

STUDIO OSSERVAZIONALE

# Trattamento delle occlusioni croniche totali delle coronarie mediante la tecnica *subintimal tracking and reentry* (STAR) modificata. La tecnica STAR guidata dal contrasto

Salvatore Garibaldi<sup>1</sup>, Cosmo Godino<sup>2,3</sup>, Mauro Carlino<sup>2</sup>, Marco Mussardo<sup>2</sup>, Azeem Latib<sup>2</sup>, Luca Costanzo<sup>4</sup>, Davide Tomasello<sup>4</sup>, Armando E. Lo Schiavo<sup>1</sup>, Rosario Evola<sup>1</sup>, Corrado Tamburino<sup>4</sup>, Alfredo R. Galassi<sup>4</sup>, Antonio Colombo<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>U.O. di Cardiologia, Ospedale San Vincenzo, Taormina (ME), <sup>2</sup>U.O. di Cardiologia Interventistica, Ospedale San Raffaele, Milano, <sup>3</sup>EMO GVM Centro Cuore Columbus, Milano, <sup>4</sup>U.O. di Cardiologia, Ospedale Ferrarotto, Catania

**Key words:**

Coronary angioplasty;  
Coronary occlusions;  
Stents.

**Background.** Previous data showed that recanalization of chronic total occlusions (CTO) with the subintimal tracking and reentry (STAR) technique is feasible. However, this technique is challenging and requires skilled operators to be performed. The aim of this study was to evaluate procedural and clinical outcomes of patients undergoing a contrast-guided STAR procedure.

**Methods.** All consecutive patients (n = 121) with coronary CTO treated with the contrast-guided STAR technique in three Italian centers were included in this study, after failure of conventional CTO approaches.

**Results.** The right coronary artery was involved in 76.8%, with blunt morphology in 62.8%. Angiographic and procedural success rates were 82.6% and 64.4%, respectively, with a 69.4% rate of complete recanalization. Stent implantation was performed in 81.8% of cases, using drug-eluting stents in 94.4%. Procedural complications occurred in 7.4% of cases. During follow-up no episodes of myocardial infarction were observed, but one cardiac death (0.8%). No definite or probable stent thrombosis was reported. The overall rate of target lesion revascularization was 21.4%.

**Conclusions.** This study demonstrated that the contrast-guided STAR technique appears to be a feasible and relatively safe procedure when performed as rescue technique after failure of conventional CTO approaches. However, this procedure is limited by a high rate of target lesion revascularization and a second procedure may be necessary to obtain a definitive result.

(G Ital Cardiol 2010; 11 (7-8): 584-589)

© 2010 AIM Publishing Srl

Ricevuto il 7 luglio 2009;  
nuova stesura il 28  
settembre 2009; accettato  
il 29 settembre 2009.

**Per la corrispondenza:**

Dr. Salvatore Garibaldi  
U.O. di Cardiologia  
Ospedale San Vincenzo  
Contrada Sirina  
98039 Taormina (ME)  
E-mail:  
salvatore.garibaldi@tin.it

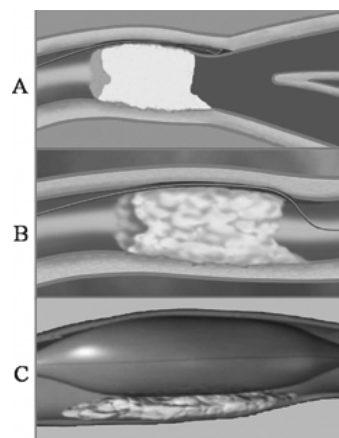
Dr. Cosmo Godino

U.O. di Cardiologia  
Interventistica  
Ospedale San Raffaele  
Via Olgettina, 60  
20132 Milano  
E-mail:  
cosmogodino@gmail.com

