

博士論文審査結果の要旨

学位申請者 中山力恒

主論文 1編

A novel method for ultrasound-guided radial arterial catheterization in pediatric patients.

Anesthesia & Analgesia. 118; 1019-26, 2014.

審査結果の要旨

近年、視認や触知によるアプローチ（従来法）が難しいとされる小児の橈骨動脈カテーテル（Aライン）留置において超音波ガイド下に留置を行う方法（超音波ガイド下法）の有用性が検討されている。しかし、その有用性において過去の報告間に差があり、明らかにされていない何らかの要因が留置成功に影響していることが考えられていた。

申請者は、1) 小児における超音波ガイド下 A ライン留置に影響する要因を解明すること (Assessment Phase), 2) その要因に対する改善法を考案すること, 3) 改善法の有用性を検証すること (Validation Phase), を目的として研究を行った。Assessment Phase では患者 102 名について、成功率を目的変数、血圧や血管径など 11 の要因を説明変数として、ステップワイズ法のロジステック回帰分析を行った。その結果、血管の皮膚からの深さが影響する要因として有意差を得た [相対リスク; $0.58 \geq 4.0$ vs 2-4 mm, $p = 0.001$; $0.69 < 2$ vs 2-4 mm, $p = 0.01$]。さらに、留置所要時間についてそれら 3 群で比較したところ、2-4 mm の群で留置所要時間が最も短かった [2-4 vs < 2 mm, $p=0.01$; 2-4 mm vs ≥ 4 mm, $p < 0.001$; < 2 mm vs ≥ 4 mm, $p = 0.31$; 3 群の留置所要時間(中央値): < 2 mm (145 秒), 2-4 mm (58 秒), ≥ 4 mm (220 秒)]。Assessment Phase の結果、血管の深さ 2-4 mm の群が最も成功率が高く、留置所要時間が短かったことから、血管の深さ < 2 mm の血管に対して超音波ガイド下に血管前壁直上へ少量の生理食塩水を注入することで、深さを 2-4 mm に変化させる方法(生理食塩水注入法)を考案した。Validation Phase では、患者 60 名を血管の深さ 2-4 mm, < 2 mm, 及び生理食塩水注入群(< 2 mm の血管の直上にあらかじめ生理食塩水の注入を行った群)の 3 群に無作為に割り付け、成功率と留置所要時間を比較した。その結果、生理食塩水注入群で血管の深さ 2-4 mm 群と同程度にまで成功率及び留置所要時間が改善した [成功率: < 2 mm vs 生理食塩水注入群: 55.0 vs 90.0%, $p = 0.02$; 2-4 mm vs 生理食塩水注入群: 85.0 vs 90.0%, $p > 0.99$; < 2 vs 2-4 mm, $p = 0.04$], [留置所要時間: < 2 mm vs 生理食塩水注入群, $p = 0.002$; 2-4 mm vs 生理食塩水注入群, $p = 0.2$, < 2 vs 2-4 mm, $p = 0.012$; 3 群の留置所要時間(中央値): 生理食塩水注入群 (38 秒), 2-4 (55 秒), < 2 mm (149 秒)]。

物理的に深い血管(≥ 4 mm)は最大径上にアプローチすること自体が難しく、逆に浅すぎる血管(< 2 mm)では皮下で針を細かく調整するスペースがないため、2-4 mm が適切な深さとして導き出されたと考察された。生理食塩水注入法については、血管を穿刺に適した深さに変化させることが最大の目的ではあるが、生理食塩水注入部位の後方エコー増強による血管前壁と針先の視認性の向上や、puncture pressure による偶発的な血管貫通を軽減させる効果がさらなる利点として挙げられる。

以上が本論文の要旨であるが、小児における超音波ガイド下 A ライン留置では皮膚からの深さ 2-4 mm に位置する血管で最も成功率が高いこと、また、 < 2 mm の血管では生理食塩水注入法が有用であることを明らかにした点において、医学上価値ある研究と認める。

平成 27 年 10 月 15 日

審査委員 教授 佐和貞治 ㊞

審査委員 教授 田尻達郎 ㊞

審査委員 教授 夜久均 ㊞