

Adeguamento delle linee guida di Advanced Cardiac Life Support in ambiente ospedaliero

Pierluigi Mottironi^{*,#}, Giancarlo Roscio^{*,#}, Alessio Borrelli[§] e Maurizio Santomauro^{*,#}

* Gruppo di Studio S.I.C. Emergenze e Urgenze Cardiocircolatorie

§ Cattedra di Cardiologia - Università degli Studi di Napoli "Federico II"

Polo Didattico Nazionale G.I.E.C.

Riassunto

L'assistenza cardiocircolatoria del paziente in Arresto Cardiaco (AC) in ospedale non differisce sostanzialmente da quella che viene attuata in sede extraospedaliera.

Le Linee Guida ILCOR 2000 sono tuttora, in attesa di prossimi adeguamenti, alla base del trattamento dell'AC.

Rispetto al territorio, in ospedale sono più frequenti gli AC asistolici o da dissociazione elettromeccanica piuttosto che quelli dovuti a fibrillazione o tachicardia ventricolare senza polso.

Nonostante le difficoltà di inquadramento nosografico e semantico degli AC e la maggiore complessità dei quadri clinici precedenti o associati all'AC, la sopravvivenza appare migliore, verosimilmente per la maggiore tempestività e qualità dei soccorsi. Esistono ovviamente differenze tra nosocomi e nosocomi legate alla preparazione del personale, alla dotazione di strumentazione tecnologica, alla presenza di team di soccorso; come pure esistono differenze tra aree "critiche" e aree "non critiche". A dimostrazione ulteriore della necessità di stretta sorveglianza sanitaria dei pazienti ricoverati, si è messa in evidenza anche la delicatezza del trasporto intraospedaliero, durante il quale, in assenza di personale addestrato e di idonea strumentazione, si possono verificare fenomeni avversi in percentuali più elevate che nei reparti.

Numerose associazioni scientifiche svolgono da anni un notevole sforzo volto a diffondere la cultura dell'emergenza anche all'interno dell'ospedale. Questo sforzo, affiancato anche dallo sviluppo tecnologico dei defibrillatori semiautomatici esterni e dall'adeguamento della normativa inerente il loro utilizzo, sta già dando i primi frutti in termini di miglioramento della sopravvivenza e della qualità della vita dei pazienti sopravvissuti ad AC.

Summary

Cardiopulmonary resuscitation in-hospital isn't different than out-of-hospital. Actually the ILCOR 2000 guidelines are the fundamentals of the critical care during Cardiac Arrest (CA).

Instead of out-of-hospital, in-hospital CA caused by asystole and by pulseless electrical activity are more frequent than those caused by ventricular fibrillation or by pulseless ventricular tachycardia.

The CA outcome in-hospital is better than out-of-hospital, also if there are clinical associated situations more complex, probably because the reaction is prompt and frequently more qualified.

Nevertheless some differences of the outcome are observed between critical and non-critical areas and between different hospitals.

Another critical moment is during transportation of ill patients: if we don't care them with all resources and attentions adverse reaction can develop in high percentage.

Since many years a lot of scientific associations have been involved in the diffusion of a new "emergency culture" out and in-hospital. This effort, helped by the Automatic External Defibrillators technical evolution and by the new laws, has already started to bring results improving the survival percentages and the quality of life of the patients survived to the CA.

Parole chiave: Arresto cardiaco ospedaliero, Cultura dell'emergenza, Defibrillatore Automatico Esterno

Key words: In-hospital cardiac arrest, Emergency culture, Automatic External Defibrillator

Sebbene in numero assoluto la maggior parte degli Arresti Cardiaci (AC) si sviluppi tra la popolazione apparentemente sana, in quanto più numerosa, ed in sede extraospedaliera, la sua incidenza tra pazienti ricoverati in ospedale risulta per-

centualmente più elevata. Essa si aggira infatti tra il 2 e il 2.5/1000 ricoverati¹.

