

IL TRATTAMENTO CHIRURGICO DELLA FIBRILLAZIONE ATRIALE PAROSSISTICA SCONFIGGERÀ L'ABLAZIONE ELETTRICA?

S. Nascimbene, S. Benussi, O. Alfieri

Divisione di Cardiocirurgia, IRCCS San Raffaele,
Università Vita e Salute, Milano.

Introduzione

La fibrillazione atriale (FA) è presente in 2 milioni di pazienti negli USA, se ne prevede un raddoppio nei prossimi 50 anni e la sua prevalenza aumenta con l'avanzare dell'età¹. La FA si associa con un'aumentata mortalità, un aumentato rischio di eventi tromboembolici e un peggioramento della funzione cardiaca². Nella maggioranza dei pazienti la FA è associata ad altra patologia cardiaca, ma il 31% dei soggetti è affetto da FA isolata³.

Attualmente sono disponibili varie opzioni per il trattamento dei pazienti in FA. Queste comprendono la cardioversione farmacologica o elettrica, la terapia farmacologica volta al controllo della frequenza e all'anticoagulazione⁴, l'ablazione del nodo atrioventricolare con l'impianto di un pacemaker definitivo, l'ablazione percutanea transcateretere e l'ablazione chirurgica.

L'estrema variabilità riguardante la patogenesi della FA e la presentazione clinica richiedono sicuramente un'individualizzazione del trattamento.

La terapia ottimale della fibrillazione atriale si prefigge di recuperare e mantenere il ritmo sinusale, di ridurre il rischio tromboembolico, di sospendere la terapia anticoagulante, di migliorare la tolleranza all'esercizio e la qualità della vita del paziente e di ridurre la morbilità e la mortalità.

L'ablazione percutanea

Il campo dell'ablazione transcateretere della FA è andato incontro a notevoli progressi da quando Haissaguerre e coll⁵ identificarono nell'attività elettrica delle vene polmonari un importante fattore causale della FA. L'isolamento elettrico delle vene polmonari è emerso come il momento cruciale dell'ablazione della FA, soprattutto nelle forme parossistiche⁶⁻⁸.

Allo stato attuale, vi sono sostanzialmente due principali approcci basati sull'isolamento delle vene polmonari. Uno consiste nella creazione di lesioni segmentali discrete attorno all'orifizio delle vene polmonari, guidate da un catetere mappante circolare multipolare⁹. L'altra tecnica utilizza un approccio anatomico nel quale vengono create lesioni circonferenziali sulla parete atriale, attorno agli orifizi delle vene polmonari, sotto la guida di un sistema di navigazione tridimensionale elettroanatomico⁸. Sebbene entrambi gli approcci ablativi possano portare a buoni risultati nell'esperienza degli operatori di riferimento^{8,9}, essi sono tuttora soggetti ad importanti limitazioni.

Anche quando utilizzati in combinazione tra di loro, tali tecniche percutanee raggiungono un successo attorno al 50% dopo una singola procedura¹⁰.

Nei soggetti con recidiva di aritmia, la ripetizione della procedura ablativa riesce a debellare l'aritmia in un ulteriore 15% dei casi¹⁰. Ciò è verosimilmente in relazione al fatto che il processo di cicatrizzazione endocardica conseguente alla prima ablazione ostacola la progressione delle applicazioni successive agli strati più superficiali della parete atriale. Infatti il principale fattore predittivo di insuccesso di una procedura ablativa è l'incompleto isolamento di una o più vene polmonari^{10,11}. Il tentativo di superare tali limitazioni porta però ad un aumento dei rischi. Un censimento internazionale sulle procedure di ablazione percutanea della FA, recentemente riportato da Cappato et al, ha riportato un tasso di complicanze maggiori di circa il 6% per procedura¹². Tra le più comuni, la possibilità di emopericardio e di stenosi delle vene polmonari. Tale dato precede la prima descrizione della fistola atrio-esofagea, complicanza spesso fatale, attualmente tra le più temute dall'aritmologo interventista¹³. Meno gravi, ma altrettanto temute, anche le complicanze neurologiche, con un'incidenza riconosciuta dell'1% per ogni procedura¹⁴. Infine è degno di nota il considerevole tempo di esposizione fluoroscopica (di solito >1h per procedura).

L'ablazione chirurgica

L'ablazione chirurgica ha un ruolo crescente nel trattamento della FA per numerose ragioni. Innanzitutto la terapia chirurgica è la più efficace nel ripristino del ritmo sinusale. Infatti la "maze operation", tecnica capostipite del trattamento chirurgico, descritta da Cox agli inizi degli anni novanta^{15,16}, elimina la FA in oltre il 90% dei pazienti ma è gravata da una notevole complessità tecnica e da una morbilità elevata. Infatti lo schema ablativo prevede numerose incisioni a livello atriale sinistro e destro e si completa con la resezione delle due auricole. Per questo motivo si è cercato di modificare lo schema originale della maze procedure, introducendo l'utilizzo di cateteri ad emissione di radiofrequenza o crioblattori, per limitare il numero di incisioni chirurgiche¹⁷.

