

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

令和 2 年 5 月 15 日現在

機関番号：32610

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2019

課題番号：16K09184

研究課題名(和文) 中心静脈カテーテル関連血流感染症撲滅のためのケアバンドル予防策徹底とその教育

研究課題名(英文) Strategy and education for prevention of central venous catheter related blood stream infection in intensive care units.

研究代表者

萬 知子 (Yorozu, Tomoko)

杏林大学・医学部・教授

研究者番号：40210801

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)：重症系集中治療室(ICU)におけるカテーテル関連血流感染(CRBSI)を減らすために、医療従事者への血流感染予防策の教育を行い、血流感染症率および低下に寄与する因子を検証することが目的である。本大学病院ICUでCRBSI予防策に取り組み、5年間(2013年7月～2018年6月)に渡るCRBSIの推移と感染に関連する因子を分析した。現場のチームにより、介入策の徹底を周知する教育体制の導入も円滑に行うことができ、感染予防のための介入策を適宜、追加、遂行できた。感染に関連する因子は患者重症度が強く関連していた。CRBSIの関連因子としては予想内ではあるが、この規模では国内で初めての報告となる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

集中治療室(ICU)の中心静脈カテーテル関連血流感染症(CRBSI)の予防策の徹底と感染関連因子の検索を行い、その結果を出した。集中治療医、看護師、感染予防チームの教育、啓発によって、予防策とサーベイランスを軌道に乗せることができた。このことが契機となり、ICUでは人工呼吸器関連肺炎に加えて、尿道カテーテル関連感染症のサーベイランスも開始した。また、他病棟でのCRBSIサーベイランスも開始された。この啓発活動が他病院へも広がることを期待できる。感染症との闘いは、パンデミックが発生してから行うのでは遅い。普段からのこのような地味な活動を継続していくことが社会的にも価値がある。

研究成果の概要(英文)：In order to reduce catheter related blood stream infection (CRBSI), we have implemented several CRBSI preventive measurements decided by our infection control team. There are few detailed reports on CRBSI in Japan. Therefore, we analyzed the data which might be associated with CRBSI in the intensive care unit (ICU) in our hospital over five years. A total of 1635 central venous catheters were analyzed. CRBSI rates have not been decreased over time. Patients with CRBSI had higher APACHE II scores, longer ICU stay, and longer duration of catheter insertion, higher mult catheter indwelling and higher mechanical ventilation rates than those without CRBSI. The prominent CRBSI factors were associated with the severity of the initial condition and exacerbation of clinical condition of the patients during the stays in ICU. Although it might be a difficult problem to be solved, further strategies to reduce CRBSI must be continued.

研究分野：医療安全、中心静脈カテーテル関連合併症予防

キーワード：カテーテル関連血流感染症 集中治療室 予防策 感染関連因子 サーベイランス

## 1. 研究開始当初の背景

(1) 中心静脈カテーテル挿入における合併症には、機械的合併症とカテーテル関連血流感染がある。前者は急性期に発生し、重症例は医療事故として報道されることもあり、医療現場へ与える衝撃は大きい。一方、カテーテル関連血流感染は、機械的合併症に比べて危機感が少ない。

(2) カテーテル関連血流感染の予防の研究で著名なのは、米国 John' s Hopkins Hospital の Peter Pronovost 氏である。彼は集中治療室における中心静脈カテーテル挿入患者を対象にした研究で、ケアバンドルに基づいたチェックリストを用いた予防策の介入により、カテーテル関連血流感染を激減させ、医療費削減につながったと報告し、これらの研究成果は世界的に評価された。

(3) 一方、我が国における同等の研究は皆無に等しい。臨床現場におけるカテーテル感染に関する医療従事者、特に医師の危機感は低いと感じる。まずは集中治療室における教育と予防策の徹底を図り、データとして成果を積み上げていくことがカテーテル関連血流感染の撲滅の第一歩であると考えられる。