Come è noto la causa più frequente di AC extraospedaliero è rappresentato dalla Fibrillazione Ventricolare (FV) e dalla Tachicardia Ventricolare (TV)

senza polso: queste due aritmie letali rappresentano circa il 75% di tutti gli AC. L'Asistolia (A) e l'Attività Elettrica Senza Polso (PEA - Pulseless Electrical Activity degli AA anglosassoni) hanno una incidenza minore²⁻³.

In ospedale le percentuali suindicate sono nettamente diverse: l'aritmia più frequentemente osservata è l'A: essa si osserva nel 36% dei casi, la PEA incide per un 30% e la TV/FV nel 25%; cause non note di AC sono presenti in poco meno del 10% dei casi¹⁻⁴. La sopravvivenza a 24 h dell'AC intraospedaliero è nettamente superiore a quella extraospedaliera: Mc Grath⁵ riporta una percentuale di sopravvivenza del 38% e De Bard⁶ del 39%; entrambi questi studi dimostrano un dimezzamento di queste percentuali al momento della dimissione (rispettivamente 15 e 17%); in una metanalisi di ben 44 studi Cummins⁷ ha calcolato una sopravvivenza alla dimissione variabile in percentuale piuttosto ampia: dal 3 al 27%.

Analogamente a quanto avviene fuori dell'ospedale la sopravvivenza alla dimissione è migliore per gli AC da TV/FV (circa il 35%) mentre per quelli da PEA o A si riduce intorno al 10%^{1,4-7}.

Numerose variabili appaiono influire su questi livelli di sopravvivenza⁷⁻²³:

- variabili generali;
- variabili ospedaliere;
- variabili del paziente;
- variabili dell'AC;
- variabili dell'"outcome".

Tra le variabili generali ricordiamo come, soprattutto in ospedale, ove esistono presidi tecnico strumentali in grado di mantenere la respirazione e l'attività elettromeccanica del cuore, sia estremamente difficile giudicare della presenza o meno di un AC. La definizione di questo quadro clinico prevede infatti "l'assenza di attività meccanica cardiaca confermata da assenza di polso e coscienza e da apnea". A queste difficoltà semantiche e di inquadramento nosografico e diagnostico si aggiungano la preesistenza di precedenti quadri clinici di differente gravità: ad esempio pazienti già in respirazione assistita o elettrostimolati o sottoposti a contropulsazione aortica e la possibilità che trattamenti farmacologici di sostegno alle funzioni vitali possano ritardare o confondere il momento reale dell'insorgenza di un AC.

Le variabili ospedaliere rappresentano poi un elemento di estrema varietà in rapporto al livello quali-

tativo dell'assistenza ospedaliera. Questo è legato a sua volta a sottovariabili costituite dalla preparazione culturale, dall'esperienza e dalla motivazione del personale, dalla presenza di strutture interdisciplinari di emergenza in pronto soccorso e a disposizione dei reparti di degenza, dalla disponibilità di strumenti diagnostici moderni ed affidabili.

Non da ultimo interferiscono sull'efficienza della risposta alla situazione di emergenza anche la presenza di un numero telefonico dedicato e la presenza di barriere architettoniche: ricordiamo che molti nosocomi hanno ancora strutture "a padiglioni" tipiche delle costruzioni dei primi del '900, mal collegate o - peggio ancora - non collegate tra loro. È evidente che in questi casi i tempi per un efficiente soccorso si dilatano molto oltre i 3 minuti considerati come limite massimo ottimale di intervento.

Dati A.N.M.C.O. su 50 ospedali italiani hanno rilevato che esiste un team di emergenza intraospedaliero solo nel 40% di essi; il personale è solitamente costituito da rianimatori (60%) o da cardiologi (40%) ed i tempi di intervento solo solitamente inferiori a 5 minuti. Quando in ospedale non è presente un team di questo tipo i soccorsi vengono forniti più spesso dalla rianimazione (50% dei casi), dalla cardiologia (40% dei casi) o dal pronto soccorso (15% dei casi).