La diffusione del trattamento chirurgico della FA è stata favorita successivamente, dalla dimostrazione che le vene polmonari e l'atrio sinistro hanno un ruolo fondamentale come substrato e trigger della FA, e dallo sviluppo di cateteri per ablazione chirurgica che utilizzano diverse forme di energia e sono in grado di creare linee di lesione rapidamente e in modo sicuro¹⁸.

In pazienti con FA persistente e patologia valvolare mitralica la procedura ablativa limitata all'atrio sinistro ha un successo del 78%¹⁹.

Sono state sviluppate diverse fonti di energia quali la radiofrequenza, le microonde, il laser, gli ultrasuoni e la crioterapia. La fonte di energia più lar-

gamente usata è la radiofrequenza^{20,21}; sono stati proposti numerosi cateteri flessibili, rigidi, unipolari, irrigati; ciascuno con caratteristiche diverse. La vera innovazione nel campo dell'ablazione chirurgica è però rappresentata dall'introduzione di cateteri bipolari; infatti questi consentono di creare delle lesioni totalmente transmurali, cosa che non è stata dimostrata né con i cateteri unipolari né con i cateteri percutanei²².

Il chirurgo ha inoltre il vantaggio della visualizzazione diretta dell'atrio sinistro e delle vene polmonari, sia sul versante endocardico che su quello epicardico; questo permette la creazione di linee di ablazione sul versante atriale delle vene polmonari in modo da minimizzare il rischio di complicanze quali la stenosi delle stesse. Con l'utilizzo di cateteri bipolari, a differenza di quanto descritto per le ablazioni transcateretere e per le ablazioni con catetere unipolare¹³⁻²³, anche il rischio di lesione esofagea viene eliminato, in quanto le ablazioni vengono effettuate tra le due mandibole del catetere e non vi è trasmissione di energia, e quindi di calore, alle strutture adiacenti. Per gli stessi motivi il rischio tromboembolico, derivante dall'eccessivo riscaldamento del sangue che viene a contatto con il catetere unipolare durante l'erogazione di energia, viene virtualmente abolito grazie all'uso di strumenti bipolari. Inoltre la possibilità, da parte del chirurgo, di escludere l'auricola sinistra, mediante la sutura della stessa o l'amputazione, elimina virtualmente il rischio di stroke, soprattutto nei pazienti che non ripristinano il ritmo sinusale. Infine, la semplificazione tecnica della procedura chirurgica ha contribuito alla sua diffusione e alla maggiore applicabilità in numerosi centri cardiocirurgici.

Per questi motivi tutti i pazienti in FA, candidati ad intervento cardiocirurgico, possono beneficiare del trattamento combinato dell'aritmia.

Le caratteristiche descritte dei moderni strumenti chirurgici ablativi, hanno ispirato l'estensione dell'ablazione chirurgica ai pazienti affetti da FA isolata. Il trattamento non farmacologico ideale in tale contesto dovrebbe infatti:

- garantire uno schema di lesioni opportuno;
- essere eseguibile in maniera miniinvasiva, e quindi con miniaccessi e senza circolazione extracorporea;
- minimizzare il rischio di danni alle strutture adiacenti al cuore;
- evitare quanto più possibile l'esposizione ai raggi-X;
- garantire dalle lesioni transmurali;
- consentire la resezione o, comunque, l'esclusione dell'auricola sinistra.

È importante sottolineare come gli ultimi due punti citati siano allo stato attuale di esclusivo appannaggio dell'ablazione chirurgica.

Come abbiamo visto, comunque, tutti i requisiti sopraelencati sono meglio soddisfatti dall'ablazione chirurgica, con la sola eccezione della minore invasività, tradizionale roccaforte delle tecniche percutanee.

Sotto questo aspetto, sono però al vaglio diverse opzioni di ablazione chirurgica per via miniinvasiva. Il comune denominatore di tali approcci è l'esecuzione dell'intera procedura per via epicardica, a cuore battente.

Il nostro gruppo descrisse per la prima volta nel 2000 l'utilizzo di cateteri a RF unipolare per via epicardica per isolare le vene polmonari per via sternotomica in pazienti sottoposti ad ablazione concomitante²⁰.

Nel 2003, Saltman riportò la prima procedura di ablazione per via endoscopica, utilizzando un ablatore unipolare a microonde per disegnare un'unica lesione attorno alle vene polmonari in un paziente affetto da FA parossistica²⁴.

