

PTA の基本 (中級編)

2. 腸骨動脈領域

奈良県立医科大学 放射線医学教室
阪口昇二

はじめに

近年、糖尿病・高脂血症・高血圧・高尿酸血症などの生活習慣病の増加に伴い血管性病変の診断・治療に関わる機会が増えている。本稿ではその一つである閉塞性動脈硬化症に対する IVR 治療に関してその手技とコツについて解説する。

適応

末梢動脈閉塞性疾患 (Peripheral Arterial Disease : PAD) に対する IVR の一般的な適応は、重度の間歇性跛行、安静時疼痛、虚血性潰瘍など Fontaine IIb, Rutherford category 3 以上の虚血状態の症例 (表 1) とされているが、Fontaine IIa であっても患者のニーズが強い時は適応となり、実際には患者のライフスタイルに合わせた治療選択が望まれる。

IVR と外科治療の適応基準は 2000 年に TransAtlantic Inter-Society Consensus (TASC) として PAD 病変の部位、程度に応じ、IVR と外科治療のどちらが推奨されるかについて報告されている¹⁾が、2007 年 1 月には改訂され TASC II²⁾ となり、末梢動脈疾患に対する血管内治療の適応が拡大された。しかし 1. 総腸骨動脈 (CIA), 外腸骨動脈 (EIA), 総大腿動脈 (CFA) のび慢性で多発性の片側性狭窄, 2. CIA ~ EIA に及ぶ片側性閉塞, 3. 両側性 EIA 閉塞, 4. 大動脈および両側 CIA のび慢性疾患は依然 TASC D として扱われ、外科的手術が第 1 選択として推奨されている。今日ではステント, バルーンカテーテルなどの発達によりこのような症例でも IVR の適応とする場合が増加している。現に当施設では CFA に病変がおよんでいないかぎり TASC D において

も積極的に IVR を選択している。

本稿は IVR 治療困難であるとされている TASC D の長区域の閉塞性病変の手技を例に解説する。基本的な PTA の手技を習得していればこれらの組み合わせで治療可能であることが多いが、さまざまなピットホールが存在するため注意が必要である。

術前準備

血管造影では 3 次元の情報は得られにくいため、術前に CT, MRI, US などの画像診断を用いて病変部の状態を理解しておくことが手技時間を短縮させ、成功率を高める。術前の情報として知りたいポイントは

1. 病変部 (閉塞部) の血管の状態 (石灰化の程度, 径, 屈曲度, 拡張の有無)
2. アクセスルートの血管性状 (径, プラークの有無)
3. 大腿動脈の血流

である。また術前から抗血小板剤の内服を開始しておくことが望ましい。

(ポイント)

- ・MRA, CT, US 等の画像診断と ABI 値, 臨床症状などの情報を治療前に検討し, どの病変をどのように治療 (ステント?, Balloon PTA?) するかを決定する。
- ・アプローチ法 (順行性, 逆行性, 両側穿刺, 上腕動脈経路など) を決定し (図 1), カテーテルやステントなどの用具を準備する (アプローチの違いにより使用するカテーテル類の長さが異なる)。

手技

以下に右総~外腸骨動脈閉塞例に対する血管内治療の手順を (図 2) に示し, それぞれの手技のポイントとコツを述べる。

1. 左総大腿動脈穿刺

閉塞性動脈硬化症患者は総大腿動脈に石灰化や狭窄が存在する場合があるので, 穿刺部位の状態をあらかじめ超音波や CT などで調べておき, これらを避けた部位を穿刺する。

2. 骨盤動脈撮影 : PAG (治療前)

通常は 4F ピッグテールカテーテルで造影剤 (濃度 300 mgI/ml, 注入速度 10 ml/sec, 総量 20 ml) を用い

表 1 末梢動脈閉塞性疾患の臨床分類

Fontaine		Rutherford		
病期	臨床症状	等級	分類	臨床症状
I	無症状	0	0	無症状
IIa	軽度の跛行	I	1	軽度の跛行
		I	2	中度の跛行
IIb	中~重度の跛行	I	3	重度の跛行
		II	4	安静時痛
III	安静時痛	III	5	組織小欠損
IV	潰瘍化または壊疽	III	6	組織大欠損

