

L'IMPIEGO DELLA TAC NEL TRIAGE DEL DOLORE TORACICO: PRESENTE O FUTURO?

*K. Savino**, *M. Duranti*^o, *C. Cavallini*⁺

* **Cardiologia e Fisiopatologia Cardiovascolare, Università e Azienda Ospedaliera di Perugia.**

^o **U.O di Radiologia, Azienda Ospedaliera di Perugia.**

⁺ **U.O di Cardiologia, Azienda Ospedaliera di Perugia.**

Il dolore toracico acuto in Pronto Soccorso

Negli ultimi anni la gestione del dolore toracico acuto (DTA) in pronto soccorso si è radicalmente modificata: l'approccio clinico-strumentale è diventato molto più rapido ed efficace, mentre quello organizzativo ha visto la costituzione, in alcune strutture più avanzate, delle Chest Pain Unit/Osservazioni Brevi Intensive.

Questo sforzo organizzativo è stato necessario per diversi motivi:

- il progressivo aumento del numero di accessi nei dipartimenti di emergenza (DEA). In Italia il DTA di origine non traumatica costituisce il 5-7% di tutti gli accessi al PS ed esita in ricovero in una percentuale variabile tra il 20 ed il 40%.
- La consapevolezza che il DTA può sottendere una condizione a rischio di vita in cui la diagnosi precoce ed il trattamento tempestivo sono cruciali.
- La constatazione che solo il 40-50% dei casi si presenta con una sintomatologia tipica e una diagnosi certa al momento dell'osservazione, mentre la rimanente quota di pazienti necessita di un'ulteriore valutazione.

Le Chest Pain Unit hanno l'obiettivo di consentire la diagnosi tempestiva nei casi dubbi, garantendo l'impiego più appropriato delle risorse, la riduzione dei tempi di degenza, l'attività di filtro per i reparti ospedalieri.

Il DTA mette a dura prova il sistema organizzativo sanitario ed è gravato da elevati costi di gestione; negli USA si stima che in un anno circa 6 milioni di persone accedono ai Dipartimenti di Emergenza per DTA, con un costo approssimativo di 10 miliardi di dollari.

I punti di criticità nella gestione del DTA sono rappresentati da:

- 1) la variabilità nella percezione del sintomo, essendo la qualità e l'intensità dello stesso predittori non affidabili di patologia e/o di complicanze;
- 2) la normalità del tracciato ECGrafico e della troponina che, al momento del-

- l'osservazione in pronto soccorso, può essere riscontrata in circa un terzo dei pazienti che svilupperanno poi infarto miocardico acuto (IMA);
- 3) il ritardo nella formulazione della diagnosi nei pazienti a rischio intermedio/basso e osservazione negativa, i quali vengono dimessi con programmazione di test provocativi di imaging;
 - 4) la possibilità, infine, che in una piccola percentuale di casi (0.4-4%) la diagnosi di IMA sfugga, la dimissione sia impropria e la mortalità elevata (2-4%).

Per questo motivo, negli ultimi anni sono comparsi in letteratura "position paper" e "linee-guida" di comportamento internazionali, nazionali e regionali con lo scopo di fornire uno strumento programmatico di corretta gestione di questa sindrome, che è considerata la più insidiosa nel paziente in pronto soccorso¹⁻². Le linee-guida si riferiscono prevalentemente al DTA di origine cardiaca, dal momento che 1/3 dei pazienti in pronto soccorso ha una sindrome coronarica acuta (SCA), il 2% una tromboembolia polmonare (TEP) e lo 0.5% una sindrome aortica (SA).

L'integrazione dei dati ottenuta dalla probabilità pre-test di malattia, dall'attenta valutazione dei sintomi, del tracciato ECGrafico e dei biomarcatori rappresentano i passaggi consigliati che indirizzano verso il sospetto di malattia³.

Il percorso diagnostico prevede che i pazienti emodinamicamente instabili e quelli con tracciato ECGrafico modificato o biomarcatori aumentati vengano indirizzati a ricovero in UTIC, e quelli con forte sospetto di TEP o SA inviati nei reparti di rispettiva competenza.