Kubota dimostrò nel 2004 la fattibilità dell'isolamento delle vene polmonari con un crioblattore unipolare, utilizzando delle sonde ricurve²⁵.

Il comune denominatore di tutti questi approcci ablativi è che, se pure caratterizzati da una variabile efficacia clinica, gli strumenti unipolari non consentono di ottenere una lesione transmurale e continua nella quasi totalità dei casi²⁶⁻²⁹. Ciò consegue prevalentemente al fatto che il flusso ematico a contatto con lo strato subendocardico della parete atriale ne condiziona il raffreddamento (o, nel caso della crioblazione, il riscaldamento) a 37°C, ostacolando l'efficace ablazione a tutto spessore del miocardio atriale.

Per questo motivo appaiono più promettenti i recenti sviluppi miniinvasivi nell'ambito dell'ablazione con RF bipolare.

Wolf e coll hanno descritto nel 2005 la prima procedura ablativa miniinvasiva con RF bipolare in una serie di pazienti con FA isolata. L'approccio è videoassistito, per via minitoracotomica bilaterale, e si ripropone come end-points l'isolamento assoluto delle vene polmonari in due coppie, tramite due ablazioni circonfenziali sulla porzione antrale dell'atrio sinistro, la resezione dell'auricola sinistra alla base tramite stappler, e la parziale denervazione autonoma dell'atrio sinistro³⁰. Il successo della procedura, pari al 91% dei casi descritti da Wolf, e la sorprendente semplicità tecnica della stessa, hanno contribuito all'incremento della sua popolarità.

Nella nostra iniziale esperienza con questo approccio [dati non pubblicati] abbiamo riscontrato l'estrema efficacia della procedura, che ci ha consentito di curare l'aritmia in una serie di pazienti affetti da FA parossistica o per-



Fig. 1. Aspetto dell'emitorace sinistro dopo miniaccesso.

sistente. L'efficacia elettrofisiologica dello strumento bipolare fa sì che sia possibile la totale eradicazione dell'aritmia sospendendo al tempo stesso ogni farmaco antiaritmico. Ciò, insieme all'asportazione dell'auricola, propizia una libertà dalla terapia anticoagulante. Evitando la sternotomia e qualsiasi forma di divaricazione costale, l'ablazione epicardica miniinvasiva delle vene polmonari consente un ottimo controllo del dolore postprocedurale, con una pronta remissione ed una dimissione dopo 2-3 giorni, oltre ad una minima compromissione estetica della parete toracica (Fig. 1).

Conclusioni

Lo sviluppo delle moderne tecniche chirurgiche miniinvasive di ablazione bipolare, consente oggi di trattare pazienti affetti da FA isolata a cuore battente, senza circolazione extracorporea e con un minimo impatto estetico ed algogeno. Essendo caratterizzato da una transmuralità estremamente riproducibile, dalla possibilità di escludere l'auricola, ma anche dalla virtuale abolizione del "danno collaterale" e del rischio tromboembolico, dell'esposizione alle radiazioni e dal maggiore effetto denervante, la chirurgia ablativa epicardica costituisce oggi un'alternativa più che valida all'ablazione percutanea.

BIBLIOGRAFIA

- 1) *Go As, Hylek EM, Phillips KA, et al.* Prevalence of diagnosed atrial fibrillation in adults: national implications for rhythm management and stroke prevention: the Anticoagulation and Risk Factors in Atrial Fibrillation (ATRIA) Study. *JAMA* 2001; 285: 2370-5
- 2) *Benjamin EJ, Wolf PA, D'Agostino RB, et al.* Impact of atrial fibrillation on the risk of death: the Framingham Heart Study. *Circulation* 1998; 98:946-52
- 3) *Kannel WB, Abbott RD, Savage DD et al.* Epidemiologic features of chronic atrial fibrillation: the Framingham study. *N Engl J Med* 1982; 306:1018-22
- 4) *The Atrial Fibrillation follow-up Investigation of Rhythm Management (AFFIRM) Investigators.* A comparison of rate control and rhythm control in patients with atrial fibrillation. *N Engl J Med* 2002; 347 (23):1825-33
- 5) *Haissaguerre M, Jais P, Shah DC, et al.* Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins. *N Engl J Med* 1998; 339:659-666
- 6) *Jais P, Haissaguerre M, Shah DC, et al.* A focal source of atrial fibrillation treated by discrete radiofrequency ablation. *Circulation* 1997; 95:572-576
- 7) *Oral H, Knight BP, Tada H, et al.* Pulmonary vein isolation for paroxysmal and persistent atrial fibrillation. *Circulation* 2002; 105:1077-81
- 8) *Pappone C, Rosanio S, Oreto G, et al.* Circumferential radiofrequency ablation of pulmonary vein ostia: A new anatomic approach for curing atrial fibrillation. *Circulation* 2000; 102:2619-28
- 9) *Shah DC, Haissaguerre M, Jais P, et al.* Electrophysiologically guided ablation of the pulmonary veins for the curative treatment of atrial fibrillation. *Ann Med* 2000; 32:408-416
- 10) *Cheema A, Dong J, Dalal D, et al.* Long-term safety and efficacy of circumferential ablation with pulmonary vein isolation. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2006; 17:1080-85

