

# Diagnostica del cardiopalmo accessuale: event recorder transtelefonico versus elettrocardiogramma dinamico secondo Holter

Simonetta Scalvini, Emanuela Zanelli, Giovanna Martinelli, Lucia Marchina, Amerigo Giordano, Fulvio Glisenti\*

Comete (Consorzio per la Ricerca, Sviluppo e Sperimentazione di Sistemi di Telemedicina), Divisione di Cardiologia, Fondazione S. Maugeri, IRCCS, Gussago (BS), \*Health Telematic Network SpA, Brescia

**Key words:**  
Telecardiology;  
Telemedicine.

**Background.** Palpitations are a common symptom that sometimes results from a substantial cardiac arrhythmia. A 24-hour Holter monitoring is usually used, but the yield of this instrument is low in patients whose symptoms occur infrequently. The aim of this study was to compare the diagnostic yield and the cost-effectiveness of transtelephonic event recorder (TER) with those of Holter monitoring in patients with intermittent palpitations.

**Methods.** Three hundred and ten patients with intermittent palpitations were allocated to the study and randomly assigned to receive a TER or 24-hour Holter monitoring. TER was given to patients until recording was obtained while symptoms occurred or was used at most for 7 days. At enrolment, a basal trace was recorded. Patients with palpitations recorded the one lead ECG trace and sent it by phone (fixed or mobile) to the telemedicine call center where a trained nurse compared the trace with the basal one and checked the patient's symptoms. The cardiologist reported "on-line" all the traces sent in the presence of an arrhythmic event and "stored and forwarded" all the other traces. Standard methods were used for Holter recording and reading.

**Results.** Patients with palpitations during the examination were 119 (76.8%) in the group of TER and 74 (47.8%) in the Holter group ( $p < 0.000$ ) with an efficacy increase of 29% for TER. In symptomatic patients there were no differences between the two groups about the presence or absence of arrhythmias checked in the ECG traces; the time necessary to make a presence/absence diagnosis of arrhythmias was  $2.97 \pm 2.74$  days with the event recorder. The total cost of 155 tests made with Holter was altogether 9605.35 Euro (costs per test 61.97 Euro), while the one of TER was 6019.2 Euro (cost per test 38.83 Euro). The cost-effectiveness analysis was 129.80 Euro for Holter and 50.57 Euro for TER, with a saving of 79.23 Euro for every diagnosis made.

**Conclusions.** TER allows to detect intermittent palpitations in real time; it is more useful and effective than Holter; moreover this effectiveness was also confirmed by the cost analysis in which TER resulted less expensive.

(Ital Heart J Suppl 2004; 5 (3): 186-191)

© 2004 CEPI Srl

Ricevuto il 2 ottobre 2003; nuova stesura il 3 dicembre 2003; accettato il 12 dicembre 2003.

Per la corrispondenza:  
Dr.ssa Simonetta Scalvini  
Divisione di Cardiologia  
Fondazione S. Maugeri,  
IRCCS  
Via Pinidolo, 23  
25064 Gussago (BS)  
E-mail: sscalvini@fsm.it

## Introduzione

Il cardiopalmo (inteso come palpitazione o spiacevole sensazione del proprio battito cardiaco che viene percepito di volta in volta come abnormemente rapido, lento, irregolare, intenso) è un sintomo comune a molti pazienti; rappresenta il 16% del totale dei sintomi per cui un paziente ricorre al proprio medico di medicina generale<sup>1</sup>. L'insorgenza del cardiopalmo può essere secondaria a cause cardiologiche o di altra natura (ipertiroidismo, abuso di sostanze tossiche, stress prolungato, patologie respiratorie, ecc.) e spesso può essere di difficile documentazione<sup>2</sup>. Un'accurata anamnesi, pur essendo determinante per focalizzare e caratterizzare il disturbo, non è, nella maggior parte dei casi, sufficiente per discriminare il problema; si

rende quindi sempre necessario un approfondimento diagnostico-strumentale con metodiche non invasive atte a confermare od escludere la presenza di sottostanti aritmie. L'ECG di base e la registrazione dell'ECG dinamico secondo Holter sono oggi i metodi comunemente utilizzati per indagare questo sintomo; troppo spesso non giungono a conclusioni diagnostiche soprattutto in pazienti in cui il sintomo è accessuale<sup>3-6</sup>. Per questo motivo si stanno sperimentando nuove metodologie. Nelle linee guida della Task Force italiana del 1998<sup>7,8</sup> viene evidenziata la possibilità che, in caso di sintomatologia sporadica, possano essere più appropriate dell'ECG secondo Holter altre metodiche quali l'ECG transtelefonico o la registrazione intermittente di lunga durata attivabile dal paziente ("loop recorder").

