

令和 6 年 6 月 25 日現在

機関番号：31106

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2023

課題番号：18K10207

研究課題名（和文）前腕から手背における安全な静脈穿刺部位の探求および検証

研究課題名（英文）The search and verification of the safe venipuncture sites in the antebrachial region to dorsum of hand

研究代表者

三國 裕子（Mikuni, Yuko）

青森中央学院大学・看護学部・特任教授

研究者番号：80707323

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、47側の献体調査により、手背静脈弓（網）の形成、斜静脈と上行静脈の出現に基づき、手背の皮静脈の走行パターンを9タイプに分類し、その特徴を明らかにした。さらに、手背の皮静脈の弁の出現、皮神経・動脈の走行を合わせて分析し、橈側皮静脈と斜静脈の橈側が、静脈注射の際に注意すべき部位であると考えた。

以上の特徴ならびに皮静脈の外径から、手背静脈弓（網）の尺側が、比較的安全で静脈穿刺に適切な部位との結論を得た。

研究成果の学術的意義や社会的意義

静脈穿刺は静脈内注射、採血として医療機関などで実施される頻度が高い技術である。この技術を安全かつ正確に実施するために、穿刺部位の選定が重要である。本研究は、これまで行ってきた静脈穿刺部位に関する研究を活用し、前腕から手背における安全な静脈穿刺部位を献体による調査から分析を行った。

その結果、手背静脈弓（網）の形成に関する皮静脈の走行パターンを明らかにした。このパターンを基に、皮静脈の弁の出現、皮神経・動脈の走行を合わせて分析し、安全な静脈穿刺部位の選定を行った。これは、基礎看護学と解剖学の両面から意義のある結果であると考えられる。

研究成果の概要（英文）： In this study, based on the formation of Dorsal venous arch (network) of hand, the appearance of Oblique vein and Ascending vein, the running patterns of the dermal veins of the dorsal hand were classified into 9 types and their characteristics were clarified by 47-sided donation survey. Furthermore, the appearance of Venous valve of the cutaneous veins on the dorsal of the hand and the running of the cutaneous nerve and artery, we were considered that the radial side of the Cephalic vein and the Oblique vein were the sites that should be paid attention to when injecting intravenously.

Based on the above characteristics and the outer diameter of each cutaneous vein, we are concluded that the ulnar side of Dorsal venous arch (network) of hand is relatively safe and suitable for venipuncture.

