

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 24 日現在

機関番号：32661

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24593255

研究課題名(和文)皮膚細菌侵入による透析用カテーテル関連血流感染予防のための管理方法の開発

研究課題名(英文) Management System for Preventing Catheter- Related Bloodstream Infections Caused by Invasion of Skin Bacteria into Hemodialysis Catheters

研究代表者

安岡 砂織 (YASUOKA, Saori)

東邦大学・看護学部・助教

研究者番号：80459817

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,100,000円

研究成果の概要(和文)：皮膚常在菌侵入による透析用カテーテルにおける血流感染(catheter-related bloodstream infection, CRBSI)発症には、貧血(Hb, Alb)や栄養(TP・RBC)状態が低率であった。危険因子がある患者に対するより厳重な感染予防策の実施が重要である。
伝播経路解析した結果、2例の感染経路としてカテーテル刺入時や透析回路接続時の消毒、接続部開閉時の無菌操作の不備、医療従事者の手指の皮膚常在菌が、接続時の無菌操作の破綻により伝播したと示唆された。アルコール製剤による手指衛生、接続時の無菌操作の徹底が重要である。

研究成果の概要(英文)：The CRBSI-related factors, significant differences were observed as well as the hemoglobin (Hb) ($p < 0.01$) and albumin (Alb) values ($p < 0.001$). Staphylococcus hominis was detected in the blood and the skin of PFGE patterns (Similarity 100%). Staphylococcus epidermidis was detected in the skin on the three times of PFGE patterns (Similarity 100%). The homology between the skin and the blood of PFGE patterns (Similarity 42.9%). It is important to complete the skin disinfection of the patients, hand hygiene and conduct maximal sterile barrier precautions.

研究分野：感染予防看護学

キーワード：カテーテル関連感染 血液透析 皮膚常在菌 感染予防

1. 研究開始当初の背景

我が国において、慢性透析患者数は約 30 万人と年々増加の一途をたどっている¹⁾。この患者の特徴として、平均年齢が 60 歳を超え高齢化し、透析導入の原因疾患は、糖尿病性腎症が第一位で、死亡原因の二位は感染症であることから易感染状態にあるといえる。血液透析が効果的に行われるためには、体外循環に必要な十分な血液量の確保と血液浄化のため 2 本のルートが必要となる。透析用カテーテルが使用される場合は、内径静脈や大腿静脈などの中心静脈が選択されダブルルーメンが使用される。毎年、米国では約 20 万件の中心(静脈)ライン関連血流感染が発生し、ひとたび感染がおこると在院期間を延長すると医療費を増大させ、死亡のリスクを高める重大な感染症であるといえる²⁾。米国疾病管理予防センターのガイドラインでも中心ライン関連血流感染のサーベイランスとして入院患者透析ユニットで実施・監視するように推奨している。しかし、入院患者透析ユニットでの血流感染の報告は稀で、感染定義が不明瞭な報告が多く、この領域での血流感染や感染予防策の実態は明らかにされていないのが現状である。

我々は、これまでの研究成果として、透析用カテーテル管理の実態としてカテーテルを挿入する医師、透析時にカテーテルを回路接続する臨床工学技士、カテーテル刺入部のドレッシング交換をする看護師の手指衛生と個人保護具の着脱行動を調査した。透析用カテーテルにおける血流感染 (catheter-related bloodstream infection, CRBSI) 4.8 (per 1,000 catheter-day) であり、これは ICU での中心静脈カテーテル関連血流感染 1.7 (per 1,000 catheter-day) より高率あることを明らかにした。さらに患者の平均年齢は 70±11 歳と高齢化しており、平均カテーテル留置期間は 11.4±7.4 日と短期で

あり、感染例は 6.5 日と更に短期間となること、起因菌として内頸静脈からは MSSA、総大腿からは *E.coli* と *E. faecalis* が検出され挿入部位特有の細菌が検出された。感染例 3 例には、発熱時挿入部皮膚に発赤や排膿等の感染兆候があった。

