

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 5 月 22 日現在

機関番号：21102

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2013～2014

課題番号：25862114

研究課題名(和文) 輸液実施中の患者の適切な採血部位の検討

研究課題名(英文) Study of a suitable blood sampling site in a patient having an intravenous line

研究代表者

小池 祥太郎 (Koike, Shotaro)

青森県立保健大学・健康科学部・助教

研究者番号：30553317

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 700,000円

研究成果の概要(和文)：輸液をしている患者から採血する時、輸液を実施している腕から採血することは避けることが常識とされていた。これは輸液が採血データに影響し、患者の生体情報を正しく反映しないとされていたからである。しかし、輸液が流れていく方向は中枢側であり、輸液実施部位より末梢側から採血すれば、輸液の影響を排除した採血データが得られるのではないかと考えた。本研究では、ウサギに輸液を行い、輸液実施部位の中枢側と末梢側の正確性を検討したところ、中枢側では輸液の影響があるが末梢側ではなかった。そこで、ヒトを対象とした実験を行う意義があると判断し、ヒトを対象として研究を行った所、末梢側での採血データに輸液の影響はなかった。

研究成果の概要(英文)：It has been generally recommended not to take blood samples from the arm with an intravenous line because this may cause undesirable effects of IV fluid on the blood test data. However, that a blood sample taken from a site distal to the location of the IV line would provide blood data that is unaffected by the IV fluid because the flow direction of the IV fluid is towards central circulation. This study investigated the accuracy of the blood data taken at blood sampling sites proximal to and distal to the IV site by administering the IV fluid to rabbits. The results showed no effect of the IV line in blood samples taken at sites distal to the IV site, whereas some effects of the IV fluid were observed in the samples from sites proximal to the IV site. Based on the results, it was considered meaningful to conduct a study with human subjects. The human study was conducted, and the results showed no effect of the IV fluid in the samples taken at sites distal to the IV site.

研究分野：看護技術

キーワード：基礎看護学 看護技術 採血 採血部位 輸液

1. 研究開始当初の背景

リンパ節郭清を伴う乳房切除を行った患者や、透析用シャントを有する患者が輸液を必要とする場合、健側にラインを確保していることが多い。このような場合、患側からの採血は禁忌であり、臨床では下肢からの静脈が採血部位として選択されている。しかし、下肢からの採血は血栓形成のリスクがあり、採血部位として推奨されていない。もし、健側から行われている輸液実施部位より末梢側で採血した時に、血液データが輸液の影響を受けないというエビデンスを得ることができれば、輸液実施部位より末梢側を採血部位として推奨することが可能である。よって、輸液中の患者から採血を行う場合、輸液の影響を受けない採血部位を調べる必要があると考えた。

2. 研究の目的

輸液の影響を受けない採血データを得るために、どの部位から採血すべきかを明らかにする。

3. 研究の方法

【基礎研究因果仮説検証研究.実験研究】

20 週齢 (体重約 3.5kg) の日本白色種雄性ウサギ 7 匹を使用した。ウサギを小動物用麻酔器で鎮静させ、左耳介静脈に輸液ラインを確保した。絶食中で 24 時間点滴を受けている患者を想定し、このような患者に臨床でもっとも活用されている 3 号輸液 (商品名: ソリタ T3G) を用いた。投与速度は絶食中の成人患者 60kg の場合、2,000ml/24h の輸液を行うことが一般的であり、その時の輸液スピードは 83. 3ml/h となる。それを 3. 5kg のウサギに換算して 4.9ml/h とした。輸液開始 5 分後に実施部位より 2cm 中枢側・末梢側・反対側 (右耳介静脈) から各部位 2ml の採血を行った。反対側はウサギの基準となる採血データとした (図 1)。分析は血球検査・生化学検査 41 項目とし、中枢側・末梢側・反対側で得たデータを SPSS19.0Statistics を用いて Tukey の検定で比較し有意水準は 5%

