

# Sostituzione transcaterere transapicale simultanea delle valvole aortica e mitralica native

Massimo Fineschi<sup>1</sup>, Giuseppe Sinicropi<sup>1</sup>, Alessandro Iadanza<sup>1</sup>, Arcangelo Carrera<sup>1</sup>,  
Marco Garosi<sup>2</sup>, Giuseppe Davoli<sup>3</sup>

<sup>1</sup>U.O.S.A. Cardiologia Interventistica, <sup>2</sup>U.O.C. Cardioanestesia, <sup>3</sup>U.O.C. Cardiochirurgia,  
Azienda Ospedaliera Universitaria Senese, Siena

Concomitant severe aortic and mitral stenosis in patients who are not candidates for traditional surgery is a complex scenario that becomes increasingly more common with population aging. While transcatheter aortic valve replacement (TAVR) has emerged as a new lifeline for patients with severe aortic stenosis who are at intermediate or high risk for surgical aortic valve replacement, transcatheter mitral valve replacement (TMVR) is still in the early clinical phase. TMVR can be an alternative to surgical valve replacement for high surgical risk patients with bioprosthetic mitral valves, annuloplasty rings, or severe mitral annular calcification (MAC). Despite the growing use of TMVR, left ventricular outflow tract obstruction remains a major challenge and a life-threatening complication of this procedure mostly among patients undergoing valve-in-MAC procedures. Preprocedural planning with imaging is essential in understanding and reducing the risk for these complications.

We describe a case of simultaneous transcatheter double valve replacement into native valves from transapical access in a 77-year-old female patient with severe symptomatic aortic and mitral stenosis associated with MAC.

**Key words.** Left ventricular outflow tract obstruction; Transcatheter aortic valve implantation, Transcatheter mitral valve implantation.

G Ital Cardiol 2021;22(12 Suppl 2):275-305

## INTRODUZIONE

L'impianto transcaterere di valvola aortica (TAVI) è attualmente considerato un'opzione alternativa alla chirurgia per il trattamento della stenosi valvolare aortica severa sintomatica nei pazienti anziani (età  $\geq 75$  anni) o con rischio chirurgico alto o intermedio. Anche la sostituzione transcaterere di valvola mitralica (TMVR) può essere fatta, principalmente per i casi di degenerazione di bioprotesi, quando il trattamento chirurgico presenti un rischio proibitivo<sup>1</sup>.

Nei casi in cui la valvulopatia mitralica è associata a calcificazioni dell'anello (MAC), la sostituzione valvolare transcaterere può essere eseguita sulla valvola nativa, utilizzando una protesi aortica Sapien 3 (Edwards Lifesciences), per via transapicale, transettale o per via atriale open<sup>2</sup>. Sebbene questa procedura sia tecnicamente fattibile, ci sono delle difficoltà legate alla valutazione della misura della valvola da utilizzare e soprattutto al possibile sviluppo di un'ostruzione al tratto di efflusso del ventricolo sinistro (LVOT).

La concomitanza di valvulopatia mitralica con MAC e stenosi aortica è un'evenienza relativamente comune ed in aumento con l'invecchiamento della popolazione, che presenta un'elevata mortalità con il trattamento chirurgico<sup>3</sup>. Pochi casi

sono riportati in letteratura di sostituzione simultanea transcaterere delle valvole aortica e mitralica native<sup>4-6</sup>.

## CASO CLINICO

Una donna di 77 anni veniva ricoverata in Cardiologia per dispnea progressivamente ingravescente fino all'edema polmonare. Risultava affetta da una valvulopatia mitro-aortica già nota con pregressi ricoveri per scompenso cardiaco.

In anamnesi si riscontravano numerose comorbidità: ipertensione arteriosa, diabete mellito insulino-dipendente, fibrillazione atriale permanente, broncopneumopatia cronica ostruttiva, aterosclerosi carotidea con pregresso stroke. Era stato inoltre precedentemente impiantato un pacemaker VDD per blocco atrioventricolare totale.

