

生涯教育コーナーを読んで単位取得を！

日本医師会生涯教育制度ハガキによる申告（5単位）

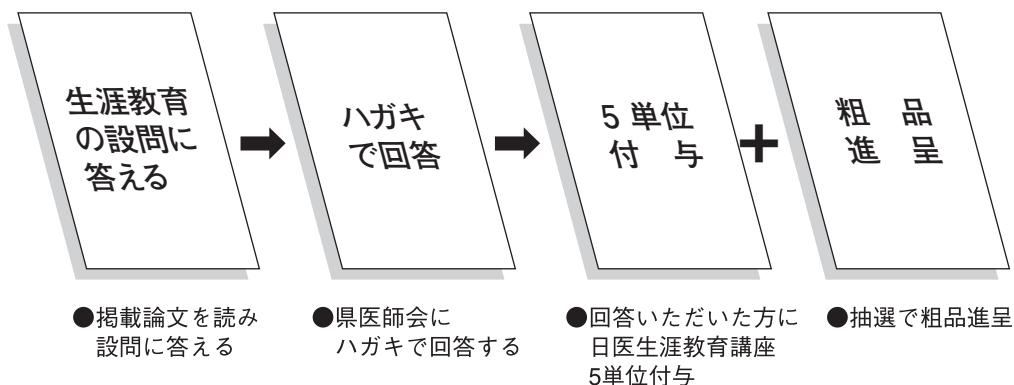
日本医師会生涯教育制度は、昭和62年度に医師の自己教育・研修が幅広く効率的に行われるための支援体制を整備することを目的に発足し、年間の学習成果を年度末に申告することになっております。

沖縄県医師会では、自己学習の重要性に鑑み、本誌を活用することにより、当制度のさらなる充実を図り、生涯教育制度への参加機会の拡大と申告率の向上を目的に、新たな試みとして、当生涯教育コーナーの掲載論文をお読みいただき、各論文の末尾の設問に対しハガキで回答（ハガキは本巻末にとじてあります）された方には日医生涯教育講座5単位を付与することに致しております。

つきましては、会員の先生方より一層のご理解をいただき、是非ハガキ回答による申告にご参加くださるようお願い申し上げます。

なお、申告回数が多い会員、正解率が高い会員につきましては、粗品を進呈いたします。ただし、該当者多数の場合は、抽選とさせていただきますので予めご了承ください。

広報委員会



大動脈ステントグラフト治療の現況

沖縄県立南部医療センター・こども医療センター 血管内治療センター

我那覇 文清、久貝 忠男、摩文仁 克人、稲福 斉、末田 智紀

【要旨】

大動脈瘤に対するステントグラフト治療は、従来の手術と比べ低侵襲で合併症も少ない新しい治療法として世界的に脚光を浴び、急速に普及しつつある。現在わが国で保険適応とされているものは胸部および腹部大動脈瘤であるが、今後適応は拡大していくであろう。本稿では、前半で初学者向けにステントグラフト治療の方法や特徴などの概要を述べた。後半では胸部および腹部大動脈瘤の治療成績を中心に、またそれ以外にも治療対象と考えられる胸腹部大動脈瘤、大動脈解離、穿通性動脈硬化性潰瘍、外傷などについてもより詳しく解説した。

はじめに

大動脈病変に対するステントグラフト (SG) 留置術は、鼠径部の小切開のみでアプローチでき開胸や開腹を要さず、また従来の手術と比べ合併症も少ない画期的な治療法であり、企業製造デバイスの市販に伴い世界中で急速に普及しつつある。米国での腹部大動脈瘤の治療概況を例に挙げると、2000年では人工血管置換術による外科手術が治療件数の9割を占めSG治療は1割に過ぎなかったが、わずか4年後の2004年には半数、2006年には約6割がSGにより治療されるようになった¹⁾。わが国では1994年頃から一部の施設においてハンドメイドデバイスを用いたSG治療が開始され^{2)~5)}、2002年には手技料の保険算定が認められたが、欧米諸国に比べ市販デバイスの導入が5年以上も遅れたため施行可能な施設は限られていた。しかし2007年以降、市販デバイスが利用できるようになったのを契機に裾野が一気に広がり、本格的なSG治療の時代が到来した。

(1) SG治療の概要

【SGとは】

ステントグラフト (SG) とは金属製の自己拡張型ステントを骨格としてその内側または外側に人工血管を縫いつけたもので (図1)、血管内で瘤をカバーするように留置し、血流を遮断