研究分野：基礎看護学

キーワード：手背静脈弓 静脈穿刺 皮静脈 皮神経 基礎看護技術

1. 研究開始当初の背景

- (1) 2002年の厚生労働省医政局長通知において、静脈内注射を看護業務の範疇として取り扱うこととする法解釈の変更がなされ、看護師は採血に加えて静脈注射をも含んだ静脈穿刺に対する責任を担うこととなった。しかし、静脈穿刺に関する医療事故やトラブルの報告は後を絶たず、看護師にはより確かな知識の取得と技術の提供が求められていた。静脈穿刺部位として、主に肘窩が選択される場合が多く、その他として前腕、手背、足背が用いられる。申請者は、2008年より篤志献体を用いた調査・研究を行い、肘窩における皮静脈の走行、皮静脈と皮神経、動脈との位置的關係、さらに変異のある動脈との位置的關係を調査した結果、安全な静脈穿刺部位を選定し、報告した¹⁾。この報告では、安全な静脈穿刺部位を明らかにしただけではなく、統一されていなかった橈側皮静脈と副橈側皮静脈の定義、新たな視点による肘窩の皮静脈の走行パターンを確立した。次に行った研究は「足背の皮静脈と神経・動脈との位置的關係による安全な静脈穿刺部位の解明」基盤研究(C)(平成27年度～平成29年度)である。これは、近年の乳がん患者および透析患者、認知症患者などの割合の増加により、上肢に静脈穿刺を行うことが困難な状況が生じた際に足背を選択する機会が増えたことが研究の動機となった。この研究で、足背の皮静脈の走行の特徴を明らかにし、皮静脈と神経、足背動脈や変異動脈との位置的關係、皮静脈の太さ、静脈弁の出現頻度を明らかにし、足背の安全な静脈穿刺部位について考察した^{2)~4)}。
- (2) 臨床において選択される静脈穿刺部位の安全領域について研究を行っていたが、主要な部位全てを解明したとは言い難かった。前腕から手背にかけての部位も、静脈穿刺時に穿刺や固定が容易であること、手関節部においては直線的な血管が見つかりやすいことから、検査の際にカテーテル挿入部位となっていた。しかし、手関節部には橈骨神経、橈骨動脈がその浅層を走行しているため注意が必要である。2016年に看護師が左手関節付近の橈側皮静脈に点滴針を挿入した際、患者の橈骨神経浅枝が障害されたという医療事故の報告があった。また、千葉⁵⁾の線描によると、手関節から末梢へ走行する橈骨動脈およびその浅枝が手背静脈網の近傍を走行するケースがあり、変異動脈にも注意が必要であると考えた。当時の先行研究では、五味ら⁶⁾、國澤ら⁷⁾が上肢および手背における皮静脈と皮神経の距離を調査し、手関節付近の橈側皮静脈は橈骨神経浅枝が近接しているため穿刺の際は注意部位となると報告していた。しかし、これらの報告では安全な静脈穿刺部位は選定されていなかった。

2. 研究の目的

本研究は、前腕から手背における安全な静脈注射部位について、献体を用いた調査により探求し、さらにその安全性について生体を用いた調査により検証する。この2つの方法により前腕から手背における安全な静脈穿刺部位を明らかにし、静脈穿刺に関する医療事故の防止および看護技術の発展に寄与することを目的とする。

3. 研究の方法

- (1) 2018・2019年度のA大学医学科解剖実習体を用い、前腕遠位1/3から手背における皮静脈の走行と太さ、皮静脈と皮神経、動脈、変異のある動脈、静脈弁との位置的關係を描写・写真撮影より調査し、データを得た。調査したデータを皮静脈の走行を中心として分析し、献体調査による安全な静脈穿刺部位を選定した。調査した献体数は、合計32体(47側)であった。
- (2) 倫理的配慮として、A大学大学院医学研究科の倫理審査を経て実施した。

4. 研究成果

(1) 皮静脈の走行

解剖実習体32体(47側)の調査の結果、手背静脈弓は、31側(66%)に存在した。手背静脈弓の定義として、背側中手静脈が吻合しMP関節(中手指節関節)の高さ付近で弓形を成すものとした。弓の形態として、第1指あるいは第1中手間隙から第4中手間隙から第5指にかけて弓を形成するものは20側(65%)、不完全な弓を形成するものは11側(35%)に認めた。不完全な弓のうち、第1から第3中手間隙にかけてが8側(17%)に確認された。弓を形成せず、静脈網となっているものは16側(34%)だった。また、手背静脈弓(網)の尺側部から橈側皮静脈に合流する斜静脈は41側(87%)、中央部から橈側あるいは尺側皮静脈に合流する上行静脈は26側(55%)に出現した。斜静脈の起始は、第4中手間隙付近が28側(60%)、第3中手間隙付近が13側(28%)だった。第3中手間隙付近の13側のうち8側は、第1から第3中手間隙にかけて不完全な弓を形成した。斜静脈は、橈骨手根関節近位で橈側皮静脈へ合流が27側(57%)と最も頻度が高かった。上行静脈の起始は、第2中手間隙付近が15側(32%)と最も多く、次いで第3中手間隙付近が8側(17%)だった。上行静脈は、橈骨手根関節部で橈側皮静脈へ合流が27側(57%)、斜静脈と合流が9側(19%)だった。その他、尺側皮静脈、副橈側皮静脈へ合流が各2側(4%)出現した。