未満とした。

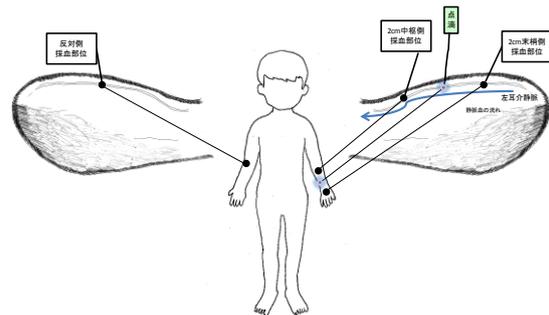


図 1. 各採血部位の模式図

【実証研究因果仮説検証研究.準実験研究】

医療系の国家試験免許有資格者男性 5 名に対して、左上肢前腕からソリタ T3G を 84ml/h で開始し、5 分後に 2 人の看護師が輸液実施部位の 15cm 末梢側 (以下、末梢側) および反対側の upper 肘窩部 (以下、反対側) より同時にホルダーを用いた真空採血法で採血を行った。反対側は輸液の影響を受けず対象者の正確な生体機能を表す採血部位であり、対照群として比較するために採血した (写真 1.2)。血液分析は血球検査・生化学検査 41 項目を (株) ビー・エム・エルに業務委託した。得られたデータを SPSS Statistics19.0 を用いて末梢側、反対側で得たデータを paired t-test で比較し有意水準は 5%未満とした。



写真 1. 実験時の様子



写真 2. 輸液実施部位

4. 研究成果

【基礎研究因果仮説検証研究.実験研究】

各採血部位のデータを比較した際に有意差が認められた項目は TP : 中枢側 4.7 ± 1.1 g/dl、末梢側 5.9 ± 0.5 g/dl、反対側 5.8 ± 0.3 g/dl。Alb : 中枢側 1.8 ± 0.4 g/dl、末梢側 2.3 ± 0.1 g/dl、反対側 2.3 ± 0.2 g/dl。Na : 中枢側 126 ± 18.7 mEq/l、末梢側 144 ± 3.5 mEq/l、反対側 144 ± 2.1 mEq/l。Cl : 中枢側 88 ± 12.6 mEq/l、末梢側 100 ± 3.7 mEq/l、反対側 101 ± 3.9 mEq/l。Ca : 中枢側 11.4 ± 2.6 mEq/l、末梢側 14.1 ± 0.8 mEq/l、反対側 14.0 ± 0.9 mEq/l。Mg : 中枢側 2.1 ± 0.4 mEq/l、末梢側 2.6 ± 0.1 mEq/l、反対側 2.6 ± 0.1 mEq/l で、これらの中枢側データは末梢側・反対側データと比較し有意に低かった。また、BS は中枢側 487 ± 169 mg/dl、末梢側 179 ± 91 mg/dl、反対側 127 ± 29 mg/dl であった。K は中枢側 6.7 ± 2.6 mEq/l、末梢側 4.3 ± 0.5 mEq/l、反対側 4.1 ± 0.6 mEq/l で、これらの中枢側データは末梢側・反対側データと比較し有意に高かった。その他の項目に有意な差は認められなかった。

TP・Alb・Na・Cl・Ca・Mg の中枢側データは反対側に比べて有意に低かった。理由として、静脈血は末梢から中枢に流れており、輸液も実施部位から中枢側に流れていくため、ウサギの血液データ基準 (TP : 6.90 ± 0.36 g/dl、Alb : 3.39 ± 0.29 g/dl、Na : 146 ± 1.15 mEq/l、Cl : 101 ± 1.45 mEq/l、Ca : 10.0 ± 1.11 mEq/l、Mg : 2.52 ± 0.24 mEq/l) より低い組成で構成されているソリタ T3G (TP : 0g/dl、Alb : 0g/dl、Na : 35mEq/l、Cl : 35mEq/l、Ca : 0 mEq/l、Mg : 0 mEq/l) が流れていくことで、中枢側で得た血液データが反対側より有意に低くなったと考えられる。一方で、BS・K の中枢側データは反対側と比較し有意に高かった。理由として、ソリタ T3G の組成で BS は 7500mg/dl、K は 20 mEq/l と、ウサギの血液データ基準 (BS :

