

Japanese Nurse PractitionerがPICCの留置と管理体制の構築に与える効果についての研究

川崎竹哉[†] 薄井真悟* 斎藤武文

IRYO Vol. 78 No. 1 (54-59) 2024

要旨

【背景】末梢挿入型中心静脈カテーテル (peripherally inserted central venous catheter : PICC) は中心静脈カテーテル (centrally inserted central venous catheter : CICC) に比べてカテーテル感染や重篤な合併症が少ないとから、徐々に関心が高まっている。そこで、JNP (Japanese Nurse Practitioner) によるPICCの留置と安全な管理体制の構築が患者や医療者に与える影響について検証した。【方法】2017年4月から8月に看護師117名とPICC留置患者57名にPICC管理に関する現状調査を実施し、2018年5月から8月に看護師92名にJNPがPICC管理研修を実施し理解度を調査した。また、2017年7月から2018年9月に超音波ガイド下で静脈穿刺をし、PICCをナビゲーションを使用せず留置した群56例と、ナビゲーションを使用して留置した群29例を対象にそれぞれ比較検討した。【結果】PICC管理に対する看護師の理解不足が明らかとなったが、JNPが看護師教育に携わることにより、PICC管理に困惑している看護師は57.6%から23.0%に低下した。PICC留置時の超音波ガイド下静脈穿刺の成功率は85例中85例 (100.0%) であり、カテーテルの上大静脈内への留置は、ナビゲーション不使用群が56例中42例 (75.0%)、ナビゲーション使用群が29例中29例 (100%) であった。【考察】JNPは看護師の適切なPICC管理に繋がる教育に寄与できる可能性が示唆されたが、単発の研修は看護師のPICC管理に関する知識や技術の低下を招くことや不適切な管理に繋がる可能性がある。また、JNPは超音波装置とナビゲーション装置を使用することで、ベッドサイドにおいて安全にPICCを留置でき、透視による患者の被曝や透視室まで移動する患者、看護師の業務負担の軽減にも寄与できることが示唆された。【結語】JNPがPICCの安全な留置と看護師による適切なPICC管理に寄与できる可能性が示唆されたが、看護師への教育は定期的に実施し、質を維持する介入が必要である。

キーワード JNP, PICC

背景

中心静脈カテーテル (central venous catheter:

CVC) は、輸液や薬剤、静脈栄養の投与を安定して継続的に実施するために欠かすことのできないデバイスである。種類としては、内頸静脈、大腿静脈、

国立病院機構茨城東病院 呼吸器内科 *臨床研究部 †診療看護師

著者連絡先：川崎竹哉 国立病院機構茨城東病院 診療部 〒319-1113 茨城県那珂郡東海村照沼825

e-mail : kawasaki.takeya.gs@mail.hosp.go.jp

(2023年1月12日受付 2023年8月4日受理)

A Study of the Effect of Japanese Nurse Practitioner on PICC Implantation and Management Systems
Takeya Kawasaki, Shingo Usui*, and Takefumi Saito

Department of Respiratory Medicine, *Department of Clinical Research, NHO Ibarakihigashi National Hospital
(Received Jan. 12, 2023, Accepted Aug. 4, 2023)

Key Words : Japanese Nurse Practitioner, peripherally inserted central venous catheter

鎖骨下静脈などを穿刺する中心静脈カテーテル (centrally inserted central venous catheter: CICC) と、上腕の静脈を穿刺して留置する末梢挿入型中心静脈カテーテル (peripherally Inserted Central Venous Catheter : PICC) がある。PICCはCICCに比べ感染性合併症が少なく、カテーテル関連血流感染 (catheter related blood stream infection: CRBSI) の発生率は、PICCが0.2–0.7、CICCが2.2–2.4と報告されている¹⁾。また、CICCの留置は内頸あるいは鎖骨下（上）から穿刺した際には、血気胸といった重篤な合併症のリスクが存在し²⁾、大腿からの留置は内頸・鎖骨下よりも下肢の深部靜脈血栓症の危険が高い³⁾との報告がある。このような背景から重篤な合併症の発生が少ないPICCへの関心が集まっていると考える⁴⁾。

