

01

信州大学および関連病院での経撓骨動脈脳血管内治療（TRN）の経験

信州大学および関連病院において2016年9月から積極的に経撓骨動脈アプローチ（TRA）による脳血管内治療を開始した。それ以前は主に後方循環病変に対してTRAを使用していたが、前方循環病変にTRAを積極的に採用した。2016年9月～2021年3月までに経動脈に施行された脳血管内治療全837例中、経大腿動脈脳血管内治療（TFN）が403例、経上腕動脈脳血管内治療（TBN）が11例、経撓骨動脈脳血管内治療（TRN）が423例であった（図1）。TRNの割合は2016年に11.2%であったが、年ごとに割合が上昇し2021年には97.3%になった（図2）。TRN全症例に筆者の小山淳一、花岡吉亀の両者ないしいずれかが参加している。TRN 423例中344例は前方循環病変であり、79例が後方循環病変である。前方循環病変344例中、脳動脈瘤が163例、頸動脈狭窄症が138例、その他43例では髄膜腫、脳塞栓症、硬膜動静脈瘻、頭蓋内血管狭窄症、脳動静脈奇形を含んでいる（図3）。前方循環の脳動脈瘤と頸動脈狭窄症における各アプローチの割合を年次別でみると、いずれの疾患においてもTRNの割合は着実に上昇している。TRNの占める割合が頸動脈狭窄症より脳動脈瘤のほうが遅れたのは、急性期破裂脳動脈瘤に対するTRNを施行していなかったことが原因としてあげられる。最近は破裂脳動脈瘤に対してもTRNを実施しているため、いずれの疾患においてもTRNの占める割合が100%に近づいている（図4）。

性別では男性167例（55.3%）、女性135例（44.7%）であった（図5）。年代別では70歳代が134例と最も多く、次いで80歳代、60歳代、50歳代、40歳代、90歳代の順であった（図6）。

