

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 28 年 6 月 22 日現在

機関番号：34401

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2013～2015

課題番号：25862129

研究課題名(和文) 静脈血採血における最適な穿刺角度に関する研究

研究課題名(英文) The Optimum Angle of Venipuncture based on the depth of a blood vessel

研究代表者

原 明子(Hara, Akiko)

大阪医科大学・看護学部・助教

研究者番号：70585489

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は血管の深さによる静脈穿刺角度を明らかにすることである。65名の上肢の静脈エコー画像をもとに、血管の深さによる穿刺角度の違いを明らかにした。結果より、採血時の穿刺角度は穿刺する針の長さや血管の深さに影響し、テキストに記載されている幅は適切であることが根拠づけられた。採血時は、テキストなどで述べられている角度を覚えるだけでなく、血管の深さを考慮して穿刺する必要があることが示唆された。

研究成果の概要(英文)：This research aimed to identify the angle of venipuncture based on the depth of a blood vessel. We clarified differences in the angle of venipuncture according to the depth of the blood vessels, based on vein echo imaging of the arms of 65 people. The results verified that the range described in textbooks for the angle of venipuncture during blood drawing is appropriate, based on the length of the inserted needle and the depth of the blood vessel. This suggests that during blood drawing, it is not enough to simply remember the generally advocated angle of venipuncture; it is also necessary to puncture the skin while keeping in mind the angle of venipuncture based on the depth of the blood vessel.

研究分野：基礎看護学

キーワード：採血 穿刺角度 超音波診断装置

## 1. 研究開始当初の背景

採血は、看護師にとって日常的に臨床現場で広く行う医療行為である。そのため出来るだけ患者に苦痛を与えることなく、安全・確実に採血できる技術とその場に応じた判断能力を身につける必要がある。採血に適した血管として、肘部屈側の皮静脈が選択されることが多い。その中でも神経や動脈の走行により肘正中皮静脈や橈側皮静脈が推奨されている。しかし少数ではあるが、神経損傷や動脈穿刺などの合併症も報告されている。合併症を予防するために、血管の走行と神経や動脈の位置などを解剖学的な視点からも理解しておくことが必要である。しかし年齢や皮膚の弾力性、血管の深さなどの違いなど非常に個人差があるため、経験を積みながら修得するところに難しさがある。穿刺角度においても、血管の深さや針の長さなどから決定することが求められている。

採血を行う際の穿刺角度として、標準採血法ガイドラインでは、皮膚に対して  $30^\circ$  以下程度、深部の血管以外は通常  $20^\circ$  以下の角度で十分穿刺可能であると記載されている(日本臨床検査標準協議会(JCCLS)、2011)。角度が大きいと深部の神経を損傷するリスクが増大するため、なるべく浅い角度で針を進め、穿刺が深くなり過ぎないように心がけるといことは書いてあるが、実際に何度以上になると危険かという明記はない。また、看護のテキストには、穿刺角度は  $10\sim 30^\circ$  の範囲と書かれているものが多いが、血管の深さとの関係は述べられていない。以上のことから、血管の深さと針の穿刺角度の関係を明らかにすることで、エビデンスに基づいた採血方法を確立する一助になるのではないかと考えられる。

さらに、看護基礎教育において、実践能力向上が喫緊の課題である昨今、看護実践の状況を想定し、看護技術の練習を探究的におこなう授業である演習は重要である。その中でも、静脈血採血は身体に針を刺し、侵襲を強く与える演習である。特に、目に見えない静脈と針の状態を理解することが困難であるが、現在の看護基礎教育において、モデルのみでの演習を行っているところが多く、可視化による講義や演習は学生の理解を深められると考えられる。

本研究で得られる結果に基づいた講義や演習は可視化することが困難な血管内をイメージでき、知識の理解が深まると共に、より対象者の安全に配慮した実践能力を養うことができると考える。

## 2. 研究の目的

本研究では、血管の深さによる静脈穿刺角度を明らかにすることを目的とし、第一段階として対象者の上肢の血管を超音波診断装置で撮影し、その画像をもとに血管の深さによる穿刺角度を明らかにする。次に第二段階として、得られた結果をもとに血管のファン

