

Cardioversione interna della fibrillazione atriale: confronto tra diverse collocazioni del catetere defibrillatore

Antoine Kheir, Margherita Manfredi, Flavio Doni
Unità Operativa di Cardiologia e Unità Coronarica, Policlinico San Pietro, Ponte San Pietro, Bergamo

Abstract

The aim of the study was to evaluate the effects of two different positions of a single defibrillating catheter for transvenous atrial fibrillation cardioversion. Twenty-nine patients with chronic persistent atrial fibrillation (mean duration 4 ± 3 months) were randomly assigned to undergo transvenous cardioversion either via defibrillation electrodes placed in right atrium and left pulmonary artery (A) or via defibrillation electrodes placed in lateral wall and septum of right atrium (B). All patients were lightly sedated. R wave – synchronized bihasic shock were delivered according to a step up protocol (5-10-20 Joules). After cardioversion of baseline atrial fibrillation, arrhythmia was reinduced and cardioversion was repeated with the alternative single catheter position. Successful cardioversion was obtained in all patients in A and in 28 out of 29 patients in B. In five patients A configuration was not obtained. No significant differences was observed in defibrillation threshold (9 ± 5 J vs 10 ± 5 J). Fluoroscopy time were longer in A (180 ± 44 sec vs 43 ± 33 sec; $p < 0.001$). Position of a single defibrillating catheter with distal coil on free wall of right atrium and proximal coil on interatrial septum, gives same results as the position with proximal coil in right atrium and distal coil in left pulmonary artery. The energy requirements are similar, while the time of fluoroscopy is shorter.

Key Words: Atrial fibrillation; Internal cardioversion.

La cardioversione interna della fibrillazione atriale (FA) si è ormai ampiamente dimostrata come una metodica che, attraverso l'utilizzo di uno shock bifasico e di un catetere endocavitario, garantisce una percentuale di successo molto elevata, utilizzando energie relativamente ridotte, che permettono di impiegare solo una minima sedazione¹⁻⁵. La metodica appare di impiego clinico particolarmente interessante nei pazienti refrattari alla cardioversione esterna, nei soggetti che presentano controindicazione alla anestesia, nelle cardioversioni di FA indotte durante studio elettrofisiologico o dopo interventi di cardiocirurgia^{4,5}. L'impiego di shock sincronizzati e inviati solo dopo intervalli RR superiori a 300 ms rende la manovra sicura e affidabile⁶. La procedura prevedeva inizialmente l'impiego di due cateteri endocavitari, uno dei quali posizionato in seno coronarico, risultando talvolta complessa da ultimare. Per tale motivo si è sviluppato un crescente interesse verso nuove tecnologie in grado di semplificare la manovra⁹⁻¹⁴. Da qualche tempo è disponibile un monocatetere che, posizionato in arteria polmonare sinistra, e con un coil prossimale in atrio destro, permette di non dover ricorrere al posizionamento di un secondo catetere in seno coronarico, riducendo i tempi di esecuzione della cardioversione⁹. Scopo di questo studio è stato verificare l'impatto di una collocazione del monocatetere più facilmente raggiungibile, rispetto a quella attualmente prevista in arteria polmonare sinistra, su risultati della procedura, energia utilizzata, tempo di scopia necessario.

Metodi

Lo studio ha arruolato pazienti con FA permanente, presente da almeno 1 mese. Sono stati esclusi i pazienti con:

età > 80 aa, classe NYHA IV, frazione di eiezione < 40%, frequenza ventricolare durante FA < 45 bpm, infarto miocardico negli ultimi sei mesi, angina instabile, ipopotassiemia (potassio < 3,5 mEq/L), grave insufficienza renale o epatica, grave ipossiemia (< 55 mmHg). Tutti i pazienti hanno sottoscritto un consenso informato. Solo i pazienti con INR compreso tra 2 e 3 nelle quattro settimane precedenti sono stati inclusi nello studio. Tutti i farmaci antiaritmici sono stati sospesi per 5 emivite (6 mesi per l'amiodarone) prima della procedura. I cateteri sono stati posizionati nel laboratorio di elettrofisiologia, sotto guida fluoroscopica.