## Introduzione

La ricanalizzazione percutanea delle occlusioni croniche totali (OCT) delle coronarie rappresenta non solo un irrisolto dilemma clinico, circa l'indicazione al trattamento<sup>1-3</sup>, ma anche una delle maggiori sfide tecniche della cardiologia interventistica (data la difficoltà nel trattarle). È stato precedentemente dimostrato che la tecnica *subintimal tracking and reentry* (STAR) (Figura 1) è una procedura fattibile, relativamente sicura, con una bassa incidenza di complicanze<sup>4</sup>. Tale procedura è comunque considerata di difficile esecuzione, con una lunga curva di apprendimento, eseguita da un numero limitato di operatori esperti. Recentemente un lavoro del gruppo del San Raffaele ha riportato i primi dati riguardanti la tecnica STAR modificata che, mediante l'utilizzo di iniezioni di mezzo di contrasto (mdc) nella dissezione, è stata resa relativamente più sicura ed efficace<sup>5</sup>. In questo lavoro presentiamo i dati clinici derivanti da una serie di pazienti con OCT trattati median-

te l'utilizzo della tecnica STAR guidata dal contrasto in tre centri ospedalieri italiani.



**Figura 1.** Tecnica STAR. A: superamento delle lesione occlusiva mediante utilizzo di guida idrofilica con punta modificata a J (umbrella handle). B: rientro nel vero lume a valle dell'occlusione. C: gonfiaggio del pallone nello spazio subintenziale precedente il successivo impianto dello stent.

## Materiali e metodi

Sono stati inclusi tutti i pazienti consecutivamente sottoposti, dal gennaio 2005 al gennaio 2009, a tentativo di ricanalizzazione di OCT mediante tecnica STAR modificata. Le procedure sono state eseguite in tre laboratori italiani di emodinamica (Ospedale San Raffaele di Milano, Ospedale Ferrarotto di Catania, Ospedale San Vincenzo di Taormina). L'indicazione alla procedura di disostruzione dell'OCT è stata posta in seguito all'evidenza di ischemia miocardica inducibile a livello del territorio tributario del vaso coronarico occluso, durante esecuzione di test diagnostico funzionale. La tecnica STAR modificata è stata utilizzata in seguito a falliti tentativi di ricanalizzazione con tecniche convenzionali per le OCT oppure in seguito all'insuccesso della tecnica dei microcanali<sup>6</sup> (Figura 2). I dati demografici e procedurali sono stati prospetticamente inseriti in un database dedicato, compilato comunemente, dai tre centri di arruolamento, nelle varie voci cliniche e procedurali. Nei pazienti non pretrattati con tienopiridine è stata somministrata una dose di carico di 600 mg di clopidogrel prima dell'intervento e prescritta la terapia con doppio antiaggregante che prevede la somministrazione di clopidogrel (75 mg/die) ed acido acetilsalicilico (100 mg/die) per 1 mese dopo impianto di stent metallico e per almeno 12 mesi dopo impianto di stent medicato (DES). Durante la procedura è stata somministrata eparina non frazionata e.v. alla dose iniziale di 100 UI/kg in modo da ottenere e mantenere per tutto l'esame, mediante aggiunta di dosi variabili integrative, un tempo di coagulazione attivato tra 250 e 300 s. È stata definita occlusione coronarica cronica l'ostruzione di un'arteria coronarica nota da almeno 3 mesi, con un flusso TIMI di grado 0<sup>2</sup>.

## La tecnica STAR modificata

Tra le tecniche alternative oggi disponibili per il trattamento delle OCT rientra la tecnica STAR già descritta nel 2005 da Colombo et al.<sup>4</sup> ed utilizzata quasi esclusivamente per il trattamento delle occlusioni della coronaria destra. Questa costituisce un approccio simile a quello utilizzato nel trattamento delle occlusioni periferiche dove attraverso il piano subintimale della dissezione viene fatta avanzare una guida oltre l'occlusione cronica con il tentativo di rientrare nel vero lume a valle dell'occlusione. Per questo scopo viene solitamente utilizzata una guida idrofilica (Pilot 50, Abbott Vascular, Abbott Park, IL, USA) montata all'interno di un microcatetere o catetere con pallone *over the wire*. La punta della guida configurata a forma di J viene avanzata in un piano di dissezione generalmente creato in precedenza da una guida a maggior rigidità. La guida a J viene quindi manipolata ed indirizzata in modo tale da cercare il rientro nel vero lume nel tratto subito a valle dell'OCT. Recentemente questa tecnica è stata modificata<sup>5</sup> ed utilizzata anche come tecnica alternativa di salvataggio nel caso di fallimento (guida in falso lume) di altra metodica di disostruzione coronarica (inclusa la tecnica dei "microcanali"<sup>6</sup>; Figura 2).