Altro elemento rilevante che influisce sulla sopravvivenza è rappresentato dalla sede dell'evento: AC in area "critica" vedono una sopravvivenza del 32% mentre quelli che accadono in area "non critica" hanno una percentuale di solo il 4%; evidentemente l'abitudine e l'addestramento del personale al trattamento delle emergenze, l'immediatezza dell'intervento e la pronta disponibilità di strumenti e farmaci idonei alla rianimazione cardiopolmonare incidono positivamente in queste condizioni.

Esiste poi un insieme di variabili legate al paziente stesso: età più avanzata, sesso maschile, condizioni socioeconomiche mediocri, rilevanza di quadri clinico-metabolici associati, cause gravi di ricovero, funzioni vitali parzialmente compromesse, storia di recente AC sono tutti elementi prognosticamente negativi.

D'altro canto esiste anche tutta una serie di sintomi che sono stati interpretati come "premonitori" di AC, nel senso che frequentemente lo possono precedere: tachipnea (> 30 atti respiratori/minuto), dispnea, polso anomalo (aritmico, > 150 bpm o < 50 bpm), ipotensione (P.A.S. < 90 mm Hg), dolore

toracico, desaturazione arteriosa di O₂ (< 90%). Si tenga presente che la maggioranza di essi possono essere rilevati anche in aree “non critiche” e da personale non medico (!) con possibilità di mettere in preallarme il personale medico e di provvedere tempestivamente ad un primo trattamento.

Altro gruppo di elementi determinanti è rappresentato da variabili legate all’“evento AC”. Ad esempio, quello legato a tachisistolie ventricolari (FV o TV senza polso) presenta una prognosi nettamente migliore di quelli legati ad asistolia o a PEA. Questi due ultimi tipi, soprattutto per la mancanza di trattamenti specifici (quali il DC shock) e/o per la complessità e gravità dei quadri clinico-metabolici ad essi associati, presentano una sopravvivenza decisamente inferiore.

La immediata disponibilità del defibrillatore, del pacing transcutaneo, di strumenti per l’assistenza respiratoria e di farmaci specifici sono un altro elemento che influenza positivamente la sopravvivenza. Anche i tempi di reazione (collasso-inizio RCP, collasso-defibrillazione, collasso-intubazione, collasso-trattamento farmacologico) hanno ovviamente un effetto sulla prognosi: a tempi brevi corrisponde solitamente prognosi migliore, anche se, essendo la patogenesi dell’AC in ambiente ospedaliero diversa da quella in sede extraospedaliera (come sopra indicato), il vantaggio dell’intervento rapido è in questa sede attenuato.

Alcune considerazioni debbono anche essere fatte sull’“outcome” del paziente sopravvissuto ad AC²²⁻²³. Innanzitutto i diversi studi considerano le percentuali di sopravvivenza spesso a distanza di tempo differente dall’evento. Le più alte appaiono, ovviamente, quelle che considerano la ripresa “immediata” di respiro e polso spontanei (*sopravvivenza immediata*); alla dimissione, infatti, la metà circa dei pazienti inizialmente ripresi dall’AC risultano essere deceduti (*sopravvivenza a breve termine*). Negli studi di follow-up a 8 e 12 mesi (*sopravvivenza a lungo termine*) la percentuale di sopravvivenza si riduce poi ulteriormente. Dopo questo termine si perdono spesso le tracce dei pazienti sopravvissuti ad AC.

Rimane quindi piuttosto oscura la durata della sopravvivenza di costoro, ma ancor più difficoltoso è l’accertamento della loro qualità di vita sia per la scarsità dei riferimenti alla situazione neurologica sia per i differenti criteri di inquadramento nosografico della stessa.

Non da ultime contribuiscono alle difficoltà di valu-

tazione dell’AC nel suo complesso anche le differenti capacità e tecniche di diagnosi anatomopatologica esistenti tra diversi ospedali e le differenze di nomenclatura inerenti le problematiche che ruotano intorno all’AC²³.

Ancora pochi anni or sono l’insieme della variabilità dei parametri suddescritti facevano dire a Cummins⁹ che “...We do not know the true effectiveness of in hospital resuscitation...”.

