

## Chronische Totalokklusion (CTO) – Aktuelle Techniken und künftige Trends

IJC Heart & Vasculature 2015;7:28–39  
George Touma et al.

CTO (Chronic Total Occlusion, Chronischer Totalverschluss)-Läsionen sind oft schwer zu behandeln und bislang fehlte eine Anleitung zur Verwendung der perkutanen Koronarintervention (PCI) in diesem Szenario. Kürzlich gemachte Fortschritte bei den Verfahren und den Utensilien in Fachzentren haben jedoch zu Erfolgsraten von über 80 % geführt, was für eine Anwendung der PCI für CTO-Läsionen spricht.

Die Studie von Dr. Touma et al. liefert eine hilfreiche Zusammenfassung der Entwicklungen und Technologien, die helfen, die CTO-Behandlung zu revolutionieren – einschließlich der Anwendung des Paralleldrahtverfahrens zur Maximierung der Erfolgsraten bei einem antegraden Zugang.

### Worin bestanden die wichtigsten Ergebnisse?

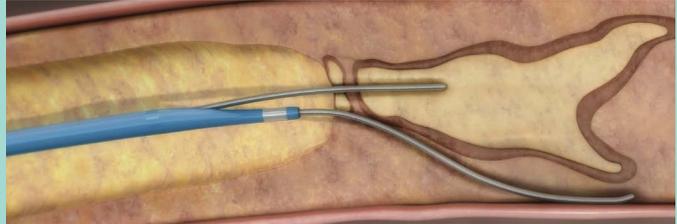
Herkömmliche Strategien bei der CTO PCI beginnen üblicherweise mit einem antegraden Zugang. Für das Passieren der CTO auf antegradem Weg wurden eine Reihe von Strategien entwickelt (Panel 1).

Das Ziel dieser Strategien besteht darin, beim Eintreten in die Subintima eine lumenale Passage der CTO zu erreichen, wobei die Distanz der antegraden Dissektion durch den Versuch eines schnellen Wiedereintritts oder den Wechsel zu einer retrograden Strategie begrenzt wird.

### Welches Fazit haben die Verfasser gezogen?

Die Verfasser bemerkten, dass spezielle Produkte, Wissensaustausch und die korrekte Auswahl der Patienten wesentliche Erfolgsfaktoren bei der PCI für CTO-Läsionen sind. Durch die Erfahrungen in Expertenzentren fließt zudem wichtiges Fachwissen in das CTO-Management ein.

### Panel 1. Techniken für einen antegraden Zugang

<p><i>Einzelne Drahtmanipulation mit Drahteskalation</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein weicher hydrophiler Draht dient zur Suche von Mikrokanälen zum Passieren der CTO im intimalen Bereich.</li> <li>• Eine graduelle Eskalation der Drahtspitzenkraft wird nach Bedarf eingesetzt, um die CTO mit dem sichersten Draht zu passieren und das Risiko einer Perforation zu minimieren.</li> </ul>
<p><i>Paralleldrahttechnik</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn ein Draht in den subintimalen Bereich vorgeschoben wird, wird er dort belassen, um den Trakt abzudichten und als Marker zu fungieren.</li> <li>• Eine weiteres Vorschieben des Drahts in Richtung distaler Kappe wird vermieden, da dadurch das distale echte Lumen kollabieren kann, wodurch eine Wiedereinführung schwierig wird.</li> <li>• Ein zweiter Penetrationsdraht wird mithilfe eines Mikrokatheters eingeführt und es wird versucht, diesen in das echte Lumen umzuleiten.</li> <li>• Ein Doppellumen-Mikrokatheter mit einem RX (Rapid-Exchange)- und einem OTW (Over-The-Wire)-Port ist optimal für einen parallelen Drahteinsatz geeignet, da dieser die Einführung mehrerer Drähte ermöglicht, ohne dass der Katheter aus der optimalen Position entfernt werden muss.</li> </ul> 
<p><i>Seesaw wiring</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es werden zwei Mikrokatheter und Drähte verwendet.</li> <li>• Kein komplizierter Austausch von OTW-Mikrokathetern mehr: Die Drähte können schnell neu geformt und für andere Aufgaben eingesetzt werden.</li> </ul>
<p><i>Ballonverankerung</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein Ballon von adäquater Größe wird in einem Seitenast inflatiert, um den Führungsdraht zu stabilisieren und um für zusätzlichen Halt zu sorgen.</li> <li>• Es besteht die Gefahr einer Verletzung des Seitenastes oder einer Ischämie, wenn der Ast einen großen Bereich des Myokards versorgt.</li> </ul>
<p><i>IVUS-Führungsdrahtplatzierung</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IVUS kann verwendet werden, um die Penetration der proximalen Kappe der CTO in Fällen zu führen, in denen die Okklusion bündig mit einem großen Seitenast ist.</li> <li>• IVUS kann zudem in Fällen, in denen der Draht hinter der distalen Kappe in ein falsches Lumen eintritt, zur Beurteilung einer Wiedereintrittsstelle verwendet werden.</li> </ul>



