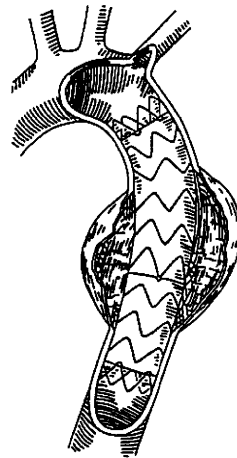


文献2より改変転載

図3 部分体外循環法

下行大動脈瘤に対する人工血管置換手術などに用いられる部分体外循環法の回路図および灌流法を示した。下半身は人工心肺で、上半身は患者さんの心臓で血液は灌流される



文献1より転載

図4 スtentグラフトを用いた大動脈瘤の治療

下行大動脈瘤に対するstentグラフトによる治療を示した。開胸を行わず、大腿動脈からの血管内治療で大動脈瘤を血流から隔離させる方法である

社製 Power Link[®]の3種類のデバイスが使用可能となりました。胸部ではGore社製TAG[®]の1種類のみです。これらに加えて現在でも胸部に対しては手作りのstentグラフトもわずかに用いられていますが、いずれすべてが企業製のものになると思われます。

stentグラフトによる治療は多くは大腿動脈を剝離し、この大腿動脈から腹部大動脈瘤や胸部大動脈瘤の部位まで18～22Fr.のシースに内蔵されたstentグラフトを運び、大動脈瘤の前後に十分なlanding zone（固定部位）を確保した上で開放し、大動脈瘤内に血流が流入しないようにする方法であり、この方法が可能な症例はlanding zoneが存在する限られた形態の大動脈瘤です。重要な分枝が存在する部位の大動脈瘤には困難であり、現時点では上行、

弓部、胸腹部の大動脈瘤には適応困難な症例が多いです。しかし、この治療法は低侵襲、短時間で治療が可能で、デバイス進化に伴って適応症例は拡大するものと思われます。

●ナースはどうかかわる？

1. 術前および経過観察時

大動脈瘤の患者さんで術前に最も注意すべきことは大動脈瘤の破裂です。手術待機で既に入院している患者さんでも、破裂で亡くなることがあります。このようなことを避けるために、重要なことは血圧の管理です。随時血圧でも140/90mmHgを超えないことを推奨します。現在では携帯型24時間自動血圧計も広く用いられるようになりましたが、自宅や外来で用い

られることが多く、病棟ではまれです。実際に血圧上昇などを伴って破裂に至ることが多いのは、激しい咳が持続するときや大便排泄時、あるいは力んで重いものを持ったときなどがあります。当然のことですが、過度の興奮状態も危険性を増します。このような状態にならないよう、大動脈瘤患者の術前では注意すべきです。

2. 術後

大動脈瘤の手術後に問題となるのは、胸部では、①脳梗塞など中枢神経合併症（せん妄なども含む）、②脊髄神経合併症（対麻痺や不全対麻痺）、③呼吸器不全、④心不全、⑤腎不全などです。胸部大動脈瘤の患者は麻酔が持続した状態で、人工呼吸下にICUに収容されるのが一般的で、手術直後には覚醒していないため、

瞳孔不同や痙攣などの神経学的異常がないか、また下肢の動きは見られるかなどを観察します。呼吸循環については血液ガス分析による血中酸素分圧、二酸化炭素分圧や酸塩基平衡などを確認し、血圧、脈拍、心係数などに異常がないか、尿量は適量（0.5mL/kg/hr以上）であるかなどをチェックします。順調に回復したら、病棟では創痛、発熱、不整脈、喀痰の排出、経口摂取量と尿量などに注意を払います。腹部大動脈瘤の症例で代表的な合併症は腸閉塞、下肢動脈虚血などです。一般的には麻酔から覚醒後に病棟へ収容されるため、注意すべきことは下肢の動脈血行の状態、覚醒の程度、喀痰の排出が順調かどうかなどに気を付けます。数日経過後は経口摂取開始の時期が問題となります。排ガス、排便があれば、経口摂取開始可能です。



3分でできる★おさらいクイズ

- 問1 ●成人の大動脈瘤の原因で最も多いのは[A]である。
- 問2 ●大動脈瘤の病理組織学的分類として[B]と[C]がある。
- 問3 ●現在の大動脈瘤の診断に最も有用な検査は[D]である。
- 問4 ●現在、大動脈瘤の治療は開胸あるいは開腹による人工血管置換術と[E]による治療がある。
- 問5 ●術後の合併症として胸部では[F]や[G]などの神経学的合併症、腹部では[H]や[I]に注意を払う必要がある。

解答は p.54 に☞

④心筋梗塞の解答 A:プラーク B:冠動脈 C:激的な胸部痛 D:ラビチェック® E:トロップT® F:CK, G:カテーテル治療 H:再灌流 I:生活習慣 J:危険因子 K:薬剤の処方

引用・参考文献

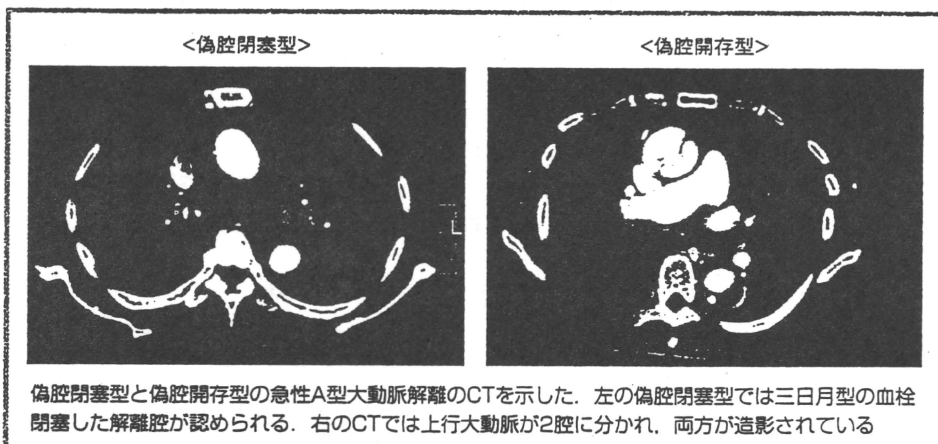
1) 安達秀雄. イラストレイテッド大動脈瘤手術. 東京, 金原出版, 1999, 9・11・165.

2) 安達秀雄. 大動脈疾患の診断と手術. 第2版. 東京, メディカル・サイエンス・インターナショナル, 2006, 59・123.

5 大動脈解離

久留米大学外科 准教授
明石英俊 ■ あかし ひでとし

めでみる 大動脈解離



急性A型大動脈解離のCT画像

●何が起きている？

大動脈解離とは大動脈壁が動脈硬化や先天性の結合織疾患などで脆弱な状態のときに、血圧上昇などをきっかけとして内膜に亀裂が生じ、その亀裂が中膜の途中まで達し、その深さの部位からさらに長軸方向に裂けて、血流が流れ込み、大動脈が真腔と解離腔に分かれ、その解離が症例によっては上行大動脈から腸骨動脈まで2腔構造となるような病態です。しかし、中には解離は生じたものの、流入した血液が直ちに血栓化し、2腔構造にまで至らないものもあり、これらは血栓閉塞型（偽腔閉塞型）大動脈解離

と呼ばれます。これに対して2腔構造で、真腔も解離腔も血流が存在するものを解離腔開存型（偽腔開存型）大動脈解離と称しています（「めでみる大動脈解離」）。大動脈解離の範囲は症例によってさまざまであり、解離が起こった部位と解離範囲で分類が成されています。特に、世界的に用いられているのはDeBakey（ドベーカー）分類とStanford（スタンフォード）分類です。

1. DeBakey分類（図1）

大動脈解離をⅠ型、Ⅱ型、Ⅲ型の3つの基本形に分け、さらにⅢ型はⅢa型とⅢb型に分

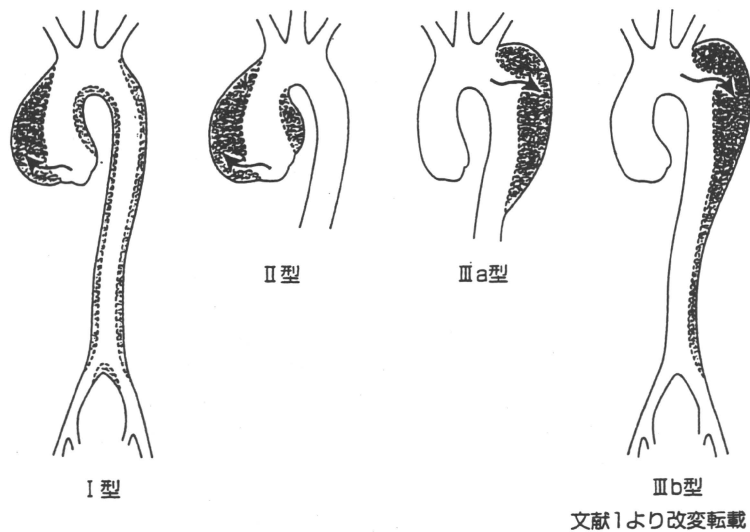


図1 DeBakey分類

けました。I型はエントリー（裂け目）が上行大動脈にあり、解離病変が上行大動脈から下行大動脈にまで及ぶ例です。II型はエントリーが上行大動脈にあり、偽腔は上行大動脈に局限しています。III型はエントリーが下行大動脈にある例で、解離病変が胸部大動脈に局限する例はIII a型、そして解離病変が胸部を越えて腹部に及ぶ例はIII b型としました。この分類は、エントリーの部位と解離の進展範囲を組み合わせた分類です。

