

# 感染対策 ICT ジャーナル

Infection Control Team

Vol. 19 No. 1 2024 winter

The Journal for Infection Control Team

## 別刷

Special feature

カテーテル関連 血流感染予防の最新知見

おさえるべき血流感染予防の指針②

SHEA/IDSA/APIC 急性期病院における中心静脈ライン  
関連血流感染症予防のための戦略 2022 年 update

川本雄也\*・本田 仁\*\*

藤田医科大学 感染症科 \*助教 \*\*教授

ヴァン メディカル

## ■ おさえるべき血流感染予防の指針②

# SHEA/IDSA/APIC 急性期病院における中心静脈ライン 関連血流感染症予防のための戦略 2022 年 update

川本雄也\*・本田 仁\*\*

藤田医科大学 感染症科 \* 助教 \*\* 教授

## はじめに

中心静脈カテーテルは重症患者に対する確実な輸液路として頻繁に使用されるデバイスである。一方、中心静脈カテーテルの留置によって生じる中心静脈関連血流感染症 (central line-associated bloodstream infection : CLABSI) は特に集中治療領域では遭遇する機会が多い重要な医療関連感染症である。CLABSI の発症は医療費の増加、集中治療室滞在期間、在院日数、死亡率に大きな影響を与えることが知られており<sup>1)</sup>、CLABSI をいかに予防するかは非常に重要な課題である。本稿では CLABSI の予防戦略を実践するために CLABSI の発症機序に加え、2022 年に改訂された Society for Healthcare Epidemiology of America (SHEA) のガイドライン<sup>2)</sup>を参考にしながら、CLABSI 予防に関する最新の知見を述べる。

## CLABSI の発症機序

CLABSI の予防戦略は全て、菌体の侵入経路を理解し、それを遮断することで実行される。発症機序の理解がなければ、医療従事者

は予防戦略の必要性を実感することができず、質の高いマネージメントはなされないだろう。CLABSI の発症機序は主に 4 つに分類されるが、医療行為との関連が強いものとしては特に以下に示す**1**、**2**の機序が重要である。後に述べる CLABSI の予防戦略は以下の**1**～**4**のどの侵入経路に対して行われているものかを意識しながら読むと理解がしやすい。

### 1 カテーテル刺入部位の汚染

カテーテル挿入時の汚染だけでなく、挿入後に刺入部周囲で微生物が増殖することも原因となる。これを予防するためには後に記載する挿入時の予防戦略の遵守はもとより、挿入後の適切なケア (適切なドレッシング材の選択、交換など) が重要となる。

### 2 カテーテル内腔の汚染

カテーテル・ハブから侵入した菌体が内腔に到達してバイオフィルムを形成することで感染が起こる。通常は留置 7 日以後に CLABSI が発生することが多く、カテーテルへのアクセス数に応じて CLABSI のリスクは増加する。カテーテル汚染に対する予防としては、カテーテル操作前の手指衛生、カテー

テル・ハブの使用前の消毒，中心静脈カテーテル（central venous catheter：CVC）の抗菌加工，抗菌薬ロック療法などがあげられる。

### ③ 他の感染巣・血流感染からの二次的な感染

頻度は少ないが，他の感染巣から血流感染に至り，中心静脈カテーテルに菌体が付着して二次的な感染を起こすという機序である。これに関してはカテーテル関連尿路感染症，人工呼吸器関連肺炎など CLABSI 以外の感染症の予防が重要と考える。また，当然だが不要な血管内カテーテルを抜去することも重要である。

### ④ 投与する輸液製剤の汚染

特に血液製剤，脂肪製剤，プロポフォールでは微生物が増殖しやすいため注意が必要である。輸液セットを適切なタイミングで交換することが重要である。

## CLABSI 予防

2022 年，Society for Healthcare Epidemiology of America (SHEA) が発行する CLABSI 予防に関するガイドラインが 8 年ぶりに改訂された。2014 年版では，全ての急性期病院が採用すべき事項を「Basic Practices」，CLABSI が制御できない場合の追加の対策を「Special Approaches」と定めていたが，2022 年に新しく改訂されたガイドラインでは必須の取り組みを「Essential Practices」，追加で検討される対策を「Additional Approaches」に名称を変更し，推奨している。2014 年版<sup>3)</sup>，2022 年版ガイドラインの主な推奨事項，変更点をまとめて表 1 に示す。本稿では主に Essential Practices, Additional Approaches