皮静脈の外径について、39 側を計測した。手背静脈弓（網）の手根中手関節の高さにおいて、橈側は 1~4.4 mm、尺側は 1~5.5 mm、静脈弓の最遠位は 0.8~3.5 mm だった。手背における斜静脈の太さは 0.8~4 mm、上行静脈は 1~2.8 mm だった。いずれの皮静脈も外径の個体差が大きい、外径を平均すると、静脈弓（網）の橈側・尺側、斜静脈が各 2.2 mm、上行静脈が 1.9 mm、静脈弓の最遠位が 1.8 mm だった。

以上の静脈弓（網）の形成、斜静脈と上行動脈の出現に基づき、手背の皮静脈の走行パターンを 3 タイプに分類した。Type I は完全な弓形成あり、Type II は、不完全な弓形成、Type III は弓を形成しないものである。さらに各タイプを、a：斜静脈あり、b：上行静脈あり、c：斜静脈・上行静脈ありの 3 亜型に分け、計 9 型の手背皮静脈走行パターンを作成した（図 1）。手背の皮静脈の走行パターンで最も頻度が高かったのは、Type I-c と Type III-a で各 8 側（17%）だった。

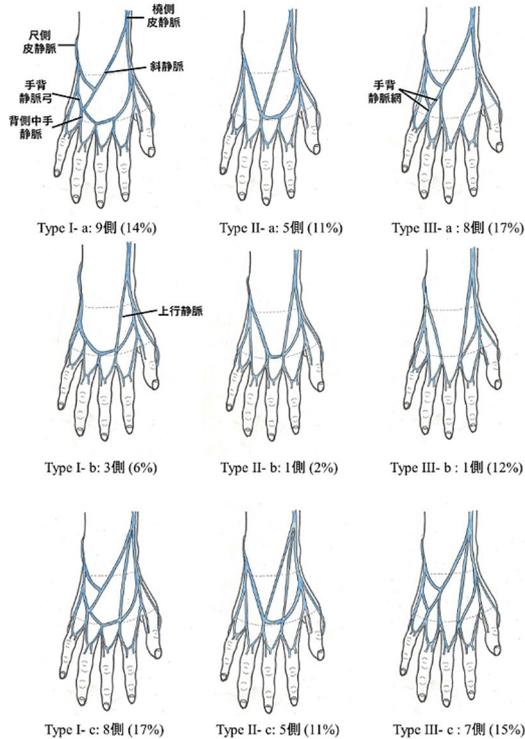


図 1. 手背皮静脈走行パターン（調査 47 例、図は右に統一）

Type I：完全な弓形成 Type II：不完全な弓形成 Type III：弓形成なし
a：斜静脈あり b：上行静脈あり c：斜静脈・上行静脈あり

表 1. 手背の静脈弁の位置と数（27 側）

静脈	高さ	タイプ	数と頻度
橈側皮静脈	橈骨手根関節より近位	1枚弁	3
		2枚弁	7
	橈骨手根関節	1枚弁	3
		2枚弁	4
	手根中手関節	1枚弁	2
		2枚弁	2
尺側皮静脈	橈骨手根関節より近位	1枚弁	1
		2枚弁	2
	橈骨手根関節	1枚弁	1
		2枚弁	1
	手根中手関節	2枚弁	1
			1
上行静脈	橈骨手根関節より近位	2枚弁	2
			2 (3)
	橈骨手根関節	1枚弁	2
		2枚弁	7
	手根中手関節	1枚弁	1
			1 (1)
中手指節間	2枚弁	1	
		1 (1)	
斜静脈	橈骨手根関節より近位	1枚弁	1
		2枚弁	7
	橈骨手根関節	1枚弁	6
		2枚弁	5
	手根中手関節	1枚弁	2
		2枚弁	3
背側中手静脈	手根中手・中手指節間の中	1枚弁	3
		2枚弁	3
	中手指節間	1枚弁	2
		2枚弁	2
	背側指静脈	2枚弁	1
			1 (1)
計	1枚弁	27 (35)	
	2枚弁	51 (65)	

