

上行 - 弓部大動脈人工血管置換術 + オープンステントグラフト法における paraplegia 予防として Pruitt® Aortic Occlusion Catheter (12Fr) を使用した distal perfusion

河田光弘先生

東京都健康長寿医療
センター

心臓血管外科 部長



はじめに

上行 - 弓部大動脈人工血管置換術においてオープンステントグラフト使用が増えてきている。オープンステントグラフト法では、オープンステントグラフト遠位側はステントグラフトの原理を利用して用手的な大動脈吻合を省略し、オープンステントグラフト中枢側は、縦隔内の視野の良い好みの位置で大動脈壁と縫合固定する事が出来る。TEVAR では中枢 landing zone が確保できない状況でも、弓部分枝を自由に 4 分枝人工血管で total debranch する様な状況となる。人工心肺を使用する必要はあるが、人工心肺を有効に使用する事により脳梗塞の予防も図れると考えている。右腋窩動脈、左鎖骨下動脈、送血で、大動脈弓部内膜側では腕頭動脈、左鎖骨下動脈の orifice から血液が噴き出る。また Willis 動脈輪を介して左総頸動脈は逆行性の血流になり、orifice ではやはり血液が噴き出る状況になる。脳血流を functional に isolation する事で弓部分枝基部や大動脈弓部内膜面に存在する debris を脳へ飛散させない環境を作る事が可能になる。総大腿動脈からも送血を追加するが、送り過ぎない様にする。オープンステントグラフト法で最も心配されるのは、オープンステントグラフトを深く挿入すると paraplegia を発症させてしまう可能性がある事である。一方、TEVAR では、同じような位置にステントグラフトを留置しても、または Adamkiewicz 動脈を閉塞させる様なレベルに留置しても術中血圧を高く保ち、collateral artery 血流を維持しておけば paraplegia は回避できる事がほとんどである。そこでオープンステントグラフトを留置する際も collateral artery 血流を維持しておけば、オープンステントグラフトを深く挿入しなければならない場合にも paraplegia を予防できるのではないかと考えている。

症例

80 歳男性、身長 156cm、体重 48kg。診断：大動脈弓部囊状瘤 (58mm)
左小脳梗塞の既往あり脳神経内科通院中、嘔声出現有り、精査で行った CT で大動脈弓部囊状瘤を認めた。頭側に突出している囊状瘤であった。Axial 像では気管も右側に圧排していた。上行大動脈も 48mm と拡張しており、高齢ではあるが、上行 - 弓部大動脈人工血管置換術 + オープンステントグラフト法が最適と判断した。(図 1)



図 1 上：頭側に突出する囊状大動脈瘤
下：気管を右側に圧排

手術

仰臥位、右腕挙上体位で、右腋窩動脈、左鎖骨下動脈、右総大腿動脈を露出。胸骨正中切開、胸腺結紮切離、心膜切開。右腋窩動脈に 14Fr PCPS 用送血管挿入、左鎖骨下動脈に 4 分枝人工血管の分枝再建用 graft の一部 5cm 長ほどを端側吻合し、右総大腿動脈には 18Fr PCPS 用送血管挿入し、送血路確保。SVC 32Fr、IVC32Fr 脱血管挿入し人工心肺確立。右総大腿動脈の送血は、右腋窩動脈、左鎖骨下動脈の送血を開始した後に、スタートし、送り過ぎないように左足背動脈圧、左橈骨動脈圧をモニターした。右上肺静脈から LV vent 挿入。膀胱温 28°C まで cooling。右総大腿動脈送血を止め、送血量を 8 ~ 10ml/kg/min に減量し、腕頭動脈の起始部より少し末梢側で clamp、左鎖骨下動脈基部は大動脈瘤に圧迫されていたが、そこを 2 重結紮で閉鎖。上行大動脈を起始部で clamp し、cardioplegia 針で 4°C 心筋保護液を注入し、心停止。以後は 30 分毎に心筋保護液を追加し、心停止を維持。左総頸動脈起始部より少し末梢側で clamp し、切離。左総頸動脈断端からは動脈血が噴出している所で、12Fr balloon catheter を perfusion しながら、挿入。順行性選択的脳灌流確立。

