
IL PROGETTO BPAC

Studio degli esiti a breve termine degli interventi di bypass aortocoronarico nelle cardiocirurgie italiane. Risultati finali

Fulvia Seccareccia¹, Paola D'Errigo¹, Carlo A. Perucci², Massimo Arcà², Danilo Fusco², Stefano Rosato¹, Maria Elena Tosti¹, Valerio Manno¹, Gabriella Badoni¹, Donato Greco³ e il Gruppo di Ricerca del Progetto BPAC

¹Centro Nazionale di Epidemiologia, Sorveglianza e Promozione della Salute, Istituto Superiore di Sanità, Roma, ²Dipartimento di Epidemiologia, ASL RME, Roma, ³Ministero della Salute, Roma

Introduzione/Introduction	5	Discussione/Discussion	19
Raccolta dati/Data collection	9	Tabelle/Tables	22
Analisi dei dati/Data analysis	13	Figure/Figures	31
Risultati/Results	16	Appendice/Appendix	44

Il presente lavoro è stato realizzato nell'ambito delle attività previste dall'Accordo di Collaborazione tra Ministero della Salute e Istituto Superiore di Sanità "Valutazione degli esiti in relazione a interventi di cardiocirurgia" (Fascicolo 521C/8D) ed è stato parzialmente finanziato da "Il Progetto CUORE II: risk assessment individuale, di struttura e di percorsi prognostico-terapeutici per malattie cardiovascolari" (Fascicolo 4AHF) e dal "Progetto Mattoni del NSIS - Misura dell'Outcome" (Fascicolo L2E)

Gruppo di Ricerca del Progetto BPAC CABG Project Research Group

Disegno dello Studio, Coordinamento e Analisi/Study Design, Coordinating Group and Analysis

Donato Greco, *Ministero della Salute, Roma*
Fulvia Seccareccia, Paola D'Errigo, Stefano Rosato, Maria Elena Tosti, Gabriella Badoni, *Centro Nazionale di Epidemiologia, Sorveglianza e Promozione della Salute - Istituto Superiore di Sanità, Roma*
Carlo A. Perucci, Massimo Arcà, Danilo Fusco, Carla Ancona, *Dipartimento di Epidemiologia - ASL RME, Roma*
Gian Federico Possati, Carlo Valfrè, Luigi Chiariello (*presidenti, attuale e antecedenti*),
Alessandro Fabbri (*segretario scientifico pro-tempore*), *Società Italiana di Chirurgia Cardiaca*

Comitato Scientifico/Scientific Committee

Giuseppe Di Eusanio, *Istituto Cardiologico Lancisi, Ancona*
Donato Greco, *Ministero della Salute, Roma*
Roberto Grilli, *Agenzia Sanitaria Regione Emilia Romagna, Bologna*
Evasio Pasini (*rappresentante FISM - Federazione Italiana delle Società Medico-Scientifiche*),
Fondazione S. Maugeri, Gussago (BS)
Carlo A. Perucci, *Dipartimento di Epidemiologia - ASL RME, Roma*
Antonio G. Rebuzzi, *Istituto di Cardiologia, Policlinico A. Gemelli, Roma*
Paolo Spolaore, *Agenzia Sanitaria Regione Veneto, Castelfranco Veneto (TV)*
Emanuela Taioli, *Ospedale Policlinico IRCCS, Milano*
Bruno Turinetti, *Hesperia Hospital, Modena*

Collaborazioni Tecniche/Technical Collaborations

Paola Capriani, Stefano Diemoz, Valerio Manno, Francesca Romana Meduri, *Centro Nazionale di Epidemiologia, Sorveglianza e Promozione della Salute - Istituto Superiore di Sanità, Roma*
Alessandro Ghirardini, *Ministero della Salute, Roma*
Irene Bolgan (*per la Società Italiana di Chirurgia Cardiaca*), *Vicenza*
Bruno Biagi, Arianna Berardo, Idina Bolognesi, Maria Cristina Barattoni, *Fondazione Villa Maria, Ravenna*
Elena Schievano, *Agenzia Sanitaria Regione Veneto, Castelfranco Veneto (TV)*
Maria Vizioli, *Agenzia Sanitaria Regione Emilia Romagna, Bologna*
Antonio Chiesi, *Dipartimento del Farmaco - Istituto Superiore di Sanità, Roma*
Gianpaolo Laterza, *MEDISOFT, Roma*