以上の結果から特にカテーテル挿入時の皮膚洗浄や消毒の不徹底が推測され、挿入直後からの皮膚観察の重要性が示唆される成果を得た。しかし、一施設での検討であったため、この領域での一般化は困難であると考えている。そこで、今後も中心静脈カテーテル関連血流感染率が高い透析領域において、CRBSI の危険因子を明らかにし感染予防策を講じることは必須かつ急務と考える。

文献

- 1) 日本腎不全学会：透析看護第 2 版, 医学書院, 16-22, 2005。
- 2) 小林寛伊監訳：サーベイランスのための CDC ガイドライン NHSN マニュアル (2007 年版) より, メディカ出版, 2008。

2. 研究の目的

皮膚常在菌侵入による透析用カテーテルにおける CRBSI 発症を予防するための管理方法の開発を最終目的に、CRBSI 発症率、生命予後および CRBSI 発症要因を明らかにすること (第一研究)、CRBSI 発症における起因菌の種類とその伝播経路を明らかにすること (第二研究) である。

3. 研究の方法

- 1) カテーテル挿入前の皮膚洗浄の実態
- 2) カテーテル挿入時の医療従事者の感染予防策の実態
- 3) カテーテル挿入時の皮膚消毒の実態
- 4) カテーテル挿入中の皮膚観察の実態
- 5) 透析用カテーテル関連血流感染率を算出
- 6) 透析用カテーテル関連血流感染例の伝播

経路を分子疫学的に推察する

4. 研究成果

第一研究：短期型血液透析用カテーテルにおける CRBSI 発症率および発症要因の検討

【対象】2 施設において短期型血液透析用カテーテルを留置および抜去した入院血液透析患者である。【方法】診療録より CRBSI に関する情報を収集し，CRBSI 発症率の算出をした。分析は，CRBSI 発症・発症疑い群と非発症群の 2 群間比較，CRBSI 発症の危険因子を検討した。【結果・考察】分析対象 81 名，総カテーテル数 98 本であった。感染確定例は 5 名，感染症疑い例は 12 名，非感染症例は 64 名であった。検出菌は *Staphylococcus aureus* 等の皮膚常在菌であり，発生率は 4.04(per 1,000 catheter day)であった。2 群間比較から ALB は感染群 2.4 g/dL，非感染群 3.2 g/dL($p < 0.001$)，TP は 5.9 g/dL，6.4 g/dL，RBC は $27 \times 10^6/\mu\text{L}$ ， $31 \times 10^6/\mu\text{L}$ ，Hb は 8.2 g/dL，9.6 g/dL と感染群が低値であった($p < 0.01$)。留置期間は 5.8 日，12.8 日と感染群が短期であった($p < 0.001$)。低栄養・貧血患者に対するより厳重な感染予防策の実施が重要である。

第二研究：短期型血液透析用カテーテルの CRBSI 発症における起因菌の伝播経路の検討

【対象・方法】対象は，第一研究と同様である。試料は，接続部，血液，カテーテル刺入部の皮膚，カテーテル先端とした。細菌同定は，マイクロスキャン Walk Away™ システム(SIEMENS)で実施した。分析は，pulsed-field gel electrophoresis (PFGE) および系統樹解析を実施した。【結果・考察】CRBSI 発症群 5 名，発症疑い群 10 名(細菌検出がなかった 2 名を除く)，合計 15 名を分析対象とした。試料分析の結果，9 菌種 41 株が検出された。CRBSI の起因菌は，

Staphylococcus epidermidis，*Staphylococcus hominis* などの皮膚常在菌が 92.7%を占めた。伝播経路の分析は，血液から細菌が検出し，かつカテーテル先端，カテーテル刺入部の皮膚から同一菌種が検出された 6 名であった。患者 E は，カテーテル留置 2 日目の血液(カテーテル血)と 9 日目の皮膚から *S. hominis* が検出された。PFGE は一致(類似性 100%)した。カテーテル留置初期に皮膚常在菌が血液に流入した可能性が示唆された。患者 F は，カテーテル留置 7,8,22 日目の皮膚から *S. epidermidis* が検出され，PFGE は全て一致(類似性 100%)した。この皮膚 3 株とカテーテル留置 22 日目の血液(カテーテル血)から検出された *S. epidermidis* は，PFGE は不一致(類似性 42.9%)であった。血液透析時などの接続時の無菌操作の破綻により，皮膚常在菌が血液に流入したことが示唆された。

