

1 血管内治療①

大動脈—腸骨動脈（慢性完全閉塞病変）

POINT

- 大動脈—腸骨動脈閉塞病変（AIOD）に対する血行再建法には外科的バイパス術と血管内治療（EVT）がある。近年、EVTの成功率の向上、低い合併症率、安定した慢性期ステント開存率などを理由に、より多くの症例でEVTが第一選択となることが多い
- AIODは粥腫成分、石灰化成分、血栓性成分から成り立っていることが多く、病変性状に応じた治療戦略が要求される
- AIODに対するEVTで一番気を付けるべき合併症は血管穿孔・破裂と粥腫血栓の全身への飛散である
- AIODに対するEVTの手技の難易度を左右する因子の1つとして血管蛇行があり、術前非造影CT検査で予想できる
- AIODに対するワイヤ再疎通法にはさまざまな方法があるが、血管穿孔の回避、ステントの良好な開大を得るためには真腔内を通過させるほうがよく、両方向性アプローチが選択されることが多い
- AIODの真腔内ワイヤ通過を容易にするのはバックアップカテーテルにマイクロカテーテルや診断カテーテルではなく、IVUSが入るガイディングカテーテルを使用することである
- 前拡張～ステント留置～後拡張のイメージ。ステントがスムーズに通過する必要最低分だけ前拡張し、大きめの自己拡張型ステントを留置し、血管破裂を起こさないサイズで後拡張し、後は自己拡張型ステントの慢性期のradial forceに期待する

1 術前病変部評価

大動脈—腸骨動脈閉塞病変（aorto-iliac occlusive disease : AIOD）の特徴の1つに血管の蛇行の程度がある（図1）。大動脈より分枝した総腸骨