Centri di Cardiocirurgia Partecipanti/Cardiac Surgery Participating Centers (Numero identificativo e Denominazione del Centro/Identification Number and Name of the Center)

Area Nord-Ovest/North-West

1. Casa di Cura Villa Maria Pia, Torino
3. Ospedale Mauriziano Umberto I, Torino
10. Nuova Casa di Cura Città di Alessandria - Gruppo Progress, Alessandria
11. Ospedale Civile S. Antonio e Biagio, Alessandria
12. Ospedale Santa Croce e Carle, Cuneo
13. Ospedale Civile, Legnano (MI)
14. Istituto Clinico S. Ambrogio, Milano
15. Azienda Ospedaliera Niguarda Ca' Granda, Milano
16. Ospedale L. Sacco, Milano
17. Università degli Studi di Milano - Cattedra di Cardiocirurgia, Milano
18. Università degli Studi di Milano - Ospedale Maggiore Policlinico IRCCS, Milano
19. Ospedale San Raffaele, Milano
21. Istituto Clinico Humanitas, Rozzano (MI)
22. Presidio Ospedaliero C. Poma, Mantova
23. Istituto Policlinico San Donato, San Donato Milanese (MI)

24. Casa di Cura Policlinico Multimedica, Sesto San Giovanni (MI)
25. Azienda Ospedaliera San Gerardo - Università degli Studi di Milano-Bicocca, Monza (MI)
26. Policlinico di Monza - Gruppo Progress, Monza (MI)
27. Ospedale di Circolo e Fondazione Macchi, Varese
28. Casa di Cura Cliniche Gavazzeni, Bergamo
31. Azienda Ospedaliera Spedali Civili, Brescia
32. Casa di Cura Poliambulanza, Brescia
33. Clinica San Rocco Franciacorta Ome, Brescia
34. Università degli Studi - IRCCS Policlinico San Matteo, Pavia

Area Nord-Est/North-East

35. Ospedale S. Chiara, Trento
36. Nuovo Polo Cardiologico - Ospedale di Cattinara, Trieste
37. Azienda Ospedaliera, S. Maria della Misericordia, Udine
38. Ospedale Umberto I, Mestre (VE)
39. Ospedale Civile, Mirano (VE)
40. Ospedale S. Maria dei Battuti, Treviso
41. Ospedale San Bortolo, Vicenza
42. Ospedale Civile Maggiore, Verona
43. Università degli Studi di Padova - Policlinico, Padova
46. Università degli Studi di Genova - Ospedale San Martino, Genova
47. Villa Azzurra, Rapallo (GE)
48. Ospedale San Martino, Genova
49. Università degli Studi di Bologna - Policlinico S. Orsola, Bologna
50. Casa di Cura Villa Torri, Bologna
51. Azienda Ospedaliera Ospedale Maggiore, Parma
53. Hesperia Hospital, Modena
54. Casa di Cura Villa Salus, Reggio Emilia
55. Casa di Cura Villa Maria Cecilia, Cotignola (RA)

Area Centro/Center

44. Azienda Ospedaliera Universitaria Senese - Policlinico Le Scotte, Siena
56. Clinica Villa Maria Beatrice, Firenze
57. Policlinico di Careggi, Firenze
58. Ospedale G. Pasquinucci Creas IFC-CNR, Massa
61. Ospedale Silvestrini, Perugia
62. Ospedale G.M. Lancisi, Ancona
63. Azienda Complesso Ospedaliero San Filippo Neri, Roma
64. Azienda Ospedaliera S. Maria, Terni
65. Università degli Studi "La Sapienza" - Azienda Ospedaliera Sant'Andrea (ex Università degli Studi "La Sapienza" - Policlinico Umberto I, Istituto di Chirurgia del Cuore e Grossi Vasi), Roma
66. Azienda Ospedaliera San Camillo-Forlanini, Roma
67. European Hospital - Università degli Studi "Tor Vergata", Roma
68. Università Cattolica del Sacro Cuore - Policlinico A. Gemelli, Roma
69. Policlinico Umberto I, Roma
99. Università degli Studi "Campus Bio-Medico", Roma

