

# Studi osservazionali Costo delle procedure emodinamiche diagnostiche e terapeutiche: confronto con il rimborso secondo DRG

Elisabetta Varani, Marco Balducelli, Giuseppe Vecchi, Aleardo Maresta

Sezione di Emodinamica, Divisione di Cardiologia, Azienda USL, Ravenna

## Key words:

Coronary angiography;  
Coronary angioplasty;  
Costs.

**Background.** The cumulative costs of diagnostic and interventional procedures in the catheterization laboratory in public hospitals are still largely unknown, notwithstanding the present stress upon the cost-effectiveness issues in medicine.

**Methods.** From January through April 2000 we have evaluated procedures in the catheterization laboratory of the Ravenna USL. Costs taken into consideration were the following: the mean cost of materials for each type of examination and of medications used for each patient, personnel costs, machinery mortgages' costs, ambulance transportation's costs, and general hospital expenditures. DRGs and reimbursements have been calculated on the basis of clinical indications and modalities of procedures.

**Results.** During the evaluation period 268 patients have been studied. The procedures taken into consideration included: 135 coronary angiographies, 36 right and left catheterizations plus coronary angiography, 87 coronary angiographies plus percutaneous coronary intervention (PCI), 10 PCI. The total cost of diagnostic catheterization was Irl 1 226 000 (Euro 632) whereas that of each PCI (including stent implantation in 80% of cases) associated in 87 cases with coronary angiography was Irl 5 956 000 (Euro 3044). Patients with an acute coronary syndrome or heart failure were mostly studied during their first hospital stay; those with stable disease (stable angina, previous myocardial infarction, valvular heart disease or cardiomyopathy without heart failure) were studied during ordinary hospital admission or in the context of a day-hospital. DRGs and corresponding reimbursements for the different clinical situations were the following: unstable angina DRG 124 valued at Irl 6 180 000; stable angina DRG 125 valued at Irl 3 900 000; acute or recent myocardial infarction with or without complications DRG 121 or 122 valued at Irl 8 290 000 or Irl 5 900 000; heart failure in valvular heart disease or cardiomyopathy DRG 124 valued at Irl 6 180 000; valvular heart disease or cardiomyopathy DRG 125 valued at Irl 3 900 000. The DRG for a PCI is no. 112 valued at Irl 10 235 000.

**Conclusions.** The costs of diagnostic and interventional hemodynamic procedures were acceptable and proportional to the DRG-related reimbursements. Appropriately indicated procedures and their quick execution during the first hospital stay lead to global economic savings for the health care system and are also clinically advantageous for the individual patient.

(Ital Heart J Suppl 2001; 2 (6): 647-652)

© 2001 CEPI Srl

Ricevuto il 13 novembre 2000; nuova stesura il 31 gennaio 2001; accettato l'1 marzo 2001.

## Per la corrispondenza:

Dr.ssa Elisabetta Varani

Divisione di Cardiologia  
Ospedale S. Maria  
delle Croci  
Viale Randi, 5  
48100 Ravenna  
E-mail: dicardra@  
auslra.village.telecomitalia.it

## Introduzione

Nonostante l'attualità delle problematiche di costo-efficacia, non è noto il costo complessivo delle procedure emodinamiche diagnostiche e terapeutiche. La definizione del costo di tali procedure presso la struttura sanitaria pubblica è particolarmente importante in un periodo di forte crescita della domanda sanitaria ad elevata tecnologia, nonostante la necessità di contenimento della spesa e giusta distribuzione delle risorse economiche disponibili; inoltre l'introduzione per ora parziale del sistema di rimborso delle prestazioni secondo DRG presso le strutture sanitarie accreditate impone una verifica dell'adeguatezza di

tali tariffe in rapporto all'assorbimento reale di risorse.

