

## **INDICE**

<b>1. INTRODUZIONE</b>	pag. 3
<b>2. OBIETTIVO</b>	pag. 11
<b>3. MATERIALI E METODI</b>	pag. 12
<b>4. RISULTATI</b>	pag. 13
<b>5. DISCUSSIONE</b>	pag. 20
<b>6. CONCLUSIONE</b>	pag. 23
<b>7. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA</b>	pag. 24

## INTRODUZIONE

La sindrome coronarica acuta (SCA) comprende le diverse manifestazioni dell'ischemia miocardica, ossia assenza totale o parziale di afflusso di sangue al tessuto miocardico con conseguente carenza di ossigeno ad elevato rischio di sviluppare necrosi cardiaca.

La SCA può essere distinta a seconda dell'aspetto dell'elettrocardiografico in: infarto miocardico con sopraslivellamento del tratto ST (STEMI), causato da un'occlusione totale ed acuta di una arteria coronarica e non stemi causato da un mancato sopraslivellamento del tratto ST (NSTEMI) dato da un'occlusione coronarica parziale o intermittente.

Si parla invece di angina quando è presente il sintomo tipico del dolore toracico ma non vi è ostruzione. Può essere stabile quando è provocato da uno sforzo fisico e alleviata dal riposo in pochi minuti, oppure instabile quando compare a riposo e si protrae per oltre 15 minuti; Se non trattata evolve spesso in infarto miocardico.

Lo stemi rappresenta la più importante tra queste patologie, in quanto l'occlusione totale dell'arteria coronarica può causare ischemia con conseguente necrosi tissutale. Maggiore sarà il tempo protratto dell'ischemia, maggiore saranno i danni dovuti alla morte cellulare. La tempestività dell'intervento è importante quindi l'obiettivo è, nel più breve tempo possibile, ristabilire il corretto circolo ematico e la corretta ossigenazione del tessuto cardiaco.

Un quadro elettrocardiografico normale durante una sindrome coronarica non esclude infarto o angina, ma generalmente si associa a una prognosi più favorevole.

In Italia si stima che il numero di soggetti colpiti da eventi coronarici in un anno superi i 135000 casi e che di questi circa 45000 siano fatali.

Sebbene la SCA sia considerata una sindrome tempo dipendente, e quindi sia fondamentale riconoscere tempestivamente l'insorgenza e intervenire di conseguenza per ridurre il rischio di esiti negativi, è tuttavia importante che i pazienti siano opportunamente monitorati dopo la dimissione e che vengano somministrate adeguate terapie di supporto e riabilitazione.

I fattori di rischio per la Sindrome Coronarica Acuta sono simili a quelli per altri tipi di malattie cardiache. Questi fattori di rischio includono l'età (più di 45 anni per gli uomini e più di 55 anni per le donne), ipertensione arteriosa, valori di colesterolo elevati, fumo di sigaretta, mancanza di attività fisica, diabete, anamnesi familiare per patologia cardiaca, altre malattie cardiache o vascolari. Una corretta prevenzione e un corretto stile di vita sono fondamentali per prevenire i fenomeni di aterosclerosi che possono causare l'occlusione dei vasi e l'insorgenza della patologia ischemica.

I **sintomi tipici** dell'attacco cardiaco sono: dolore al petto e al braccio sx, nausea, malessere, dolore epigastrico, a livello periscapolare, alla testa, formicolio o pesantezza arti superiori, problemi respiratori. Nella catena della sopravvivenza, indicata anche nelle linee guida ILCOOR 2020, l'attivazione del sistema di emergenza e quindi il contatto del numero unico 112 è la prima operazione da effettuare in caso di insorgenza di sintomatologia tipica.

I danni dell'ischemia miocardica possono provocare sia disturbi del ritmo che complicanze emodinamiche: possiamo andare incontro ad aritmie, scompenso cardiaco con gravità variabile in base alla sede ed estensione della lesione, insufficienza mitralica data da conseguente compromissione dei muscoli papillari compromessi dall'infarto, aneurisma ventricolare che determina movimento alterato della parete miocardica, pericardite ed embolia polmonare.

## **Gestione del paziente con Infarto Miocardico Acuto (IMA)**

La cardiopatia ischemica è una condizione di ipossia miocardica da squilibrio tra domanda e apporto miocardico di ossigeno per diminuzione del flusso coronarico, il più spesso dovuta a malattia ostruttiva aterosclerotica. Può essere "silente" in assenza di sintomi ed essere documentata solamente da alterazioni dell'elettrocardiogramma.

La riperfusione del vaso occluso può essere ottenuta quindi :

- *Angioplastica coronarica percutanea* (con o senza impianto di stent): consente di dilatare un restringimento del lume di un vaso sanguigno stenotico per mezzo di uno speciale catetere a palloncino, che viene introdotto mediante puntura di un

- arteria (di solito femorale o radiata). - primaria = rivascolarizzazione percutanea in alternativa alla terapia farmacologica con agente trombolitico
- rescue = rivascolarizzazione percutanea erogata come trattamento di salvataggio nei casi di fallimento della terapia trombolitica
- facilitata = rivascolarizzazione percutanea. erogata dopo la fibrinolisi.

Una rapida riperfusione coronarica nei pazienti affetti da STEMI è fondamentale al fine di preservare dalla necrosi quanto più tessuto miocardico possibile e la storica massima “time is muscle” (ovvero “il tempo è muscolo”), enunciata da Eugene Braunwald oltre vent’anni fa, riassume chiaramente gli intenti di questo principio. Il sistema dell’emergenza si è pertanto strutturato in modo tale da garantire ai pazienti con STEMI l’arrivo presso la più vicina sala di emodinamica e la riapertura della lesione responsabile mediante angioplastica coronarica (primary percutaneous coronary artery intervention, primary PCI) entro un tempo massimo di 120 minuti dalla diagnosi. Qualora tale rapidità di intervento non possa essere garantita, è indicata la somministrazione immediata di terapia fibrinolitica sistemica (entro 30 minuti) e quindi il trasporto presso la sala di emodinamica più vicina; l’esame coronarografico e l’angioplastica possono essere quindi eseguiti entro 24 ore, fatto salvo il caso in cui la fibrinolisi sia stata inefficace. In caso di fallimento della fibrinolisi l’angioplastica viene comunque eseguita appena possibile (e in questo caso è definita “angioplastica di salvataggio” o rescue PCI).