Certamente l’adesione dei centri ospedalieri più qualificati alle linee “Utstein Style”¹⁰⁻¹³ ha contribuito allo sviluppo di un *linguaggio comune* e quindi alla migliore comprensione delle problematiche inerenti l’AC e al modo di trattarlo. Questo metodo di approccio ha ovviamente determinato l’eliminazione della medicina aneddotica basata su limitate esperienze personali, dando invece ampio spazio ai dati emergenti da “*evidence based medicine*” impostata su grandi numeri, verifica e riproducibilità dei risultati, condivisione degli interventi da attuare da parte di diverse fonti culturali (rianimatori, cardiologi, neurologi, internisti, etc.). Si è quindi provveduto a sviluppare *corsi di addestramento* alla rianimazione di base e avanzata secondo linee guida pressoché universalmente accettate (I.L.C.O.R. 2000)²⁶ con costante verifica dell’aderenza dei soccorritori alle linee guida stesse. Inoltre in molti centri ospedalieri si sono costituiti idonei gruppi di studio per la verifica dei risultati ottenuti e per l’eventuale adeguamento di piani di intervento¹³⁻²².

La “Catena della Sopravvivenza”²⁵ in ospedale non differisce sostanzialmente da quella extraospedaliera per quanto riguarda l’impostazione generale: il sistema di emergenza deve comunque essere attivato da un testimone dell’evento che, nel frattempo può provvedere a prestare i primi soccorsi, ad effettuare la Rianimazione Cardio Polmonare di base ed eventualmente la defibrillazione elettrica. Ovviamente a monte di questo vi deve essere qualcuno cui dare l’allarme (team di intervento), l’addestramento al Basic Life Support e alla Defibrillazione (BLS) del personale, un numero di telefono per l’emergenza. Il team di intervento deve essere adeguatamente preparato e dotato, essere dislocato in una sede dalla quale può facilmente raggiungere nei tempi programmati (max 3 minuti) tutti i punti dell’ospedale e essere attivo 24 ore. In caso di grandi ospedali è bene addestrare e dotare di DAE più team di intervento di primo livello che possono essere costituiti da 2 infermieri in grado di intervenire nell’imme-

diatazza del collasso, ai quali affiancare team di livello più elevato, ma meno numerosi e con tempi di intervento maggiori.

Per lo sviluppo della “Catena della Sopravvivenza” sia extra che intraospedaliera hanno contribuito alcuni fondamentali elementi rappresentati da:

- lo sviluppo tecnologico che ha permesso tra gli anni ’80 e ’90 di costruire e diffondere a prezzi sempre più contenuti i Defibrillatori semiAutomatici Esterni (DAE);
- la diffusione della “cultura dell’emergenza” grazie soprattutto alle società scientifiche italiane (G.I.E.C.- I.R.C.- A.N.M.C.O.- S.I.C.) ed estere (E.R.C.- A.H.A., etc.);
- l’approvazione negli anni ’90 e 2000 di leggi dello stato che hanno permesso anche ai non medici, purché opportunamente addestrati, di utilizzare il DAE. In particolare la legge 120 del 03.04.2001 (nota anche come legge “Monteleone” dal nome del suo primo firmatario) ha posto l’Italia all’avanguardia nel mondo per la possibilità di defibrillare da parte di personale non sanitario in sede extraospedaliera. Successivamente la legge 69 del 15.03.2004 ha colmato una lacuna legislativa permettendo ai non sanitari di defibrillare anche in sede intraospedaliera.

Rimane tuttora aperta la discussione su chi possa effettivamente autorizzare all’uso del DAE dopo aver ricevuto “...formazione specifica di rianimazione...”. La legge 120 recita testualmente, al comma 2 “...il rilascio da parte delle A.S.L. e delle aziende ospedaliere dell’autorizzazione all’utilizzo dei defibrillatori da parte del personale di cui al comma 1 (– personale anche non sanitario –), nell’ambito del sistema di emergenza 118...o, laddove non ancora attivato, sotto la responsabilità dell’A.U.S.L. o dell’azienda ospedaliera di competenza...”.