In ambito cardiologico le procedure emodinamiche diagnostiche e terapeutiche hanno presentato un forte aumento di utilizzo anche nel nostro paese, nonostante siano ritenute ad elevato costo; è singolare come questo parametro, peraltro non noto con sicurezza, possa diventare uno degli elementi decisivi nella scelta diagnostica in particolari condizioni cliniche, in alternativa o solo in aggiunta ad altri test diagnostici preliminari (si pensi all'annosa questione dell'indicazione routinaria o elettiva alla coronarografia dopo infarto miocardico acuto)<sup>1</sup>.

Se da una parte va segnalata la difficoltà delle analisi costo-efficacia, costo-utilità,

costo-beneficio delle pratiche mediche, che comunque non possono prescindere da una stima economica del costo, dall'altra parte il costo stesso di una procedura diagnostica o terapeutica può variare notevolmente in diversi contesti, in relazione al volume di attività del laboratorio, a fattori geografici e organizzativi<sup>2,3</sup>.

La valutazione del costo "reale", in casa nostra, delle procedure emodinamiche ci è sembrata ulteriormente stimolante in occasione dell'apertura del nuovo Laboratorio di Emodinamica dell'Azienda USL di Ravenna che ha determinato un grosso impegno di risorse economiche, ma anche uno spostamento di tali investimenti all'interno dell'Azienda, in quanto il nuovo laboratorio ha assorbito l'attività di emodinamica in precedenza svolta in condizioni di convenzione con la struttura sanitaria privata.

## Materiali e metodi

Per valutare i costi delle procedure emodinamiche diagnostiche e terapeutiche, abbiamo esaminato l'attività del Laboratorio di Emodinamica dell'Azienda USL di Ravenna nel primo quadrimestre 2000.

Il laboratorio, attivo dal 5 ottobre 1999, è situato all'interno della Divisione di Cardiologia dell'Ospedale di Ravenna, consiste di una sala attrezzata a destinazione "mista" per emodinamica ed elettrofisiologia, è aperto 5 giorni alla settimana e serve i tre ospedali di Ravenna, Faenza e Lugo, distanti reciprocamente 25 km, appartenenti alla stessa Azienda USL e strutturati nel Dipartimento d'Organo di Cardiologia. L'équipe di emodinamisti è costituita da 3 medici cardiologi e dal Direttore di Dipartimento, che hanno svolto insieme per 10 anni l'attività di emodinamica per l'Azienda USL di Ravenna presso una struttura privata convenzionata e che prestano servizio nelle tre distinte strutture; viene pertanto assicurata l'uniformità culturale e la continuità assistenziale. Inoltre in questi 10 anni di attività emodinamica fuori sede si è acquisita larga esperienza sul trasporto in ambulanza dei pazienti da sottoporre ad indagine emodinamica, dimostrando la sicurezza di tale trasporto che nella maggior parte dei casi viene intrapreso a paziente clinicamente stabilizzato, senza necessità di accompagnamento medico.

La cardiochirurgia di riferimento è situata a circa 30 km, in struttura sanitaria convenzionata, e presta anche l'assistenza d'emergenza quando necessaria, come per eventuali complicanze di procedure interventistiche. Le angioplastiche coronariche vengono eseguite senza stand-by chirurgico, ritenendosi sufficiente il back-up cardiochirurgico a distanza.

Per ogni paziente sottoposto ad esame emodinamico nel periodo 1 gennaio-30 aprile 2000 sono stati prospettivamente raccolti i seguenti dati: tipo di esame eseguito, indicazione clinica allo studio emodinamico, modalità di esecuzione dell'esame (durante il ricovero principale per la patologia presentata, in regime di ri-

covero ordinario o in day-hospital), tutto il materiale di consumo utilizzato, quantità del mezzo di contrasto iodato, tempo di scopia.

Le voci di costo considerate sono state le seguenti: materiale di consumo, materiale di medicazione, costo del personale, ammortamento delle apparecchiature, trasporto dei pazienti in ambulanza, costi generali dell'Azienda.

