

1 穿刺とアクセス

すべての脳血管内治療手技において、血管穿刺と病変へのアクセスルート確保は、基本的で重要な手技の1つである。本稿では血管穿刺の基本、ガイディングカテーテル留置に必要な解剖学的知識、ガイディングカテーテル留置の基本と応用、手技に伴う合併症とその対策について述べる。

血管穿刺の 基本

脳血管内治療の穿刺部位として、経動脈的アプローチの場合は、1) 大腿動脈、2) 橈骨動脈、および、3) 上腕動脈の3つがある。また経静脈的アプローチの際には大腿静脈や頸静脈を穿刺する場合もある。それぞれが長所と短所をもっているが、どのアプローチを選択するかは患者がどのような手技を必要とするかによって決まる。経動脈的アプローチにおける3つの穿刺部位の特徴を表1にまとめた。一般的な経動脈的アプローチによる脳血管内治療では、穿刺が容易で複数のデバイスが使用可能な大腿動脈穿刺が第1選択である。

a. 穿刺部位

1) 大腿動脈穿刺

大腿動静脈は鼠径靭帯よりも末梢側で、大腿血管鞘のなかにあり、外側から大腿神経、大腿動脈、大腿静脈の順に並んでいる。鼠径靭帯（上前腸骨棘と恥骨結合の間）の midpoint から約 3 cm 遠位部で、大腿動脈の拍動をもっともよく触れる部分で穿刺を行う。ここは大腿骨頭の直上に相当するので、穿刺前にペアンなどを置いて透視下で確認する。理想的には大腿骨頭の下 1/3～1/4 の位置で穿刺できるとよい。中枢側の穿刺では鼠径靭帯を貫いて止血困難となる場合や、後腹膜への出血をきたす恐れがある。遠位側の穿刺では深大腿動脈に迷入しやすく、大腿骨頭よりも下では

表1 ■ 経動脈的アプローチにおける穿刺部位の特徴

	経大腿動脈	経橈骨動脈	経上腕動脈
穿刺の難易度	きわめて容易	ときに困難	比較的容易
神経障害	まれ	まれ	ときに（正中神経）
出血性合併症	比較的多い	まれ	比較的多い
術後早期離床	止血器具を使用すれば可能	可能	可能
使用可能なカテーテルサイズ	～10 Fr 以上	～7 Fr	～8 Fr

