznej rewaskularyzacji mięśnia sercowego określa się na 1,0–2,5% [3]. Wprowadzenie nowego sposobu CABG bez użycia krążenia pozaustrojowego dawało nadzieję na ograniczenie tego odsetka. Brak kaniulacji aorty i ograniczone stosowanie klemów zaciskających aortę powinny przyczynić się do zmniejszenia liczby epizodów zatorowych. Jednak mimo licznych doniesień potwierdzających tę tezę nie udało się jej dowieść w badaniach z randomizacją, a w największym z nich – badaniu ROOBY (ang. *Outcomes Following Myocardial Revascularization: On and Off Cardiopulmonary Bypass*) – stwierdzono nawet większą liczbę powikłań neurologicznych po operacjach pomostowania bez krążenia [4]. Nie stwierdzono jednak różnic istotnych statystycznie w tym zakresie, ponadto badanie to jest krytykowane za bardzo dużą liczbę zabiegów wykonywanych przez rezydentów (ponad 50%) i wysoki odsetek konwersji (12,5%) z *off-pump* CABG do krążenia pozaustrojowego. Dostępne duże metaanalizy porównujące wyniki leczenia operacyjnego choroby wieńcowej metodą *on-pump* i *off-pump* przynoszą niespójne wnioski [5, 6]. Może być to efektem dużej ostrożności ośrodków operujących rutynowo w krążeniu pozaustrojowym i stosowania metod pozwalających na uniknięcie destrukcyjnych skutków instrumentacji aorty. Należy do nich śródoperacyjne badanie ultrasonograficzne (USG) epiaortalne pozwalające rozpoznać zmienioną ścianę tętnicy głównej – po stwierdzeniu zmian patologicznych trzeba co najmniej unikać ich dotykania, czasami jedynym wyjściem jest konwersja do zabiegu bez dotykania aorty. Stosowane są nowe środki techniczne, jak na przykład kaniule aortalne z otwierającym się filtrem wyłupującym materiał zatorowy. Podczas operacji *on-pump* zaleca się również, aby unikać klemowania stycznego tętnicy głównej i w tej sytuacji zespolenia proksymalne muszą

Tab. IV. Śmiertelność i powikłania neuropsychiatryczne w grupie chorych niestabilnych hemodynamicznie w czasie operacji

	Wstrząs przed operacją (n = 7)	Konwersja z <i>off-pump</i> do <i>on-pump</i> (n = 8)	Razem (n = 5)
zgon	2 (28,6%)	2 (25%)	4 (26,7%)
udar mózgu	1 (14,3%)	0	1 (6,7%)
psychoza	1 (14,3%)	2 (25%)	3 (20%)

być wykonywane na aorcie zamkniętej klemem poprzecznym. Ten manewr (zakładanie i zdejmowanie klemu jest oczywiście wykonywane przy zredukowanym przepływie i niskim ciśnieniu krwi) ma zmniejszać ryzyko udaru, a także jatrogenne rozwarstwienie aorty. W przypadku stwierdzenia aorty porcelanowej (w omawianym materiale było 2 takich chorych) jedynym sensownym sposobem chirurgicznej rewaskularyzacji serca pozostaje operacja bez krążenia pozaustrojowego i bez dotykania aorty. Technika *non-touch* zabezpiecza pacjenta przed uwolnieniem materiału zatorowego z aorty, ale niestety nie eliminuje całkowicie ryzyka udaru. Jedyny zaobserwowany w omawianym materiale incydent neurologiczny w grupie C wystąpił u chorego, który obciążony był przebyciem w przeszłości udarem niedokrwiennym mózgu, jednak bez obecności zmian w naczyniach zewnątrzczaszkowych. Kolejny mechanizm, który może być odpowiedzialny za wystąpienie powikłań neurologicznych, to wystąpienie w okresie pooperacyjnym migotania przedsionków [7, 8]. Zdarza się ono niezależnie od zastosowanej techniki operacyjnej u ok. 20–25% chorych i niekiedy nie poddaje się leczeniu. W omawianym materiale ten mechanizm był odpowiedzialny za udar u jednego z chorych z grupy B – incydent miał miejsce w 4. dobie pooperacyjnej po spontanicznym umiarowieniu się trwającego 48 godz. migotania przedsionków.