**Materiale di consumo.** È stata calcolata la media del costo del materiale di consumo per tipologia di esame (coronarocardiografia-CAG; cateterismo cardiaco destro e sinistro + coronarocardiografia-Cat dx-sn + CAG; coronarografia + intervento percutaneo coronarico-CAG + PCI; PCI) secondo i prezzi forniti dalla farmacia dell'ospedale comprensivi di IVA al 20% e 4% per le protesi coronariche. Sono stati compresi i farmaci somministrati durante l'esame o la procedura emodinamica, come gli inibitori delle glicoproteine IIb/IIIa (abciximab).

**Materiale di medicazione.** Somma del costo dei materiali necessari alla medicazione del singolo paziente (linea venosa, fasciatura compressiva) e media per paziente del materiale di consumo comune in sala (elettrodi, carta del poligrafo, trasduttori di pressione, siringa per iniettore, CD, guanti sterili, disinfettante, ecc.).

**Personale.** Costo del personale nei 4 mesi considerati secondo tabelle fornite dalla Direzione Sanitaria e così suddiviso:

- 3 medici di cardiologia a tempo pieno, dei quali 2 impiegati a metà servizio per l'attività di emodinamica;
- 5 infermiere professionali a tempo pieno, impiegate mezza giornata per l'attività di emodinamica + 1 infermiera professionale a tempo parziale;
- 2 tecnici di radiologia impiegati mezza giornata per l'attività di emodinamica.

Il costo del personale è stato attribuito al singolo esame; pertanto alle procedure diagnostiche e interventistiche in seduta singola (CAG + PCI) è stato attribuito un costo del personale al 150% rispetto alla quota calcolata pro-esame.

**Ammortamento delle apparecchiature.** Costo calcolato secondo i dati forniti dall'Ufficio Patrimonio con aliquota di ammortamento del 12.5%, e considerato al 100% per le apparecchiature di esclusivo utilizzo per attività di emodinamica (poligrafo, termodiluitore, ossimetro, coagulometro, ecografo intravascolare) o al 50% per le apparecchiature utilizzate anche per elettrofisiologia o unità coronarica (angiografo, contropulsatore, defibrillatore, pacemaker esterno, respiratore, elettrocardiografo); il costo totale nei 4 mesi considerati è stato diviso per il numero di esami eseguiti.

**Trasporto con ambulanza.** Per il trasporto dei pazienti dagli ospedali di Faenza e Lugo al laboratorio situato

a Ravenna, sono stati considerati 10 viaggi alla settimana di 1 ora ciascuno, 5 all'andata senza infermiere (lire 62 000/ora) e 5 al ritorno con infermiere a bordo (lire 96 000/ora); il costo totale è stato suddiviso per il totale dei pazienti studiati.

**Costi generali dell'Azienda.** Comprendono la fornitura di acqua, energia elettrica, servizi di pulizia e lavanderia, Direzione Sanitaria, Farmacia, Fisica Sanitaria e manutenzione. Tali costi sono stati valutati come quota aggiuntiva del 15% al totale dei costi precedenti, su indicazione dell'Agenzia Sanitaria della Regione Emilia-Romagna.

In considerazione dell'indicazione clinica e della modalità di esecuzione dell'esame sono stati identificati i DRG corrispondenti; dal peso relativo e dalla quota unitaria sono state infine ricavate le quote di rimborso.

## Risultati

Nel periodo 1 gennaio-30 aprile 2000 sono stati studiati 268 pazienti; 135 hanno eseguito CAG, 36 Cat dx-sn + CAG, 87 CAG + PCI, 10 PCI. Gli esami totali diagnostici e interventistici sono pertanto risultati 355.

Centotrentaquattro pazienti (50%) provenivano dagli ospedali di Faenza e Lugo; gli esami eseguiti in questi pazienti sono stati: 72 CAG, 12 Cat dx-sn + CAG, 44 CAG + PCI, 6 PCI. Nello stesso periodo di tempo, l'attività di elettrofisiologia e impiantistica è consistita in 85 esami in 75 pazienti, così suddivisi: 31 impianti di pacemaker definitivo, 2 pacemaker biventricolari, 11 ablazioni, 12 sostituzioni di generatore, 22 studi elettrofisiologici, 1 cardioversione interna, 4 impianti di defibrillatore automatico, 2 pacemaker temporanei e riposizionamento di elettrodo.