2. Stanford分類（図2）

エントリーの存在部位にこだわらず、解離病変の部位のみで大動脈解離を2つに分類しました。上行大動脈に解離病変がある例をA型、上行大動脈に解離病変がない例をB型としました。分類方法は単純ですが、上行大動脈に解離が存在するかどうかによって予後と治療法は異なり、臨床的に有用な分類法です。発症の時期により、慢性期と急性期に分類されます。

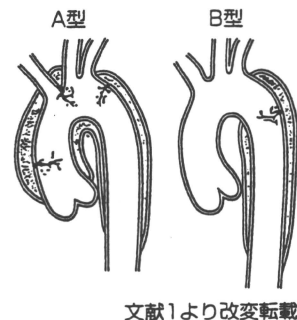


図2 Stanford分類

急性期

解離の発症から2週間以内は種々の合併症が起りやすく、緊急手術になることもあります。

慢性期

解離の発症から2週間以後は、比較的重大な合併症は少ないですが、年ごとに拡大傾向を呈してきます。

3. 解離腔の状態による分類 (p.49「めでみる大動脈解離」)

解離腔 (偽腔) 開存型

大動脈にエントリーを生じ、大動脈解離を来し、2腔構造となり、血流の出口となるリエントリーも形成されています。破裂の頻度が高いです。

解離腔 (偽腔) 閉塞型

大動脈に裂け目を生じ、大動脈解離は生じたものの、解離腔が直ちに血栓化し、閉塞した状態。比較的破裂の危険性は低いです。

● どうして起こる？

大動脈解離の原因として挙げられるものには、Marfan (マルファン) 症候群のように大動脈壁構成要素の先天異常や加齢、高血圧、代謝異常あるいは外傷などがありますが、すべての原因が明らかなわけではありません。しかし、いずれにしても大動脈の内膜に亀裂が生じてその部位に血流が入り、さらに長軸方向に大動脈壁が2つの層に分かれて、解離が生じることは明らかであり、さまざまな要因による大動脈壁の脆弱性に加えて、外傷などの振動や高血圧などの内腔からの圧力が最終的な発症のきっかけとなっていることは確かです。

● どんな症状がある？

急性大動脈解離の典型的な症状は、“突然生じる激しい胸痛および背部痛”です。症例によっては移動する疼痛を訴える患者さんも多いです。しかし、まれに疼痛を訴えない患者さんもありますが、その中には発症時に意識消失発作

を来し、疼痛を自覚できなかった症例も多いようです。

疼痛以外では、前述した意識消失発作も多く見受けられます。大動脈解離では大動脈の分枝すべてに虚血を生じる可能性があり、四肢の虚血や脊髄の虚血による麻痺が認められることもあります。さらに腹部臓器の虚血では腹痛を強く訴えるほか、冠動脈の虚血では心筋梗塞や不整脈との鑑別診断も問題となります。A型解離で誤診される可能性が高いのは、やはり脳梗塞と心筋梗塞、下肢の塞栓症です。B型解離では急性腹症や下肢の塞栓症などが考えられます。

● どうやって診断・治療する？

1. 診断

大動脈解離の診断は、前述したような症状から大動脈解離を疑えば、造影によるMDCTを施行することでほぼ100%確定診断可能です(図3)。問題は大動脈解離を疑わなかった場合であり、それらの多くの症例の診断は心筋梗塞、脳梗塞、急性下肢動脈閉塞症などです。心筋梗塞の診断では胸部X線写真、心電図、心エコー検査は当然ながら施行します。これらの検査で大動脈解離の症例は胸部X線写真で縦隔陰影の辺縁不鮮明で著明な拡大、心電図では右冠動脈の虚血所見、心エコーでは上行大動脈の解離や下行大動脈の解離の所見が得られます。脳梗塞の診断では頭部のCTは当然施行しますが、その際に胸部の一部(弓部)を含んでCTを施行することで診断可能です。少なくとも頸部分枝はチェックしておく必要があります。脳虚血を来した解離では、弓部分枝に解離が進展していることが多いです。急性の下肢動脈閉塞

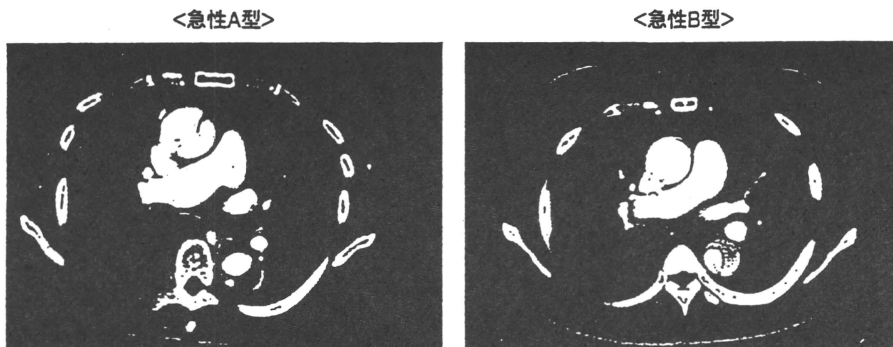


図3 急性大動脈解離

Stanford分類の急性A型と急性B型の大動脈解離の造影CT像を示した。造影剤を用いれば、ほぼ100%の確率で大動脈解離の確定診断が可能である

において、最近では多くの症例でCTが最終診断検査となり、少なくとも腹部を含んでCTを施行することで大動脈解離の診断は可能となります。

以上のようなことで、最終的には診断は可能となりますが、やはり胸部痛、背部痛、意識消失発作、四肢の虚血などの症状や所見で、頭の一部に大動脈解離の診断を考えるようにしておくことが重要です。

2. 治療

大動脈解離に対する基本的な治療方針は急性Stanford A型はエントリー切除を原則とする緊急手術であり、急性Stanford B型は破裂や四肢、臓器の虚血がなければ血圧コントロールを中心とした保存的治療です。

慢性期の症例では、A型は急性期と同様手術治療であり、B型は大動脈の拡大が5cmあるいは6cm以上や臓器虚血の可能性がある症例では、下行大動脈人工血管置換術などの手術治療を行います。

血栓閉塞型の急性A型解離では、まだまださまざまな意見がありますが、上行大動脈径が

5cm以上では手術治療が推奨されています。

大動脈解離に対するステントグラフトでの治療は現時点でまだ統一した見解はみられません。慢性期の重要分枝がない部位での限局した解離では適応となるでしょう。広範囲解離や急性期解離では今のところ、人工血管置換による従来の手術が主流です。

大動脈解離の主たる手術は、急性A型大動脈解離に対する上行大動脈置換術か上行弓部置換手術です。これらの手術では人工心肺使用下に選択的脳灌流などの脳保護法も併用して、低体温下に上行あるいは上行弓部の人工血管置換術を行うことが通常です(図4)。日本国内では、これらの手術の成績は海外と比較しても良好です。

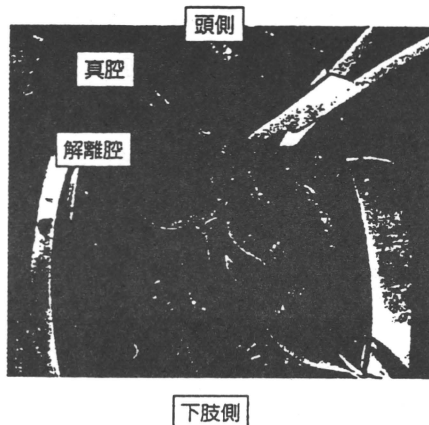
●ナースはどうかかわる？

大動脈解離の管理については急性期か慢性期かによって大きく異なってきます。

1. 急性期症例

急性期症例はほとんどが救急車で搬入とな

<上行大動脈中枢側の大動脈解離>



<上行大動脈置換手術>



COLOR
 PHOTO

図4 急性A型大動脈解離の術中写真

急性A型大動脈解離に対する解離腔閉鎖、断端形成、上行大動脈置換手術の術中写真を示した
 (p.16にカラー写真を掲載)

