

症例報告

主要な腹部臓器血流を meandering mesenteric artery から供給された腹部大動脈瘤の1手術例

富永 崇司, 市川 洋一, 神原 保, 北市 隆, 北川 哲也

徳島大学大学院器官病態修復医学講座循環機能制御外科学分野

(平成19年3月5日受付)

(平成19年3月26日受理)

症例は64歳, 男性。1年前より血液透析を導入されていた。3D-CTにて腎動脈下腹部大動脈瘤と腹腔動脈, 下腸間膜動脈起始部の高度狭窄および上腸間膜動脈の閉塞が指摘された。血管造影では, 両側の内腸骨動脈領域からの側副血管を介し逆行性に下腸間膜動脈, さらに meandering mesenteric artery から上腸間膜動脈灌流領域が造影された。このため長時間の大動脈遮断によって腹腔内臓器に広範な虚血性障害をきたす可能性が高いと考えられ, 手術の際, 大動脈遮断中に人工肺を使用した体外循環によって下腸間膜動脈および両側大腿動脈からの血液灌流を行った。術後腸管の虚血症状や合併症は認められず良好な経過が得られた。腹部大動脈瘤の手術において虚血性腸炎は重篤な合併症であり予後不良である。予防には術前から腹腔内臓器を循環する動脈の状態を把握し, 術中の臓器虚血を回避する方法と, 分枝も含めた血行再建の方針を決定しておくことが重要であると考えられた。

はじめに

著明な粥状硬化のため腹腔動脈および上下腸間膜動脈に閉塞性病変を合併した腎動脈下の腹部大動脈瘤に対して手術を施行した。腹部臓器広範の血流は両側内腸骨動脈からの側副血管と meandering mesenteric artery (MMA) を介して逆行性に供給されていた。手術に際し腹腔内臓器の虚血を予防するため体外循環を使用し, 再建手順に工夫を要したので報告する。

症 例

64歳, 男性。病歴では腹部アンギーナの症状はなかった。1年前より慢性腎不全にて血液透析を導入されている。定期検診の腹部CTで, 腎動脈下に最大径約5cmの腹部大動脈瘤を指摘された。さらに精査のためおこなわれた造影CTと3D-CTでは右腎動脈閉塞, 腹腔動脈の高度狭窄(図1A), 上腸間膜動脈閉塞(図1B), 下腸間膜動脈起始部の狭窄と著明に発達, 拡大したMMAが認められた(図1C)。血管造影で上腸間膜動脈灌流領域は内腸骨動脈の側副血管から下腸間膜動脈, さらに拡大したMMAを介して逆行性に造影された。以上より手術治療を目的に当院へ紹介となった。

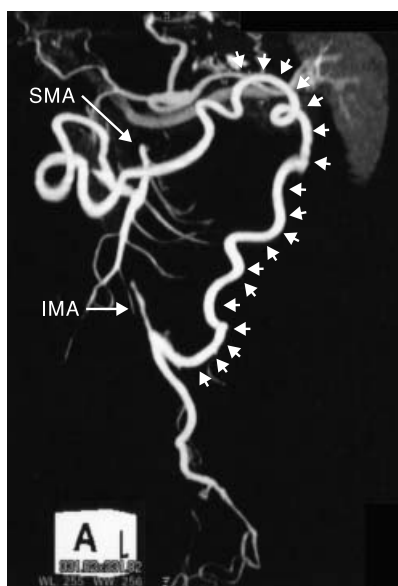
手術に際し腎動脈下で大動脈遮断を行うと, 上下腸間膜動脈が虚血に陥ることが危惧されたため次の手順で手術を行った。腹部正中切開し, 腎動脈下腹部大動脈およ



図1. 術前腹部造影CTおよび3D-CT
A: 腹腔動脈起始部は著しい狭窄を呈している。



B: 上腸間膜動脈起始部は閉塞し、動脈壁は石灰化と粥状変化が著明であった。



C: 下腸間膜動脈 (IMA) から上腸間膜動脈 (SMA) へ発達した側副動脈 meandering mesenteric artery が認められる (矢印)。IMA: inferior mesenteric artery, SMA: superior mesenteric artery.

