

Management e qualità Appropriatezza dell'invio in Pronto Soccorso mediante un servizio di telecardiologia sul territorio

Simonetta Scalvini, Emanuela Zanelli, Massimo Gritti, Riccardo Pollina*,
Amerigo Giordano, Fulvio Glisenti**, a nome dei Ricercatori "Boario Home-Care"

Divisione di Cardiologia, Fondazione Salvatore Maugeri, IRCCS, Centro Medico, Gussago (BS), *Novartis Pharma,
Origgio (VA), **Divisione di Cardiologia, Ospedale di Vallecarnonica, Esine (BS)

Key words:
Telemedicina;
Chest pain;
Myocardial ischemia.

Background. The use of telemedicine appears particularly promising in cardiovascular diseases; it may reduce the decisional time during an acute myocardial infarction, which is the greater part of the so-called "avoidable delay" and the inappropriate admission to the Emergency Department with the possibility of ruling out an acute pathology. The aim of our study was to show the diagnostic accuracy of a telecardiology service in the daily activity of general practitioners.

Methods. From February 1998 to February 1999, 150 general practitioners received a portable electrocardiographer (Card-Guard 7100) transferring, by a mobile or fixed telephone, a 12-lead ECG to a receiving station, where a cardiologist was available for the reporting and interactive teleconsultation.

Results. During 1 year 3456 calls took place. At the time of the ECG recording 44% of patients were symptomatic. Chest pain was present in 669 patients (44%), dyspnea in 21%, palpitation in 18%, dizziness in 7%, and asthenia in 13%. ECG and teleconsultation solved all the problems for 2452 patients (71%) and further diagnostic tests were requested in 862 patients (25%); 142 patients (4%) were sent to the Emergency Department. Cardiological diagnosis was confirmed in 95 patients (73%), while anxiety or gastritis were presumed in 35 patients (27%). In the group of patients (n = 3314) for whom the cardiologist solved the problem without admission to the Emergency Department, there were 5 patients who were admitted to the Emergency Department for myocardial ischemia in the following 48 hours after the teleconsultation. Telecardiology service showed versus Emergency Department admission a sensitivity of 95%, a specificity of 97.5%, and a diagnostic accuracy of 92.5%.

Conclusions. These data confirm a good diagnostic value to the service and a useful support to the general practitioners' activity.

(Ital Heart J Suppl 2000; 1 (7): 905-909)

Ricevuto il 14 febbraio
2000; nuova stesura l'11
maggio 2000; accettato il
18 maggio 2000.

Per la corrispondenza:
Dr.ssa Simonetta Scalvini
Divisione di Cardiologia
Fondazione Salvatore
Maugeri, IRCCS
Centro Medico
Via Pinidolo, 23
25064 Gussago (BS)
E-mail:
direzione.gussago@
intercom.it

Introduzione

La malattia cardiaca rimane la causa principale di mortalità in Europa nei maschi oltre i 45 anni e nelle femmine oltre i 65 anni; inoltre ad essa è attribuita un'alta quota della morbidità generale e dell'invalidità dell'età media costituendo uno dei maggiori oneri per i servizi sanitari dei paesi occidentali¹⁻³. Il dolore toracico, principale sintomo della cardiopatia ischemica, rimane una delle cause principali di accesso al Pronto Soccorso e spesso, se l'origine è incerta, esita nel ricovero ospedaliero⁴. L'inappropriato ricovero di questi pazienti rappresenta ovviamente uno spreco di risorse economiche e di tempo. D'altra parte il mancato o il ritardato invio al Pronto Soccorso di un paziente con un infarto mio-

cardico in atto determina un peggioramento della sua prognosi. È noto inoltre che spesso il medico di medicina generale (MMG) non ha le strutture, i mezzi ed i contatti sufficienti per risolvere alcune problematiche insorgenti nel proprio ambulatorio o a domicilio del paziente ed è costretto a demandare, talora in modo non appropriato, alcune decisioni alle strutture di emergenza rischiando di aumentare il numero dei ricoveri non appropriati. L'avvento dell'informatica in medicina, con le sue innumerevoli applicazioni già in essere, ha consentito di monitorare una serie di parametri vitali, tra cui l'elettrocardiogramma, che oggi possono essere rilevati ovunque e teletrasmessi ad una centrale d'ascolto per la refertazione. Scopo del nostro studio è stato valutare l'accuratezza diagnostica di

un servizio di telecardiologia come supporto all'attività quotidiana dei MMG relativamente agli accessi in Pronto Soccorso, confrontando la diagnosi di invio eseguita dallo specialista cardiologo del servizio di telecardiologia con quella di dimissione successiva al ricovero ospedaliero.