Area Sud-Isole/South and Islands

72. Ospedale Giuseppe Mazzini, Teramo
73. Università degli Studi "Gabriele d'Annunzio" - Ospedale San Camillo de Lellis, Chieti
75. Clinica Mediterranea, Napoli
77. Azienda Ospedaliera Monaldi, Napoli
78. Casa di Cura S. Lucia, San Giuseppe Vesuviano (NA)
80. Azienda Ospedaliera San Sebastiano, Caserta
81. Casa di Cura San Michele, Maddaloni (CE)
82. Ospedale San Leonardo, Salerno
83. Casa di Cura Montevergine, Mercogliano (AV)
84. Ospedale Policlinico Consorziale, Bari

85. Casa di Cura S. Maria, Bari
86. Casa di Cura Villa Bianca, Bari
87. Azienda Ospedaliera Vito Fazzi, Lecce
88. Casa di Cura Città di Lecce, Lecce
89. Ospedale San Carlo, Potenza
90. Università degli Studi "Magna Graecia" - Azienda Ospedaliera Mater Domini, Catanzaro
91. Azienda di Rilievo Nazionale e di Alta Specializzazione, Ospedale Civico e Benefratelli, Palermo
92. Villa Maria Eleonora, Palermo
93. Azienda Ospedaliera Papardo, Messina
94. Azienda Ospedaliera Vittorio Emanuele-Ferrarotto-San Bambino - Università degli Studi, Catania
95. Casa di Cura Centro Cuore Morgagni, Pedara (CT)
96. Azienda Ospedaliera G. Brotzu, Cagliari
98. Villa Anthea, Bari
100. S. Anna Hospital, Catanzaro
102. Azienda Ospedaliera Moscati, Avellino

Il Progetto BPAC si è svolto in collaborazione con il Dipartimento di Epidemiologia - ASL RME di Roma, la Società Italiana di Chirurgia Cardiaca (SICCH), la Federazione Italiana delle Società Medico-Scientifiche (FISM), le Regioni e le Agenzie Regionali.

Un ringraziamento particolare va al Prof. Joseph S. Gonnella, Direttore del Center for Research in Medical Education and Health Care of the Jefferson Medical College of Philadelphia (PA, USA), per il suo prezioso contributo scientifico e ai Responsabili dei Centri di Cardiocirurgia Italiani che, partecipando spontaneamente all'iniziativa, hanno reso possibile la realizzazione di questo studio.

Gli autori ringraziano Margaret Becker per il suo contributo tecnico alla stesura del manoscritto.

Introduzione/Introduction

(GIC - G Ital Cardiol 2006; 7 (Suppl 1-2): 5S-8S)

La garanzia per il cittadino di una qualità standard della prestazione sanitaria ha finora fatto perno sul concetto di accreditamento, inteso come capacità strutturale ed operativa del singolo Centro sanitario di erogare una prestazione non inferiore ad uno standard di riferimento. Questo standard è stato frequentemente inteso come un mix di dotazioni strutturali, di risorse umane e di indicatori di processo.

Già da tempo, in alcune parti del mondo, è sorto il giustificato dubbio che i soli indicatori di struttura e di processo potessero non essere completamente predittivi della qualità del risultato facendo nascere, all'interno delle associazioni professionali, l'esigenza di studiare e confrontare i risultati delle prestazioni¹⁻⁴. Nell'ambito di tale riflessione sono nati gli studi sugli esiti che, almeno per alcune categorie, hanno portato alla sistematica esposizione al pubblico dei risultati di una procedura sanitaria, per ciascun Centro e per ciascun operatore, confrontati con uno standard di riferimento (*benchmark*)⁵⁻¹¹.

I processi di accreditamento e di valutazione di performance, quindi, dovrebbero tenere conto dei risultati reali ottenuti in relazione a specifici trattamenti. Purtroppo un sistema apparentemente molto semplice trova importanti ostacoli tecnici quando si deve procedere al confronto tra istituzioni, tra operatori o a confronti con standard di riferimento. Sebbene numerosi studi internazionali abbiano dimostrato che le differenze esistenti tra i tassi di mortalità postoperatoria degli ospedali persistono anche dopo aver tenuto conto delle differenze nel profilo di rischio dei pazienti (*case-mix*)^{5,9,10}, uno dei principali problemi è legato proprio alla definizione del "rischio individuale" del paziente e quindi alla ricerca e all'applicazione di algoritmi che equalizzino il rischio preoperatorio e permettano di isolare il rischio legato alla struttura e alla procedura. Inoltre, ulteriori difficoltà possono insorgere nella definizione dell'esito (*outcome*),

talvolta complicato da descrivere e spesso anche difficilmente standardizzabile.