La tabella I riporta i costi suddivisi per le voci considerate nelle quattro tipologie di esami emodinamici eseguiti.

Per quanto riguarda il costo del materiale di consumo per CAG, importante risulta il peso del mezzo di

contrasto: nei 23 pazienti (17%) con un'altra angiografia associata (aortografia, tronchi sopraortici, bypass) la quantità del mezzo di contrasto è stata  $217 \pm 79$  vs  $137 \pm 14$  ml e il costo del materiale di consumo è risultato  $463 \pm 120$  vs  $353 \pm 64$  per migliaia di lire.

Le caratteristiche delle 97 PCI eseguite, che possono influire sul costo della procedura, sono elencate in tabella II; in media per ogni procedura sono stati utilizzati 1.15 cateteri guida, 1.17 guide coronariche, 0.9 palloncini ed 1 stent.

L'impianto di stent comporta un significativo aumento dei costi procedurali ( $2485 \pm 1215$  vs  $4450 \pm 1541$  per migliaia di lire rispettivamente nei 19 pazienti con dilatazione solo con palloncino e nei 78 pazienti che hanno ricevuto almeno uno stent).

Lo stenting diretto, eseguito in 23 (24%) pazienti (in 5 casi con più di uno stent), ha comportato il risparmio del catetere a palloncino in 19 casi. Il costo del materiale di consumo è risultato  $3764 \pm 1012$  vs  $4789 \pm 1607$  migliaia di lire nei pazienti con impianto di stent preceduto da predilatazione. In caso di stent diretto si è inoltre osservato un minor tempo di scopia ( $9 \pm 6$  vs  $12 \pm 7$  min) e una lieve riduzione della quantità del mezzo di contrasto ( $263 \pm 65$  vs  $298 \pm 71$  ml) nei confronti dell'impianto tradizionale.

L'impiego dell'ecografia intravascolare è stato più frequente nei pazienti che hanno eseguito PCI elettiva (3/10, 30%) rispetto ai pazienti sottoposti a PCI subito

**Tabella II.** Caratteristiche procedurali delle 97 angioplastiche coronariche (PCI) eseguite nel periodo considerato.

	N	%
PCI bivasali	5	5
PCI monovasali bilesione	17	17.5
Impianto di stent	78	80
Stent diretto	23	24
Abciximab	10	10
Ecografia intravascolare	6	6
Device emostatico	66	68
Quantità di mezzo di contrasto (ml)	$291 \pm 89$	

**Tabella I.** Costo delle procedure emodinamiche, per voci di costo considerate e per tipologia di esame, espresso in migliaia di lire.

Tipo di esame	CAG (n=135)	Cat dx-sn + CAG (n=36)	CAG + PCI (n=87)	PCI (n=10)
Materiali di consumo	372	555	3974	4852
Medicazioni	30	30	30	30
Costo del personale	532	532	798	532
Ammortamento apparecchiature	139	139	278	139
Trasporto ambulanze	50	50	50	50
Totale I	1003	1306	5130	5603
Costi generali 15%	150	196	770	840
Totale	1153	1502	5900	6443
Totale in Euro	595	775	3044	3325

CAG = coronarocardiografia; Cat dx-sn = cateterismo cardiaco destro e sinistro; PCI = intervento percutaneo coronarico.

dopo la CAG diagnostica (3/87, 3.4%) in quanto appositamente programmati in seduta dedicata di ecografia intravascolare; questo spiega il costo medio superiore nelle 10 procedure di PCI elettiva. Infatti il costo medio delle 7 procedure senza ecografia intravascolare è risultato di lire 5 544 000, inferiore a quello di CAG + PCI (lire 5 900 000).

Il costo complessivo per esame diagnostico (135 CAG e 36 Cat dx-sn + CAG) è risultato pari a lire 1 226 000 (632 Euro); per la PCI, in 87 casi associata a CAG diagnostica, lire 5 956 000 (3044 Euro).