トムを作成し、穿刺角度の検証を行う。

## 3. 研究の方法

第一段階として下記のとおり遂行した。  
(1) 研究対象者は血圧に影響のある薬剤を内服していない 20 歳以上の健常人で、データ収集は、2013 年 11~12 月に行った。

(2) 調査項目は、対象の属性(年齢や性別、内服状況の有無、採血失敗経験の有無等)、肘窩径、血圧、脈拍の測定値、目視による血管確認、皮膚表面から血管までの距離、血管径、血管面積である。目視による血管確認は、3 段階スケール(0:「血管の目視ができない」、1:「少し確認できる」、2:「確認できる」)で行った。皮膚から血管までの距離、血管径、血管面積は、エコーにより撮影した画像より算出した。エコーは、超音波診断装置 Viamo (14MHz リニア型プローブ使用、東芝メディカルシステムズ)を使用した。

(3) 調査手順は、臥床後、休息時間を取り、両上肢の上腕骨内側上顆と上腕骨外側上顆とを結ぶ肘窩線にプローブをあて、肘正中皮静脈の短軸撮影を行った。目盛駆血帯を使用し、肘窩より 10cm 中枢側を駆血し、30 秒後に同様の血管の短軸撮影を行った。

(4) 分析方法は、記述統計量および駆血前後の血管怒張率を算出した。駆血後の皮膚表面から血管の中心までの深さを【皮膚から血管までの深さ(mm) + 血管の縦の長さの  $1/2$  (mm)】により算出し、【 $\sin(\theta) = d/l$ 】に当てはめた。 $d$  = 表皮から血管までの距離 + 血管の距離  $\div 2$  としたことにより、ペベルの部分が十分に血管内に到達できると仮定した。 $l = 32\text{mm}$  の針を使用し、8mm、10mm、12mm 挿入する場合を仮定して算出した。

(5) 倫理的配慮として、研究協力者には、研究への参加は自由意思であり、参加を辞退しても不利益を受けないことや同意後も参加を撤回できること、データは個人が特定されないように厳重に管理し、研究終了後は速やかに破棄することを口頭及び文書にて説明し、同意書への署名をもって同意が得られたものとした。なお、本研究は倫理委員会の審査を受け実施した。

## 4. 研究成果

(1) 対象者は 65 名(男性 6 名、女性 59 名)であった。全員両上肢の撮影が承諾されたため、両上肢を撮影し、対象データ数は 130 肢である。平均年齢は  $21.4 \pm 1.35$  歳、平均身長は  $160 \pm 6.46\text{cm}$ 、体重は  $51.2 \pm 6.69\text{kg}$ 、BMI は  $19.3 \pm 1.47$  であった。肘窩の周囲径は、右  $21.9 \pm 1.37\text{cm}$ 、左  $21.8 \pm 1.27\text{cm}$  であった。データ収集中血圧、脈拍が大きく変化したものはいなかった。

皮膚から血管の距離の平均値  $\pm$  標準偏差

は、駆血前  $2.0 \pm 0.73\text{mm}$ 、駆血後  $1.7 \pm 0.69\text{mm}$  で、駆血後の方が皮膚と血管との距離は浅くなった。血管径は、駆血前の縦径： $3.1 \pm 0.93\text{mm}$ 、横径： $4.2 \pm 1.36\text{mm}$ 、駆血後の縦径： $3.4 \pm 1.01\text{mm}$ 、横径： $4.4 \pm 1.33\text{mm}$  であった。血管の面積は、駆血前  $11 \pm 6.26\text{mm}^2$ 、駆血後  $12.8 \pm 6.74\text{mm}^2$  であった。

(2) 次に、最適な刺入角度を算出した。駆血後の皮膚表面から血管の中心までの距離を表1に示す。皮膚表面から血管の中心までの距離が最も近かったのは、 $2.0\text{mm}$  で、最も距離が遠かったのは、 $5.9\text{mm}$  であった。 $3.1 \sim 3.5\text{mm}$  の間に40肢(30.8%)占めていた。