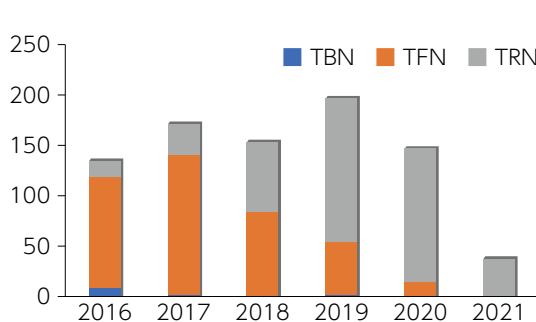


図1 年次別の各アプローチ脳血管内治療件数

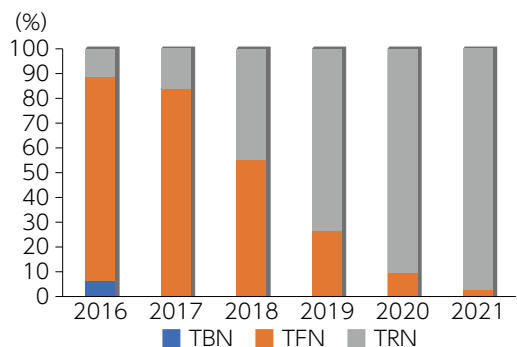


図2 年次別の各アプローチ割合

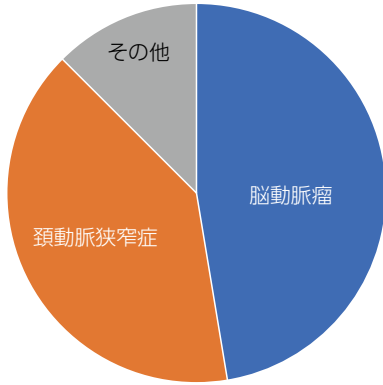


図3 前方循環病変の内訳

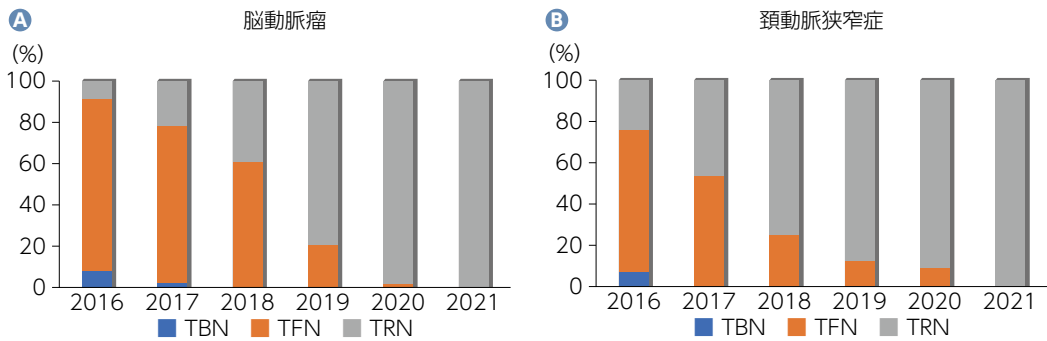


図4 A: 前方循環の脳動脈瘤に対する年次別の各アプローチ割合
B: 前方循環の頸動脈狭窄症に対する年次別の各アプローチ割合

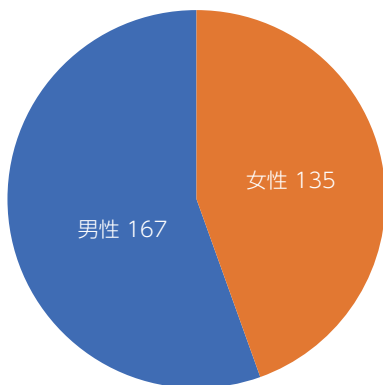


図5 TRN全体の性比

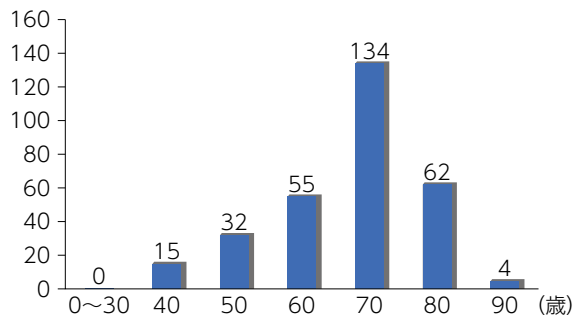


図6 TRN全体の年代別症例数

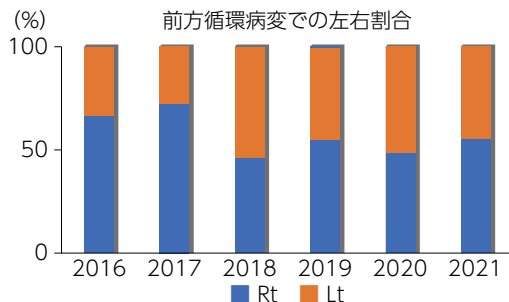


図7 年次別前方循環病変に対するTRNの左右比

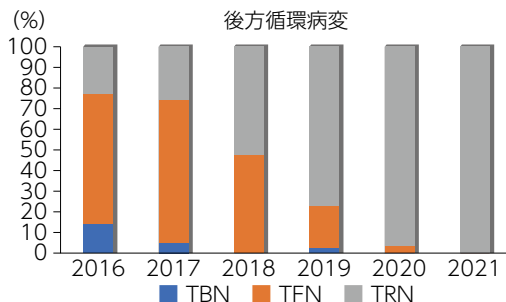


図8 後方循環病変の年次別の各アプローチ割合

TRNあるいはTBNを前方循環病変に行う場合、左側病変への対応が困難であるとされている。われわれは右TRAにおけるカテーテル挿入テクニックを洗練し体系化することによって、左側病変に対するTRNの成功率をあげることに成功した。また、右側病変や左TRAにおけるカテーテル挿入テクニックについても新しい方法を開発し、TRAで治療可能な症例数を増やした。2017年以前は前方循環病変においてやや左側の症例が少ない傾向があったが、2018年以降ではほぼ左右差はなくなった(図7)。

