

# EuroSCORE II — nowy model oceny ryzyka operacyjnego u chorych kwalifikowanych do zabiegów kardiologicznych na tle dotychczas stosowanych

Sebastian Sobczak, Małgorzata Lelonek

Klinika Kardiologii, Katedra Kardiologii i Kardiologii Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

## Streszczenie

Ocena ryzyka śmiertelności związanej z operacją odgrywa ważną rolę w kwalifikacji pacjentów do zabiegów kardiologicznych oraz w procesie uzyskiwania ich świadomej zgody. W tym celu powstały modele szacujące ryzyko śmiertelności związanej z operacją, w których wykorzystuje się czynniki powiązane z pacjentem, a także rodzaj planowanego zabiegu. Największe uznanie zyskały modele: EuroSCORE i STS. W związku z doniesieniami o zmniejszonej dokładności EuroSCORE I opracowano nowy model EuroSCORE II, który przedstawiono w październiku 2011 roku w Lizbonie podczas 25. konferencji Europejskiego Towarzystwa Torako- i Kardiologicznego. Skala EuroSCORE II charakteryzuje się większą dokładnością: śmiertelność ogólna 3,9%, śmiertelność przewidywana przez algorytm 3,77%. W niniejszej pracy porównano dokładność modeli EuroSCORE i STS oraz przedstawiono nowy model skali EuroSCORE II. (Folia Cardiologica Excerpta 2012; 7, 3: 146–151)

**Słowa kluczowe:** operacje kardiologiczne, skale ryzyka, śmiertelność

## Wstęp

Ideą tworzenia skal ryzyka oceniających śmiertelność związaną z operacją jest przede wszystkim ocena jakości stosowanych procedur. Ma ona na celu wskazanie jednostek, które świadczą usługi na odpowiednio wysokim poziomie. Parametrem spełniającym tę funkcję mogłaby być śmiertelność związana z operacją, jednak należy wziąć pod uwagę fakt, że wynik operacji zależy w dużej mierze od profilu ryzyka pacjenta, a nie wyłącznie od umiejętności chirurga, zatem chirurdzy operujący bardziej obciążonych pacjentów osiągaliby gorsze wyniki. Poza tym profil ryzyka pacjentów zmienia się w zależności od kraju, więc niemożliwe byłoby porównywanie jakości leczenia między ośrodkami w różnych państwach czy kontynentach. Najlepszym wyjściem jest system oceny ryzyka śmiertelności związany z profilem danego pacjenta [1, 2]. Taką rolę w Euro-

pie i na świecie odgrywa skala EuroSCORE (*European System for Cardiac Operative Risk Evaluation*). Oprócz porównywania wyników pomiędzy ośrodkami skala ta pozwala uświadomić pacjentowi ryzyko operacji, co ma istotne znaczenie w uzyskiwaniu świadomej zgody oraz pomaga lekarzowi w wyborze optymalnego sposobu leczenia [3].

## Additive EuroSCORE

Skala EuroSCORE została opublikowana w 1999 roku. Pomysłodawcą projektu był Samer Nashif, kardiolog w *Papworth Hospital* w Cambridge w Wielkiej Brytanii [4]. Skala powstała na podstawie analizy międzynarodowej bazy 19 030 pacjentów. W skali tej uwzględniono 68 przedoperacyjnych i 29 związanych z operacją czynników ryzyka, z których wyłoniono 17 statystycznie istotnych zmiennych. Czynniki ryzyka wraz z ich definicjami oraz

**Adres do korespondencji:** Lek. Sebastian Sobczak, Klinika Kardiologii Katedry Kardiologii i Kardiologii, UM, ul. Sterlinga 1/3, 91–425 Łódź, tel./faks: (42) 636 44 71, e-mail: ssobczak86@gmail.com