Anche nei casi di sindrome coronarica acuta, l'esame emodinamico è stato eseguito nella quasi totalità dei casi dopo stabilizzazione clinica, non rendendosi necessario se non sporadicamente l'accompagnamento medico dei pazienti inviati in ambulanza dai due ospedali distaccati; in nessun caso sono occorsi inconvenienti durante e dopo il trasporto in ambulanza.

Le indicazioni ai 171 studi diagnostici sono state le seguenti: angina instabile in 42 pazienti (24.5%), angina stabile in 55 (32%), infarto non Q o recente infarto miocardico in 31 (18%), scompenso cardiaco in valvulopatia o cardiomiopatia in 11 (6.5%) e valvulopatia o cardiomiopatia dilatativa in 32 (19%).

L'esame emodinamico è stato eseguito direttamente nel corso del primo ricovero per la patologia indicata nell'81% dei casi di angina instabile (34/42 pazienti), nel 65% per l'infarto miocardico recente (20/31) e nel 90% dei pazienti con scompenso cardiaco (10/11), mentre è stato effettuato un ricovero elettivo ordinario o in regime di day-hospital nel 95% dei pazienti con angina stabile (52/55) e con valvulopatia o cardiomiopatia dilatativa in condizioni cliniche stabili (30/32). La tabella III riporta i DRG e le relative quote di rimborso per le condizioni di più frequente riscontro.

Per quanto riguarda i 97 pazienti sottoposti a PCI, 47 presentavano angina instabile e sono stati trattati nel corso del primo ricovero nell'87% dei casi; 25 angina stabile con ricovero elettivo nell'84%, 25 infarto miocardico recente o pregresso con PCI nel primo ricovero nel 72%; il DRG per PCI è il 112, con peso relativo 1.98, rimborso lire 10 235 000.

## Discussione

Dall'analisi eseguita emerge un costo medio per esame emodinamico diagnostico di lire 1 226 000 (632 Euro) e per la PCI di lire 5 956 000 (3044 Euro). Tali costi sono rappresentativi del nostro Laboratorio di Emodinamica, che comunque bene rispetta gli standard raccomandati dalle linee guida<sup>4,5</sup> e i requisiti richiesti per l'accreditamento della Regione Emilia-Romagna<sup>6</sup>, avendo un bacino di utenza di circa 400 000 abitanti, un volume di attività di circa 1000 esami e 300 PCI, con personale di servizio dedicato per un turno lavorativo al giorno.

È noto come la complessità procedurale e clinica in generale incidano sul costo ospedaliero<sup>7-9</sup>; nella nostra casistica le PCI sono state effettuate in 70/97 pazienti (72%) in corso di sindrome coronarica acuta, in 2 vasi nel 5%, su più lesioni dello stesso vaso nel 17.5% e con largo impiego di stent (80%).

L'impianto diretto di stent è stato eseguito in una significativa quota di pazienti senza particolari complicanze e ha permesso un risparmio di materiale (cateteri a palloncino) e una riduzione dei tempi di scopia. Vari studi hanno valutato l'applicabilità di tale tecnica, i risultati clinici a breve e medio termine e i possibili vantaggi in termini di impiego di risorse<sup>10-12</sup>.

Nel nostro laboratorio la grande maggioranza di PCI è stata eseguita direttamente dopo l'esame coronarografico diagnostico (87/97, 90%), comportamento da noi divenuto ormai di routine, diversamente da tanti altri centri; questo rappresenta a nostro avviso l'ottimale perché accanto a risultati clinici del tutto soddisfacenti (successo procedurale 98.5%, successo clinico 96% con 3.8% infarto non Q), ha comportato tempi di degenza assai ridotti e buona accettabilità da parte dei pazienti. Anche in letteratura vi è ormai consenso sulle indicazioni e sulla sicurezza della PCI *ad hoc*<sup>13-15</sup>. Dal punto di vista organizzativo, i pazienti che possono essere clinicamente candidati a PCI vengono prenotati, anche dai due ospedali distaccati, come CAG ed eventuale angioplastica. In caso di indicazione anche anatomica si procede direttamente all'angioplastica; in caso