び両側総腸骨動脈を剥離した。同時に両そけい部を切開し、両側大腿動脈および右大腿静脈を露出し、さらに右下腿から長さ約10cmの大伏在静脈を採取した。下腸間膜動脈から続く MMA は容易に同定でき、これをテーピングした。下腸間膜動脈起始部をテストクランプしても MMA の拍動は良好に触知された。下腸間膜動脈を離断したが断端からの back flow は十分にあり、これに大伏在静脈を端々吻合した。この静脈グラフトに送血管 (Stockert Shiley 3.0mm) を挿入、両大腿動脈へ送血管 (Medtronic Bio-Medics 17Fr) と右大腿静脈に脱血

管 (Medtronic Bio-Medics 19Fr) を挿入した。人工肺を使用し、2ポンプシステムで下腸間膜動脈へは300ml/分、両大腿動脈へは800ml/分の送血量で体外循環を開始した。腎動脈下で腹部大動脈、次に両側総腸骨動脈をそれぞれ遮断したが、体外循環により上下腸間膜動脈の血流は維持された状態であった。中枢側の動脈壁と左総腸骨動脈に著明な粥状硬化が認められた。16×8mmのY型人工血管を用いて、中枢側は粥腫の少ないところに端々吻合した。末梢は右総腸骨動脈に端々吻合し、右大腿動脈への送血を中止し大動脈と右総腸骨動脈を遮断解除した。左総腸骨動脈は粥腫が多量にあり壁の石灰化も強く吻合不可能であったため縫合閉鎖した。左末梢側は外腸骨動脈へ端側に吻合し、左大腿動脈への送血は中止し遮断解除した。ここで下腸間膜動脈への送血を中止し、吻合した静脈グラフトを遮断したが、この時点では内腸骨動脈からの側副血行で腸間膜動脈は灌流された。人工血管を側壁遮断してこの静脈グラフト (下腸間膜動脈) 中枢端を端側吻合した。以上の操作により腹部臓器を全く虚血状態にすることなく手術終了した。大動脈遮断時間は58分、体外循環時間は190分であった。手術操作に起因する腹部臓器の虚血症状や合併症は認められず、術後21日目に退院した。

考 察

腹部大動脈瘤の手術において腹部骨盤臓器虚血による合併症は重篤であり、予後不良の因子である。これを予防するためには症例の腹腔内臓器の血液循環を理解し、手術に際しては循環不全への対策、まず術中の臓器虚血状態を回避する方法と、分枝も含めた血行再建の手順や方針を決定しておく必要がある。

腹腔動脈や腸間膜動脈は相互に Pancreaticoduodenal arcade や MMA などの側副血行路を有しており、動脈硬化などによる閉塞性変化をきたした場合でも、これらが発達することで虚血状態を回避している^{1,2)}。われわれも日常的に腹部大動脈瘤に伴う下腸間膜動脈の閉塞は経験するところであるが、このような場合は上腸間膜動脈から順行性に MMA を介し、さらには両側内腸骨動脈および上直腸動脈の側副血行からも循環が維持されている¹⁾。そのため大動脈再建術に際して下腸間膜動脈は結紮処理されることがあっても術後問題となることはほとんどない。しかし Rogers らは腹腔動脈と上腸間膜動脈に閉塞性病変を有する症例に対して大動脈再建術を行

い、術後下腸間膜動脈の血流不全を発症したため死亡した症例を報告している³⁾。これまでの報告の集計をみると腹部大動脈再建術に伴う虚血性腸炎の発症率は結腸で1.5%、小腸では0.15%であるが死亡率はそれぞれ40%、90%とひとたび発症すれば非常に予後は不良である⁴⁾。本症例では腹腔動脈と下腸間膜動脈に高度狭窄、上腸間膜動脈には完全閉塞病変が存在し、両側内腸骨動脈から逆行性に下腸間膜動脈と MMA を経由して腹腔内臓器の循環が成立していた。このため、これらを温存維持することが必須であると考えられ、主病変のみならず分枝の異常や側副血行路の有無を血管造影などで術前に十分検討しておくことの重要性が再認識された⁵⁾。