È stato utilizzato un catetere VascoStim PROTC della VascoMed (Germania), con un elettrodo distale di 2mm per il pacing e due elettrodi per defibrillazione, uno distale di 20 mm e uno prossimale di 55 mm. Il catetere è stato collocato con coil distale in arteria polmonare sinistra e coil prossimale in atrio destro (gruppo A), oppure con coil distale sulla parete libera atriale e coil prossimale sul setto interatriale (gruppo B) (Fig. 1). Gli elettrodi sono stati collocati in modo da indirizzare l'onda di shock dal coil distale a quello prossimale. I pazienti sono stati randomizzati ad una delle due collocazioni. Dopo la cardioversione della FA, l'aritmia veniva reindotta con un pacing atriale, e si procedeva ad una nuova cardioversione nella collocazione alternativa. Il catetere veniva connesso ad un defibrillatore Medtronic (USA) Lifepack 12 3D bifasico. Veniva quindi inviato uno shock bifasico, sincronizzato, solo dopo un intervallo R-R superiore a 500 ms. Gli shock sono stati inviati in sequenza: 5, 10, 20 Joule. Dopo la cardioversione si procedeva alla variazione della collocazione del catetere secondo lo schema di randomizzazione e veniva reindotta FA. Dopo 15 minuti veniva ripetuta la procedura di cardioversione. Il ritmo cardiaco veniva monitorizzato

nelle fasi successive alla cardioversione ed è stata considerata recidiva precoce la ricomparsa di FA entro 1 minuto dallo shock. Tutti i pazienti sono stati sottoposti a blanda sedazione. Tutti i pazienti hanno sottoscritto un consenso informato. I risultati sono espressi in termini di media \pm Deviazione Standard per le variabili continue e di frequenze per le variabili categoriche. Il test t di Student per dati appaiati è stato applicato per la analisi statistica delle variabili continue e la analisi chi-quadrato per le categorie.

Risultati

29 pazienti (18 maschi e 11 femmine) con una fibrillazione atriale presente da 4 ± 3 mesi sono stati arruolati nello studio. L'età media era di 64 ± 10 anni.

Sei pazienti non presentavano patologia cardiaca strutturale, 16 erano ipertesi, 3 avevano valvulopatie, 3 presentavano cardiopatia ischemica progressiva stabilizzata, 1 aveva una lieve cardiomiopatia dilatativa. La applicazione del criterio di randomizzazione ha determinato che in 18 pazienti venisse per prima utilizzata la collocazione A e nei rimanenti 11 la collocazione B. La procedura, effettuata con una blanda sedazione in tutti i pazienti, ha determinato ripristino di ritmo sinusale in tutti i pazienti nei quali è stato possibile ottenere la collocazione A e in 28 su 29 pazienti con la collocazione B (Tab. 1).

In due pazienti del gruppo A e in un paziente del gruppo B si è osservata recidiva precoce di FA. La collocazione A non è stata ottenibile in 5 pazienti, mentre la collocazione B è stata ottenuta agevolmente in tutti i pazienti. Le energie utilizzate sono risultate di 9 ± 5 Joule nella collocazione A e di 10 ± 5 Joule nella collocazione B. I tempi di scopia necessari per ottenere l'adeguato posizionamento del catetere sono risultati più ridotti nella collocazione B (180 ± 44 secondi (A) vs 43 ± 33 secondi (B); $p < 0,001$).

Non si sono osservate differenze di tollerabilità della procedura in base al tipo di collocazione del catetere. Non si sono manifestate complicanze significative. Nessuna aritmia ventricolare è stata documentata nelle ore successive alla cardioversione. Un breve periodo di stimolazione atriale si è reso necessario in un paziente, in relazione alla tardiva ripresa di ritmo sinusale.

Discussione

I risultati dello studio confermano la efficacia e la affidabilità della cardioversione interna a bassa energia nella interruzione della fibrillazione atriale¹⁻⁵. Nel 98% dei casi è stato possibile ottenere il ripristino di

ritmo sinusale, senza che si osservassero complicanze significative. L'utilizzo di shock sincronizzati su intervalli RR di lunghezza determinata ha permesso di evitare l'evenienza di eventi aritmici ventricolari⁷.

Il riconoscimento del valore della cardioversione interna nel trattamento della fibrillazione atriale ha determinato nel tempo la ricerca di una semplificazione delle tecniche utilizzate, che ne consentissero una applicazione semplice ed estensibile⁸, in grado di ridurre i tempi di impiego della fluoroscopia. Le fasi iniziali di applicazione della procedura erano state caratterizzate dall'utilizzo di due cateteri, uno posizionato in atrio destro e uno in seno coronarico⁵. La difficoltà di riuscire a collocare adeguatamente il catetere nel seno coronarico ha indotto la ricerca di nuovi siti, in grado di garantire comunque una adeguata efficacia, ma più facilmente raggiungibili. Alt e coll.¹⁴ hanno dimostrato come una defibrillazione inviata tramite un catetere collocato in atrio destro e uno in arteria polmonare sinistra comporti la stessa efficacia, rispetto ad una defibrillazione inviata tramite un catetere in atrio destro e uno in seno coronarico, richiedendo energie solo lievemente superiori, comunque sempre ben tollerate, e tempi di fluoroscopia inferiori. Un ulteriore sviluppo è stato determinato dallo