- 11) *Kobza R, Hindricks G, Tanner H, et al.* Late recurrent arrhythmias after ablation of atrial fibrillation: incidence, mechanisms and treatment. *Heart Rhythm* 2004; 1:676-83
- 12) *Cappato R, Calkins H, Chen SA, et al.* Worldwide survey on the methods, efficacy, and safety of catheter ablation for human atrial fibrillation. *Circulation* 2005; 111(9):1100-5
- 13) *Pappone C, Oral H, Santinelli V, et al.* Atrio-esophageal fistula as a complication of percutaneous trans-catheter ablation of atrial fibrillation. *Circulation* 2004; 109:2724-26
- 14) *Oral H, Chugh A, Ozaydin M, et al.* Risk of thromboembolic events after percutaneous left atrial radiofrequency ablation of atrial fibrillation. *Circulation* 2006; 114(8):759-65
- 15) *Cox JL, Schuessler RB, D'Agostino jr HJ, et al.* The surgical treatment of atrial fibrillation. III. Development of a definitive surgical procedure. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999; 101:569-583
- 16) *Cox JL, Boineau JP, Schuessler RB, et al.* Electrophysiologic basis, surgical development, and clinical result of the Maze procedure for atrial flutter and atrial fibrillation. *Adv Card Surg* 1995; 6:1-67
- 17) *Sie HT, Beukema WP, Ramdat Myster AR, et al.* The radiofrequency modified Maze procedure. A less invasive approach to atrial fibrillation during open-heart surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 2001; 19:443-447
- 18) *Gillinov AM, Blackstone EH, McCarthy PM, et al.* Atrial fibrillation: current surgical options and their assessment. *Ann Thorac Surg* 2002; 74:2210-17
- 19) *Sueda T, Nagata H, Orihashi K, et al.* Efficacy of a simple left atrial procedure for chronic atrial fibrillation in mitral valve operation. *Ann Thorac Surg* 1997; 63:1070-75
- 20) *Melo J, Adragao P, Neves J et al.* Surgery for atrial fibrillation using radiofrequency catheter ablation: assessment of results at one year. *Eur J Cardio-Thorac Surg* 1999; 15:851-5
- 21) *Benussi S, Pappone C, Nascimbene S, et al.* A simple way to treat atrial fibrillation during mitral valve surgery: the epicardial radiofrequency approach. *Eur J Cardio-Thorac Surg* 2000; 17:524-9
- 22) *Gillinov AM, McCarthy PM.* Atricure bipolar radiofrequency clamp for intraoperative ablation of atrial fibrillation. *Ann Thorac Surg* 2002; 74:2165-68
- 23) *Gillinov AM, Pettersson G, Rice TW.* Esophageal injury during radiofrequency ablation for atrial fibrillation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2001; 122:1239-40
- 24) *Saltman AE, Rosenthal LS, Francalancia NA, et al.* A completely endoscopic approach to microwave ablation for atrial fibrillation. *Heart Surg Forum* 2003; 6:E 38-41
- 25) *Maessen JG, Nijs JF, Smeets JL, et al.* Beating-heart surgical treatment of atrial fibrillation with microwave ablation for atrial fibrillation. *Ann Thorac Surg* 2002; 74:S1307-11
- 26) *Thomas SP, Guy DJ, Boyd AC, et al.* Comparison of epicardial and endocardial linear ablation using handheld probes. *Ann Thorac Surg* 2003; 75(2):543-8
- 27) *Santiago T, Melo J, Gouveia Rh, et al.* Epicardial radiofrequency applications: in vitro and in vivo studies on human atrial myocardium. *Eur J Cardiothorac Surg* 2003; 24(4):481-6
- 28) *van Brakel TJ, Bolotin G, Salleng KJ, et al.* Evaluation of epicardial microwave ablation lesions: histology versus electrophysiology. *Ann Thorac Surg* 2004; 78(4):1397-402
- 29) *Accord Re, van Suylen RJ, van Brakel TJ, et al.* Post-mortem histologic evaluation of microwave lesions after epicardial pulmonary vein isolation for atrial fibrillation. *Ann Thorac Surg* 2005; 80(3):881-7
- 30) *Wolf RK, Schneeberger W, Osterday PA, et al.* Video-assisted bilateral pulmonary vein isolation and left atrial appendage exclusion for atrial fibrillation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2005; 130:797-802