Per la popolazione a probabilità intermedia e bassa di SCA, con ECG basale normale o non diagnostico e prima troponina negativa è necessario un periodo di osservazione, di 24 ore, per la monitoraggio del tracciato ECGrafico e dei valori di troponina³.

L'introduzione nella pratica clinica corrente di troponine ultrasensibili, permette, in virtù di un elevato potere predittivo negativo, di accorciare sensibilmente i tempi di osservazione, che possono essere ridotti a 3-6 ore (fig. 1)².

Il ruolo della TC multi slice (TCMS) nel DTA

Nonostante gli sforzi organizzativi, il DTA rappresenta una sfida considerando che, se da una parte l'85% di questi pazienti non ha una SCA, dall'altra la mancata diagnosi è gravata da un'elevata mortalità.

Per questo motivo sarebbe auspicabile un percorso diagnostico ancora più rapido ed efficace.

Tra tutte le cause di dolore toracico, rivestono particolare importanza per il medico dell'urgenza quelle che nella letteratura anglosassone vengono definite "the big five": la SCA, la SA, la TEP, il pneumotorace iperteso e la rottura dell'esofago. Come già sottolineato, le caratteristiche cliniche del dolore toracico hanno un bassissimo potere predittivo, l'ECG basale ha una sensibilità del 76% ed una specificità dell'86% per la diagnosi di ischemia cardiaca acuta, i biomarcatori hanno un'altissima specificità per IMA e ottima sensibilità quando misurati ad intervalli seriati; ma nessuno di questi è in grado di identificare in modo attendibile i pazienti affetti da angina instabile senza necrosi miocardica; l'ecocardiografia basale o da stress e la scintigrafia perfusionale, anche se indagini accurate non sono utilizzabili in un contesto di emergenza-urgenza ed inducono un ritardo diagnostico. La TCMS potrebbe, teori-

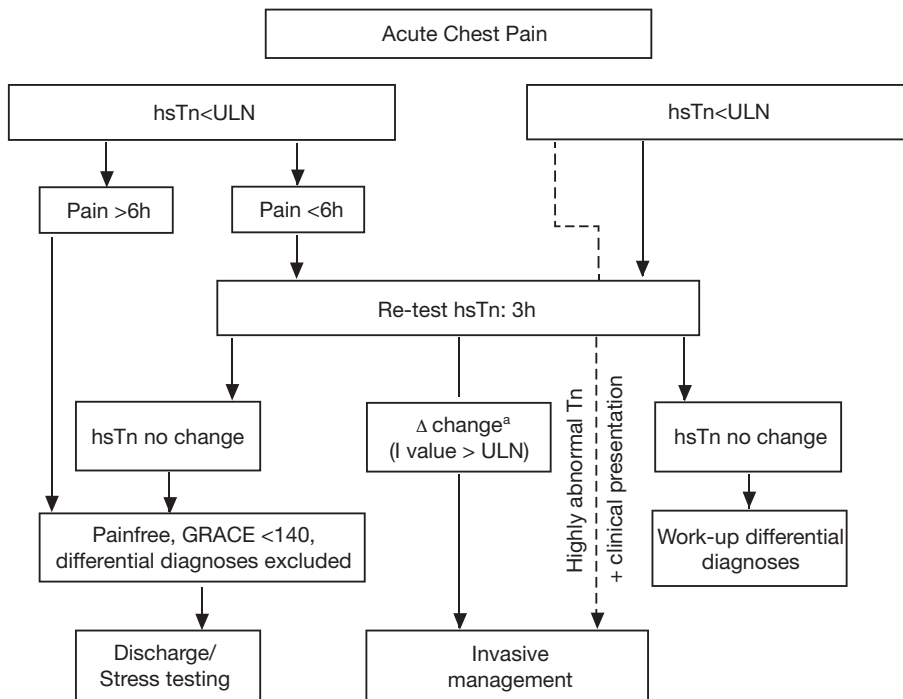


Fig. 1. Rule-out rapido delle SCA con troponine ad alta sensibilità ².

camente, essere utilizzata in tutti i DEA per consentire un efficace rule-out dei pazienti con DTA.