刺入角度 ( $\sin \theta = d/l$ ) の計算式に当てはめて算出した(表2)。8mm挿入するケースでは、穿刺角度は最も皮膚表面から血管の中心までの距離が短かった $2.0\text{mm}$ の場合、穿刺角度は $14.5^\circ$ 、最も距離の長かった $5.9\text{mm}$ の場合、穿刺角度は $47.5^\circ$ であった。10mm挿入するケースでは、穿刺角度は最も皮膚表面から血管の中心までの距離が短かった $2.0\text{mm}$ の場合、穿刺角度は $11.5^\circ$ 、最も距離の長かった $5.9\text{mm}$ の場合、穿刺角度は $36.2^\circ$ であった。12mm挿入するケースでは、穿刺角度は最も皮膚表面から血管の中心までの距離が短かった $2.0\text{mm}$ の場合、穿刺角度は $9.6^\circ$ 、最も距離の長かった $5.9\text{mm}$ の場合、穿刺角度は $29.5^\circ$ であった。表2をグラフ化したものが図1である。

表1. 皮膚表面～血管中心部までの距離の割合 (n=130)

| 皮膚表面～血管中心部までの距離 (mm) | n  | %    |
|----------------------|----|------|
| 1.6～2.0              | 1  | 0.8  |
| 2.1～2.5              | 17 | 13.1 |
| 2.6～3.0              | 23 | 17.7 |
| 3.1～3.5              | 40 | 30.8 |
| 3.6～4.0              | 28 | 21.5 |
| 4.1～4.5              | 12 | 9.2  |
| 4.6～5.0              | 4  | 3.1  |
| 5.1～5.5              | 3  | 2.3  |
| 5.6～6.0              | 2  | 1.5  |

表2 刺入長さごとにみた適切な刺入角度

| 深さd [mm] | 刺入長さ |      |      |
|----------|------|------|------|
|          | 8mm  | 10mm | 12mm |
|          | 角度   |      |      |
| 2.0      | 14.5 | 11.5 | 9.6  |
| 2.5      | 18.2 | 14.5 | 12.0 |
| 3.0      | 22.0 | 17.5 | 14.5 |
| 3.5      | 25.9 | 20.5 | 17.0 |
| 4.0      | 30.0 | 23.6 | 19.5 |
| 4.5      | 34.2 | 26.7 | 22.0 |
| 5.0      | 38.7 | 30.0 | 24.6 |
| 5.5      | 43.4 | 33.4 | 27.3 |
| 6.0      | 48.6 | 36.9 | 30.0 |

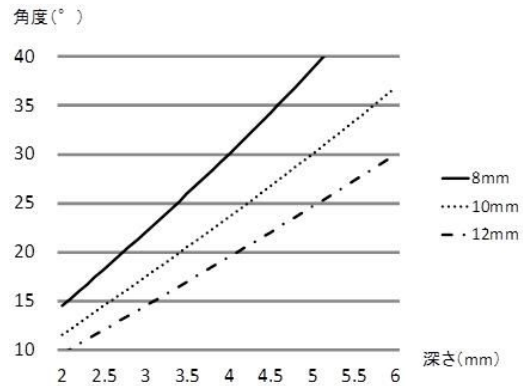


図1. 血管の深さと角度との関係

(3) 得られた結果より考察を述べる。

針の長さが $32\text{mm}$ のものを使用した時に、全体の四分の一から二分の一程度刺入することが考えられる。この根拠は、逆血がみられたところから $1 \sim 2\text{mm}$ 挿入するのが一般的であるが、刺入長さが短い場合は、ベベルの部分が十分に血管内に入らないこと、採血中に抜けやすいことが考えられる。一方、刺入長さが長い場合は、血管を突き抜ける恐れや、神経や動脈に穿刺する可能性がありリスクを伴う。以上の点を考慮し、全体の四分の一から二分の一程度刺入することを条件として、刺入長さが $8\text{mm}$ 、 $10\text{mm}$ 、 $12\text{mm}$ の3パターンについて検討した。