**Tabela 1.** Czynniki ryzyka, ich definicje oraz punktacja w skali EuroSCORE (*additive*) [1]

Czynnik ryzyka	Definicja	Punktacja
Wiek	Punkt na każde 5 lat powyżej 60. rż.	1
Płeć	Kobieta	1
Przewlekła choroba płuc	Przewlekłe stosowanie leków rozszerzających oskrzela lub steroidów z powodu choroby płuc	1
Choroba tętnic obwodowych	Jedno lub więcej z poniższych: chromanie przestankowe, okluzja lub zwężenie > 50% tętnicy szyjnej	2
Zaburzenia neurologiczne	Choroba mająca poważny wpływ na chodzenie lub codzienne funkcjonowanie	2
Wcześniejsza operacja serca	Operacja wymagająca otwarcia worka osierdziowego	2
Stężenie kreatyniny w surowicy	Stężenie przed operacją > 200 mol	2
Aktywne zapalenie wsierdza	Pacjent w trakcie antybiotykoterapii z powodu zapalenia wsierdza w czasie operacji	3
Krytyczny stan przed operacją	Jeden lub więcej z poniższych: częstoskurcz komorowy lub migotanie komór, przedoperacyjny masaż serca, przedoperacyjna wentylacja przed przybyciem na salę operacyjną, przedoperacyjne podawanie leków inotropowych, kontrapulsacja wewnątrzaoortalna lub przedoperacyjna ostra niewydolność nerek (anuria lub oliguria < 10 ml/h)	3
Niestabilna dławica piersiowa	Dławica spoczynkowa wymagająca dożylnego podawania azotanów przed przybyciem na salę operacyjną	2
Dysfunkcja lewej komory	Umiarkowana lub LVEF 30–50% Ciężka lub LVEF < 30%	1 3
Ostry zawał serca	< 90 dni	2
Nadciśnienie płucne	Ciśnienie skurczowe w tętnicy płucnej > 60 mm Hg	2
Nagły wypadek	Operacja przed rozpoczęciem następnego dnia pracy	2
Operacja inna niż izolowane CABG	Poważna operacja serca inna niż lub jako towarzysząca CABG	2
Operacja na aorcie piersiowej	Z powodu zaburzeń aorty wstępującej, łuku lub aorty zstępującej	3
Pozawałowe pęknięcie przegrody międzykomorowej		4

LVEF (*left ventricular ejection fraction*) — frakcja wyrzutowa lewej komory; CABG (*coronary artery bypass grafting*) — pomostowanie aortalno-wieńcowe

punktacją przedstawiono w tabeli 1 [1]. W *additive* EuroSCORE wynik otrzymuje się przez zsumowanie wartości dla poszczególnych zmiennych i na tej podstawie kwalifikuje pacjenta do odpowiedniej grupy: małego (0–2 punktów), średniego (3–5 punktów) lub wysokiego ryzyka (> 6 punktów). Początkowo model ten wykazywał dobrą kalibrację i dyskryminację, co potwierdzono wynikami w bazie STS (*Society of Thoracic Surgeons*) [5]. Zaletami modelu *additive* EuroSCORE jest możliwość jego użycia przy łóżku chorego bez konieczności korzystania z komputera oraz zrozumiały dla lekarza i pacjenta sposób kwalifikacji do odpowiedniej grupy ryzyka związanego z operacją. Z czasem jednak pojawiły się doniesienia o zaniżaniu ryzyka śmiertelności wśród pacjentów najbardziej obciążonych [6].

## **Logistic EuroSCORE**

W 2003 roku został oddany do użytku *logistic* EuroSCORE w postaci kalkulatora, dostępny na stronie internetowej [www.euroscore.org](http://www.euroscore.org) [7]. Według twórców jest on bardziej obiektywny dla pacjentów wysokiego ryzyka niż poprzedni model [8]. Model wykorzystuje identyczne zmienne jak *additive* EuroSCORE.