()は%を示す

(2) 静脈弁の出現と部位

前腕遠位 1/3 から手背において、皮静脈の静脈弁を 20 体（27 側）で調査した。静脈弁は、橈側皮静脈、尺側皮静脈、上行静脈、斜静脈、背側中手静脈、背側指静脈において計 78 個を確認した（表 1）。その形状として、1 枚弁を 27 個（35%）、2 枚弁を 51 個（65%）に認めた。静脈弁の出現部位は、橈骨手根関節の高さが最も多く 29 側（37%）、次いで橈骨手根関節の近位が 23 側（29%）、CM 関節（手根中手関節）の 17 側（22%）、MP 関節の 6 側（8%）、CM 関節と MP 関節の間の 3 側（4%）に認めた。静脈弁が出現した皮静脈として、斜静脈が 24 個（31%）と最も多く、橈骨手根関節の高さに 11 個（14%）が出現した。次いで橈側皮静脈が 21 個（27%）、上行静脈と背側中手静脈がいずれも 13 個（17%）、尺側皮静脈に 6 個（8%）、背側指静脈に 1 個（1%）の出現を認めた。

(3) 皮神経の走行

解剖実習体 47 側の前腕遠位 1/3 から手背において、皮神経の走行と皮静脈との位置的關係について調査した。手背には、筋皮神経の終末枝である外側前腕皮神経、橈骨神経浅枝、尺骨神経手背枝が分布した（表 2）。背側指神経においては、外側前腕皮神経が橈骨神経浅枝と交通し、第 1 指縁への分布を 22 側（47%）、第 2 指縁への分布を 6 側（13%）に認めた。橈骨神経浅枝が第 1-5 指縁までの分布は、外側前腕皮神経との交通枝を含めると 83~100% に認めた。また、橈骨神経浅枝の第 8・9 指縁への分布を各 1 例に認めた。尺骨神経手背枝の第 6-10 指縁への分布は、橈骨神経浅枝との交通枝を含めると 87~100% に認めた。また、尺骨神経手背枝の橈骨神経と交通し、第 3 指縁までの分布を 1 例に認めた。

なお、橈骨神経浅枝、尺骨神経手背枝が背側指神経に移行する際に、背側中手静脈との交又をそれらの多数例に認めた。

表2. 背側指神経の指縁分布 (47例)

指縁 皮神経	第1	第2	第3	第4	第5	第6	第7	第8	第9	第10
外側前腕皮神経 + 橈骨神経浅枝	22 (47)	6 (13)	2 (4)	1 (2)	1 (2)	0	0	0	0	0
橈骨神経浅枝	25 (53)	41 (87)	44 (94)	40 (85)	38 (81)	6 (13)	1 (2)	0	0	0
橈骨神経浅枝+ 尺骨神経手背枝	0	0	1 (2)	6 (13)	8 (17)	15 (32)	10 (21)	1 (2)	1 (2)	0
尺骨神経手背枝	0	0	0	0	0	26 (55)	26 (55)	46 (98)	46 (98)	47 (100)

()は%を示す

(4) 皮静脈と動脈の位置的関係

解剖実習体47例において、橈骨動脈あるいはその枝が、前腕あるいは手背筋膜下の極めて浅層を走行する例を47例中15例(32%)に認めた。それらの出現部位と数は、タバチエール、第1背側骨間筋から第1中手間隙がいずれも5例(11%)、第2・3背側骨間筋上、橈骨手根関節近位がいずれも2例(4%)、それとは別に、浅背側前腕動脈の未発達が1例(2%)出現した。図2は、橈骨動脈の外側から未発達の浅背側前腕動脈が出現した例である。本例は橈骨動脈から起こり(外径1.2mm) 橈骨神経浅枝の第1指への枝を外側から囲み、手背に向かい、第4・5背側指神経の共同幹に深層から侵入し、また、伸筋支帯を貫いて橈骨下端に分布した。その他、分岐部に近い枝は腕橈骨筋腱と長母指外転筋腱の間を通り、腱鞘に侵入した。橈骨動脈は、第1中手間隙にかけて、手背静脈網橈側の深層を交叉し、第1背側骨間筋の近位で第1背側中手動脈が分岐し、その末梢は第2・3固有掌側指動脈に移行した。