一般的には腹部の臓器は20～30分の阻血に耐えうるとも言われているが、本症例のように側副血行路が限られ、流入血管も少なく動脈硬化性病変が高度である血液透析患者では術中に臓器の低灌流を来しやすく通常よりもハイリスクである。短時間の阻血時間で手術が終了すれば問題ないが、万が一、術後虚血性腸炎を合併した場合、本症例の全身状態および循環動態では致命的と考えられ体外循環の使用を決定した。下腸間膜動脈から体外循環を用いて送血を行った報告は稀であるが、Neglen らも腹部臓器の全血流が下腸間膜動脈からの側副血行で供給されていたため、大動脈遮断中の体外循環に人工肺を用い、大腿静脈脱血、下腸間膜動脈送血を選択した症例を報告している⁶⁾。術中循環を維持する他の方法としては、大動脈遮断部分の上下間にグラフトやチューブを置換した一時的なシャント術や上肢の動脈からポンプのみを使用しての動脈-動脈バイパス、などが報告されている⁶⁾。しかし本症例の場合大動脈壁の粥状硬化が著明で血栓の問題もありチューブシャントは不相当と考えられた。また上肢の動脈は血液透析のシャントに使用されており、対側も将来的なことを考慮すると外科的処置は忌避すべきと思われた。体外循環使用のリスクは出血傾向、塞栓症などが挙げられるが、手術時間が長くなった場合の虚血の回避と術者の精神的負担の軽減、大動脈遮断時に循環血液量と血圧をコントロールすることによる心後負荷軽減効果、透析回路を組み込み除水等も行うことができるなど利点のほうが大きいと考える。また体外循環を導入する操作以外は通常の腹部大動脈瘤手術で下腸間膜動脈を再建する場合と同様の手順であるため、現在の側副血行路を温存する術式の方が容易で安全であると思われた。一方、本症例のように両側内腸骨動脈からの側副血流が豊富であれば下腸間膜動脈を再建せずとも問題なく、

再建不要との意見もある。しかし、われわれは将来さらに進行しうる閉塞性の動脈硬化病変に対しては可能な限り現存する血流の供給源を再建、温存させるべきであると考えている。

腹腔動脈と上腸間膜動脈を先に血行再建すれば体外循環なしに腹部大動脈の再建を行うことも可能であるが、本症例の大動脈壁は著明な石灰化と粥状硬化が認められたため分枝起始部のパッチ拡大は不適と考えられた。またバイパス術ではグラフト近位側は腹部大動脈グラフトに置くことになるため、大動脈再建中のグラフトへの血流維持が体外循環なしでは困難となる。このため本症例では MMA からの側副血行が十分発達していることから、下腸間膜動脈の再建のみを行い現在の循環を温存することが術式を単純化し侵襲を軽減、生命予後の改善にも繋がると考えすべての分枝再建は行わなかった。術後5年目に行った3D-CTでは再建したバイパスや MMA を含めこれらの血流は良好に保たれていることが確認された(図2)。また腹部分枝の完全再建を伴う大動脈再建術の成績が不良との報告もあり⁷⁾、いずれにしても術式の選択には十分な検討が必要であると思われた。