Materiali e metodi

A 150 medici delle province di Brescia e Bergamo è stato chiesto di partecipare a questo progetto e sono stati dotati di un elettrocardiografo a 12 derivazioni (CG 7100 personal 12 lead event recorder-Card-Guard, Rehovot, Israel), che consente di inviare i tracciati registrati da un telefono fisso o cellulare TACS. Gli MMG potevano utilizzare il servizio quando lo ritenevano opportuno durante lo svolgimento del loro lavoro quotidiano. La prestazione strumentale può essere effettuata in qualsiasi punto del territorio, sia in emergenza che in elezione e trasmessa in tempo reale ad una centrale di ascolto dove un cardiologo provvede ad interpretare il tracciato e a fornire una consulenza interattiva diagnostica utile ad orientare i successivi provvedimenti terapeutici. La stazione centrale di ricezione (Boario Home-Care Boario) consiste in una unità operativa con un server (Hewlett Packard Net Server, Idaho, USA) che lavora con un sistema Windows NT ed un data base Oracle. Ci sono poi due stazioni remote (Boario Home-Care, Brescia e Fondazione Salvatore Maugeri, Gussago-BS) legate alla centrale operativa da una linea ISDN Ascend; il sistema prevede inoltre un servizio automatico di fax. Le stazioni di ricezione sono supportate da 5 linee telefoniche e da 6 personal computer. La connessione telecardiologica è costituita da differenti momenti. Inizialmente il MMG trasmette l'anagrafica del paziente e le informazioni sulla sua storia precedente, sulla presenza di eventuali fattori di rischio coronarico, e sulla terapia in atto; successivamente il MMG riferisce sull'esame obiettivo del paziente ed infine invia il tracciato elettrocardiografico alla centrale di ricezione. Il cardiologo specialista referta il tracciato elettrocardiografico e discute i provvedimenti da prendere con il MMG. Al termine lo specialista invia il referto via fax. Per valutare l'affidabilità di questo servizio è stato analizzato l'outcome dei pazienti sottoposti ad elettrocardiogramma e teleconsulto tra il febbraio 1998 ed il febbraio 1999. In particolare sono state richieste agli MMG tutte le diagnosi di dimissione, con documentazione cartacea, dei pazienti inviati al Pronto Soccorso dallo specialista cardiologo, che ha effettuato il teleconsulto e la ricezione dell'elettrocardiogramma. È stato chiesto inoltre ai MMG di segnalare l'ospedalizzazione o gli eventi acuti avvenuti al domicilio del paziente, nelle successive 48 ore di pazienti a cui non era stato suggerito il ricovero ospedaliero dopo il teleconsulto. I dati sono stati raccolti in un apposito data base e successivamente analizzati. La sensibilità e la

specificità sono state analizzate con le apposite regole mentre l'appropriatezza diagnostica è stata calcolata utilizzando l'indice di Jouden $1-(\alpha + \beta)$ dove α è uguale ad 1-sensibilità e β è uguale ad 1-specificità.

Risultati

Dal 1° febbraio 1998 al 1° febbraio 1999 sono state ricevute 3456 chiamate corrispondenti ad altrettanti pazienti. Nello stesso periodo operavano presso la centrale d'ascolto 22 specialisti cardiologi che si alternavano a coprire le 24 ore del servizio.

L'età media dei pazienti era 63 ± 18 anni (44% maschi). Il 40% dei pazienti non aveva una patologia cardiaca pregressa, il 28% aveva una storia di ipertensione arteriosa, il 13% era affetto da cardiopatia ischemica nota, il 12% da patologia cardiaca non ischemica (aritmie, patologia valvolare, ecc.) e il 7% da patologia internistica. Al momento della ricezione dell'elettrocardiogramma il 44% ($n = 1521$) dei pazienti era sintomatico. Il dolore toracico era presente nel 44% ($n = 669$) dei pazienti, la dispnea nel 21%, il cardiopalmo nel 18%, le vertigini o una sincope franca nel 7%, l'astenia nel 13%. In 142 pazienti (4%), dopo la ricezione dell'elettrocardiogramma ed il teleconsulto, è stato consigliato ai MMG l'invio in Pronto Soccorso.