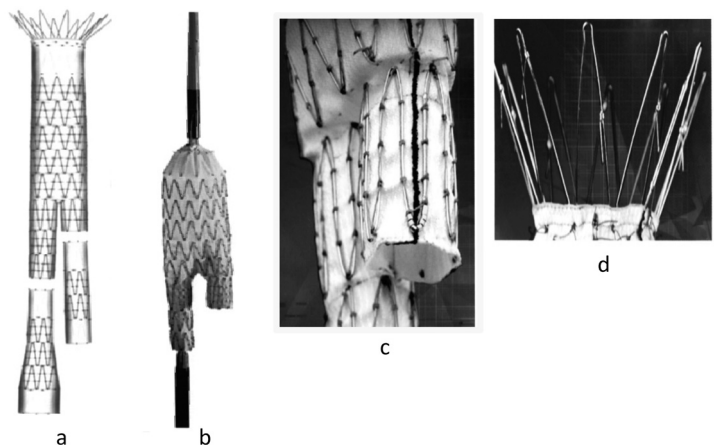


図1 ステントグラフト (例：腹部大動脈瘤治療用のCook社製ゼニスAAAエンドバスキュラーグラフト)

- a : メインボディ (22~33mm径)、同側および対側脚の3ピース構造。
- b : 18Fr.または20Fr.のデリバリーシステムに収納されている。図はデリバリーシステムから展開したところ。
- c : 人工血管 (ダクロン) の外側に金属ステント骨格が縫着されている。グラフト端にゴールドマーカーがあり、透視でよく視認できる。
- d : ステントグラフトの頭側には、大動脈壁にくい込み位置ずれを防止するフックのついた非被覆ステント部分がある。



することにより瘤の拡大・破裂を防ぐものである。大動脈病変に用いる市販のSGは6～8mm径のデリバリーシステムに収納されており、通常大腿動脈からガイドワイヤーを通して挿入し、病変部へ運んで拡張させて留置する。

【適応】

市販デバイスでは現在のところ使用対象を胸部および腹部大動脈瘤に限定しており、原則として治療適応はその両者となる。一方、SG治療を先進的に行ってきた施設においては様々な大動脈疾患に対してSG治療が試みられており、その詳細は後半で詳述したい。

【解剖学的適格条件】

SG留置では胸部および腹部大動脈瘤患者のすべてが治療可能というわけではなく、一定の解剖学的条件を満たす必要がある。たとえば瘤近くに主要な分枝（弓部では左鎖骨下動脈、胸部下行では腹腔動脈、腹部では腎動脈など）が起始している場合は、SGのシーリングゾーンが確保できずエンドリーク（注釈）の原因となるために原則としては適応外となるし、大動脈の屈曲が高度な場合はSGが追従せず留置不能となる。またデバイスを挿入するアクセスは大腿動脈が主となるが、アクセスから病変部までに狭窄があったり高度の動脈硬化性変化がある場合も不適切と判断される。市販デバイスにおいては、SGをランディングさせる大動脈や腸骨動脈の口径や長さ、瘤の屈曲角度など詳しい解剖学的適応基準をそれぞれが設けており、その条件の範囲内でないと原則的には使用できない。

（注釈：エンドリーク）

治療後グラフト周囲の瘤内に血流が残存することをエンドリークといい、SG治療特有の治療不成功因子である。SGと血管壁の接合部での漏れ（type I）、腰動脈や下腸間膜動脈などSGで塞いだ分枝から瘤内への逆行性血流の残存（type II）、SG同志の接合部での漏れやグラフト破損による漏れ（type III）、グラフトの多孔性による漏れ（type IV）の4つに分類される。これが生じると瘤内圧が低下せず破裂の

可能性を残すことになるため遠隔期の成績に影響し、場合によっては追加治療を要する。発生率は対象者やデバイスにもよる⁶⁾が、治療後早期のエンドリークは腹部、胸部大動脈瘤ともに10%前後である^{7)～13)}。

【治療の実際】

術前計画：

マルチスライスCT機による造影CT検査を行い、高精度の3D画像やMPR画像（任意の断面の再構成画像）をワークステーション上で作成する。まず瘤の形態や瘤壁性状（粥腫、壁在血栓、石灰化の有無など）を把握し、次にデバイスサイズを決めるのに必要な血管径や距離を計測する。画像診断技術を駆使した術前の正確なサイズ計測とそれに基づいたデバイス選択は、本治療の成否を決める重要なポイントである。

麻酔法：

局所麻酔でも施行可能であるが、体動の制御や呼吸止め、SGを大動脈内で展開する際の血圧コントロールなどが容易な全身麻酔で行われることが多い。治療は手術室または血管造影室で施行される。万一のopen surgeryへの移行が容易で清潔面でも有利なのは手術室であるが、本法は画像ガイド下に行われるため高精度の画像機器を擁する血管造影室で行う施設も少なくない。

留置手技：

腹部大動脈瘤と胸部大動脈瘤とでは留置方法が異なりまたデバイスによって手順も違うが、ここでは腹部大動脈瘤に対する2ピース構造のSG留置を例にとり手技を説明する（図2）。

