

ダイレクトCSカニューレを用いた逆行性冠灌流による心筋保護



夜久 均 先生

京都府立医科大学 大学院医学研究科
心臓血管外科学 教授

山崎 祥子 先生

京都府立医科大学 大学院医学研究科
心臓血管外科学 助教



はじめに

逆行性冠灌流は心停止を要する心臓手術の際に用いられる心筋保護方法の一つであり、unroofed coronary sinusやpersistent left superior vena cavaなど特殊な先天性心疾患症例を除き、ほぼすべての開心術に適応とされる。大動脈弁操作の際にも直接順行性冠灌流のように操作の障害とならず、冠状動脈狭窄のある症例にも適応可能であり、汎用性と利

便性は大きい。直視下もしくはエコーガイド下に挿入し、注入の際には、協漏れを防止するためにカニューレ先端についているバルーンを膨らませることが多い。しかしこのバルーンや、非直視下挿入の際のカニューレによる冠静脈洞損傷¹⁾、損傷による心筋保護の注入不全、また冠静脈洞の開口部付近に開口しているposterior intraventricular vein (PIV)や右室からの灌流静脈をバルーンで閉塞することによる術後の右室機能不全²⁾が逆行性冠灌流の際には問題となるとされている。

上記問題を最小限にするため、我々は直視下で冠静脈洞の開口部周囲にタバコ縫合をかけ、バルーンを膨らませない逆行性冠灌流用のカニューレを挿入してターニケットで開口部を縫縮し、内圧を測定しながら逆行性冠灌流を行ってきた。注意深く行えば従来のカニューレで安全に行える手技であるが、従来のカテーテルはバルーンを使用しないとほぼ直線状の構造であり、少しのテンションですぐに抜けること、またタバコ縫合の脇から大量に心筋保護液が漏れてしまうという克服すべき問題点を認めていた。そこで我々は薄い円盤状のアンカーを備えた逆行性冠灌流用のカニューレを作成した。アンカーは先端から20mmの部分についており、径6.5mm、厚さ2mmの円盤状である。ターニケットで開口部を縫縮してカテーテルを固定する逆行性冠灌流においては、バルーンのように立体的にカテーテル挿入部を塞ぐ必要は無いが、立体的な栓をすることで入口部のみでなく直下に開口するPIVや右室からの灌流静脈を閉塞してしまうリスクを考慮する必要がある。このアンカーは薄いためPIVや右室からの灌流静脈を閉塞せずタバコ縫合部に引っかかるため、気づかないうちに抜けたり深く入り過ぎるのを防止する。アンカーそのものは従来の逆行性冠灌流用の拡張時のバルーンよりは小さいが、辺縁に角があるためタバコを縫縮するのみで良好な固定が得られる。注入時の脇漏れに関しても、バルーンのように栓ではないがアンカー部分がふたとなるため従来のカニューレよりも脇漏れは減少することが期待される。

このレポートではダイレクトCSカニューレの使用法と、使用する際の注意点について述べる。

方法

直視下に冠静脈洞開口部を見て操作を行うため、上大静脈(SVC)、下大静脈(IVC)の二本脱血とそれぞれのテーピングが必要である。順行性で心筋保護を行い心停止を得た後、もしくは心拍動下でも可能であるが、SVCとIVCをテーピングしたのち、右房を約3cm切開し、冠静脈洞を特定する。サクション先端を冠静脈洞開口部に挿入し、冠静脈洞の走行の確認とPIVや右室からの灌流静脈を観察する。静脈枝が確認できたら、それらの静脈より開口部寄りに、枝を閉塞しないように注意しながら5-0 Prolene RB-1で冠静脈洞と右房の境界部の全周性にタバコ縫合をかける。冠静脈洞の大きさにもよるが、5-6針で一周回ることが多い(Fig. 1)。タバコをかける際には、タバコが浅すぎるとカッティングを起すため、ある程度しっかり組織を取ることが重要である。またタバコの針の刺出点と刺入点の距離を開けると、タバコを締めた際にその部分にfoldができ、心筋保護液注入の際の漏れの原因となるので、刺出点と刺入点の距離は数mm程度が望ましい(動画1)。