Nelle SA la TCMS è tecnica di scelta per l'elevata accuratezza diagnostica e la breve durata dell'esame ed il suo ruolo è ormai accertato e definito dalle linee-guida. Anche tecniche diagnostiche come l'ecocardiografia transesofagea o la risonanza magnetica presentano elevata sensibilità, tuttavia con i limiti rappresentati rispettivamente dalla non completa visualizzazione dell'arco aortico e dalla rara disponibilità in reparto di emergenza.

Nella TEP la TCMS con mezzo di contrasto è l'indagine gold standard che consente la valutazione dei rami principali, lobari e segmentari delle arterie polmonari, la valutazione del cuore (rapporto ventricolo dx\ventricolo sn) e, estendendo la scansione all'addome e alla pelvi, la valutazione della sede della trombosi venosa origine degli emboli. L'accuratezza diagnostica della TCMS con mezzo di contrasto nella TEP è stimata tra il 96% e il 100%. La TEP è patologia insidiosa per la diagnosi e potenzialmente fatale: la mortalità per i casi non riconosciuti e non trattati è stimata intorno al 26%, e casistiche autoptiche dimostrano che almeno il 10% delle morti intraospedaliere è dovuto a TEP e che almeno il 60% dei casi fatali non era stato diagnosticato ante mortem.

Nei pazienti avviati all'angioTC per il sospetto di una SA o di TEP, se preparati come per l'esecuzione di un'angioTC coronarica, l'acquisizione volumetrica del cuore senza mezzo di contrasto, con gating cardiaco, consente la valutazione del calcium score. L'elevato valore predittivo negativo di un cal-

cium score basso consente di escludere una coronaropatia ostruttiva. Il tempo di esecuzione molto breve (con tempi di acquisizione brevissimi), la non necessità di iniezione di m.d.c., la bassa dose media di radiazioni (1-2 mSV), la propongono nel percorso diagnostico del DTA nei soggetti a rischio clinico intermedio.

Un calcium score =0 esclude una CAD ed indirizza alla dimissione senza ulteriori test; al contrario, un calcium score > 400 seleziona i pazienti ad alto rischio che dovrebbero effettuare anche uno studio angiografico (coronarografia); resta un'area grigia nei soggetti con calcium score intermedio (1-400), nei quali è indicato un breve periodo di osservazione per il dosaggio seriato dei biomarcatori o per l'esecuzione di un test di imaging o provocativo (fig. 2) o eventuale TC coronarica con mezzo di contrasto ^{4,5}.