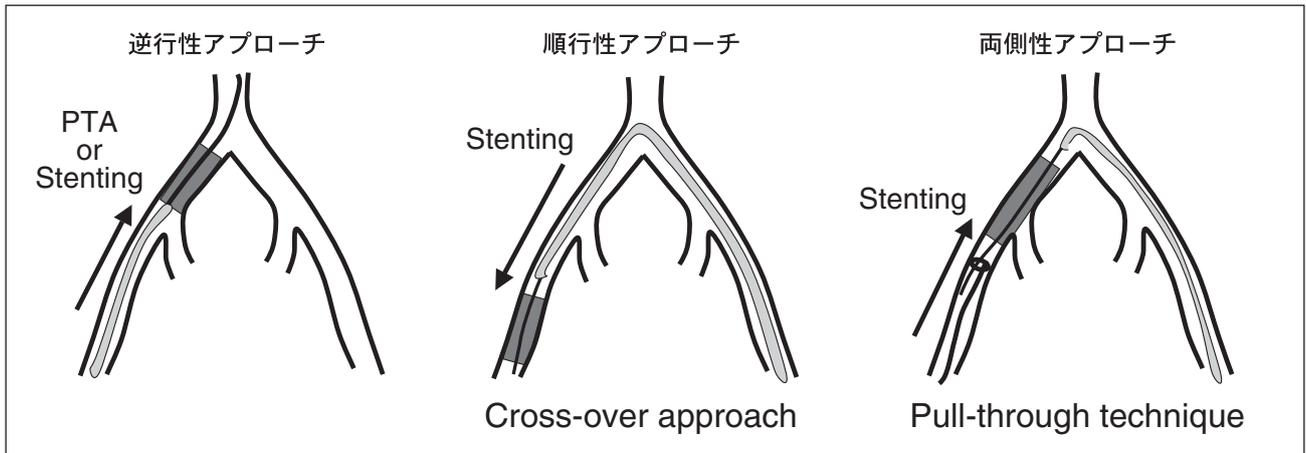


図1 アプローチ法の種類

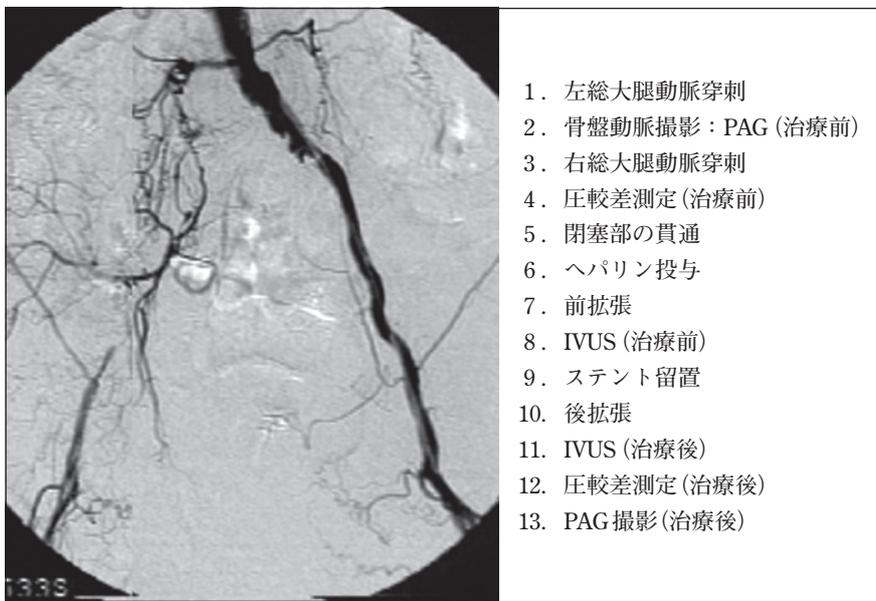


図2 右総～外腸骨動脈閉塞例に対する血管内治療の手順

PAGを撮影するが、術前検査で腹部大動脈内腔に多量のプラーク付着を認める場合は塞栓を発生させる危険性があるためPAGを省略、または病変部位のみを手圧で造影する場合がある。