W opisywanym materiale wzięto pod uwagę tylko najcięższe powikłania psychiatryczne, czyli takie sytuacje, w których pacjent swoim zachowaniem mógł zaszkodzić sobie i osobom przebywającym w jego otoczeniu i stąd wymagał intensywnego leczenia. Obserwowana częstość występowania (5,9%) jest podobna do danych podawanych w publikacjach chirurgicznych [9–11], lecz mniejsza od tych, które rozpoznaje psychiatra po przeprowadzeniu szczegółowego specjalistycznego badania [12].

Oprócz etiologii zatorowej za komplikacje neuropsychiatryczne odpowiada też stabilność krążeniowo-oddechowa chorego. Wyniki obserwowane u 15 pacjentów operowanych w warunkach załamania tej stabilności (7 przyjętych w rozwijającym się wstrząsie i 8 konwersji z *off-pump* do *on-pump*) w pełni potwierdzają tę znaną regułę. Dla chirurgów operujących bez krążenia pozaustrojowego powinien stąd płynąć wniosek, że nie należy czekać zbyt długo z podjęciem decyzji o konwersji do zabiegu *on-pump* w sytuacji pogarszających się parametrów hemodynamicznych.

Doniesienia, w których podjęto podobny temat, ale na większych grupach pacjentów, wykazały znamienne statystycznie różnice pomiędzy porównywanymi grupami [13–15]. Jednak żaden z autorów nie odniósł się do pro-

blemu przedoperacyjnej niestabilności hemodynamicznej chorych (notowano tylko, czy operacja była w trybie pilnym czy elektywnym), nikt nie opisał losów chorych, u których konieczna okazała się konwersja.

Ostatnio opublikowana metaanaliza prac poświęconych zagadnieniu operacji wieńcowych bez dotykania aorty [16] przedstawia bardzo niski odsetek powikłań neurologicznych u chorych zoperowanych tą metodą – w zależności od sposobu kwalifikacji prac wyniósł on 0,31–0,38%, zaś skumulowany odsetek tych powikłań u chorych operowanych sposobem *off-pump* wyniósł 1,35%, a *on-pump* – 1,87%. Wykazano, że różnice te są wysoce znamienne statystycznie na korzyść techniki *non-touch aorta*. Warto również zauważyć, że prawdopodobieństwo udaru pooperacyjnego w grupie chorych zoperowanych bez manipulacji aorty wstępującej jest blisko dwukrotnie niższe w porównaniu z grupą pacjentów poddanych angioplastyce w badaniu SYNTAX.

Ograniczenia pracy

Mała liczba obserwowanych zdarzeń powoduje brak znamienności statystycznej różnic pomiędzy grupami. Choć pod względem obecności chorób współistniejących nie znaleziono istotnych różnic, to jednak opisywane grupy nie są w pełni porównywalne. Obserwowany odsetek konwersji jest co prawda niewielki (1,25%), ale przełożył się na większą liczbę zgonów u operowanych w krążeniu pozaustrojowym. W związku z tym autorzy nie pozwalają sobie na wyciągnięcie wniosku, jakoby śmiertelność wynikała z zastosowania krążenia pozaustrojowego, gdyż różnica w tym zakresie wynika z wysokiego odsetka chorych niestabilnych hemodynamicznie.

Wnioski

Zabiegi pomostowania tętnic wieńcowych bez dotykania aorty są procedurą bezpieczną dla pacjenta. Związek pomiędzy stopniem manipulacji na tętnicy głównej podczas zabiegów pomostowania tętnic wieńcowych a liczbą komplikacji o potencjalnej etiologii zatorowej niewątpliwie istnieje, lecz w omawianym materiale zjawisko to nie uzyskało znamienności statystycznej. Warto częściej rozważać kwalifikację pacjentów do operacji typu *non-touch aorta*, zwłaszcza gdy operowany należy do grupy o zwiększonym ryzyku wystąpienia powikłań neurologicznych.

Praca prezentowana na V Kongresie Polskiego Towarzystwa Kardio-Torakochirurgów w Poznaniu, 20–22 maja 2010 r.