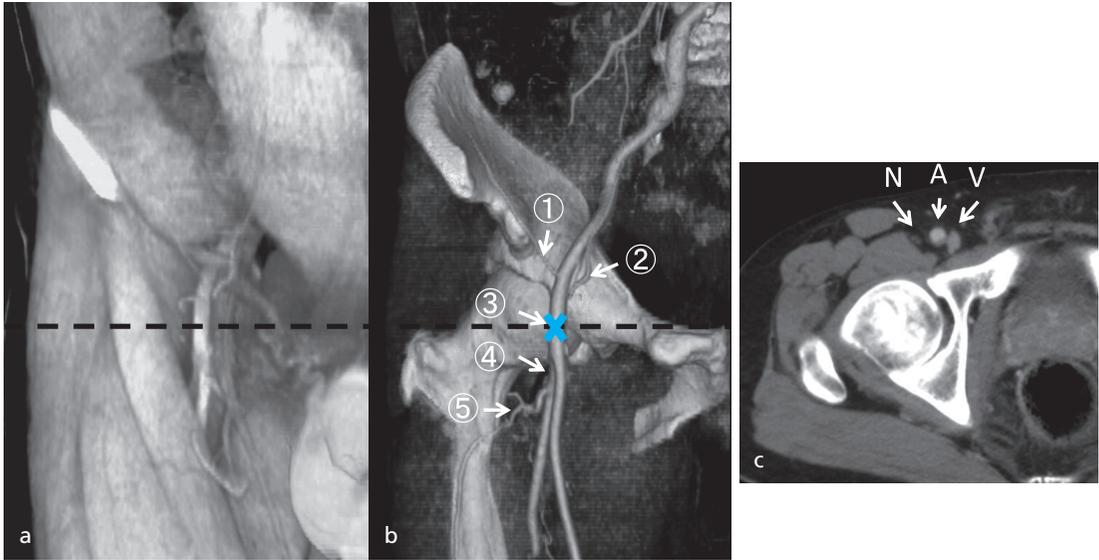


図1 3D-CT volume rendering 画像からみた右大腿動脈周辺の解剖

a: 鼠径靭帯周辺の軟部組織, b: 穿刺部位近傍の血管と大腿骨頭との位置関係, c: 大腿動脈穿刺部高位(破線)のCT軸位画像

①深腸骨回旋動脈, ②下腹壁動脈, ③大腿動脈の穿刺部(大腿骨頭の下1/3~1/4の位置であることがわかる), ④深大腿動脈, ⑤外側大腿回旋動脈

N: 大腿神経, A: 大腿動脈, V: 大腿静脈

圧迫止血も難しくなる。大腿骨頸部～小転子の位置では動脈の背側に静脈が回り込み、動静脈瘻形成の危険性がある(図1)。

局所麻酔は皮膚麻酔を行った後に、大腿動脈を固定するような形で前面・左右に局所麻酔薬を注入する。全身麻酔の症例でも、血管の固定と術後の除痛目的で局所麻酔を行うようにしている。穿刺の前に数ミリの切開を加えてモスキート鉗子で皮下を剝離しておく。これによってシース先端の変形とそれによる血管刺入部の損傷と拡大を予防できる。特に大径のシースを用いる場合や、止血デバイスを用いる場合には必須である¹⁾。

2) 橈骨動脈穿刺

手首で橈骨動脈をよく触れる部位が穿刺点である。検査前にAllen testを行って虚血のリスクがないか確認しておく。血管径が細く穿刺には経験を要するが、止血が容易で安静時間が短くてすむ、患者の精神的負担が少ないといったメリットがある。また抗血栓療法を継続中の症例でも比較的安全に施行可能である¹⁾。

3) 上腕動脈穿刺

正中神経が近くを走行していること、止血が若干難しいことなどから、原則として橈骨動脈穿刺が困難な症例にのみ選択している。

b. 穿刺角度

穿刺針は皮膚面に対して約45~60°の角度をつけて穿刺する。穿刺角度が浅いと

皮下脂肪の多い例では動脈のより中枢側を穿刺することになり、鼠径靭帯を超えて穿刺するリスクが高くなる。

c. ガイドワイヤーの挿入

血管を穿刺して血液が逆流してきたところでガイドワイヤーを血管内へと進める。動脈壁を貫いた感触を指で感じ取るか、血液が逆流しはじめてからさらに数ミリ針を進めるなどして、確実に動脈腔を捉えたうえでガイドワイヤーを通すようにする。動脈前壁のみの穿刺は初心者には血管解離の危険性もあって必ずしも安全とは限らない。血管径の細い症例では、いったん血管を貫いてから引き抜きつつ血液逆流を確認するようにした方が安全な場合がある。逆血に勢いのない時はガイドワイヤーの挿入は控える。ガイドワイヤーを血管内に進めた後も操作は優しく行う。初心者は透視下でガイドワイヤーの位置を確認しながら操作することが望ましい。熟練者でも手応えがおかしいと感じたらすぐに透視で確認を行う。穿刺部付近でガイドワイヤーが迷入しやすいのは、深腸骨回旋動脈・下腹壁動脈や深大腿動脈である(図1)。腹部大動脈では腎動脈などへの迷入に注意する。ガイドワイヤー挿入で痛みを訴える場合は内膜下損傷を疑う。

d. シースの挿入

シースのサイズについては使用するガイディングカテーテルに応じて選択することになるが、脳血管内治療に際しては25~30 cmのロングシースを使用することが多い。ガイドワイヤーにのせてシースを挿入するが、この際に左手で穿刺部を圧迫して血腫を作らないようにする。腸骨動脈の屈曲が強い場合は、シースの先端部が入ったところでダイレーターを抜去し、ガイディングカテーテル・インナーカテーテル・ガイドワイヤーで先に屈曲部を通してからシースを押し込むと、シースはキックしにくい。

e. 止血

治療終了後はACT値を確認してシースを抜去して止血を行う。血管穿刺部に相当する位置を左手中指で押さえ、示指で皮膚穿刺部を押さえるようにしてシースを抜去する。右手で左手を押さえ込むようにして動脈を固定し、止血点を外さないように15~20分の用手圧迫を行う。5~10分毎に止血を確認しながら圧迫を少しずつゆるめ、末梢の血行を保つように注意する。止血を確認後に圧迫ロールを当てて弾性テープで固定する。通常はシースサイズ(Fr)=圧迫固定時間としているが、抗血栓療法を併用している場合には適宜延長する。