国立病院機構茨城東病院（当院）では、看護師による静脈路確保が困難になった場合にCICCを留置して対応していたが、2016年以降はPICCを採用し、呼吸器疾患患者に対して年間150件程度挿入するようになったことから、急激にPICCの需要が増加した。その背景には、診療看護師（Japanese Nurse Practitioner: JNP）を中心としたPICCの留置と、カテーテル管理に関わる安全な管理体制の構築が影響を与えていたと考えられた。

そこで、JNPが呼吸器疾患患者に対してPICCの留置のみならず院内での適正なカテーテル管理体制を構築したことが、患者・医療者にどのような影響を与えたかを考察したため報告する。

方 法

本研究テーマについて、以下の1、2の研究を実施した。

1. PICC管理に対する看護師教育の検討

2017年4月～2017年8月に一般病棟勤務の看護師94名とPICCを留置して手術を受けた患者27名を対象に、PICCが留置されたことでよいと感じた点、悪いと感じた点について質問紙調査を実施した。そして、その結果をもとに2018年5月から2018年8月に一般病棟勤務の看護師92名を対象にJNPがPICC管理研修を実施した。研修受講前と受講終了1週間後に無記名自記式質問紙調査を実施し、PICC管理に関する理解度を調査した。研修は講義を1時間実施し、希望者に対して実技指導を行った。講義は、

受講者の参加率を上げるために同じ内容を4回実施した。質問紙調査では、PICC管理に対する困惑事項の有無（採血手技、フラッシュ手順、挿入部消毒とフィルム交換、滴下不良時の対応、PICCの依頼時期）を調査するとともに、PICC管理に関わる手技ごとに分類した4項目（採血関連、点滴投与関連、消毒・フィルム交換、カテーテル固定具交換）を5段階（5：1人で確実にできる、4：教わればできる、3：フォローがあればできる、2：教わった上でフォローがあればできる、1：できないもしくは未経験）で自己評価し、その平均値を比較した。

2. JNPによるベッドサイドでのPICC挿入の安全性の検証

当院では、2018年に中心静脈カテーテル留置用ナビゲーション装置（Sherlock3CG®）を採用した。このナビゲーション装置は、磁場と心電図を指標にカテーテル先端位置を上大静脈-心房結合部近傍に留置することを支援するデバイスである。本調査では、JNPによる超音波装置とナビゲーション装置を用いたベッドサイドでの安全なPICC挿入を目的に、2017年7月から2017年12月にナビゲーションを使用せずPICCを留置した群（ナビ不使用群）56例と、2018年1月から2018年9月にナビゲーションを使用してPICCを留置した群（ナビ使用群）29例を対象に、留置所要時間、カテーテル先端の留置位置、上大静脈以外の血管への迷入件数を比較検討した。また、本症例における超音波ガイド下静脈穿刺の成功率を調査し、先行文献との比較検討を行った。

なお、1、2の分析には χ^2 検定、Mann-Whitney検定を使用し、p<0.05をもって有意差ありと判定した。

本研究は、国立病院機構茨城東病院倫理委員会の承認（2017-007、2017-034）を得て実施した。

結 果

1. PICC管理に関する当院の看護師の理解度と教育による変化

2017年4月～2017年8月に実施した質問紙調査の結果、PICCを留置した患者、PICC管理に関わった看護師とともにプラス要素の回答が多く、マイナス要素の回答は少なかった（図1）。しかし、看護師の自由記載欄に、カテーテルからの採血手技や挿入部