(4) 患者に接する直前に手指消毒を必ず行うという当たり前のことが重要視されていないのが現在の医療現場である。Pronovost の研究により防ぎえる死を防ぐことの重要性の啓発が世界中に広まったかのように思えるが、日本では、その意識はまだ低いのが現状である。ケアバンドルの有効性のエビデンスはすでに多くの報告がある。しかし、エビデンスの確立とそれを臨床現場に定着させるまでには時間的、空間的ギャップが常に存在する。多くの医学研究はエビデンスの確立までは多大なエネルギーを費やすが、その後の臨床現場への定着についての関心が低いのが問題である。なぜならそれらは学問的な研究対象としてのインパクトが低いからである。しかし、この部分への介入は、臨床現場における患者の予後の改善や死亡率の減少に直結し、医療経済にも多大に貢献することができ、実は非常に重要な研究課題であるのは明白である。カテーテル関連血流感染症は米国においては医療保険支払いの対象外とされる措置が取られている。日本においても、DPC による診療報酬体制が広がる中、避け得る合併症の予防措置の徹底化は必須の事態である。

## 2. 研究の目的

(1) 目的の1つは、大学病院の重症系集中治療室におけるカテーテル関連血流感染の関連因子を明らかにする。

(2) 目的の2つ目は、カテーテル感染予防の介入策による効果を検討する。

## 3. 研究の方法

(1) 後方観察研究として、杏林大学倫理委員会の承認を得た。観察期間 2013 年 7 月から 2018 年 6 月までの集中治療室 (ICU) 滞在患者に挿入中の中心静脈カテーテルすべてを対象とし、挿入された患者の年齢、性別、身長、体重、入院日数、ICU 滞在日数、カテーテルの挿入日数、挿入部位、ルーメン数、別部位挿入、人工呼吸、挿入時のマキシマルバリアプリコーション (MBP) の有無、穿刺回数を電子カルテから抽出し、研究補助員がデータベースに入力した。これらの項目を日本環境感染学会 (JHAIS) の中心静脈カテーテル関連血流感染症 (CRBSI) 判定の有無で比較した。

(2) 介入策は、集中治療スタッフおよび院内感染制御チームの協議の上、決定した。カテーテル挿入部位の被覆材の工夫および三方活栓の消毒の励行という新たな介入策を施行するとともに、感染制御チームによる被覆材の固定状況、交換期間、点滴チューブ交換の際の手袋着用について定期的な監査、クリーンベンチ内でのミキシングの励行、刺入部が大腿のときのクロルヘキシジン含有被覆材使用などを適宜、

追加した。

(3) 統計方法 : Software SPSS 24 を用いた。多重解析については Logistic regression analysis step wise regression test 減少法を用いて、従属因子を中心静脈カテーテル関連血流感染症 (CRBSI) とし、独立因子を年齢、性別、身長、体重、APACHE II スコア、入院日数、ICU 滞在日数、カテーテル挿入日数、複数カテーテル挿入の有無、人工呼吸の有無、穿刺部位とした。各因子の比較は Student-t test, Mann-Whitney *U* and chi-square tests を感染群、非感染群の比較検討に使用した。p value 0.05 未満を統計学的に有意とした。

#### 4. 研究成果

(1) 観察期間 2013 年 7 月から 2018 年 6 月までの観察期間中の中心静脈カテーテル挿入 1632 本、そのうち、挿入当日に抜去したもの 90 本を除く、1542 本について解析した。データを解析した結果を表 1, 2 と図 1 に示す。

(2) 感染率の推移および介入策  
介入策を表 1 に示す。

**表 1 血流感染予防策**

---

##### (0) CRBSI preventive bundles

- ❑ Hand hygiene with rubbing alcohol for sterilization
- ❑ Maximal barrier precautions
- ❑ 1% Chlorhexidine alcohol skin antisepsis
- ❑ Femoral insertion or not (just checked by nurses)

(1) The skin cover sheets would be changed to gauze if an impermeable sheet was soaked with sweat (from November 2014)

(2) The side tubes of three-way stopcocks in the central venous infusion tubes should be wiped twice with alcohol before and after an injection (from April 2015)

(3) Infection control nurses started the regular inspections of the condition of the cover sheet fixation, dressing intervals, and the use of protective gloves when changing the infusion tubes (from September 2015).

