中心静脈確保：大腿静脈アプローチの功罪

超音波ガイド下に末梢側大腿静脈に中心静脈カテーテルを挿入するという徳嶺ら¹⁾の方法は、彼らも述べているように、Satoら²⁾がAnesthesiology誌に1998年に報告したものであり、その後も木原らによる多数例の報告^{3),4)}があり、手技的に特に目新しいものではない。今回は、通常の大腿静脈穿刺部位に潰瘍形成、内頸静脈、鎖骨下静脈穿刺部位に広範な皮下気腫があり、「選択の余地がなかったため」、この方法が施行されている。木原ら⁴⁾は29名の患者に対しこの方法を意図的に行っているが、その理由として、鼠径部が会陰部に近いことから不潔になりやすいこと、穿刺部位が関節可動部にあたるため固定やドレーピングが難しいことを挙げている。

挿入部位別の中心静脈カテーテル挿入に伴う感染の可能性に関して、無作為試験で大腿静脈穿刺は鎖骨下静脈穿刺と比べて全体で5～6倍、臨床的な敗血症に関しては3倍近くの頻度で発生すると報告されている⁵⁾。また無作為試験ではないが、鎖骨下静脈穿刺は内頸静脈穿刺よりも感染率が低いとされている⁶⁾。このように大腿静脈穿刺は感染に関して不利であるが、末梢側大腿静脈からの穿刺とすると、通常部位での穿刺に比べて感染率が低下することが予想される。しかし、残念ながらこれに関するデータはない。

大腿静脈を穿刺部位とすることの不利は血栓症発生においてさらに大きく、鎖骨下静脈の10倍以上との報告⁵⁾がある。徳嶺らの報告¹⁾では血栓形成について触れておらず、残念である。より末梢側からの穿刺では、血管径が細いため、より血栓が形成されやすいとも想像されるが、これも同様にデータはない。木原ら³⁾は末梢側大腿静脈穿刺の短所として、筋層を貫いてカテーテルを挿入するため術後筋肉痛が生じやすいことや、時間を経て血腫を形成する場合に発見されにくい可能性を挙げているが、徳嶺らの症例ではそのようなことはなかったとしている。

徳嶺ら¹⁾は、大腿静脈からの穿刺では穿刺時の機械的合併症が少ないとしているが、他の古謝・徳嶺らの論文⁷⁾のデータからは必ずしもそのようには読み取れない。さらに、McGeeらの論文⁶⁾によれば、大腿静脈穿刺は鎖骨下静脈穿刺、内頸静脈穿刺に比べて、全体

としては機械的合併症の発生率は最も高い。血胸、気胸の合併症は当然ながら無いが、動脈誤穿刺、血腫形成の合併症発生率がより高いためである。

以上、大腿静脈からの穿刺は不利な点が多いが、蘇生現場ではこの方法が有利である。胸骨圧迫心マッサージ、挿管などの手技を比較的妨げることなく迅速にカテーテルを挿入することができるためである。ただし、蘇生が一段落した後は、早めに内頸静脈または鎖骨下静脈からの穿刺に変更することが推奨される⁶⁾。

さて、通常の大腿静脈穿刺の機械的合併症として、徳嶺らの報告に関連して、大腿動脈誤穿刺に言及しよう。鼠径部における大腿動静脈の位置関係を超音波で観察した報告では、動脈は静脈より表層に位置し、動静脈が完全に重ならない確率は、鼠径靭帯レベルで右72%、左59%、鼠径靭帯より2 cm末梢で右26%、左31%、鼠径靭帯より4 cm末梢で右0%、左2%とされている⁸⁾。動脈誤穿刺の観点からは、できるだけ鼠径靭帯に近く、できれば右の大腿静脈から行なうべきであろう。ただし、右大腿静脈は鼠径靭帯より中枢側で右外腸骨静脈となるが、右外腸骨動脈と交差するため、右鼠径靭帯近くで鋭角に深く刺入すると右外腸骨動脈を穿刺し、圧迫止血困難な出血や後腹膜血腫を生じる可能性がある⁷⁾。このため多くの教科書では、鼠径靭帯の1～2横指末梢側での穿刺を薦めている。