Nei restanti 3314 pazienti (96%), non è stata intrapresa alcuna azione in 2452 (71%) mentre è stata modificata la terapia o è stato consigliato un ulteriore approfondimento diagnostico in 862 (25%).

Nei 1379 pazienti sintomatici non inviati al Pronto Soccorso, nessun evento acuto (morte improvvisa, infarto miocardico acuto, embolia polmonare) si è verificato nelle successive 48 ore eccetto che per 5 pazienti ricoverati con diagnosi di sindrome coronarica acuta.

Tutti i 142 pazienti inviati in Pronto Soccorso erano sintomatici (Tab. I): dolore toracico nel 54% (75 pazienti), dispnea nel 19% (27 pazienti), astenia nel 15% (22 pazienti), lipotimia o sincope nel 6% (9 pazienti), altri sintomi nel 6% (9 pazienti). La diagnosi elettrocardiografica di invio è stata la seguente: infarto miocardico acuto o ischemia miocardica nel 43% (61 pa-

Tabella I. Caratteristiche generali dei pazienti proposti per invio in Pronto Soccorso.

N. pazienti	142
Età (anni)	58 ± 8
Dolore toracico	75 (54%)
Dispnea	27 (19%)
Astenia	22 (15%)
Lipotimie, sincope	9 (6%)
Altro	9 (6%)
Diagnosi elettrocardiografica	
Infarto miocardico acuto/ischemia in atto	61 (43%)
Fibrillazione atriale	51 (36%)
Blocco di branca sinistra	7 (5%)
Normalità	23 (16%)

zienti), fibrillazione atriale nel 36% (51 pazienti), normalità nel 16% (23 pazienti) e blocco di branca sinistra nel 5% (7 pazienti). In tutti i pazienti con elettrocardiogramma nei limiti della norma o in presenza di blocco di branca sinistra i sintomi riferiti risultavano sospetti per ischemia miocardica in atto.

Centotrenta pazienti (92%) sono stati effettivamente ricoverati mentre 12 (8%) non sono stati ospedalizzati, perché il curante non lo ha comunque ritenuto opportuno o per il rifiuto dei pazienti stessi.

Al termine della degenza la diagnosi cardiologica è stata confermata in 95 pazienti (73%), mentre non è stata confermata in 35 pazienti (27%). In questi 35 pazienti la diagnosi è stata epigastralgia o gastrite in 23 pazienti, ansia in 8 pazienti, polmonite in un paziente ed altro in 3 pazienti (Tab. II). Dal confronto tra la diagnosi proposta dallo specialista del servizio di telecardiologia e la diagnosi di dimissione del reparto in cui i pazienti erano stati ricoverati è risultato che la sensibilità e la specificità del servizio di teleconsulto nei confronti dell'invio in Pronto Soccorso sono state rispettivamente del 95 e 97.5% con un valore predittivo del 73% ed un'accuratezza diagnostica complessiva del 92.5%.

Tabella II. Diagnosi di dimissione dei pazienti ricoverati.

N. pazienti	130
Diagnosi cardiologica	95 (73%)
Infarto miocardico acuto	48
Ischemia miocardica	8
Scompenso cardiaco	27
Fibrillazione atriale parossistica	12
Diagnosi non cardiologica	35 (27%)
Gastrite	23
Ansia	8
Polmonite	1
Altro	3

Discussione

In un precedente lavoro⁵, avevamo descritto come un servizio di telecardiologia possa essere un utile supporto all'attività quotidiana dei MMG e contribuisca all'ottimizzazione dei costi della sanità pubblica in termini dell'appropriatezza degli accessi in ospedale e della prescrizione dei test diagnostici. Di primaria importanza e scopo fondamentale del nostro studio è apparso andare a verificare la bontà del servizio di telecardiologia in termini di appropriatezza dell'invio dei pazienti alle strutture di Pronto Soccorso e di eventi verificatisi nei pazienti rimasti al proprio domicilio. Nella nostra casistica solo il 4% dei pazienti che presentavano sintomi come dolore toracico o dispnea sono stati inviati al Pronto Soccorso e nel 73% di questi si è avuta la conferma della diagnosi cardiologica. Una piccolissima parte di eventi si è avuta nei pazienti trattenuti al proprio domicilio. Dalle indagini eseguite negli Stati Uniti si evidenzia che troppi pazienti con dolore toracico vengono impropriamente ri-