(4) Mixing place is fixed to the clean bench (from July 2017)

(5) A skin cover sheet mounted with chlorhexidine (from Jan 2018)

---

集中治療スタッフおよび院内感染制御チームで決定して施行した介入策を示す。(0) は Peter Pronovost が提唱した血流感染予防策バンドルを参考に当院で決めたものである。(1) 以降は、当院で施行した介入策である。カッコ内に開始時期を記載した。

感染率の推移を図 1 に示す。

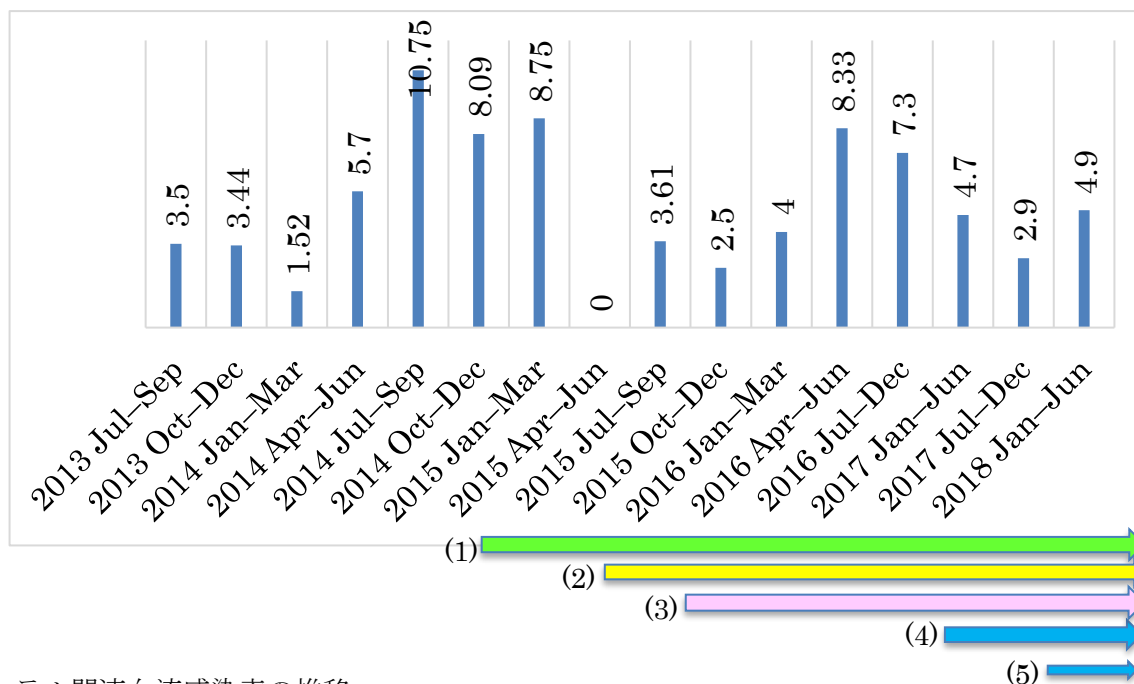


図 1 カテーテル関連血流感染率の推移

感染率はカテーテル挿入 1000 日あたりの感染本数である。5 年間の観察期間中には明らかな減少傾向はみられなかった。カッコ内の数値は表 1 の介入策の番号と一致している。

(3) カテーテル関連血流感染症 (CRBSI) の多重分析の結果、CRBSI に最も関連があったのは、APACHE II スコア (p=0.024), つぎに ICU 滞在日数 (p<0.001), カテーテル挿入日数 (p=0.005), 複数カテーテル挿入 (p<0.001) であった。各因子の比較は表 2 に示すとおりである。

表 2 Comparison of factors between catheter-related bloodstream infection (CRBSI) and non-CRBSI cases