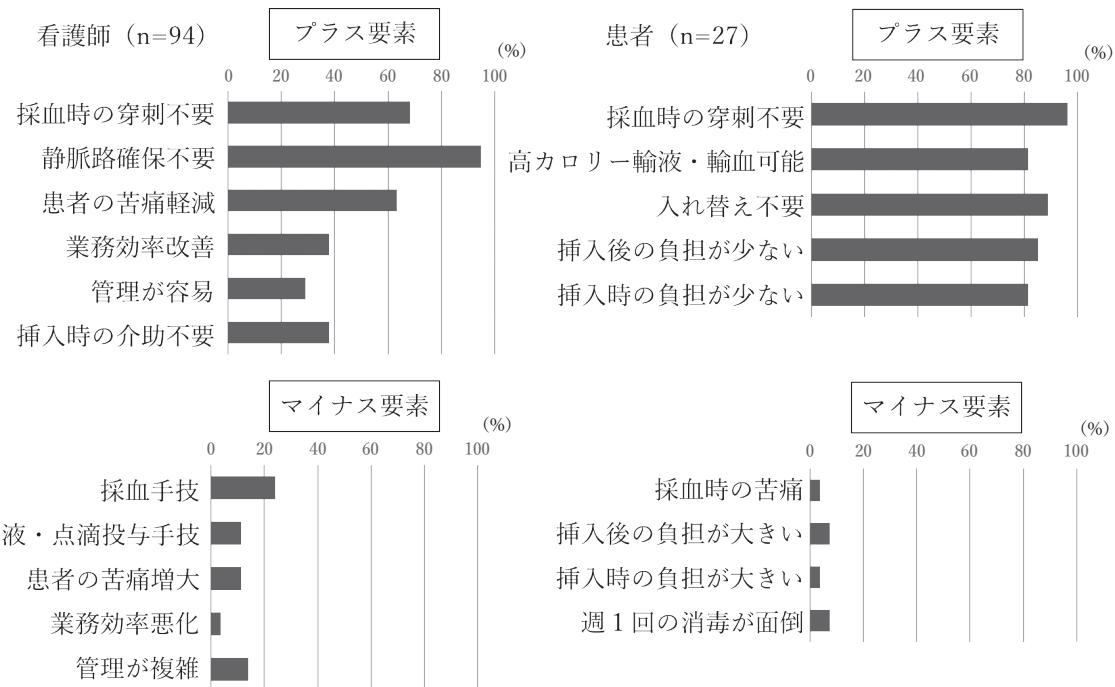


図1 PICCを留置することに関するプラス要素とマイナス要素

調査期間：2017年4月1日～2017年8月31日

表1 看護師のPICC管理経験と困惑事象

| | 人数(%) | | | | p値 |
|----------------|------------|----------|----------|-----------|-------|
| | 研修前 (n=92) | 困惑なし | 困惑有り | 研修後(n=78) | |
| PICC管理経験の有無 | 33(35.8) | 59(64.2) | 26(33.3) | 52(66.4) | 0.73 |
| PICC管理に対する困惑事象 | 39(42.4) | 53(57.6) | 60(76.9) | 18(23.1) | 0.001 |
| <u>具体的手技</u> | | | | | |
| 採血手技 | 63(68.5) | 29(31.5) | 73(93.6) | 5(6.4) | 0.001 |
| 点滴投与関連 | 84(91.3) | 8(8.7) | 74(94.8) | 4(5.2) | 0.37 |
| フラッシュ手順 | 70(76.1) | 22(23.9) | 76(97.5) | 2(2.5) | 0.001 |
| 挿入部消毒/フィルム交換 | 69(75.0) | 23(25.0) | 75(96.2) | 3(3.8) | 0.001 |
| 滴下不良時の対応 | 65(70.7) | 27(29.3) | 73(93.6) | 5(6.4) | 0.001 |
| PICCの依頼時期 | 79(85.9) | 13(14.1) | 77(98.8) | 1(1.2) | 0.002 |

調査期間：2018年5月1日～2018年8月31日

検定方法： χ^2 検定

からの出血・カテーテル閉塞時の対応が理解できていない、不安があるとの記載があり、患者からもPICCを留置しているのに通常どおり採血をされたといった意見が聞かれた。この結果から、看護部協力のもとJNPが主体となりPICC管理に関する看護師対象の教育研修を企画した。PICCの管理経験を持つ看護師は、研修の実施前後ともに全体の約30%であった。PICCの管理自体に困惑していると回答