Telemedicina ed ICT (Information and Communication Technology) offrono oggi la possibilità di registrare e monitorare, in qualsiasi momento, tutta una serie di parametri e segnali biologici e di inviarli ad una centrale operativa<sup>9</sup>.

Il ricorso alla telemedicina, per il tramite di un event recorder, può costituire un valido aiuto all'approccio diagnostico del cardiopalmo accessuale consentendo al paziente, durante il sintomo, di autoregistrarsi una traccia ECG e di trasmetterla in tempo reale ad un Centro Servizi dove personale professionale, appositamente formato ed addestrato, provvede a memorizzarla, interpretarla e referarla.

Scopo dello studio è stato valutare, rispetto al sintomo cardiopalmo accessuale, l'efficacia diagnostica e il rapporto costo/efficacia di un dispositivo event recorder a trasmissione transtelefonica (ERT) raffrontato con il monitoraggio ECG dinamico secondo Holter in pazienti con o senza cardiopatia nota.

## Materiali e metodi

Abbiamo arruolato per questo studio 310 pazienti che si sono rivolti a 12 specialisti cardiologi per la comparsa del sintomo cardiopalmo accessuale; durante la visita specialistica veniva chiesto al paziente di confermare l'accessualità del sintomo, la sua frequenza di insorgenza (settimanale o altro) nonché la durata degli episodi, la regolarità/irregolarità della palpitazione e la presenza o meno di una sottostante patologia cardiaca nota (con l'eventuale terapia medica in atto). Il consenso informato veniva richiesto a tutti i pazienti che nel contempo venivano randomizzati ed assegnati o all'esecuzione di un ECG delle 24 ore secondo Holter (gruppo Holter) o al monitoraggio domiciliare attraverso un ERT (gruppo ERT).

**Monitoraggio delle 24 ore secondo Holter.** Ai pazienti veniva applicato un registratore Holter (Holter Win P-V versione 5.50, Biotel Company, Columbia, SC, USA) tra le ore 8.00 e le ore 9.00 e per una durata di 24 ore; durante il monitoraggio al paziente veniva chiesto di tenere un diario per segnalare le normali attività quotidiane e l'eventuale assunzione di terapia medica; la comparsa della sintomatologia definita aprioristicamente "cardiopalm accessuale" doveva essere documentata sia sul diario giornaliero sia premendo il pulsante di alert dell'apparato (la cui funzione è la memorizzazione istantanea della traccia ECG e la sua evidenziazione durante la fase di lettura). Per effettuare la corretta interpretazione delle aritmie, abbiamo utilizzato la modalità "full disclosure" che permette di visualizzare in modo completo il tracciato delle 24 ore. Abbiamo ritenuto diagnostica la presenza di un unico episodio sintomatico per cardiopalmo durante l'esecuzione dell'esame.