- ①両側鼠径部切開（5cm程度）にて大腿動脈を露出。
- ②右大腿動脈を穿刺または切開し、ガイドワイヤーを用いてSGメインボディが収納されたデリバリーシステム（6～7mm径）を瘤まで進める。
- ③SGメインボディが瘤を完全に覆い、かつ腎動脈を塞がない位置であることを造影で確認。収納されたSGを開放し、腎動脈下大

動脈から同側腸骨動脈に展開する (図2a)。

- ④ SGメインボディには対側脚を迎え入れるゲートが開いており、左大腿動脈からガイドワイヤーをゲート内に挿入し対側脚のデリバリシステムを進め (図2b)、対側脚をゲート内から腸骨動脈まで展開する (図2c)。
- ⑤ これで逆Y字型にSGが留置されたが、SGと血管壁、SG同士の接合部でバルーン拡張を行い、SGを密着させエンドリークを防止する。

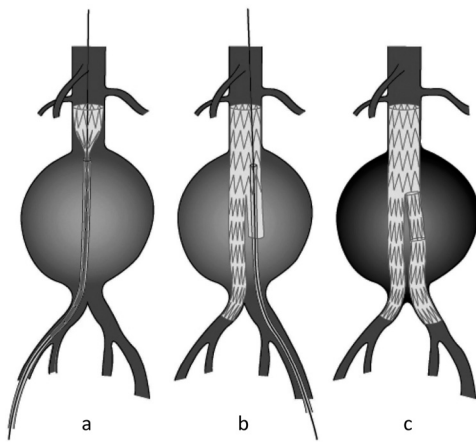


図2 腹部大動脈瘤に対するステントグラフト留置術
大動脈瘤・大動脈解離診療ガイドライン (2006年改訂版) より一部改変
a: 右大腿動脈を切開し、ガイドワイヤーを用いてデリバリシステムを進め、瘤内でステントグラフト拡張を開始する。
b: ステントグラフトメインボディを全展開したところ。メインボディには対側脚を迎え入れるゲートが開いており、左大腿動脈からガイドワイヤーをゲート内に挿入し、対側脚のデリバリシステムを進める。
c: ゲート内から腸骨動脈まで対側脚を展開し、逆Y字型にステントグラフトが留置された。

なお胸部大動脈では、SG口径が腹部用より大きくその分デリバリシステムも太くなり、また大腿腸骨動脈のアクセスから留置目的部位までの距離の長いためデリバリシステムをうまく進める工夫が必要で、ガイドワイヤーのpull through法が用いられる。これは右上腕動脈から腹部大動脈まで下ろしたガイドワイヤーを、大腿動脈側から入れたスネアカテーテルを用いて捕獲し、大腿動脈から引き出して1本の長いガイドワイヤー (400cm) が上腕動脈～大動脈～大腿動脈を通過する状態にするもので、ガイドワイヤーのサポート性が格段に向上する。このため効率よく押す力が伝わりデリバリ

システムをうまく進めることができ、また大動脈弓部の彎曲にも大動脈軸に沿ってシステムを進められるためより安全である。

自験例:

自験例を供覧する。89歳男性。高齢だが日常生活における活動性は保たれていた。腹部大動脈瘤は径5cmであった (図3a)。半年の経過観察で増大傾向を示し要治療と判断されたが、慢性肺気腫があり呼吸機能が悪くSG治療を選択した。静脈麻酔および局所麻酔下に両側鼠径部を切開し、大腿動脈よりSG留置術を行った (図3b)。手術時間は80分で、出血量は200ml以内であった。術後の回復は早く、翌日からは食事を開始し、2日後から歩行可能となった。微熱と両側鼠径部の創痛はあったが自然軽快し、6日後には退院。退院後は速やかに元の生活に復した。術後半年が経過したがエンドリークもなく、経過観察中である。

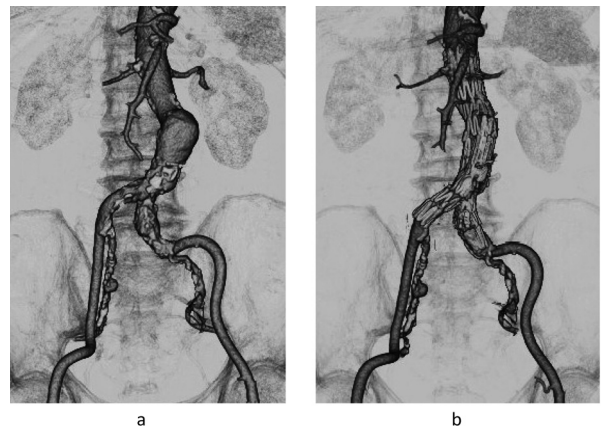


図3 自験例 (ゼニスAAAエンドバスキュラーグラフト使用)
a: ステントグラフト術前の造影3D-CT。腎動脈下に腹部大動脈瘤を認める。
b: 術後の造影3D-CT。大動脈から両側総腸骨動脈にかけて逆Y字型にステントグラフト留置が行われ、金属のステント骨格が認められる。最頭側のステントは腎動脈にかかっているが、この部分はグラフトに被覆されておらず、腎動脈の血流は保たれている。