止血は用手圧迫が基本であるが、脳血管内治療では大径シースを使用する場合や、周術期に抗血栓療法が必要な症例があるため、止血が困難であることも少なくない。筆者らの施設では7 Fr以上のシースを使用し、かつ周術期に何らかの抗血栓療法が必要な症例で止血器具を使用している。止血器具としてはコラーゲンスポン

ジを血管壁に挟み込んで止血するタイプ (Angioseal[®]) と、血管壁を縫合するタイプ (Perclose[®]) がある。いずれのタイプも血管閉塞性の合併症に注意する必要があるが、止血部が外れて大出血するケースもあるので、操作には習熟しておく必要がある。止血器具は止血時間の短縮には有効であるが、穿刺部合併症については減少に有効とする報告、同等、無効との報告もあり評価は定まっていない。穿刺部合併症とその対策については後述する。

大腿静脈穿刺の 基本

基本的な操作は動脈穿刺とほぼ同様である。大腿動脈穿刺の位置で動脈の拍動を左手示指に触れ、動脈をよけつつ大腿内側を穿刺する。静脈は圧迫で容易に虚脱するため、血管を穿刺した後は左手を緩め、穿刺針の外套にシリンジを付けて吸引しつつゆっくり引き戻してくる。静脈血が逆流してきたところでガイドワイヤーを挿入し、透視下で下大静脈に入っていることを確認してシースを挿入する。同側の動脈にシースを留置する場合は、先に動脈側にシースを挿入しておくこと動脈の誤穿刺が予防できる。

止血は通常容易で、8 Fr のシースでも 5 分程度で止血可能である。止血後は静脈血栓症のリスクを考慮して圧迫ロールは用いないか、厚めのガーゼで軽く押さえる程度にとどめている。

ガイディングカテーテル留置に 必要な解剖学的知識

ガイディングカテーテルを安全に留置するためには、大動脈弓分枝のバリエーションについての知識が必須である。一般的には大動脈からは上行する 3 本の大血管が分枝しており、心臓側から腕頭動脈 (無名動脈とも称される)、左総頸動脈、左鎖骨下動脈の順に分枝している。

発生早期の大動脈は、前腸の腹側で心臓から上行する腹側大動脈 (ventral aorta) と、前腸の背側を下降する背側大動脈 (dorsal aorta) からなる。腹側-背側大動脈に各鰓弓に一致して左右 6 対の鰓弓動脈 (branchial arch) が順次形成され、一部が消退していく。正常な大動脈弓の発生では、腹側大動脈の最近位部は腕頭動脈となり、右第 4 鰓弓動脈が背側大動脈の一部と右第 7 分節動脈とともに右鎖骨下動脈を形成する。左第 4 鰓弓動脈は成人型の大動脈弓となり、左第 7 分節動脈が左鎖骨下動脈となる。第 3 鰓弓動脈が原始内頸動脈の近位部となり、その近位側で第 3~4 鰓弓動脈間の腹側大動脈が総頸動脈となる。第 5 鰓弓動脈は早期に消失し、第 6 鰓弓動脈が左右肺動脈となって左ではその遠位端が動脈管 (ductus arteriosus) となる (図 2)²⁻⁴⁾。比較的よく遭遇する血管分枝パターンと、まれではあるが知識として知っておくべき血管分枝パターンを示す (図 3~6)²⁻⁶⁾。

a. bovine arch

左総頸動脈が腕頭動脈から起始する (腕頭動脈と左総頸動脈が共通幹を形成することともいえる) ことは比較的多く (25~30%)、一般に bovine arch (bovine: ウシ)