# Revaskularisation eines chronischen Totalverschlusses der rechten Koronararterie nahe einer Bifurkation, unter Verwendung eines FineDuo® Doppellumen-Mikrokatheters

Fall bereitgestellt durch:

Dr. Stefan Kralev, Kardiologe



Selbständig, Prozedur am Krankenhaus für Innere Medizin, Ebersbach, Deutschland durchgeführt

Perkutane Koronarinterventionen (PCI) bei komplexen Läsionen wie etwa Chronischer Totalverschluss (CTO) können sich in der Praxis als schwierig erweisen und schlechte Erfolgsraten aufweisen;<sup>1,2</sup> wobei jedoch Fortschritte bei Material und Methoden das Potenzial besitzen, die Ergebnisse zu verbessern und den Einsatz der PCI für solche Läsionen zu verändern.<sup>3</sup>

CTO in einem Gefäß mit Bifurkations-Anatomie kann besonders anspruchsvoll sein, wodurch die Wahl der geeigneten Produkte für diese komplexe Prozedur besonders bedeutsam wird. Der Einsatz von Doppellumen-Mikrokathetern anstelle von Einzellumen-Mikrokathetern erlaubt interventionellen Kardiologen, CTOs in Bifurkationsregionen mit potenziell weniger Aufwand und, je nach Gefäßmorphologie, häufig schneller zu durchqueren, da ein zweiter Draht den Weg des geringeren Widerstands im offenen Ast wirkungsvoll blockieren kann.

Folgender Fall diskutiert die erfolgreiche Revaskularisation einer stark verkalkten CTO in einer Bifurkation der rechten Koronararterie (RCA) unter Einsatz des FineDuo® Doppellumen-Mikrokatheters, und stellt den potenziellen Nutzen der Anwendung eines Zwei-Drahtverfahrens heraus.

## Vorstellung des Patienten

Ein 37-jähriger Patient wurde mit intermittierenden Brustschmerzen in die Klinik eingewiesen (Text Kasten 1). Die initiale Koronarangiographie zeigte starke Verkalkungen und eine CTO in der mittleren RCA. Szintigraphisch zeigte sich im unteren Drittel der posterioren linken Kammerwand eine belastungsinduzierte Ischämie, einhergehend mit einer leicht reduzierten LV-Funktion (begleitet von einer reduzierten Myokardwandstärke posterior), sodass die Indikation für eine Revaskularisation gestellt wurde.

## Wie wurde das Verfahren durchgeführt?

Eine mit einer 6 Fr Schleuse über

## Text Kasten 1: Zusammenfassung der Falldetails

Risikofaktoren für eine Koronararterienkrankung:

- Schwere Hyperlipoproteinämie
- Starker Raucher (~20 Jahre lang eine Schachtel pro Tag)
- Familiengeschichte (Vater starb mit 31 Jahren an Myokardinfarkt)
- Zwei vorausgegangene Episoden extremer Brustschmerzen (vor 5 Jahren bzw. 6 Monaten)

Aktuelle Vorstellung:

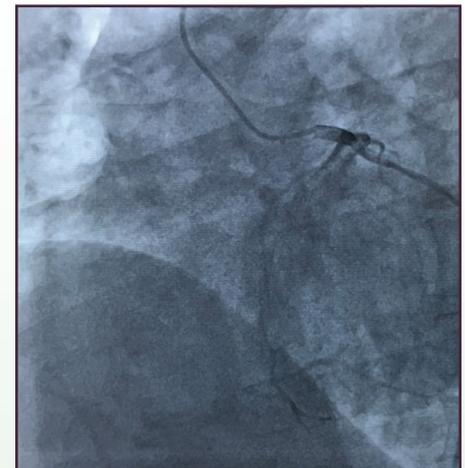
- 37-jähriger Mann mit intermittierenden Brustschmerzen

transfemorale Zugang durchgeführte initiale Koronarangiographie zeigte die linke Koronararterie und retrograde Füllung der distalen, hinter der CTO liegenden RCA-Region (Abbildung 1). Es wurde ein 6 Fr Führungskatheter zur RCA vorgeschoben.

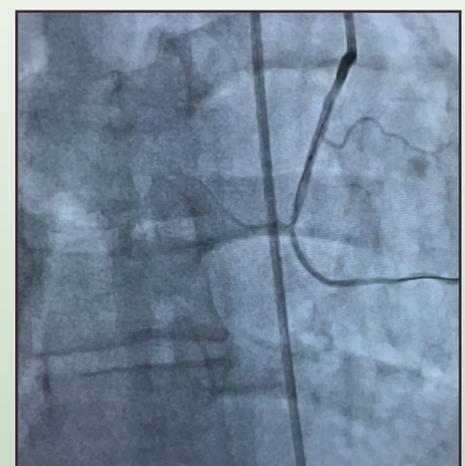
Vor der CTO wurde ein steifer Draht platziert und der FineDuo® Doppellumen-Mikrokatheter wurde über diesen Draht vorgeschoben, um den proximalen Abschnitt der RCA zu erreichen. Über das zweite FineDuo® Lumen wurde ein flexibler Führungsdraht eingeführt und in den offenen interventrikulären Zweig proximal des Verschlusses vorgeschoben (Abbildung 2). Dieser zweite Draht wurde zur Stabilisierung im interventrikulären Zweig verankert. Die Platzierung des FineDuo® verhinderte ein „Twist“ der Führungsdrähte und erleichterte das Durchqueren der Hauptgefäß-CTO mit dem steifen Draht. Nach Durchqueren der CTO wurde der FineDuo® entfernt, während der steife Draht zunächst zum Vorschieben anderer Instrumente im Hauptgefäß verblieb.

Zur Vorbereitung des Gefäßes für die Platzierung des medikamentenbeschichteten Stents wurde zuerst ein Tazuna® 1,5x15 mm Ballon benutzt, um die CTO zu eröffnen (Abbildung 3a), gefolgt von einer Dilatation des stark verkalkten Gefäßes mit einem größeren 2,0x15 mm Ballon. Trotz wiederholter Prädilatation war beim „Rated Burst“ Druck ein vollständiges Öffnen des Ballons nicht möglich (Abbildung 3b).

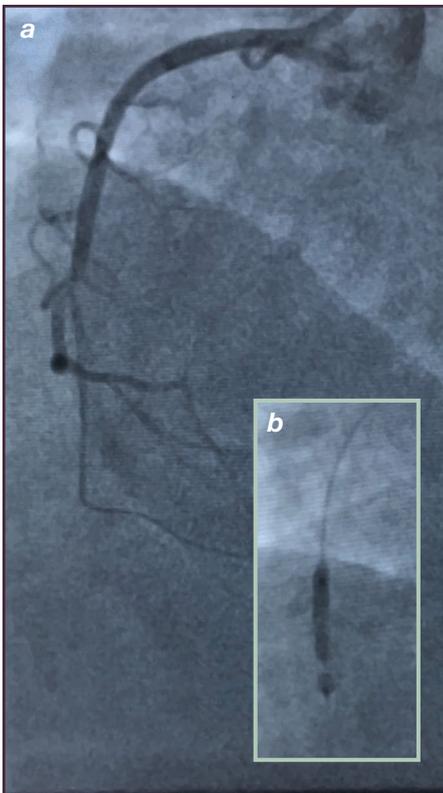
Beim Fortsetzen der Intervention erfolgte eine Repositionierung des Drahtes. Nach