【治療後の瘤の変化】

治療後も瘤は切除されずに残存することが外科手術と大きく異なる点である。瘤縮小の速度は人工血管の厚さや透過性に影響を受けデバイスによって多少違いがある¹⁴⁾が、腹部大動脈瘤ではエンドリークがなくても1年後に5mm以上の縮小を示すものは5～7割程度で、3～4割程



度は瘤径の変化は認めない¹⁵⁾。その後も瘤の縮小速度は通常緩徐であり、年単位で進行する。

【長所と短所】

これまで述べてきたSG治療の特性と次項で解説する事柄も含め、本治療の長所と短所を表にまとめる(表1)。

表1 スtentグラフト治療の長所と短所

<p>●長所</p> <p>低侵襲 手術ハイリスク症例でも施行可能 周術期合併症が少ない 特に胸部下行大動脈瘤では対麻痺が少ない 術中出血が少ない 回復が早い</p> <p>●短所</p> <p>解剖学的適格条件に合致しないと治療できない 留置手技で腸骨大腿動脈を損傷する場合がある エンドリーク 遠隔期での瘤の再増大・破裂がゼロではない 長期成績が十分に判っていない 定期的な経過観察が必要</p>
--

(2) 対象疾患とその成績

前述のように市販デバイスが使用可能な大動脈病変は胸部および腹部大動脈瘤のみであるが、他にもSG治療の有用性が認められているものは少なくない。それらも含めて治療対象を列挙し(表2)、以下それぞれについて概説する。

表2 大動脈stentグラフト治療の対象疾患

<p>腹部大動脈瘤 胸部大動脈瘤 胸腹部大動脈瘤 大動脈解離 PAU(穿通性動脈硬化性潰瘍) 外傷性大動脈損傷 吻合部瘤 感染性大動脈瘤 腫瘍浸潤(食道-大動脈瘻など)</p>
--

【腹部大動脈瘤】

腹部大動脈瘤に対するSG治療は、英国のEVAR trial¹⁶⁾ やオランダのDREAM trial¹⁷⁾ などの大規模なランダム化比較試験により外科手術に比べて周術期死亡や合併症が少ないことが証明されており、SG治療の安全性が高いエビ

デンスレベルで示された分野といえる。最近の米国での各群2万人規模の比較研究¹⁸⁾ (マッチングしたSG治療群および外科手術群の比較)でも、周術期死亡率は外科手術群の4.8%に対してSG群は1.2%と有意に低く、周術期合併症も心筋梗塞、肺炎、腎不全、腸管虚血、出血、グラフト感染などいずれもSG群で有意に少なかった。一方、瘤を切除しないSGでは長期成績が問題になるが、遠隔期の瘤破裂は4年累計で外科手術群0.5%に対してSG群では1.8%と有意に高かった。しかし生存曲線を両群で比較すると、SG群の初期生存の優位性は3年以上持続していた。とくに85歳以上でその優位性が顕著であり、高齢者でSG治療の恩恵が大きいことが示唆された。遠隔成績については今後もあらゆる角度からの検討が必要であろう。

SG治療後の回復の早さは特筆すべきものがある。本邦での臨床試験⁷⁾ をみると、術後経口摂取開始までは0.9±1.1日、歩行開始は1.8±1.6日であり数日以内に離床している。われわれの経験でも術後人工物留置に伴う反応熱や創痛はあるが、1週間前後で退院可能なレベルに回復し、退院後も早期に元の生活に復している。特に高齢者の治療において、この回復の早さは大きな利点と思われる。

治療対象者は、原則として外科手術のハイリスク症例(虚血性心疾患、呼吸器障害、高齢、開腹術の既往など)である。現在のところ切迫破裂・破裂例は適応外とされている。瘤径としては、手術と同様に50mm以上が絶対的適応であるが、瘤の形態や増大スピード、破裂リスク因子(高血圧、女性、喫煙、COLDなど)の有無も考慮されよう¹⁹⁾。

現在わが国で認可された腹部用の市販デバイスはCook社製ゼニス、Gore社製エクスクルーダー、Endologix社製パワーリンクの三つがあり、それぞれに解剖学的適格条件が定められている。共通項としては、腸骨大腿動脈がSGのデリバリーシステムを挿入するのに十分な径を有し、強い屈曲がないことが条件となる。また腎動脈起始部から瘤頭側端までを中枢ネックと



称しSGの近位固定部となるが、この部分にデバイスが隙間なく展開し瘤の血流を遮断できないとエンドリークを生じるため、中枢ネックの長さ・径・角度が規定範囲内にあることも重要な条件である。通常中枢ネック長は15mm以上が適応とされる。なおデバイスにはそれぞれ長所短所があるので、それらを考慮したデバイス選択は治療成功の鍵である。

