

## Praca kazuistyczna

---

Chirurgia Polska 2012, 14, 1-2, 115-117

ISSN 1507-5524



Copyright © 2012 by Via Medica VIA MEDICA

# Endowaskularne leczenie długich niedrożności obwodowych przy użyciu CTO-Crossera

## Endovascular treatment of long peripheral occlusions using a CTO-Crosser

**Robert M. Proczka, Paweł Białek, Paweł Nitkowski, Jerzy A. Polański**

II Katedra i Klinika Chirurgii Ogólnej Naczyniowej i Onkologicznej, II Wydział Lekarski, Warszawski Uniwersytet Medyczny (II Department of General, Vascular and Oncological Surgery, Warsaw Medical University, Warsaw, Poland)

### Streszczenie

W ostatnich latach obserwuje się szybki rozwój metod wewnątrznaczyniowych w leczeniu niedokrwienia obwodowego. Niestety długie i mocno uwapnione niedrożności wytyczają często granice dla tych zabiegów. W poniższym artykule prezentujemy swoje pierwsze spostrzeżenia i uwagi dotyczące użycia CTO-Crossera w długich i uwapnionych niedrożnościach.

**Słowa kluczowe:** CTO-Crosser, niedrożność tętnic obwodowych, miażdżycza uwapniona

Chirurgia Polska 2012, 14, 1-2, 115-117

### Abstract

Although one can observe the quick development of less invasive techniques in the treatment of peripheral ischemia, a long or heavily calcified stenosis still determines the limitation for such procedures. In this article we present our first observations and remarks on the use of the CTO-Crosser in long and calcified total occlusions.

**Key words:** CTO-Crosser, total peripheral occlusion, calcified atherosclerosis.

Polish Surgery 2012, 14, 1-2, 115-117

## Wstęp

W ostatnich latach obserwuje się szybki rozwój technik małoinwazyjnych w leczeniu miażdżycy obwodowej. Nie wielki uraz, jaki towarzyszy zabiegom i coraz lepsze wyniki odległe sprawiają, że zabiegi wewnątrznaczyniowe stają się na naszych oczach metodą z wyboru w rewaskularyzacji w odcinkach: biodrowym, udowo-podkolanowym i poniżej kolana [1]. Dodatkowo możliwość powtarzania zabiegów czyni je atrakcyjnymi dla lekarza i pacjenta. Obecnie ograniczeniem dla wewnątrznaczyniowych zabiegów na tętnicach obwodowych są długie lub mocno uwapnione niedrożności, których nie udaje się sforsować prowadnikami. U takich pacjentów do tej pory jedynym rozwiązaniem było wykonanie operacji otwartej. W naszej klinice w marcu i maju 2011 roku mieliśmy okazję wykonać siedem zabiegów u pacjentów z długimi niedrożnościami w odcinku udowo-podkolanowym i poniżej kolana przy użyciu CTO-Crossera firmy Bard.

## Introduction

In recent years, there has been a growing trend toward the development of less invasive techniques in the treatment of peripheral atherosclerotic changes. Less trauma and consistently promising results has made endovascular intervention, in our eyes, the method of choice in the following vascular segments: iliac, femoral-popliteal and below the knee [1]. Additionally, the easy repeatability of the procedure is an attractive feature to both patient and physician. However, a limitation of these procedures is an inability to introduce guidewires through long or heavily calcified vessels. In these patients, an open operation would be the solution. In March and May of 2011 in our clinic, we had an opportunity to perform seven procedures on patients with long occlusions in the femoral-popliteal segments, as well as those under the knee, with the aid of the CTO-Crosser.

## Opis urządzenia

CTO-Crosser jest urządzeniem służącym do sforsowania niedrożności naczynia tętniczego w celu umożliwienia przeprowadzenia wewnątrz światła przewodnika, a następnie wykonania typowej angioplastyki. Składa się z jednostki centralnej i jednorazowych cewników. Dodatkowo urządzenie jest wyposażone w pompę, której zadaniem jest chłodzenie solą fizjologiczną cewnika, zmniejszenie tarcia pomiędzy kanałem cewnika i przesuwającym się przewodnikiem oraz zapobieganiu wzrostu temperatury tkanek w okolicy roboczej cewnika. Jednostka centralna zamienia energię prądu zmiennego w kryształach piezoelektrycznych na wibracje wysokiej częstotliwości przenoszonej poprzez nitinolowy rdzeń na tytanową końcówkę cewnika. Zewnętrzna część cewnika jest wykonana z polimeru, w dystalnej części hydrofilnego. Częstotliwość drgań wygenerowanych na końcu cewnika wynosi 20 tys./sekundę. Tytanowa końcówka ma zaokrągloną atraumatyczną powierzchnię atakującą i wykonuje naprzemienne posuwisto-zwrotne ruchy do 20 mikronów. Cewniki współdziałają z przewodnikami 0,014" w systemie OTW i RX.