Tra tutti gli studi sugli esiti, l'esempio più classico, e anche il più documentato in letteratura, è quello relativo agli esiti a breve termine del bypass aortocoronarico.

In generale, in questi ultimi anni, si è assistito ad un costante incremento dell'interesse per la misura e la valutazione degli esiti nel settore delle patologie del sistema cardiocircolatorio. Importanti esempi arrivano dagli Stati Uniti, dal Canada e dalla Gran Bretagna sia per quanto riguarda la cardiocirurgia, sia per quanto riguarda l'infarto acuto del miocardio⁵⁻¹¹. Attualmente alcuni Stati Americani rendono sistematicamente e annualmente accessibili al pubblico i risultati di studi di outcome in cardiocirurgia, indicando le relative performance sia per Centri che per singoli chirurghi^{5,6,8}. Più recentemente anche in Europa, ed in particolare nel Regno Unito, arrivano segnali che sembrano indicare un orientamento verso questa nuova direzione¹².

In Italia, la spesa per gli interventi cardiocirurgici è molto elevata e tocca, da sola, l'1% della spesa sanitaria totale. In circa 10 anni, le unità ospedaliere di cardiocirurgia sono raddoppiate (ora sono circa 100). Il sistema informativo delle schede di dimissione ospedaliera, per l'anno 2003, ha segnalato circa 30 000 DRG per bypass aortocoronarico. In quest'ottica, il modificarsi della struttura cardiocirurgica nazionale con la nascita di nuovi Centri di Cardiocirurgia, l'elevato volume di interventi e la necessità di una gestione della sanità sempre più volta al soddisfacimento dei bisogni assistenziali dei cittadini, richiede il monitoraggio delle strutture operanti, al fine di valutare la quantità e la qualità delle prestazioni erogate.

Da ormai quasi 10 anni, le tre maggiori Società Scientifiche Internazionali di Chirurgia Cardiaca (Society of Thoracic Surgery, American Association for Thoracic Surgery, European Association for Car-

diothoracic Surgery) hanno convenuto nell'identificazione di un comune "core" per i database cardiocirurgici, identificando in modo preliminare alcuni modelli per definire la stratificazione dei pazienti sottoposti a chirurgia coronarica (Parsonnet, EuroSCORE, New York, ecc.). La Società Italiana di Chirurgia Cardiaca, come analoghe altre Società Scientifiche Europee, ha raccolto e fatta propria questa impostazione traducendo e strutturando il medesimo database^{3,11,13-15}.

Nonostante questo crescente e documentato interesse per la valutazione degli esiti, almeno fino ad oggi nel nostro paese non è stato reso attivo alcun sistema informativo nazionale in grado di documentare sistematicamente il risultato degli interventi. In alcune Regioni, sono state impiantate attività di valutazione di esito di interventi cardiocirurgici, con produzione di informazioni per ciascun Centro¹⁶⁻¹⁸, ma non sono mai stati attivati sistemi di rilevazione routinari.

Solo recentemente (fine 2004), il Ministero della Salute, nell'ambito del programma "Supporto alla Cabina di Regia nel governo del programma di attuazione del NSIS - Nuovo Sistema Informativo Sanitario", noto come "Mattoni del NSIS", ha avviato un progetto denominato "Misura dell'Outcome" che ha lo scopo di introdurre nel Servizio Sanitario Nazionale procedure e metodi di misura *sistematica* dell'outcome di servizi sanitari, interventi, prestazioni e patologie¹⁹.