【胸部大動脈瘤】

胸部大動脈瘤では腹部大動脈瘤に比べ手術侵襲がより大きく、鼠径部の小切開のみでアプローチできるSG治療の有用性はさらに高い。特に下行大動脈瘤は、解剖学的に弓部と比べるとより直線的で大きな分枝もなくSG留置の条件が良い。一方外科手術は左開胸を要し侵襲性が高く、10%程度に生じる対麻痺（大動脈遮断や術中術後の低血圧などによって生じる脊髄虚血）など重篤な合併症が多い。従って胸部下行大動脈は、臨床的にSG治療の有用性が最も高い部位と思われる。実際、胸部下行大動脈瘤に対する外科手術とSG治療（Gore社製TAG使用）の多施設前向き比較試験¹¹⁾によると、周術期死亡率は手術の11.7%に対してSG治療は2.1%、脊髄梗塞は14%に対して3%、呼吸器合併症は20%に対して4%、腎不全は13%に対して1%であり、SG治療は有意差をもって周術期死亡および合併症が少なかった。このことは他の企業製造デバイスによる比較試験^{12), 13)}やWalshらによるメタ解析²⁰⁾でも同様の結果であり、胸部下行大動脈瘤に対するSG治療は手術に比べ明らかに安全である。一方、術後1ないし2年間でエンドリークやSG位置ずれ・破損などSG特有の理由により再治療を要する例が2~10.5%程に生じる^{11)~13), 21)}ことは手術にはない治療不成功因子として挙げられるが、手術でも出血や吻合部瘤などで再手術を要する例もあり¹³⁾、再治療率は同等であったという報告²¹⁾もある。生存率については、1年瘤関連死亡率は手術の11.6~11.8%に対しSGでは3.1~5.8%と低かった^{12), 13)}。より長期での予後の検討は未だ限られるが、2年全生存率は

手術の64~76%に対してSGでは54~78%とほぼ同等であった^{11), 21)}。今後も長期成績はみていく必要はあるが、総じて胸部下行大動脈瘤におけるSG治療の有用性は高く、症例を選べば手術に置き換わる治療法になりうる。

上行大動脈瘤は解剖学的にSG治療の対象とはなり難い。一方弓部瘤では弓部置換術が標準治療であるが、耐術能の悪いあるいは高度の動脈硬化を伴ったハイリスク例に対し、弓部分枝へバイパスを行った後に弓部瘤自体はSGで閉鎖するという外科手術と血管内治療を組み合わせた治療（ハイブリッド法）²²⁾が最近試みられている。体外循環や大動脈遮断を避けられハイリスク例でも合併症や周術期死亡が少ないことが報告されている²³⁾。また弓部から下行大動脈へおよぶ広範な大動脈瘤では、まず上行グラフト置換と弓部分枝へバイパスを行い、次に術野から順行性に挿入したSGで瘤を閉鎖するというオープンSG法^{23), 24)}が用いられる。瘤遠位でのグラフト吻合が不要となるため胸骨正中切開のみで一期的に手技が完遂し、治療の低侵襲化に寄与している。オープンSG法は真性動脈瘤のみならず大動脈解離においても有効な術式である。経験の多い施設からは、周術期死亡3.2%、脳梗塞5.6%、脊髄虚血6.3%という優れた手術成績と長期予後が報告されている²⁴⁾。

瘤径からみた適応は人工血管置換術に準じ、真性胸部大動脈瘤では瘤径5ないし6cm以上、あるいは急速に増大を示すもの（10mm/年以上）が治療適応となる。ただし瘤による圧迫症状（気管、食道など）を伴う場合は、SGでは症状の改善が得られるとは限らず適応から外れる。嚢状瘤や仮性瘤は小さくても破裂の危険性が高いため、サイズに関わらず治療を検討すべきである。

現在市販されている胸部大動脈瘤用のデバイスはGore社製TAGとMedtronic社製タレントがあり、それぞれ胸部下行大動脈瘤が対象である。解剖学的適格条件としては、胸部大動脈用SGのデリバリーシステムは腹部用より太いため、腸骨大腿動脈のアクセスルートが十分な



径を有し強い屈曲がないことはより厳密に評価されるべきである。左鎖骨下動脈または腹腔動脈と瘤との距離が20mm以上あり、十分な中枢および末梢のシーリングゾーンが得られることも条件である。