**Monitoraggio con event recorder transtelefonico.** Il processo avveniva attraverso le seguenti fasi:

- **arruolamento:** il paziente, in presenza del cardiologo arruolatore, veniva istruito all'utilizzo di un dispositivo ERT monotraccia (Card Guard 2206, Rehovot, Israele); si individuava una posizione per la registrazione del primo tracciato in pieno benessere (normalmente una derivazione D2 in regione precordiale centro-sternale da tenere come traccia basale di riferimento); si inviava istantaneamente questa traccia al Centro Servizi di Telemedicina che provvedeva a memorizzarla in un database (cartella clinica) con le informazioni anagrafico-anamnestiche riguardanti il paziente. L'apparato veniva poi affidato al paziente per un tempo massimo di 7 giorni o sino all'avvenuta registrazione di almeno due episodi di cardiopalmo o, in alternativa, sino all'avvenuta registrazione di un'aritmia cardiaca clinicamente significativa definita aprioristicamente quale: tachicardia parossistica sopraventricolare > 15 b/min, flutter o fibrillazione atriale, tachicardia ventricolare sostenuta > 10 b/min, arresto sinusale > 3 s, blocco atrioventricolare di II grado e II tipo, blocco atrioventricolare di III grado;
- **chiamate successive:** il paziente in presenza del sintomo posizionava il dispositivo sul torace nello stesso punto dove si era provveduto alla registrazione della traccia basale, premeva il pulsante di avvio e registrava-memorizzava una monotraccia ECG di 30 s; a questo punto, tramite telefono fisso o cellulare, chiamava il Centro Servizi di Telemedicina, trasmetteva il segnale acquisito e veniva messo in comunicazione con un infermiere professionale di turno (opportunitamente formato ed addestrato) che annotava i sintomi e confrontava la traccia ECG con quella basale archiviata nella cartella clinica; se il tracciato appariva invariato rispetto al basale, l'infermiere professionale provvedeva all'archiviazione per la procedura di lettura e controllo di pertinenza del cardiologo refertatore; in presenza di qualunque modifica rispetto al tracciato basale o di dubbi rispetto alla sintomatologia del paziente, l'infermiere professionale si metteva in contatto con il cardiologo richiedendone un consulto "on-line";
- il cardiologo refertava i tracciati urgenti "on-line" e quelli routinari "store and forward";
- il paziente restituiva l'apparato al cardiologo arruolatore nel momento in cui veniva formulata una diagnosi relativa al sintomo allegato e/o al termine dei giorni prestabiliti.

**Il Centro Servizi di Telemedicina.** È un call center attivo 24/24 ore. La centrale operativa, cablata ed interconnessa in banda larga XDSL, è dotata di quattro server Hewlett-Packard, con firewall per la sicurezza dati e centralino telefonico computerizzato. I cardiologi risponditori addetti al teleconsulto (e le infermiere professionali addette al triage degli utenti) adottano un approccio di "telelavoro" strutturato con linea telefonica domiciliare, personal computer connesso alla rete in banda larga ISDN/ADSL, software di sicurezza-riser-

vatezza dati (Rete Privata Virtuale). Il flusso informativo del sistema prevede l'arrivo di una chiamata telefonica con riconoscimento automatico del chiamante, instradamento della telefonata al primo operatore tecnico libero, apertura automatica della cartella clinica, attivazione della procedura "prima e/o nuova chiamata" che prevede l'immissione dei dati relativi, attivazione della ricezione del tracciato ECG, messa in conversazione automatica tra l'utente, il cardiologo consulente e/o l'infermiera professionale i quali, dalle loro postazioni remote domiciliari ed in connessione con il database centrale, aggiornano la cartella clinica ed esaminano il tracciato inviato (confrontandolo con il basale); seguono il teleconsulto/triage, la refertazione, la firma e il consenso alla centrale operativa per la stampa del tracciato e l'invio dello stesso tramite fax o e-mail all'utente. Terminate le procedure, il tracciato (completo di referto e rilievi del cardiologo) viene trasferito sul web-server che lo rende disponibile "in rete" nella cartella clinica (in modo criptato ed anonimo) a tutti coloro che hanno password di accesso specifiche.

**Costi.** La valutazione del costo effettivo (o costo/efficacia) di ogni esame risultato diagnostico per sintomo cardiopalmo (in assenza/presenza di aritmie) prende in considerazione il numero totale degli esami diviso il numero degli esami utili (diagnostici), moltiplicato per il costo del singolo esame<sup>10</sup>.

**Endpoint.** L'endpoint primario è stato documentare il "sintomo" cardiopalmo accessuale con una traccia ECG e stabilire quale delle due metodiche soddisfacesse il miglior rapporto costo/efficacia. L'endpoint secondario è stato documentare aritmie cardiache clinicamente significative definite aprioristicamente.

**Analisi statistica.** L'analisi statistica è stata eseguita utilizzando il programma Statistica (SAS statistical package, SAS, Cary, NC, USA). Il test del  $\chi^2$  è stato utilizzato per analizzare i dati; i risultati sono stati ritenuti statisticamente significativi per un valore di  $p < 0.05$ .