した看護師は研修前後で57.6%から23.0%に低下した。管理手技ごとに困惑をしているかを研修前後で比較した結果では、採血手技が31.5%から6.4%，フラッシュ手順が23.9%から2.5%，挿入部消毒とフィルム交換が25.0%から3.8%，滴下不良時の対応が29.3%から6.4%，PICC依頼時期が14.1%から1.2%で有意な低下を認めた（表1）。管理手技に関わる5段階の自己評価では、採血関連、消毒・フィルム

表2 研修受講前後のPICC管理手技の自己評価の推移

| 自己評価 | 研修前(n=92) | | | | | 研修後(n=78) | | | | | p値 |
|--------------|-----------|---|---|----|----|-----------|---|----|----|----|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 採血手技 | 46 | 2 | 6 | 23 | 15 | 22 | 1 | 9 | 16 | 30 | 0.07 |
| 点滴投与関連 | 37 | 3 | 3 | 19 | 30 | 21 | 2 | 9 | 10 | 36 | 0.04 |
| 挿入部消毒/フィルム交換 | 38 | 5 | 8 | 17 | 24 | 20 | 2 | 9 | 14 | 33 | 0.13 |
| カテーテル固定具交換 | 54 | 4 | 8 | 21 | 5 | 24 | 1 | 13 | 16 | 24 | 0.001 |

調査期間：2018年5月1日～2018年8月31日

検定方法： χ^2 検定

表3 PICC挿入症例の患者背景とナビ使用群とナビ不使用群の比較

| 患者背景 | ナビゲーション装置 | | p値 |
|---------|------------------------|-------------------------|---------------------|
| | 使用(n=29) ^{a)} | 不使用(n=56) ^{b)} | |
| 性別 | 男性/女性 | 16/13 | 0.18 ^{c)} |
| 挿入側 | 右/左 | 16/13 | 0.98 ^{c)} |
| 刺入静脈 | 尺側/上腕 | 25/4 | 0.49 ^{c)} |
| ルーメン | シングル/ダブル | 3/26 | 0.019 ^{c)} |
| 年齢 | 平均±標準偏差 | 69.8±12.4 | 0.11 ^{d)} |
| 身長(cm) | 平均±標準偏差 | 159.5±8.9 | 0.86 ^{d)} |
| 体重(kg) | 平均±標準偏差 | 60.8±14.5 | 0.03 ^{d)} |
| 所要時間(分) | 平均±標準偏差 | 14.3±1.8 | 0.001 ^{d)} |
| 留置位置 | 上大静脈/迷入 | 29/0 | 0.003 ^{c)} |
| 気管分岐部下 | 基準内/外 | 11/18 | 0.001 ^{c)} |
| 挿入長(cm) | 平均±標準偏差 | 43.1±3.3 | 0.001 ^{d)} |

a) 調査期間：2016年8月1日～2017年2月28日

b) 調査期間：2015年8月1日～2016年2月29日

c) 検定方法： χ^2 検定

d) 検定方法：Mann-Whitney U 検定

交換では研修前後で有意差を認めなかったが、点滴投与関連、カテーテル固定具交換では有意な差を認めた（表2）。

2. JNPによるベッドサイドでのPICC留置に関する安全性の評価

PICCを留置する際は、事前に超音波装置で穿刺する静脈を確認し、上腕の尺側皮静脈または上腕静脈を選択し、穿刺する際も超音波装置を使用してリアルタイムに静脈を描出しながら穿刺を実施した。穿刺の初回成功率は、ナビ使用群100.0%（29例中29例）、ナビ不使用群は100.0%（56例中56例）であった。穿刺部の消毒からPICCを留置し固定するまでの平均所要時間は、ナビ使用群が14.3±1.8分、ナビ

不使用群が12.4分±1.5（p<0.05）であった。

レントゲンによるPICCの先端位置確認では、ナビ使用群の上大静脈への留置は29例中29例（100.0%）、ナビ不使用群は56例中42例（75.0%）であった。また、この研究では、胸部レントゲンにおけるカテーテル先端の適正位置は気管分岐下27.0 mm-54.0 mmを基準として⁵⁾比較検討を行った。その結果、基準内に留置された症例はナビ使用群で29例中11例（37.9%）、ナビ不使用群で42例中7例（16.6%）と有意に高値を示した。平均挿入長は、ナビ使用群43.1±3.3 cm、ナビ不使用群37.6±5.5 cmと、ナビ不使用群で挿入の長さが有意に短い結果となった（表3）。