coverati e troppi impropriamente dimessi dal Dipartimento Emergenza-Urgenza⁶. In particolare il 55% dei pazienti ricoverati in ospedale per dolore toracico non ha malattie cardiache ed il 30-40% dei ricoveri in Unità di Terapia Intensiva Coronarica per dolore toracico da sospetta sindrome coronarica acuta appare improprio. La mortalità preospedaliera, in presenza di sintomi cardiologici che possano far sospettare un'urgenza, non è stata modificata in questi ultimi anni^{7,8} ed una delle cause più rilevanti è stato il ritardo decisionale ed organizzativo tra l'inizio dei sintomi ed il trattamento attivo. Questa quota di ritardo, che a detta di molti sembra difficilmente modificabile, potrebbe essere quella su cui poter inserire la telecardiologia. Nel nostro studio non sono stati rilevati i tempi di intervento tra il teleconsulto e l'arrivo in Pronto Soccorso, ma dall'intervista con il paziente abbiamo rilevato che, con prontezza, in presenza di sintomi, si è rivolto al proprio medico, con cui ha un rapporto consolidato; inoltre tramite l'esecuzione di un elettrocardiogramma ed il teleconsulto con lo specialista cardiologo, i MMG hanno determinato un più celere ed appropriato invio al Pronto Soccorso in caso di emergenze cardiologiche o hanno trovato soluzione a molte problematiche specifiche addirittura al domicilio del paziente. I dati pubblicati dimostrano che, per quanto riguarda il dolore toracico, il problema è a monte dell'ingresso in ospedale, in quanto il paziente che varca la soglia del Pronto Soccorso, difficilmente non viene ricoverato, con un'elevatissima probabilità di ammettere anche pazienti a basso rischio⁹. L'analisi dei nostri dati ha permesso di testare l'affidabilità diagnostica dell'invio in Pronto Soccorso di pazienti seguiti con un servizio di telecardiologia. Anche se l'esperienza americana delle *Chest Pain Units* appare promettente¹⁰ non è attualmente esente da critiche¹¹. Infatti il 2-8% di pazienti con dolore toracico dimessi precocemente dalle *Chest Pain Units* sviluppa nei giorni successivi un infarto miocardico acuto⁶. Nella nostra casistica solo 5 pazienti sono dovuti ricorrere alle strutture ospedaliere nelle 48 ore successive al teleconsulto e sono stati ricoverati con diagnosi di sindrome coronarica acuta. Sono quindi risultati inferiori all'1% sia considerando l'intera casistica sia solamente i pazienti con dolore toracico. Attualmente non sono disponibili dati italiani sull'epidemiologia e gestione del dolore toracico. D'altra parte la problematica dei ricoveri impropri, nell'attualità del nostro sistema sanitario nazionale, sta assumendo una forte valenza economica. In particolare l'analisi dei DRG dimostra un numero crescente di dimissioni classificate come DRG 143 (dolore toracico) nel quale rientrano la maggior parte di pazienti impropriamente ricoverati per un dolore toracico che non si è rivelato essere di origine coronarica. L'attuale gestione del dolore toracico in Pronto Soccorso in assenza di protocolli standardizzati è tutt'altro che soddisfacente; l'utilizzo di questi protocolli consentirebbe una più appropriata diagnostica differenziale del dolore toracico⁶; vi sono inoltre dei vantaggi economici per le *Chest Pain Units* rispetto ad una gestione tradizionale del paziente