## Risultati

Nella tabella I vengono riportate le caratteristiche generali dei due gruppi di pazienti. La maggior parte dei pazienti appartiene al sesso femminile con età com-

**Tabella I.** Caratteristiche generali.

	Event recorder	Holter	p
N. pazienti	155	155	
Sesso (M/F)	44/111	31/124	NS
Età (anni)	51.6 ± 17.8	53.7 ± 16.4	NS
Patologie cardiovascolari (no/sì)	91/64	92/63	NS

presa tra 50 e 60 anni senza alcuna patologia cardiovascolare nota.

Nella tabella II vengono segnalati: numero di pazienti con ECG registrato durante sintomatologia e numero di aritmie documentate. Per quanto riguarda i pazienti sintomatici durante il monitoraggio questi sono stati 119 (76.8%) nel gruppo ERT e 74 (47.8%) nel gruppo Holter ( $p < 0.01$ ). Questo risultato, per la numerosità del campione ha una potenza del 99%. Solo 2 pazienti che hanno eseguito l'ECG dinamico secondo Holter hanno avuto un totale di due episodi di cardiopalmo durante l'esecuzione dell'esame. Non vi è stata differenza significativa tra le due metodiche nel documentare tracce ECG negative per aritmia e tracce positive per extrasistolia ventricolare e/o sopraventricolare isolata, mentre una differenza, seppur non ancora significativa, è stata evidenziata nel numero degli episodi di documentazione delle tachiaritmie: queste sono risultate 13 con l'ERT e 5 con l'Holter ( $p < 0.08$ ).

La metodica ERT, per raggiungere una diagnosi di presenza/assenza di aritmie, ha necessitato di  $4.2 \pm 2.7$  chiamate/paziente (compresa la chiamata per arruolamento), per un numero totale di 538 accessi telefonici al Centro Servizi; di questi, 491 sono stati gestiti in modo esclusivo da personale infermieristico e solamente 47 hanno richiesto l'intervento del cardiologo; il tempo necessario per porre diagnosi di presenza/assenza di aritmie con event recorder è risultato  $2.97 \pm 2.74$  giorni. Il numero totale di giornate in cui i dispositivi sono rimasti affidati al paziente è stato di 806 giorni.

**Analisi costo/efficacia.** Attualmente l'ECG dinamico secondo Holter viene rimborsato dalle Aziende Sanitarie Locali alle strutture sanitarie accreditate con una tariffa pari a 61.97 € (Regione Lombardia); il costo totale dei 155 esami effettuati è stato quindi di complessivi 9605.35 €.

Non esiste a tutt'oggi una tariffazione del Sistema Sanitario Nazionale per l'ERT. Abbiamo provveduto a stimarne l'entità separando l'analisi dei costi dell'ERT

**Tabella II.** Risultati e principali aritmie evidenziate.

	Event recorder	Holter	p
Pazienti asintomatici (%)	36 (23.2%)	81 (52.2%)	0.000
Pazienti sintomatici (%)	119 (76.8%)	74 (47.8%)	0.000
Tachiaritmie TPSV/FA	13 (10.9%) 9/4	5 (6.7%) 3/2	0.08
Extrasistolia sopraventricolare e ventricolare	25 (21%)	16 (21.6%)	NS
Nessuna aritmia	81 (68.1%)	53 (71.7%)	NS

FA = fibrillazione atriale; TPSV = tachicardia parossistica sopraventricolare.

in due tranches: costo dispositivo e costo prestazione. Partendo dal costo del dispositivo e dal suo ammortamento triennale abbiamo raggiunto il prezzo della locazione giornaliera che risulta di 0.7 €; abbiamo quindi moltiplicato la locazione giornaliera per il numero dei giorni complessivi di utilizzo del dispositivo; il totale è risultato di 564.2 €.

Abbiamo poi valutato il costo complessivo della prestazione che ricomprende: accesso telefonico al Centro Servizi (e quindi utilizzo degli operatori telefonici di call center nonché utilizzo della piattaforma tecnologica) con ricorso al personale professionale infermieristico (in precedenza opportunamente formato ed addestrato) che è risultato di 8 € a chiamata e della chiamata che ha richiesto l'intervento del cardiologo che è risultata di 16 €; abbiamo poi moltiplicato questi costi per il numero totale delle chiamate (491 chiamate  $\times$  8 € = 3928 € + 47 chiamate  $\times$  16 € = 752 €) con un risultato di 4680 €. A questo vanno aggiunti 5 € per ogni singola refertazione del report finale di competenza del cardiologo, per un totale di 775 €. Il totale delle prestazioni risulta 5455 € che, associato ai costi di locazione di 564.2 €, danno un totale di 6019.2 € che, diviso per il numero di prestazioni, danno un costo per esame di 38.83 € (Tab. III).