Un ecocardiogramma transtoracico evidenziava normali diametri endocavitari del ventricolo sinistro con spiccata ipertrofia concentrica (spessore del setto interventricolare 18 mm). Funzione sistolica globale moderatamente ridotta (frazione di eiezione 45%). Atrio sinistro dilatato. MAC, stenosi valvolare severa con gradiente medio 12 mmHg, area valvolare con tempo di dimezzamento pressorio 1 cm<sup>2</sup>. Insufficienza mitralica di grado moderato. Valvola aortica tricuspide, calcifica con gradiente medio 40 mmHg e massimo 60 mmHg, area valvolare anatomica 0.8 cm<sup>2</sup>, area valvolare con equazione di continuità 0.9 cm<sup>2</sup>, insufficienza di grado lieve. Insufficienza tricuspide severa con pressione sistolica arteriosa polmonare 60 mmHg.

© 2021 Il Pensiero Scientifico Editore

Gli autori dichiarano nessun conflitto di interessi.

Per la corrispondenza:

**Dr. Massimo Fineschi** U.O.S.A. Cardiologia Interventistica, Azienda Ospedaliera-Universitaria Senese, Viale Bracci, 53100 Siena  
e-mail: orfine@tin.it

La paziente è stata sottoposta a coronarografia che evidenziava stenosi calcifica ostiale e prossimale della coronaria destra e stenosi del tronco comune.

In considerazione delle numerose comorbidità e della fragilità, la paziente fu giudicata dall'Heart Team a rischio chirurgico proibitivo, e fu proposta la terapia transcatterete mediante angioplastica sulla coronaria destra e sul tronco comune e successive TAVI e TMVR in MAC.

La valutazione preprocedurale per il "sizing" di entrambe le valvole è stata fatta su angio-tomografia computerizzata (TC). Per la valvola mitralica sono state valutate: la presenza e la circolarità delle calcificazioni sull'anello mitralico, l'area mitralica, l'area residua del LVOT con impianto virtuale della valvola in posizione mitralica (neo-LVOT) e l'angolo mitro-aortico (Figure 1 e 2). L'area dell'anello mitralico era di 6.35 cm<sup>2</sup> e quindi idoneo per una Sapien 3-29 mm. Il neo-LVOT è stato misurato con la valvola virtuale posizionata 30:70 (atriale:ventricolare) ed è risultato di 3 cm<sup>2</sup>.

Dalla valutazione della TC risultava quindi che la distribuzione circonferenziale del calcio a livello dell'anello mitralico avrebbe consentito un buon ancoraggio della protesi, che l'angolo mitro-aortico era di 120° (>110° considerato come cut-off di rischio) e l'area del neo-LVOT conferiva un basso rischio di possibile ostruzione al tratto di efflusso. Per la protesi aortica sulla base dell'area del "virtual basal ring" abbiamo scelto una Sapien 3-26 mm.

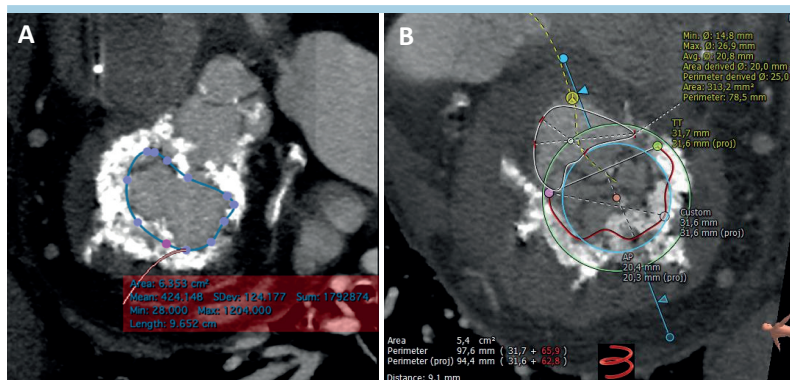
La procedura è stata eseguita in urgenza per il peggioramento delle condizioni emodinamiche della paziente. Si eseguiva inizialmente angioplastica sulla lesione prossimale della coronaria destra e sul tronco comune con buon risultato