L’angioplastica coronarica viene sempre più frequentemente eseguita attraverso un accesso arterioso radiale, che garantisce minori complicanze rispetto all’accesso femorale. Una volta superata la lesione responsabile con una guida metallica si procede all’impianto di uno stent medicato, rivascolarizzando la sola lesione responsabile.

- *Farmacologicamente:* mediante l’utilizzo di trombolitici che dissolvono il trombo e ripristinano il flusso ematico. Altri farmaci utili sono: morfina, aspirina, nitroglicerina, eparina non frazionata, betabloccanti.

La fibrinolisi rappresenta l’alternativa principale all’angioplastica primaria. È necessario valutare l’efficacia della fibrinolisi attraverso il monitoraggio di parametri clinico-

strumentali di avvenuta riperfusione, al fine di poter ricorrere in tempo utile alla “PCI di salvataggio”. I farmaci fibrinolitici attualmente disponibili sono:

- streptochinasi (SK, 1.500.000 U in 60 minuti),
- alteplase (r-PA, 10 + 10 U in due boli a distanza di 30 minuti l’uno dall’altro),
- tenecteplase (TNK-tPA, 0,5 mg/kg in singolo bolo).

Essi in generale catalizzano la trasformazione del plasminogeno in plasmina, enzima che provvede alla degradazione della fibrina con conseguente dissoluzione del coagulo.

➤ *Chirurgicamente* (bypass coronarico).

Il bypass coronarico (coronary artery bypass graft, CABG) nella fase acuta dello STEMI ha oggi un’indicazione limitata: può essere utile quando la PCI non ha avuto un risultato favorevole o non è tecnicamente fattibile, o in presenza di complicanze strutturali come la rottura del setto interventricolare o la rottura dei muscoli papillari. La mortalità associata al CABG è estremamente elevata nei 3-7 giorni immediatamente seguenti lo STEMI, e il beneficio derivante dalla rivascolarizzazione deve essere dunque confrontato con l’aumento di rischio derivante dall’intervento. Nei casi con anatomia coronarica troppo complessa per la rivascolarizzazione percutanea è consigliabile, pertanto, dilazionare il CABG nel tentativo di ottenere una stabilizzazione clinica ed emodinamica del paziente.

Lo STEMI, per l’importanza della patologia e la necessaria tempestività dell’intervento dovrebbe prevedere un percorso di trattamento standardizzato. IL PDTA (percorso diagnostico terapeutico assistenziale) del paziente affetto da STEMI, cui le organizzazioni sanitarie regionali devono tendere, deve garantire:

- riconoscimento precoce dei sintomi da parte del paziente/famigliare e la chiamata di soccorso alla centrale operativa 112;

- intervento del mezzo di soccorso con l'esecuzione di un ECG pre-ospedaliero e la diagnosi in telemedicina;
- accesso diretto del paziente alla sala di emodinamica (senza passaggio presso il Pronto Soccorso)

La diagnosi di STEMI, che consente di indirizzare il paziente ad una terapia ripercussiva, deve essere posta nei seguenti casi:

- dolore toracico o sintomi equivalenti (dispnea, nausea/vomito, astenia, sincope) con sopraslivellamento significativo del tratto ST in almeno 2 derivazioni contigue oppure sottoslivellamento tratto ST in V1-V4
- dolore toracico o sintomi equivalenti con evidenza all'ECG di blocco di branca sinistra o blocco di branca destra o ritmo ventricolare indotto da pacemaker (situazioni che rendono mal definibile un'alterazione del tratto ST)

## **L'elettrocardiogramma**

L'elettrocardiogramma registra il risultato dell'interazione e della sommazione dell'attività elettrica di ogni singola fibrocellula muscolare del miocardio e del suo sistema di conduzione. È uno strumento che serve a diagnosticare o ad identificare la presenza di un infarto miocardico che necessita di una ripercussione immediata nel paziente con sintomatologia tipica. Può essere eseguito sia sulla scena di soccorso che sul mezzo di soccorso. L'infermiere, oltre a garantire una buona qualità tecnica dell'elettrocardiogramma, deve saper distinguere un tracciato normale da uno potenzialmente patologico. Questo permette di allertare precocemente il sistema di emergenza, prevedere possibili complicanze, partecipando in modo più attivo e consapevole all'iter diagnostico-terapeutico del paziente.

L'interpretazione dello stesso o il possibile successivo invio del tracciato ad una struttura appositamente prevista consente una precoce e rapida attivazione della procedura, allertando ad esempio la sala di emodinamica.

Grazie all'introduzione di questa nuova forma di telemedicina, quale la trasmissione della traccia elettrocardiografica, consente ad equipaggi di soccorso, senza la presenza di medico a bordo, un aiuto nel riconoscimento precoce dell'infarto miocardico riducendo i tempi di rivascolarizzazione.

Dal 1 febbraio è entrata in vigore la nuova procedura operativa relativa al PDTA STEMI dell'AST Pesaro Urbino. Questa ha validità nella area territoriale di competenza della Azienda Sanitaria Territoriale di Pesaro Urbino. Nella AST di Pesaro Urbino sono presenti:

- Ospedale di Pesaro con Cardiologia, UTIC ed Emodinamica
- Ospedali di Fano e Urbino con Cardiologia ed UTIC
- Ospedale di Pergola senza Cardiologia
- Ospedali di Comunità di Cagli, Fossombrone, Sassocorvaro senza UO di Cardiologia

Questa procedura ha come scopo quello di definire l'organizzazione ed il trattamento iniziale dell'infarto STEMI al fine di ridurre l'evitabile perdita di tempo.