con dolore toracico¹², ma l'attuale presenza di queste strutture in Italia è una realtà di pochi centri. La telecardiologia non vuole essere un'alternativa all'istituzione delle *Chest Pain Units*, ma un valido supporto per il MMG sull'invio del paziente alle strutture di emergenza in presenza di sintomi potenziali di patologie cardiologiche acute. È da tener presente inoltre che il dolore toracico è rappresentativo del 41% dei sintomi evidenziati nella nostra casistica. Nulla si sa sugli accessi in Pronto Soccorso generati da altri sintomi cardiologici, come la dispnea o il cardiopalmo che nella nostra casistica rappresentano il 39% della sintomatologia e che anch'essi possono generare ricoveri ospedalieri, soprattutto quando compaiono in pazienti con cardiopatie già note. Altro argomento in cui la telecardiologia potrebbe vedere la sua applicazione, è la gestione domiciliare di molteplici patologie croniche ed in particolare di quelle cardiologiche, come lo scompenso cardiaco. Questo potrebbe migliorare la qualità delle prestazioni dei MMG, la qualità di vita dei pazienti e ridurre le ospedalizzazioni e le instabilizzazioni del compenso. Un possibile utilizzo potrebbe essere inoltre quello di uno screening cardiologico di base che possa aiutare il MMG ad indirizzare in modo appropriato sia la diagnostica d'urgenza che quella di routine al cardiologo specialista. I risultati da noi ottenuti sono preliminari, in quanto la telecardiologia è solo al suo primo esordio in Italia e ci confortano sulla bontà di questo sistema. Rimangono inoltre da sottolineare i limiti di questo studio, che non può e non vuole far apparire la telecardiologia come la panacea delle problematiche cardiologiche che si presentano al cospetto del medico di base. Lo studio è servito solo per testare la bontà del sistema proposto ai MMG. Appare promettente quindi l'utilizzo di un servizio di telecardiologia che tenda a valorizzare due professionalità, quella dei MMG con la loro profonda conoscenza dei propri assistiti e quella legata all'esperienza di specialisti cardiologi "risponditori" formati nelle strutture di emergenza coronarica. A questo si aggiungerebbe un ruolo fondamentale che la telecardiologia potrebbe assumere nella gestione del paziente con patologie croniche, in cui l'invio dell'elettrocardiogramma e il semplice consulto telefonico con lo specialista cardiologo permetterebbe di risolvere problematiche che attualmente trovano una soluzione soltanto tramite una consulenza cardiologica con tempi di attesa che superano in media i 15 giorni nelle strutture sanitarie pubbliche. A questo si aggiunge il riappropriarsi per i MMG di una professionalità a volte sovrachiesta dalla burocrazia e la soddisfazione del paziente che vede in gran parte risolvere i suoi problemi in tempo reale.

Riassunto

Razionale. L'utilizzo della telemedicina in ambito cardiologico sembra poter contribuire a ridurre il ritardo evitabile in caso di infarto miocardico acuto e ad

escludere la presenza di una patologia acuta in atto in modo da diminuire gli accessi alle strutture di Pronto Soccorso, migliorandone l'efficienza. Scopo dello studio è stato valutare l'accuratezza diagnostica di un servizio di telecardiologia come supporto all'attività quotidiana dei medici di medicina generale.

Materiali e metodi. Nel periodo febbraio 1998-febbraio 1999, 150 medici di famiglia sono stati dotati di un elettrocardiografo portatile (Card-Guard 7100) in grado di trasferire per via transtelefonica con rete fissa o mobile un tracciato elettrocardiografico a 12 derivazioni ad un centro servizi dove un cardiologo provvedeva ad interpretare il tracciato ed a fornire una consulenza interattiva.

Risultati. Sono state analizzate 3456 chiamate che corrispondevano ad altrettanti pazienti. In 2452 soggetti (71%) non è stata intrapresa alcuna azione aggiuntiva; il referto elettrocardiografico ed il teleconsulto sono stati sufficienti a risolvere il quesito posto dal medico di famiglia. In 862 soggetti (25%) è stato richiesto un approfondimento diagnostico (visita specialistica, ecocardiogramma, ecc.), mentre 142 (4%) sono stati inviati al Pronto Soccorso; di questi 12 hanno rifiutato il ricovero e 130 sono stati effettivamente ricoverati. La diagnosi cardiologica è stata confermata in 95 pazienti (73%) mentre è stata formulata una diagnosi non cardiologica in 35 pazienti (27%). Nel gruppo dei soggetti non inviati al Pronto Soccorso (n = 3314) si sono avuti 5 casi di ricovero per ischemia miocardica nelle 48 ore immediatamente successive al teleconsulto. Dall'analisi dei dati risulta che il servizio di telecardiologia presenta nei confronti dell'invio in Pronto Soccorso una sensibilità del 95% ed una specificità del 97.5% con un valore predittivo positivo del 73% ed un'accuratezza diagnostica complessiva del 92.5%.

Conclusioni. Questi dati riconoscono al servizio un buon valore diagnostico rafforzando il ruolo della telemedicina nella gestione quotidiana del paziente da parte dei medici di medicina generale.

Parole chiave: Telemedicina; Dolore toracico; Cardiopatia ischemica acuta.