【胸腹部大動脈瘤】

胸腹部大動脈瘤の手術は、開胸開腹を要し手術侵襲は極めて高い。2006年の日本胸部外科学会の統計では周術期死亡率は13%と依然高く、合併症も対麻痺、呼吸不全、腎不全など重篤なものが多い²⁵⁾。従ってこの領域でSGを用いた低侵襲治療が可能であれば、臨床的価値は非常に高いと考えられる。最近では大動脈または腸骨動脈から腹部分枝へのバイパス手術を行い胸腹部大動脈瘤にはSGを内挿するハイブリッド治療が試みられている。手術ハイリスク例でも周術期死亡率3.2%、合併症発生率9.6%と比較的良好な成績を示す報告²³⁾もあるが、明らかな改善なしとする報告²⁶⁾もあり、今後のさらなる検討が必要である。現状でハイブリッド治療が有効と考えられるのは、合併症などで耐術能が悪い待機例や切迫破裂への緊急対応時であろう。一方、内臓動脈への枝を追加できる開窓あるいは枝付きSGの試み²⁷⁾が始まっており今後が注目されている。

【大動脈解離】

急性大動脈解離では、スタンフォードB型で真腔狭窄により腹部臓器や下肢の循環不全を伴った場合にSGによるエントリー閉鎖が著効することがある²⁸⁾。また切迫破裂例にSGが用いられることもある。しかし急性期の解離内膜は非常に脆弱であり、エントリー部にSGを留置した途端に新たな内膜損傷が生じ病態を悪くする可能性もあり²⁹⁾、現在コンセンサスは得られていない。

慢性例では解離内膜が硬化しているためSG留置による内膜損傷のリスクは低く、偽腔の拡張・瘤化を示す症例でSGによるエントリー閉鎖が行われている^{30), 31)}。

【穿通性動脈硬化性潰瘍

(penetrating atherosclerotic ulcer: PAU)】

PAUはアテローム性潰瘍が内膜を穿通して仮性動脈瘤化し限局した大動脈解離のような画像所見を呈するもので、高度の動脈硬化を背景に生じる³²⁾。切迫破裂例や降圧療法等保存的観察で増大するものでは早期治療が必要である。PAUは胸部下行大動脈に好発するが、前述のようにこの部位は解剖学的にSG留置に適しており、高齢者や心・脳血管疾患合併など手術ハイリスク例が多いことから、PAUはSG留置のよい適応と考えられている。実際報告例でも周術期死亡や合併症発生は明らかに少なく³³⁾、遠隔成績の報告³⁴⁾はまだ限られているが今後第一選択となりうる。

【外傷性大動脈損傷】

大動脈損傷の多くは大動脈峡部に生じるが³⁵⁾、この部位へのSG留置は左鎖骨下動脈を塞ぐかバイパスする選択肢が許容できればさほど困難ではなく、病変部前後のシーリングゾーンとなる大動脈壁は普通健常であるためSG留置に適している。ただその主原因は交通外傷や転落であり、比較的若年者に多いためSGの長期耐久性の問題が残る。しかし外科手術と異なり開胸・大動脈遮断・体外循環・片肺換気を要さないため、周術期死亡・対麻痺・脳梗塞が有意に少ないことがメタ解析で示されており³⁶⁾、少なくとも短期的には明らかに優れた方法である。とくに肺挫傷、頭部外傷、実質臓器損傷などの合併例では、術中抗凝固療法も最小限で済ませられるSG治療の利点は大きい。破裂例での問題は、患者の解剖学的条件に合ったデバイスがその場にあって緊急対応が可能か否かである。

【その他】

人工血管置換術後の吻合部仮性動脈瘤は再手術自体が困難なことも多く、本法のよい適応である³⁷⁾。感染性大動脈瘤は感染巣を除去することなく人工物を留置することに疑問はあるが、有効例の報告も散見され³⁸⁾、手術困難な症例での破裂予防・出血制御目的での使用は可能と思われる。その他、進行食道癌による大動脈への



腫瘍浸潤などに対する出血制御目的でも本法は有効である³⁹⁾。

(3) 将来展望

米国の市中病院では、本法普及の結果腹部大動脈瘤の破裂症例が半減したというデータがある⁴⁰⁾。わが国ではSG導入が米国より7年程遅れたわけであるが、今後順調に普及すれば近々同様の傾向をみる可能性は高い。

より将来への展望としては、デバイスの進化により大動脈疾患に対するSG治療の適応はさらに拡大していくであろう。その中で今後の発展のポイントの一つは、胸部大動脈瘤の約半数を占める弓部瘤であろう。現状では弓部分枝へのバイパス術を併用したSG留置で対応しているが、この領域により良いデバイスが登場すれば臨床的意義は大きい。弓部分枝への血流維持が可能な開窓型で、個々の弓部の解剖に合わせてデバイス全体をカーブさせたナユタというデバイスがある⁴¹⁾。東京医大グループにより開発され現在国内で臨床試験が進行中であるが大いに期待されるデバイスである。

もう一つのポイントは広範型大動脈瘤と思われる、米国で胸腹部大動脈瘤に試みられている開窓または枝付きSG²⁷⁾はひとつの方向性と思われる。手術が困難なこのような症例にこそSG治療の真価が発揮されるのが期待される。

まとめ

大動脈瘤におけるSG治療の現況を概説した。今後デバイスの改良により適応はさらに拡大していくであろう。

- 1) McPhee JT, Hill JS, Eslami M. The impact of gender on presentation, therapy, and mortality of abdominal aortic aneurysm in the United States, 2001-2004. *J Vasc Surg* 2007; 45:891-9.
- 2) Kato M, Ohnishi K, Kaneko M, et al. New graft-implanting method for thoracic aortic aneurysm of dissection with a stented graft. *Circulation* 1996;94 (Suppl II) :II188-93.
- 3) Ishimaru S, Kawaguchi S, Koizumi N, et al.