3. 右総大腿動脈穿刺(患側)

中枢部が閉塞しているため拍動が触れないことが多い。皮下脂肪の少ない場合は拍動がなくても血管を触知できるため透視を用いずに穿刺可能であるが、そうでない場合は、DSA画像と重ね合わせて穿刺したり、透視下に血管壁の石灰化を目印に穿刺を行う。

(ポイント)

- ・ 深大腿動脈 (DFA) と浅大腿動脈 (SFA) の分岐位置、穿刺部の性状 (石灰化、狭窄など) を予めUS, MRI, CTで調べておく。

- ・ 穿刺位置は以外と重要。ここでしくじるとかなり手技がきびしくなることもある。
- ・ 穿刺部から閉塞端までの距離はできれば2～3cm以上確保する。場合によってはSFA穿刺も考慮する。
- ・ DSAと重ねて穿刺する場合は画面の中央に穿刺部が来るようにテーブル位置をあわせる。

4. 圧較差測定 (治療前)

病変部の中枢側と末梢側の圧較差を測定することは治療適応の有無や治療のエンドポイントを判断するために重要である。

5. 閉塞部の貫通

これが閉塞性病変を治療する場合、最も重要なポイントであり、技術と経験を要する。
通常我々は0.035インチ・アングル型ラジフォーカ

スワイヤー(テルモ)を用いて閉塞部を貫通させる。

ワイヤーの保持力を上げるためシースを病変部の手前まですすめ、アングル型カテーテルを通し、上記ラジフォーカスワイヤーを回転させながら少しずつ閉塞部を貫通させていく。この時ワイヤーの方向が予想される血管走行からずれる場合や、ワイヤーが血管内膜下(偽腔)を走行していると思われる場合はワイヤーを引き戻し、再度別のルートを探る。ワイヤーが病変部の偽腔を走行していたとしても最終的に真腔に戻ればステント留置により血管の開存は保たれるが、真腔と偽腔の移行部は拡張不良になりやすく、できれば真腔を貫通することが望ましい。

ワイヤーが真腔を通過しているか偽腔を通過しているかはワイヤー先端の動きで判断する。閉塞部位であるにもかかわらずワイヤーの先端の振れ幅が大きい場合、螺旋型に走行する場合や先端がJ型のまま進んでいく場合は、偽腔を通過している可能性が高い(図3)。

(ポイント)