ることが多いですが、確定診断を進めながら、全身の状態をチェックすることが重要です。まず行うべきことは意識レベルとショック状態のチェックです。加えて意識状態が可能であれば疼痛の部位と程度を判定します。呼吸状態、血圧、脈拍、四肢などの末梢循環状態などを同時に把握します。以上のチェックは確定診断にも役立ちます。診断が確定したならば、急性A型症例では緊急手術が予定されますが、できる限り早急に手術搬入が可能な準備を終了できるように心掛けるべきです。

保存的治療の方針となった症例で重要なことは、疼痛を軽減させることと、血圧のコントロールです。血圧は低く維持させますが、ある程度の尿量は維持できることが重要で、血圧が低

すぎると尿量が極端に減少してしまいます。疼痛のコントロールができないときや意識レベルが低下しているとき、血圧が高くコントロールできないときなどは鎮静させて、人工呼吸管理することも考慮する必要があります。

2. 慢性期症例

慢性期症例は通常の病棟入院となりますが(破裂または切迫破裂では急性期症例と同様である)、病棟において最も注意すべきことは破裂です。手術待機で既に入院している患者さんでも、破裂で亡くなることがあります。このようなことを避けるために重要なことは、血圧の管理です。随時血圧でも140/90mmHgを超えないことを推奨します。実際に血圧上昇などを

伴って破裂に至ることが多いのは、激しい咳が持続するときや大便排泄時、あるいは力んで重いものを持ったときなどがあります。当然のことですが過度の興奮状態も危険性が高いです。このような状態にしないことを大動脈解離患者の術前では注意すべきです。入院後、手術治療と

なる患者さんも多く、侵襲の大きな手術となるため、感染症に注意しておく必要があります。鼻腔咽頭などの細菌検査も行い、全身の皮膚の状態も清潔を保つことに留意する必要があります。術後の管理については「特集2 ④大動脈瘤」の術後管理 (p.48) と同様です。



3分でできる★おさらいクイズ

- 問1 ●大動脈解離は大動脈壁の[A]で長軸方向に裂けてゆく。
- 問2 ●大動脈解離には解離腔が開存しているか否かによって[B]と[C]に分類される。
- 問3 ●大動脈解離のDeBakey I型はStanford分類の[D]である。DeBakey III型はStanford分類の[E]である。
- 問4 ●大動脈解離と誤診されやすい疾患として[F]と[G]がある。
- 問5 ●大動脈解離治療の基本方針は急性A型大動脈解離は[H]で、急性B型は[I]である。

解答は p.59 に☞

④大動脈瘤の解答 A:動脈硬化性(変性性) B:真性大動脈瘤 C:仮性大動脈瘤 D:マルチスライスCT(MDCT)
E:ステントグラフト F:脳梗塞 G:対麻痺 H:腸閉塞 I:下肢の動脈虚血

引用・参考文献

- 1) 安達秀雄. 大動脈疾患の診断と手術. 第2版. 東京.

メディカル・サイエンス・インターナショナル.
2006, 86-7.

腹部大動脈瘤に対する自作ステントグラフト治療後の migration に対して企業デバイスを使用した 1 例

坂下 英樹 田中 厚寿 鬼塚 誠二 廣松 伸一 明石 英俊 青柳 成明

要 旨: 症例は 74 歳女性。71 歳時腹部大動脈瘤に対して自作ステントグラフト (tapered type) + 大腿動脈-大腿動脈交差バイパスによる治療を施行され外来経過観察を行っていた。術後 31 カ月目に type I エンドリークを認め、再手術となった。ステントグラフトが瘤内に落ち込むように migration し、中枢からの type I エンドリークを認めたため中枢端にパープを有する Zenith を選択し、Converter を用いて aorta-uniiliac type とすることとした。手術は問題なく終了し、CT (computed tomography) でもエンドリークは消失した。本症例で用いた自作ステントグラフトはパープやナイチノールアンカーといった固定装置を有しておらず、エンドリークの原因の一因となったことが考えられる。(日血外会誌 2010;19:561-564)

索引用語: EVAR, migration

はじめに

腹部大動脈瘤 (AAA) に対して低侵襲治療である EVAR (endovascular aneurysm repair) は増加傾向にあり当科でも 1999 年より自作ステントグラフトによる治療を行ってきた。企業製ステントグラフトとしては 2006 年 7 月に米国 Cook 社製ゼニス AAA エンドバスキュラーグラフト (Zenith) を皮切りに 2007 年 5 月に Gore Excluder, 2008 年 2 月には Powerlink の 3 つが国内で認可されている。今回 AAA に対する自作ステントグラフト治療後、遠隔期のエンドリークに対して企業デバイスを使用することにより良好な結果を得たので報告する。

症 例

症 例: 74 歳, 女性

既往歴: 29 歳; 子宮筋腫手術, 63 歳; 急性大動脈解離にて上行, 弓部人工血管置換術を施行。

現病歴: 2006 年 4 月に腹部大動脈瘤 (中枢ネック径 20×長さ 20 mm) に対して自作ステントグラフト内挿術 (UBE+Z-stent, tapered type 径 24 → 14 mm×長さ 100 mm) + 大腿動脈-大腿動脈交差バイパスを施行した (Fig. 1)。術後 computed tomography (CT) にてエンドリークは認めず定期的に単純 X 線撮影や CT を用いた外来経過観察を行っていたが 2008 年 12 月の CT にてステントグラフト中枢端が中枢ネックから瘤内へ落ち込むように migration し, type I エンドリークが発生していた。今回, 追加治療目的にて入院となった。

現 症: 身長 145.2 cm, 体重 78.5 kg, BMI 38

胸骨正中・下腹部手術痕 (+), 腹部拍動性腫瘍-触知 (-)

CT: 瘤の最大径は 50 mm で瘤内に落ち込むようにステントグラフトが migration しており, 中枢からの type I エンドリークを認めた (Fig. 2)。大腿動脈-大腿動脈交差バイパスは開存していた。

BMI 38 と高度肥満で開腹歴も有することより再度ステントグラフトでの治療を行うこととした。中枢側

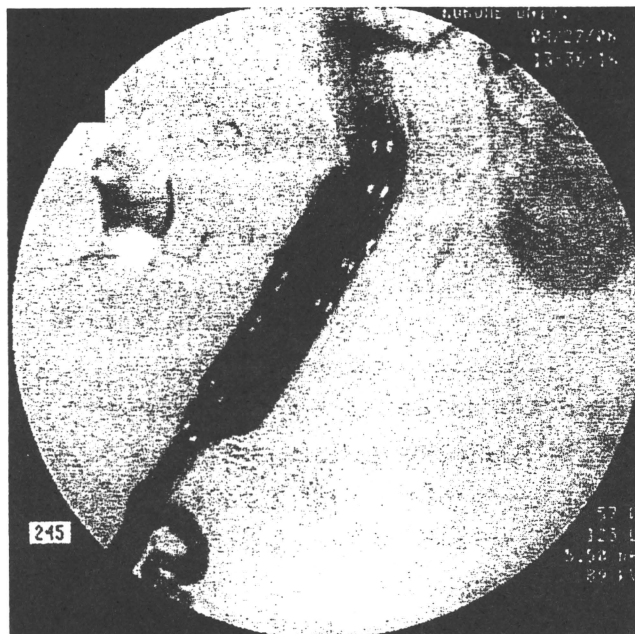


Fig. 1 The custom-made stent graft was placed under the renal artery.

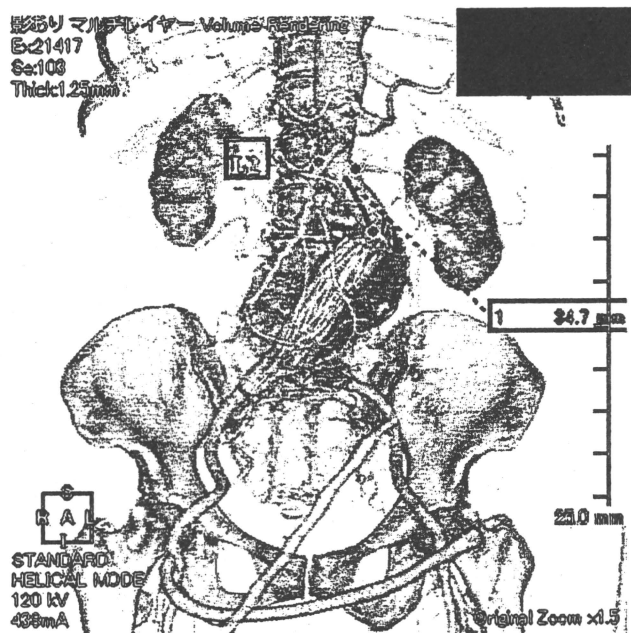


Fig. 2 Preoperative computed tomography (CT) showed that the stent-graft dropped into abdominal aortic aneurysm.