Questa condizione è equivalente a quelle altre in cui una dissezione coronarica può essere causata involontariamente nel corso di una qualsiasi procedura di angioplastica percutanea (ad es. dopo gonfiaggio del pallone o impianto di stent, incannulazione dell'ostio coronarico con catetere guida). In questo caso è possibile applicare il concetto della STAR di salvataggio che consente di recuperare in breve tempo il vero lume anche in questo altro contesto.

Il mdc iniettato mediante catetere *over the wire* in dissezione consente di definire innanzitutto due forme morfologiche di dissezione coronarica: a) la dissezione tubula-

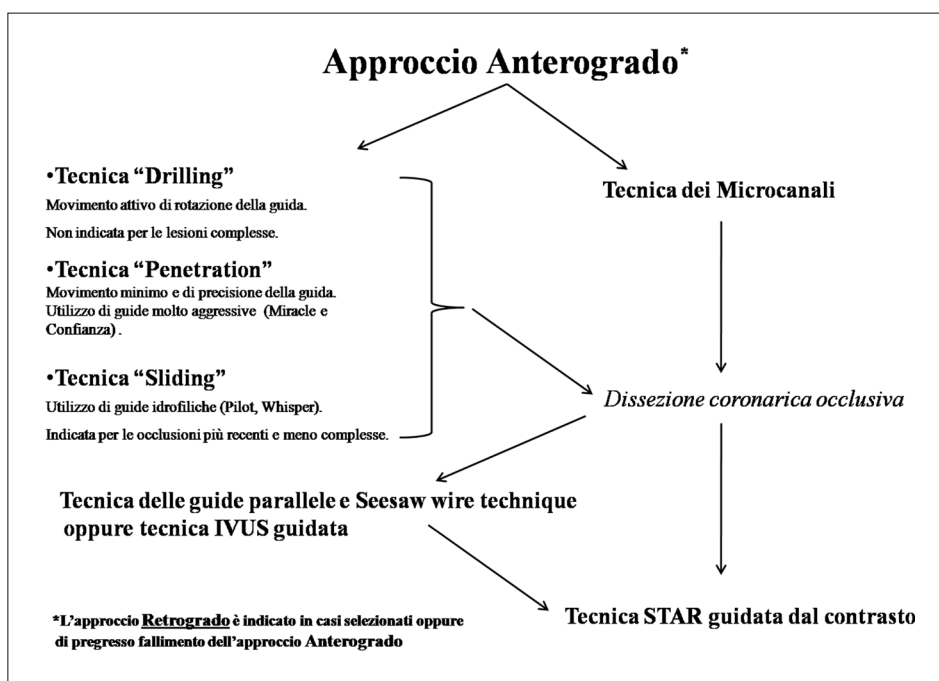


Figura 2. Riassunto dello schema di approccio tecnico alla ricanalizzazione delle occlusioni croniche totali delle coronarie. IVUS = ecografia intravascolare.

re, caratterizzata da una forma lineare che ricorda il decorso del vaso. In questa circostanza, usualmente, eseguiamo delle nuove iniezioni di mdc dal microcatetere all'interno della dissezione nel tentativo di guadagnare il vero lume con la semplice iniezione di mdc (STAR di salvataggio con rientro nel vero lume mediante iniezione di mdc). In alternativa, una guida idrofilica (Pilot 50, Whisper) viene manipolata all'interno della dissezione con una curva modellata a J (*umbrella-handle*) ed avanzata nel tentativo di rientrare nel vero lume (STAR di salvataggio con rientro nel vero lume mediante guida J). Per confermare il rientro nel vero lume vengono utilizzate di volta in volta ripetute iniezioni di mdc attraverso il microcatetere oppure iniezioni controlaterali; b) la dissezione a forma di "nuvola di tempesta" (*storm cloud*), caratterizzata da una diffusa ed irregolare distribuzione del mdc probabilmente dovuta a spandimento perivasale del mdc (intra-avventiziale) oppure a rottura dei *bridging collaterals* (con spandimento periaavventiziale). In questo caso il rientro nel vero lume mediante l'utilizzo di una guida idrofilica è più difficoltoso e spesso la procedura viene interrotta. La tecnica STAR modificata è stata usata per il trattamento delle lesioni occlusive intrastent nel caso in cui la guida fosse accidentalmente entrata nel falso lume a valle delle maglie dello stent.