Come si può notare il legislatore ha posto al centro del sistema di soccorso il “118” con funzioni di coordinamento e di controllo dell’insieme della “catena della sopravvivenza”, a partire dalla verifica della formazione del personale. Risulta però altrettanto chiaro che il rilascio delle autorizzazioni spetta innanzitutto alle A.S.L. le quali possono peraltro avvalersi di enti esterni o associazioni scientifiche esterne per l’addestramento, purché queste ultime siano ritenute di livello organizzativo e culturale tale da poter garantire l’effettuazione di corsi di forma-

zione in accordo con i criteri internazionali. Ciò è tanto più vero se si pensa che le facoltà di medicina, istituzionalmente preposte alla formazione dei medici e degli infermieri con laurea “breve”, sarebbero paradossalmente escluse dalla possibilità di addestrare i soccorritori territoriali al BLS.

Ritornando al tema dell’organizzazione dei soccorsi intraospedalieri, è necessario, a nostro avviso effettuare una distinzione tra “aree critiche” (P.S., U.T.I.C., Centri Rianimazione, Terapie Subintensive) e “aree non critiche” (ambulatori, day-hospital, reparti di degenza, aree non sanitarie quali bar, mense, uffici, etc.).

La preparazione specialistica del personale operante nelle prime è solitamente fuori discussione; semmai quel che può fare difetto è l’uniformità dei contenuti culturali e dei modus operandi: è necessario ancor oggi spingere per un’omogeneizzazione dei comportamenti di reazione all’AC secondo quanto raccomandato dalla linee guida I.L.C.O.R. 2000²⁶⁻²⁷ riprese, sia pur con lievi modifiche e adattamenti da altre associazioni ed enti²⁸⁻²⁹.

Più complessa appare la formazione iniziale e il mantenimento di un buon livello della stessa per il personale delle aree non critiche. Innanzitutto vi è un problema di numeri: gli operatori sanitari e non di queste aree sono molto più numerosi di quelli operanti nelle aree critiche. La loro preparazione è del tutto assente (personale amministrativo, di sorveglianza, etc.) o comunque inferiore a quella delle aree critiche per quanto riguarda la capacità di affrontare le emergenze. La frequenza con la quale questo personale si trova ad affrontare patologie quali l’AC è estremamente rara e quindi la capacità di mantenere nel tempo livelli operativi sufficienti è ridotta: ciò comporta la necessità di dover effettuare corsi di riaddestramento più frequenti.

A partire dall’allarme effettuato da un testimone dell’evento ad un centralino che abbia una linea telefonica dedicata alle emergenze, dovrebbero essere messi in moto *2 tipi di team*: il *primo*, a *risposta immediata* (entro 3 minuti sul luogo dell’evento), costituito da personale infermieristico o anche non sanitario dotato di DAE e addestrato al BLS; il *secondo*, di *livello operativo più elevato ma con tempi di risposta più lunghi*, costituito anche da medici e addestrato all’ACLS. Queste squadre devono ovviamente avere la possibilità di essere allertate e di comunicare tramite un efficiente sistema radio o telefonico mobile. L’organizzazione e la

decisione su dove posizionare le squadre di soccorso deve essere preceduta da uno studio dei tempi di intervento summenzionati che variano, ovviamente, in base alla struttura dell'ospedale (a padiglioni o monoblocco), alla viabilità interna, alle vie di passaggio tra i vari piani (scale, ascensori), etc.

L'insieme di questi elementi ci fa comprendere la complessità e la difficoltà di avere valide capacità di risposta all'AC anche in ospedale, in un ambiente cioè che dovrebbe essere più protetto rispetto al territorio.

Tale operazione, seppur tra difficoltà economiche e organizzative (i corsi di addestramento costano e sottraggono personale al servizio ordinario!) e qualche resistenza culturale, sta andando avanti speditamente e comincia a dare i frutti sperati. Da anni sono stati sviluppati¹⁵⁻²⁵ sistemi di emergenza intraospedalieri mediante l'effettuazione di corsi di addestramento e l'ottimizzazione dell'utilizzo delle risorse disponibili. Per concludere questa discussione, dobbiamo, infine, prendere in esame un altro momento particolarmente critico per l'insorgenza di AC all'interno dell'ospedale: il trasporto intraospedaliero, in particolare per le strutture costruite a padiglioni.