ネックの固定を確実にするためにバーブを有する Zenith を選択し、Converter を用いて aorta-uniiliac type とすることとした。

手術：仰臥位，全身麻酔下，後腹膜アプローチにて右外腸骨動脈を露出，ヘパリン投与後 ACT(activated clotting time) が 200 秒を超えたのを確認した後に DSA (digital subtraction angiography) を行った。Stiff guide wire 下にステントグラフトメインボディー(TFB 24-103) を右外腸骨動脈より前回留置したステントグラフトを通過させて腎動脈上腹部大動脈まで誘導，再度 DSA にて腎動脈分岐部を確認後，留置した。次に Converter (ESC 24-12-80) を留置し aorta-uniiliac type へ変更し，最後に iliac leg (TFLE 14-54) をメインボディーと 1.5 連重なるように留置，バルーンカテーテル(TMP ロックバルーンカテーテル 7Fr.) にてステントグラフト中枢，末梢，連結部を圧着した。DSA にてエンドリークがないことを確認し，手術を終了した。

術後経過：肥満による合併症防止のため早期離床をすすめた。また術後 7 日目の造影 CT (Fig. 3) にてエンドリークは認めず，経過良好にて退院となった。2009 年 6 月 9 日現在，とくに問題なく経過している。

考 察

動脈瘤に対する低侵襲治療として 1991 年に Parodi ら¹⁾ が手作りのステントグラフトを用いて腹部大動脈瘤の治療を行ったのが近年における EVAR の始まりで，当科でも 1999 年より自作ステントグラフトを使用した EVAR を行ってきた。2006 年 7 月からは企業製ステントグラフトも認可され，現在 3 種類のデバイスを使用することができる。EVAR は瘤を空置したまま大動脈病変の中枢と末梢を密着し病変部を血流から隔離する治療であるため，エンドリークや migration といった特有の不具合が生じる可能性がある。初期の臨床的成功を得ても遠隔期に migration を生じて，2 次的エンドリークを招き，瘤径拡大や瘤破裂にいたる場合もあり^{2,3)}，Harris ら⁴⁾ によると 2 次的エンドリーク率は 18% と報告されている。

本症例も術後 2 年 7 カ月でステントグラフト中枢端が瘤内に落ち込むように migration し，type I エンドリークを生じた。デバイスは aorta-uniiliac type で末梢に行くにしたがって taper 状に作製されており，大動脈分岐部で固定されたような状態で留置されている。よって永続的な血流の圧力が，瘤内に位置するステントグラフト部にかかることになり瘤内に落ち込む原因のひとつ

つになったと推測される。Malinaら⁵⁾は、2000年にすでにEVAR術後23例の病理学的検討を行い、内挿されたステントグラフトと大動脈壁との間は、数年経ても堅固には癒合しておらず、容易に引き離すことができたとして報告している。また鬼塚ら⁶⁾もEVAR(woven Dacron+Z-stent)術後1年半を経てmigrationによるtype Iエンドリークから人工血管置換術に移行した症例で、ステントグラフトは容易に大動脈壁から取り外すことができたとして報告している。Malinaら⁵⁾の病理学的検討ではDacron人工血管周囲には粗雑な血球成分があるのみで線維の間に入り込んでいるような細胞は認めなかったと報告されており、大動脈壁に生化学的に癒着しない人工血管が使用されたことも原因のひとつと考えられる。

自作デバイスは、個々の大動脈形状に合わせて作製したり、彎曲部の大彎側は比較的強固な骨格となるようステント同士を連結させ、瘤内への逸脱を防止してきた⁷⁾。一方、企業デバイスは個々の大動脈形状に合わせて作製することは困難で1種類で多数の症例に適合しなければならないため、ステントグラフト自体柔軟で、さまざまな大動脈形状に追随しなければならない。このような柔軟なステントグラフトではステントの拡張力だけではmigrationが危惧されるため、多くは中枢や末梢にhookやバーブといった機械的な固定機器を装備している⁸⁾。本症例では中枢端にバーブを有するZenithを選択したが、Zenithは中枢側ベアステントが腎動脈分岐部前後の大動脈に留置されるため十分な圧着部位が確保でき、また中枢端にバーブを有することにより大動脈壁に強固に固定されることから遠隔期のmigrationを防止できるものと考えた。

またエンドリークに対する処置であるが、再EVARやsurgical conversionといった方法がある。Dattiloら⁹⁾は362例のEVAR症例のうち遠隔期で再EVAR 10.8%、surgical conversion 2.2%であったと報告している。当科ではtype IおよびIVエンドリークに対して再EVAR 2例(1.3%)、surgical conversion 3例(2.0%)を施行しているが、2期的治療成績は100%と良好であり、個々の症例に応じて再EVARあるいはsurgical conversionかを選択すれば良好な結果を得るものと考えられる。

結 語

腹部大動脈瘤に対する自作ステントグラフト治療後

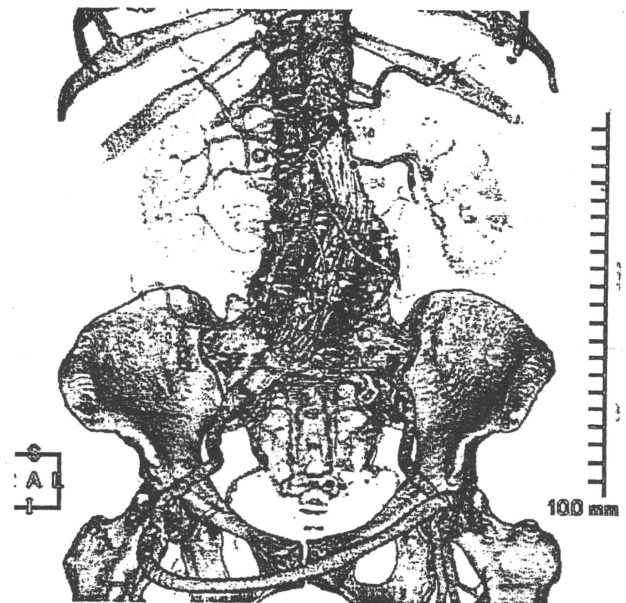


Fig. 3 Postoperative computed tomography (CT) showed no endoleak.

のmigrationに対して企業製ステントグラフトであるZenithを使用し、良好な結果を得た症例を経験したので報告した。

文 献

- 1) Parodi JC, Palmaz JC, Barone HD. Transfemoral intraluminal graft implantation for abdominal aortic aneurysms. *Ann Vasc Surg* 1991;5:491-499.
- 2) Dake MD, Miller DC, Semba CP, et al. Transluminal placement of endovascular stent-grafts for the treatment of descending thoracic aortic aneurysms. *N Engl J Med* 1994;331:1729-1734.
- 3) Mitchell RS, Miller DC, Dake MD, et al. Thoracic aortic aneurysm repair with an endovascular stent-graft: the "first generation". *Ann Thorac Surg* 1999;67:1971-1974.
- 4) Harris PL, Dimitri S. Predicting failure of endovascular aneurysm repair. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1999;17:1-2.
- 5) Malina M, Brunkwall J, Ivancev K, et al. Endovascular healing is inadequate for fixation of Dacron stent-grafts in human aortoiliac vessels. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2000;19:5-11.
- 6) 鬼塚誠二, 田中厚寿, 明石英俊, 他. Stent-graft migration. *日血管内治療会誌* 2008;9:37-41.
- 7) 川口 聡, 石丸 新. 胸部大動脈瘤に対するステントグラフト内挿術. *Cardiac Practice* 2004;15:297-301.
- 8) Veerapen R, Dorandeu A, Serre I, et al. Improvement in

proximal aortic endograft fixation: An experimental study using different stent-grafts in human cadaveric aortas. *J Endovasc Ther* 2003;10:1101-1109.

9) Dattilo JB, Brewster DC, Fan CM, et al. Clinical failures

of endovascular abdominal aortic aneurysm repair: incidence, causes, and management. *J Vasc Surg* 2002;35:1137-1144.

A Case of Re-EVAR with a Zenith Device after Custom-made Stent Graft Placement for Abdominal Aortic Aneurysm

Hideki Sakashita, Atsuhisa Tanaka, Seiji Onitsuka, Shinnichi Hiromatsu, Hidetoshi Akashi and Shigeaki Aoyagi

Department of Surgery, Kurume University

Key words: Endovascular aneurysm repair, Migration

74-year-old woman had undergone endovascular aneurysm repair with a homemade stent graft at age 71 because of obesity. Follow-up computed tomography 31 months after this first operation showed a type I endoleak due to stent graft migration. A Zenith device, with a barb at the edge of proximal bare stent was chosen for re-EVAR. The patient was discharged with good course, with no evidence of endoleak. The reason for stent graft migration was thought to be that the custom-made stent graft had no device such as a barb or nitinol anchor to secure it in place.