I criteri elettrocardiografici di STEMI indicati nello stesso sono:

- ST sopraslivellato in almeno due derivazioni contigue (esclusi casi di ipertrofia ventricolare o BBSx preesistente) con le seguenti caratteristiche:
  - o Se In V2-V3 in maschi  $\geq 2.0$  mm in femmine  $\geq 1.5$  mm
  - o In tutte le altre derivazioni  $\geq 1$  mm
- ST sotto  $\geq 0.5$  mm in V1-V3  $\pm$  ST sopra V7-V8-V9 (STEMI posteriore)
- ST sotto  $\geq 1$  mm in 6 o più derivazioni  $\pm$  ST sopra in aVR e/o V1 (Tronco Comune o multi-vasale)
- Presunto nuovo BBSn / BBDx
- Ritmo da pacemaker

Rientrano inoltre nella seguente procedura operativa anche:

- Casi di arresto cardiaco rianimato
- Casi di ischemia miocardica senza sopraslivellamento del tratto ST quando associati a shock cardiogeno

- casi di ischemia miocardica senza sopraslivellamento del tratto ST con presenza di instabilità clinica.

Relativamente alla trasmissione dei tracciati il protocollo indica:

Individuato un infarto miocardico acuto ed ottenuto il consenso almeno verbale alla rivascolarizzazione meccanica da parte dell'assistito, il personale dell'ambulanza deve:

a) trasmettere manualmente il tracciato del paziente al server Suitestensa, completandolo con nome e data di nascita del paziente

b) chiamare tramite telefono di servizio la Centrale Operativa chiedendo di essere messo in comunicazione con l'Emodinamica (o con il medico reperibile di tale U.O. negli orari notturni e festivi). Se l'equipaggio è privo di medico occorre prima parlare con il medico della Centrale che fornisce competenze mediche d'appoggio. Allo scopo sui telefoni di servizio delle ambulanze deve essere memorizzato sotto la denominazione "Emodinamica" il numero telefonico 800118106.

Le comunicazioni con l'Emodinamica e/o l'UTIC non devono ritardare il caricamento e la partenza verso l'ospedale; vanno senz'altro iniziate appena possibile ma, se necessario, possono essere completate dal mezzo di soccorso.

Il candidato alla riperfusione immediata tramite angioplastica primaria, salvo indicazioni diverse da parte del medico dell'emodinamica devono essere trasportati all'ospedale di Pesaro.

Nei casi in cui gli elementi risultino insufficienti per l'accesso diretto in sala (come ambulanza senza medico, ecg trasmesso e non visualizzato dall'emodinamista) per le ambulanze del territorio di competenza degli ospedali di Fano e Urbino nel caso si trovi in situazioni quali:

- A) ECG non trasmesso: non è possibile, per motivi tecnici, trasmettere il tracciato
- B) ECG dubbio: l'ECG non è interpretabile con sicurezza dall'emodinamista
- C) ECG diagnostico ma condizioni cliniche che potrebbero controindicare la angioplastica primaria: nel caso in cui la diagnosi di STEMI è certa ma le condizioni cliniche richiedono una valutazione specialistica prima dell'ingresso in sala



e l'ambulanza si trovi a dover passare nei pressi di un'UTIC diversa da Pesaro, l'emodinamista può chiedere, se lo ritiene necessario, tramite la Centrale di fare scendere il Cardiologo presso la camera calda del Pronto Soccorso presso cui l'ambulanza transiterà; il Cardiologo visionerà il tracciato ed eseguirà le valutazioni che ritiene necessarie entro 10' dalla segnalazione di arrivo in camera calda.

## **OBIETTIVO**

Questo studio mira a valutare la possibilità di identificazione da parte di un equipaggio di soccorso territoriale infermieristico, anche tramite l'uso della tecnologia, dei tratti elettrocardiografici dell'infarto miocardico definito "STEMI" in paziente con sintomatologia tipica. Questo nell'intento di diminuire le tempistiche dovute ai ritardi decisionali, ai protratti tempi di comunicazione o di interpretazione dell'esame strumentale. Ciò permette di indirizzare il paziente, con patologia tempo dipendente, al luogo di trattamento definitivo.

## **MATERIALI E METODI**

Nel mio studio ho effettuato una ricerca bibliografica tramite il motore di ricerca di materiale scientifico Pubmed. Sono state effettuate ricerche attraverso l'utilizzo di parole chiave come nurse, ambulance, ecg, telemedicina, stemi,, e interpretazione dell'ecg.

Uno dei problemi rilevati durante la ricerca è stata la difficoltà di trovare studi che vedessero impegnata la figura infermieristica nel soccorso territoriale; in merito a ciò sono stati ritenuti idonei gli studi che trattano la figura del paramedico, assimilabile per ciò che riguarda la preparazione "tecnica" alla figura dell'infermiere del soccorso territoriale, anche se con un percorso di studi nettamente a vantaggio della figura sanitaria italiana.

## RISULTATI

A seguito della ricerca bibliografica sono stati individuati i seguenti studi. Sono stati selezionati 10 studi, fondamentali per aver risposte più vicine all'obiettivo del mio lavoro: valutare se la composizione di un equipaggio incide sui possibili ritardi o sulle differenze di gestione nel soccorso di uno STEMI, anche grazie a strumenti di telemedicina.

Il primo studio analizzato è stato: *Brokmann JC, et al.* "Treatment of Acute Coronary Syndrome by Telemedically Supported Paramedics Compared With Physician-Based Treatment: A Prospective, Interventional, Multicenter Trial". *J Med Internet Res.* 2016 Dec 1;18(12):e314. Tale studio tratta la gestione della sindrome coronarica acuta da parte di equipaggi gestiti da paramedici supportati per via telematica rispetto al trattamento effettuato da equipaggi medici: uno studio prospettico, interventistico, multicentrico.

È stata effettuata una fase di studio della durata di un anno con 5 ambulanze, attrezzate per la telemedicina e dotate di personale paramedico, in 4 distretti EMS tedeschi. I paramedici potevano contattare un centro di telemedicina con personale medico EMS. Dopo l'avvio di una connessione audio, la trasmissione dei dati in tempo reale veniva stabilita automaticamente. Se necessario, potevano essere inviati elettrocardiogrammi a 12 derivazioni e immagini fisse. Il video veniva trasmesso dall'interno di ogni ambulanza. Altro elemento che non interessa la nostra ricerca è che anche la somministrazione dei farmaci, compresi gli oppioidi, sono stati delegati ai paramedici sulla base di algoritmi standardizzati e predefiniti. Per confrontare i farmaci e i trattamenti delegati per via telematica nei casi di ACS (sindrome coronarica acuta) con le normali missioni EMS, è stata eseguita un'analisi a coppie con controlli storici.