ここで、鼠径靭帯の位置同定について、触診ではしばしば困難であること⁹⁾、特に肥満者では、鼠径靭帯の位置はいわゆる鼠径部の「しわ」と同位置ではないことに留意されたい。鼠径靭帯は恥骨結合と上前腸骨棘を結ぶ線で想定すべきである。この点を強調する理由は以下の点にある。総大腿動脈は鼠径靭帯より末梢平均3 cm (1～5 cm) で大腿深動脈を分岐する⁸⁾。鼠径靭帯よりかなり末梢側で動脈誤穿刺を行なった場合、浅大腿動脈だけでなく大腿深動脈をも穿刺すると、血腫に気づかないことがある。また、中心静脈カテーテル挿入とは異なるが、鼠径靭帯末梢側に留意するあまり、percutaneous cardiopulmonary support (PCPS) の送血管挿入を総大腿動脈でなく、やや細径の浅大腿動脈から行なった場合は、下肢虚血の危険性が増すかもしれない。

大腿静脈穿刺の機械的合併症には、徳嶺ら¹⁾も指摘するのとおり、後腹膜血腫¹⁰⁾、動静脈瘻^{11),12)}、腸腰筋膿瘍¹³⁾、腹腔内への誤留置¹⁴⁾などの報告があるが、誤留置については、腎静脈、肝静脈、対側の腸骨静脈に加えて、上行腰静脈への誤留置にも注意されたい。これは単純X線写真では判別がときに困難で、診断にCTを必要とすることがある。細い上行腰静脈に留置したカテーテルからの高カロリー輸液によって、血管炎から腸腰筋膿瘍に至ることがある¹⁵⁾。他の合併症として、大腿神経麻痺¹⁶⁾、閉鎖動脈の分枝である死冠の損傷¹⁷⁾などの報告もある。

次に、徳嶺論文の主要な論点である超音波ガイド下中心静脈穿刺について言及する。超音波ガイド下穿刺では、リアルタイムに穿刺針を血管内に挿入し、ガイドワイヤーの確認もできる。内頸静脈穿刺での超音波ガイド下穿刺は、機械的合併症・誤留置・挿入時間を減少させること^{18),19)}、初心者成功率が高いこと²⁰⁾が報告されている。超音波ガイド下中心静脈穿刺は今後、中心静脈穿刺の標準的方法として定着する可能性が高く、合併症を急速に低下させるために早急な普及が望まれる。

超音波ガイド下穿刺を安全に施行できる標準的方法を定着させるためには、血管穿刺の器材についても、さらに改良すべき課題がある。

第一は、穿刺針に関して、金属針を使うか、静脈留置針を使うか、さらには針の太さに関してである。金属針は、超音波にて血管内に位置を確認できればそのままガイドワイヤーを送り込める利点があるが、針の固定に慣れが必要である。静脈留置針では、外套留置、内套抜去の間に外套の先の位置がずれることがある。次に、針の太さに関しては、太い針ほど進めるときに静脈前壁が圧迫され、内腔がつぶれやすくなる。穿刺時に静脈の血管径をできるだけ保持しながら静脈前壁のみを貫ける針を使えば、超音波ガイド下の利点が大きくなると思われる。この観点から、鈴木²¹⁾は22ゲージ金属針にガイドワイヤー挿入用の側孔を作り、0.018インチの細いガイドワイヤーを金属針の内腔を通じて挿入できる穿刺針を開発している。

第二は、ガイドワイヤーに関してである。上記金属針を用いる方法では、ガイドワイヤーに関したトラブルとして、ロッキング現象や断裂が危惧される。西脇ら²²⁾はこの点に鑑み、ガイドワイヤー挿入に金属針を用いないことを推奨している。鈴木²¹⁾は、金属針でも使えるようにガイドワイヤーの構造の改良を行なっているが、今後の報告を待ちたい。