(*Jpn J Vasc Surg* 2010;19:561-564)

特集/大動脈瘤診療のめざましい進歩

各種動脈瘤に対する最新の治療

解離性大動脈瘤

明石 英俊 新谷 悠介 奈田 慎一
大野 智和 青柳 成明

はじめに

今回、解離性大動脈瘤の最新の治療について述べるが、最近では瘤化を示さないものも含めて、大動脈解離の呼称で呼ばれることが多い。またこの大動脈解離には多くの分類が存在し、その分類された形態、時期によって治療法が異なるため、最初に大動脈解離の分類を中心とした大動脈解離の基礎について述べる。

I. 大動脈解離の基礎

大動脈解離の病型分類は1) 解離範囲による分類、2) 偽腔の血流状態による分類、3) 病期による分類がある(表1)。一般的に多く用いられているStanford分類、DeBakey分類は解離範囲による分類であり、このDeBakey分類には亜型分類が存在し、逆行性Ⅲ型解離、弓部型、腹部型が存在する。また、Stanford分類とDeBakey分類の違いは前者が解離の存在する範囲でA型とB型に分類されているのに対し、後者では内膜亀裂が生じた部位と解離範囲を組み合わせた分類になっている。偽腔の血流状態による分類では偽腔開存型と偽腔血栓閉塞型(早期血栓閉塞型)に分類され¹⁾⁻³⁾、偽腔血栓閉塞型は欧米ではintramural hematoma(IMH)と称されることが多く、ほぼ同様の病態であるが、欧米では大動脈壁内に血腫を形成したことに重点を置き、内膜亀裂の存在を重視していない定義である。本邦では大動脈壁内に血腫を形成する際は多くは内膜亀裂が存在することにより壁内に血液が流入し血腫を形成することが多いとの判断からの定義と考えるとよい。しかし、全く内膜亀裂が存在せず、純粹に血管壁のvasa vasorumの破綻のみによるIMHが存在することも事実である⁴⁾⁻⁸⁾。次に病期による分類では

久留米大学医学部外科

急性期(発症から2週間以内)と亜急性期(3週目から2ヵ月まで)と慢性期(2ヵ月以降)に分類されている。急性期の2週間以内は最も破裂やタンポナーデや臓器虚血などの急激な変化を来す危険な時期でStanford A型では多くが緊急手術となる。亜急性期でも同様な急激な変化を来すことは見受けられるが、比較的希である。2ヵ月以降の慢性期では急激な変化はほとんどなく、解離腔の瘤化や血栓の状態の変化などがほとんどで、緩徐な変化が主体である。

以上の大動脈解離の定義、分類を十分に理解し、遭遇した患者さんが上記のどこに属するかを正確

表 1

1. 解離範囲による分類
Stanford分類
A型: 上行大動脈に解離があるもの
B型: 上行大動脈に解離がないもの
DeBakey分類
I型: 上行大動脈に内膜亀裂があり弓部大動脈より末梢に解離が及ぶもの
II型: 上行大動脈に解離が限局するもの
III型: 下行大動脈に内膜亀裂があるもの
III a型: 腹部大動脈に解離がおよばないもの
III b型: 腹部大動脈に解離が及ぶもの
DeBakey分類に際しては以下の亜型分類を追加できる
逆行性Ⅲ型解離: 内膜亀裂が下行大動脈にあり逆行性に解離が弓部から近位に及ぶもの
弓部型: 弓部に内膜亀裂があるもの
弓部限局型: 解離が弓部に限局するもの
弓部広範囲型: 解離が上行または下行大動脈に及ぶもの
腹部型: 腹部に内膜亀裂があるもの
腹部限局型: 腹部大動脈のみに解離があるもの
腹部広範囲型: 解離が胸部大動脈に及ぶもの
2. 偽腔の血流状態による分類
偽腔開存型: 偽腔に血流があるもの。部分的な血栓の存在はこの中に入れる
偽腔血栓閉塞型: 偽腔が血栓で閉塞しているもの
3. 病期による分類
急性期: 発症2週間以内。この中で発症48時間以内を超急性期とする
亜急性期: 発症後3週目(15日目)から2ヵ月まで
慢性期: 発症後2ヵ月を経過したもの

に判定することで、治療方針まで決定できる分類方法となっている。例えば、急性 Stanford A 型大動脈解離、DeBakey I 型、偽腔開存型との診断になれば、当然のことではあるが、緊急手術の適応であり、手術術式まで推定できる。このような診断を行うためには病歴、現症に加えて近年では画像診断の重要性が増しており、特に MDCT は欠かせない画像診断法である。画像診断の進歩により、解離に類似した病態も存在するようになった。

II. 大動脈解離に関連した病態の解説

急性大動脈解離の基礎および病態については上記したが、付随した病態や解離類似の病態が存在する。それらについては言葉の定義が問題となるが、ここではそれらの定義について説明を加えておく。

1. Ulcer like projection (ULP)

偽腔閉塞型大動脈解離の動脈造影で見られる潰瘍様小突出像で大部分が血栓閉塞した解離腔の中で内膜亀裂が存在する部位のみが消化管造影での潰瘍像のように動脈造影で突出して見える所見である。

2. Intramural hematoma (IMH)

CT scan を中心とした画像診断の進歩により、大動脈中膜が血腫により剥離しているが、内膜亀裂が見られない病態であり、自然消退するものがある一方、大動脈解離や大動脈瘤へ進展するものも認められる。これらは大動脈解離の Variant として考えられている^{4)~8)}。しかし、偽腔閉塞型大動脈解離との違いは内膜亀裂が存在するか否かであり、全ての内膜亀裂を画像診断で描出できるとは限らないため、どちらであるかの確定診断は困難である。IMH と偽腔閉塞型大動脈解離は類似の病態と考えておいてよいであろう。またその後の経過観察が予後を左右するため、綿密な観察が必要である。

3. Penetrating atherosclerotic ulcer (PAU)

大動脈の粥状硬化性病巣が潰瘍を形成して中膜より外層まで及ぶことがあり、これを PAU と称した。症例によっては血管外へ血腫を形成するものも存在する。解離へ進展することも考えられるが、まだ不明な点も多い⁹⁾。

4. Acute aortic syndrome (急性大動脈症候群)

胸痛や背部痛を伴って突然発症する大動脈に関

表 2 急性 A 型大動脈解離の早期手術成績

対象症例	232例	
期間	1991年～2009年	
平均年齢	66±13歳 (25～87)	
男性：女性	101：131	
手術術式		
上行近位弓部置換 (部分弓部置換を含む)		182例
上行全弓部置換		18例
大動脈基部上行置換		14例
大動脈基部上行弓部全置換		3例
大動脈弁温存基部置換		3例
その他		12例
手術成績 (病院死亡)	23例 (9.9%)	

連した疾患群の総称であり、急性大動脈解離、大動脈瘤破裂、大動脈瘤切迫破裂、IMH、PAU などが含まれる。

III. 大動脈解離の最新の治療

大動脈瘤の治療に関しては近年のステントグラフトによる治療 (TEVAR) の進歩を外しては話ができないであろう。動脈硬化性の動脈瘤の治療では現時点で約40%程度が TEVAR による治療に変わりつつある。しかし大動脈解離に関しては TEVAR による治療はまだ一般的ではなく、ある特殊な症例に対して行われているのが実情である。大動脈解離の治療を解説する上で全てを同時に解説することは困難であり、この項では Stanford 分類を基準に話を進めるが、TEVAR による大動脈解離の治療も含めて解説する。

1. Stanford A

Stanford A 型大動脈解離 (以下 A 型解離と略す) の解離腔開存型の治療に関しては従来からの外科手術による上行大動脈からエントリー部までの人工血管置換術が現在においても基本である。これは急性期症例でも慢性期症例でもほぼ同様であるが、急性期症例では可能な限り早急に手術すべきである。近年、このような A 型解離に対する外科手術成績は非常に良好であり (表 2)、90% を越える急性期生存率を示す施設も少なくない。また、このような典型的な上行大動脈に tear が存在するような症例に対するステントグラフトでの治療はまだ行われていない。

A 型解離の血栓閉塞型または IMH の急性期症例の治療に関して多くの論文で検討されているが、上行弓部までに ULP が存在する症例や上行弓部の大動脈径が 5 cm 以上の症例あるいは血栓閉塞した解離腔が 10mm 以上の症例などに関しては急性期