## **Ocena dokładności modelu *logistic* EuroSCORE**

*Logistic* EuroSCORE przez lata był powszechnie stosowany w Europie i na świecie, jednak zaczęły pojawiać się prace pokazujące, że zawyża szac-

**Tabela 2.** Typ operacji, liczba pacjentów, obserwowana śmiertelność, śmiertelność przewidywana przez *logistic* EuroSCORE, stosunek śmiertelności obserwowanej do przewidywanej (O : E) [8]

Typ operacji	Liczba pacjentów	Obserwowana śmiertelność (%)	Przewidywana śmiertelność (%)	Stosunek śmiertelności obserwowanej do przewidywanej (O : E)
Wszystkie	9995	3,3	5,7	0,58
Izolowane CABG	6745	2,0	3,9	0,51
Izolowana operacja zastawkowa	1523	3,5	7,9	0,44
CABG + operacja zastawkowa	984	7,2	9,6	0,75
Operacja zastawki aortalnej ± CABG	1577	4,4	8,0	0,55
Operacja zastawki mitralnej ± CABG	690	4,5	9,2	0,49
Inna operacja serca <sup>1</sup>	743	9,8	12,9	0,76

<sup>1</sup>Do tej grupy należą wszystkie operacje serca z wyjątkiem pomostowania aortalno-wieńcowego (CABG), operacji zastawkowych lub kombinacji obu powyższych, np. operacje aorty, operacje naprawy pozawałowego pęknięcia przegrody międzykomorowej

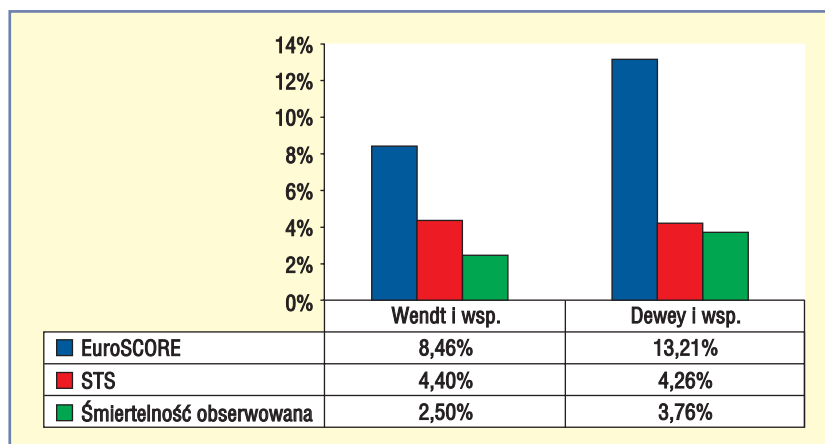
wane ryzyko. Bhatti i wsp. udokumentowali w grupie 9995 pacjentów operowanych kardiochirurgicznie dobrą dyskryminację modelu — pole powierzchni pod krzywą ROC (*receiver operating characteristic*) dla wszystkich operacji wynosiło 0,79, a dla poszczególnych typów operacji 0,71–0,79 oraz nie najlepszą kalibrację — śmiertelność ogólna wynosiła 3,3%, śmiertelność przewidywana 5,7%. Stopień zawyżania ryzyka śmiertelności przez EuroSCORE zależy od typu operacji, jest zaś podobny dla pacjentów niskiego ryzyka (śmiertelność obserwowana 1,3% : śmiertelność przewidywana 2,3% = 0,56) i wysokiego ryzyka (śmiertelność obserwowana 7,5% : śmiertelność przewidywana 12,8% = 0,58). Typy operacji wraz z liczbą pacjentów, obserwowaną i przewidywaną śmiertelnością przedstawiono w tabeli 2 [9].