**Tabella III.** DRG e relative quote di rimborso dei 171 pazienti sottoposti ad esame emodinamico diagnostico.

Indicazione clinica	Tipo di ricovero	DRG	Peso relativo	Rimborso	
				Lire	Euro
Angina instabile (n=42)	81% I ricovero	124	1.2	6 180 000	3189
Angina stabile (n=55)	50% day-hospital	125	0.75	3 120 000	1610
	45% ricovero ordinario			3 900 000	2012
IMA recente o IMA non Q (n=31)	65% I ricovero	122 (non complicato)	1.15	5 900 000	3044
		121 (complicato)	1.61	8 290 000	4278
Scompenso cardiaco in valvulopatia o CMPD (n=11)	90% I ricovero	124	1.2	6 180 000	3189
	Valvulopatia o CMPD (n=32)	48% day-hospital	125	0.75	3 120 000
47% ricovero ordinario		3 900 000			2012

CMPD = cardiomiopatia dilatativa; IMA = infarto miocardico acuto.

di dubbi di interpretazione si rimanda l'intervento ad una discussione collegiale con i medici referenti.

Il vantaggio economico della strategia PCI *ad hoc* è in via di valutazione, ma non può essere dedotto dai nostri dati soprattutto per la scarsa numerosità del gruppo PCI elettiva che ha presentato un costo medio addirittura superiore alle CAG + PCI, per l'elevata frequenza di utilizzo dell'ecografia intravascolare in questo sottogruppo di pazienti. Aggiungendo il costo medio della CAG (lire 1 153 000) a quello medio delle 7 PCI elettive (lire 5 544 000) si ottiene un costo medio della procedura differita (lire 6 697 000) superiore a quello della PCI *ad hoc* (lire 5 900 000).

I costi medi calcolati sono relativi alle procedure emodinamiche e non tengono conto dei costi di degenza e di assistenza ospedaliera; pur essendo noti i tempi medi di degenza nel nostro reparto (3 giorni per l'unità coronarica e 4,15 giorni per il reparto di degenza comune), non sono stati considerati i ricoveri specifici dei pazienti valutati nello studio e pertanto non può essere calcolato il costo complessivo dei vari ricoveri con studio emodinamico. Nel complesso i costi delle procedure emodinamiche sono risultati accettabili e congrui ai rimborsi previsti in base al sistema DRG. Come noto tale sistema finanzia i ricoveri ospedalieri di durata entro un valore soglia suddividendoli in gruppi omogenei per assorbimento di risorse, in base a parametri quali l'età, la patologia e la gravità clinica, gli interventi e le procedure diagnostico-terapeutiche.

Uno dei principali rischi di applicazione di tale sistema è l'aumento dei ricoveri reiterati, con aumento dei casi da rimborsare da parte del Servizio Sanitario Nazionale. Tale comportamento, paradossale per le strutture sanitarie pubbliche, va comunque opportunamente verificato e controllato per evitare un ingiustificato aumento della spesa sanitaria. Nella nostra casistica i pazienti ricoverati per patologia coronarica acuta (angina instabile, infarto miocardico acuto) che presentavano indicazione all'esame emodinamico, hanno ricevuto tale esame in un'elevata percentuale nel corso del primo ricovero (76/90, 84% dei pazienti con angina instabile, 38/46, 83% dei pazienti con infarto miocardico acuto), eseguendo anche direttamente la PCI, se indicata, nella stessa seduta. È intuitivo come questo rappresenti in primo luogo un vantaggio clinico per il paziente che vede concluso l'iter diagnostico-terapeutico nel corso di un unico ricovero, minimizzando i disagi e i rischi dei tempi di attesa e di una doppia procedura emodinamica.