結論：本研究では，以下のことが明らかとなった。

1) CRBSI 発症率は，4.04 (per 1,000 catheter-day) と高率であった。CRBSI 発症は，留置期間が短期であった ($p < 0.001$)。CRBSI 発症群は，Hb ($p < 0.001$)，Alb・TP・RBC ($p < 0.01$) の 4 項目で低率であった。低栄養・貧血患者に対するより厳重な感染予防策の実施が重要である。

2) 患者 E の PFGE 解析結果から，血液(カテーテル血)と皮膚は同一菌株由来(類似性 100%)であった。カテーテル刺入時や透析回路接続時の消毒，接続部開閉時の無菌操作の不備などが推測された。

3) 患者 F の PFGE 解析結果から，異なる時期に 3 回同一菌が検出されたカテーテル刺入部の皮膚と血液(カテーテル血)は同一菌株由来ではなかった(類似性 42.9%)。医療従事者の手指の皮膚常在菌が，接続時の無菌操作の破綻により伝播したと示唆され

た。アルコール製剤による手指衛生，接続時の無菌操作の徹底が重要である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 1 件)

1) 安岡砂織, 矢野久子, 酒井謙他. 短期型血液透析用カテーテル関連血流感染の発生率と患者要因に関する検討, 日本透析医学会誌;47(10):607-613,2013. (査読有)

〔学会発表〕(計 7 件)

1) 安岡砂織, 矢野久子他 3 名, 2 施設における血液透析用カテーテル関連血流感染発症要因の検討, 日本環境感染学会, 2015.02.20, 神戸国際会議場(兵庫県神戸市)

2) 安岡砂織, 矢野久子他 5 名, 短期型血液透析用カテーテル留置に関する感染予防策の実態, 日本透析医学会, 2014.06.15, 神戸ポートピアホテル(兵庫県神戸市)

3) 安岡砂織, 矢野久子, 遠藤英子, 酒井謙他, 血液透析用カテーテル関連血流感染発生の患者要因に関する検討, 日本透析医学会, 2013.06.17, マリンメッセ福岡(福岡県福岡市)

4) 安岡砂織, 矢野久子, 遠藤英子. 透析用カテーテルを用いて血液透析療法を受ける患者の特徴と看護ケアの検討, 日本看護科学学会, 2012.11.30, 東京国際フォーラム(東京都千代田区)

5) 安岡砂織, 矢野久子, 遠藤英子他 1 名, 血液透析用カテーテルの細菌付着と挿入時の感染四お坊に関する検討, 日本感染症学会東日本地方会, 2012.10.12, ホテル日航東京(東京都港区)

6) 安岡砂織, 矢野久子, 遠藤英子, 酒井謙他 4 名, 透析用カテーテル関連感染における医療従事者の予防策遵守に関する検討, 日本透析医学会, 2012.06.23. 札幌市教育文化会館(北海道札幌市)

7) 安岡砂織, 矢野久子, 遠藤英子, 舘田一博他 4 名, 血液透析用中心静脈カテーテル関連血

流感染と予防策に関する検討, 日本感染症学会, 2012.04.25, 長崎ブリックホール(長崎県長崎市)

〔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

準備中

6. 研究組織

(1) 研究代表者

安岡 砂織 (YASUOKA, Saori)

東邦大学・看護学部・助教

研究者番号: 80459817

(2) 研究分担者

1) 矢野久子 (YANO, Hisako)

名古屋市立大学・看護学部・教授

研究者番号: 00230285

2) 酒井謙 (SAKAI, Ken)

東邦大学・医学部・教授

研究者番号: 10215585

3) 遠藤英子 (ENDO, Eiko)

東邦大学・看護学部・教授

研究者番号: 80223684

4) 舘田一博 (TATEDA, Kazuhiro)

東邦大学・医学部・教授

研究者番号: 20236558