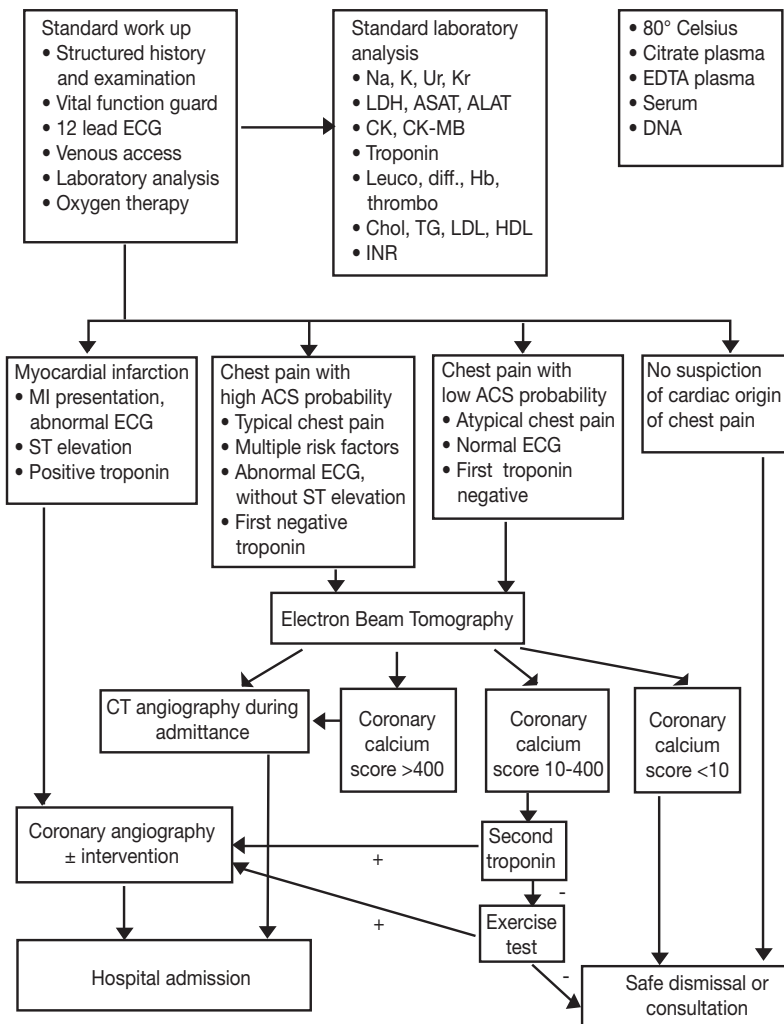


Fig. 2. Flow chart del DTA in pronto soccorso secondo i risultati del QICS study ⁶.

Alcuni autori sostengono che l'esecuzione di coronaroTC in questi casi riduca in media di 6.2 ore il tempo di osservazione nelle DEA con buona accuratezza diagnostica ⁶ (fig. 3).

Così, la presenza in un DEA di TCMS-ECG-gated, potrebbe consentire uno studio angiografico completo dei vasi toracici ed un triplo rule-out ⁷. È superfluo sottolineare gli enormi vantaggi clinici che la metodica, se bene utilizzata, può arrecare in medicina d'urgenza; l'esclusione al pronto soccorso delle patologie potenzialmente fatali potrebbe ridurre drasticamente il numero dei ricoveri e i costi delle procedure diagnostiche eseguite in regime di ricovero. La criticità di questo approccio è legata alla scelta del tempo di somministrazione del mezzo di contrasto e alla necessità della presenza di un radiologo esperto di patologia cardiaca, polmonare, vascolare e mediastinica.

La corretta indicazione clinica all'esame rimane ovviamente il punto fondamentale per ottenere i migliori risultati dalla metodica, senza correre il rischio di una ridondanza diagnostica ⁸.

Il consensus statement della Società Nordamericana di Imaging Cardiaco e della Società Europea di Radiologia Cardiaca hanno proposto l'utilizzo del triplo rule-out del DTA in pronto soccorso nei pazienti con dolore toracico o angina equivalente, suggestiva per ischemia coronarica acuta e TIMI risk score minore di 4 ^{9,10}. Lo schema di acquisizione delle immagini dovrebbe essere il seguente: TCMS con almeno 64 detettori, con gating cardiaco, senza e dopo somministrazione di mezzo di contrasto organo-iodato (80ml di mdc +40cc di fisiologica a 5ml/sec.). Acquisizione volumetrica sul cuore per effettuare il Calcium Score, che indica la sede e l'estensione di una placca. La scansione con mezzo di contrasto inizia a 20 secondi dall'inizio dell'infusione, consentendo una buona valutazione delle arterie polmonari, dell'aorta e delle coronarie. La scansione dura circa 16 secondi. Attualmente, la dose radiante al pa-