Podobne wyniki otrzymali Zheng i wsp. w grupie 8120 pacjentów poddanych operacji izolowanego pomostowania aortalno-wieńcowego (CABG, *coronary artery bypass grafting*). Badanie wykazało akceptowalną dyskryminację (pole powierzchni pod krzywą ROC wynosiło 0,71) i słabą kalibrację modelu EuroSCORE, śmiertelność obserwowana (O) wynosiła 2,22%, zaś śmiertelność przewidywana (E) 4,21%, O : E wynosiło 0,53. W przeciwieństwie do poprzedniego badania stwierdzono, że stopień zawyżania ryzyka śmiertelności jest wyższy wśród pacjentów wysokiego ryzyka (śmiertelność obserwowana 4,82%, śmiertelność przewidywana 8,56%, O : E = 0,57) niż u osób niskiego ryzyka (śmiertelność obserwowana 0,78%, śmiertelność przewidywana 1,02%, O : E = 0,76) [10]. Przyczyn tego zjawiska jest kilka. Pierwszą z nich jest fakt, że skala EuroSCORE powstała na bazie danych dotyczących

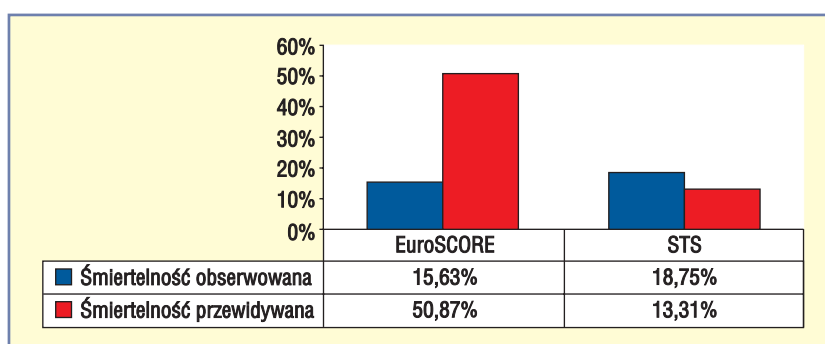
pacjentów operowanych w 1995 roku i do tej pory nie była aktualizowana. Od tego czasu osiągnięto postęp w kardiochirurgii, co przełożyło się na lepsze wyniki operacyjne mimo starszych i bardziej obciążonych pacjentów. Drugą przyczyną jest sama skala EuroSCORE i związany z jej używaniem tzw. efekt Hawthorne, którego istotą jest poprawa wyników pracy, gdy są one mierzone i porównywane [11, 12].

### Porównanie dokładności modelu *logistic* EuroSCORE z modelem STS

Drugim powszechnie używanym na świecie modelem oceny ryzyka śmiertelności związanej z operacją kardiochirurgiczną jest model STS. W związku z doniesieniami o zmniejszonej dokładności modelu EuroSCORE pojawiły się prace porównujące dokładność obu modeli. Wendt i wsp. wykazali w grupie 652 pacjentów poddanych izolowanej chirurgicznej wymianie zastawki aortalnej (AVR, *aortic valve replacement*) w latach 1999–2007 większą dokładność modelu STS [13]. Obserwowana śmiertelność dla całej populacji pacjentów wynosiła 2,5%, średnia śmiertelność przewidywana przez *logistic* EuroSCORE 8,46% ( $p < 0,0001$ ), natomiast przez model STS 4,4% ( $p = 0,015$ ). Autorzy ci porównali również dokładność obu skal wśród pacjentów wysokiego ryzyka: w przypadku 130 osób z wynikiem *logistic* EuroSCORE 10–20% obserwowana śmiertelność wynosiła 4,6%, natomiast przy zastosowaniu modelu STS — 6,5% ( $p = 0,38$ ). Z kolei dla 52 pacjentów z wynikiem *logistic* EuroSCORE  $\geq 20\%$  śmiertelność obserwowana wynosiła 3,9%, zaś 10,1% ( $p = 0,13$ ) przy użyciu modelu STS.



**Rycina 1.** Porównanie obserwowanej śmiertelności z ryzykiem śmiertelności szacowanym za pomocą modeli EuroSCORE i STS [12, 13]



**Rycina 2.** Przewidywana i obserwowana śmiertelność wśród pacjentów wysokiego ryzyka przy użyciu modeli EuroSCORE i STS [13]

Dewey i wsp. w swojej pracy przeanalizowali wyniki 638 pacjentów poddanych izolowanemu zabiegowi AVR w latach 1998–2006, wykazując wyższość modelu STS w szacowaniu ryzyka śmiertelności związanego z operacją [14]. Ogólna śmiertelność w tej grupie pacjentów osiągnęła 3,76%, ryzyko szacowane przez model STS wynosiło 4,26% w porównaniu z 13,21% w przypadku modelu *logistic* EuroSCORE.