Preliminary report on prediction of spinal cord ischemia in endovascular repair of thoracic aortic aneurysm by retrievable stent graft. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998;115:811-8.

- 4) Inoue K, Sato M, Iwase T, et al. Clinical endovascular placement of branched graft for type B dissection. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996;112:1111-3.
- 5) 緑川博文、星野俊一、岩谷文夫ら 大動脈瘤に対するステントグラフト内挿術の成績 *日血外会誌* 1999;8:34-44.
- 6) Abbruzzese TA, Kwolek CJ, Brewster DC, et al. Outcomes following endovascular abdominal aneurysm repair (EVAR) : An anatomic and device-specific analysis. *J Vasc Surg* 2008;48:19-28.
- 7) 吉川公彦、坂口昇二、東浦涉ら 腹部大動脈瘤に対するゼニスAAAエンドバスキュラーグラフトの臨床治療成績 *J Jpn Coll Angiol* 2007;47:53-63.
- 8) Greenberg RK, Chuter TAM, Sternbergh III WC, et al. Zenith AAA endovascular graft: Intermediate-term results of the US multicenter trial. *2004 J Vasc Surg* 39:1209-18.
- 9) Matsumura J, Brewster DC, Makaroun MS, et al. A multicenter controlled clinical trial of open versus endovascular treatment of abdominal aortic aneurysm. *2003 J Vasc Surg* 37:262-71.
- 10) Wang GJ, Carpenter JP. The powerlink system for endovascular abdominal aortic aneurysm repair: Six-year results. *J Vasc Surg* 2008;48:33-45.
- 11) Bavaria JE, Appoo JJ, Makaroun MS, et al. Endovascular stent grafting versus open surgical repair of descending thoracic aortic aneurysms in low-risk patients: A multicenter comparative trial. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2007;133:369-77.
- 12) Fairman RM, Criado F, Farber M, et al. Pivotal results of the Medtronic Vascular Talent Thoracic Stent Graft System: The VALOR trial. *J Vasc Surg* 2008;48:546-54.
- 13) Matsumura JS, Cambria RP, Dake MD, et al. International controlled clinical trial of thoracic endovascular aneurysm repair with the Zenith TX2 endovascular graft: 1-year results. *J Vasc Surg* 2008;47:247-57.
- 14) Bertges D, Chow K, Wyers MC, et al. Abdominal aortic aneurysm size regression after endovascular repair is endograft dependent. *J Vasc Surg* 2003 37:716-23.
- 15) Haider S, Najjar SF, Cho JS, et al. Sac behavior after aneurysm treatment with the Gore Excluder low-permeability aortic endoprosthesis: 12-month comparison to the original Excluder device. *J Vasc*