L'obiettivo prioritario di questo progetto è quello di individuare ed applicare *sistematicamente* metodologie appropriate, valide e riproducibili per la definizione, la misura e la valutazione dell'outcome, mettendo a sistema ciò che già esiste, ma non è attualmente leggibile in maniera sistematica, e progettando ciò che al momento non è ancora disponibile, ma che potrebbe essere utile e applicabile al sistema nazionale; naturalmente tra le finalità del progetto rientra anche la comunicazione dei risultati delle valutazioni, in rapporto alle diverse finalità e ai diversi possibili destinatari ed utilizzatori dell'informazione prodotta.

Nonostante quanto si stia pianificando e sperimentando in tal senso, fino a quando le attività previste dal "Progetto Mattoni" non diventeranno effettive e consentiranno, tra l'altro, la diffusione sistematica di vari indicatori di esito, il Progetto BPAC resta l'unico studio di outcome che ad oggi abbia prodotto e rese fruibili valutazioni comparative di esito a livello nazionale e conquista, a pieno titolo, il ruolo di *prima applicazione sperimentale* del Progetto Mattoni del NSIS - Misura dell'Outcome.

In particolare, il Progetto BPAC si è inserito all'interno di un programma di valutazione degli esiti proposto dal Ministero della Salute alla fine del 2001 ed affidato al coordinamento dell'Istituto Superiore di Sanità. Questo progetto di ricerca si è configurato come uno studio osservazionale longitudinale sugli esiti a breve termine degli interventi di bypass aortocoronarico nelle Cardiocirurgie Italiane con lo scopo di descrivere la mortalità osservata e attesa a 30 giorni dall'intervento,

per singola struttura cardiocirurgica, aggiustando in base al rischio individuale preoperatorio dei pazienti, e di confrontare diversi modelli di aggiustamento del rischio (*risk adjustment*)^{2,20-22}. La scelta di focalizzare l'attenzione al solo intervento di bypass aortocoronarico isolato quale "procedura indice" dell'attività cardiocirurgica ed alla mortalità a 30 giorni dall'intervento è condivisa dalla grande maggioranza degli studi internazionali pubblicati, che considerano a tutti gli effetti questa misura un valido indicatore della qualità delle cure connesse alle procedure cardiocirurgiche.

La valutazione comparativa degli esiti si può, comunque, sviluppare seguendo due diverse aree di interesse: *a livello dei soggetti erogatori*, la cui finalità è osservare l'efficacia dei trattamenti dal punto di vista della *produzione*, e *a livello di popolazione*, dove il focus di interesse è invece quello di analizzare l'efficacia dei trattamenti dal punto di vista della *committenza* e pertanto dal punto di vista della *tutela della salute*¹⁹.

In questa occasione vengono presentati alcuni risultati che considerano entrambe le aree di interesse e riguardano, oltre che la distribuzione dei fattori di rischio preoperatori e la mortalità osservata e aggiustata, suddivisa per strutture e macroaree geografiche, anche la valutazione dell'eccesso di rischio dei singoli Centri, o dei pazienti classificati per residenza, in relazione ad un *benchmark* interno (media della popolazione o pool di riferimento).

Il Progetto BPAC si è svolto in collaborazione con la Federazione Italiana delle Società Medico-Scientifiche, con la Società Italiana di Chirurgia Cardiaca, con le Regioni e le Agenzie Regionali ed ha rappresentato un importante momento di collaborazione tra Enti di Ricerca, Associazioni, strutture ospedaliere pubbliche e private e singoli chirurghi per il raggiungimento di un obiettivo comune e condiviso, quale il miglioramento della qualità delle cure offerte ai cittadini.

Il set di dati utilizzato riguarda tutti gli interventi di bypass aortocoronarico isolato effettuati nelle Cardiocirurgie Italiane tra il 1° gennaio 2002 e il 30 settembre 2004.

* * *

Until now, health performance quality standards were based on accountability, the structural and operative capacity of an individual public health Center of providing a treatment at or above a standardized threshold. These standards have included both structural and human resources, and process indicators. In the past, some countries doubted that structure and process indicators alone could effectively predict the quality of results. This consideration led professional associations to study and compare health performance results¹⁻⁴. Thus, studies on outcome were carried out and, at least for some categories, they allowed the public to have systematic access to health performance results from each Center and each health professional compared with a reference standard (benchmark)⁵⁻¹¹.