後方循環病変に対しては、従来からTRNやTBNによる治療を実施していた。しかし、2016年ではその割合は20%を少し超える程度であった。われわれは前方循環病変に対するTRNの発展を目指してきたが、結果として後方循環病変に対するTRNの割合も上昇した(図8)。

なお、脳動脈瘤と頸動脈狭窄症、頭蓋内内頸動脈狭窄症、硬膜動静脈瘻では2例を除いて全身麻酔でTRNを施行した。髄膜腫(摘出術前塞栓)および塞栓症(機械的血栓回収)では全例において局所麻酔でTRNを施行した。

02

橈骨動脈から鎖骨下動脈までの血管解剖

橈骨動脈

橈骨動脈は尺骨動脈よりも通常太いが、尺骨動脈のほうが太い場合もある。日本人の右橈骨動脈径は女性で 2.75 ± 0.30 mm, 男性で 3.00 ± 0.35 mm と報告されている。橈骨動脈には屈曲やループ形成が存在することがある。橈骨動脈は中手骨の 20 ~ 30 mm 程度近位、橈骨茎状突起の高さ付近で触れやすい。古典的橈骨動脈アプローチ (cRA) ではこの部分を穿刺する。近位橈骨動脈には橈骨反回動脈がある。

遠位橈骨動脈

橈骨動脈は橈骨動脈浅掌枝分岐後に短母指伸筋の下を走行し、短母指伸筋、長母指伸筋、橈骨茎状突起からなる解剖学的嗅ぎタバコ入れ (anatomical snuffbox) に達する。遠位橈骨動脈アプローチ (dRA) ではこの部分を穿刺する。橈骨動脈は母指主動脈と橈骨動脈深掌枝に分岐する。深掌枝は母指と示指の間から手掌に至り尺骨動脈と深掌動脈弓を形成する。浅掌枝は尺骨動脈と浅掌動脈弓を形成する。

尺骨動脈

尺骨動脈をカテーテル治療に使用する場合もある。尺骨動脈は通常、橈骨動脈よりも細いが、橈骨動脈が低形成ないし閉塞している場合は代償性に発達する。cRA の穿刺部に対応する部位の尺骨動脈は橈骨動脈より深いため、さらに触知しにくい。

上腕橈骨動脈

橈骨動脈が近位上腕動脈から分岐している場合は上腕橈骨動脈 (brachioradial artery) と表す。橈骨動脈が近位上腕動脈から分岐している場合には、肘部で尺骨動脈との間に吻合がある場合がある (cubital crossover)。上腕橈骨動脈の遺残が橈骨反回動脈と上腕深動脈である。