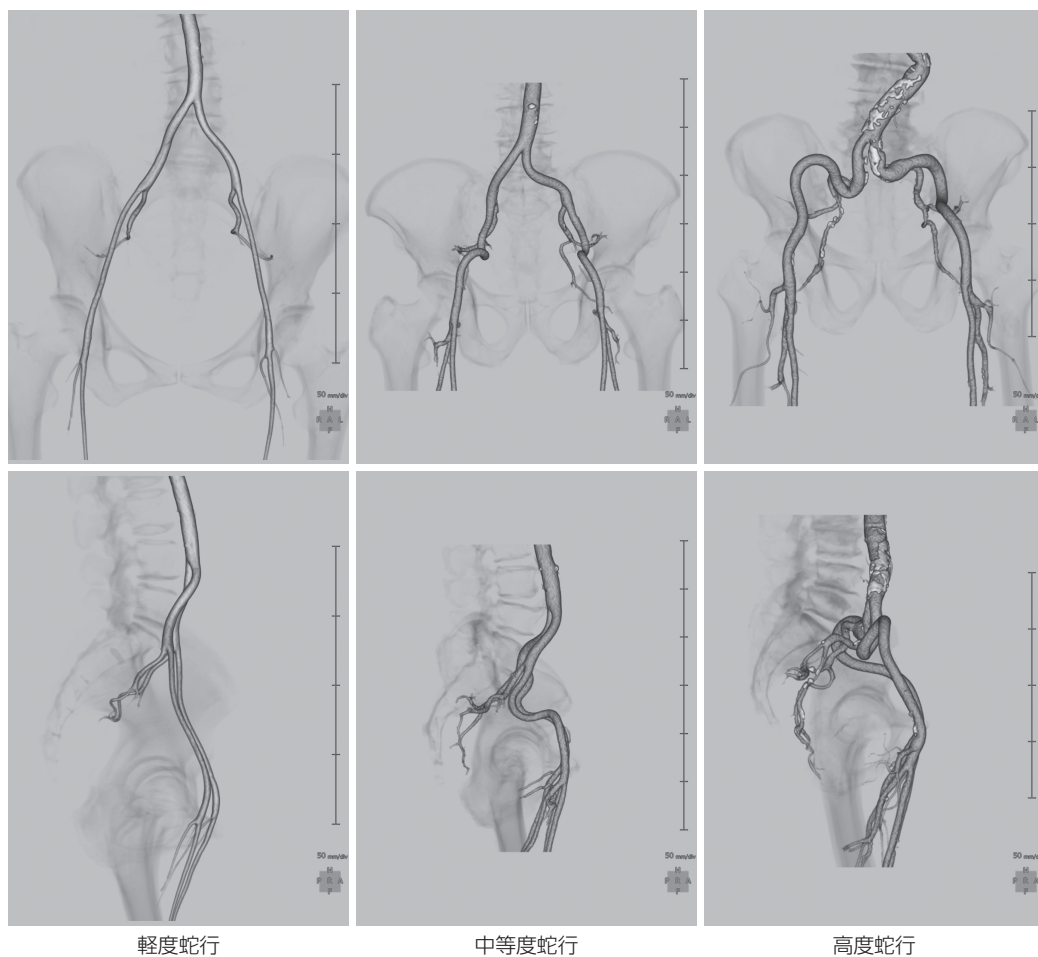


図1 —大動脈—腸骨動脈蛇行のバリエーション

動脈—外腸骨動脈—総大腿動脈に流入するまでに4つの大弯側・小弯側が生じる（図2）。屈曲蛇行が大きいケースは血管内治療（EVT）の難易度が上がり，これを術前に正しく評価する必要がある（図3）。閉塞病変は蛇行の程度を予想するのに血管造影や造影CT検査では難しいが，単純CT検査の短軸で閉塞部をトレースすればおよそその血管蛇行は評価できるので，腎機能が悪い症例でも単純CT検査で放射線技師に血管蛇行，石灰化の分布などは最低限評価してもらうようにしている（図4）。

