

# Modelli di telecardiologia attualmente in uso

Francesco Fedele<sup>1</sup>, Simonetta Scalvini<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze Cardiovascolari, Morfologiche e Respiratorie, Università "La Sapienza", Roma,

<sup>2</sup>Servizio Autonomo di Telemedicina, IRCCS Fondazione Salvatore Maugeri, Centro Medico di Lumezzane (BS)

(G Ital Cardiol 2009; 10 (Suppl 1-1): 315-335)

© 2009 AIM Publishing Srl

Per la corrispondenza:

Prof. Francesco Fedele

Dipartimento di  
Scienze Cardiovascolari,  
Morfologiche  
e Respiratorie  
Università "La Sapienza"  
Policlinico Umberto I  
Viale del Policlinico, 155  
00161 Roma  
E-mail: francesco.fedele@  
uniroma1.it

## Preospedalizzazione

La telecardiologia viene utilizzata come supporto alla diagnostica delle sindromi coronariche acute nel servizio di emergenza 118. Diversi studi hanno dimostrato la fattibilità nell'utilizzo di un ECG a 12 derivazioni durante il periodo di preospedalizzazione<sup>1,2</sup>. ECG di qualità possono essere trasmessi con successo approssimativamente nell'85% dei pazienti nei quali è possibile effettuare un ECG a 12 derivazioni<sup>3</sup>. Lo scopo più importante dell'utilizzo dell'ECG a 12 derivazioni nella preospedalizzazione è la diagnosi tempestiva dell'infarto miocardico acuto (IMA) con sopraslivellamento del tratto ST<sup>4</sup> e la comunicazione di questa informazione al medico di Pronto Soccorso prima dell'arrivo del paziente alla struttura ospedaliera. Nella preospedalizzazione il trasferimento dell'ECG a 12 derivazioni migliora l'accuratezza diagnostica della preospedalizzazione per i pazienti con diagnosi finale ospedaliera di IMA, angina o dolore toracico non ischemico<sup>5</sup>. L'ECG a 12 derivazioni ha quindi la potenzialità di poter migliorare la gestione dell'IMA nella preospedalizzazione, di ridurre il tempo di attesa in ospedale e di favorire un più rapido inizio della terapia di riperfusione. Si crea così una rete in cui il medico o la struttura sanitaria (*spoke*) che non hanno i mezzi o le conoscenze adatte per emettere una diagnosi corretta richiedono una consulenza riguardo ad un caso clinico ad un medico o ad una struttura sanitaria (*hub*) per poter quindi gestire al meglio il paziente fornendo tempestivamente le cure necessarie o trasferendolo in un centro più attrezzato. Inoltre le linee guida dell'American Heart Association per la rianimazione cardiopolmonare e il trattamento dell'emergenza cardiovascolare consigliano l'uso della diagnosi elettrocardiografica extraospedaliera in strutture paramediche urbane<sup>3</sup>.

## Ospedalizzazione

La telecardiologia in ospedale è utilizzata (soprattutto per condivisione di tracciati elettro-

cardiografici) dalle LAN interne tra i vari reparti e tra grandi e piccoli ospedali. La telemedicina ha inoltre la possibilità di migliorare l'accesso alle prestazioni ecocardiografiche nelle unità di terapia intensiva e/o nella sala di emergenza durante i weekend, la sera e nelle ore notturne per valutare la funzione ventricolare, l'ischemia, il versamento pericardico, la patologia valvolare e la funzionalità cardiaca<sup>6</sup>. In letteratura si trovano studi che hanno valutato essere del 100% la qualità diagnostica delle immagini inviate tramite l'ausilio della telemedicina<sup>6,7</sup>. Ad esempio ciò vale anche per l'eco-stress con dobutamina registrato dalle infermiere in un reparto d'emergenza a pazienti che erano stati ammessi per dolore toracico con basso rischio di IMA e successivamente rivalutati con successo da specialisti cardiologi tramite l'ausilio della telemedicina. La trasmissione di ecocardiogrammi fetali tramite telemedicina ha portato molti pediatri a cambiare strategia per i pazienti, incluso il ricovero o il non ricovero<sup>7</sup>. In Australia, tramite un sistema portatile di medicina nucleare, si sono effettuate scintigrafie miocardiche in acuto come servizio a favore di un piccolo ospedale. A valutazione del paziente effettuata, le immagini convertite/comprese dal computer in formato immagine .jpeg venivano trasferite in rete ad un server protetto per il successivo consulto specialistico<sup>8</sup>.