表 3 上行大動脈血栓閉塞型大動脈解離の比較

	High risk group 9例	Low risk group 18例	P 値
年齢	67.1±11.0	64.0±9.3	0.4588
男性：女性	2：7	7：9	0.3865
CT の所見			
上行大動脈外径 (入院時)	54.1±9.3	46.5±4.5	0.0178
上行大動脈外径 (入院7日後)	59.4±10.5	47.3±5.3	0.0074
上行大動脈内径 (入院時)	39.3±9.2	36.6±3.6	0.3452
解離腔血栓の厚さ	11.7±4.0	8.8±2.0	0.0207
心嚢液の厚さ	4.7±3.5	5.5±3.4	0.5897

High risk group : 6 ヶ月以内の外科手術と死亡症例
 Low risk group : 6 ヶ月以後の外科手術と内科的治療症例

外科手術を奨励する論文が多い。当科の症例での検討でも約10年間の経過観察でほぼ治癒に到った症例は27例中4例のみであり、やはり外科手術を推奨すべき結果であった(表3)。しかし、このような血栓閉塞型を呈する症例にはA型解離であっても、左鎖骨下動脈末梢に内膜亀裂(tear)が存在する症例が多く認められ、最近ではこのような症例に対して左鎖骨下動脈を閉塞させるようにステントグラフトを留置させる治療も限られた施設では行われている。しかし、このような急性期の脆弱な血管壁にステントグラフトを留置して慢性期まで、新たなtearを生じず、解離腔を隔離・血栓閉塞できるかどうかは今後の検討課題である。

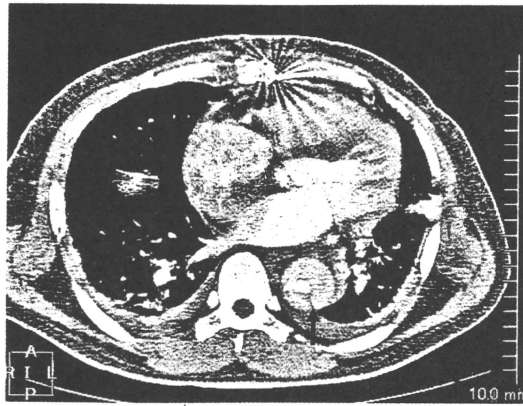
2. Stanford B

Stanford B型大動脈解離の基本的な治療方針は血圧コントロールによる保存的治療である。急性期の外科的治療の対象は大動脈破裂、腹部および下肢などの虚血、持続する胸背部痛、コントロールできない高血圧等があげられる。このような合併症や現症を有する症例は急性B型解離の約10%に存在し、これらに対しては胸部下行大動脈のエントリーの存在する部位の大動脈置換術や腹部大動脈の内膜切除やカテーテルによる開窓術や腋窩大腿動脈バイパス術などが行われてきた。しかしこれらの外科的手技の成績は決して良好とは言えず、新しい治療法の出現が待たれていた。最近になってこれらB型大動脈解離に対するTEVARの治療成績が多く報告されるようになってきた。

まず、2009年にCirculationに掲載されたINSTEAD trial¹⁰⁾では発症から2週間以上を経過した亜急性期症例150例に対して72例はTEVARを施行し、68例は内科的治療のみを行った。追跡

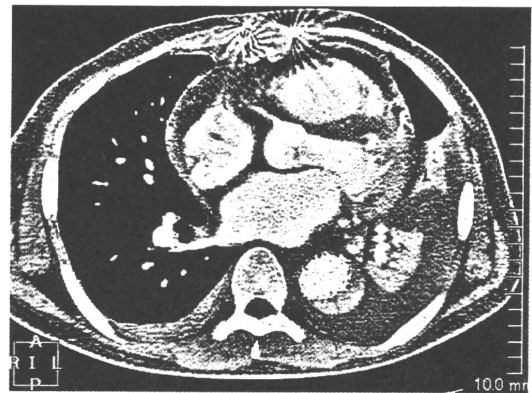
2年のSurvival rateはTEVAR 88.9%、内科的治療95.6%であり、両群間に差は認めなかった(p=0.15)。また、大動脈関連死についても差は認めなかった。しかし、Aortic remodelingについてはTEVAR群で有意に認められ、長期遠隔では差が認められる可能性を示唆する所見であった。これらは主として2週間以上を経過した亜急性期症例であったが、急性B型大動脈解離症例に関しては2008年のTHE ANNALS OF THORACIC SURGERYにOutcome of Endovascular Treatment of Acute Type B Aortic Dissection¹¹⁾と言う形で29の論文をまとめて942症例のcomplicated acute type B dissection(合併症を有する急性B型大動脈解離)の成績をReviewとして報告しているが、病院死亡は9%であり、外科手術成績(29%)と比較して有意に良好であったことを報告している。しかし、その他の主要合併症として脳梗塞、対麻痺、A型解離への進展、腸管虚血、下肢切断などは8.1%に認められて、それ以外に20ヵ月の経過観察期間に追加のTEVARが10.4%、大動脈の破裂が0.8%に認められているが、これらの合併症を考慮してもcomplicated acute type B dissectionに対するTEVAR治療はOpen surgeryよりも有意に良好ではないかと、評価している。その他にも多くの論文でcomplicated acute type B dissectionに対するTEVAR治療は効果的であることが示され、一つの治療体系となりつつある。しかし、合併症を有しない急性B型解離に対するTEVAR治療の有効性はまだ示されていない。しかし今後、ステントグラフトデバイスの進歩や外科手術との組み合わせによるHybrid治療などの進歩により、TEVAR治療の適応は拡大して行くであろう。ここで、当科における1症

真腔の狭小化



TEVAR 前

真腔の拡大



TEVAR 後

図

1

例を示すが、この症例は急性 A 型解離で、上行部分弓部置換を行った症例であったが、術後に腹痛を認め、尿量減少し、造影検査の結果、術中に発見できなかった Tear が近位下行大動脈に存在し、真腔が狭小化し、腹部臓器虚血を来しているものと判断し、胸部下行大動脈に GORE-TAG のステントグラフトを挿入・留置した症例である。Tear を完全に閉塞することはできなかったが、TEVAR 後から尿量は改善し、腹痛も消失した(図 1)。このように complicated な症例に対して、有効な手段であると考えられる。

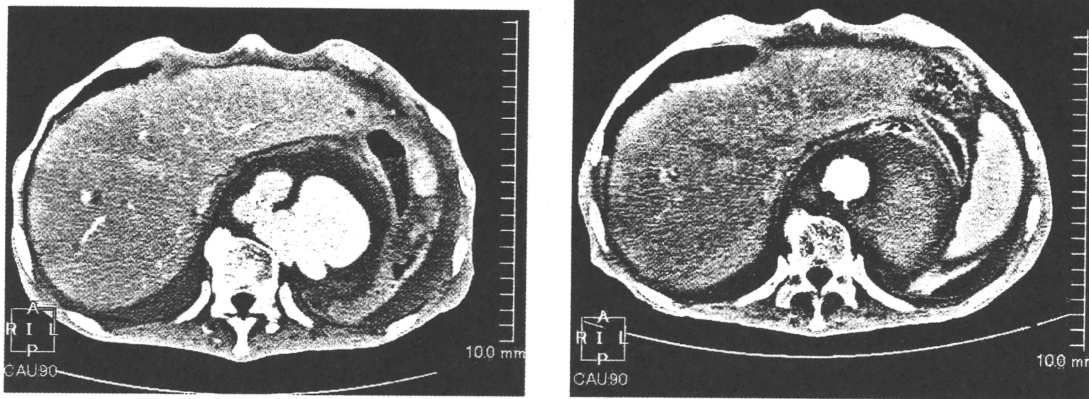
3. PAU に対する治療

既に上記した PAU についても、最近では TEVAR の良い適応となることが多い。PAU は動脈硬化性潰瘍が破綻して周囲組織へ穿破または破裂し、嚢状瘤の形態をとるものであり、突然、仮性瘤となることもある。周囲組織で破裂口を抑えられ、周囲に出血を認めない症例も存在する。しかし、これらは acute aortic syndrome の範疇に入り、多くは胸痛を伴う。この病態では病変部位と周囲の正常大動脈壁とに明らかな境界が存在し、大動脈の主要分枝から 2 cm 以上の距離が確保できれば、TEVAR の良い適応となる。大量出血による術前の危機的状態が無ければ多く症例が劇的に改善する。当科の 1 症例を示す(図 2)。この症例は 80 歳の男性で、1 ヶ月前に胃癌に対して胃全摘手術を行われ、順調に回復していたが、突然、胸腹部痛と背部痛が出現し、ショック状態となった。その後、輸血にて 100 mmHg の血圧まで回復した状態で当科へ搬送となった。CT 検査で胸部下行大動脈遠位部の腹腔動脈から 5 cm 中枢に石