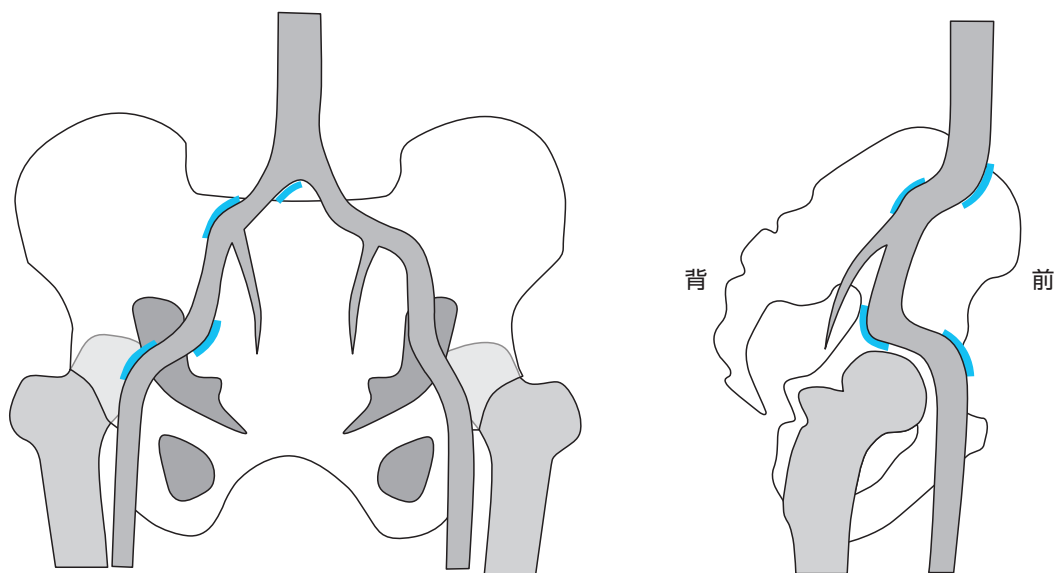


図2 — 腸骨動脈の4つの大弯側と小弯側



図3 — 蛇行の程度

2 アプローチ部位の選択

代表的なアプローチ法

AIOD に対するアプローチ部位の選択の重要性は非常に高い。図5 に代表的なアプローチ法を示す。

① 同側大腿動脈穿刺による逆行性アプローチ

基本的には中枢部が閉塞しているため、患側大腿動脈の拍動は弱いか触

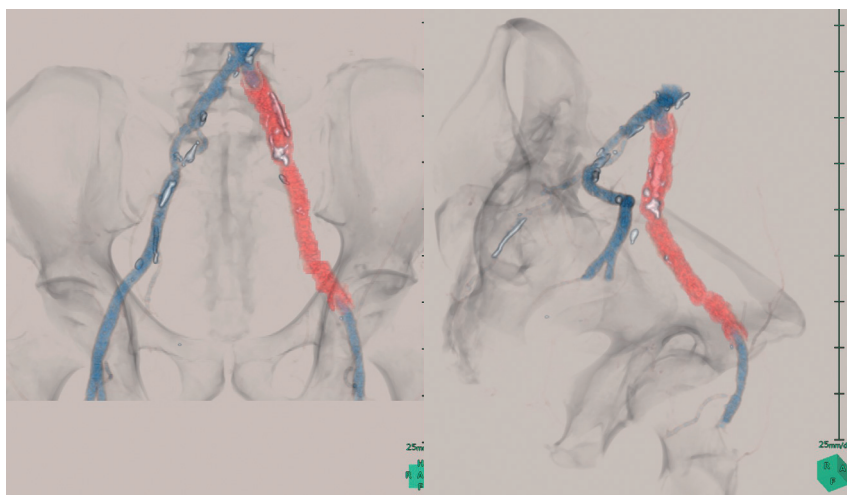


図4 — 術前単純CTによる血管走行の把握

れないことが多い。また閉塞部遠位端が鼠径靭帯まで及ぶことが多いため、シース挿入には細心の注意が必要である。具体的にはエコーガイド下に総大腿動脈の閉塞部遠位端と最大限のマーシが取れる部位で穿刺する。シース挿入の際は0.035 inchワイヤの閉塞部偽腔への迷入を避けるため、



0.035 inchの先端がSmall Jタイプのガイドワイヤを選択する(図6・動画1)。

② 対側大腿動脈穿刺によるクロスオーバーアプローチ

当院ではクロスオーバーアプローチでEVTを行う条件として、①内腸骨動脈分岐より末梢の閉塞病変であること、②クロスオーバーシースを入れるための十分な内腸骨動脈のrun-offがあること、の2点を定めている。形状のついたガイドカテーテルや診断カテーテルでクロスオーバーにワイヤリングをすると、ワイヤは大弯側に進むため真腔内をとらえるのが難しくなる（アプローチの選択ミスで手技の難易度が上がる）ので、クロスオーバーシースが病変部手前まで挿入できないような症例は上肢アプローチで行っている。

③ 上肢アプローチ



明らかな理由は解明されていないが、AIODの特徴の1つに順行性ワイヤリングのほうが逆行性ワイヤリングに比べて閉塞血管真腔内にワイヤを誘導しやすい特徴がある(図7・動画2~4)。一方で、浅大腿動脈閉塞や膝下3分枝動脈閉塞は逆行性ワイヤリングのほうが真腔をとらえやすい特徴がある。当院では、特に大動脈分岐直後から総腸骨動脈が外腸骨動脈まで閉塞しているような症例は上肢アプローチからまずワイヤリングを試み、末梢側でワイヤ操作が難しくなった場合に患側総大腿動脈穿刺を追加して、

5 外科的治療①

大動脈—腸骨動脈

POINT

- 深大腿動脈へ確実に血流を供給する再建法
- 適切な中枢側吻合部位の選択と吻合法

1 適 応

大動脈—腸骨動脈領域病変は、しばしば重篤な間欠性跛行の原因となる。血管内治療の手技とデバイスの発展により、血管内治療が腸骨動脈病変の標準治療となり、腎動脈下大動脈の閉塞性病変に対するステントグラフトを用いた血管内治療の成績も、最近では比較的良好な開存率が報告されている。しかしながら、閉塞部位が傍腎動脈から腸骨動脈にまで及び、かつ日常生活を制限するような間欠性跛行を呈する患者では、大動脈—大腿動脈バイパス術の適応が考慮される。全身性のリスクが高い患者で、なお外科的血行再建が必要と判断した場合は、腋窩—大腿動脈バイパスが選択される。閉塞性動脈硬化病変に起因した急性血栓性閉塞も稀にはあるが、本項では待機的手術を想定しており、術前リスク評価、特に心血管リスク評価は十分に行う。高度間欠性跛行を呈する患者は、運動負荷がかからないため、無症候性の冠動脈疾患を有していることも稀ではなく、注意が必要である。