- Surg 2006;44:694-700.
- 16) The EVAR trial participants. Comparison of endovascular aneurysm repair with open repair in patients with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1) , 30-day operative mortality results: Randomized controlled trial. *Lancet* 2004; 364: 843-48.
 - 17) Prinssen M, Verhoeven ELG, Buth J, et al. A randomized trial comparing conventional and endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med* 2004; 351: 1607-1618.
 - 18) Schermerhorn ML, O' Malley AJ, Jhaveri A, et al. Endovascular vs. open repair of abdominal aortic aneurysms in the Medicare population. *N Engl J Med* 2008; 358: 464-474.
 - 19) 大動脈瘤・大動脈解離診療ガイドライン (2006年改訂版) *Circulation Journal* 2006; 70: s1569-1646.
 - 20) Walsh SR, Tang TY, Sadat U, et al. Endovascular stenting versus open surgery for thoracic aortic disease: Systemic review and meta-analysis of perioperative results. *J Vasc Surg* 2008;47:1094-8.
 - 21) Stone DH, Brewster DC, Kwolek CJ, et al. Stent-graft versus open-surgical repair of the thoracic aorta: Mid-term results. *J Vasc Surg* 2006;44:1188-97.
 - 22) Criado FJ, Clark NS, Barnatan MF. Stent graft repair in the aortic arch and descending thoracic aorta: A 4-year experience. *J Vasc Surg* 2002;36:1121-8.
 - 23) Zhou W, Reardon M, Peden EK, et al. Hybrid approach to complex thoracic aortic aneurysms in high-risk patients: Surgical challenges and clinical outcomes. *J Vasc Surg* 2006;44:688-93.
 - 24) Shimamura K, Kuratani T, Matsumiya G, et al. Long-term results of the open stent-grafting technique for extended aortic arch disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2008 135:1261-9.
 - 25) Cambia RP, Clouse D, Davison JK, et al. Thoracoabdominal aneurysm repair: Results with 337 operations performed over a 15-year interval. *Ann Surg* 2002;236:471-479.
 - 26) Chiesa R, Tshomba Y, Melissano G, et al. Hybrid approach to thoracoabdominal aortic aneurysms in patients with prior aortic surgery. *J Vasc Surg* 2007;45:1128-35.
 - 27) Roselli EE, Greenberg RK, Pfaff K, et al. Endovascular treatment of thoracoabdominal aortic aneurysms. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2007 133:1474-82.
 - 28) Dake MD, Kato N, Mitchell RS, et al. Endovascular stent-graft placement for the treatment of acute aortic dissection. *N Engl J Med* 1999;340:1546-1552.
 - 29) Hansen CJ, Bui H, Donayre CE, et al. Complication of endovascular repair of high-risk and emergent descending thoracic aortic aneurysms and dissections. *J Vasc Surg* 2004;40:228-34.
 - 30) Nienaber CA, Fattori R, Lund G, et al. Nonsurgical reconstruction of thoracic aortic dissection by stent-graft placement. *N Engl J Med* 1999;340:1539-1545.
 - 31) Kato N, Hirano T, Shimono T, et al. Treatment of chronic aortic dissection by transluminal endovascular stent-graft placement: preliminary results. *J Vasc Intervent Radiol* 2001;12:835-840.
 - 32) Stanson AW, Kazmier FJ, Hollier LH, et al: Penetrating atherosclerotic ulcers of the thoracic aorta: natural history and clinicopathologic correlations. *Ann Vasc Surg* 1986; 1: 15-23.
 - 33) Schoder M, Grabenwoger M, Holzenbein T, et al. Endovascular stent-graft repair of complicated penetrating atherosclerotic ulcers of the descending thoracic aorta. *J Vasc Surg* 2002;36:720-726.
 - 34) Demers P, Miller DC, Mitchell RS, et al. Stent-graft repair of penetrating atherosclerotic ulcers in the descending thoracic aorta: mid-term results. *Ann Thorac Surg* 2004;77:81-86.
 - 35) Kato N, Dake MD, Miller DC, et al. Traumatic thoracic aortic aneurysm: treatment with endovascular stent-grafts. *Radiology* 1997;205:657-662.
 - 36) Tang GL, Tehrani HY, Usman A, et al. Reduced mortality, paraplegia and stroke with stent graft repair of blunt aortic transections: A modern meta-analysis. *J Vasc Surg* 2008;47:671-5.
 - 37) Sachdev U, Baril DT, Morrissey NJ, et al. Endovascular repair of para-anastomotic aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 2007;46:636-41.
 - 38) Ting ACW, Cheng SWK, Ho P, et al. Endovascular stent graft repair for infected thoracic aortic pseudoaneurysms-a durable option? *J Vasc Surg* 2006;44:701-5.
 - 39) Ikeda Y, Morita N, Kurihara H, et al. A primary aorto-esophageal fistula due to esophageal carcinoma successfully treated with endoluminal aortic stentgrafting. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2006;131:486-7.
 - 40) McIff EB, Smilanich RP, McIff D. EVAR in Community Hospitals. *Endovasc Today* 2006;5:52-60.
 - 41) 川口 聡、重松 宏 胸部大動脈瘤に対するステントグラフト内挿術 *Jpn J Intervent Radiol* 2007;22:431-435.



Q **UESTION!**

次の問題に対し、ハガキ（本巻末綴じ）でご回答いただいた方に、日医生涯教育講座 5 単位を付与いたします。

問題：大動脈ステントグラフト治療について、正しいものを選び。

- 1) ステントグラフト留置術は開胸や開腹を要さず、鼠径部の小切開から経大腿動脈的に血管内でアプローチできる低侵襲治療である。
- 2) 本邦における保険適応は、胸部大動脈瘤と腹部大動脈瘤である。
- 3) 対象者のすべてに治療が可能というわけではなく、解剖学的条件を満たす必要がある。
- 4) ステントグラフト治療が臨床的にとくに有用と考えられる病変は、胸部下行大動脈瘤である。

- A (1,3,4) , B (1,2) , C (2,3)
 D (4のみ) , E (1-4のすべて)

C **ORRECT**
A **NSWER!**

8月号 (Vol.45)
 の正解

パーキンソン病治療の新しい展開

問題：パーキンソン病で黒質緻密部のドパミン細胞内に蓄積するレビー小体を構成するタンパク質を以下より選択してください。

- ① タウ蛋白
- ② パーキン蛋白
- ③ α シヌクレイン
- ④ アミロイド β 蛋白

正解 ③