#### Definizioni cliniche e follow-up

Al fine di quantizzare i risultati clinici e procedurali ottenuti sono state adottate le seguenti definizioni:

1. successo angiografico: stenosi residua <20% con un flusso TIMI di grado  $\geq 2$ ;
2. successo angiografico con completa ricanalizzazione: piena ricanalizzazione del vaso principale e della maggior parte delle branche distali;
3. successo procedurale: successo angiografico senza eventi cardiaci avversi maggiori (MACE) intraospedalieri. I MACE comprendono una combinazione di morte cardiaca, infarto miocardico acuto (IMA) e la necessità di rivascularizzazione del vaso bersaglio con altro intervento percutaneo o mediante bypass aortocoronarico (CABG);
4. IMA periprocedurale: aumento della creatinfosfochinasi-MB >3 volte il limite superiore del normale, distinto in IMA Q e non Q in base alla comparsa o meno all'ECG di nuove onde Q;
5. rivascularizzazione della lesione bersaglio (TLR): rivascularizzazione percutanea per stenosi >50% intrastent e/o coinvolgente i 5 mm del vaso adiacenti allo stent;
6. rivascularizzazione del vaso bersaglio: qualunque nuova rivascularizzazione a carico del vaso trattato.

In accordo con le classificazioni dell'Academic Research Consortium, la trombosi intrastent è stata descritta, in base al grado di attendibilità, come certa, probabile e possibile, ed in relazione al tempo di insorgenza come acuta, subacuta, tardiva e molto tardiva<sup>7</sup>.

Il follow-up angiografico è stato effettuato nel periodo postprocedurale compreso da 3 a 6 mesi (a meno che clinicamente indicato prima). Il follow-up clinico è stato eseguito mediante visita ambulatoriale o attraverso monitoraggio telefonico. Tutte le morti sono state considerate di natura cardiaca ad eccezione di quelle riferibili a cause specifiche non cardiache.

#### Analisi angiografica quantitativa

Gli angiogrammi coronarici sono stati analizzati ricorrendo ad un convalidato sistema di misurazione (CMS, versione 5.2, MEDIS, Leiden, Olanda). Il diametro di riferimento del vaso e la lunghezza della lesione sono stati rilevati nell'angiografia preangioplastica. La lunghezza dell'occlusione è stata misurata dall'origine dei *bridging collaterals* fino alla ricostituzione distale del vaso, oppure dal moncone prossimale del vaso occluso fino al limite prossimale dell'opacizzazione retrograda omocoronarica o eterocoronarica del tratto di vaso a valle dell'occlusione o infine dalla lesione visibile dopo attraversamento della guida. È stata definita severa calcificazione la presenza di radio-opacità, indipendente dal movimento cardiaco, visualizzata prima dell'iniezione di mdc, generalmente coinvolgente sul piano bidimensionale entrambe le pareti del vaso<sup>8</sup>.

## Risultati

#### Caratteristiche cliniche

Le caratteristiche cliniche di base sono riportate nella Tabella 1. Sono stati trattati con la tecnica STAR guidata dal contrasto un totale di 121 pazienti affetti da OCT di una coronaria nativa (110 uomini, 91%); dei pazienti in esame 88 (72.7%) erano stati in precedenza sottoposti ad intervento di rivascularizzazione percutanea e 26 (21.4%) ad intervento chirurgico di CABG.

#### Caratteristiche delle lesioni

Le caratteristiche delle lesioni sono riportate nella Tabella 2. Tutti i pazienti trattati avevano un'OCT nota da almeno 3 mesi. Di questi, 43 pazienti (35.5%) erano già stati sottoposti ad un tentativo inefficace di ricanalizzazione coronarica. L'arteria coronaria destra è risultata il va-

Tabella 1. Caratteristiche cliniche.