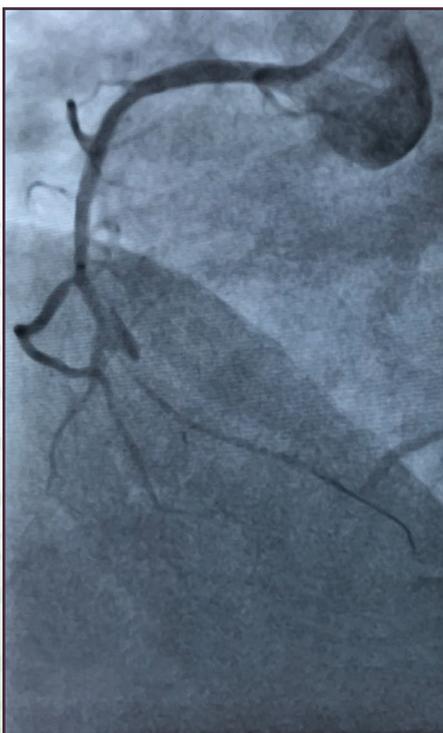
1 Initiale Angiographie zeigt die linke Koronararterie



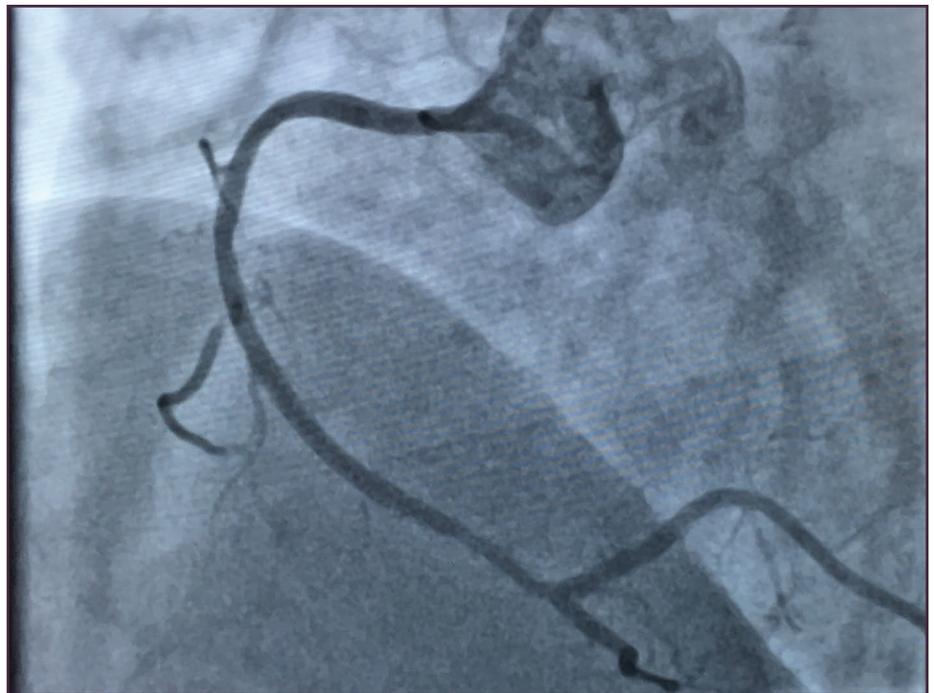
2 Beide Drähte in ihrer abschließenden Position



**3** Der wiedereröffnete Verschluss mit einer deutlich identifizierbaren rechten Koronararterie (a) trotz unvollständiger Ballonöffnung (b)



**4** Kleine Dissektion im dilatierten Abschnitt der rechten Koronararterie



**5** Abschließender Angiographiebefund nach Platzierung der drei medikamentenbeschichteten Stents

einer weiteren Serie von Dilatationen mit einem 2,5x15 mm Ballon, wurde eine gute Revaskularisation erzielt. Eine kleine Dissektion wurde identifiziert (Abbildung 4), welche mit einem 2,5x23 mm DES versorgt wurde. Nach Stententfaltung wurde eine gute antegrade Füllung der RCA beobachtet.