- ・ラジフォーカス(アングル型)を回転させながらゆっくり進めていく。
- ・先端アングル型にしたテーパークテーテルをワイ

ヤーに被せ腰をもたせることでワイヤーのプッシュビリティーをあげ、方向性をもたせる。

- ・ワイヤー先端が血管内膜下(偽腔内)にあるのか、血管内(真腔内)にあるのかをワイヤーの動きで判断する。

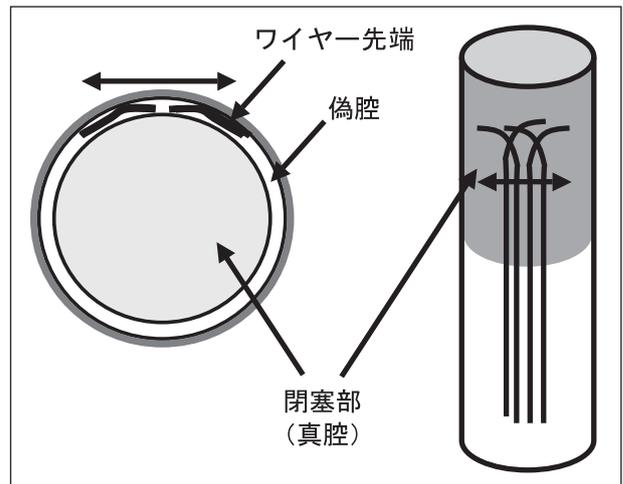


図3 偽腔内のガイドワイヤーの動き

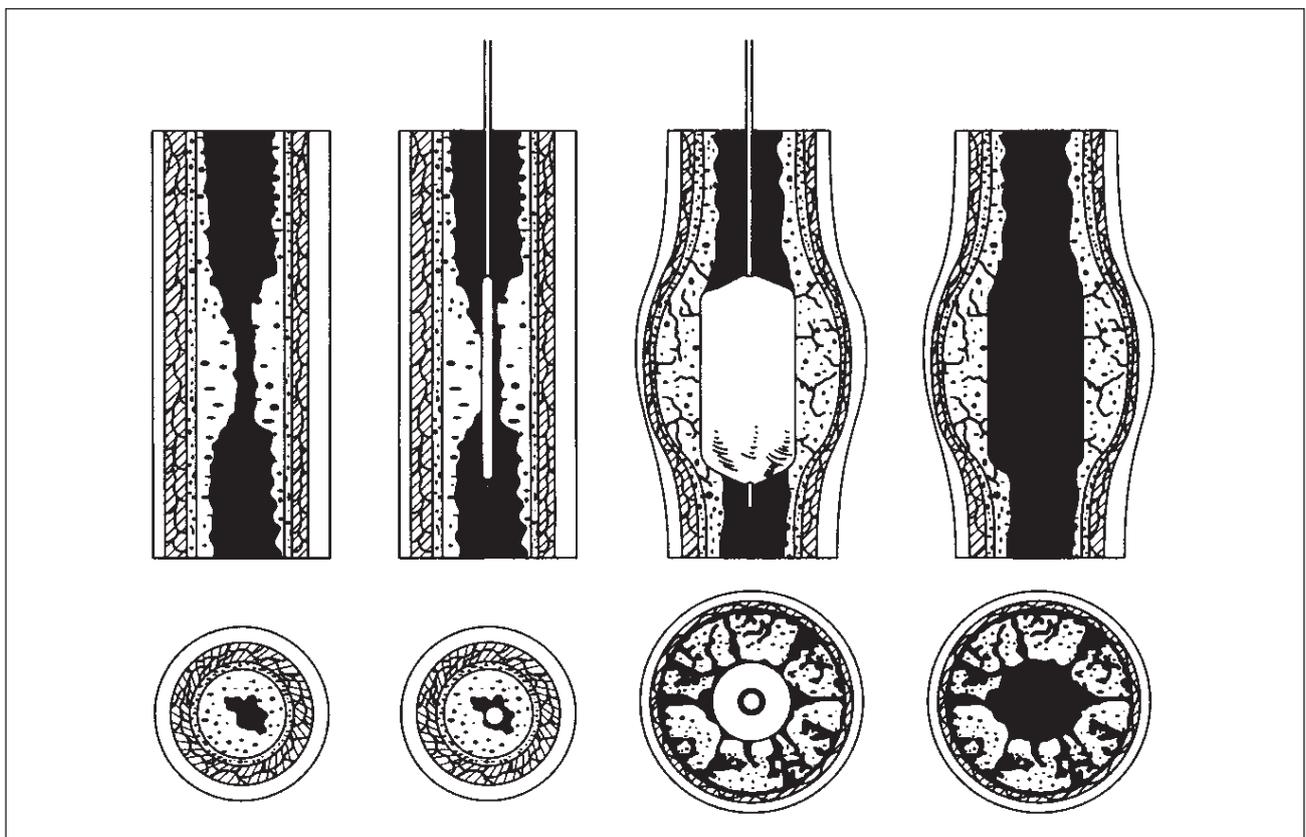


図4 バルーンPTAの原理

全周性狭窄に対する血管拡張モデル。バルーンPTAにより粥腫は外方に押し出され血管壁が伸展することで内腔の拡張が起こる。粥腫の断裂を認めるが圧潰はみられない。

Castaneda-Zuniga WR, et al. : The mechanism of balloon angioplasty. Radiology 135 : 565, 1980.