N. pazienti	121
Età (anni)	61 ± 9
Sesso maschile	110 (91%)
Frazione di eiezione ventricolare sinistra (%)	51.3 ± 11
Fattori di rischio	
Diabete mellito	27 (22.3%)
Diabete mellito insulino-dipendente	5 (4.1%)
Ipertensione	94 (77.6%)
Iperlipidemia	102 (84.2%)
Fumo corrente	27 (22.3%)
Storia clinica	
Angina cronica stabile	95 (78.5%)
Angina instabile	6 (4.9%)
Progresso IMA	64 (52.8%)
Progresso PTCA	88 (72.7%)
Progresso CABG	26 (21.4%)
Insufficienza renale cronica <sup>a</sup>	4 (3.3%)
Precedente tentativo di ricanalizzazione	43 (35.5%)
Malattia multivasale	110 (90.9%)

CABG = bypass aortocoronarico; IMA = infarto miocardico acuto; PTCA = angioplastica coronarica transluminale percutanea.

<sup>a</sup>definita come insufficienza renale cronica già nota e documentata oppure come livelli basali di creatinina >2 mg/dl.

**Tabella 2.** Caratteristiche delle lesioni coronariche.

Vaso target	
IVA	5 (4.1%)
CX-MO	23 (19.0%)
CDX	93 (76.8%)
Restenosi intrastent	6 (4.9%)
Calcificazioni di grado severo	19 (15.7%)
Bridging collaterals	50 (41.3%)
Ramo secondario nel sito di occlusione	68 (56.1%)
Circolo collaterale omocoronarico	33 (27.2%)
Circolo collaterale eterocoronarico	52 (42.9%)
Circolo collaterale omocoronarico ed eterocoronarico	45 (37.1%)
Morfologia dell'OCT	
Blunt	76 (62.8%)
Tapered	45 (37.1%)
Localizzazione dell'OCT	
Ostiale	25 (20.6%)
Prossimale	57 (47.1%)
Mediale	29 (24.1%)
Distale	10 (8.2%)
Lunghezza dell'OCT	
<10 mm	20 (16.5%)
10-20 mm	36 (29.7%)
>20 mm	65 (53.7%)

CDX = coronaria destra; CX = arteria circonflessa; IVA = arteria interventricolare anteriore; MO = ramo marginale ottuso; OCT = occlusione cronica totale.

so più comunemente trattato (93 casi; 76.8%). La morfologia del vaso a livello dell'occlusione è risultata completamente spuntata (*blunt*) in 76 casi (62.8%), e le OCT con lunghezza dell'occlusione >20 mm costituivano il 53.7% dei casi.

### Caratteristiche e complicanze procedurali

Le caratteristiche procedurali, i risultati e le complicanze sono riportati nelle Tabelle 3 e 4. In 80 pazienti (66.1%) la procedura di ricanalizzazione dell'OCT è stata iniziata con una tecnica convenzionale anterograda. La tecnica STAR guidata dal contrasto è stata intrapresa in seguito all'evidenza di importante dissecazione del vaso limitante la procedura. In altri 41 pazienti (33.8%) la microiniezione di mdc, eseguita secondo la tecnica dei microcanali, ha generato una significativa dissecazione coronarica e la procedu-

**Tabella 3.** Caratteristiche della procedura.

Caratteristiche della procedura	
Iniezione controlaterale del contrasto	46 (38.0%)
Rientro mediante iniezione di contrasto	14 (11.5%)
Rientro con utilizzo della guida	91 (75.2%)
Tempo della procedura (min)	161 ± 50.05
Tempo di fluoroscopia (min)	69.35 ± 28.5
Dose di contrasto (ml)	500.72 ± 229.41
Stent	
Stent impiantati	99/121 (81.8%)
N. stent per paziente	1.44 ± 1.5
Lunghezza dello stent (mm)	62.95 ± 25.7
Stent metallico	5/99 (5.0%)
Stent medicato	94/99 (94.9%)
Angioplastica con solo pallone	1 (0.8%)