L'utilizzo della telemedicina è stata effettuata su 150 pazienti affetti da un'emergenza cardiovascolare. In 39 casi, la telecomunicazione è stata avviata per sospetta ACS. Nessun caso presentava complicazioni mediche. La gestione corretta dell'ECG a 12 derivazioni è stata eseguita in egual misura tra i gruppi (gruppo di studio, n=38 vs gruppo di controllo, n=39, P>.99). Non ci sono state differenze nella gestione corretta della somministrazione endovenosa di acido acetilsalicilico, eparina o morfina tra entrambi i

gruppi (gruppo di studio vs gruppo di controllo): acido acetilsalicilico, n=31 vs n=33, P=.73; eparina non frazionata, n=34 vs n=33, P>.99; morfina, n=29 vs n=27, P=.50. La corretta gestione della somministrazione di ossigeno è stata significativamente più elevata nel gruppo di studio (n=29 vs n=18, P=.007).

Il secondo studio è stato effettuato sulla teletrasmissione dell'elettrocardiogramma da postazioni fisse e da ambulanze di soccorso territoriale valutandone l'utilità nella gestione della sindrome coronarica acuta con sopraslivellamento del tratto ST. Lo studio "Limido A, et al. "Progetto PROVA E TRASPORTA: rete territoriale di teletrasmissione dell'elettrocardiogramma da postazioni fisse e ambulanze BLS. Utilità nella gestione della sindrome coronarica acuta con sopraslivellamento del tratto ST. *G Ital Cardiol* 2006;7(7):498-504. doi 10.1714/696.8002".

Dal 1° gennaio 2003 al 31 agosto 2005 sono stati teletrasmessi 2063 ECG, di cui 1525 (74%) da postazioni fisse e 538 (26%) da ambulanze BLS del Servizio 118 con un tempo medio di lettura e trasmissione del tracciato di 4.5 min. Dei 144 pazienti con segni di infarto miocardico acuto con sopraslivellamento persistente del tratto ST (STEMI) al tracciato teletrasmesso, 112 (78%) sono stati sottoposti a trattamento riperfusivo. Dal confronto con un'analoga popolazione di 258 pazienti con STEMI, provenienti dalle medesime postazioni periferiche nello stesso periodo di tempo, di cui non era stata ottenuta la teletrasmissione del tracciato, non sono emerse differenze significative in termini di sopravvivenza e percentuale di riperfusione, mentre sono risultati invece significativamente ridotti sia i tempi preospedalieri sia i tempi di trattamento riperfusivo, sia nei pazienti trattati con angioplastica primaria sia in quelli trombolisati.

Il terzo studio analizzato è: *Postma S, et al. "Prehospital triage in the ambulance reduces infarct size and improves clinical outcome. Am Heart J. 2011 Feb;161(2):276-82. doi: 10.1016/j.ahj.2010.10.028. PMID: 21315209"*. In tale ricerca sono stati messi a confronto pazienti sottoposti a un triage preospedaliero. Dove i pazienti con PHT (pre hospital triage), vale a dire la funzione infermieristica volta alla identificazione delle priorità assistenziali attraverso la valutazione della condizione clinica dei pazienti e del loro rischio evolutivo, sono stati più spesso trattati entro 3 ore dall'insorgenza dei sintomi (46,2% vs 26,8%, P < .001), hanno avuto più spesso un flusso post-procedurale di

trombolisi nell'infarto miocardico (TIMI) 3 (93,0% vs 89,7%,  $P < .001$ ) avevano una dimensione dell'infarto più piccola e avevano una mortalità inferiore a 1 anno. Le differenze osservate tra i pazienti con PHT e il gruppo spoke sono state più pronunciate nel sottogruppo di pazienti residenti a >38 km dal centro PCI.

Nel quarto studio hanno analizzato ambulanze dotate di personale paramedico rispetto a quelle con personale medico in relazione ai ritardi preospedalieri nella gestione di pazienti con infarto miocardico con sopraslivellamento del tratto ST. Lo studio è “*Borowicz A, et al. Paramedic versus physician-staffed ambulances and prehospital delays in the management of patients with ST-segment elevation myocardial infarction. Cardiol J. 2021;28(1):110-117. doi: 10.5603/CJ.a2019.0072. Epub 2019 Jul 17. PMID: 31313273; PMCID: PMC8105073.* Questo è uno studio osservazionale e retrospettivo, che ha utilizzato i dati del registro del sistema EMS regionale della Slesia a Katowice, Polonia, e del registro polacco sulle sindromi coronariche acute (PL-ACS) per un periodo di studio compreso tra il 1° gennaio 2013 e il 31 dicembre 2016. La popolazione dello studio ( $n = 717$ ) è stata suddivisa in due gruppi: gruppo 1 ( $n = 546$  pazienti) – trattato da ambulanze con personale medico e gruppo 2 ( $n = 171$  pazienti) – trattato da ambulanze con personale paramedico. Le risposte durante i turni diurni e notturni sono state simili. Le ambulanze gestite da paramedici hanno trasmesso più spesso l'elettrocardiogramma a 12 derivazioni ai centri di intervento coronarico percutaneo. Tutti gli intervalli di tempo dell'EMS erano simili in entrambi i gruppi (ambulanza con personale medico vs. ambulanza con personale paramedico/infermieristico).

Il quinto studio è: *Alrawashdeh A, Nehme Z, Williams B, Stub D. Emergency medical service delays in ST-elevation myocardial infarction: a meta-analysis. Heart. 2020 Mar;106(5):365-373. doi: 10.1136/heartjnl-2019-315034. Epub 2019 Jun 28. PMID: 31253694.* Questo valuta i ritardi dei servizi medici di emergenza (EMS) e il loro impatto sul tempo di trattamento e sulla mortalità nei pazienti con infarto miocardico con sopraslivellamento ST (STEMI). Il tempo medio ponderato FMC-to-door (FMC= first medical contact), cioè quello intercorso tra il primo contatto con un equipaggio e l'ingresso nella struttura ospedaliera idonea al trattamento, è stato di 41 minuti. Tuttavia, è stata osservata una sostanziale eterogeneità in ogni intervallo, che potrebbe essere spiegata dalla regione e dalla classificazione urbana, dalla distanza dall'ospedale e dal

metodo di interpretazione dell'ECG. In una meta-regressione aggiustata per il tempo dall'ingresso in ospedale alla rivascolarizzazione del vaso (door-to-balloon), un aumento di 10 minuti del tempo speso sul territorio (FMC-to-door) è stato associato a una riduzione del 10,6% (95% CI 7,6%-13,5%;  $p < 0,001$ ) della percentuale di pazienti trattati entro 90 minuti. Un ritardo più breve dell'EMS era significativamente associato a una minore mortalità a breve termine nei pazienti sottoposti a trombolisi preospedaliera ( $p = 0,018$ ).