Episodi "avversi" accadono in percentuale variabile dal 6 al 70% circa³⁰ ed i bambini sembrano essere a maggiore rischio³². Un terzo circa di questi eventi sono addebitabili a malfunzionamento di strumentazione portatile o installata nelle autoam-

bulanze che provvedono al trasporto da un reparto all'altro.

Anche in queste condizioni esistono anomalie clinico-metaboliche che precedono lo scatenarsi dell'AC. Esse sono rappresentate da ipo e ipercapnia, ipossiemia, crisi ipertensive, ipotensione acuta, aumento della pressione intracranica e aritmie di vario tipo.

I provvedimenti organizzativi più spesso messi in atto per prevenire questo tipo di eventi sono rappresentati da:

- ottimizzazione dei tempi di trasporto;
- accurata manutenzione dello strumentario rianimatorio;
- monitorizzazione dei parametri vitali (ECG, ossimetro, capnometro, controllo P.A., etc.);
- addestramento del personale infermieristico a bordo dell'ambulanza all'assistenza del malato acuto;
- presenza di medico esperto in emergenza durante tutto il trasporto³².

Come si può desumere da quanto suesposto, in assenza di sviluppo di nuovi specifici trattamenti dell'AC, l'organizzazione dei soccorsi e l'utilizzo ottimale delle risorse disponibili rappresentano a tutt'oggi il miglior sistema per prevenire e combattere l'AC anche in ambiente intraospedaliero.

Bibliografia

- Tunstall-Pedoe H, Bailey L, Chamberlain D.A. et Al: Survey of 3765 cardiopulmonary resuscitation in British hospital (the BRESUS study): methods and overall results. *Br Med J*, 1992;304:1347-51.
- Holmberg M., Holmberg S., Herlitz J.: The problem of out-of-hospital arrest prevalence of sudden death in Europe today. *Am J Cardiol*, 1999;83:88-90.
- Myerburg R.J., Kessler K.M., Interian A et Al: Clinical and experimental pathophysiology of sudden cardiac death. In: Zipes D. e Jalife J. Eds: *Cardiac electrophysiology: from cell to bedside*. 1990;666-677.
- Lazzam C., McCans J: Predictors of survival of in-hospital cardiac arrest. *Can J Cardiol*.1991;7(3):113-116.
- McGrath R.B.: In-house cardiopulmonary resuscitation: after a quarter of a century. *Ann Emerg Med*.1987;16:1365-1368.
- De Bard M.: Cardiopulmonary resuscitation: analysis of six years experience and review of the literature. *Ann Emerg Med*.1981;1:408-416.
- Cummins R., Graves J.: Clinical results of standard CPR: prehospital and in-hospital. In: Kaye W., Bircher N.G. Eds *Cardiopulmonary Resuscitation*. N.Y.: Churchill

Livingstone;1989:87-102.

- Bedell S.E., Delbanco T.L., Cook E.F. et Al: Survival after cardiopulmonary resuscitation in the hospital. *N Engl J Med*.1983;309:569-576.
- Jastremski M.S.: In hospital Cardiac arrest (review). *Ann Emerg Med*.1993;22:113-117.
- Cummins R.O., Chamberlain D.A., Abramson N.S. et Al : Recommended guidelines for uniform reporting of data from out-of-hospital cardiac arrest: the Utstein style. A statement for health professionals from a task force of the American Heart Association, the European Resuscitation Council, the Heart and Stroke Foundation of Canada and the Australian Resuscitation Council. *Circulation*, 1991;84:960-975.
- Cummins R.O., Chamberlain D.A., Azinski M.F. et Al : Recommended guidelines for reviewing, reporting and conducting research on in-hospital resuscitation: the in-hospital "Utstein style". A statement for healthcare professionals from a task force of the American Heart Association, the European Resuscitation Council, the Heart and Stroke Foundation of Canada, the Australian Resuscitation Council and the Resuscitation Councils of South Africa. *Circulation*, 1997;95:2213-2239.
- Recommended guidelines for uniform reporting of data from out-of-hospital cardiac arrest: the "Utstein style". Prepared by a task force of representatives from European Resuscitation Council, American Heart

Association, Heart and Stroke Foundation of Canada and Australian Resuscitation Council.