灰化を認め、同部位からの出血、仮性瘤形成、左胸腔内血腫を認め、PAU の破裂と診断した。1 ヶ月前の CT では大動脈瘤は全く存在していなかった。この症例の胸部下行大動脈に GORE-TAG のステントグラフトを挿入・留置し、造影剤の漏れは消失し、救命し、2 週間後に紹介医へ転院となった。手術時間は 2 時間であった。このように開胸開腹を想定すると多大な侵襲が考えられる症例でも、低侵襲で短時間、短期間で回復が可能な画期的な治療法となっている。

ま と め

大動脈解離の治療成績は近年急激に進歩した。一般的に A 型解離は現時点でも胸骨正中切開下の人工血管置換手術が主流であるが、手術が可能であった全症例での術後早期の手術成績でも急性期が約 90% で、慢性期症例ではそれ以上の成績であり、この成績は欧米の手術成績を遙かに凌いでいる。術前状態が良好な患者では 95% 以上の成績を残すことができるレベルまで達している。B 型解離の従来手術成績の方がやや不良であり、特に complicated acute type B dissection (急性 B 型大動脈解離の合併症症例) では治療成績の改善が望まれている。その中で近年、TEVAR による治療成績が散見されるようになり、比較的良好であり、今後は complicated acute type B dissection に対する主要な治療法となるであろう。しかし、non-complicated acute type B dissection に対する治療成績は今でも保存的治療が最良の方法であるが、TEVAR のデバイスの改良や Hybrid 治療などの導入で治療体系が変化する可能性を秘めて



留置前

留置後

図 2 TEVAR by GORE-TAG for PAU rupture

いる。治療全てを総括して述べると、現時点では TEVAR の適応を慎重に検討したうえで、TEVAR 可能と判断した症例に対しては TEVAR を第 1 選択とし、それ以外の症例に対しては open surgery による外科手術か内科的治療を選択することが最良の方法になりつつあるようである。

参 考 文 献

- 1) Matsuo, H.: The thrombosed type of aortic dissection-its clinical features and diagnosis. *International J of Angiol*, 7: 329-334, 1998.
- 2) 松尾汎, 中島伸之ほか: 'いわゆる Thrombosed type' 急性大動脈解離の臨床像の検討. *脈管学*, 27: 1088, 1987.
- 3) Nakajima, N., Matsuo, H. et al.: 'Thrombosed type aortic dissection', its clinical features and long term follow up results. *Advances in vascular pathology* (ed. by Strano, A. and Nobo, S.), 1989. Elsevier Science Publishers B. V., 1325-1330, 1989.
- 4) Heiberg, E., Wolverson, M. et al.: CT findings in thoracic aortic dissection. *AJR Am J Roentgenol*, 136: 13-17, 1981.
- 5) Robbins, R. C., Mcmanus, R. P., Mitchell, R. S., Latter, D. R., Moon, M. R., Olinger, G. N., Miller, D. C.: Management of patients with intramural hematoma of the thoracic aorta. *Circulation*, 88[part 2]: 1-10, 1993.
- 6) Erbel, R., Oelert, H., Meyer, J., Puth, M., Mohr-Katoly, S., Hausmann, D., Daniel, W., Maffei, S., Caruso, A., Covino, F. E.: Effect of medical and surgical therapy on aortic dissection evaluated by transesophageal echocardiography. Implications for prognosis and therapy. The European Cooperative Study Group on Echocardiography. *Circulation*, 87: 1604-1615, 1993.
- 7) 栗林幸夫ほか: 三次元 CT 血管造影法による大動脈および分枝疾患の診断-大動脈解離: 電子ビーム CT による診断. *臨床画像*, 12: 661-667, 1996.
- 8) Tyson, M. D.: Dissecting aneurysm. *Am J Pathol*, 7: 581-603, 1931.
- 9) Stanson, A. W., Kazmier, F. J., Hollier, L. H. et al.: Penetrating atherosclerotic ulcers of the thoracic aorta: natural history and clinicopathologic correlations. *Ann Vasc Surg*, 1: 15-23, 1986.
- 10) Christoph A. Nienaber, Hervé Rousseau, Holger Eggebrecht, Stephan Kische, Rossella Fattori, Tim C. Rehders, Günther Kundt, Dierk Scheinert, Martin Czerny, Tilo Kleinfeldt, Burkhardt Zipfel, Louis Labrousse, Hüseyin Ince for the INSTEAD Trial. Randomized comparison of strategies for type B aortic dissection: The investigation of stent grafts in aortic dissection (INSTEAD) trial. *Circulation*, December 22/29, 120: 2519-2528, 2009.
- 11) Jun D. Parker and Jonathan Golledge: Outcome of endovascular treatment of acute type B aortic dissection. *Ann Thorac Surg*, 86: 1707-1712, 2008.

腹部内臓主要血管分枝の血行再建と手術適応

琉球大学医学部生体制御医科学講座機能制御外科学分野

國吉 幸男

1. 腹部分枝を巻き込む胸腹部瘤切除時の 腹部分枝血行再建に関して

1)到達法

Stoneyの切開にて、左肋間開胸(瘤の位置により開胸する肋間位置も変える)および後腹膜経由にて瘤に到達する。後腹膜の剥離は尾側ほど比較的容易であるため左腸骨動脈位から横隔膜に向けて行う。逆に、横隔膜剥離を先に行うと、同部位の腹膜は薄いため穴が開き易く、その修復に時間ばかりかかる。尿管・腎臓は臓側につけて剥離を進め、横隔膜に到達したら横隔膜剥離を胸壁より3~4cm程度離して行い切離する(手術終了時の横隔膜縫合の縫い代のため)。大動脈裂口に向かって切離を進めるが、瘤全体像の視野が確保できれば大動脈裂孔を切離する必要はない。

2)瘤剥離

瘤の中核側、末梢側の健常大動脈の部位を剥離しテーピングするが、必ずしも瘤自体は完全に剥離露出する必要はない。とくに、感染瘤や切迫破裂瘤では危険でむしろ禁忌であろう。瘤の途中にくびれがあり、multi-segmental clampingが可能であれば、その遮断箇所に応じて

テーピングを行っておく。各主要腹部分枝のテーピングは、分枝の遮断すなわち単純遮断下に分枝再建を行うのであれば必要であるが、内腔よりバルーン付きcannulaを挿入して分枝灌流下に行うのであれば必ずしも必要ではない。また、右腎動脈は最も深い箇所であり、テーピングのための剥離は出血の危険を伴いメリットがない。

3)補助手段

胸腹部大動脈瘤(TAAA)手術時の補助手段については施設により異なり、それに伴って分枝灌流量などの流量も異なる。筆者らはTAAA切除時の通常補助手段として、F-Fバイパスによるnormothermic partial bypassを用いている。直腸温で31.0度から32.0度を目指すが、これは、体外循環により自然に低下する体温である。送血を右大腿動脈より行い、脱血は右大腿静脈よりlong cannulaを右心房まで到達させて十分な灌流量を得るようにする。右心房へのcannulaの到達の確認は経食エコー(transesophageal echocardiography: TEE)にて行う。静脈脱血管が挿入困難のときは、肺動脈からの脱血も有用である。腹部主要分枝再建は初期には(1987~1993年)単純遮断下に血行再建を行っていたが、それ以降は、図1に示すようなシステムで臓器灌流下に再建を行っている。

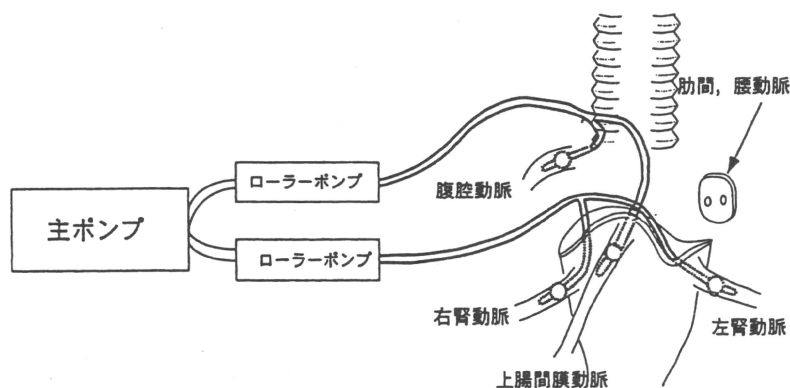


図1 腹部主要血管再建時の腹部主要血管灌流システム

表1 至適灌流量に関する、各群のprofile

術後腎機能については、RA灌流群；14例、RA遮断群；5例、コントロール群；18例を用いた。また、術後肝機能についてはCA/SMA灌流群；16例、CA/SMA遮断群；9例、コントロール群；18例を用いた。