Oceniono również zastosowanie tych modeli wśród osób wysokiego ryzyka [14]. Z ogólnej puli wyłoniono 10% pacjentów z najwyższym szacowanym ryzykiem ocenianym przez każdy model, w obu przypadkach były to 64 osoby. Spośród tak wyłonionej grupy 62,5% pacjentów było „wspólnych” dla obu grup. W grupie pacjentów wysokiego ryzyka wytypowanych przez model STS średnia przewidywana śmiertelność wynosiła 13,31%, natomiast obserwowana śmiertelność była wyższa i wynosiła 18,75%. W przypadku grupy pacjentów wysokiego

ryzyka wytypowanych przez model *logistic* EuroSCORE średnia szacowana śmiertelność wynosiła 50,87% w porównaniu z obserwowaną 15,63%. Zbiorcze porównanie śmiertelności obserwowanej w populacji ogólnej z ryzykiem śmiertelności szacowanym przez oba modele przedstawiono na rycinie 1. Na rycinie 2 zaprezentowano zastosowanie modeli w grupie pacjentów wysokiego ryzyka.

### Model EuroSCORE II

Twórcy EuroSCORE zareagowali na doniesienia o zmniejszonej dokładności modelu oceny ryzyka i zdecydowali o opracowaniu nowej skali EuroSCORE II [15]. Przedstawiono ją w październiku 2011 roku w Lizbonie podczas 25. konferencji Europejskiego Towarzystwa Torako- i Kardiochirurgicznego. Dane pochodzą z 43 krajów z całego świata w porównaniu z 8 krajami z Europy w poprzedniej edycji. Liczba pacjentów jest większa i obejmuje 23 tysiące, średni wiek pacjentów jest wyższy —

64,7 vs 62,5 lat, większy jest także odsetek kobiet 31% vs 28%. Pacjentom częściej towarzyszyły: niewydolność serca w IV klasie według Nowojorskiego Towarzystwa Kardiologicznego (NYHA, *New York Heart Association*), choroba tętnic obwodowych, dysfunkcja nerek i płuc. Model EuroSCORE II wykazuje dobrą kalibrację: śmiertelność ogólna 3,9%, śmiertelność przewidywana przez algorytm 3,77% [15]. Model nie jest odpowiedni do oceny pacjentów powyżej 90. roku życia, ponieważ jedynie 21 pacjentów w tym przedziale wiekowym znajduje się w aktualnej bazie danych (na podstawie [www.euroscore.org/calc.html](http://www.euroscore.org/calc.html)).

### Najważniejsze zmiany w EuroSCORE II w porównaniu z poprzednią wersją EuroSCORE I

Najważniejsze zmiany w EuroSCORE II w porównaniu z poprzednią wersją EuroSCORE I to:

1. Stężenie kreatyniny  $> 200 \mu\text{mol/l}$  zostało zastąpione przez poziom wydolności nerek szacowany na podstawie klirensu kreatyniny wyliczanego ze wzoru Cockrofta-Gaulta. Wyróżniono 4 poziomy wydolności nerek:
  - prawidłowa funkcja nerek ( $> 85 \text{ ml/min}$ );
  - umiarkowana niewydolność nerek ( $50\text{--}85 \text{ ml/min}$ );
  - ciężka niewydolność nerek ( $< 50 \text{ ml/min}$ ) bez dializoterapii;
  - pacjenci dializowani (bez względu na stężenie kreatyniny w surowicy).
2. Choroba tętnic obwodowych — do wcześniejszych kryteriów został dodany stan po amputacji kończyny.
3. Zaburzenia neurologiczne zostały zastąpione przez zaburzenia poruszania się zdefiniowane jako ciężkie zaburzenia poruszania wtórne do zaburzeń mięśniowo-szkieletowych lub neurologicznych.
4. Niestabilną dławicę piersiową wymagającą dożylnego stosowania azotanów zastąpiła dławica piersiowa w IV klasie według Kanadyjskiego Towarzystwa Kardiologicznego (CCS, *Canadian Cardiovascular Society*).
5. Nową zmienną jest cukrzyca leczona insuliną, nieobecna w poprzednim modelu.
6. Kolejną nową zmienną jest klasyfikacja pacjenta do odpowiedniej klasy (I–IV) niewydolności serca według NYHA.
7. Nadciśnienie płucne obecne w poprzednim modelu, w tym obejmuje dwie grupy zaawansowania: umiarkowane i ciężkie, w zależności od wartości ciśnienia skurczowego w tętnicy

płucnej (odpowiednio 31–55 mm Hg oraz  $> 55 \text{ mm Hg}$ ).

8. Rozszerzono zakres wydolności lewej komory oceniany na podstawie frakcji wyrzutowej lewej komory (LVEF, *left ventricular ejection fraction*):
  - dobra (LVEF  $> 50\%$ );
  - umiarkowana (LVEF 31–50%);
  - słaba (LVEF 21–30%);
  - bardzo słaba (LVEF  $< 20\%$ ).
9. Nową zmienną jest tryb operacji:
  - planowy — rutynowe przyjęcie na operację;
  - pilny — pacjenci, którzy nie zostali przyjęci planowo do szpitala, ale wymagają interwencji lub operacji ze względów medycznych podczas bieżącej hospitalizacji, nie mogą zostać odesłani do domu bez ostatecznej procedury;
  - nagły — operacja przed rozpoczęciem następnego dnia roboczego po podjęciu decyzji o operacji;
  - ratunkowy — pacjenci wymagający resuscytacji krążeniowo-oddechowej (zewnątrzny masaż serca) w drodze na salę operacyjną lub przed wprowadzeniem do znieczulenia. Nie obejmuje resuscytacji po wprowadzeniu do znieczulenia.
10. Uprzednio system wyróżniał jedynie dwa rodzaje operacji: izolowane CABG oraz operacje inne niż izolowane CABG. Obecny model wykazuje większy stopień zróżnicowania rodzaju operacji ze względu na liczbę wykonanych procedur: a) izolowane CABG, b) pojedyncza procedura inna niż CABG, c) 2 procedury, d) 3 procedury. Do procedur objętych nową skalą należą:
  - CABG;
  - naprawa lub wymiana zastawki;
  - wymiana części aorty;
  - leczenie powikłań;
  - resekcja guza serca.

### Podsumowanie

Powyższe doniesienia wskazują, że obecnie nie dysponujemy idealnym modelem oceny ryzyka śmiertelności związanej z operacją kardiologiczną. Model *logistic* EuroSCORE niewątpliwie zawyża szacowane ryzyko śmiertelności, przy czym w największym stopniu dotyczy to pacjentów wysokiego ryzyka. Model STS wydaje się bardziej odpowiedni, gdyż w mniejszym stopniu zawyża szacowane ryzyko śmiertelności, jednak, jak wykazano, zaniża ryzyko śmiertelności wśród pacjentów wysokiego ryzyka. Jak dotąd nie są dostępne prace

oceniające dokładność modelu EuroSCORE II. Dodatkowo żaden z modeli nie zawiera parametrów oceniających wydolność fizyczną pacjenta, jego stan odżywienia i związane z nim wyniszczenie, które mają istotny wpływ na wynik operacji [16]. Właściwym postępowaniem, zwłaszcza wśród pacjentów wysokiego ryzyka, jest indywidualna, kompleksowa ocena ryzyka operacyjnego dokonana przez grono specjalistów, tzw. *heart team*, w skład którego powinni wchodzić: kardiolog, kardiochirurg, anestezjolog, kardiolog inwazyjny oraz specjalista echokardiografii. Ta wysokospecjalistyczna ocena może zostać uzupełniona przez oszacowanie ryzyka śmiertelności z wykorzystaniem modelu EuroSCORE, STS lub obu jednocześnie [17, 18].