angiografico finale (Figura 3). Successivamente, in anestesia generale con guida fluoroscopica ed ecografia transesofagea, si procedeva all'intervento di sostituzione transcatterete delle due valvole. Attraverso una toracotomia anterolaterale è stato ottenuto un accesso attraverso l'apice cardiaco; dopo aver posizionato una guida Safari small (Boston Scientific) in aorta è stato introdotto uno sheath Ascendra (Edwards Lifesciences) ed impiantata una valvola Sapien 3-26 mm durante stimolazione ventricolare ad elevata frequenza.

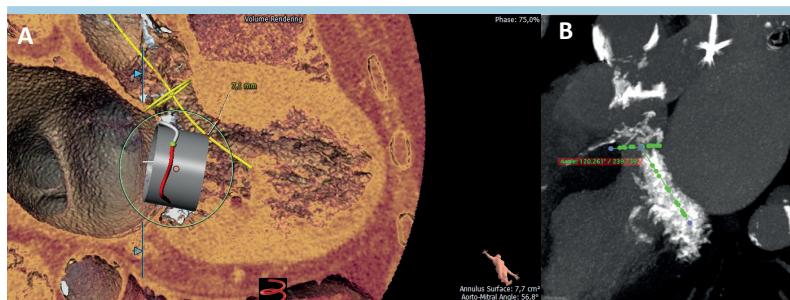
Abbiamo iniziato con la sostituzione aortica in quanto l'accesso a questa valvola sarebbe potuto risultare più difficoltoso se fatto successivamente al posizionamento di quella mitralica, ed anche al fine di rinforzare la continuità mitro-aortica ed avere quindi un ancoraggio più rigido per la protesi mitralica.

Successivamente attraverso lo stesso introduttore, dopo aver fatto avanzare la guida Safari small in atrio sinistro, è stata impiantata in modo invertito una valvola Sapien 3-29 mm sull'anello mitralico con un rapporto 30:70 (atrio:ventricolo) durante stimolazione ventricolare rapida (Figure 4 e 5). L'apice del ventricolo sinistro è stato quindi chiuso attraverso doppia borsa di tabacco in prolene 3-0.

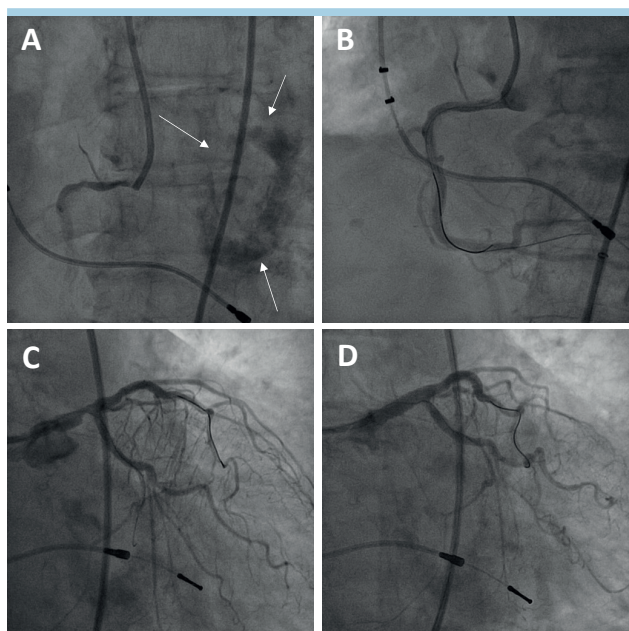
Il controllo con ecografia transesofagea evidenziava un gradiente mitralico medio di 4 mmHg e l'assenza di leak significativo. Il gradiente massimo al LVOT era di 45 mmHg emodinamicamente ben tollerato dalla paziente nell'immediato post-procedura. La valvola aortica risultava ben posizionata, non vi era gradiente sistolico significativo né leak periprotetico.