Resuscitation.1991;22:1-26.

- Chamberlain D., Cummins R., Eisenberg M et Al: Recommended guidelines for uniform reporting of data on out-of-hospital cardiac arrest: the "Utstein style" *Intensivmedizin und Notfallmedizin*.1991;26:7-14.
- Recommended guidelines for uniform reporting of data from out-of-hospital cardiac arrest: the "Utstein style". The European Resuscitation Council, American Heart Association, Heart and Stroke Foundation of Canada and Australian Resuscitation Council. *Eur J Anaesthesiol*.1992;9:245-246.
- Destro A., Marzalani M., Giannei R. et Al: L'emergenza cardiocircolatoria in aree ospedaliere non intensive: problemi organizzativi e culturali. *Nuovi Argomenti in Medicina*, 1993;9:498-500.
- Lucci D.:L'organizzazione dei servizi per l'emergenza cardiologica in Italia: la realtà attuale. *G Ital Cardiol*, 1993;23:16-19.
- Hallstrom A.P., Cobb L.A., Yu B.H.: Influence of comorbidity on the outcome of patients treated for out-of-hospital ventricular fibrillation. *Circulation*, 1996; 93: 2019-2022.
- Longstreth W.T. Jr, Dikmen S.S.: Outcomes after cardiac arrest. *Ann Emerg Med*.1993;22:64-69.
- Bastos P.G., Sun X., Wagner D.P. et Al: Glasgow Coma Scale score in the evaluation of outcome in the intensive care unit: findings from the acute physiology and chronic health evaluation III study. *Crit Care Med.*, 1993;21:1459-1465.
- Hallstrom A. Boutin P., Cobb L. et Al: Socioeconomic status and prediction of ventricular fibrillation survival. *Am J Public Health*, 1993; 83:245-248.
- Sunnerhangen k., Johansson O., Herlitz J. et Al.: Life after cardiac arrest: a retrospective study. *Resuscitation*, 1996;31: 135-140.
- Mosesso V.N. Jr: The most neglected tool in EMS: the clock.

Ann Emerg Med, 1993;22:1311-1312.

- Pistolese M., Mottironi P., Candia S.: Morte Cardiaca Improvisa: in "Emergenze in Cardiologia" di A. Lotto, 1993, vol.2, pag.65-123.
- Santomauro M., Ottaviano L., Borrelli A. et Al: Valutazione dell'apprendimento delle manovre di BLS da parte di personale laico. *It Heart J*, 2004;5:527-533.
- Cummins R.O., Ornato J.P., Thies W.H. et Al : Improving survival from sudden cardiac arrest: the "chain of survival" concept. *Circulation*, 1991;83:1832-1847.
- Guidelines 2000 for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. The American Heart Association in collaboration with the International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR). *Circulation (suppl.)*, 2000;102, n. 8.
- Guidelines 2000 for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. The American Heart Association in collaboration with the International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR). *Resuscitation*, 2000;46:1-448.
- Fedele F., Genuini I., Mottironi P., Roscio G.: *Manuale BLS ed esecutore*. CE.D.I.S. Editore, Roma, 2002.
- Mottironi P., Roscio G.: *Rianimazione cardiopolmonare di base e defibrillazione cardiaca*. Arianna Editrice, Bologna, 2003.
- Waydhas C.: Equipment review: intrahospital transport of critically ill patients. *Critical Care*, 1999; 3:83-89
- Wallen E., Venkataraman S.T., Grosso M.J. et Al.: Intrahospital transport of critically ill pediatric patients. *Crit Care Med*, 1995;23:1588-1595.
- Burtnyk S.: Secondary transportation of critically ill people: implication for nurses and the need for specialist training. *Intens Crit Care Nurs*.1992;8:234-239.