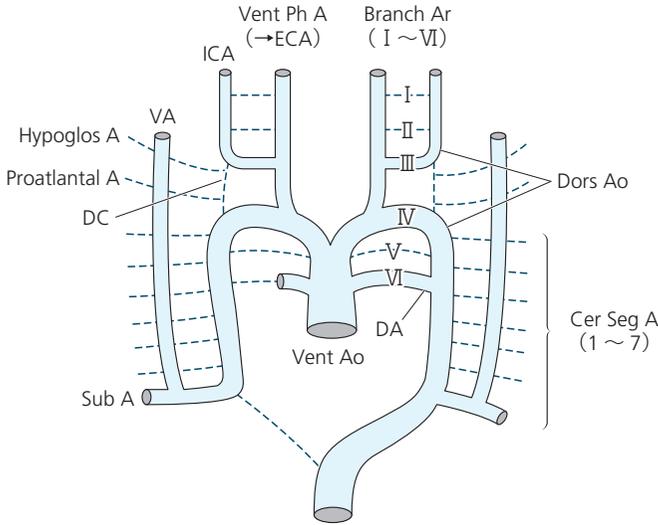


図2 原始大動脈弓の発達と分化

Branch Ar: 鰓弓動脈 (I~VI), Cer Seg A: 頸部分節動脈 (1~7), DA: 動脈管, DC: 頸動脈管, Dors Ao: 背側大動脈, ECA: 外頸動脈, Hypoglos A: 舌下神経動脈, ICA: 内頸動脈, Proatlantal A: 環椎前体動脈, Sub A: 鎖骨下動脈, VA: 椎骨動脈, Vent Ao: 腹側大動脈, Vent Ph A: 腹側咽頭動脈

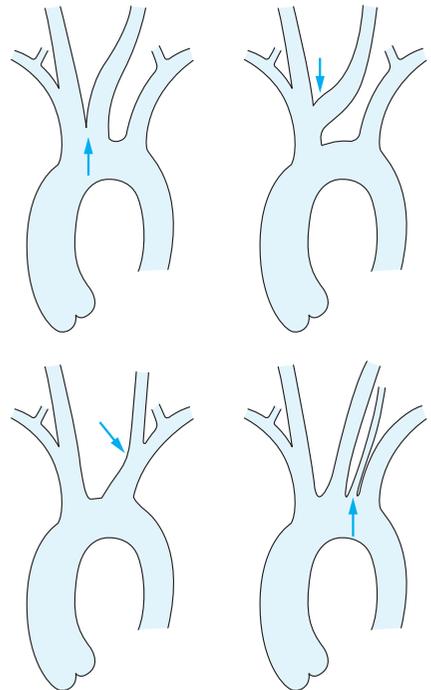
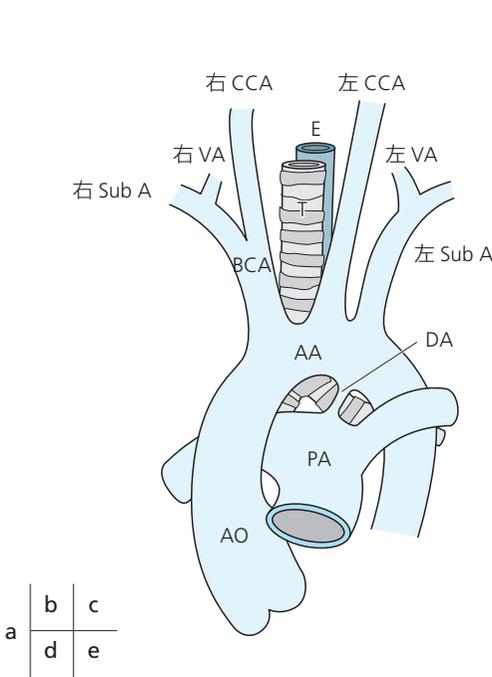


図3 比較よく遭遇する血管分岐パターン

- a: 正常パターン (70~80%) 大動脈弓は気管の前面を走行し、腕頭動脈、左総頸動脈、左鎖骨下動脈を分岐した後、左主気管支をまたいで下行する。
 - b: 腕頭動脈と左総頸動脈の起始部が共通幹となっているパターン (25~30%)
 - c: 腕頭動脈から左総頸動脈が分岐しているパターン (7%)
 - d: 左総頸動脈と左鎖骨下動脈が左腕頭動脈から分岐しているパターン (1~2%)
 - e: 左椎骨動脈が大動脈弓から直接分岐しているパターン (0.5%)
- AA: 大動脈弓, AO: 大動脈, BCA: 腕頭動脈, CCA: 総頸動脈, DA: 動脈管, E: 食道, PA: 肺動脈, T: 気管, Sub A: 鎖骨下動脈, VA: 椎骨動脈