考 察

1. PICC管理に関する当院の看護師の理解度と教育による変化

PICCを自施設で導入するにあたり、PICC管理に精通した医師、看護師が不在であったことから、JNPがPICC管理に関する当院の看護部の現状を把握したうえで教育に関わった。

PICCの留置は、採血・静脈路確保困難、長期的に補液や抗菌薬の投与をする可能性がある症例が適応であり、当院においても適応する症例に積極的にPICCの留置が施されることで患者・医療者の負担軽減につながったと思われる。一方で、PICCの手技・管理に対してマイナスイメージを持つ看護師が少なからず存在した。これは、看護師のPICCに関する使用法、利点・欠点についての理解が不十分な可能性が考えられた。Tianらは、PICCを管理する看護師の再教育を行い、挿入中から挿入後のケアを徹底することにより、合併症を30.4%から11.5%に減らすことができたと報告しており⁶⁾、PICCの手技・管理に対するマイナスイメージの解消は、合併症を予防する観点で重要な取り組みであると考える。

看護部を対象としたPICC管理に関する研修については、調査当初は看護師向けに推奨された資料やPICC管理に着目した論文が存在しなかったため、メーカー推奨の管理方法を教育資料として作成し、各手技を行う根拠を明確にしながら理解できる講義、演習を計画し実施した。この結果、自己評価では採血手技と挿入部消毒/フィルム交換に有意な差は認めなかつたが、困惑事象の結果では有意に減少していたこと、それ以外の項目の自己評価は有意差を持って上昇し、困惑事象についても減少傾向を示したことから、効果的な研修であったことが示唆された。JNP以外の職種が講師をすることで同等のメリットが得られる可能性は、関連する先行研究が存在しないため今回は判断できないが、少なからずPICCを導入した施設における看護師に、カテーテルの留置と管理の両方の知識・技術を持つJNPが携わることは、安全なPICC管理に関わる知識・技術の向上に寄与できる可能性が示唆された。ただし、講義や文章を読んで得た情報の記憶は、数時間から数週間の間に失われ、週の終わりまでには90%が消失することが示唆されている⁷⁾ことから、単発の研修はカテーテル管理の知識や技術の低下を招く可

能性が高い。また、他施設や他病棟からPICC管理の経験が乏しいまたは未経験の看護師が異動してきた際には対応が困難になることから、不適切な管理が実施される恐れがある。経験のない職員が血管内留置カテーテルの維持管理を行うと、カテーテルの細菌定着リスクおよびカテーテル関連血流感染(catheter-related blood stream infection: CRBSI)のリスクが増大する可能性がある⁸⁾。看護師のカテーテル管理の知識・技術の維持、向上を図るためにには、JNP以外の職種も講師となり研修が実施できる体制を構築し、定期的に研修ができる環境を構築する必要があると考える。

2. JNPによるベッドサイドでのPICC留置に関する安全性の評価

PICCの留置は、透視下でカテーテルの先端位置を確認しながら行うことが多いが、本研究ではベッドサイドで超音波装置とナビゲーション装置を用いてJNPがPICCを留置した。

超音波装置を用いて、静脈穿刺前に静脈を事前確認し、穿刺時もリアルタイムに静脈を描出しながら実施することで、すべての症例で初回穿刺が成功した。また、ナビゲーション装置を用いたカテーテルの挿入は、不使用時と比較して所要時間は増加したもの、上大静脈以外の血管に迷入することはなかった。8名の医師が成人入院患者116名にPICCを留置した調査では、エコーガイド下での静脈穿刺成功率は高く(116例中115例: 99%)、116例中111例(95.7%)でカテーテルの留置に成功し、中心静脈栄養ルートとして使用可能であったと報告している⁹⁾。これらのことから、JNPによるPICCの留置は、医師が実施するPICCの留置と同等の成功率で実施できる可能性が示唆された。