6. ヘパリン投与

閉塞部の貫通が終了したら、ヘパリン 50 単位/kg～70 単位/kg を静注または動注する。(体重 50kg で 2500～3500 単位)

ワイヤーが完全に閉塞部を貫通するまでは血管穿孔の可能性があり、ヘパリン投与は控えたいが血流が遅く、血栓形成の可能性が高い場合はワイヤーを貫通させる前から投与する場合もある。

7. 前拡張

閉塞部を拡張する場合、図4に示すように血管自体には過拡張となり血管にダメージを与える。またこの時にプラークがはがれ落ち、遠位塞栓の原因となることがあるためできるだけ細径で病変部全体をカバーする長さのバルーンを用いる。病変長にもよるが、われわれは4～5mm径、6～10cm長のballoonを主に使用している。

(ポイント)

- ・前拡張はあくまでIVUSやステントシステムを挿入するために行う。
- ・出来るだけ長いballoonを用い拡張回数を少なくする。
- ・径の大きなballoonを用いると解離や末梢塞栓を起こす危険性がある。

8. IVUS (治療前)

病変部の径や性状を調べ、留置するステントの種類・径・長さを決定する。病変部外の中枢側や末梢側の径をリファレンスとし、ステントが血管壁内腔に密着するように径を選択する。多くの場合中枢側の径が末梢側よりも大きくサイズ選択に苦慮することがあるが、径の差が大きい場合(3～4mm)、中枢側と末梢側に径の異なる径のステントを選択することが多い。また径の差が少ない場合(1～2mm)、中枢側の内腔径に合わ

せた径を選択することが多い。

病変部が短区域で石灰化が強く病変部が硬い場合、ステントはより拡張力の強いバルーン拡張型ステントを、逆に柔らかい場合はステントメッシュができるだけ細かいステントを選択する。

病変部が長区域にわたる場合は自己拡張型ステントを用いるが、部分的に石灰化が強く拡張力が足りない場合がある。このような場合は部分的にバルーン拡張型ステントを追加留置する場合がある(図5)。

(ポイント)

- ・病変部の血管径が正確に測定でき、ステントやバルーンサイズの選択に有用。
- ・病変部の性状が判断できる。

9. ステント留置

ワイヤーは0.035インチのアンプラッツワイヤー(COOK)を用いる。

正確な位置あわせを行うためにステント留置直前に留置部位の拡大した血管造影を行う。病変部が屈曲している場合、ステントデリバリーシステムを挿入することで血管が直線化され、位置がずれる場合があり注意が必要である。

(ポイント)

- ・適切なステント留置部位を決定し、ルーラーや骨の位置、直前に行ったDSAなど複数の目印を基準に留置する。
- ・病変部は十分にカバーし、ステント端からの再狭窄を予防する。
- ・ステントの種類、径、長さの適切な選択を。
- ・シースの引き戻しを忘れないためにも先端が透視でよく見えるマーカー付きシースを使用する。