Ein zweiter, mit dem ersten Stent überlappender 2,5x18 mm DES wurde platziert. Eine andere Stenose wurde am distalen Ende des ersten Stents beobachtet, die allerdings zunächst als koronarer Spasmus interpretiert wurde. Nach intrakoronarem Glyceroltrinitrat blieb eine 75%ige Stenose am distalen Ende des Stents sichtbar, sodass ein dritter 2,25x12 mm DES im Überlappungsbereich platziert wurde. Dies bewirkte für die gesamte RCA einen guten angiographischen Befund (Abbildung 5). Katheter, Draht und Schleuse wurden entfernt und die Punktionsstelle mit einem vaskulären Verschlusssystem geschlossen.

Selbst bei dieser hochkomplexen Intervention mit einer Dauer von 1 Stunde 25 Minuten, einschließlich DES Platzierungen, wurde Fluoroskopie nur für 12,3 Minuten genutzt und es wurden lediglich 230 ml Kontrastmittel benötigt. Dementsprechend war die gesamte Strahlenbelastung (3645,80 cGy/cm<sup>2</sup>) für eine Intervention dieser Komplexität gering.

### Was geschah mit dem Patienten?

Der Patient erholte sich gut von der Prozedur und wird regelmäßig von einem Kardiologen in einer Tagesklinik begutachtet. Aufgrund der Art der Läsion und der relativ langen von den DES bedeckten Strecke wurde eine Behandlung mit Thrombozytenhemmern für die Dauer von 1 Jahr empfohlen.

### Was haben wir gelernt?

Der Fall unterstreicht den Nutzen eines Doppellumen-Mikrokatheters für komplexe Fälle, wie das Durchqueren von CTOs mithilfe eines Zwei-Drahtverfahrens. Wie hier demonstriert, bieten zwei Lumen Ärzten die Flexibilität, ihre Interventionen an anspruchsvolle Fälle anzupassen, ohne dabei langwierige Prozeduren notwendig zu machen. Somit verringert sich die Strahlenexposition.

### Checkliste der Terumo-Instrumente

- FineDuo® Dual-Lumen-Mikrokatheter
- Tazuna® semi-compliant PTCA Ballonkatheter
- Angio-Seal™ VIP Verschlusssystem

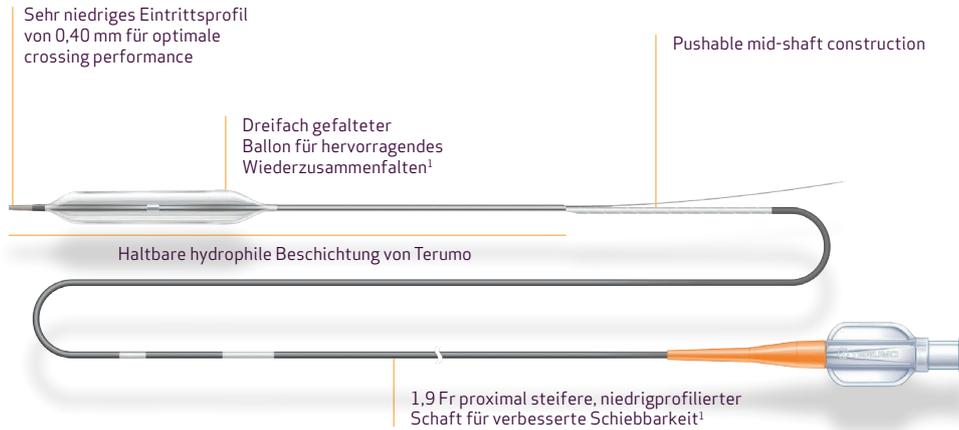
Literaturverweise: 1. Werner GS et al. J Am Coll Cardiol 2003;42:219-25. 2. Colmenarez HJ et al. J Am Coll Cardiol 2010;55:1854-66. 3. Touma G et al. IJC Heart & Vasculature 2015;7:28-39.

Climber Tazuna FastView Eliminate Glidesheath Slender  
**DAS VOLLSTÄNDIGE PORTFOLIO FÜR ANSPRUCHSVOLLE PCI**  
 Ryujin Plus Accuforce TR Band Ultimaster Heartrail II



# Tazuna®

Semi-compliant PTCA Ballonkatheter



# FineDuo®

Multifunktionseller Dual-Lumen-Mikrokatheter

