

携帯型エコー (iLook™25) を用いた研修医の内頸静脈穿刺トレーニング

Training of Internal Jugular Vein Puncture For Resident with Portable Ultrasonic Equipment

舘岡 一芳¹⁾
Kazuyoshi Tateoka

大門 伸吾²⁾
Shingo Ookado

神田 浩嗣¹⁾
Hirotsugu Kanda

大友 重明¹⁾
Shigeaki Ootomo

笹川 智貴³⁾
Tomoki Sasakawa

国沢 卓之³⁾
Takayuki Kunisawa

櫻井 行一¹⁾
Kouichi Sakurai

Key Words : 模擬穿刺, 内頸静脈穿刺, 超音波機器

はじめに

中心静脈路確保は麻酔科研修中に身につけたい手技である。しかし、3ヶ月の研修期間中の症例数は非常に限られている。近年は超音波機器を用いて動・静脈の走行を確認してから試験穿刺を行うのが多くの人が勧める手法であるが、当院の手術室には超音波機器は常備されていない。安価で機能は限られてはいるが、携帯型の血管穿刺用携帯型超音波装置 (iLook™25, SonoSite社製, 図1) を借用して、内頸静脈の「模擬穿刺」という方法を考案し短期間に集中的にトレーニングを行った。エコーで確認することで術者にフィードバックした。被験者は成人ボランティアとし、研修医と麻酔専門医を対象とし比較検討した。

対象・方法

健康成人のボランティア男性3名, 女性10名の合計13名を対象とした。シリンジの先端に針に直立したプラスチックカニューラ (JMS社製, 図2) を装着した。プラスチックカニューラの先端は鈍になっており、被験者はけがを負うことはない。被験者は手術台で仰臥位になり、円座を用いて頸部を伸展した。肩枕は使用しなかった。6cmの穴あき覆布で術野を覆い、触診により総頸動脈の拍動を触知し、内頸静脈と思われる所を先のプラスチックカニューラで模擬穿刺を行った。この刺入

点を油性マジックで残した。このように触診により解剖を確認する方法を以下ランドマーク法と呼ぶ。次に、血管穿刺用携帯型超音波装置を用い、総頸動脈と内頸静脈を描出。プローベによる圧迫で虚脱したものを内頸静脈、虚脱しないものを総頸動脈と判断した (図3A, B)。エコーで両血管を描出しながら、エコー画面を術者の見えない位置に置き印をつけた場所に再び模擬穿刺を行った。プラスチックカニューラによる皮膚の凹みが静脈上にみられた場合、中心静脈穿刺成功。動脈上に凹みがみられた場合動脈誤穿刺。どちらの血管にも当たらなかった場合穿刺不可と麻酔専門医が判断した。これを研修医と麻酔専門医で比較検討した。

結 果

結果を表1で示すように研修医は内頸静脈穿刺12/13, 動脈誤穿刺1/13, 内頸静脈の触診ができたのは2/13であり、穿刺不可は0/13であった。麻酔専門医は内頸静脈穿刺13/13, 動脈誤穿刺0/13, 内頸静脈の触診ができたのは13/13であり、穿刺不可は0/13であった。このトレーニングの後患者に対し研修医は6症例、麻酔専門医は9症例の内頸静脈穿刺を行った。合併症を起こした症例はなかった。

考 察

当院麻酔科では、中心静脈穿刺のトレーニングにはマネキン (Laerdal IV Torso, Laerdal社製, 図4) を用いてきた。しかし、Seldinger法の練習は可能であったが、触診から動静脈を判断し、穿刺位置を決めるのはできなかった。

¹⁾ 名寄市立総合病院 麻酔科
Nayoro City General Hospital Department of Anesthesia
²⁾ 名寄市立総合病院 研修医
Nayoro City General Hospital Resident
³⁾ 旭川医科大学麻酔科・蘇生科
Asahikawa Medical College Department of Anesthesia