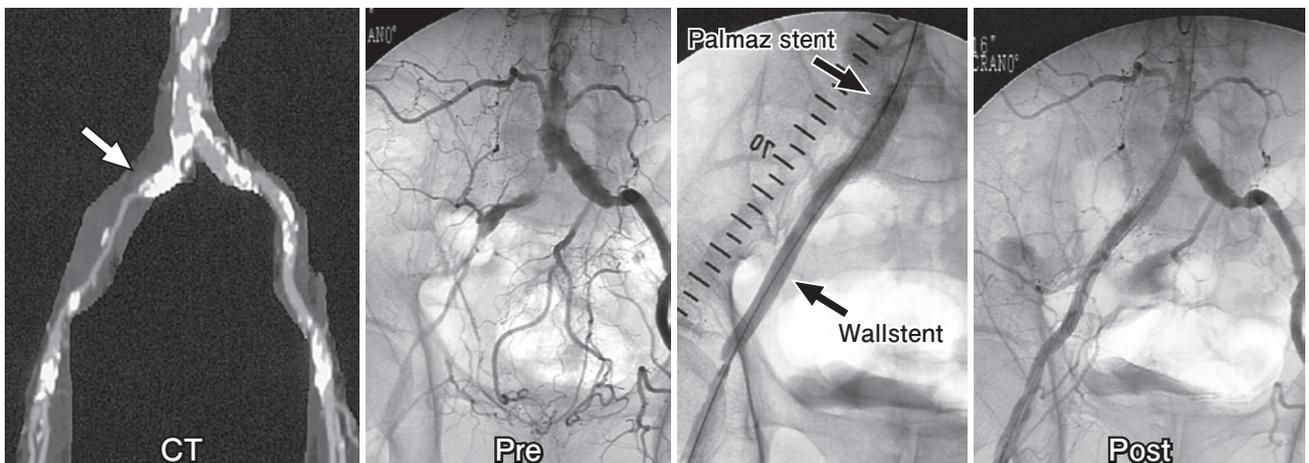


図5 自己拡張型ステントとバルーン拡張型ステントの併用例

10. 後拡張

バルーン径はステント径を越えず、本来の血管を過度に過拡張することがないように選択し、拡張時には疼痛の有無を確認しながら拡張圧をあげていく。多くはステント径よりも1mm程度小さいバルーンを選択し、中枢部は拡張圧をやや高めに、末梢側は低めに拡張を行っている。ステント内の拡張であれば拡張時間は5～10秒程度であるが、拡張不良の場合は30秒から3分間拡張する場合もある。特にステント末梢側は血管径が細く、ステント端での解離が起こらないように注意が必要である。

(ポイント)

- ・ Balloon はステント内からはみ出さないように。
- ・ Balloon 時に患者さんの痛みの程度を聞き、拡張圧を加減する。

11. IVUS (治療後)

ステントが十分に拡張していてもステントメッシュの間隙から内腔へ柔らかいプラークが突出する場合やプラークシフトによりステント中枢側や末梢側に新たな狭窄が出現する場合がある。このような場合再度バルーンPTAを行うか、ステントの追加留置を行うなどの処置が必要である。

12. 圧較差測定 (治療後)

病変部の圧較差が10mmHg以下を目標とするが、明ら

かな狭窄が見られない場合や病変部が硬くて広がり悪い場合は無理をしない。圧較差が大きい場合は術後管理に十分注意する。

13. PAG 撮影 (治療後)

血管全体の状態を把握すると同時に、患側遠位部の血管の開存、血流を確認する。

術後管理

- ・ 術後へパリン500単位/時で24時間持続静注。高齢者や穿刺部の止血不良がある場合は適時減量する。
- ・ 翌朝に止血確認後、安静解除。
- ・ 術後、抗血小板薬の投与継続。プレタール、バファリン81mg錠、パナルジン
- ・ 術後1, 3, 6ヵ月目に外来診察(ABI測定)。以後3～4ヵ月毎に外来診察(ABI測定)。適時MRA, US, CT検査施行。

【文献】

- 1) TASC Working Group : Management of peripheral arterial disease (PAD). TransAtlantic Inter-Society Consensus (TASC) : J Vasc Surg 31(1 Pt 2) : S1-S296, 2000.
- 2) TASC II Working Group : Inter-society consensus for the management of peripheral arterial disease (TASC II). Vasc Surg 45 : S1A-67A, 2007.