

# 学位論文要旨

氏名 大井 真里奈



論文題目

## Evaluation of new insertion site for arterial pressure line in intensive care unit management

(集中治療室における観血的動脈圧ラインの新たな挿入部位の検討)

指導教授承認印

漢利

漢利



# Evaluation of new insertion site for arterial pressure line in intensive care unit management

(集中治療室における観血的動脈圧ラインの新たな挿入部位の検討)

氏名 大井 真里奈

観血的動脈圧ライン (A-line) は持続的な血圧測定や頻回な採血が必要な ICU 管理において必要不可欠なモニタリングツールの 1 つである。現在、A-line の挿入部位としては手関節屈側にある橈骨動脈が一般的であるが、その事故抜去率は 6.7%程度と報告されている。当施設においても、A-line 事故抜去のインシデント発生は多く、事故抜去防止のため手関節運動を抑制する目的でシーネ固定を行う取り組みを行ってきたが、事故抜去件数減少には大きく寄与しないばかりか、医療関連機器圧迫創傷 (Medical Device Related Pressure Ulcer : MDRPU) の発生や ICU acquired weakness (ICU-AW) のリスクとなる懸念があった。

そこで、私たちは近年心臓カテーテル領域において低侵襲なアプローチ法として普及している distal radial artery を穿刺部とする Distal radial approach : DRA に注目した。DRA は通常の A-line 挿入部位となる橈骨動脈より末梢の母指手掌側を通過し解剖学的嗅ぎタバコ窩を穿刺部位とする。この DRA は、心臓カテーテル検査においては通常の橈骨動脈アプローチ (Traditional radial approach : TRA) と比較して神経損傷や血腫などの合併症発生率に有意差がなく、止血時間が有意に短い、といった安全性と有効性が報告されている。A-line 事故抜去の原因となる手関節の屈曲伸展運動が関与しない DRA A-line は ICU 管理においても事故抜去の減少やシーネ固定が不要になることによる MDRPU 発症率の低下など、様々な利点があるのではないかとこの仮説を立てた。

この仮説を検証するために、まずパイロット的に 20 例の ICU 患者に DRA A-line 挿入を行い、挿入・管理・抜去に関する合併症の有無、手技的難易度等について後ろ向きに検証した。その結果、手技・管理に伴う合併症はなく、ICU 管理においても DRA A-line の安全性が確認できた。

この事前研究を受けて、DRA A-line の安全性と有効性を検証することを目的とした、DRA vs TRA の単施設前向き比較試験を実施した。当院 EICU に入院した 20 歳以上の成人患者で、A-line 挿入が必要と判断された症例を対象とした。対象患者を登録順に交互に TRA 群、DRA 群の 2 群に割り付け、それぞれ 100 例、計 200 例の臨床データを収集した。研究の主要評価項目を A-line の事故抜去率とした。収集した臨床データは、基本情報 (年齢、性別、身長、体重、主病名、既往歴)、挿入時情報 (穿刺針の太さ、超音波ガイドの有無、穿刺回数、血管走行異常の有無、TR/DR 血管径、穿刺合併症)、ICU 入院後に管理中の情報 (シーネ固定の有無、MDRPU 発症の有無、刺入部出血の有無、カテーテル感染の有無、波形なまりの有無、手関節 ROM 訓練の可否)、抜去時の情報 (挿入日数、自己抜去の有無、用手圧迫時間、抜去時合併症の有無、抗凝固薬使用の有無) であった。データ欠損のあった症例を除外し、最終的に TRA 群 96 例、DRA 群 97 例、計 193 例のデータを解析した。両群の年齢、男女比はいずれも統

計学的有意差は認めなかった。橈骨動脈穿刺部位の血管径は TRA 群 2.5mm(Interquartile range: IQR 2.1-2.9) vs DRA 群 2.3mm(IQR 2-2.7)、穿刺回数は両群ともに 1 回(IQR 1-2)、手技的成功率 (TRA 群 98.9% vs DRA 群 96.9%) といずれも統計学的有意差は認めなかった。挿入時のガイドワイヤー使用は TRA 群 40 例に対し DRA 群 86 例と DRA 群で有意に使用が多かった( $P<0.01$ )。一方、ICU 管理中のシーネ固定は TRA 群 80 例に対し DRA 群 47 例と DRA 群で有意に少ない結果となった( $P<0.01$ )。

主要評価項目である事故抜去は TRA 群で 10 例、DRA 群で 11 例であり両群で有意差を認めなかった( $P=1$ )。MDRPU、カテーテル関連感染症などの ICU 管理中の合併症は両群とも 1 例も認めなかった。手関節の関節可動域訓練を含むリハビリテーションが可能であった症例は TRA 群 45 例、DRA 群 80 例と DRA 群で有意に実施率が高かった( $P<0.01$ )。また、A-line 抜去時の止血時間は TRA 群 300 秒(IQR 224-418) vs DRA 群 172.5 秒(IQR 120-300) と DRA 群で有意に短かった( $P<0.01$ )。

以上より、ICU における DRA A-line は TRA と比較して安全性に関して非劣勢であり、リハビリテーションや止血時間に関しては DRA の方が優れていることが示唆された。

ただし、本研究では DRA により肝心の A-line 事故抜去率を減少させることはできなかった。この理由として、今回使用したカテーテルはカテーテル長が 2~3 cm であり、DRA ではカテーテル先端がちょうど手関節屈曲部位に重なってしまう可能性や、血管内に留置されたカテーテル長が短くわずかな動きで中抜けを起こしてしまうことが考えられた。そこで、我々はより長いカテーテルを使用した DRA により、DRA のメリットを享受しつつ、事故抜去率を減少させることができるのではないかと考えた。これまでより長いカテーテル (6 cm) を使用した DRA A-line 挿入患者 50 例(L 群)と、通常のカテーテル長 (2-3cm) を使用した前向き比較試験の DRA 群であった 97 例(S 群)を対象とした比較検討を行なった。その結果、L 群では事故抜去が 1 例も発生せず、手技的成功率も 100%、挿入時・管理中・抜去時の合併症についても認めなかった。S 群との比較でも合併症発生率や止血時間には有意差がなく、事故抜去率、穿刺回数が有意に低く、手技的成功率が有意に高い結果となった。

この 3 つの研究から、ICU 管理における A-line は、長いカテーテルを用いた DRA A-line が、従来の A-line と比較して高い安全性と有効性を証明することができた。