**Tabella 4.** Risultati e complicanze della procedura.

Ricanalizzazioni efficaci	
Successo angiografico	100 (82.6%)
Successo angiografico con completa ricanalizzazione	84 (69.4%)
Successo procedurale	78 (64.4%)
Complicanze	
Ematoma miocardico	2 (1.6%)
Dissezione limitante la procedura	7 (5.7%)
Perforazione	6 (4.9%)
Perforazione limitante la procedura	4 (3.3%)
Impianto di stent PTFE	0
Versamento pericardico	6 (4.9%)
Pericardiocentesi	0

PTFE = politetrafluoroetilene.

ra è stata proseguita mediante la tecnica STAR modificata. L'iniezione controlaterale di mdc è stata effettuata in 46 pazienti (38%). Il successo angiografico è stato ottenuto in 100 pazienti (82.6%) e la completa ricanalizzazione del vaso in 84 pazienti (69.4%). L'impianto di stent è stato eseguito in 99 pazienti (81.8%) e nel 94.4% dei casi sono stati utilizzati DES. Un paziente è stato trattato con semplice angioplastica per l'impossibilità dello stent di attraversare la lesione. Le complicanze procedurali hanno coinvolto 9 pazienti (7.4%). Alcuni di questi hanno presentato una combinazione delle seguenti complicanze: in 7 pazienti (5.7%) la procedura è stata interrotta per la formazione di una dissecazione di tipo *storm cloud*; 4 pazienti (3.3%) hanno avuto una perforazione coronarica che è stata trattata con successo mediante prolungato gonfiaggio di pallone e iniezione e.v. di protamina; 2 pazienti (1.6%) hanno sviluppato un importante ematoma rispettivamente a livello dell'atrio sinistro e del seno coronarico destro. Entrambi i casi si sono risolti spontaneamente senza necessità di intervento chirurgico. Infine, si sono verificati 2 casi di tromboosi acuta dello stent (1.6%), entrambi risolti con somministrazione di inibitori dei recettori IIb/IIIa. In 13 pazienti (10.7%) è stato evidenziato un significativo incremento degli enzimi miocardici. Non si è verificato nessun decesso intraospedaliero né si è fatto ricorso ad intervento urgente di CABG. Non vi sono stati MACE nel periodo intercorrente tra la dimissione ed i successivi 30 giorni.

### Risultati clinici durante il follow-up

I risultati clinici durante il follow-up sono descritti nella Tabella 5. Il follow-up clinico condotto in media a 255 giorni dalla procedura (range interquartile 105-267) è stato disponibile per 115 pazienti (95%). Durante questo periodo non si sono verificati casi di IMA; un paziente (0.8%) è deceduto improvvisamente circa 9 mesi dopo la procedura. Non vi sono stati casi di tromboosi dello stent definibile come certa o probabile, mentre definiamo come possibile tromboosi dello stent la morte del paziente precedentemente descritta. La TLR, mediante nuovo intervento di angioplastica, è stata eseguita nel 21.4% dei casi. La percentuale di TLR riguardo alle lesioni trattate con DES è stata del 25% (23/92 lesioni) mentre per quelle trattate con stent metallico del 42.8% (3/7 lesioni).

**Tabella 5.** Eventi clinici intraospedalieri e nel follow-up.

Intraospedalieri	
Trombosi acuta	2 (1.6%)
IMA periprocedurale	13 (10.7%)
Nuova PTCA	1 (0.8%)
MACE	14 (11.5%)
Follow-up (esclusi eventi in ospedale)	
IMA	0
TLR	26 (21.4%)
TLR in DES	23/92 (25.0%)
TLR in BMS	3/7 (42.8%)
Nuova PTCA	36 (29.7%)
Morte cardiaca	1 (0.8%)
Trombosi dello stent definitiva o probabile	0
MACE	27 (22.3%)

BMS = stent metallico; DES = stent medicato; IMA = infarto miocardico acuto; MACE = eventi cardiaci avversi maggiori; PTCA = angioplastica coronarica transluminale percutanea; TLR = rivascolarizzazione della lesione bersaglio.

## Discussione

Le principali riflessioni tratte da questo studio sono le seguenti: 1) la tecnica STAR guidata dal contrasto appare come una metodica applicabile in determinate circostanze, relativamente sicura, e con una percentuale di successo angiografico dell'82.6%; 2) tale procedura non è stata gravata da casi di trombosi subacuta o tardiva dello stent; 3) tuttavia, vengono confermati i precedenti dati circa l'alta frequenza di TLR anche quando vengono utilizzati i DES.