右総大腿動脈送血は止めたまま、腕頭動脈と左総頸動脈の間で大動脈弓部を切断しトリミング。左総頸動脈起始部(大動脈側)は pledget 付 5-0 ポリプロピレンモノフィラメント糸で縫合閉鎖。オープンステントグラフト(stent 長 15cm)を大動脈内に挿入し末梢側は TEE で位置を確認しながら、中枢側は stent が存在するギリギリの位置と大動脈断端を揃える様に deploy した。人工血管のみの部分は残さない様にした。ステントグラフトの中枢端は、十分な landing zone が確保できない為、用手的に縫合固定するというイメージである。右総大腿動脈送血を腹部大動脈内、下行大動脈内の debris を flush out する目的に開始し、Pruitt[®] Aortic Occlusion Catheter (12Fr)(図 2)をオープンステントグラフト内に挿入(図 3)。TEE で確認し、stent 部の touch up と下行大動脈の occlusion を確認し、下半身灌流を再開。これで、心臓以外は脳+上半身+下半身は灌流された環境となる。Stoma 形成：大動脈外側に felt strip を使用してオープンステントグラフトを大動脈断端に 4-0 ポリプロピレンモノフィラメント糸で固定した。縫合固定するのにおいて内側に stent が存在しても全く問題なく運針できる。また、Pruitt[®] Aortic Occlusion Catheter (12Fr) のシャフトは細いので、stoma 形成の運針に邪魔にならない(図 3)。人工血管 4 分枝管 main body 遠位側と stoma を 4-0 ポリプロピレンモノフィラメント糸にて端々吻合。この際も 3/4 周縫合が進むまで、Pruitt[®] Aortic Occlusion Catheter (12Fr) を使用し、下半身灌流を続けることが出来る。残り 1/4 周を縫合する際は、右総大腿動脈送血を再度止めて、下半身循環停止にするが、短時間で済む。



図 2 : Pruitt[®] Aortic Occlusion Catheter
12Fr (LeMaitre vascular)

再度右総大腿動脈送血を再開し人工血管 4 分枝管の air 抜き debris flush out 後、人工血管 main body 対側端、4 本の分枝 graft を各々 clamp し下半身灌流再開。人工血管側枝送血に切り替えて、右総大腿動脈送血は修了。加温。

人工血管 main body 中枢端と上行大動脈を外側 felt strip を使用して 4-0 ポリプロピレンモノフィラメント糸で端々吻合。分枝 graft から air 抜きして人工血管 main body の clamp 解除し、心臓灌流再開。弓部分枝再建は、4 本の分枝 graft の位置から再建時にスムーズな形態になる様な選択をし、この症例では最も遠位側に建てられた graft を左総頸動脈再建に使用した。4 本の中で最も太い中枢側 graft で腕頭動脈再建、通常は側枝送血用として建てられている graft が左鎖骨下動脈の非解剖学的再建の際の角度がちょうど良いので、それを左鎖骨下創まで導き、送血路として使用していた 5cm 長の graft と graft-graft 吻合で左鎖骨下動脈再建した(図 4)。人工心肺離脱は容易であった。

術後の 3D-CT を供覧する(図 5)。オープンステントグラフト(stent 長 15cm)の形態は大動脈弓部に沿って屈曲することなくスムーズな形態をしている。術後嗚声は改善してきている。