超音波ガイド下穿刺の具体的方法については、リア

ルタイムに穿刺せず、超音波ガイド下に穿刺部位に印をつけた後に穿刺する場合もあるが、landmark techniqueとの比較で合併症の発生率に差がないとの報告²³⁾もある。さらに、穿刺針の動かし方⁴⁾、描出が比較的難しいとされる鎖骨下静脈からの穿刺法⁶⁾、新生児、乳児での挿入²⁴⁾などについても、早急に標準化すべき課題は多いと考えられる。

大腿静脈穿刺に限らず、中心静脈穿刺、カテーテル挿入に関しては、さらに①適応の厳密化、②教育体制の充実とインストラクター制度の導入²⁵⁾、③サーベイランス、④超音波ガイド下穿刺の更なる普及など、整備しなければならない問題は目白押しである。

以上、大腿静脈からの中心静脈カテーテル挿入に関連して、すでに各所に記載されている教科書的な解説を省き、今日的な課題に絞って論じた。

貝沼 関志

藤田保健衛生大学医学部麻酔学 (Surgical ICU)

(〒470-1192 愛知県豊明市沓掛町田楽が窪1-98)

Central venous catheterization: controversy about femoral venous approach

Key words: ①central venous catheterization, ②femoral vein, ③ultrasound guidance

Motoshi Kainuma

Division of Surgical Intensive Care, Department of Anesthesiology, Fujita Health University
1-98 Dengakugakubo, Kutsukake-cho, Toyoake, Aichi 470-1192, Japan

J Jpn Soc Intensive Care Med. 2008;15:11~13.

文 献

- 1) 徳嶺譲芳, 新田憲市, 照屋孝二, 他. 超音波ガイド下に末梢側大腿静脈ラインを確保した一例. 日集中医誌. 2008; 15:79-81.
- 2) Sato S, Ueno E, Toyooka H. Central venous access via the distal femoral vein using ultrasound guidance. Anesthesiology. 1998;88:838-9.
- 3) 木原真一, 佐藤重仁, 猪股伸一, 他. 大腿部からのエコーガイド下穿刺中心静脈カテーテル留置が有用であった2症例. 麻酔. 1998;47:1253-6.
- 4) 木原真一, 佐藤重仁, 宮部雅幸, 他. エコーガイド下大腿静脈穿刺による中心静脈カテーテル留置法の検討. 日臨麻会誌. 1999;19:36-41.
- 5) Merrer J, De Jonghe B, Golliet E, et al. Complications of femoral and subclavian venous catheterization in critically ill patients: a randomized controlled trial. JAMA. 2001; 286:700-7.
- 6) McGee DC, Gould MK. Preventing complications of