## Postospedalizzazione

### Teleconsulto tra medici di medicina generale e specialisti

La telecardiologia è oggi ampiamente implementata nell'attività quotidiana del medico di medicina generale (MMG). Viene garantito al MMG, in qualsiasi momento, luogo o situazione e preferibilmente in tempo reale, l'invio telefonico di un tracciato elettrocardiografico a 12 derivazioni e l'accesso ad una prestazione di teleconsulto/*second opinion* con il cardiologo teleconsultante. In questa accezione la telecardiologia si configura come uno stru-

mento complementare e supplementare all'attività professionale quotidiana ambulatoriale e/o domiciliare. In letteratura scientifica sono comparsi lavori che mostrano un'elevata appropriatezza delle prestazioni legata al colloquio tra i due professionisti (cardiologo e MMG); infatti si sono ridotti gli accessi impropri alle strutture d'emergenza, le richieste di indagini diagnostiche e le riospedalizzazioni<sup>9-12</sup>.

### **Telemedicina per le malattie cardiache croniche**

Tra le principali patologie cardiovascolari lo scompenso cardiaco cronico costituisce un problema sanitario emergente, con rilevanti ripercussioni sui costi sanitari tra i quali il più importante è quello rappresentato da ospedalizzazioni e riospedalizzazioni, spesso prolungate. Dai dati forniti dal Servizio Epidemiologico della Regione Lombardia risulta che, nel 1997, il costo relativo a tali eventi ha superato i 108 miliardi di lire, pari all'1.5% di tutta la spesa sanitaria regionale.

Recentemente sono apparse in letteratura esperienze incoraggianti che dimostrano come, in pazienti cronici ad elevato rischio, modelli assistenziali alternativi, attuati mediante sistemi di telesorveglianza domiciliare, siano efficaci nell'indurre miglioramenti del quadro funzionale e nel ridurre le riospedalizzazioni<sup>13-15</sup> con effetti favorevoli sui costi sanitari<sup>16,17</sup>.

L'*home telenursing* è un sistema integrato che coinvolge il paziente, la famiglia, il MMG ed i centri cardiologici specializzati attraverso la figura di un infermiere *tutor*.

La telesorveglianza sanitaria si configura come un modello innovativo di servizio per la gestione domiciliare dei malati di scompenso cardiaco cronico, che si affianca, integrandola, all'attività del MMG. Il MMG, responsabile della conduzione clinica del paziente, si avvale infatti del servizio di telesorveglianza quale supporto di consulenza alla gestione clinica integrata del malato<sup>18</sup>. Il modello prevede:

- l'individuazione di un infermiere *tutor* che segue il paziente per tutta la durata del servizio;
- la trasmissione telematica di dati clinici e di una monotraccia elettrocardiografica;
- contatti telefonici programmati da parte dell'infermiere *tutor*;
- eventuali accessi domiciliari programmati dall'infermiere *tutor*, secondo un piano stabilito al momento dell'ammissione;
- la gestione delle richieste di assistenza per sintomatologia;
- la gestione di un database clinico – comune e disponibile su web – consultabile da cardiologi, infermieri e MMG.

Questo modello di "percorso di telesorveglianza sanitaria domiciliare per pazienti con scompenso cardiaco cronico medio-grave" è stato regolamentato dalla Regione Lombardia [Deliberazione della Giunta Regionale, DGR VIII/2471 del 11/05/2006], che ha autorizzato 36 strutture ospedaliere ad implementarlo come prestazione nei LEA (Livelli Essenziali di Assistenza sanitaria) e a tariffarlo in modo sperimentale.