中心静脈カテーテル穿刺やカテーテル留置の合併症が多数あることは十分に知られていることである。特に気管挿管後に気胸を起こした場合、陽圧呼吸時に動脈血の酸素飽和度が下がるまでは時間を要し心拍出量の低下が先に起こる¹⁾。血圧低下を麻酔によるものを判断すると、致命的になる可能性がある。

合併症対策に超音波機器を用いて確実に穿刺することが行われるようになってきている。特に穿刺自体が難しい小児に対しては積極的に超音波機器が用いられている。小児心臓手術患者に対して行われた従来のランドマーク法とエコーの比較調査では、ランドマーク法が62～73%、エコーが92～97%の成功率である^{2, 3)}。どちらの報告もエコーを用いると穿刺成功率が優位に高くなる。

頸部と心臓を観察するプローベは異なるが、手術室にいくつものタイプを用意するのが難しい場合もある。そこで、経食道心エコー（以下TEE）用のプローベを用いて頸部を観察し穿刺した調査した報告がある⁴⁾。結果はランドマーク群では80%、TEEプローベ群100%の穿刺成功率であった。動脈誤穿刺の割合は26.7%と3.1%と優位に低下した。

小児と比較すると成人での内頸静脈穿刺は容易

である。気管挿管後に対する内頸静脈穿刺に対し、ランドマーク群96.9%、エコー群95.6%と有意差は認められない⁵⁾。それを裏付けるようにエコーを使用すると中心静脈穿刺が早く、簡便になると認めているが、実際にエコーを使用するのは60%程度というアンケート調査が現実の状況と思われる⁶⁾。しかし、過去に内頸静脈穿刺により合併症を起こした症例や、やすでに右内頸静脈にカテーテルやペースメーカーリードなどが挿入されている場合には、穿刺は難しいと予測される。そのような困難な症例に対してエコーをガイドとすることですべての症例で内頸静脈穿刺に成功することも可能である⁷⁾。

中心静脈カテーテル挿入の研修に際して合併症の発生をできるだけ少なくするためには、十分な知識の習得と指導者の下での数多くの実施訓練が必要である。知識や経験回数が多いほどより安全に中心静脈カテーテル挿入が実施できることを知っておくべきである

今回使用した超音波機器は、血管穿刺だけを目的に作られたものである。機能は限定されているが、手術室にエコーを常備することができない状況なら、安価な本器を購入するのも安全な中心静脈確保には一つの手段と考える。