手術

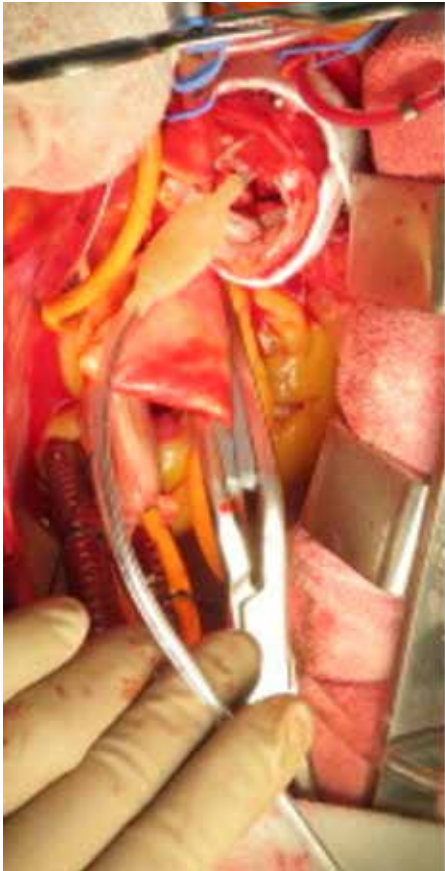


図 3-1
Pruitt® Aortic Occlusion Catheter
(12Fr) 挿入前、下半身灌流停止



図 3-2
下半身灌流開始し、debris flush out し、
Pruitt® Aortic Occlusion Catheter(12Fr)
を拡張中



図 3-3
下半身灌流継続しながら、
Pruitt® Aortic Occlusion Catheter
(12Fr) で無血野を作り stoma 形成



図 4 : 人工血管置換前 人工血管置換後

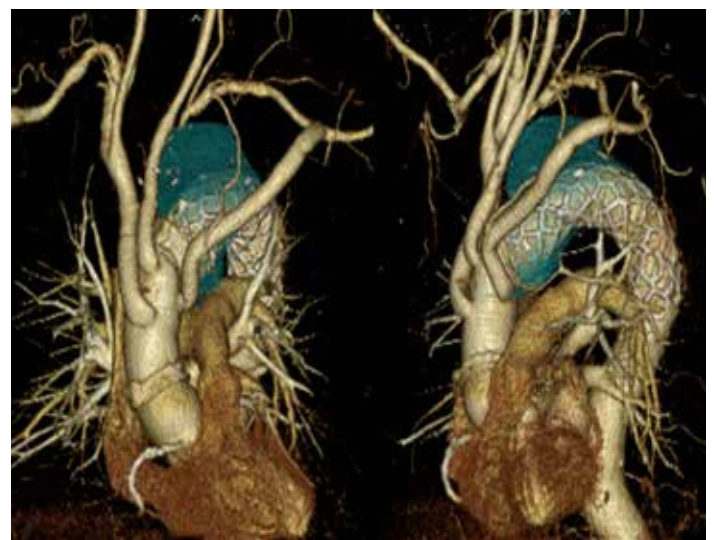


図 5 : 術後評価 3D-CT

考察

上行 - 弓部大動脈人工血管置換術においてオープンステントグラフトを使用することで、最も深い位置での末梢側吻合の難しさを回避できる。止血操作も上行大動脈置換術と同様な視野で行う事が出来る。また反回神経を全く触れることなく、弓部大動脈手術を行う事になり、弓部大動脈瘤が縮小するのに従って嘔声も改善する事を経験している。

しかし、最もこの術式で心配されるのが、paraplegia である。その回避術として、腹部大動脈、下行大動脈内の debris、air を flush out した後に、Pruitt[®] Aortic Occlusion Catheter (12Fr) を使用し、distal perfusion をしっかり行う事で、自己心拍・血圧を維持した状態で行う TEVAR と同じような環境を作り肋間動脈、腰動脈、内腸骨動脈からの側副血行路の血流を維持し、また左鎖骨下動脈も送血路として使用する事で、左椎骨動脈、脳底動脈からの側副血行路の血流も維持できる事になりオープンステントグラフトの stent が長いものを挿入し犠牲になる肋間動脈数が増えても、paraplegia を回避する事が可能になると考える。この症例ではオープンステントグラフト (stent 長 15cm) の形態は大動脈弓部に沿って屈曲することなくスムーズな形態をしている。これは stent の中枢端も stoma 形成吻合内部に含められて、人工血管のみの部分を残さない事により、人工血管のみの部分が屈曲したり、引きつれたりする事がないためと考える。また stent 長を短くして犠牲となる肋間動脈を少なくして paraplegia を回避しようとする考えもあるが、その場合、stent 末梢端が大動脈弓部に当たってしまい、SINE 発症の可能性や、また大動脈瘤を exclusion するのに末梢 landing zone が十分に確保できず、慢性期に Type Ib endoleak の原因になってしまうと考える。オープンステントグラフトの stent 中枢端は stoma 吻合に含め、末梢端は下行大動脈の straight の所に十分な landing zone を確保出来る様に留置できる事を目標としている。

また、Pruitt[®] Aortic Occlusion Catheter (12Fr) の代わりに、膀胱留置用バルーンカテーテルを使用するとシャフトがかなり太くなり、stoma 形成の運針に邪魔になることがある。また人工血管 4 分枝管 main body 遠位側と stoma を端々吻合する際に 3/4 周縫合まで縫い上げてしまうと抜去できなくなってしまったため、もっと早期に抜去しなければならない。つまり下半身の灌流を停止させる時間を短くするには、シャフトの細い Pruitt[®] Aortic Occlusion Catheter(12Fr) が有用である。

結語

上行 - 弓部大動脈人工血管置換術 + オープンステントグラフト法における paraplegia 予防として Pruitt[®] Aortic Occlusion Catheter (12Fr) を使用した distal perfusion は有用である。



販売名：血管閉塞用カテーテル
医療機器承認番号 20800BZY00236000

LeMaitre and the LeMaitre Logo are the registered trademarks of LeMaitre Vascular, Inc. ©2021 LeMaitre Vascular, Inc. All rights reserved.LMJJP-2021-12 LMJP_CASE report_19_AO

レメイト・バスキュラー合同会社

〒102-0082

東京都千代田区一番町16-1

共同ビル一番町1F

Tel. 03-5215-5681

Fax. 03-5215-5682

<https://lemaitre-japan.co.jp>