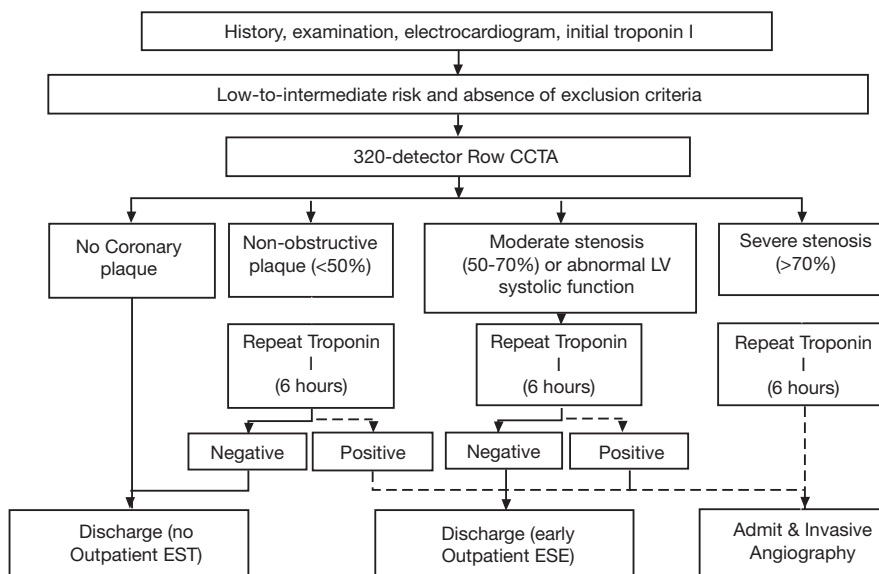


Fig. 3. Algoritmo diagnostico del DTA con coronaroTC ⁵.

ziente oscilla tra 4.6 e 7 mSv rispetto ad una coronarografia che, a seconda dell'esperienza dell'operatore, della durata e della difficoltà della procedura, oscilla tra 2 e 9mSv. Oggi sono già in uso apparecchiature dual-source o flat-panel che, associate all'uso di un gating cardiaco prospettico, riducono drasticamente i tempi di esecuzione dell'esame e la dose radiante al paziente (2mSv).

Considerazioni

Il miglioramento tecnologico della TC intesa come risoluzione spaziale e temporale, l'eccellente qualità tecnica delle immagini e la robustezza dell'esame hanno aumentato significativamente le applicazioni cliniche dell'imaging coronarico non invasivo. Il punto di forza della coronaroTC è rappresentato dalla capacità di escludere la malattia coronarica (VPN intorno al 100%), tanto che le ultime linee-guida ACC/AHA hanno inserito questa tecnica di imaging nella stratificazione del rischio di coronaropatia soprattutto nei pazienti con DTA senza alterazioni ECGrafiche diagnostiche, nelle donne e nei pazienti con alterazioni all'ECG di base. Il suo utilizzo in pronto soccorso potrebbe rivestire un ruolo importante nei pazienti a rischio intermedio di malattia coronarica, fornendo informazioni utili e rapide sullo stato del circolo coronarico.

Tuttavia, non possono essere dimenticati alcuni limiti e difficoltà tecniche della metodica:

- il suo utilizzo nei pazienti ad elevato rischio pre-test di malattia coronarica risulta poco efficace nel ridurre le coronarografie, perché il suo risultato non influenza significativamente le scelte successive e, nei pazienti a basso rischio di malattia, una TC falsamente positiva potrebbe solo aumentare significativamente il numero delle indagini invasive successive ¹¹.
- La sensibilità diagnostica della coronaroTC è ottenuta utilizzando esclusivamente apparecchiature con almeno 64 slices; un esame accurato può essere effettuato solo con pazienti clinicamente stabili, senza allergia nota al mezzo di contrasto e/o insufficienza renale, con un indice di massa corporea non elevato (< 30), con una buona compliance sia nel controllo dei movimenti che del respiro (apnea prolungata per 5-10 secondi); la frequenza cardiaca deve essere inferiore ai 60 bpm (spontanea o indotta dal betablocco) e con un ritmo cardiaco conservato. Da ultimo va ricordato che, anche se l'evoluzione tecnologica tende a ridurre drasticamente l'esposizione radiante, questa rappresenta ancora un limite all'utilizzo estensivo della metodica.
- Al momento attuale, solo poco più di 50 centri hanno pubblicato esperienze con TCMS > 64 canali; la popolazione studiata è ancora limitata e, in assenza di dettagli clinici rilevanti e di target diagnostici omogenei, la refertazione della coronaroTC è spesso frutto di una consensus tra 2-3 operatori.
- Sul piano logistico-operativo, l'analisi delle scansioni e la ricostruzione dei vari segmenti coronarici appare ancora piuttosto lunga e indaginoso: i tempi per la sua esecuzione mal si conciliano con l'esigenza di una diagnosi tempestiva all'interno di un DEA.