### Piśmiennictwo

- Nashef S., Roques F., Michel P., Gauducheau E., Lemeshow S., Salamon R. European system for cardiac operative risk evaluation (EuroSCORE). *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 1999; 16: 9–13.
- Roques F., Nashef S., Michel P. i wsp. Risk factors and outcome in European cardiac surgery: analysis of the EuroSCORE multinational database of 19 030 patients. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 1999; 15: 816–823.
- Fourth EACTS Adult Cardiac Surgical Database Report 2010; 150–158.
- Zembala M. Rethinking EuroSCORE — how can we redefine surgical risk to diminish intraoperative complications. *Kardiol. Pol.* 2010; 68: 130.
- Nashef S., Roques F., Hammill B. i wsp. Validation of European System for Cardiac Operative Risk Evaluation (EuroSCORE) in North American cardiac surgery. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2002; 22: 101–105.
- Karthik S., Srinivasan A., Grayson A. i wsp. Limitations of additive EuroSCORE for measuring risk stratified mortality in combined coronary and valve surgery. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2004; 26: 318–322.
- Roques F., Michel P., Goldstone A., Nashef S. The logistic EuroSCORE. *Eur. Heart J.* 2003; 24: 881–882.
- Michel P., Roques F., Nashef S. i wsp. Logistic or additive EuroSCORE for high risk patients? *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2003; 23: 684–687.
- Bhatti F., Grayson A., Grotte G. i wsp. The logistic EuroSCORE in cardiac surgery: how well does it predict operative risk? *Heart* 2006; 92: 1817–1820.
- Zheng Z., Li Y., Zhang S., Hu S.; the Chinese CABG Registry Study. The Chinese Coronary Artery Bypass Grafting Registry Study: how well does the EuroSCORE predict operative risk for Chinese population? *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2009; 35: 54–58.
- Choong C., Sergeant P., Nashef S., Smith J., Bridgewater B. The EuroSCORE risk stratification system in the current era: how accurate is it and what should be done if it is inaccurate? *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2009; 35: 59–61.
- Nashef S. The New EuroScore Project. *Kardiol. Pol.* 2010; 68: 128–129.
- Wendt D., Osswald B., Kayser K. i wsp. Society of Thoracic Surgeons score is superior to the EuroSCORE determining mortality in high risk patients undergoing isolated aortic valve replacement. *Ann. Thorac. Surg.* 2009; 88: 468–475.
- Dewey T., Brown D., Ryan W., Herbert M., Prince S., Mack M. Reliability of risk algorithms in predicting early and late operative outcomes in high-risk patients undergoing aortic valve replacement. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2008; 135: 180–187.
- Nashef S., Roques F., Sharples L., Nilsson J., Smith C., Lockwood U. EUROSCORE II. Abstracts 25<sup>th</sup> EACTS Meeting, Interact. *CardioVasc. Thorac. Surg.* 2011; 13: 73.
- Lee D., Buth K., Martin B., Yip A., Hirsh G. Frail patients are at increased risk for mortality and prolonged institutional care after cardiac surgery. *Circulation* 2010; 121: 973–978.
- Vahanian A., Alfieri O., Al-Attar N. i wsp. Transcatheter valve implantation for patients with aortic stenosis: a position statement from the European Association of Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) and the European Society of Cardiology (ESC), in collaboration with the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2008; 34: 1–8.
- Rosenhek R., Iung B., Tornos P. i wsp. ESC Working Group on Valvular Heart Disease Position Paper: assessing the risk of interventions in patients with valvular heart disease. *Eur. Heart J.* first published online March 15, 2011 doi:10.1093/eurheartj/ehr061.