Accountability processes and performance evaluations, therefore, should consider the actual results of procedures. Unfortunately, a simplified system encounters sizable technical ob-

stacles when comparing institutions, health professionals or reference standards. The problems are linked to the patient's "individual risk" and therefore to the research and application of algorithms that can equalize preoperative risk and isolate the risks linked to the structure and to the procedure. In addition, standardizing the definition of "outcome" is not always easy.

Over the last 10 years worldwide interest has been increasing in measuring and assessing outcomes in the cardiovascular disease field. Significant examples come from the United States, Canada and the United Kingdom⁵⁻¹⁵. Among all the studies on outcome the best and most documented examples in the literature are the coronary artery bypass graft short-term outcome.

In Italy, a lot of money is spent for cardiac surgery interventions alone, about 1% of the public health expenditure. The number of cardiac surgery units has doubled in the last 10 years. The hospital discharge records for 2003 indicate about 30 000 coronary artery bypass graft procedures. The modification of the national cardiac surgery structure through the creation of new cardiac surgery units, the high number of interventions and the need for a public health management that increasingly serves the community better requires monitoring the operating facilities, in order to evaluate the quantity and the quality of performance.

In spite of the increasing interest in outcome research, in Italy there is no surveillance system capable of documenting the results of interventions. In some regions, cardiac surgery outcome assessment has been set up providing information on each Center, but there are no routine national surveillance systems¹⁶⁻¹⁸.

Recently the Italian Ministry of Health, within the "Mattoni Project" of the NSIS (New Health Informative System) launched a specific program ("Outcome Measurement") with the aim of introducing in the National Health System procedures and methods for the systematic construction of outcome indicators¹⁹. Until this program is effective and able to provide the systematic diffusion of outcome indicators, the "Short-Term Outcomes in Patients with Coronary Artery Bypass Graft Surgery in Italian Cardiac Surgery Units" Project currently is the only national outcome study analyzing and assessing this information.

The CABG Project was launched by the Ministry of Health together with the Italian Health Institute at the end of 2001. It was designed as a prospective study on short-term outcomes in patients with coronary artery bypass graft surgery in Italy. Its aim was to describe the observed and expected mortality at 30 days after coronary artery bypass graft intervention, for each Cardiac Surgery Unit, adjusting for the patients' individual preoperative risk and comparing different risk-adjustment models^{2,20-22}.

The choice to focus our attention on only the 30-day mortality after isolated coronary artery bypass graft intervention is shared by the majority of international studies, which consider this measurement the most valid indicator to describe the entirety of cardiac surgery activity and the quality of care related to cardiac surgery procedures.

Outcome evaluation can follow two different strategies: comparing treatment efficacy at different providers from the point of view of "production", and analyzing treatment efficacy in the general population from the point of view of "health protection"¹⁹.

We studied results concerning both areas of interest. They concern the distribution of preoperative risk factors, observed and predicted mortality, separately for hospitals and geographical areas, and excess risk at each unit, or group of patients classified according to their geographical area of residence, compared to an internal benchmark (population average or reference pool).

The Project is carried out with the voluntary participation of the Cardiac Surgery Centers and with the collaboration of the Italian Federation of Medical-Scientific Societies, the Italian Society for Cardiac Surgery, as well as other regional offices and

agencies. It represents an important occasion for a collaboration between Research Institutes, Associations, public and private health care providers and surgeons, to reach a common and shared target such as the improvement of health care quality.

The analyzed data set concerns all isolated coronary artery bypass graft interventions performed from January 2002 to September 2004 in the Italian Cardiac Surgery Units that participated in the study.