Piśmiennictwo

- Serruys PW, Morice MC, Kappetein AP, Colombo A, Holmes DR, Mack MJ, Ståhle E, Feldman TE, van den Brand M, Bass EJ, Van Dyck N, Leadley K, Dawkins KD, Mohr FW; SYNTAX Investigators. Percutaneous coronary intervention versus coronary-artery bypass grafting for severe coronary artery disease. *N Engl J Med* 2009; 360: 961-972.
- Li Z, Denton T, Yeo KK, Parker JP, White R, Young JN, Amsterdam EA. Off-pump bypass surgery and postoperative stroke: California coronary bypass outcomes reporting program. *Ann Thorac Surg* 2010; 90: 753-759.
- Patel NC, Deodhar AP, Grayson AD, Pullan DM, Keenan DJ, Hasan R, Fabri BM. Neurological outcomes in coronary surgery: independent effect of avoiding cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 2002; 74: 400-405.
- Shroyer AL, Grover FL, Hattler B, Collins JF, McDonald GO, Kozora E, Lucke JC, Baltz JH, Novitzky D; Veterans Affairs Randomized On/Off Bypass (ROOBY) Study Group. On-pump versus off-pump coronary-artery bypass surgery. *N Engl J Med* 2009; 361: 1827-1837.
- Abu-Omar Y, Taggart DP. The present status of off-pump coronary artery bypass grafting. *Eur J Cardiothorac Surg* 2009; 36: 312-321.
- Møller CH, Penninga L, Wetterslev J, Steinbrüchel DA, Gluud C. Clinical outcomes in randomized trials of off- vs. on-pump coronary artery bypass surgery: systematic review with meta-analyses and trial sequential analyses. *Eur Heart J* 2008; 29: 2601-2616.
- Siebert J, Anisimowicz L, Lango R, Rogowski J, Pawlaczyk R, Brzezinski M, Beta S, Narkiewicz M. Atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting: does the type of procedure influence the early postoperative incidence? *Eur J Cardiothorac Surg* 2001; 19: 455-459.
- Banach M. Dlaczego należy zapobiegać migotaniu przedsionków po operacji serca? *Kardiochir Torakochir Pol* 2007; 4: 346-349.
- Pepper J. Controversies in off-pump coronary artery surgery. *Clin Med Res* 2005; 3: 27-33.
- Bucerius J, Gummert JF, Borger MA, Walther T, Doll N, Falk V, Schmitt DV, Mohr FW. Predictors of delirium after cardiac surgery delirium: effect of beating-heart (off-pump) surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2004; 127: 57-64.
- Jaworska I, Pudło R, Styn T, Pięga M, Przybylski R, Pacholewicz J, Lenarczyk R, Urbańska E, Śliwka J, Foremny J, Kucewicz-Czech E, Zembala M. Pooperacyjne zaburzenia świadomości u pacjentów poddanych pomostowaniu aortalno-wieńcowemu. *Kardiochir Torakochir Pol* 2008; 5: 126-131.
- Każmierski J, Sobów T, Kłoszewska I. Majaczenie po zabiegach chirurgicznych. *Kardiologia Pol* 2007; 65: 583-587.
- Vallely MP, Potger K, McMillan D, Hemli JM, Brady PW, Brereton RJ, Marshman D, Mathur MN, Ross DE. Anaortic techniques reduce neurological morbidity after off-pump coronary artery bypass surgery. *Heart Lung Circ* 2008; 17: 299-304.
- Kapetanakis EI, Stamou SC, Dullum MK, Hill PC, Haile E, Boyce SW, Bafi AS, Petro KR, Corso PJ. The impact of aortic manipulation on neurologic outcomes after coronary artery bypass surgery: a risk-adjusted study. *Ann Thorac Surg* 2004; 78: 1564-1571.
- Calafiore AM, Di Mauro M, Teodori G, Di Giammarco G, Cirmeni S, Contini M, Iacò AL, Pano M. Impact of aortic manipulation on incidence of cerebrovascular accidents after surgical myocardial revascularization. *Ann Thorac Surg* 2002; 73: 1387-1393.
- Edelman JJ, Yan TD, Bannon PG, Wilson MK, Vallely MP. Coronary artery bypass grafting with and without manipulation of the ascending aorta – a meta-analysis. *Heart Lung Circ* 2011; 20: 318-324.