Il sesto studio è *The Recognition of STEMI by Paramedics and the Effect of Computer Interpretation (RESPECT): a randomised crossover feasibility study*. Pilbery R, Teare MD, Goodacre S, et al *Emergency Medicine Journal* 2016;**33**:471-476

254 paramedici hanno aderito allo studio, 205 hanno completato la prima fase e 150 la seconda. L'OR(odds ratio o rapporto di probabilità) aggiustato per un'interpretazione paramedica corretta, quando l'interpretazione computerizzata era corretta (vero positivo per STEMI o vero negativo per STEMI-mimico), era di 1,80 (95% CI 0,84-4,91) e di 0,58 (95% CI 0,41-0,81) quando l'interpretazione computerizzata era errata (falso positivo per STEMI o falso negativo per STEMI-mimico). Il coefficiente di correlazione intraclassa (descrive quanto fortemente le unità nello stesso gruppo si assomigliano) per le interpretazioni computerizzate corrette è stato di 0,33 per i partecipanti e 0,17 per gli ECG, mentre per le interpretazioni computerizzate errate è stato di 0,06 per i partecipanti e 0,01 per gli ECG.

Il settimo studio “*Systematic Review and Meta-analysis of the Benefits of Out-of-Hospital 12-Lead ECG and Advance Notification in ST-Segment Elevation Myocardial Infarction Patients*”. Julian Nam, MSc, Kyla Caners, MD James M. Bowen, BScPhm, MSc Michelle Welsford, MD, ABEM, FRCP Daria O'Reilly, PhD, MSc.

La ricerca ha prodotto 1.857 citazioni, di cui 68 full-texts sono stati esaminati e 16 studi hanno soddisfatto i criteri finali: 15 includevano dati sull'intervento coronarico percutaneo e 3 sulla fibrinolisi (2 li includevano entrambi). In caso di intervento coronarico percutaneo, l'ECG a 12 derivazioni fuori dall'ospedale e la notifica preventiva sono stati associati a una riduzione del 39% della mortalità a breve termine (8 studi;  $n = 6.339$ ; rapporto di rischio 0,61; intervallo di confidenza al 95% da 0,42 a 0,89;  $P = ,01$ ;

I2=30%) rispetto al monitoraggio cardiaco standard o assente. Nei casi in cui è stata eseguita la fibrinolisi, l'ECG a 12 derivazioni fuori dall'ospedale e la notifica preventiva sono stati associati a una riduzione del 29% della mortalità a breve termine (1 studio; n=17.026; rapporto di rischio 0,71; intervallo di confidenza al 95% da 0,54 a 0,93; P=,01). I tempi dal primo contatto medico (first medical contact to balloon) e il door to balloon sono stati costantemente ridotti.

L'ottavo studio tratta “*Assessment of the Impact of the Implementation of a Pre-Hospital Ambulance System on Acute Myocardial Infarction Mortality in a Developing Country*”. Rodrigo Costa Pereira Vieira,<sup>1</sup> Milena Soriano Marcolino,<sup>1,2</sup> Luis Gustavo Silva e Silva,<sup>2</sup> et al – Brasil Rede de Telessaúde de Minas Gerais,<sup>2</sup> Belo Horizonte, MG – Brasi

Questo è uno studio retrospettivo, ecologico, che ha valutato i dati del Sistema Sanitario Universale brasiliano, provenienti da tutti gli 853 comuni di Minas Gerais, dal 2008 al 2016. Questo studio ha valutato la relazione tra il Servizio Mobile di Pronto Soccorso (SAMU) in ogni comune e i seguenti 3 risultati: tasso di mortalità per IMA, mortalità ospedaliera per IMA e tasso di ospedalizzazione per IMA. I tassi di mortalità per IMA (Infarto miocardico acuto) sono diminuiti nel corso dello studio, in media del 2% all'anno, con variazioni stagionali. Anche la mortalità in ospedale ha mostrato una tendenza al ribasso, passando dal 13,81% nel 2008 all'11,43% nel 2016. L'implementazione del SAMU (Service d'aide medicale d'urgence), assimilabile al nostro servizio di emergenza-urgenza ovvero il soccorso sanitario extraospedaliero, è stata associata a una riduzione della mortalità per IMA (odds ratio [OR] = 0,967, 95% CI da 0,936 a 0,998) e della mortalità in ospedale (0,998) e della mortalità ospedaliera per IMA (OR = 0,914, 95% CI da 0,845 a 0,986), senza alcuna associazione significativa con i ricoveri (OR 1,003, 95% CI). ricoveri ospedalieri (OR 1,003, 95% CI da 0,927 a 1,083).

Il nono studio *Novel technical solutions for wireless ECG transmission & analysis in the age of the internet cloud* di Salah S. Al-Zaiti, RN, PhD, a,\* Vladimir Shusterman, MD, PhD, b, c Mary G. Carey, RN, PhD.