Conclusioni

In conclusione, la TCMS è sicuramente uno strumento diagnostico utilissimo per una diagnosi accurata di coronaropatia; tuttavia, i tempi di esecuzione relativamente lunghi ne limitano attualmente l'utilizzo all'interno dei DEA.

Ciononostante, a nostro avviso, l'impiego della TCMS nel triplo rule-out può avere un'indicazione nei DEA, soprattutto quando un'origine coronarica del DTA deve essere messa in diagnosi differenziale con la SA e la TEP. In pazienti "critici" con sintomatologia dubbia, ad elevato rischio non solo di SCA ma anche di SA e la TEP, la TCMS può escludere molto rapidamente queste ultime patologie e può (dopo un tempo di analisi più lungo) consentire anche lo studio del circolo coronarico.

In questo senso il "futuro" della TC coronarica nel DEA è già nel "presente". Cioè un'angio TC con gating cardiaco eseguita in pazienti selezionati per escludere una patologia vascolare polmonare/aortica permette di avere (a costo zero) preziosissime informazioni anche sul circolo coronarico. L'utilizzo in acuto della metodica, mirato specificamente ed esclusivamente allo studio del paziente con sospetta coronaropatia, appare invece non indicato.

In un prossimo futuro, l'aumento della confidenza ed esperienza dei radiologi dedicati, unitamente al progressivo affinamento tecnologico, potranno consentire un utilizzo più estensivo della metodica anche all'interno dei DEA.

BIBLIOGRAFIA

- 1) *Solinas L, Raucci R, Terrazzino S, et al.* Prevalence, clinical characteristic, resource utilization and outcome of patients with acute chest pain in the emergency department. A multicenter, prospective, observational study in North-Eastern Italy. *Ital Heart J* 2003; 4 (5):318-324
- 2) *Hamm CW, Bassand JP, Agewall S, et al.* ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. The Task Force for the management of acute coronary syndromes (ACS) in patients presenting without persistent ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J* 2011; 32:2999-3054
- 3) *Ottani F, Binetti N, Casagrande I et al.* Percorso di valutazione del dolore toracico. Valutazione dei requisiti di base per l'implementazione negli ospedali italiani. *G Ital Cardiol* 2009; 10(1):46-63
- 4) *Schlett CI, Banerji D, Siegel E, et al.* Prognostic value of CT angiography for major adverse cardiac events in patients with acute chest pain from the emergency department. 2-year outcomes of the ROMICAT trial. *JACC: Cardiovasc Imaging* 2011; 4:481-491
- 5) *Nasis A, Meredith IT, Nerlekar N, et al.* Acute chest pain investigation: Utility of cardiac CT angiography in guiding troponin measurement. *Radiology* 2011; 260:381-389
- 6) *Willemsen HM, DeJong G, Tio RA, et al.* Quick identification of acute chest pain patients study (QICS). *BMC Cardiovasc Disorders* 2009; 9:24-32
- 7) *Kang EJ, Lee KN, Kim DW, et al.* Triple rule-out acute chest pain evaluation using a 320-row-detector volume CT: a comparison of the wide-volume and helical modes. *Int J Cardiovasc Imaging* 2012; 28:7-13
- 8) *Taylor et al.* Appropriate use criteria for cardiac computed tomography. *JACC* 2010; 56:1864-94

- 9) *Stillman AE, Oudkerk M, Ackerman M, et al.* Use of multidetector computed tomography for the assessment of acute chest pain: a consensus statement of the North American Society of Cardiac Imaging and the European Society of Cardiac Radiology. *Int J Cardiovasc Imaging* 2007; 23:415-427
- 10) *Mark DB, Berman DS, Budoff MJ, et al.* ACCF/ACR/AHA/NASCI/SAIP/SCAI/SCCT 2010 expert consensus document on coronary computed tomography angiography: a report of the American college of cardiology foundation task force on expert consensus documents. *J Am Coll Cardiol* 2010; 55:2663-99
- 11) *Lombardi M, Casolo G, Romeo F, et al.* Coronarografia non invasiva: indicazioni e requisiti professionali. *G Ital Cardiol* 2010; 11 (3):247-259