2 術式の選択

大動脈から腸骨動脈に及ぶ長い病変が存在する場合、大動脈—両側腸骨動脈または大腿動脈バイパス術の適応となる。アプローチ法には、左側後腹膜アプローチと開腹アプローチがある。左後腹膜アプローチは腹腔内臓器を露出しないため、術後腸管機能の回復が早いなどの利点を有するが、血管

への到達と術野の展開が容易な開腹術が主に選択される。

3 使用する人工血管

Knitted ダクロンが一般的である。延伸 PTFE (ePTFE) も使用されており、開存成績は同等であるが、遠隔期の漿液腫 (seroma) に留意する。人工血管のサイズは Y 字型 16×8 mm がよく用いられるが、14×7 mm も使用される。末梢吻合血管のサイズに合わせて選択するのがコツである。人工血管脚があまり太すぎると、人工血管脚内に血栓が付着することもあり、注意が必要である。

4 大動脈—大腿動脈バイパス術

腹部大動脈と人工血管の中枢側吻合法は端々吻合と端側吻合がある。大動脈—腸骨動脈に拡張を認める場合や、腎動脈分岐部近傍まで腹部大動脈が閉塞している場合は、端々吻合を行う。血流がスムーズで、吻合部もかさ張らない端々吻合が一般的であるが、端々吻合と端側吻合の遠隔期の開存率は同等とされている。端々吻合は人工血管の収まりもよく、後腹膜を閉鎖することも可能であり、吻合部や人工血管と腸管の瘻孔を予防できる。人工血管の両脚への血流がスムーズ（開脚角度が小さい）となるよう胴体部分は短くする (図 1)。しかしながら、最近では、吻合部トラブルなどでステントグラフトを使用する可能性を考慮し、以前よりも胴体部分を若干長めにする傾向がある。腹部大動脈が開存し、低位から分岐する副腎動脈や下腸間膜動脈を温存したい場合、あるいは大動脈から内腸骨動脈まで開存しているものの外腸骨動脈が閉塞している場合などでは骨盤内血流温存の観点から、端側吻合を選択する (図 2)。端々吻合、端側吻合ともになるべく腎動脈分岐部直下で吻合することで、遠隔期の動脈病変進行による吻合部狭窄などのトラブルを回避する。

末梢吻合部としては、外腸骨動脈が選択されることもあるが、血管の露出と吻合手技が容易な大腿動脈が選択されることが多い。また、深大腿動脈 (DFA) に確実に血流を供給することができることも重要な理由である。深大腿動脈は中枢側や末梢側への重要な側副血行路となるので、特に浅大腿動脈も閉塞している場合には、DFA に確実に血流が供給されるような末梢

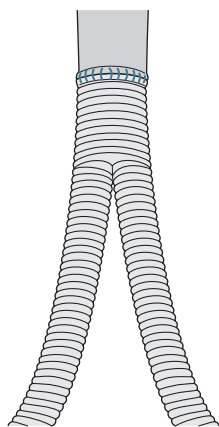


図1 — 中枢側吻合
(端々吻合)

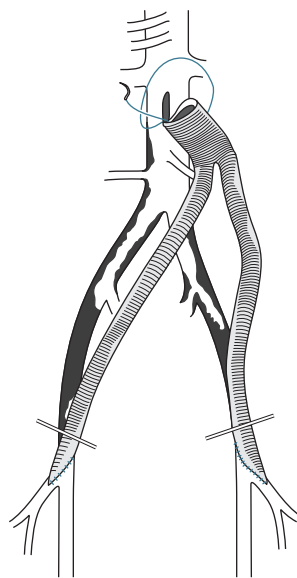


図2 — 中枢側吻合
(端側吻合)