**Figura 1.** (A) Misura dell'area mitralica. (B) Area del neo-tratto di efflusso del ventricolo sinistro dopo impianto virtuale della valvola Sapien 3-29 mm in posizione mitralica.



**Figura 2.** (A) Distanza dalla protesi mitralica virtuale al setto interventricolare. (B) Angolo mitro-aortico (AMA).



**Figura 3.** (A) Angiografia basale della coronaria destra con evidenza di stenosi ostiale e nel tratto prossimale (le frecce evidenziano le calcificazioni circolari sull'anello mitralico). (B) Risultato post-angioplastica. (C) Angiografia basale della coronaria sinistra con evidenza di stenosi del tronco comune. (D) Risultato post-angioplastica.

In prima giornata postoperatoria le condizioni emodinamiche della paziente sono peggiorate: l'ecografia di controllo confermava il buon funzionamento di entrambe le protesi valvolari, con la persistenza di un gradiente al tratto di efflusso,

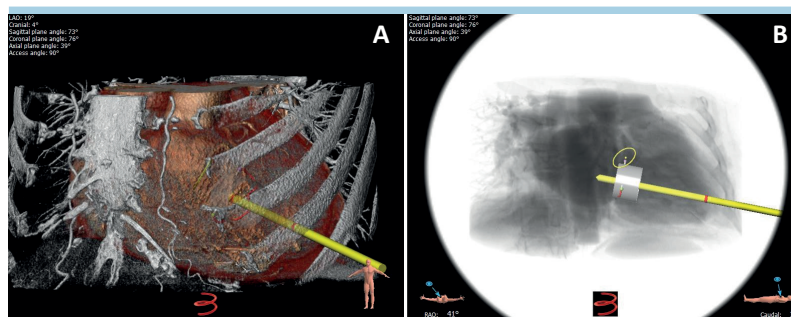
con una marcata riduzione globale della funzione sistolica del ventricolo sinistro. Dopo una iniziale ripresa della stabilità emodinamica con l'impiego di un supporto inotropo e vaso-costrittore è insorto uno shock cardiogeno che ha condotto al decesso. Probabilmente il notevole aumento dello spessore del setto interventricolare unitamente alle ridotte dimensioni della camera ventricolare sinistra ed alla ridondanza del lembo mitralico anteriore hanno contribuito all'ostruzione del tratto di efflusso mal tollerata da un ventricolo con una funzione sistolica ridotta.

### DISCUSSIONE

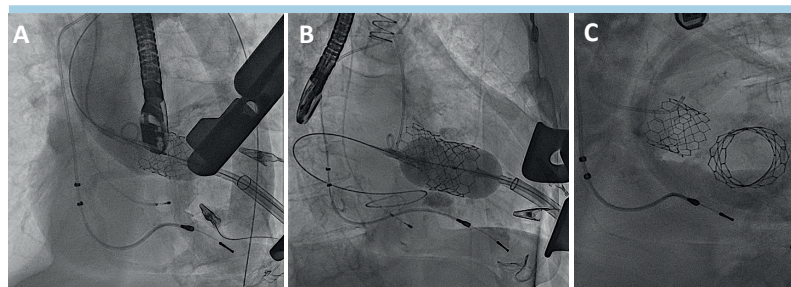
Nei casi con controindicazione alla chirurgia, la sostituzione transcateretere su valvola mitralica biologica, in ring o in MAC può essere fatta utilizzando una valvola "ballooon expandable", disegnata per la sostituzione della valvola aortica, utilizzando un approccio transtettale, transapicale o transatriale open. Sebbene questa procedura sia tecnicamente fattibile, è associata ad un'alta incidenza di complicanze procedurali e di mortalità soprattutto nei casi di sostituzione valvolare in MAC<sup>7</sup>.