図 1

iLook™25, SonoSite社製 高さ16cm, 幅27cm, 重さ1.4kg. 軽量でコンパクトである。

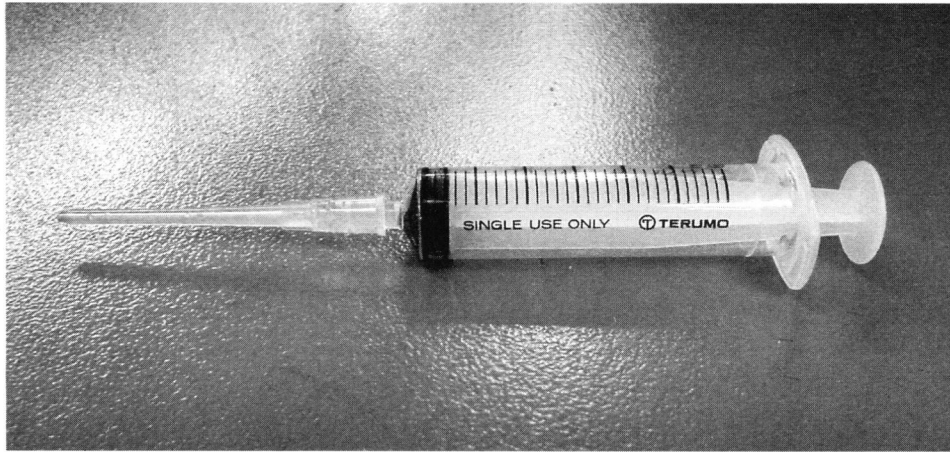


図2 5 mLのシリンジにプラスチックカニューラを取り付けた。先端が鈍のため模擬穿刺の際にけがをしない。

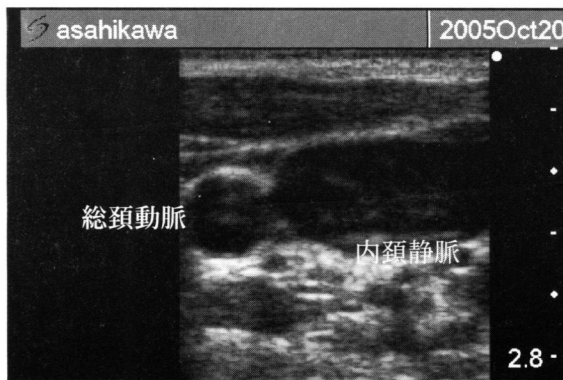


図3 A (左) プローベによる圧迫前

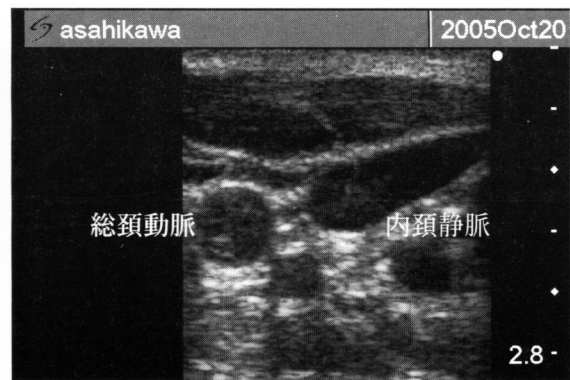


図3 B (右) プローベによる圧迫後

内頸静脈は圧迫により容易につぶれるが、総頸動脈はつぶれることがない



図4

ゴム球に掌握を繰り返すことで術者は総頸動脈の拍動として感じるができるが、内頸静脈はふれない。

表1

	内頸静脈感触有	静脈穿刺	動脈穿刺	穿刺不可
研修医	2/13	12/13	1/13	0/13
麻酔専門医	13/13	13/13	0/13	0/13

終わりに

プラスチックカニューラを付けたシリンジを用いて、エコーを参考に内頸静脈を集中的に穿刺するトレーニングを行った。その後に行われた患者に対する実際の臨床では合併症を起こすことなく中心静脈路を確保することができた。

参 考 文 献

- 1) Bitto T, Mannion JD, Stephenson LW, et al : Pneumothorax during positive-pressure mechanical ventilation. J Thorac Cardiovasc Surg 89(4) : 585-591, 1985
- 2) Nobuaki Shime, Mayuko Nomura, Hiroki Matsuyama et al : Internal jugular vein cannulation infants and children using a new portable ultrasound designed for vascular access. J Jpn Soc Intensive Care Med 12 : 407-411, 2005
- 3) Leyvi G, Taylor DG, Reith E et al : Utility of ultrasound-guided central venous cannulation in pediatric surgical patients : a clinical series. Paediatr Anaesth 15(11) : 953-958, 2005
- 4) Chuan WX, Wei W, Yu L et al : A randomized-controlled study of ultrasound prelocation vs anatomical landmark-guided cannulation of the internal jugular vein in infants and children. Paediatr Anaesth. 15(9) : 733-738, 2005
- 5) Hayashi H, Amano M : Does ultrasound imaging before puncture facilitate internal jugular vein cannulation ? Prospective randomized comparison with landmark-guided puncture in ventilated patients. J Cardiothorac Vasc Anesth 16(5) : 572-575, 2002
- 6) Girard TD, Schectman JM : Ultrasound guidance during central venous catheterization : A survey of use by house staff physicians. J Crit Care 20(3) : 224-229, 2005
- 7) A. Hatfield, A. Bodenham : Portable ultrasound for difficult central venous access. Br J Anaesth. 82(6) : 822-826, 1999