135 ± 12.0 mg/dl、K : 5.75 ± 0.2 mEq/l) より高いためであると考えられる。

末梢側データと反対側で有意な差がある項目はなかった。ただし、BS において、末梢側 179 ± 91 mg/dl、反対側 127 ± 29 mg/dl と 52 mg/dl の平均値の差があり、この差はスライディングスケールを使用している患者の場合、インシュリンの投与量が変わるなど臨床的に問題となる平均値の差があった。また、標準偏差も反対側と比較して末梢側で開きが大きく、輸液の影響が否定できない結果となった。この理由として、血液は血管内を層流にながれているが、血流速度の増加と血液粘性が低下することでレイノルズ数が上昇し乱流が起きる。輸液が血管内に入ること、レイノルズ数が上昇する条件である血流速度の増加と血液粘性の低下が起これ、局所的に乱流が起きている可能性が考えられる。では、なぜ BS だけに影響したかという、ソリタ T3G には 15g/200ml の 7.5% グルコースが入っており、単位換算すると 7500mg/dl の組成濃度となっている。ウサギの基準とされている 135 ± 12.0 mg/dl とソリタ T3G の組成は大幅に違い、その差は 55.6 倍にもなる。そのため乱流の発生により、少量の輸液が採血管に混入することで、末梢側から採血を行っても血液データに輸液が影響する可能性があると考えられる。また、中枢側では反対側と比較し有意な差があった電解質は、末梢側では有意な差はなく平均値および標準偏差もほぼ同じ値となった。これらのことから、血液データと大幅に差がある輸液を実施している際には末梢側であっても輸液実施部位付近は避けた方がよいことが示唆された。ただし、採血する際に患者が投与されている輸液の種類を考慮することは難しく、輸液の組成と血液データに大幅な差があったとしても、輸液の影響を受けることなく採血可能な部位が理想的であると考える。

【実証研究因果仮説検証研究.準実験研究】

対象者は平均年齢 39.2±7.3 歳の男性 5 名であった。主だった検査項目の平均値を表 1 に示す。

表 1. 末梢側と反対側の平均値の比較

検査項目	単位	末梢側	反対側	p
TP	g/dL	7.2	7.3	n.s.
Alb	g/dL	4.5	4.6	n.s.
LDL	mg/L	121.4	123.4	n.s.
HDL	mg/L	41.8	42.4	n.s.
Na	mEq/L	141.4	141.2	n.s.
Cl	mEq/L	105.2	104.0	n.s.
K	mEq/L	4.7	4.2	n.s.
Ca	mEq/L	9.0	9.0	n.s.
BS	mg/dL	96.2	94.8	n.s.
WBC	/ μ L	7654	7604	n.s.
RBC	/ μ L	501×10^4	501×10^4	n.s.
Hb	g/dL	14.9	14.9	n.s.
PLT	/ μ L	27.0×10^4	27.9×10^4	n.s.

paired t-test n.s.: not significant

末梢側と反対側に有意差がある検査項目はなく平均値もほぼ同程度となった。液実施部位より末梢側で採血した血液は輸液の影響を受けていなかった。よって、末梢側は対象者の生体機能を正確に検査結果に表わすことができる部位であり、採血部位として適切であることが明らかとなった。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 (計 0 件)

〔学会発表〕 (計 1 件)

小池祥太郎、輸液投与下における適切な採血部位の選択に関する基礎研究～輸液実施部位の中枢側・末梢側、反対側のデータ比較～、第 13 回日本看護技術学会学術集会、2014.11.23、京都テルサ (京都府・京都市)

〔図書〕 (計 0 件)

〔産業財産権〕

○出願状況 (計 0 件)

○取得状況 (計 0 件)

〔その他〕

ホームページ等：なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

小池 祥太郎 (KOIKE SHOTARO)

青森県立保健大学・健康科学部・看護学科・助教

研究者番号：30553317