Il reale costo per esame utile è risultato di conseguenza per l'Holter di 129.80 € e per l'ERT di 50.57 €, con un risparmio di 79.23 a diagnosi fatta.

## Discussione

In questo studio abbiamo riportato una prima esperienza italiana di utilizzo di un servizio di telecardiologia per la diagnosi del sintomo cardiopalmo accessuale. Dai risultati raggiunti in questo studio emerge la maggiore sensibilità diagnostica e la reale costo/efficacia dell'ERT nei confronti dell'ECG secondo Holter per la valutazione del cardiopalmo accessuale. Il risultato appare di notevole importanza poiché le palpitazioni sono un sintomo comune, spesso fastidioso e ricorrente<sup>11</sup>. Quando il paziente consulta il proprio medico di medicina generale<sup>1</sup>, in linea di massima il disturbo è assente, pertanto l'anamnesi è particolarmente importante. Attualmente la prassi in corso da parte dei medici di medicina generale è quella di ricorrere o ad una consulenza cardiologica e/o ad un esame diagnostico rappresentato dall'ECG dinamico secondo Holter. Altri mezzi a disposizione sono il monitoraggio telemetrico in regime di ricovero (da considerarsi solo per pazienti

ad elevato rischio di aritmie maggiori) ed il "loop recorder" che, similmente all'Holter, viene applicato, tramite elettrodi, al paziente ed è in grado di memorizzare i minuti precedenti (se attivato dal paziente stesso). Questi dispositivi sono da anni presenti in commercio e sono in grado di memorizzare un certo numero di eventi (di solito sei) che vengono scaricati quando il paziente riporta l'oggetto al centro cardiologico. Per questo motivo non sono mai entrati nella diagnosi di routine ma rimasti come metodica di livello superiore nei centri di elettrofisiologia. L'avvento della telemedicina, con le sue innumerevoli applicazioni già in essere, ha consentito l'utilizzo di alcuni dispositivi a trasmissione transtelefonica, di pratico e facile impiego, come l'ERT che possono ora essere utilizzati per la diagnostica quotidiana; l'avvento, anche in Italia com'è avvenuto negli Stati Uniti, di Centri Servizi che sono in grado di ricevere i tracciati registrati da questi dispositivi, potrebbe permettere il diffondersi di questa metodica diagnostica secondo l'uso più appropriato.

In un'indagine italiana<sup>12</sup> è risultato che le richieste di indagine Holter per "sintomi" sono il 58.3% delle richieste totali e di queste, solamente il 41.4% sono risultate appropriate; da ciò si deduce che circa il 60% degli Holter eseguiti per "sintomi" sono inutili con un dispendio di risorse molto elevato ed un inevitabile allungamento dei tempi di attesa soprattutto per quelle richieste appropriate che potrebbero influenzare la vita dei pazienti (ad esempio sincope). Nel nostro studio l'ERT è risultato diagnostico nel 77% dei casi, efficace in più di almeno il 30% rispetto all'Holter. Dall'analisi dei nostri dati è risultata estremamente importante la possibilità di escludere un'aritmia in presenza del sintomo; questa certezza è stata sicuramente raggiunta per l'ERT in cui è stata considerata diagnostica la presenza di almeno due episodi di cardiopalmo con ECG negativo per aritmie; altrettanto non si può dire per l'Holter in cui abbiamo dovuto accettare come diagnostico un solo episodio di cardiopalmo, poiché solo 2 pazienti avevano avuto due episodi sintomatici nelle 24 ore. Nello studio di Kinlay et al.<sup>13</sup>, il risultato ottenuto è stato di circa il 32% di diagnosi in più per l'ERT paragonato ad un monitoraggio Holter di 48 ore che rappresenta un tipo di monitoraggio con notevoli fastidi per il paziente oltre che con un costo nettamente superiore. In altre casistiche riportate dalla letteratura questo risultato è stato in alcuni casi ancora più eclatante<sup>14</sup> e varia tra il 66 e l'83% di diagnosi, rispetto al 33 e 35% di quello dell'Holter. Il miglior utilizzo dell'ERT rimane il cardiopalmo accessuale; in particolare appare di notevole efficacia per l'identificazione delle aritmie iper-cinetiche sopraventricolari in cui è risultato diagnostico più dell'Holter; questo si è verificato in alcuni studi<sup>15,16</sup>, mentre nel nostro, nonostante un trend positivo, il risultato non ha raggiunto la significatività. Questo dispositivo portatile è risultato utile nelle presincope in assenza di patologia cardiovascolare nota; il suo utilizzo si è mostrato meno utile e più costoso nelle sincope e presincope in presenza di cardiopatia nota<sup>15</sup>.