上腕動脈

腋窩動脈の遠位で大円筋下縁から橈骨動脈、尺骨動脈に分岐するまでを上腕動脈とよぶ。上腕深動脈、上尺骨側副動脈、下尺骨側副動脈が分岐する。

腋窩動脈

鎖骨下動脈の遠位で第一肋骨の外側縁から大円筋下縁までを腋窩動脈とよぶ。最上胸動脈、胸肩峰動脈、外側胸動脈、肩甲下動脈、前上腕回旋動脈、後上腕回旋動脈が分岐する。

鎖骨下動脈

右鎖骨下動脈は腕頭動脈から分岐する。左鎖骨下動脈は大動脈から分岐する。椎骨動脈、内胸動脈、甲状頸動脈、肋頸動脈、肩甲背動脈が分岐する。

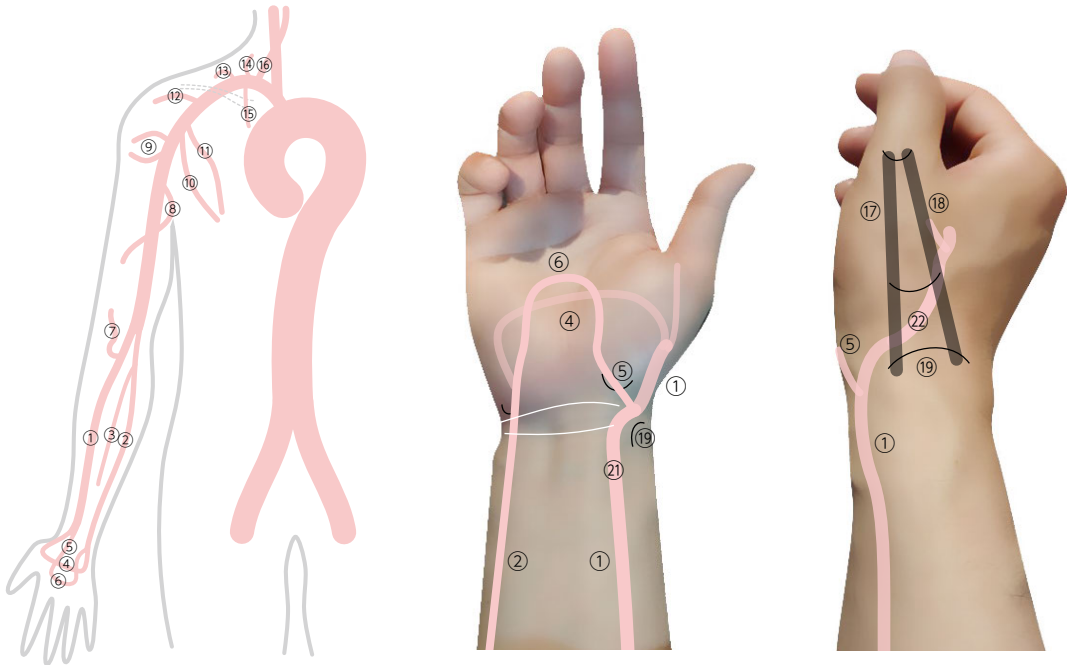


図 1

- ① 橈骨動脈 (radial artery)
- ② 尺骨動脈 (ulnar artery)
- ③ 前骨間動脈 (anterior interosseous artery)
- ④ 深掌動脈弓 (deep palmar arch)
- ⑤ 橈骨動脈浅掌枝 (superficial palmar branch of radial artery)
- ⑥ 浅掌動脈弓 (superficial palmar arch)
- ⑦ 橈骨反回動脈 (radial recurrent artery)
- ⑧ 上腕深動脈 (deep brachial artery)
- ⑨ 前/後上腕回旋動脈 (anterior/posterior circumflex humeral artery)
- ⑩ 肩甲下動脈 (subscapular artery)
- ⑪ 外側胸動脈 (lateral thoracic artery)
- ⑫ 胸肩峰動脈 (thoraco-acromial artery)
- ⑬ 肋頸動脈 (costocervical trunk)
- ⑭ 甲状頸動脈 (thyrocervical trunk)
- ⑮ 内胸動脈 (internal thoracic artery)
- ⑯ 椎骨動脈 (vertebral artery)
- ⑰ 短母指伸筋 (extensor pollicis brevis)
- ⑱ 長母指伸筋 (extensor pollicis longus)
- ⑲ 橈骨茎状突起 (styloid process of radius)
- ⑳ cRA 穿刺点
- ㉑ dRA 穿刺点

引用文献

- 1) 玉置紘也. CT による近位橈骨動脈および遠位橈骨動脈の観察. In: 吉町文暢, 編. 遠位橈骨動脈アプローチ. 東京: 中外医学社; 2020. p.24-32.
- 2) Gilchrist IC. Vascularization. Anatomy and Variants. In: Bertrand OF, et al. Best Practices for Transradial Approach in Diagnostic Angiography and Intervention. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2015. p.37-45.
- 3) Schünke M, Schulte E, Schumacher U, et al; 坂井建雄, 松村譲兒, 監訳. プロメテウス解剖学アトラス. 第3版. 東京: 医学書院; 2017. p.241-407.