$32\text{mm}$ の針を使用し穿刺角度は最も皮膚表面から血管の中心までの距離が短かった $2.0\text{mm}$ の場合、 $8\text{mm}$ 挿入するケースでは穿刺角度は $14.5^\circ$ 、 $10\text{mm}$ 挿入するケースでは穿刺角度は $11.5^\circ$ 、 $12\text{mm}$ 挿入するケースでは穿刺角度は $9.6^\circ$ であったことから、皮膚から血管までの距離が浅い場合、浅い角度で刺入することが適切に血管の中に刺入できると考えられる。ほぼ $10 \sim 15^\circ$ の角度は、標準採血法ガイドラインで述べている、皮膚に対して深部の血管以外は通常 $20^\circ$ 以下の角度で十分穿刺可能であると記載されているが、特に浅い場合は、角度をつけ刺入長さを長くすれば、血管を突き抜ける可能性を示唆している。よって、安全に刺入するためには、 $10 \sim 15^\circ$ の角度を考えて穿刺すればよいと考えられる。一般的に、刺入長さを長くすると、接触する神経数も多くなることから、この点も考慮する必要があると思われる。

最も距離の長かった $5.9\text{mm}$ の場合、 $8\text{mm}$ 挿入するケースでは穿刺角度は $47.5^\circ$ 、 $10\text{mm}$ 挿入するケースでは穿刺角度は $36.2^\circ$ 、 $12\text{mm}$ 挿入するケースでは穿刺角度は $29.5^\circ$ であった。角度を大きくすると、針を保持している際に安定ができないため、手の位置と針との関係が重要になってきたり、ベベルが血管の中に収まらない可能性があるが、 $30 \sim 45^\circ$ の角度で穿刺すればよいと考えられる。では、皮膚に対して $30^\circ$ 以下程度の穿刺と標準採血法ガイドラインに記載されていたり、看護学テキストには $10 \sim 30^\circ$ の範囲と書かれて

いることから誤差ある。この理由として、採血中には、血管の中で針が動かないように、注射器を保持している以外の手で対象者の上肢との安定を保つ必要があるが、角度を大きくすると、採血者の手と置いている対象者の上肢とが安定しないことが一つとして考えられる。

第二段階として、得られた血管の特徴をもとに模擬血管の作成を京都科学に依頼し、第一段階で得られた結果を評価した。

#### (4) 今後の課題

本研究の当初の目的の一つである、初学者への教育方法であるが、研究成果としてまとめることができなかつた。しかし、講義・演習内で本研究結果を提示し、実際に超音波診断装置を用いた演習を行った。今後、見えない血管などを可視化することによる教育効果について明らかにすることが継続課題である。

#### (5) 研究の限界

第1段階の研究では、エコー画像上で角度を算出したため、実際のヒトを対象とした場合には、駆血の程度や皮膚や血管の状態の影響度も考慮する必要があるため一般化できない。また、第2段階では、ファントムを使用して評価しているため、誤差が生じていることも考えられる。今後は、実際の場面を想定して行う必要がある。

### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 0件)

〔学会発表〕(計 2件)

Akiko HARA, Junko MATSUO, Toshimi KAWAKITA, Fumiko MICHISHIGE, Koichi YABUNAKA, Positional relationship between nerves and arteries in the cubital fossa during venipuncture: An ultrasound image-based study, 4<sup>th</sup> International Conference on Nursing and Healthcare, 2015.10.06, San Francisco (U.S.A.)

原明子、川北敬美、松尾淳子、道重文子、血管の深さによる静脈穿刺角度の検討  
超音波画像による評価、日本看護研究学会 第41回学術集会、2015年8月23日、「広島国際会議場(広島市、広島県)」

〔図書〕(計 0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0件)

取得状況(計 0件)

### 6. 研究組織

#### (1) 研究代表者

原 明子 (HARA Akiko)  
大阪医科大学・看護学部・助教  
研究者番号：70585489

#### (2) 研究協力者

道重 文子 (MICHISHIGE Fumiko)  
大阪医科大学・看護学部・教授  
研究者番号：00274267

松尾 淳子 (MATSUO Junko)  
大阪医科大学・看護学部・准教授  
研究者番号：10507370

川北 敬美 (KAWAKITA Toshimi)  
大阪医科大学・看護学部・講師  
研究者番号：50440897