吻合を行う。そのために、DFAの血栓内膜摘除や人工血管を利用したパッチ形成を伴う吻合、あるいは自家静脈を用いたパッチ形成部に人工血管末梢を吻合するなど、あらゆるテクニックを駆使すべきである。

5 手術手技

両側大腿動脈の露出

まずは両側大腿動脈を露出する(図3)。血管外科医が2名いる場合には、同時進行する。鼠径靭帯の高さの総大腿動脈から浅大腿動脈(SFA)、DFAをそれぞれ露出し、テーピング確保する。術前の造影CT、超音波検査などの画像を再度確認し、術中血管拍動や動脈硬化性病変の触知所見と合わせて、末梢吻合部の予定部の目星をつける。DFAの開存性、近位部の狭窄所見の有無を確認する。濡れたガーゼで創面を覆い、次の操作に移る。

血管確保とトンネリング

腹部正中切開にて開腹する(図3)。後腹膜を切開し、まず腎動脈下腹部大動脈を露出する。中枢側は、左腎静脈を目安に慎重に大動脈を剥離する。腎動脈上遮断の必要な場合には左腎静脈をできるだけ下大静脈流入部近傍

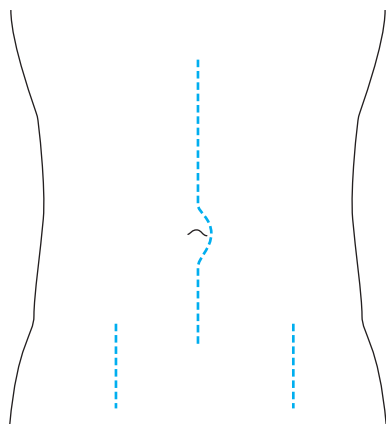


図3 — 皮膚切開部位

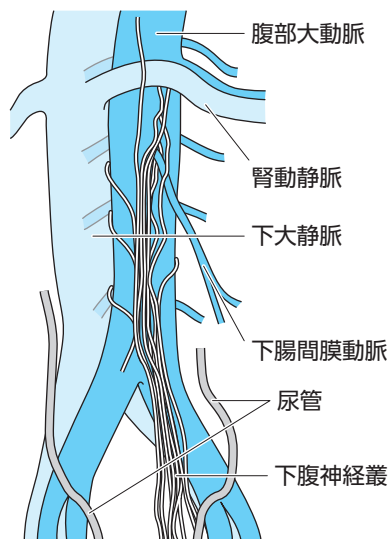


図4 — 腹部大動脈から腸骨動脈周囲の解剖

で切離する。

末梢側は、後腹膜切開を大動脈分岐部やや右側まで進める。下腹神経叢を温存するように努め（図4）、神経性機能障害を予防する。次に、大動脈腹側を末梢側へと剥離を進め、人工血管の脚のルートをあらかじめ作製する。右総腸骨動脈および外腸骨動脈と尿管の間を用指的に剥離し、鼠径部の創と交通させ、ネラトンなどでルートを確保しておく（図5）。尿管合併症を回避するため、グラフト脚を尿管の背側に通すことは重要である。左側も同様の手技となるが、S状結腸およびその間膜のためトンネリングは左外腸骨動脈の部位にも後腹膜を開け、2段階とすることが多い。

中枢側吻合

吻合予定部を露出したら、中枢側の吻合を端々とするか端側とするかを最終的に決定する。特に、大動脈前壁の石灰化が予想以上に高度の場合には、端側吻合は不向きである。中枢側吻合を決定したら、血流遮断前にヘパリン3000単位を静脈内投与し、約3分後にACT（活性凝固時間；activated coagulation time）を測定し、200秒以上であることを確認する。端々吻合の場合は、2～3cmの間を空けて血流遮断鉗子を大動脈に2本かける（図6）。以後、血流遮断の間はACTを200秒以上にコントロールするよう適宜ヘパリンを追加投与する。中枢側の遮断鉗子から1～2cm末梢の大動脈を横断し、端々吻合を行う。4-0あるいは3-0血管縫合針を用いた連続吻合を行うが、動脈壁が硬化性変化で脆弱な場合は、幅6～7mmのテフロンフェルト