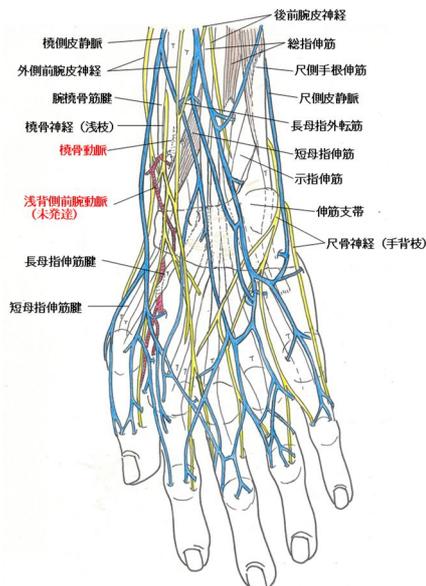


図2. 未発達の浅背側前腕動脈 (左側)

(5) 考察

本研究における手背静脈弓の出現率は66%で、岡本⁸⁾の70%、忽那⁹⁾の約5割とほぼ同様の割合を示した。斜静脈の出現率は87%で、岡本、忽那の約4割より高い確率で出現した。上行静脈の出現率は55%で、岡本の28%、忽那の約1割より高い確率で出現した。この結果は、斜静脈、上行静脈の定義が複雑であることを示したと考える。今後さらに、斜静脈と上行静脈、静脈弓の形成について分析を重ねる予定とする。手背の皮静脈走行パターンに、静脈弁を追加すると、手背橈側に静脈弁の出現が多いことを確認した。神経について、橈骨神経浅枝と尺骨神経の指縁分布の割合は5:5¹⁰⁾とされており、本研究も同様の値を示した。本研究で、第1~5指縁まで分布した外側前腕皮神経を手背の皮静脈走行パターンに追加すると、橈側皮静脈および斜静脈の橈側部の深層を皮神経が交叉している確率が高いことが示唆された。動脈については、浅背側前腕動脈の未発達(図2)において、第1背側骨間筋から第1中手間隙にかけて、手背静脈の深層を交叉する橈骨動脈細枝と浅背側前腕動脈が走行した。これは、手背静脈弓(網)橈側とこれらの動脈が交叉する危険性が示唆された。

皮静脈の外径については、手背静脈弓(網) 斜静脈と上行静脈それぞれの個体差が大きいため、皮静脈の太さから静脈穿刺に最適な皮静脈を特定することは困難と考えられる。静脈内注射、静脈血採血に用いられる注射針は、薬液を静脈に投与するまたは静脈血を採取する目的から、主に21~23ゲージ¹¹⁾(外径約0.6~0.8mm)が用いられる。皮静脈の内径は注射針より大きい必要があるため、その外径として2mm以上が必要ではないかと考える。静脈内注射(点滴)の際、皮静脈の太さと、注射針の留置のため凹凸が少ない部位が選択されることから、手背静脈弓(網)の尺側が適していると考えられる。

手背の皮静脈の弁の出現、皮神経、動脈の走行から、橈側皮静脈と斜静脈の橈側は、静脈注射の際に注意すべき部位であると考えられる。手背静脈弓(網)の尺側は、これらの特徴と皮静脈の外径、注射針の留置の面から、比較的安全な静脈穿刺部位だと考えられる。

なお、生体における調査は、COVID-19による感染防止の観点から、開始するまでに時間を要した。この感染症が減少した2024年度より生体調査を開始したため、今後、献体調査とあわせて安全な手背の静脈穿刺部位を検証するのが課題である。