**Tabella III.** Analisi dei costi.

	Holter	Event recorder
Costo unitario (€)	61.97	38.83
Costo complessivo (€)	9605.35	6019.2
Costo/efficacia (€)	129.80	50.57

Il numero di giorni in cui il dispositivo va lasciato al paziente rimane in discussione. Il comportamento è variegato; a seconda del protocollo di ricerca, o viene lasciato sino a diagnosi raggiunta, o per 2 settimane o anche mesi<sup>13-17</sup>; la conclusione dello studio di Zimetbaum et al.<sup>18</sup> e Caires et al.<sup>19</sup> è che 2 settimane sono un periodo ragionevole per la diagnosi e per il rapporto costo/beneficio. Nello studio di Grupi et al.<sup>20</sup> il 69.4% delle diagnosi si è verificata nei primi 5 giorni; nel nostro studio abbiamo preventivamente deciso di lasciarlo al massimo 1 settimana per evidenziare la possibilità diagnostica della metodica nel breve periodo ed abbiamo ottenuto la diagnosi nel 76.8% con una media di utilizzo di 4 giorni; questo risultato, in parte diverso da quelli riportati in letteratura, può essere ascrivibile alla specifica anamnesi eseguita all'atto dell'arruolamento. Questo ci permette anche di dire che nella maggior parte dei casi la metodica è in grado di raggiungere un risultato nel breve periodo prolungando ad una minoranza di pazienti, che non hanno avuto l'evento, la durata dell'indagine.

Il nostro studio ha inoltre evidenziato un buon rapporto costo/efficacia della diagnostica con un costo per esame inferiore all'attuale costo dell'ECG secondo Holter a fronte di una maggior efficienza della diagnostica per il sintomo cardiopalmo accessuale ed un risparmio di 79.23 € per diagnosi eseguita. Gli stessi risultati vengono riportati in letteratura; in uno studio precedente, Kinlay et al.<sup>13</sup> hanno ottenuto un risparmio ancora maggiore poiché hanno paragonato la metodica all'ECG Holter delle 48 ore che presenta costi ulteriori.

In conclusione, la metodica è di facile e pratico utilizzo, si presta a documentare le aritmie in corso del sintomo cardiopalmo ma anche e soprattutto, ed in modo efficace, l'assenza di aritmie durante tale sintomatologia evitando in questo modo ripetizioni costose e fastidiose dell'Holter. L'utente non ha avuto difficoltà di apprendimento nell'utilizzo dell'apparato mostrando viceversa di apprezzare l'opportunità di adire 24/24 ore in tempo reale ad un teleconsulto sia che questo contribuisca a tranquillizzarlo sul sintomo sia che, in urgenza, ne suggerisca un approccio ai dipartimenti d'emergenza. Il poter ricorrere alla telefonia mobile (anche dall'estero) per l'invio della traccia ha ulteriormente contribuito al gradimento di questa nuova metodica. Le conclusioni del presente studio sono strettamente applicabili solo allo specifico sintomo "cardiopalmo accessuale" sia esso frequente o infrequente; rimangono inalterate le indicazioni di monitoraggio attraverso l'ECG delle 24 ore secondo Holter, come da linee guida.

## Riassunto

**Razionale.** Il cardiopalmo, sintomo comune a molti pazienti, è spesso di difficile documentazione. ECG a 12 derivazioni ed ECG dinamico Holter, i metodi più utilizzati, non forniscono risultati incoraggianti. Scopo

dello studio è stato valutare l'efficacia diagnostica e il rapporto costo/efficacia, per il cardiopalmo accessuale, delle metodiche event recorder transtelefonico (ERT) ed ECG dinamico (Holter).