Questo studio affronta il tema del dolore toracico, principale motivo di visita al Pronto Soccorso degli adulti, con quasi 6 milioni di visite all'anno e della successiva diagnosi di STEMI. Circa il 18% degli accessi è dovuto a sindrome coronarica acuta, e il 4%-8% è



dovuto a STEMI. Quasi il 70%-90% dei pazienti con STEMI è sottoposto a pPCI; il 20%-70% a trombolisi e il 10% ad angiografia diagnostica. L'impatto della diagnosi preospedaliera sulla DBT (door to balloon) e sulla mortalità totale è evidente tra i pazienti STEMI. In media, la trasmissione senza fili di ECG a 12 derivazioni a cardiologi fuori sede riduce il DBT di 53 minuti e la mortalità totale del 5,5% (Tabella 1). il che equivale a una riduzione del 50% del DBT e di 55 decessi per 1000 pazienti con STEMI. Questo è particolarmente importante perché: il 9%-26% dei pazienti con STEMI di età compresa tra i 60 e gli 80 anni si presenta in modo atipico, dove la diagnosi preospedaliera può avere un ruolo significativo; circa un terzo delle diagnosi di STEMI sono ritardate a causa di pazienti che si presentano nelle ore notturne o nei fine settimana, dove la diagnosi preospedaliera può annullare l'effetto del problema dell'ora del giorno e del giorno della settimana ; e il ritardo nel trasporto è superiore a 10 minuti nelle aree rurali, dove la diagnosi preospedaliera potrebbe essere relativamente necessaria. Pertanto, l'ECG preospedaliero ha il potenziale per abbreviare il DBT, ridurre le dimensioni dell'infarto, limitare l'ischemia e abbreviare la durata della degenza dei pazienti STEMI, migliorare l'accesso alle cure specialistiche, ridurre i rinvii inutili alle cure specialistiche, ridurre i rinvii non necessari e ridurre i costi.

Table 1

The impact of prehospital STEMI diagnosis using 12-lead electrocardiogram on door-to-balloon time and total mortality.

Author (Year)	ED Diagnosis			Prehospital Diagnosis			Impact on Outcomes	
	n	DBT	Mortality	n	DBT	Mortality	Δ DBT	Δ Mortality
Ducas (2012) <sup>15</sup>	135	69 min	3.0%	226	20 min	5.0%	-49 min	2%
Chen (2011) <sup>25</sup>	54	126 min	-	51	86 min	-	-40 min	-
Sanchez-Ross (2011) <sup>13</sup>	50	119 min	6.0%	92	63 min	1.1%	-56 min	-5%
Sorensen (2011) <sup>18</sup>	216	153 min	31.0%	460	92 min	18.0%	-61 min	-13%
Sejersten (2008) <sup>19</sup>	89	112 min	-	146	49 min	-	-63 min	-
Zanini (2008) <sup>17</sup>	263	88 min	8.7%	136	49 min	3.0%	-39 min	-5.7%
Afolabi (2007) <sup>14</sup>	44	105 min	-	123	56 min	-	-49 min	-
<b>Weighted Total</b>	<b>716</b>	<b>110 ± 27</b>	<b>13.5%</b>	<b>1,234</b>	<b>59 ± 24</b>	<b>8.0%</b>	<b>-53 min</b>	<b>-5.5%</b>

### Figura(1)

L'impatto della diagnosi preospedaliera di STEMI utilizzando ecg a 12 derivazioni sul tempo del door to balloon e la mortalità

Il decimo studio *Systematic Review and Meta-Analysis of Diagnostic Accuracy to Identify ST-Segment Elevation Myocardial Infarction on Interpretations of Prehospital Electrocardiograms* di Akihito Tanaka, MD, PhD, Kunihiro Matsuo, MD, PhD, Migaku Kikuchi, MD, PhD, et al and for the Japan Resuscitation Council (JRC) Acute Coronary Syndrome (ACS) Task Force and the Guideline Editorial Committee on behalf of the Japanese Circulation Society (JCS) Emergency and Critical Care Committee.

La ricerca analizza la letteratura pertinente pubblicata fino a luglio 2020. Tutti gli studi sull'uomo condotti su pazienti adulti soccorsi dal servizio di emergenza preospedaliera con sospetto di infarto miocardico con sopraslivellamento del tratto ST in cui è stata valutata l'interpretazione dell'elettrocardiogramma (ECG) da parte di paramedici o computer e sono stati riportati tutti e 4 i parametri (veri positivi, falsi positivi, falsi negativi e veri negativi ). Le meta-analisi sono state condotte separatamente per l'accuratezza diagnostica dell'interpretazione dell'ECG preospedaliero da parte dei paramedici e dei computer. La meta-analisi dell'interpretazione dell'ECG da parte dei paramedici di 4 studi ha mostrato una sensibilità e una specificità aggregate rispettivamente del 95,5% e del 95,8%. Il numero stimato di falsi positivi era di 38 su 1.000, con un rischio basale presunto del 10% come tasso massimo di falsi positivi, e il numero stimato di falsi negativi era di 13 su 1.000, con un rischio basale presunto del 30% come tasso massimo di falsi negativi. Una meta-analisi dell'interpretazione dell'ECG assistita da computer di 6 studi ha mostrato una sensibilità e una specificità aggregate rispettivamente dell'85,4% e del 95,4%. Il numero stimato di falsi positivi era di 46 su 1.000, con un rischio basale presunto dell'1% come tasso massimo di falsi positivi, e il numero stimato di falsi negativi era di 73 su 1.000, con un rischio basale presunto del 50% come tasso massimo di falsi negativi

## **DISCUSSIONE**

Durante la mia ricerca ho potuto appurare che per quanto riguarda il trattamento della sindrome coronarica acuta sul territorio da parte di infermieri o comunque da parte di paramedici ci sono diversi studi in letteratura. Sicuramente si evidenzia in modo importante la già nota “tempo dipendenza” della patologia ischemica cardiaca, mettendo in relazione i ritardi all’aumento di mortalità e comorbidità. Anche il tempo di interpretazione del tracciato e di presa di decisione risulta essere un tempo importante nella intera gestione del caso. Questi tempi sono indipendenti dal tipo di equipaggio che interviene sulla scena dell’evento, così anche come la sopravvivenza precoce o tardiva. Il servizio di

La letteratura ci indica che i risultati ottenuti da un equipaggio senza medico sono gli stessi di quelli con altro personale addestrato. In particolare l’applicazione dei protocolli è addirittura maggiormente precisa in alcune sue parti come la somministrazione dell’ossigeno. Non ci sono differenza nemmeno nella somministrazione di alcuni farmaci come acido acetilsalicilico, eparina, morfina o analgesici; questo tramite il contatto telematico con un medico di riferimento. Il contatto con un medico a distanza porta probabilmente quest’ultimo ad essere più attento nella lettura dei protocolli, avendoli facilmente a disposizione, e questo aumenta l’aderenza agli stessi.