In presenza di una patologia combinata di stenosi aortica e mitralica native, la via transapicale consente un approccio diretto ad entrambe le valvole. La sostituzione aortica precede quella della valvola mitralica per evitare potenziali difficoltà al passaggio in posizione aortica dovute all'ingombro della protesi mitralica sul tratto di efflusso.

Per l'esecuzione di questa procedura è fondamentale la corretta ed accurata valutazione della TC. Le misure da acquisire alla TC per la scelta della protesi valvolare da impiantare in posizione mitralica sono complesse considerando la non



**Figura 4.** (A) Simulazione dell'accesso transapicale. (B) Posizionamento virtuale della protesi mitralica.



**Figura 5.** (A) Impianto di valvola aortica Sapien 3-23 mm in posizione aortica. (B) Impianto di valvola Sapien 3-29 mm invertita, in posizione mitralica. (C) Risultato finale dopo il posizionamento delle due protesi.



circularità dell'anello mitralico; da valutare inoltre che la presenza e la circolarità delle calcificazioni siano sufficienti per l'ancoraggio.

Dati essenziali sono anche la misura dell'area del neo-LVOT e dell'angolo mitro-aortico per valutare e predire il rischio di occlusione al tratto di efflusso. Un'area del neo-LVOT <1.7 cm<sup>2</sup> ed un angolo mitro-aortico <110° sono fattori predittivi di occlusione al LVOT anche se necessitano ancora di validazione<sup>9</sup>. Sicuramente l'ostruzione del LVOT, dovuta allo spostamento del lembo anteriore mitralico verso il setto interventricolare, è la complicanza più temibile ed ha una incidenza che va dal 10% a 54% nelle varie casistiche e quando si verifica al momento dell'impianto è associata ad una mortalità dell'85%<sup>9,10</sup>. Esistono delle tecniche per ridurre il rischio di ostruzione al tratto di efflusso come la lacerazione del lembo anteriore mitralico (LAMPOON) e l'alcolizzazione del setto preventiva soprattutto nei casi di ipertrofia<sup>11,12</sup>.

Nel nostro caso con il posizionamento virtuale di una Sapien 3-29 mm la misura dell'area residua del neo-LVOT conferiva un basso rischio di ostruzione, tuttavia nel post-procedura abbiamo rilevato un gradiente significativo al tratto di efflusso ed il rapido peggioramento delle condizioni emodinamiche non ci ha consentito di tentare una alcolizzazione del setto "rescue".

In conclusione, la sostituzione transcatheter simultanea delle valvole aortica e mitralica native è un'opzione terapeutica tecnicamente possibile in pazienti accuratamente selezionati. Di fondamentale importanza sono il corretto "sizing" della valvola mitralica, la valutazione dell'entità e della distribuzione delle calcificazioni sull'anello mitralico ed un'appro-

priata tecnica di impianto. Tuttavia, come dimostra il nostro caso, l'ostruzione del LVOT rimane una problematica procedurale estremamente importante e complessa da prevedere, con una elevata incidenza ed un elevato rischio di mortalità.

## RIASSUNTO

La concomitanza di stenosi aortica severa e di stenosi mitralica in pazienti con controindicazione alla chirurgia tradizionale è un'evenienza relativamente comune ed in progressivo aumento con l'invecchiamento della popolazione. Mentre l'impianto transcatheter di valvola aortica (TAVI) è attualmente considerato un trattamento sicuro ed efficace nei pazienti con stenosi aortica e rischio chirurgico intermedio/elevato, la sostituzione transcatheter della valvola mitralica (TMVR) è una procedura ancora in una fase clinica iniziale. LA TMVR rappresenta attualmente un'opzione terapeutica per i pazienti con bioprotesi mitralica, anello mitralico protesico o severe calcificazioni dell'anello (MAC) che abbiano un rischio operatorio proibitivo. Nonostante ci sia un uso crescente della TMVR, l'ostruzione al tratto di efflusso del ventricolo sinistro rimane ancora una problematica tecnica rilevante che determina un'elevata mortalità, soprattutto nei casi di sostituzione valvolare in MAC. Una corretta pianificazione pre-procedurale con le tecniche di imaging è di fondamentale importanza per ridurre, ma non abolire, il rischio di complicanze.