Ringraziamenti

Si ringraziano tutti i medici di medicina generale che hanno permesso la realizzazione di questo progetto.

Appendice

Ricercatori "Boario Home-Care":

- Benigno M. Divisione di Cardiologia, Fondazione Salvatore Maugeri, IRCCS, Gussago (BS)
- Bertoli V. Divisione di Cardiologia, Ospedale Mellini, Chiari (BS)
- Bonaldi E. ASL 1, Bergamo

- Buscaya O. Divisione di Cardiologia, Fondazione Salvatore Maugeri, IRCCS, Gussago (BS)
- Cuocina N. Divisione di Cardiologia, Mozzo (BG)
- De Santis D. ASL, Vallecamonica (BS)
- Domenighini D. Divisione di Cardiologia, Fondazione Salvatore Maugeri, IRCCS, Gussago (BS)
- Ferretti C. Divisione di Cardiologia, Manerbio (BS)
- Gazzaniga P. Divisione di Cardiologia, Crema (CR)
- Lodi Rizzini A. Divisione di Cardiologia, Crema (CR)
- Maggi A. Divisione di Cardiologia, Poliambulanza, Brescia
- Mascioli G. Divisione di Cardiologia, Esine (BS)
- Massarelli G. Divisione di Cardiologia, Fondazione Salvatore Maugeri, IRCCS, Gussago (BS)
- Mazzeletti A. Divisione di Cardiologia, Domus Saluti, Brescia
- Nordio G. Divisione di Medicina Interna, Gardone Val Trompia (BS)
- Rondi M. Divisione di Cardiologia, Mozzo (BG)
- Scotti C. Divisione di Cardiologia, Fondazione Salvatore Maugeri, IRCCS, Gussago (BS)
- Tirinato A. ASL, Brescia
- Volterrani M. Divisione di Cardiologia, Fondazione Salvatore Maugeri, IRCCS, Gussago (BS)
- Zappa C. Divisione di Cardiologia, Fondazione Salvatore Maugeri, IRCCS, Gussago (BS)

Bibliografia

1. Uemura K, Pisa Z. Trends in cardiovascular disease mortality in industrialized countries since 1950. *World Health Stat Q* 1988; 41: 155-78.
2. Uemura K. International trends in cardiovascular diseases in the elderly. *Eur Heart J* 1988; 9 (Suppl D): 1-8.
3. Tuomilehto J, Kuulasmaa K, Torppa J. WHO MONICA Project: geographic variation in mortality from cardiovascular disease. *World Health Stat Q* 1987; 40: 171-84.
4. Gaff LG, Dallara J, Ross MA, et al. Impact on the care of the Emergency Department chest pain patient from the Chest Pain Evaluation Registry (CHEPER) study. *Am J Cardiol* 1997; 80: 563-8.
5. Scalvini S, Zanelli E, Domenighini D, et al. Telecardiology community: a new approach to take care of cardiac patients. *Cardiologia* 1999; 44: 921-4.
6. American College of Emergency Physicians. Clinical policy for the initial approach to adults presenting with a chief complaint of chest pain, with no history of trauma. *Ann Emerg Med* 1995; 25: 274-99.
7. Chambless L, Keil U, Dobson A, et al. Population versus clinical view of case fatality from acute coronary heart disease: result from the WHO MONICA Project 1985-1990. *Circulation* 1997; 96: 3849-59.
8. Avoidable Delay Study Group. Epidemiology of avoidable delay in the care of patients with acute myocardial infarction in Italy. A GISSI-generated study. *Arch Intern Med* 1995; 155: 1481-8.
9. Pearson SD, Goldman L, Orav EJ, et al. Triage decision for emergency department patients with chest pain: do the physicians' risk attitudes make the difference? *J Gen Intern Med* 1995; 10: 557-64.
10. Farkouh ME, Smars PA, Reeder GS, et al. A clinical trial of a chest-pain observation unit for patients with unstable angina. *N Engl J Med* 1998; 339: 1882-8.
11. McFalls EO. Chest Pain Observation Units. *N Engl J Med* 1999; 342: 1596-7.
12. Gomez MA, Anderson JL, Karagounis LA, Muhlestein JB, Mooers FB, for the ROMIO Study Group. An Emergency Department-based protocol for rapidly ruling out myocardial ischemia reduces hospital time and expense: results of a randomized study (ROMIO). *J Am Coll Cardiol* 1996; 28: 25-33.