引用文献

- 1) Mikuni Y, Chiba S, Tonosaki Y: Topographical anatomy of superficial veins, cutaneous nerves, and arteries at venipuncture sites in the cubital fossa. Anat Sci Int, 88(1): p46-57, 2013.
- 2) 三國裕子、千葉正司、下田浩: 足背の皮静脈に関する局所解剖学的研究. 第121回日本解

- 剖学会全国学術集会，2016．
- 3) 三國裕子、千葉正司、下田浩：足背における皮神経の形態学的考察．第 121 回日本解剖学会全国学術集会，2017．
 - 4) 三國裕子、藤澤珠織、千葉正司：足背における皮静脈の走行に関する解剖学的研究．静脈可視化装置を用いた検討，青森中央学院大学研究紀要，29，p35-43，2018．
 - 5) 千葉正司：線描 人体解剖学 増補第 3 版．p69・78 に掲載，考古堂，新潟，2014．
 - 6) 五味敏昭、木村明彦、寺嶋美帆、他：体の構造から考える採血および静脈注射部位の安全領域 手背（2）．日本看護学教育学会誌，17，p139，2007．
 - 7) 國澤尚子、木村明彦、石川美帆、他：静脈注射部位の安全領域に関する局所解剖学的研究（2）手背．日本看護学教育学会誌，15，p208，2005．
 - 8) 岡本規矩男：日本人上肢皮下静脈二就テ，慶応医学．2，p1-11，1922．
 - 9) 忽那将愛：日本人上肢皮下静脈（生體二就テ）．解剖学雑誌，2，p708-717，1925．
 - 10) 河西達夫：解剖学実習アトラス．p155，南江堂，東京，2007．
 - 11) 角濱春美、梶谷佳子：看護実践のための根拠が分かる基礎看護技術 第 3 版．p374-397，メヂカルフレンド社，東京，2020．

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 三國裕子、藤澤珠織	4. 巻 第36号
2. 論文標題 肉眼解剖学における線描の看護学への活用	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 青森中央学院大学研究紀要	6. 最初と最後の頁 111-121
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 三國裕子、藤澤 珠織	4. 巻 34
2. 論文標題 看護における超音波装置に関する研究の動向	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 青森中央学院大学研究紀要	6. 最初と最後の頁 183-195
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計6件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 三國裕子、千葉正司、藤澤珠織
2. 発表標題 線描の看護学教育への活用 形態機能学授業における実践案
3. 学会等名 第128回日本解剖学会全国学術集会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 三國裕子、藤澤珠織
2. 発表標題 基礎看護技術テキストにおける静脈穿刺部位に関する内容のテキストマイニング分析
3. 学会等名 第42回日本看護科学学会学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 三國 裕子、藤澤珠織
2. 発表標題 手背の皮静脈における静脈弁の位置 と静脈内注射部位との解剖学的考察
3. 学会等名 第40回日本看護科学学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 三國裕子、成田大一、下田浩、千葉正司
2. 発表標題 手背の静脈穿刺部位における動脈走行の分析
3. 学会等名 第125回日本解剖学会総会全国学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 三國裕子、成田 大一、下田 浩、千葉 正司
2. 発表標題 手背静脈網と背側指神経の構成に関する研究
3. 学会等名 第124回日本解剖学会全国学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 三國 裕子、藤澤珠織
2. 発表標題 手背静脈弓と動脈の走行からみた静脈注射部位の検討
3. 学会等名 日本看護研究学会第45回学術集会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	千葉 正司 (Chiba Shoji) (40003652)	弘前学院大学・看護学部・客員教授 (31104)	
研究分担者	岡本 珠織 (藤澤珠織) (Okamoto Shiori) (70595694)	青森中央学院大学・看護学部・准教授 (31106)	
研究分担者	成田 大一 (Narita Hirokazu) (90455733)	弘前大学・医学研究科・助教 (11101)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------