Tale atteggiamento trova conferma nei risultati positivi degli ultimi studi relativi al confronto tra braccio invasivo e braccio conservativo nella sindrome coronarica acuta<sup>16</sup>. Il rimborso relativo al DRG 112 (interventi cardiovascolari per via percutanea) in tali casi è risultato comprensivo dei costi di degenza (terapie ed eventuali complicanze), della CAG e della PCI.

Per le condizioni cliniche stabili (angina stabile, infarto miocardico pregresso, valvulopatie e cardiomiopatie)

l'esame emodinamico è stato programmato in genere dopo visita ambulatoriale con ricovero ordinario o in regime di day-hospital nel 50% dei casi. I pazienti selezionati per tale ultima modalità vengono convocati preventivamente per gli esami di laboratorio e la visita cardiologica dal medico emodinamista; il giorno dell'esame vengono ricoverati al mattino nell'unità dedicata (3 posti letto) dove restano fino a circa 8 ore dopo l'esame sotto il controllo del personale medico e infermieristico dell'emodinamica; la dimissione ha luogo in serata, dopo la ripresa della deambulazione e la verifica di assenza di complicanze. Il ricovero in day-hospital risulta economicamente vantaggioso per l'ospedale<sup>17</sup> e si è dimostrato anche nella nostra esperienza sicuro e ben accetto ai pazienti e ai loro familiari.

Allo scopo di ottimizzare l'efficienza e l'efficacia delle procedure emodinamiche, l'appropriatezza delle indicazioni e la sollecitudine di esecuzione delle indagini con riduzione al minimo dei doppi ricoveri possono consentire un risparmio economico globale significativo per la collettività e un vantaggio clinico per il singolo paziente.

## Riassunto

**Razionale.** Nonostante l'attualità delle problematiche di costo-efficacia, non è noto il costo complessivo delle procedure emodinamiche diagnostiche e terapeutiche presso la struttura sanitaria pubblica.

**Materiali e metodi.** Sono state valutate le procedure di emodinamica eseguite nel primo quadrimestre 2000 nel Laboratorio di Emodinamica dell'Azienda USL di Ravenna. Le voci di costo considerate sono state le seguenti: media del costo del materiale di consumo per tipologia di esame, materiale di medicazione per paziente, costo del personale, ammortamento delle apparecchiature, trasporto dei pazienti in ambulanza, costi generali dell'Azienda. In base alle indicazioni cliniche e alla modalità di esecuzione dell'esame emodinamico sono stati inoltre valutati i DRG per ricovero e le relative quote di rimborso.

**Risultati.** Nel periodo considerato sono stati studiati 268 pazienti; gli esami eseguiti sono stati i seguenti: 135 coronarografie, 36 cateterismi cardiaci destro-sinistro + coronarografia, 87 coronarografie + intervento percutaneo coronarico (PCI), 10 PCI. Il costo complessivo per esame diagnostico è risultato lire 1 226 000 (632 Euro); per la PCI, in 87 casi associata a coronarografia diagnostica e nell'80% con impianto di stent, lire 5 956 000 (3044 Euro). I pazienti con sindrome coronarica acuta o scompenso cardiaco sono stati studiati in elevata percentuale nel corso del primo ricovero per la patologia presentata; quelli con condizioni cliniche stabili (angina stabile, pregresso infarto miocardico, valvulopatia o cardiomiopatia in compenso) hanno eseguito l'esame in corso di ricovero ordinario o in regime di day-hospital. I DRG per le varie condizioni cliniche

con esame emodinamico diagnostico sono i seguenti: angina instabile DRG 124, rimborso lire 6 180 000; angina stabile DRG 125, lire 3 900 000; infarto miocardico acuto o recente con o senza complicanze DRG 121 o 122, lire 8 290 000 o lire 5 900 000; scompenso cardiaco in valvulopatia o cardiomiopatia DRG 124, lire 6 180 000; valvulopatia o cardiomiopatia DRG 125, lire 3 900 000. Il DRG per la PCI è il 112 con rimborso di lire 10 235 000.