Bibliografia/References

1. Iezzoni LI, Ash AS, Shwartz M, Daley J, Hughes JS, Mackiernan YD. Judging hospitals by severity-adjusted mortality rates: the influence of the severity-adjustment method. *Am J Public Health* 1996; 86: 1379-87.
2. Iezzoni LI. Risk adjustment for measuring health care outcomes. 2nd edition. Ann Arbor, MI: Health Administration Press, 1997.
3. Shroyer AL, Coombs LP, Peterson ED, et al. The Society of Thoracic Surgeons: 30-day operative mortality and morbidity risk models. *Ann Thorac Surg* 2003; 75: 1856-65.
4. Agabiti N, Ancona C, Forestiere F, Arcà M, Perucci CA. Evaluating outcomes of hospital care following coronary artery bypass surgery in Rome, Italy. *Eur J Cardiothorac Surg* 2003; 23: 599-608.
5. New York State Department of Health. Adult cardiac surgery in New York State 2000-2002. Albany, NY: New York State Department of Health, 2004.
6. New Jersey Department of Health and Senior Services. Cardiac surgery in New Jersey 2001. Trenton, NJ: New Jersey Department of Health and Senior Services, 2004.
7. Office of Statewide Health Planning and Development. The California report on coronary artery bypass graft surgery, 1999 hospital data. San Francisco, CA: Office of Statewide Health Planning and Development, 2003.
8. Pennsylvania Health Care Cost Containment Council. Pennsylvania's guide to coronary artery bypass graft surgery 2002. Harrisburg, PA: Pennsylvania Health Care Cost Containment Council, 2004.
9. Health Grades. The Third Annual Health Grades Hospital Quality and Clinical Excellence Study. Lakewood, CO: Health Grades, 2005.
10. Tu JV, Naylor CD. Coronary artery bypass mortality rates in Ontario. A Canadian approach to quality assurance in cardiac surgery. Steering Committee of the Provincial Adult Cardiac Care Network of Ontario. *Circulation* 1996; 94: 2429-33.
11. Ferguson TB, Hammill BG, Peterson ED, DeLong ER, Grover FL. A decade of change - risk profiles and outcomes for isolated coronary artery bypass grafting procedures, 1990-1999: a report from the STS National Database Committee and the Duke Clinical Research Institute. *Society of Thoracic Surgeons. Ann Thorac Surg* 2002; 73: 480-90.
12. Bridgewater B, on behalf of the Adult Cardiac Surgeons of North West England. Mortality data in adult cardiac surgery for named surgeons: retrospective examination of prospectively collected data on coronary artery surgery and aortic valve replacement. *BMJ* 2005; 330: 506-10.
13. Roques F, Nashef SA, Michel P, et al. Risk factors and outcome in European cardiac surgery: analysis of the EuroSCORE multinational database of 19 030 patients. *Eur J Cardiothorac Surg* 1999; 15: 816-23.
14. Parsonnet V, Dean D, Bernstein A. A method of uniform stratification of risk for evaluating the results of surgery in acquired heart disease. *Circulation* 1989; 79 (Pt 2): I3-I12.
15. Edwards FH, Grover FL, Shroyer AL, Schwartz M, Bero J. The Society of Thoracic Surgeons National Cardiac

- Surgery Database: current risk assessment. *Ann Thorac Surg* 1997; 63: 903-8.
16. Nobilio L, Fortuna D, Vizioli M, et al. Impact of regionalisation of cardiac surgery in Emilia-Romagna, Italy. *J Epidemiol Community Health* 2004; 58: 97-102.
 17. Agabiti N, Ancona C, Tancioni V, et al. La valutazione degli esiti dell'assistenza ospedaliera in relazione ad infarto acuto del miocardio nel Lazio. *Ann Ig* 2002; 14: 211-21.
 18. Ugolini C, Nobilio L. Risk adjustment for coronary artery bypass graft surgery: an administrative approach versus EuroSCORE. *Int J Qual Health Care* 2004; 16: 157-64.
 19. Agenzia per i Servizi Sanitari Regionali. Il programma "Mattoni del SSN". ASSR - Agenzia per i Servizi Sanitari Regionali 2005; IV (13).
 20. Greco D, Seccareccia F, D'Errigo P, et al. The short-term outcomes in patients with coronary artery bypass graft surgery in Italian cardiac surgery units. *Ital Heart J* 2004; 5 (Suppl 3): 38S-48S.
 21. Seccareccia F, Capriani P, Diemoz S, Taioli E, Tosti ME, Greco D. Cross-sectional study of cardiac surgery centers within the "CABG Project" (short-term outcome in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery in Italian cardiac surgery centers). *Ital Heart J Suppl* 2003; 4: 32-8.
 22. Seccareccia F, Perucci CA, D'Errigo P, et al, on behalf of the Research Group of the Italian CABG Outcome Study. The Italian CABG Outcome Study: short-term outcomes in patients with coronary artery bypass graft surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 2006; 29: 56-62.