L’uso di tecniche di telemedicina quali, la teletrasmissione dell’elettrocardiogramma da postazioni fisse o/e da ambulanze di soccorso territoriale garantiscono una risposta ottimale dal punto di vista della tempistica e il successivo invio nella sala emodinamica, garantendo un immediato riconoscimento e un’anticipazione del trattamento. Non sono emersi risultati significativi in termini di sopravvivenza o percentuale di riperfusione, tra coloro che si sono avvalsi dell’utilizzo dell’invio telematico e coloro che invece l’invio telematico non l’hanno utilizzato, bensì sono stati significativamente ridotti i tempi preospedalieri. La telemedicina sembra quindi incidere di più sulla presa di decisione e sulla possibilità di centralizzazione tempestiva.

Molto importante risulta però saper riconoscere anche i segni e sintomi del paziente, così come la stabilità della persona, anche con la rilevazione dei parametri vitali e della sintomatologia; il solo strumento elettronico infatti velocizza il tempo di presa della decisione ma non è selettivamente specifico per la patologia in esame.

Quando si discute se adottare una pratica clinica in una specifica area medica, è necessaria una valutazione individuale dell'accuratezza diagnostica di ciascun servizio medico di emergenza. Tuttavia, potrebbe essere difficile valutare l'accuratezza diagnostica nei pazienti sospettati di STEMI nella pratica clinica reale.

Sono stati effettuati studi che hanno utilizzato test di simulazione per questa valutazione e hanno anche mostrato un miglioramento nell'accuratezza diagnostica con l'addestramento all'ECG o l'interpretazione assistita da computer. I test di simulazione potrebbero essere utili per valutare l'applicabilità dell'interpretazione dell'ECG da parte di personale infermieristico e per aiutare a introdurre il nuovo sistema in ogni servizio medico di emergenza. Dopo un'adeguata formazione e valutazione, l'interpretazione dell'ECG da parte del personale infermieristico può essere considerata un utile strumento preospedaliero per la diagnosi precoce di STEMI.

La letteratura dimostra un'elevata specificità complessiva con un numero stimato accettabile di falsi positivi per le interpretazioni dell'ECG assistite da computer. Quando si adotta un'interpretazione assistita da computer in un sistema medico, però è necessario valutare l'accuratezza diagnostica dell'algoritmo informatico disponibile in quell'ambito. Per lo meno, l'interpretazione dell'ECG assistita da computer potrebbe essere utile, soprattutto come strumento di assistenza al professionista, non come unica modalità per prendere decisioni. La trasmissione dell'ECG risulta essere una tecnica efficace che non impatta sul prolungamento dei tempi di gestione preospedaliera. Dove è stata usata tale modalità si è visto un aumento del trasporto, da parte di personale non medico, di pazienti verso un centro dotato di PCI. Questo in parte è dovuto alla trasmissione del tracciato, in parte al contatto diretto con il cardiologo interventista.

Anche il contatto attraverso sistemi di telemedicina con personale medico EMS è risultato efficace. Negli studi analizzati vi è stata la possibilità di una connessione audio, la trasmissione dei dati in tempo reale veniva stabilita automaticamente. Se necessario, potevano essere inviati elettrocardiogrammi a 12 derivazioni (ECG) e immagini fisse. Alcune evidenze parlano anche del trattamento farmacologico, che non è oggetto della nostra ricerca. Tuttavia tutti i farmaci, compresi gli oppioidi, sono stati delegati ai paramedici sulla base di algoritmi standardizzati e predefiniti; questa è sicuramente una visione da intraprendere nel prossimo futuro in cui sempre più figure infermieristiche

lavoreranno sul territorio facendo riferimento ad un unico medico di riferimento per via telematica.

Di estrema importanza quindi, in particolare nel paziente clinicamente stabile, non è tanto la presenza o meno del medico a bordo dei mezzi, bensì la differenza significativa tra tempo in minuti tra il primo contatto con la figura sanitaria e l'arrivo alla porta dell'ospedale (tempo FMC-to-door).

I tassi di mortalità per IMA diminuiscono anche con una implementazione del sistema di emergenza territoriale, anche la mortalità ospedaliera per IMA ha mostrato una tendenza alla diminuzione. La rete delle ambulanze sul territorio è quindi di estrema importanza, integrandola con personale formato e nuove tecnologie.

## CONCLUSIONE

Quello che è emerso dallo studio delle seguenti ricerche scientifiche riguardante l'utilizzo della telemedicina nel trattamento delle sindromi coronariche acute sul territorio è di notevole importanza. La ricerca conferma la natura "tempo dipendente" della patologia ischemica ponendo accento anche sulla gestione dei tempi preospedalieri. Molta letteratura è basata su studi frammentari o che sono composti da una popolazione non abbastanza numerosa. Sono emersi però dati significativi che possono maggiormente essere analizzati anche in base alla possibile applicazione nelle varie realtà operative.

La formazione del personale infermieristico e l'uso di strumenti di telemedicina sono stati individuati come necessari per migliorare la tempestività nella centralizzazione del paziente colpito da STEMI. Nel paziente clinicamente stabile risulta essere sicuro l'invio di mezzi di soccorso con professionisti formati che possano essere in contatto con personale medico a distanza e che dispongano di tecnologie di interpretazione della traccia elettrocardiografica e di invio della stessa.

L'evoluzione futura dell'assistenza territoriale in emergenza al paziente con STEMI deve necessariamente tenere conto di queste caratteristiche che influiscono sulla mortalità e sul grado di ripresa della persona colpita.

## BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

- Alrawashdeh A, Nehme Z, Williams B,
- Ast-pesaro e urbino TELETRASMISSIONE ECG; [www.medicina d'urgenza.it](http://www.medicina d'urgenza.it);
- Borowicz A, Nadolny K, Bujak K, Cieśła D, Gąsior M, Hudzik B. Paramedic versus physician-staffed ambulances and prehospital delays in the management of patients with ST-segment elevation myocardial infarction. *Cardiol J.* 2021;28(1):110-117. doi: 10.5603/CJ.a2019.0072. Epub 2019 Jul 17. PMID: 31313273; PMCID: PMC8105073.
- Borowicz A, Nadolny K, Bujak K, Cieśła D, Gąsior M, Hudzik B. Paramedico contro ambulanze con personale medico e ritardi preospedalieri nella gestione dei pazienti con infarto miocardico con elevazione del segmento ST. *Cardiol J.* 2021;28(1):110-117. DOI: 10.5603/CJ.a2019.0072. EPUB 2019 Luglio 17. PMID: 31313273; PMCID: PMC8105073.
- Brokmann JC, Conrad C, Rossaint R, Bergrath S, Beckers SK, Tamm M, Czaplik M, Hirsch F. Trattamento della sindrome coronarica acuta da paramedici supportati dalla telemedicina rispetto al trattamento basato sul medico: uno studio prospettico, interventistico, multicentrico. *J Med Internet Res.* 2016 Dec 1;18(12):e314. DOI: 10.2196/jmir.6358. PMID: 27908843; PMCID: PMC5159613.
- Brokmann JC, Conrad C, Rossaint R, Bergrath S, Beckers SK, Tamm M, Czaplik M, Hirsch F. Treatment of Acute Coronary Syndrome by Telemedically Supported Paramedics Compared With Physician-Based Treatment: A Prospective, Interventional, Multicenter Trial. *J Med Internet Res.* 2016 Dec 1;18(12):e314. doi: 10.2196/jmir.6358. PMID: 27908843; PMCID: PMC5159613.
- Coronary Heart Disease, Skane University Hospital, Lund, Sweden
- David Zughaft<sup>1,2\*</sup>, RN; Jan Harnek<sup>1,2</sup>, MD, PhD, FESC
- Haydee Garcia, NPa, Bernadette Springer, NPb, Andriy Vengrenyuk, MS a, Parasuram Krishnamoorthy, MDa, Derek Pineda, NPa, Brian Wasielewski, RNa, Wilfred AS Tan, RNa, Ashley D'Amiento, RNa, Julianna Bastone, BS c, Nitin Barman, MDa, Jeffrey Bander, MDD, Joseph Sweeny, MDa, George Dangas, MD, PhDa, Umesh Gidwani, MDa, Yuliya Vengrenyuk, PhDa, Ugo Ezenkwele, MDb, Abraham Warshaw, MDe, Atul Kukar, MDa, Kevin Chason, DOF, Michael

Redlener, MDg, Matthew Bai, MDd, Jennifer Siller, DNPc, and Annapoorna S. Kini, MDa New York

- Journal 2016;33:471-476 Julian Nam, MSc, Kyla Caners, MD, James M. Bowen, BScPhm, MSc, Michelle Welsford, MD, ABEM, FRCP, Daria O'Reilly, PhD, MSc
- Limido A, Guzzetti D, Pappa S, Zoli L, Bertelli Y, Marchetti P, Cattaneo P, Castiglioni B, Ghiringhelli S, Bianchi M, Perlasca F, Giani S, Mare C, Salerno-Uriarte JA. Progetto PROVA E TRASPORTA: rete territoriale di teletrasmissione dell'elettrocardiogramma da postazioni fisse e ambulanze BLS. Utilità nella gestione della sindrome coronarica acuta con sopraslivellamento del tratto ST. *G Ital Cardiol* 2006;7(7):498-504. doi 10.1714/696.8002
- 1. Department of Cardiology, Lund University, Lund, Sweden;
- Mahadevan K, Sharma D, Walker C, Maznyczka A, Hobson A, Strike P, Griffiths H, Dana A. Impatto dell'educazione paramedica sui tempi da porta a palloncino e uso appropriato del percorso PCI primario nell'infarto miocardico con sopraslivellamento ST. *BMJ Open*. 2022 Febbraio 24;12(2):e046231. DOI: 10.1136/bmjopen-2020-046231. PMID: 35210332; PMCID: PMC8883211.
- Nam J, Caners K, Bowen JM, Welsford M, O'Reilly D. Systematic review and meta-analysis of the benefits of out-of-hospital 12-lead ECG and advance notification in ST-segment elevation myocardial infarction patients. *Ann Emerg Med*. 2014 Aug;64(2):176-86, 186.e1-9. doi: 10.1016/j.annemergmed.2013.11.016. Epub 2013 Dec 22. PMID: 24368054.
- Postma S, Dambrink JH, de Boer MJ, Gosselink AT, Eggink GJ, van de Wetering H, Hollak F, Ottervanger JP, Hoorntje JC, Kolkman E, Suryapranata H, van 't Hof AW. Prehospital triage in the ambulance reduces infarct size and improves clinical outcome. *Am Heart J*. 2011 Feb;161(2):276-82. doi: 10.1016/j.ahj.2010.10.028. PMID: 21315209.
- Percorso assistenziale del paziente con infarto miocardico con sopraslivellamento tratto st (stemi), Gruppo di lavoro regionale FVG, pubblicato sul sito della regione FVG gennaio 2019
- Postma S, Dambrink JH, de Boer MJ, Gosselink AT, Eggink GJ, van de Wetering H, Hollak F, Ottervanger JP, Hoorntje JC, Kolkman E, Suryapranata H, van 't Hof AW. Prehospital triage in the ambulance reduces infarct size and improves clinical



outcome. Am Heart J. 2011 Feb;161(2):276-82. doi: 10.1016/j.ahj.2010.10.028. PMID: 21315209.

- Pilbery R, Teare MD, Goodacre S, et al;The Recognition of STEMI by Paramedics and the Effect of Computer Interpretation (RESPECT): a randomised crossover feasibility study, Emergency Medicine
- Ritardi del servizio medico di emergenza nell'infarto miocardico con sopraslivellamento ST: una meta-analisi
- Robert C. Welsh, MD,<sup>a</sup> Warren J. Cantor, MD,<sup>b</sup> Mouhieddin Traboulsi, MD,<sup>c</sup> Erick Schampaert, MD,<sup>d</sup> and Michel Le May, MD
- Welsh RC, Cantor WJ, Traboulsi M, Schampaert E, May ML. Intervento coronarico percutaneo primario e applicazione dell'approccio farmacoinvasivo all'interno delle reti di cura dell'infarto miocardico con sopraslivellamento ST. *Può J Cardiol.* 2022 Ottobre;38(10 Suppl1):S5-S16. DOI: 10.1016/j.cjca.2021.02.023. EPUB 2021 Aprile 8. PMID: 33838227.