studio di Heisel et al.⁹, con la dimostrazione che l'uso di un singolo catetere, con coil distale posizionato in seno coronarico e uno prossimale in atrio destro, era in grado di fornire risultati sovrapponibili a quelli del duplice catetere. Tentativi alternativi di semplificazione della procedura sono stati caratterizzati dall'impiego di un elettrodo transesofageo, associato ad un elettrodo in atrio

destro e ad uno in ventricolo destro. In un lavoro di Santini et al.¹¹ il successo della procedura era del 92%, ma nell'8% dei pazienti si è registrata comparsa di ustioni della mucosa esofagea. La procedura è stata ulteriormente semplificata dalla dimostrazione, effettuata da Zardo et al.¹⁵, che la collocazione del singolo catetere, normalmente utilizzato con coil distale in seno coronarico e coil prossimale in atrio destro, ponendo il coil distale in arteria polmonare sinistra, appariva in grado di dare risultati sovrapponibili alla collocazione usuale, con tempi di posizionamento inferiori.

Per quanto più semplice rispetto a quella in seno coronarico, la collocazione in arteria polmonare sinistra può comunque comportare qualche difficoltà, determinando un non auspicabile allungamento dei tempi di fluoroscopia^{14,15}. In quest'ottica i risultati del nostro lavoro rappresentano un ulteriore e originale progresso nel cammino mirato a semplificare il più possibile la esecuzione della cardioversione endocavitaria della FA. I nostri dati infatti evidenziano come la collocazione di un singolo catetere a doppio coil, con coil prossimale sul setto e coil distale sulla parete libera dell'atrio destro, con una configurazione elettrodica che determini un'onda di shock diretta verso il setto, risulta

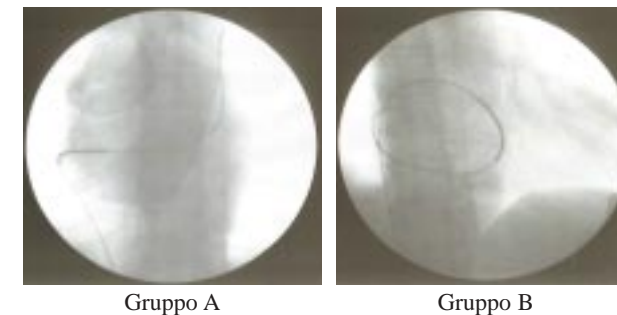


Fig. 1 - Confronto tra le due collocazioni.

sempre facilmente raggiungibile. I tentativi di collocazione del coil distale in arteria polmonare sinistra appaiono invece gravati da una percentuale di insuccesso del 16%. La collocazione di entrambi i coil in atrio destro risulta inoltre estremamente più rapida, comportando tempi di fluoroscopia marcatamente inferiori, rispetto alla collocazione in arteria polmonare sinistra. Lo studio dimostra che questa evidente e vantaggiosa semplificazione viene raggiunta senza compromettere la efficacia della manovra e senza dovere ricorrere all'impiego di energie superiori. Il ripristino di ritmo sinusale viene infatti raggiunto nel 97% dei casi con la collocazione in atrio destro e nel 100% dei casi con la collocazione in arteria polmonare sinistra, con energie medie che non presentano differenze statisticamente significative nei due gruppi. Rispetto alla collocazione del coil in arteria polmonare sinistra, che consente di creare un dipolo comprendente i due atri, la collocazione in atrio destro determina un dipolo che interessa solo l'atrio destro. Appare però ipotizzabile che la configurazione elettroica utilizzata, in grado di determinare una onda di shock diretta verso il setto interatriale, permetta di coinvolgere anche l'atrio sinistro, giustificando i risultati clinici raggiunti.

Limiti dello studio

Il confronto tra le due collocazioni è stato effettuato in sequenza randomizzata, sottoponendo i pazienti a cardioversione e, dopo 15 minuti dalla reinduzione di FA, a nuova cardioversione.

Questa metodologia è stata ampiamente validata da una serie di studi⁶⁻¹³⁻¹⁵, che hanno dimostrato la adeguata riproducibilità della soglia di defibrillazione.