## Opis pacjentów

Podczas dwóch dni operacyjnych podjęto próbę rewaskularyzacji u 7 pacjentów. Wszyscy chorzy mieli zaawansowane zmiany w odcinku udowym — niedrożności. Pacjenci według naszej oceny nie mieli szansy na wykonanie prostego zabiegu endowaskularnego.

Pierwszy pacjent to 67-letni mężczyzna z krytycznym niedokrwieniem kończyny prawej na tle pełnej niedrożności odcinka udowego. W przeszłości miał wykonaną endarterektomię tętnicy udowej wspólnej i głębokiej. Za pomocą Crossera wykonano kanał dla przewodnika i udaną angioplastykę. Amputowano martwe palce stopy. Uzyskano wygojenie ran. W czasie 4-miesięcznej obserwacji nie zanotowano restenozy.

Drugi pacjent to 54-letni mężczyzna z niedrożnością odcinka udowego, po wcześniejszym udrożnieniu SFA i PA. Doszło do restenozy. Ze względu na zmiany obwodowe (wielopoziomowo zwężone tętnice poniżej kolana) nie kwalifikowano do przeszczepienia udowopodkolanowego. Nie udało się sforsować niedrożności Crosserem.

Trzeci pacjent to 56-letni mężczyzna po przeszczepieniu udowo-podkolanowym. Brak anatomicznych naczyń poniżej kolana. Z sukcesem sforsowano tętnicę udową powierzchowną i podkolanową. Otwarto jedno naczynie na podudziu. Uplantowano stenty w odcinku udowym. Obserwowano krótkotrwałą poprawę. Po miesiącu doszło do restenozy.

Czwarta pacjentka to 87-letnia kobieta z niedrożnością tętnicy udowej powierzchownej i cechami krytycznego niedokrwienia z owrzodzeniem stopy i podudzia. Wykonano udany zabieg angioplastyki po sforsowaniu niedrożności Crosserem. W pierwszej dobie wystąpiła restenoza. Pomimo powtórnego zabiegu nie udało się uratować kończyny.

Piąty pacjent to 40-letni mężczyzna z niedrożnością dalszego odcinka tętnicy udowej powierzchownej od 27. roku

## Description of the equipment

A CTO-Crosser is a device used to enable the intra-luminal passage of a guidewire through an otherwise occluded vessel, and then allowing a standard angioplasty to be performed. The CTO-Crosser is composed of a central unit and disposable catheters. It is also equipped with a pump which allows cooling of the catheter with physiological salt solution, as well as reducing local friction from the guidewire and preventing a rise in temperature of the tissue in the area of the procedure. The central unit converts the alternating current power of the piezoelectric crystals to high frequency oscillations transmitted through a nitinol core to the catheter's titanium tip. The outer part of the catheter is made of a hydrophilic polymer while the frequency of the vibrations generated at the end of the catheter is 20 000/second. The titanium tip has a rounded tip surface and performs alternating reciprocating movements of up to 20 microns. The catheters interact with 0.014" guides in the OTW and RX systems.

## Description of the patients

In the span of 2 operating days, revascularization was performed in 7 patients. All of the patients had advanced atherosclerotic changes in the femoral region. These patients, according to our criteria, were not deemed eligible for simple endovascular procedures.

The first patient was a 67 year old man with ischemia of the right lower limb with occlusion in the femoral region. He had already undergone a previous endarterectomy of the common and deep iliac arteries. With the aid of the CTO-Crosser, a channel was formed for the guidewire and an angioplasty was performed. The necrotic toes were amputated with successful healing. During a 4-month post operative period there was no evidence of restenosis.

The second patient was a 54 year old man with an occlusion of the femoral artery after a previous episode of SFA and PA. Restenosis was observed. Due to advanced changes in his arteries including those below the knee, he was not qualified for an u-p transplant while an endovascular intervention with the CTO-Crosser was unsuccessful.

The third patient was a 56 year old man after an u-p transplant. Although anatomical vessels below the knee were not present, the occluded superficial femoral and popliteal arteries were penetrated successfully. One vessel was opened in the calf and stents were discovered in the femoral region. A short-lived improvement was observed with subsequent restenosis after 1 month.

The fourth patient was an 87 year old woman who suffered from an occlusion in the superficial femoral artery with evidence of ischemia and ulceration of the lower leg and foot. An endovascular procedure using the CTO-Crosser was successful. However, after the first day, the restenosis returned and despite numerous efforts, the leg was amputated.

The fifth patient was a 40 year old man who had had occlusion of the distal SFA since he was 27. With the

życia. Za pomocą Crossera sforsowano niedrożność i wykonano angioplastykę. W 4-miesięcznej obserwacji bez restenozy.