**Materiali e metodi.** Trecentodieci pazienti con cardiopalmo accessuale sono stati arruolati e randomizzati all'esecuzione di un ERT o di un Holter. Per l'ERT, all'arruolamento veniva registrata una monotraccia basale; il device veniva affidato al paziente fino al riscontro di aritmie significative o per massimo 7 giorni. Il paziente con cardiopalmo registrava la monotraccia ECG, la trasmetteva per telefono, fisso o mobile, al Centro Servizi, dove personale infermieristico valutava i sintomi e confrontava la traccia inviata con il basale. Il cardiologo provvedeva alla refertazione dei tracciati o in modalità "on-line" in presenza di aritmie, o in modalità "store and forward" in assenza di aritmie. Per esecuzione e lettura Holter venivano adottate le procedure e metodiche standard.

**Risultati.** I pazienti con il sintomo documentato cardiopalmo sono risultati 119 (76.8%) nel gruppo ERT e 74 (47.8%) nel gruppo Holter ( $p < 0.000$ ) con un incremento di efficienza dell'ERT del 29%. Non vi è stata differenza tra i due gruppi rispetto ad assenza/presenza di aritmie documentate al tracciato ECG; il tempo necessario per diagnosticare presenza/assenza di aritmie sintomatiche con ERT è risultato  $2.97 \pm 2.74$  giorni. Il costo totale dei 155 esami effettuati con Holter è stato di complessivi 9605.35 €, mentre quello ERT è stato di 6019.2 € (costo/esame 38.83 €). L'analisi costo/efficacia è risultata, per ogni diagnosi documentata di cardiopalmo (assenza/presenza), per l'Holter 129.80 € e per l'ERT 50.57 €, con un risparmio di 79.23 € ad indagine.

**Conclusioni.** L'ERT documenta, con monotraccia ECG in tempo reale, il sintomo cardiopalmo accessuale in modo maggiore rispetto all'Holter; dall'analisi dei costi, appare più favorevole per ERT il rapporto costo/efficacia.

**Parole chiave:** Telecardiologia; Telemedicina.

## Appendice

### Infermieri risponditori:

- Baratti Dorianna, Divisione di Cardiologia, Fondazione S. Maugeri, IRCCS, Gussago (BS)
- Bonometti Maria, Divisione di Cardiologia, Fondazione S. Maugeri, IRCCS, Gussago (BS)
- Formenti Flora, Divisione di Cardiologia, Ospedale di Vallecmonica, Esine (BS)
- Ledda Michela, Divisione di Cardiologia, Poliambulanza, Brescia
- Musatti Paola, Divisione di Cardiologia, Fondazione S. Maugeri, IRCCS, Gussago (BS)
- Pezzaioli Antonio, Divisione di Cardiologia, Poliambulanza, Brescia
- Polonioli Gabriella, Divisione di Cardiologia, Ospedale di Vallecmonica, Esine (BS)

- Saviori Donata, Divisione di Cardiologia, Ospedale di Vallecammone, Esine (BS)
- Signorini Simona, Divisione di Cardiologia, Ospedale di Vallecammone, Esine (BS)
- Sonetti Alessandra, Divisione di Cardiologia, Ospedale di Vallecammone, Esine (BS)

*Cardiologi arruolatori:*

- Benigno Massimo, Divisione di Cardiologia, Fondazione S. Maugeri, IRCCS, Gussago (BS)
- Bosi Stefano, Casa di Cura Villa Maria Cecilia, Cotignola (RA)
- Caselli Angelo, Cardiologia Capitolina, Roma
- Centonze Giuseppe, Servizio Autonomo di Cardiologia, Ospedale di Matera, Matera
- Costantino Nicola Francesco, Divisione di Cardiologia, Clinica Colucci, Napoli
- Greco Giuseppe, Divisione di Cardiologia, A.O. Civile Maria Paternò, Arezzo
- Ieva Riccardo, Divisione di Cardiologia, Ospedali Riuniti, Foggia
- Lazzeroni Ettore, Divisione di Cardiologia, Università degli Studi, Parma
- Moschini Eugenia, Servizio di Cardiologia, ASL 101, Rovereto (TN)
- Piccolotto Roberto, ASL 012, Venezia
- Pinto Francesco, Divisione di Cardiologia, Ospedale Vito Fazzi, Lecce
- Viglino Gian Luigi, ASL 18, Alba (CN)
- Volterrani Maurizio, Divisione di Cardiologia, Fondazione S. Maugeri, IRCCS, Gussago (BS)