D'altra parte un limite di ogni studio riguardante la collocazione di cateteri all'interno del cuore è rappresentato dalla variabilità anatomica e istologica, tra paziente e paziente, e nell'ambito dello stesso paziente, dei diversi siti cardiaci, che può condizionare la confrontabilità dei risultati. Un altro limite dello studio è rappresentato dalla capacità di giustificare i risultati clinici osservati, solo attraverso la formulazione di una ipotesi, riguardante direzione e verso del fronte di defibrillazione, che richiede ulteriori approfondimenti.

Conclusioni

Nella cardioversione transvenosa della FA la collocazione di un catetere defibrillatore singolo mediante un loop in atrio destro, che posizioni il coil distale sul setto e il coil

prossimale sulla parete libera, utilizzando shock con direzione verso il setto, permette di ottenere risultati analoghi alla posizione più usualmente utilizzata, con coil distale in

vena polmonare sinistra, senza dover ricorrere a energie superiori e risulta di più facile e rapida applicazione.

Risulta auspicabile un approfondimento delle ragioni elettrofisiologiche, riguardanti soprattutto il verso del flusso di defibrillazione che giustificano tale risultato.

danti soprattutto il verso del flusso di defibrillazione che giustificano tale risultato.

Bibliografia

1. Murgatroyd FD, Slade AKB, Sopher SM et al. Efficacy and tolerability of transvenous low energy cardioversion of paroxysmal atrial fibrillation in humans. *J Am Coll Cardiol* 1995; 25: 1347-53.
2. Multicenter low energy transvenous atrial defibrillation trial results in different subsets of atrial fibrillation. *J Am Coll Cardiol* 1997; 29:750-55.
3. Efficacy and tolerability in fully conscious patients of transvenous low energy internal atrial cardioversion for atrial fibrillation. *Am J Cardiol* 1998; 81: 241-44.
4. Ammer R, Alt E, Ayers G et al. Pain threshold for low energy intracardiac cardioversion of atrial fibrillation with low or no sedation. *Pacing Clinical Electrophysiol* 1997; 20: 230-36.
5. Tacker WA, Schoenlein WE, Janas W et al. Catheter electrode evaluation for transvenous atrial defibrillation. *Pacing Clin Electrophysiol* 1997; 16:853.
6. Boriani G, Biffi M, Camanini C et al. Transvenous internal cardioversion for atrial fibrillation: A randomized comparison between catheters with different coil length. *Am Heart J* 2002; 144:851-57.
7. Sharp JC, Whalley DW. Effectiveness and safety of low energy internal cardioversion of long standing atrial fibrillation after unsuccessful external cardioversion. *Am J Cardiol* 2002; 90(6): 657-60.
8. Crijns HJ. Internal cardioversion as a first line method of cardioversion? *Europace* 2001; 3(1): 2-3.
9. Heisel A, Jung J, et al. Low energy transvenous cardioversion of atrial fibrillation using a single atrial lead system. *J Cardiovasc Electrophysiol* 1997; 8(6): 607-14.
10. Tse HF, Lau CP, Camm AJ. Transvenous atrial defibrillation: techniques and clinical applications. *Clin Cardiol* 1999; 22 (10): 614-22.
11. Santini M, Pandozi C, Colivicchi F, et al. Transesophageal low energy cardioversion of atrial fibrillation. Results with the oesophageal right atrial lead configuration. *Eur Heart J* 2000; 21 (10): 848-50.
12. Jung J, Hahn SJ, Heisel A, et al. Defibrillation efficacy and pain perception of two biphasic waveforms for internal cardioversion of atrial fibrillation. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2003; 14 (8): 837-40.
13. Krum D, Hare J, Mughal K, et al. Optimization of shocking lead configuration for transvenous atrial defibrillation. *J Cardiovasc Electrophysiol* 1998; 9 (9): 998-1003.
14. Alt E, Schmitt C, Ammer R, et al. Effect of electrode position on outcome of low energy intracardiac cardioversion of atrial fibrillation. *Am J Cardiol* 1997; 79 (5): 621-25.
15. Zardo F, Antonini-Canterin F, et al. Low energy intracardiac cardioversion of chronic atrial fibrillation by single femoral approach: safety and effectiveness of the procedure. *Ital Heart J* 2000; 1 (2): a143-45.

Tab. 1 - Risultati dello studio.

	Gruppo A	Gruppo B	
Ripristino RS	29/29	28/29	
Posizionamento non ottenuto	5/29	29/29	
Energie utilizzate	9±5 J	10±5 J	NS
Tempo scopia	180±44 sec	43±33 sec	p < 0.001