- central venous catheterization. N Engl J Med. 2003;348:1123-33.
- 7) 古謝宏樹, 徳嶺譲芳, 須加原一博. 中心静脈穿刺の機械的合併症. 麻酔. 2007;56:48-56.
 - 8) Hughes P, Scott C, Bodenham A. Ultrasonography of the femoral vessels in the groin: implications for vascular access. Anaesthesia. 2000;55:1198-202.
 - 9) Rupp SB, Vogelzang RL, Nemcek AA Jr, et al. Relationship of the inguinal ligament to pelvic radiographic landmarks: anatomic correlation and its role in femoral arteriography. J Vasc Interv Radiol. 1993;4:409-13.
 - 10) Akata T, Nakayama T, Kandabashi T, et al. Massive retroperitoneal hemorrhage associated with femoral vein cannulation. J Clin Anesth. 1998;10:321-6.
 - 11) Agresti JV, Schwartz AB, Chinitz JL, et al. Delayed traumatic atriovenous fistula following hemodialysis catheterization. Nephron. 1987;46:350-2.
 - 12) Kuramochi G, Ohara N, Hasegawa S, et al. Femoral arteriovenous fistula: a complication of temporary hemodialysis catheter placement. J Artif Organs. 2006;9:114-7.
 - 13) Kikuchi S, Muro K, Yoh K, et al. Two cases of psoas abscess with discitis by methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* as a complication of femoral-vein catheterization for haemodialysis. Nephrol Dial Transplant. 1999;14:1279-81.
 - 14) Celiker V, Akinci SB, Basgul E, et al. Misplacement of femoral catheter into the abdominal cavity. Acta Anaesthesiol Scand. 2004;48:258.
 - 15) 貝沼関志. 大腿静脈からの穿刺法. Lisa. 2006;13:1118-21.
 - 16) Ho KM, Lim HH. Femoral nerve palsy: an usual complication after femoral nerve puncture in a patient with severe coagulopathy. Anesth Analg. 1999;89:672-3.
 - 17) 清水 聡, 広間文彦, 相馬祐人, 他. 中心静脈カテーテルにより死冠損傷を併発した1例. 日臨救医誌. 2003;6:412-5.
 - 18) Teichgraber UK, Benter T, Gebel M, et al. A sonographically guided technique for central venous access. AJR Am J Roentgenol. 1997;169:731-3.
 - 19) Randolph AG, Cook DJ, Gonzales CA, et al. Ultrasound guidance for placement of central venous catheters: a meta-analysis of the literature. Crit Care Med. 1996;24:2053-8.
 - 20) Gualtieri F, Deppe SA, Sipperly ME, et al. Subclavian venous catheterization: greater success rate for less experienced operators using ultrasound guidance. Crit Care Med. 1995;23:692-7.
 - 21) 鈴木利保. 穿刺器材からみた血管穿刺の安全性. Lisa. 2006;13:1094-100.
 - 22) 西脇公俊, 佐藤栄一. 穿刺・挿入操作, 挿入後の処置. Lisa. 2006;13:1006-11.
 - 23) Mansfield PF, Hohn DC, Fornage BD, et al. Complications and failures of subclavian-vein catheterization. N Engl J Med. 1994;331:1735-8.
 - 24) 黒崎明子, 堀本 洋. 新生児, 乳児の内頸静脈カテーテル挿入 (multi-lumen). 貝沼関志編. 麻酔・救急・集中治療専門医のわざ. 東京: 真興交易医書出版部; 2000. p. 47-9.
 - 25) 松本昌平, 三木 保. 中心静脈穿刺の教育体制. Lisa. 2006;13:1.

受付日2007年7月2日
採択日2007年8月20日

今号のハイライト⑥

日集中医誌. 2008;15:13~15.

脳梗塞超急性期症例における early CT signs と局所線溶療法

脳梗塞超急性期症例に対する線溶療法は、現在最も関心が高い話題である。2005年10月に組織プラスミノゲンアクチベーター (tissue plasminogen activator, t-PA) (アルテプラゼ) の静注療法が本邦でも認可されて以来、年間に4,000例程度の施行例がある。本号で報告された症例¹⁾をまとめてみると、左不全麻痺で発症し、発症1時間後のCTで右中大脳動脈領域に広範なearly CT signを認め、発症1.5時間後のMRIではCTと同じ領域に拡散強調画像で高信号域を認めた。発症2時後に脳血管撮影を施行し、右M2閉塞を認めたが、局所線溶療法(ウロキナーゼ6万単位×3)により完全再開通が認められ、臨床症状は著明に改善した。2日後のMRI T2では右前頭葉皮質と右島皮質

に高信号を認めている。

ガイドライン・大規模臨床試験における局所線溶療法と early CT sign

「脳卒中治療ガイドライン2004」²⁾において、局所線溶療法は「神経脱落症状を有する中大脳動脈塞栓性梗塞で、来院時の症状が軽症から中等症で、CT上梗塞巣を認めず、発症から6時間以内に治療開始が可能な症例」に対し適応が推奨されている(グレードB)。発症6時間以内の中大脳動脈梗塞患者に対する recombinant prourokinase (r-proUK) による局所線溶療法の有効性の検討を行った Prolyse in Acute Cerebral Thromboembolism II (PROACT II)³⁾では、CTの除