La tecnica STAR modificata costituisce un'alternativa procedurale abbastanza valida quando altre tecniche convenzionali di ricanalizzazione di lesioni molto complesse sono fallite oppure come possibile tecnica di salvataggio quando si è già involontariamente creata una dissezione subintimale occlusiva. La principale limitazione della tecnica STAR nella versione originale<sup>4</sup> consisteva nel fatto che la dissezione subintimale inizialmente creata veniva evidenziata con minimo utilizzo di contrasto o dal solo movimento tipico della guida in dissezione, non consentendo un appropriato controllo dell'avanzamento della guida durante i tentativi di rientro a valle della dissezione. In precedenza l'operatore solitamente faceva riferimento alla "usuale" distribuzione anatomica del vaso occluso e alla resistenza percepita durante la manipolazione della guida nello spazio subintimale. L'utilizzo dell'iniezione di contrasto in dissezione consente innanzitutto di identificare il tipo di dissezione (e quindi di meglio definire la possibilità di rientro ed eventuali rischi ad essa correlati), di visualizzare (in caso di dissezione tubulare) la corretta distribuzione anatomica del vaso (e quindi l'appropriata manipolazione della guida), oltre che a confermare la presenza della guida nel vaso principale e non in una piccola branca secondaria o nello spazio pericardico. Rispetto alla casistica della STAR originariamente pubblicata da Colombo et al.<sup>4</sup>, questa più ampia serie di pazienti trattati in tre diversi centri italiani con la tecnica STAR modificata ha confermato i recenti dati presentati dal gruppo dell'Ospedale San Raffaele<sup>5</sup>.

Occasionalmente l'iniezione di mdc può casualmente aprire un varco verso il vero lume della coronaria. Purtroppo questa tecnica è gravata, nonostante un maggiore utilizzo

di DES rispetto alla tecnica originale, da un'elevata incidenza di TLR.

Pertanto, in considerazione dell'elevata incidenza di restenosi, questo tipo di approccio deve essere considerato come una procedura in due tempi (secondo il concetto di "pervietà secondaria" mutuato dagli interventi vascolari percutanei periferici), dove il primo intervento consente la ricanalizzazione dell'OCT, mentre il secondo consente il trattamento dell'eventuale restenosi intrastent (peraltro frequentemente focale e solo in pochi casi di tipo occlusivo)<sup>5</sup>.

È bene precisare che questa procedura deve essere utilizzata come tecnica di salvataggio dopo il fallimento delle procedure convenzionali con guide dedicate (anterograda, retrograda) o durante l'esecuzione della tecnica dei "microcanali", con conseguente incremento della percentuale di successo delle procedure di disostruzione. Uno schema di approccio alla ricanalizzazione delle OCT, da noi utilizzato nella pratica quotidiana, è riportato nella Figura 2.

Tuttavia, ci preme sottolineare il fatto che tale metodica non è scevra di rischi, soprattutto quando utilizzata da operatori poco esperti. Pertanto, nelle prime fasi della curva di apprendimento, ne raccomandiamo l'utilizzo solo se guidati da operatori esperti, con familiarità con tale tecnica o nel contesto di una procedura di salvataggio (ad es. dopo gonfiaggio del pallone o impianto di stent, incannulazione dell'ostio coronarico con catetere guida). Inoltre tale tecnica deve essere eseguita in pazienti con criteri clinici molto rigorosi (angina refrattaria alla terapia medica, già sottoposti ad intervento di CABG con evidenza di ischemia miocardica reversibile, con pregressi tentativi inefficaci di ricanalizzazione per via percutanea) per i quali non esistono altre opzioni di rivascolarizzazione coronarica a minor rischio periprocedurale.

In conclusione, la tecnica STAR guidata dal contrasto deve essere considerata una metodica applicabile nel contesto di un fallimento delle tecniche convenzionali (sia anterograda che retrograda) durante ricanalizzazione percutanea delle OCT. Riteniamo che debba essere eseguita solo da operatori estremamente competenti nel trattamento di lesioni ad estrema difficoltà tecnica (livello di difficoltà di grado 3, secondo la classificazione di Stone et al.<sup>1</sup>) ed in pazienti con adeguata indicazione clinica.