### **Diagnosi delle aritmie accessuali**

Il cardiopalmo (inteso come palpitazione o sensazione di battito mancato) è un sintomo comune a molti pazienti e la sua presenza può essere difficile da documentare. L'in-

sorgenza di aritmie, poi, può essere secondaria a cause cardiologiche (cardiopia ischemica, ipertensione arteriosa, diabete mellito, ecc.) o di altro tipo (ipertiroidismo, abuso di sostanze tossiche, stress prolungato, patologie respiratorie, ecc.). Un'accurata anamnesi, pur essendo determinante per focalizzare e caratterizzare il disturbo, non è sufficiente nella maggior parte dei casi e si rende quindi necessario un approfondimento diagnostico con indagini strumentali non invasive. L'ECG di base e la registrazione dell'ECG dinamico secondo Holter sono i metodi più utilizzati per indagare questo sintomo che spesso, purtroppo, non danno risultati incoraggianti soprattutto in quei pazienti in cui il sintomo è "accessuale". Per questo motivo si stanno sperimentando nuove metodologie. In questi casi l'ausilio della telecardiologia può costituire un valido elemento all'approccio diagnostico, consentendo di registrare e trasmettere in tempo reale, tramite un *event recorder*, una traccia elettrocardiografica del fenomeno clinico avvertito dal paziente. Questo dispositivo viene dato al paziente che lo applica sul torace quando si verifica il sintomo. Premendo un pulsante si registra e memorizza il ritmo cardiaco per una trentina di secondi. La registrazione della traccia elettrocardiografica può essere inviata, per via transtelefonica, ad una centrale operativa d'ascolto attiva h24 e presidiata da operatori di *call center*, infermieri professionali e cardiologi risponditori.

L'*event recorder* documenta, con una monotraccia elettrocardiografica in tempo reale, il sintomo cardiopalmo accessuale con maggiore efficacia rispetto all'Holter e, dall'analisi dei costi, appare più favorevole il rapporto costo/efficacia<sup>19,20</sup>.

### **Altre applicazioni**

Nei bambini in cui si sospettino patologie cardiache, lo stetoscopio telefonico può distinguere accuratamente tra rumori organici e funzionali e può essere utilizzato in aree geografiche in cui non sono presenti i cardiologi pediatrici<sup>21,22</sup>.

## **Conclusioni**

Malgrado la diversità dei modelli e la mancanza di un sistema di ricerca, i programmi di telecardiologia riescono con successo. Una barriera ancora presente per la diffusione del sistema è quella dovuta alla presenza di diversi software, hardware e opzioni di telecomunicazione, nessuno dei quali specificamente adatto per la telecardiologia. In maniera isolata tutte queste componenti funzionano, ma integrarle è molto difficile; un Centro Servizi potrebbe risolvere il problema ricevendo ECG da differenti dispositivi inviati dai sistemi di telecomunicazione diversi.

Attualmente il rimborso per la consulenza telecardiologica è limitato e potrebbe scoraggiare molti medici ad accedere al servizio. Nonostante ciò, la telecardiologia è uno dei settori della telemedicina in più rapida crescita. In letteratura sono presenti un numero significativo di pubblicazioni, di dati clinici ottenuti da studi multicentrici randomizzati volti a rispondere in modo definitivo ad una serie di domande. È indubbio che il contributo della telecardiologia in molti settori come l'emergenza e le malattie croniche migliori la qualità dell'assistenza e aiuti a conte-

neri i costi. Comunque, anche se la strada da percorrere perché la telecardiologia raggiunga la piena maturità è ancora lunga, l'evidenza dei risultati sino ad ora ottenuti ci indica che questo è un buon punto di partenza.