タバコをかけ終わったらターニケットを装着し、サクションで再び冠静脈洞を観察し、走行を確認する。ダイレクトCSカニューレを心筋保護のラインに接続し、空気抜きを行った後に冠静脈に挿入したサクションに沿わせてカニューレを挿入する。本デバイスにスタイレットはなく、カニューレ先端は柔らかいので冠静脈を損傷するリスクは低いが、抵抗がある場合は必ず冠静脈の走行を再確認してカニューレを挿入する。カニューレが折れずにまっすぐ挿入され、アンカーがタバコの

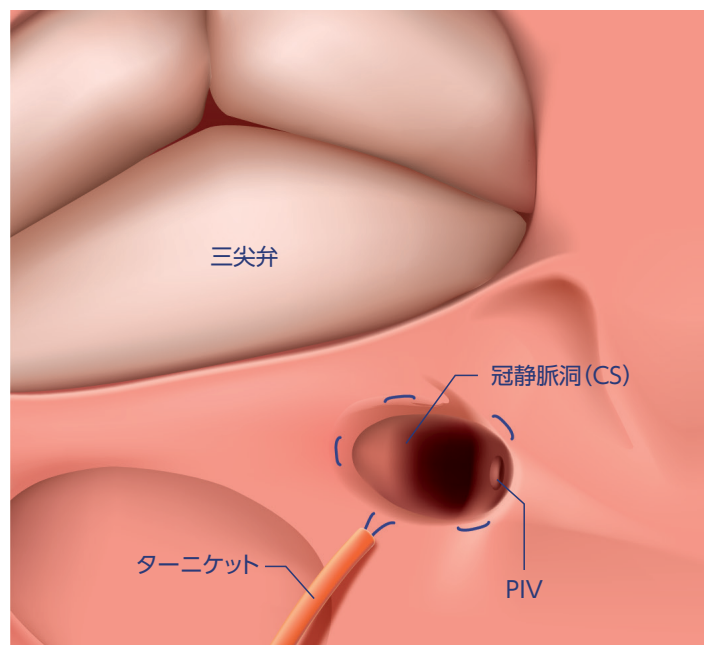


Fig. 1

下にあるのを確認したらターニケットを締めて開口部を縫縮する(Fig. 2, 3, 動画1)。カニューレに軽くテンションをかけてアンカーがタバコ部分に引っかかったら、試験的に心筋保護を注入する。注入により圧が上がり過ぎないことを確認後、必要量を注入し、次の操作に移行する。

逆行性冠灌流を終える際には、ターニケットをはずしてカニューレを抜去する。タバコ縫合の糸は勢いよく引き抜くことで冠静脈洞の組織を損傷することがあるため、できるだけ冠静脈洞の組織に近い部分で切断し、摩擦を最小限にして除去する。最後に冠静脈洞壁の損傷がないかを確認し、右房を閉鎖する。

※動画1リンク

<https://onesumibe.box.com/s/vvf2p1z7u968vcz7fleigzs9v9hazq3e>



まとめ

心停止を要する開心術において心筋保護は非常に重要な役割を果たしており、合併症なく確実に心筋保護を行うことは患者の予後に直接影響する。当院においては、心停止を要する大多数の症例で初回順行性に心筋保護液を注入したのち、維持は逆行性のみで行っており、バルーンを膨らませない逆行性冠灌流用のカニューレを挿入してターニケットで開口部を縫縮し、内圧を測定しながら逆行性冠灌流を行ってきた。バルーンを膨らませない状態のカニューレでは少しのテンションでカニューレが抜けたり、脇から心筋保護液が漏れたりという問題があった。ダイレクトCSカニューレでは、円盤状のアンカーによりタバコを縫縮するのみで効率よく固定が得られ、脇漏れの改善が得られた。