*Conclusioni.* Il costo delle procedure emodinamiche diagnostiche e interventistiche è risultato accettabile e congruo ai rimborsi previsti in base al sistema DRG. L'appropriatezza delle indicazioni e la sollecitudine di esecuzione dell'esame nel corso del primo ricovero per patologia presentata consentono un risparmio economico globale per la collettività e un vantaggio clinico per il singolo paziente.

*Parole chiave:* Angioplastica coronarica; Coronarografia; Costi.

## Bibliografia

1. Patterson RE, Eisner RL, Horowitz SF. Comparison of cost-effectiveness and utility of exercise ECG, single photon emission computed tomography, positron emission tomography, and coronary angiography for diagnosis of coronary artery disease. *Circulation* 1995; 91: 54-65.
2. Detsky AS, Naglie IG. A clinician's guide to cost-effectiveness analysis. *Ann Intern Med* 1990; 113: 147-54.
3. Shook TL, Sun GW, Burstein S, et al. Comparison of percutaneous transluminal coronary angioplasty outcome and hospital costs for low-volume and high-volume operators. *Am J Cardiol* 1996; 77: 331-6.
4. ACC/AHA ad hoc Task Force Report. ACC/AHA guidelines for cardiac catheterization and cardiac catheterization laboratories. *J Am Coll Cardiol* 1991; 18: 1149-82.
5. ACC/AHA Task Force Report. Guidelines for percutaneous transluminal coronary angioplasty. *J Am Coll Cardiol* 1993; 22: 2033-54.
6. Requisiti specifici per l'accreditamento delle strutture cardiologiche con posti letto e degli ambulatori cardiologici. Bollettino Ufficiale della Regione Emilia-Romagna 2000; n 4-5: 120-81.
7. Punto Progetto Qualità. [www.gise.it](http://www.gise.it)
8. Ellis SG, Miller DP, Brown KJ, et al. In-hospital costs of percutaneous coronary revascularization: critical determinants and implications. *Circulation* 1995; 92: 741-7.
9. Cohen DJ, Becker ER, Culler SD, et al. Impact of patient characteristics, complications, and facility volume on the costs and time of cardiac catheterization and coronary angioplasty in 70 catheterization laboratories. *Am J Cardiol* 2000; 86: 595-601.
10. Wilson SH, Berger PB, Mathew V, et al. Immediate and late outcomes after direct stent implantation without balloon predilatation. *J Am Coll Cardiol* 2000; 35: 937-41.
11. Ormiston JA, Webster MW, Ruygrok PN, et al. A randomized study of direct coronary stent delivery compared with stenting after predilatation: the NIR future trial. *Catheter Cardiovasc Interv* 2000; 50: 377-81.
12. Chan AW, Carere RG, Solanski N, Dodek A, Webb JG. Coronary stenting without predilatation in a broad spectrum of clinical and angiographic situations. *J Invasive Cardiol* 2000; 12: 5-79.
13. O'Keefe JH, Gernon C, McCallister BD, Ligon RW, Hartzler GO. Safety and cost-effectiveness of combined coronary angiography and angioplasty. *Am Heart J* 1991; 122: 50-3.
14. Rozenman Y, Gilon D, Zelingher J, et al. One-stage coronary angiography and angioplasty. *Am J Cardiol* 1995; 75: 30-3.
15. Kimmel SE, Berlin JA, Hennessy S, Strom BL, Krone RJ, Laskey WK. Risk of major complications from coronary angioplasty performed immediately after diagnostic coronary angiography: results from the Registry of the Society for Cardiac Angiography and Interventions. *J Am Coll Cardiol* 1997; 30: 193-200.
16. Invasive compared with non-invasive treatment in unstable coronary-artery disease: FRISC II prospective randomised multicentre study. Fragmin and Fast Revascularisation during Instability in Coronary artery disease Investigators. *Lancet* 1999; 354: 708-15.
17. Lee JC, Bengtson JR, Lipscomb J, et al. Feasibility and cost-saving potential of outpatient cardiac catheterization. *J Am Coll Cardiol* 1990; 15: 378-84.