Descriviamo un caso di sostituzione simultanea transcatheter delle valvole aortica e mitralica native mediante accesso transapicale in una paziente di 77 anni affetta da stenosi aortica severa e stenosi mitralica severa con MAC.

**Parole chiave.** Ostruzione al tratto di efflusso del ventricolo sinistro; Sostituzione valvolare aortica transcatheter; Sostituzione valvolare mitralica transcatheter.

## BIBLIOGRAFIA

1. Seiffert M, Conradi L, Baldus S. Transcatheter mitral valve-in-valve implantation in patients with degenerated bioprostheses. *JACC Cardiovasc Interv* 2012;5:341-9.
2. Guerrero M, Urena M, Pursnani A, et al. Balloon expandable transcatheter heart valves for native mitral valve disease with severe mitral annular calcification. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 2016;57:401-9.
3. Papadopoulos N, Dietrich M, Christodoulou T, Moritz A, Doess M. Midterm survival after decalcification of the mitral annulus. *Ann Thorac Surg* 2009;87:1142-7.
4. Elkaharbotly A, Delago M, El-Hajjar M. Simultaneous transapical transcatheter aortic valve replacement and transcatheter mitral valve replacement for native valvular stenosis. *Catheter Cardiovasc Interv* 2016;87:1347-51.
5. Soulami RB, Anselmi A, Leurent G, Verhoye JP. Simultaneous transapical aortic and mitral valve implantation in a patient with porcelain aorta. *Eur J Cardiothorac Surg* 2019;56:1202-3.
6. Bashir M, Sigurdsson G, Horwitz PA, Zahr F. Simultaneous transfemoral aortic and transseptal mitral valve replacement utilising SAPIEN 3 valves in native aortic and mitral valves. *EuroIntervention* 2017;12:1649-52.
7. Guerrero M, Urena M, Himbert D, et al. 1-year outcomes of transcatheter mitral valve replacement in patients with severe mitral annular calcification. *J Am Coll Cardiol* 2018;71:1841-53.
8. Yoon SH, Whisenant BK, Bleiziffer S, et al. Outcomes of transcatheter mitral valve replacement for degenerated bioprostheses, failed annuloplasty rings, and mitral annular calcification. *Eur Heart J* 2019;40:441-51.
9. Yoon SH, Bleiziffer S, Latib A et al. Predictors of left ventricular outflow tract obstruction after transcatheter mitral valve replacement. *JACC Cardiovasc Interv* 2019;12:182-93.
10. Guerrero M, Vemulapalli S, Xiang Q. Thirty-day outcomes of transcatheter mitral valve replacement for degenerated mitral bioprostheses (valve-in-valve), failed surgical rings (valve-in-ring), and native valve with severe mitral annular calcification (valve-in-mitral annular calcification) in the United States. *Circ Cardiovasc Interv* 2020;13:e008425.
11. Kumar K, Reddy S, Dhakal B, Acharya D, Shetty R, Lotun K. Prophylactic left ventricular outflow tract septal ablation before transcatheter mitral valve replacement. *JACC Case Rep* 2019;1:823-31.
12. Khan JM, Babaliaros VC, Greenbaum AB, et al. Anterior leaflet laceration to prevent ventricular outflow tract obstruction during transcatheter mitral valve replacement. *J Am Coll Cardiol* 2019;73:2521-34.