**Bibliografia**

1. Kroenke K, Arrington ME, Mangelsdorff AD. The prevalence of symptoms in medical outpatients and the adequacy of therapy. *Arch Intern Med* 1990; 150: 1685-9.
2. Leitch J, Klein G, Yee R. Can patients discriminate between atrial fibrillation and regular supraventricular tachycardia? *Am J Cardiol* 1991; 68: 962-6.
3. DiMarco JP, Philbrick JT. Use of ambulatory electrocardiographic (Holter) monitoring. *Ann Intern Med* 1990; 113: 53-68.
4. Safe AF, Maxwell RT. Transtelephonic electrocardiographic monitoring for detection and treatment of cardiac arrhythmia. *Postgrad Med J* 1990; 66: 110-2.
5. Thomas LE, Shapiro LM, Perrins EJ, Fox KM. Detection of arrhythmia: limited usefulness of patient activated recording devices. *BMJ* 1984; 289: 1106-7.
6. Judson P, Holmes DR, Baker WP. Evaluation of outpatient arrhythmias utilizing transtelephonic monitoring. *Am Heart J* 1979; 97: 759-61.
7. ANMCO e SIC. Linee guida cliniche in cardiologia. Padova, Roma: Piccin-CEPI, 1998.
8. ANMCO. Linee guida internazionali in cardiologia. Torino: Centro Scientifico Editore, 1998.
9. Scalvini S, Giordano A, Glisenti F. Telecardiologia: una nuova modalità per gestire il territorio. *Monaldi Arch Chest Dis* 2002; 58: 132-4.
10. Kessler DK, Kessler KM, Myerburg RJ. Ambulatory electrocardiography. A cost per management decision analysis. *Arch Intern Med* 1995; 155: 165-9.
11. Weber BE, Kapoor WN. Evaluation and outcomes of patients with palpitations. *Am J Med* 1996; 100: 138-48.
12. Genovesi EA, Magnani M, Galli M, Lorenzoni R, a nome del Gruppo di Valutazione dell'Appropriatezza ANMCO-Toscana. La valutazione dell'appropriatezza della prescrizione dell'elettrocardiogramma dinamico secondo Holter. *Ital Heart J Suppl* 2002; 3: 619-23.
13. Kinlay S, Leitch JW, Neil A, et al. Cardiac event recorders yield more diagnoses and are more cost-effective than 48-hour Holter monitoring in patients with palpitations. A controlled clinical trial. *Ann Intern Med* 1996; 124 (Part 1): 16-20.
14. Zimetbaum PJ, Josephson ME. The evolving role of ambulatory arrhythmia monitoring in general clinical practice. *Ann Intern Med* 1999; 130: 848-56.
15. Fogel RI, Evans JJ, Prystowsky EN. Utility and cost of event recorders in the diagnosis of palpitations, presyncope, and syncope. *Am J Cardiol* 1997; 79: 207-8.
16. Arjona Barrionuevo J, Baron-Esquivias G, Nunez Rodriguez A, et al. Utility of cardiac event recorders in diagnosing arrhythmic etiology of palpitations in patients without structural heart disease. *Rev Esp Cardiol* 2002; 55: 107-12.
17. Blucher S, Kaemmerer H, Lammers A, Brotherr-Heberlein S, Hess J. Event recorder for etiological evaluation of sporadically occurring cardiovascular complaints and symptoms. *Herz* 2000; 25: 643-50.
18. Zimetbaum PJ, Kim KY, Josephson ME, et al. Diagnostic yield and optimal duration of continuous-loop event monitoring for the diagnosis of palpitations. A cost-effectiveness analysis. *Ann Intern Med* 1998; 128: 890-5.
19. Caires G, Aguiar C, Parreira L, et al. Value of "cardiac event recorders" in the assessment of sporadic cardiac symptoms. *Rev Port Cardiol* 1997; 16: 863-71, 847-8.
20. Grupi CJ, Barbosa SA, Sampaio CR, Moffa PJ. The contribution of event monitor recorder to diagnosis of symptoms. *Arq Bras Cardiol* 1998; 70: 309-14.