Szósta pacjentka to 75-letnia kobieta z restenozą w stencie w tętnicy udowej powierzchownej. Nie udało się sforsować niedrożności.

Siódmy pacjent to 72-letni mężczyzna z nawrotową niedrożnością w tętnicy udowej powierzchownej i podkolanowej. Również nie udało się sforsować niedrożności.

## Dyskusja

Wykonano 7 zabiegów za pomocą CTO-Crossera. W 4 przypadkach udało się sforsować niedrożność. U 5 pacjentów były to zabiegi na zmianach restenotycznych, w przeszłości pacjenci mieli wykonywane już zabiegi na tych tętnicach. W każdym z powyższych przypadków podjęto próbę sforsowania niedrożności za pomocą przewodników hydrofilnych. W żadnym przypadku nie doszło do wyjścia końcówką Crossera poza naczynie. Końcówka niejako odbijała się od sprężystej błony środkowej. Na podstawie wykonanych zabiegów (niestety niezbyt licznych) można stwierdzić, że skuteczność w sprężystych zmianach restenotycznych jest zdecydowanie słabsza. Zabiegi u takich pacjentów wymagają wielkiej cierpliwości i dużej ilości czasu. Zdecydowanie CTO-Crosser łatwo przechodził przez twarde, uwapnione zmiany.

Niewątpliwie CTO-Crosser nie jest rozwiązaniem w przypadku każdego rodzaju niedrożności. Zgodnie z zaleceniami producenta, umożliwia przeprowadzenie przewodnika przez uwapnione zmiany. Wyraźnie należy podkreślić, że zadaniem CTO-Crossera jest przeprowadzenie przewodnika przez niedrożność. Aby zabieg skończył się sukcesem, konieczna jest późniejsza skuteczna angioplastyka i/lub stentowanie tętnicy.

Opcjonalne wykorzystanie urządzenia może zwiększyć liczbę skutecznych zabiegów w chirurgii wewnątrznaczyniowej.

## Wnioski

1. CTO-Crosser jest urządzeniem bezpiecznym, stwarzającym małe ryzyko wyjścia poza naczynie.
2. Skuteczność CTO-Crossera jest dobra przy forsowaniu uwapnionych zmian, jego skuteczność jest zdecydowanie słabsza przy zmianach restenotycznych, sprężystych.
3. Zabiegi wykorzystujące CTO-Crosser często wymagają dużej cierpliwości.
4. W polskich warunkach koszt wykonania zabiegu przy użyciu Crossera jest wysoki.

## Piśmiennictwo (References)

1. Greenhalgh RM (red.). Vascular and endovascular consensus update. Charing Cross Symposium. BIBA Publishing 2011 London.

help of the CTO-Crosser, an angioplasty was performed and the procedure was successful. After 4 months there was no evidence of reoccurrence of stenosis.

The sixth patient was a 75 year old woman with restenosis and a stent in the superficial femoral artery. The procedure was unsuccessful as the occlusion was not crossed.

The seventh patient was a 72 year old man with recurrent occlusive disease of the superficial femoral and popliteal arteries. The procedure was also unsuccessful.

## Discussion

Seven procedures were performed with the help of the CTO-Crosser. In four cases, the occlusion was crossed successfully while in five cases, the patients had restenosis having undergone previous operations involving those same arteries. In all cases, an attempt was made to unblock the occluded vessels with a hydrophilic catheter. Although there were no cases involving the catheter piercing through the vessels, it was known to have recoiled off the elastic inner surface of the vessel wall. On the basis of the limited amount of procedures performed thus far, we can conclude that its effectiveness in elastic restenotic changes is much lower. Procedures in such cases require great patience and ample time. The CTO-Crosser was, however, very effective in changes involving hard calcified vessels.

Therefore, the CTO-Crosser is not a solution for all types of occlusive changes. It is most suited for procedures involving calcified arteries and it is important to highlight that the CTO-Crosser's purpose is to provide an effective channel for guidewires through occlusions in vessels. The success of the procedure also rests on the success of the angioplasty and/or vascular stenting procedures that follow.

The optional use of the device in question may increase the number of successful endovascular procedures.

## Conclusion

1. The CTO-Crosser is a safe device with little risk of injury to the vessel.
2. The effectiveness of the CT-Crosser is much higher when involving hard, calcified changes as opposed to elastic, restenotic changes.
3. Procedures involving the CTO-Crosser require lots of patience.
4. The cost of performing procedures with the CTO-Crosser in Poland is high.

### Adres do korespondencji (Address for correspondence):

dr n. med. Robert M. Proczka,  
II Katedra i Klinika Chirurgii Ogólnej Naczyniowej i Onkologicznej, II Wydział Lekarski, Warszawski Uniwersytet Medyczny  
Szpital Czerniakowski, ul. Stępińska 19/25, 00-739 Warszawa  
e-mail: ramjup@poczta.onet.pl