## Bibliografia

- Pozen MW, D'Agostino RB, Mitchell JB, et al. The usefulness of a predictive instrument to reduce inappropriate admissions to the coronary care unit. *Ann Intern Med* 1980; 92 (2 Pt 1): 238-42.
- Selker HP, Zalenski RJ, Antman EM, et al. An evaluation of technologies for identifying acute cardiac ischemia in the emergency department: a report from a National Heart Attack Alert Program Working Group. *Ann Emerg Med* 1997; 29: 13-87.
- American Heart Association in collaboration with the International Liaison Committee on Resuscitation. Guidelines 2000 for cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Part 7: the era of reperfusion: section 1: acute coronary syndromes (acute myocardial infarction). *Circulation* 2000; 102 (Suppl): I172-I203.
- Aufderheide TP, Hendley GE, Woo J, Lawrence S, Valley V, Teichman SL. A prospective evaluation of prehospital 12-lead ECG application in chest pain patients. *J Electrocardiol* 1992; 24 (Suppl): 8-13.
- Aufderheide TP, Hendley GE, Thakur RK, et al. The diagnostic impact of prehospital 12-lead electrocardiography. *Ann Emerg Med* 1990; 19: 1280-7.
- Sable C. Telecardiology: potential impact on acute care. *Crit Care Med* 2001; 29 (Suppl): N159-N165.
- Sable C, Roca T, Gold J, Gutierrez A, Gulotta E, Culpepper W. Live transmission of neonatal echocardiograms from underserved areas: accuracy, patient care, and cost. *Telemed J* 1999; 5: 339-47.
- Tually P, Janssen J, Cowell S, Walker J. A preliminary assessment of Internet-based nuclear telecardiology to support the clinical management of cardiac disease in a remote community. *J Telemed Telecare* 2003; 9 (Suppl 1): S69-S71.
- Scalvini S, Zanelli E, Domenighini D, et al. Telecardiology community: a new approach to take care of cardiac patients. Boario Home-Care Investigators. *Cardiologia* 1999; 44: 921-4.
- Scalvini S, Zanelli E, Gritti M, Pollina R, Giordano A, Glisenti F, a nome dei Ricercatori Boario Home-Care. Appropriatelyzza dell'invio in Pronto Soccorso mediante un servizio di telecardiologia sul territorio. *Ital Heart J Suppl* 2000; 1: 905-9.
- Molinari G, Reboa G, Frascio M, et al. The role of telecardiology in supporting the decision-making process of general practitioners during the management of patients with suspected cardiac events. *J Telemed Telecare* 2002; 8: 97-101.
- Scalvini S, Zanelli E, Volterrani M, Castorina M, Giordano A, Glisenti F, a nome dei Ricercatori Boario Home-Care. Riduzione potenziale dei costi per il Servizio Sanitario Nazionale mediante un servizio di telecardiologia dedicato ai medici di medicina generale. *Ital Heart J Suppl* 2001; 2: 1091-7.
- Wasson J, Gaudette C, Whaley F, Sauvigne A, Baribeau P, Welch HG. Telephone care as a substitute for routine clinic follow-up. *JAMA* 1992; 276: 1788-93.
- Heidenreich PA, Ruggerio CM, Massie BM. Effect of a home monitoring system on hospitalization and resource use for patients with heart failure. *Am Heart J* 1999; 138 (4 Pt 1): 633-40.
- Scalvini S, Zanelli E, Volterrani M, et al. A pilot study of nurse-led, home-based telecardiology for patients with chronic heart failure. *J Telemed Telecare* 2004; 10: 113-7.
- Riegel B, Carlson B, Kopp Z, LePetri B, Glaser D, Unger A. Effect of a standardized nurse case-management telephone intervention on resource use in patients with chronic heart failure. *Arch Intern Med* 2002; 162: 705-12.
- Jerant AF, Azari R, Nesbitt TS. Reducing the cost of frequent hospital admissions for congestive heart failure: a randomized trial of a home telecare intervention. *Med Care* 2001; 39: 1234-45.
- Louis AA, Turner T, Gretton M, Baksh A, Cleland JG. A systematic review of telemonitoring for the management of heart failure. *Eur J Heart Fail* 2003; 5: 583-90.
- Safe AF, Maxwell RT. Transtelephonic electrocardiographic monitoring for detection and treatment of cardiac arrhythmia. *Postgrad Med J* 1990; 66: 110-2.
- Scalvini S, Zanelli E, Martinelli G, Marchina L, Giordano A, Glisenti F. Diagnostica del cardiopalmo accessuale: event recorder transtelefonico versus elettrocardiogramma dinamico secondo Holter. *Ital Heart J Suppl* 2004; 5: 186-91.
- Justo R, Smith AC, Williams M, et al. Paediatric telecardiology services in Queensland: a review of three years' experience. *J Telemed Telecare* 2004; 10 (Suppl 1): 57-60.
- Belmont JM, Mattioli LF. Accuracy of analog telephonic stethoscopy for pediatric telecardiology. *Pediatrics* 2003; 112: 780-6.