## Riassunto

**Razionale.** Precedenti dati hanno dimostrato che la tecnica *subintimal tracking and reentry* (STAR) è una metodica utilizzabile nell'ambito del trattamento delle occlusioni croniche totali (OCT) delle coronarie. Tuttavia, questa tecnica è considerata di difficile esecuzione e pertanto eseguita da un numero limitato di operatori. Scopo di questo studio è stato quello di valutare i risultati clinici e procedurali delle ricanalizzazioni delle OCT mediante tecnica STAR guidata dal contrasto che costituisce una modifica della tecnica originariamente utilizzata.

**Materiali e metodi.** Questo studio ha valutato 121 pazienti consecutivamente sottoposti a ricanalizzazione di un'OCT mediante tecnica STAR modificata ed eseguita dopo fallimento delle tecniche convenzionali in tre differenti centri italiani.

**Risultati.** La coronaria destra è stato il vaso più trattato (76.8% dei casi) e la lesione è risultata di tipo *blunt* nel 62.8%. Il successo angiografico, la completa ricanalizzazione del vaso ed il successo procedurale sono stati ottenuti rispettivamente nell'82.6%, 69.4% e 64.4%

dei casi. L'impianto di stent è stato eseguito nell'81.8% dei casi, e lo stent medicato è stato utilizzato nel 94.4% dei casi. Le complicanze procedurali si sono verificate nel 7.4% dei casi. Durante il follow-up non sono stati riscontrati casi di infarto del miocardio mentre si è registrato un caso (0.8%) di morte cardiaca. Non ci sono stati casi certi oppure probabili di trombosi dello stent mentre vi è stato un solo caso (0.8%) di possibile trombosi. L'incidenza complessiva di rivascularizzazione della lesione bersaglio è stata del 21.4%.

**Conclusioni.** Questo studio ha dimostrato che la tecnica STAR guidata dal contrasto risulta fattibile e relativamente sicura quando utilizzata come procedura di salvataggio. Tuttavia, la procedura è ancora limitata da un elevato tasso di rivascularizzazione della lesione bersaglio ed un secondo intervento percutaneo può essere necessario per ottenere un risultato definitivo.

**Parole chiave:** Angioplastica coronarica; Occlusione coronarica; Stent.

## Bibliografia

1. Stone GW, Colombo A, Teirstein PS, et al. Percutaneous recanalization of chronically occluded coronary arteries: procedural techniques, devices, and results. *Catheter Cardiovasc Interv* 2005; 66: 217-36.
2. Stone GW, Reifart NJ, Moussa I, et al. Percutaneous recanalization of chronically occluded coronary arteries: a consensus document: part II. *Circulation* 2005; 112: 2530-7.
3. Godino C, Colombo A. Trattamento percutaneo dell'occlusione coronarica cronica: solo virtuosismo? L'angioplastica è il trattamento di prima scelta dell'occlusione coronarica cronica. *G Ital Cardiol* 2009; 10: 412-7.
4. Colombo A, Mikhail GW, Michev I, et al. Treating chronic total occlusions using subintimal tracking and reentry: the STAR technique. *Catheter Cardiovasc Interv* 2005; 64: 407-11.
5. Carlino M, Godino C, Latib A, Moses JW, Colombo A. Subintimal tracking and re-entry technique with contrast guidance: a safer approach. *Catheter Cardiovasc Interv* 2008; 72: 790-6.
6. Carlino M, Latib A, Godino C, Cosgrave J, Colombo A. CTO recanalization by intraocclusion injection of contrast: the microchannel technique. *Catheter Cardiovasc Interv* 2008; 71: 20-6.
7. Cutlip DE, Windecker S, Mehran R, et al, for the Academic Research Consortium. Clinical end points in coronary stent trials: a case for standardized definitions. *Circulation* 2007; 115: 2344-51.
8. Mintz GS, Popma JJ, Pichard AD, et al. Patterns of calcification in coronary artery disease. A statistical analysis of intravascular ultrasound and coronary angiography in 1155 lesions. *Circulation* 1995; 91: 1959-65.