	CRBSI+	CRBSI-	P value
Number of catheters	63	1479	
Age (years), mean ± SD	70.9 ± 13.0	67.8 ± 15.8	ns
Male/female	40/23	929/535	ns
Hight	159.6 ± 14.9	159.8 ± 13.3	ns
Weight	58.0 ± 13.8	56.3 ± 26.3	ns
APACHE II score, (mean ± SD)	22.1 ± 8.1	16.5 ± 7.4	P<0.01
Duration of hospital stay (days), mean ± SD	112.3 ± 72.0	63.9 ± 79.9	P<0.01
Duration of ICU stay (days), mean ± SD	62.4 ± 58.0	13.0 ± 21.2	P<0.01
Duration of catheter insertion (days), mean ± SD	29.9 ± 45.6	7.8 ± 8.0	P<0.01
Multiple catheter	49/58 (84.5%)	153/726 (21.1%)	P<0.01

indwelling, n/total (%)			
Mechanical ventilation, n/total (%)	57/63 (90.5%)	832/1409 (59.0%)	P<0.01
Insertion sites, IJV/subclavian/femoral; n (%) *1	46(%) / 2(%) / 14(%)	1205(%) / 28(%) / 217(%)	ns

CRBSI: catheter related blood stream infection, SD: standard deviation, IJV: internal jugular vein. Student-t test, Mann-Whitney *U* and chi-square tests were used to analyze the differences between patients with CRBSI and without CRBSI.

A p value of <0.05 was considered statistically significant.

\*1: peripherally inserted central catheters and the case with unknown insertion sites were excluded from the analysis.

Patients with CRBSI had higher APACHE II scores, longer ICU stay, and longer duration of catheter insertion than those without CRBSI. The rates of multicatheter indwelling and mechanical ventilation were greater in CRBSI cases.

(4) 中心静脈カテーテル関連血流感染症に関係する因子は、APACHE IIスコア ICU 長期滞在, 長期間のカテーテル挿入日数, 複数カテーテル挿入あり、人工呼吸管理あり、であった。つまり、入室時の重症度とその後、人工呼吸や複数カテーテル挿入が必要になるような重症管理の症例にカテーテル関連血流感染症が多く発生することが明らかになった。これらについては、国内では明らかに示されている報告はない。挿入部位については、以前は大腿静脈へのカテーテル挿入が他の部位よりも感染率が高いと言われていたが、本研究では穿刺部位による感染率の差はみられなかった。これに関しては、介入策が有効であった可能性がある。

(5) 感染率の推移は観察期間中に減少傾向はなく、重症度の高い集中治療室でのカテーテル関連血流感染症を激減させることが困難であることもわかった。さらに重症患者の感染予防管理をより厳重に行う必要があり、そのために CRBSI 予防のための介入策を現場のチームで継続的に検討、施行していくことが必要である。

(6) 本研究では、現場のチームにより、介入策の徹底を周知する教育体制の導入も円滑に行うことができ、感染予防のための介入策を適宜、追加、遂行してきた。集中治療医、看護師、感染予防チームの教育、啓発によって、予防策とサーベイランスを軌道に乗せることができた。このことが契機となり、ICU では人工呼吸器関連肺炎に加えて、尿道カテーテル関連感染症のサーベイランスも開始した。また、他病棟での CRBSI サーベイランスも開始された。この啓発活動が他病院へも広がることが期待できる。感染症との闘いは、パンデミックが発生してから行うのでは遅い。普段からのこのような地味な活動を継続していくことが社会的にも価値がある。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 Tomoko Yorozu
2. 発表標題 PREDICTIVE FACTORS OF CATHETER RELATED BLOODSTREAM INFECTION: AN ANALYSIS OF CASE RECORDS OVER FIVE YEARS IN THE INTENSIVE CARE UNIT OF A UNIVERSITY HOSPITAL
3. 学会等名 93rd International Anesthesia Research Society 2019 May16 Montreal (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tomoko Yorozu, Kiyoshi Moriyama, Joho Tokumine, Akira Motoyasu
2. 発表標題 NEW STRATEGY IS NECESSARY TO REDUCE CATHETER RELATED BLOODSTREAM INFECTION IN THE INTENSIVE CARE UNIT OF A UNIVERSITY HOSPITAL.
3. 学会等名 91th International Anesthesia Research Society 2017 May 5 Washington DC, USA (国際学会)
4. 発表年 2017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	森山 潔  (Moriyama Kiyoshi)  (10296717)	杏林大学・医学部・准教授    (32610)	