一方で、ナビゲーション装置を使用しなかった場合は、上大静脈以外の血管へのカテーテルの迷入が25%に認められた。また、カテーテルの挿入長に関しては、術者がカテーテルの挿入を盲目的に行うことで頭側や対側の血管への迷入を避けることを意識するため、ナビゲーション装置使用時よりも短く留置される傾向にあった。カテーテルの迷入や、上大静脈に留置されたPICCの先端が尾側に向かって垂直に留置されていないなどの先端位置異常は、静脈内の血栓形成、カテーテルの機能不全、血管壁の穿孔を引き起こす可能性があり¹⁰⁾、先端位置に関しては、上大静脈の下3分の1にあると感染性合併症が

少ないと報告されている¹¹⁾。これらの知見から、ベッドサイドでPICCを盲目的に挿入することは推奨される方法ではないと考える。

JNPによる超音波装置とナビゲーション装置を使用したPICCの留置は、静脈穿刺成功率とカテーテル留置成功率から、医師からのタスクシェアリングに寄与できる可能性が示唆された。加えて、透視を使用せずに先端位置を上大静脈に留置できることから、患者の被曝や透視室まで移動する患者、看護師の業務負担の軽減にも寄与できると考える。

結 論

JNPは、超音波装置とナビゲーション装置を使用することで、ベッドサイドにおいても安全にPICCを留置できると考える。また、PICCを導入した施設における看護師に、カテーテルの留置と管理の両方の知識・技術を持つJNPが携わることは、院内での適正なカテーテル管理体制の構築に寄与できる可能性が示唆された。ただし、本調査ではカテーテルトラブルやCRBSIの発生率についての調査ができていないため、これらに関しては看護部と連携しながら今後も継続した調査が必要である。

利益相反自己申告：申告すべきものなし。

[文献]

- 1) Crnich CJ, Maki DG. The promise of novel technology for the prevention of intravascular device-related bloodstream infection. II. Long term devices. Clin Infect Dis 2002 ; **34** : 1362-8.
- 2) Moureau N. Vascular safety: It's all about PICCs. Nurs Manage 2006 ; **37** : 22-7.
- 3) Trottier SJ, Veremakis C, O'Brien J, et al. Femoral deep vein thrombosis associated with central venous catheterization: results from a prospective, randomized trial. Crit Care Med 1995 ; **23** : 52-9.
- 4) 森兼啓太, 森澤雄司, 操華子ほか. 末梢挿入型中心静脈カテーテルと従来の中心静脈カテーテルの多面的比較. 日環境感染会誌 2009 ; **24** : 325-31.
- 5) Mahlon MA, Yoon HC. CT angiography of the superior vena cava: normative values and implications for central venous catheter position. J Vasc Interv Radiol 2007; **18** : 1106-10.
- 6) Tian G, Zhu Y, Qi L, et al. Efficacy of multifaceted interventions in reducing complications of peripherally inserted central catheter in adult oncology patients. Support Care Cancer 2010 ; **18** : 1293-8.
- 7) Wollstein Y, Jabbour N. Spaced effect learning and blunting the forgetfulness curve. Ear Nose Throat J. 2022 ; **101** (9_suppl) : 42S-46S.
- 8) Eggimann P, Harbarth S, Constantin MN, et al. Impact of a prevention strategy targeted at vascular-access care on incidence of infections acquired in intensive care. Lancet 2000 ; **355** : 1864-8.
- 9) 瀬川裕佳, 鎌田正, 石川博己ほか. 静脈穿刺からカテーテル先端位置確認までエコーを利用したベッドサイドPICC挿入法の成績. 日静脈経腸栄会誌 2015 ; **30** : 804-9.
- 10) Pikwer A, Baath L, Davidson B, et al. The incidence and risk of central venous catheter malpositioning: a prospective cohort study in 1619 patients. Anaesth Intensive Care 2008 ; **36** : 30-7.
- 11) Gao Y, Liu Y, Ma X, et al. The incidence and risk factors of peripherally inserted central catheter-related infection among cancer patients. Ther Clin Risk Manag 2015 ; **11** : 863-71.