本デバイスは従来のカニューレの問題点を克服しており、確実かつ安全な逆行性心筋保護に有用であった。

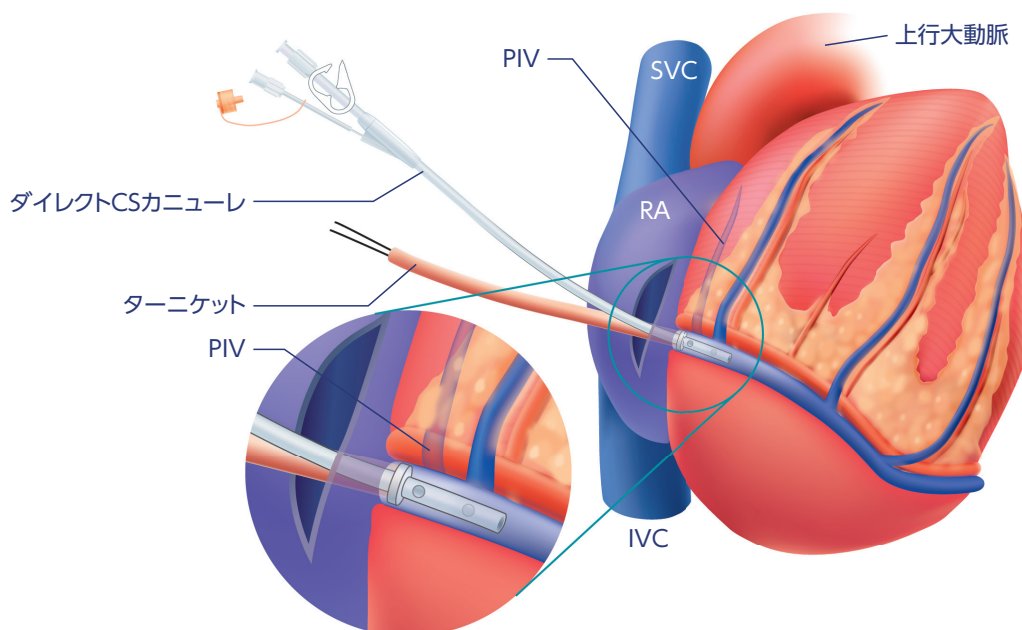


Fig. 2

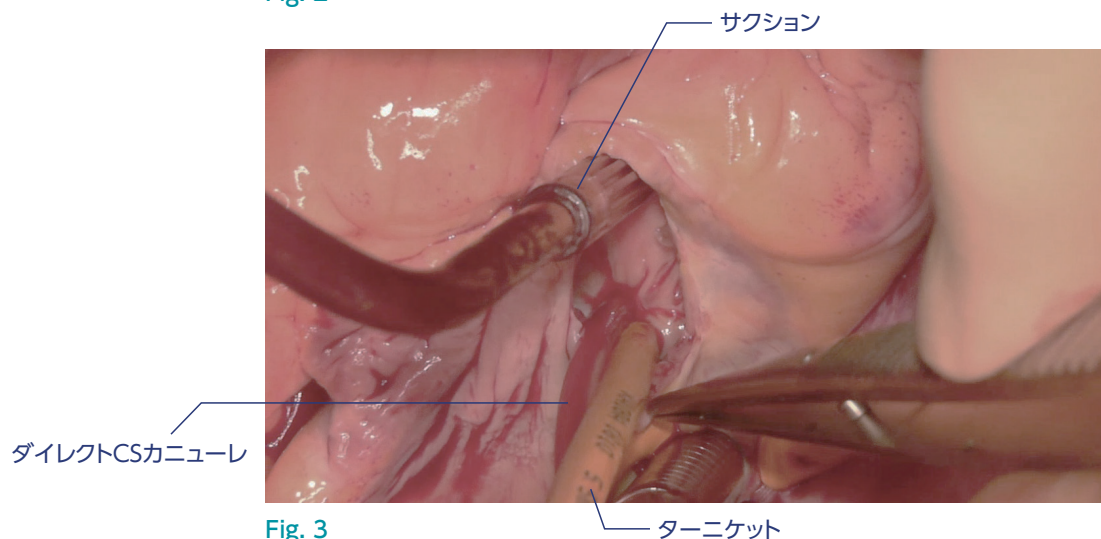


Fig. 3

主な注意点

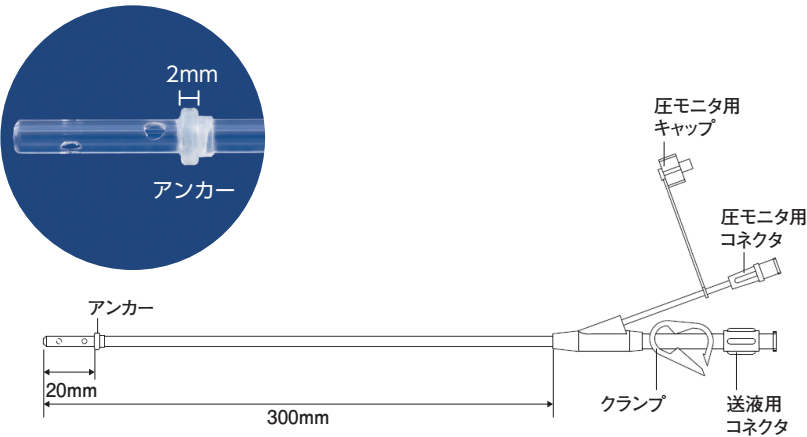
主な注意点は従来の直視下逆行性冠灌流を行う際と同様である。

- 冠静脈の走行を確認し、損傷しないように挿入する。
- タバコをかける際にはPIVの閉塞を来さないように注意する。
- タバコを除去する際には糸をできるだけ組織に近い部分で切断することで、糸を抜去する際に糸で組織をカッティングしないように注意する。

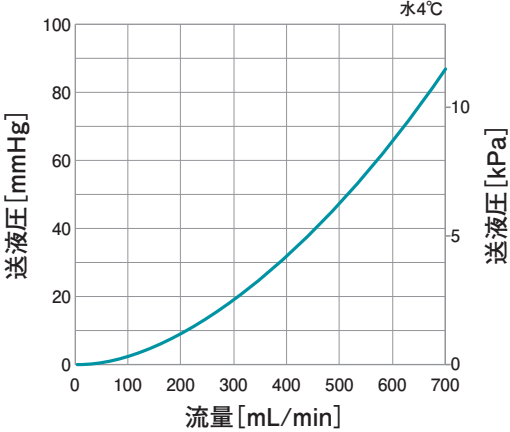
【文献】

1) Orihashi K, Miyashita K, Tashiro M, et al. Avoidance of coronary sinus injury during retrograde cardioplegia. Ann Thorac Surg. 2016; 102: e583-6.
2) Ito H, Saito S, Miyahara K et al. Retrograde Cardioplegia revisited: Open technique for long aortic cross clamping. Heart, Lung and Circulation 2013; 22: 742-745.

仕 様



送液特性



販売名：ダイレクトCSカニューレ
医療機器承認番号：23100BZX00105000

分野番号・分野名：126 体外循環用カニューレ 分類名：(1) 成人用 (2) 心筋保護用カニューレ ウ レトロ

製品番号	カテーテル外径 (mm (Fr))	アンカー外径 (mm)	カテーテル有効長 (mm)	梱包単位	JANコード
MD-25412	4.0 (12)	6.5	300	2本/ケース	4545499070081

EOG 滅菌済

※製品の規格・外観・その他を改良するために、予告なく仕様を変更することがあります。

【製造販売業者】

SBカワスミ株式会社

〒210-8602 神奈川県川崎市川崎区殿町3丁目25番4号

【お問い合わせ先電話番号】

東京 ☎03-5462-4824
札幌 ☎0133-60-2400
仙台 ☎022-742-2471
北関東 ☎0495-77-2621
大阪 ☎06-7659-2156
名古屋 ☎052-726-8381
広島 ☎082-542-1381
福岡 ☎092-624-0123