	灌流群	非灌流群 (単純遮断群)	コントロール群
症例数	22	12	18
灌流法	選択的灌流	(-)	
灌流流量(ml/min.)	119.9 - 166.7 (155.4 ± 97.4)		測定せず
灌流時間(min.)	CA/SMA : 49.5 ± 25.5, RA : 32.8 ± 18.8	なし	測定せず
虚血時間(min.)	なし	CA/SMA : 25.6 ± 13.4, RA : 16.2 ± 9.7	なし

CA : celiac artery

SMA : superior mesenteric artery

RA : renal artery

主ポンプへ2基のローラーポンプを連結して、おのおのへ2本のバルーン付きcannulaをそれぞれ接続し計4本として、同時に主要4分枝の腹部臓器灌流が行えるようにしている。その至適灌流量に関してはまだ多くの議論がある^{1, 2)}。筆者らは、バルーン付きcannulaの先端圧をモニタしながら、その圧が体血圧と同等となるようにその流量を調節している。そこで、腹部臓器の適正灌流量に関する検討を行った³⁾。

過去19年で、TAAA手術を60例経験した。うち、主要腹部分枝を再建した症例は36例であった。内訳はCA + SMA + 両側RA再建症例が20例、CA + SMA再建症例が8例、SMA + 両側RA再建症例が1例、CA再建症例が3例、腎動脈再建症例が3例であった。これら腹部分枝再建症例中術後死亡症例を除いた、単純遮断下に分枝再建を行った初期の12例を単純遮断群とし、また灌流下に再建を行った22例を灌流群として、腹部臓器灌流による腹部臓器保護効果をみる目的で、術後の肝および腎機能の推移を比較検討した(表1)。これら、2群のコントロール群として、F-Fバイパスより直接腹部臓器灌流をうける下行大動脈瘤症例18例を用いた。臓器灌流量設定は、前述のstrategyに沿って行った。その結果、体血圧(右橈骨動脈)が収縮期で平均121.9 ± 14.7mmHgの条件下で、バルーン付きcannula先端圧は平均87.2 ± 17.2 mmHg(ローラーpumpのために定常流圧)、灌流圧/体血圧比が0.7 ± 0.1に保たれていた。その結果、各分枝あたりの灌

流量は、119.9~166.7ml/min、平均155.4 ± 97.4ml/minであった。灌流時間はCA、SMAが平均49.5 ± 25.5分、RAが平均32.8 ± 18.8分であった。一方、単純遮断群はCA、SMAの虚血時間が平均25.6 ± 13.4分、RAが平均16.2 ± 9.7分であり、有意に灌流群が長い傾向を示した。これは灌流群では、分枝灌流下近傍にある腰動脈ないし肋間動脈再建を先に行っているために、遮断群と比較して長い傾向を示したものと考えられた。これら3群について、術後の腎・肝機能を術後のBUN、creatinineおよび総ビリルビン、GPTの推移にて比較検討した。その結果、これらパラメータの推移に関して群間に有意差なく、各群とも術後4週目には術前値に復した。しかしながら、灌流群でより早期に正常化する傾向があった(図2, 3)。また、筆者らが実験的に行った主要臓器中、生理的血流量が多いと考えられている腎臓の至適灌流量についての結果では、常温下での虚血再灌流障害予防のためには、native flowの25%以上の流量が必要であることが、組織学的またはエネルギー代謝の観点から示されている⁴⁾。

4)分枝再建法

(1)直接吻合法

メイングラフトに側口を作成して分枝を単独にあるいは複数同時再建する方法であり、非解離性大動脈瘤に応用している。開存性の点では有効ではあるが、壁の石灰化や内腔のatheromaが豊富にある場合には、吻合部が脆弱となり吻合部出血の原因となり得る。

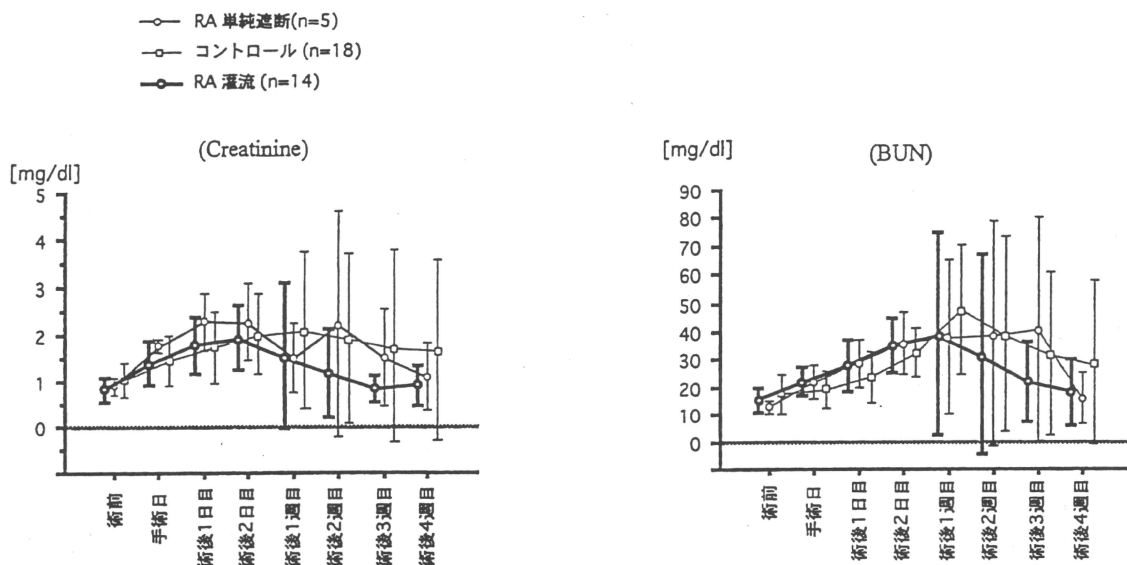


図2 術後腎機能の推移

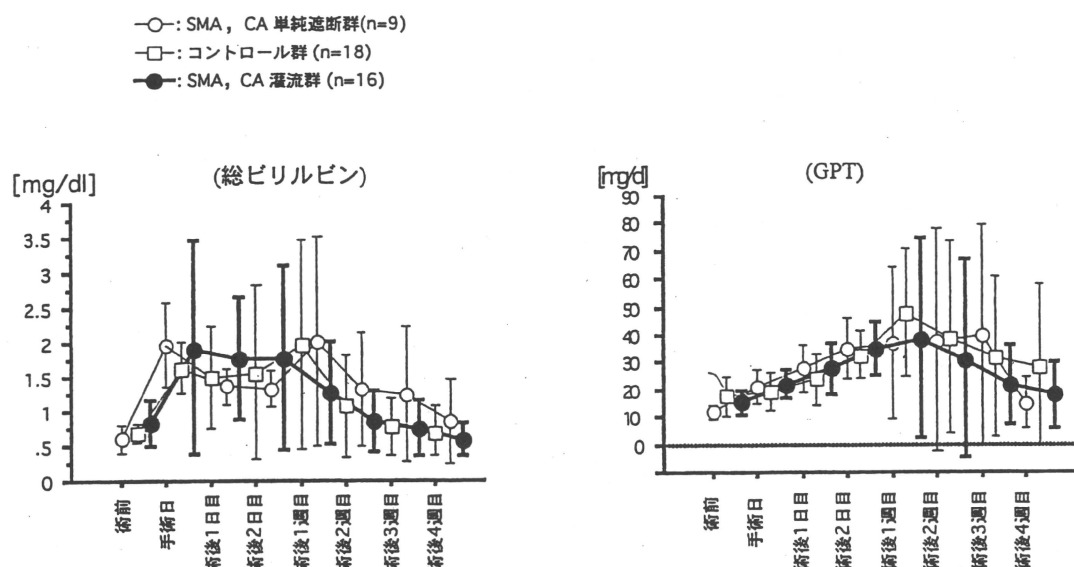


図3 術後肝機能の推移

(2)人工血管interpose法

メイングラフトへグラフト側枝を作成したものを分枝再建に用いる。利点としては、吻合部止血に有利であること、臓器灌流時間の短縮が図れる等がある。しかし側枝人工血管は、その開存性を確保する観点より可及的に短くすることが肝要である。とくに、腎動脈再建例で、遠隔期に吻合部狭窄ないし閉塞を来す症例を経験しており、最近では腎動脈再建にはCarrel patch法、ないしは大伏在静脈をinterposeした再建法を用いている(図4)。

一方、感染性TAAAの場合、術後グラフト感染を避ける目的で、メイングラフトを感染巣より離す目的で分枝を長くする工夫を行うが、分枝開存について遠隔期まで慎重に経過を観察する必要がある(図5)。

2. 急性解離症例による腹部臓器虚血に対する血行再建に関して

腹部臓器虚血を伴う、急性解離(IないしIIb型)の予後は不良で、その診断、治療を含めて時機を逸しない対応