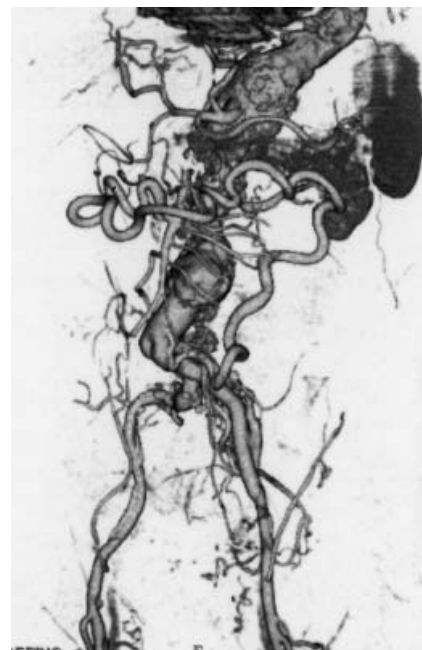


図2．術後3D-CT

腎動脈下大動脈から左外腸骨動脈および総腸骨動脈まで Y 型人工血管で再建されている。内腸骨動脈領域と再建した下腸間膜動脈から上腸間膜動脈への側副血行路 meandering mesenteric artery は良好に開存している。

結 語

上腸間膜動脈閉塞を合併した腹部大動脈瘤に対し、術中体外循環を併用し手術を行った。MMA の発達した症例において本法は大動脈遮断中の腹腔内臓器の虚血予防に有用であった。

文 献

- 1) Fisher, D. F. Jr., Fry, W. J. : Collateral mesenteric circulation. Surg. Gynecol. Obstet. ,164 : 487 492 ,1987
- 2) Ernst, C. B. : Prevention of intestinal ischemia following abdominal aortic reconstruction. Surgery , 93 : 102 106 ,1983
- 3) Rogers, D. M., Thompson, J. E., Garrett, W. V., Talkington, C. M., *et al.* : Mesenteric vascular problems:A26-year experience. Ann. Surg. ,195 : 554 565 , 1982
- 4) Johnson, W. C., Nabseth, D. C. : Visceral infarction following aortic surgery. Ann. Surg. ,180 : 312 318 ,1974
- 5) Rubin, G. D., Walker, P. J., Michael, D., Dake, M. D., *et al.* : Three-dimensional spiral computed tomographic angiography : An alternative imaging modality for the abdominal aorta and its branches. J. Vasc. Surg. ,18 : 656 665 ,1993
- 6) Neglen, P., Eklof, B., Shuhaiber, H., Berntman, L. : Temporary extracorporeal perfusion of the splanchnic circulation dependent on the Riolan anastomosis. J. Cardiovasc. Surg. (Torino) ,28 : 249 252 ,1987
- 7) McAfee, M. K., Cherry, K. J. Jr., Naessens, J. M., Pairolo, P. C., *et al.* : Influence of complete revascularization on chronic mesenteric ischemia. Am. J. Surg. ,164 : 220 224 ,1992

Extracorporeal perfusion of the meandering mesenteric arterial circulation for an abdominal aortic aneurysm operation with obstructed visceral branches

Takashi Tominaga, Yoichi Ichikawa, Tamotsu Kanbara, Takashi Kitaichi, and Tetsuya Kitagawa

Department of the Cardiovascular Surgery, Institute of Health Biosciences, The University of Tokushima Graduate School, Tokushima, Japan

SUMMARY

A 64 year old man underwent hemodialysis one year ago was detected an infra renal abdominal aortic aneurysm with the occluded lesion of the superior mesenteric (SMA) and the celiac arteries. Abdominal angiography revealed that the branches of the SMA filled reversely from the inferior mesenteric artery through the large meandering mesenteric artery (MMA) Therefore it was thought that a prolonged clamping time during the aortic reconstruction would possibly result in visceral ischemic injury, the MMA was perfused by an extracorporeal circulation system during the aortic cross-clamping. The postoperative course was uneventful, without visceral ischemic complication. Consequently ischemic enterocolitis is a serious complication and a factor of poor prognosis in an operation of abdominal aortic aneurysm, it is important that understood the state of the visceral circulation and decided the strategy of the operation with or without the branches repaired for preventing ischemia.

Key words : meandering mesenteric arterial, abdominal aortic aneurysm, obstructed visceral branches, Extracorporeal perfusion