における変更点，また重要と思われるポイントを中心に概説をする。

## ① Essential Practices

### ① 中心静脈カテーテル（central venous catheter：CVC）挿入前

1. CVC の不要な留置を最小限にするため，エビデンスに基づいた CVC 留置の適応が確認できるリストを用意しておく。
2. CVC の挿入や管理に関わる医療従事者に対して CLABSI 予防に関する教育および能力評価を行うことを義務付ける。
3. 生後 2 ヶ月以上の集中治療室（intensive care unit：ICU）患者ではクロルヘキシジン製剤による清拭を毎日行う。

### ■ 変更点/重要点

#### ・能力の評価

2014 年版では CVC 挿入，ケア，管理に関する教育の重要性が述べられていたが，2022 年版では従来の推奨に「能力の評価」が追加された。CLABSI 予防のための教育プログラムを修了するだけでなく，以後の定期的な能力評価，必要時の教育プログラム再受講を推奨している。藤田医科大学病院（当院）も CVC を挿入するために院内のコースを受講する必要があるが，自身の経験から，手技を行う機会が少ない環境ではたった 1 回のコース受講のみで，能力を獲得・維持することは難しいと感じる。施設毎に定期的な勉強会，実技試験などを設け，継続して能力の評価，再教育を行っていくことが重要である。

#### ・クロルヘキシジン製剤による清拭

集中治療室の患者に対しては，過去のランダム化比較試験（RCT）<sup>4)</sup> で有効性が認められており，改訂後も必須事項として推奨されている。注意点としては生後 2 ヶ月未満の乳児

表1 2014年版, 2022年版 SHEA/IDSA/APIC ガイドラインの推奨内容, 推奨度, 変更点

2022年版の推奨内容	推奨度	2014年版の推奨内容	推奨度	改訂で変更された点
<b>挿入前</b>				
CVCの不要な留置を最小限にするため, エビデンスに基づいたCVC留置の適応が確認できるリストを用意しておく。	Low	CVCの不要な留置を最小限にするため, エビデンスに基づいたCVC留置の適応が確認できるリストを用意しておく。	Low	
CVCの挿入や管理に関わる医療従事者に対してCLABSI予防に関する教育および能力評価を行うことを義務付ける。	Moderate	CVCの挿入や管理に関わる医療従事者に対してCLABSI予防に関する教育および能力評価を行うことを義務付ける。	Moderate	能力の評価が追加された。
生後2ヵ月以上のICU患者ではクロルヘキシジン製剤による清拭を毎日行う。	High	生後2ヵ月以後のICU患者ではクロルヘキシジン製剤による清拭を毎日行う。(special approach)	High	より強い推奨に変更された。
<b>挿入時</b>				
CVC挿入時は感染予防策を確実にするためのチェックリストを準備する。	Moderate	CVC挿入時は感染予防策を確実にするためのチェックリストを準備する。	Moderate	
カテーテル挿入前, 操作前に手指消毒を行う。	Moderate	カテーテル挿入前, 操作前に手指消毒を行う。	Moderate	
ICUでは感染症の合併を減らすために鎖骨下静脈を留置部位として選択する。	High	肥満の成人患者では鼠径部への中心静脈留置は避ける。	High	鎖骨下静脈への留置がより強い推奨になった。
必要物品がすべて揃ったキットを用いる。	Moderate	必要物品がすべて揃ったキットを用いる。	Moderate	
CVC挿入は超音波ガイド下で行う。	High	内頸静脈へのCVC留置は超音波ガイド下で行う。	Moderate	留置部位によらず超音波の使用が推奨されるようになった。
CVC挿入時はマキシマルバリアブレーションを行う。	Moderate	CVC挿入時はマキシマルバリアブレーションを行う。	Moderate	
皮膚消毒にクロルヘキシジン製剤を用いる。	High	皮膚消毒にクロルヘキシジン製剤を用いる。	Moderate	より強い推奨に変更された。
<b>挿入後</b>				
ICUでは看護師と患者の比率を適切に保ち, フリーの看護師を最小限にする。	High	ICUでは看護師と患者の比率を適切に保ち, フリーの看護師を最小限にする。	High	
生後2ヵ月以後の患者ではクロルヘキシジン含有ドレッシング材で刺入部を被覆する。	High	生後2ヵ月以後の患者ではクロルヘキシジン含有ドレッシング材で刺入部を被覆する。(special approach)	High	より強い推奨に変更された。
非トンネル型CVCの透明なドレッシング材は少なくとも7日おきに交換する。汚染する, 剥がれる, 血腫が溜まる場合にはすぐにクロルヘキシジンで消毒するなど管理を行う。ガーゼは少なくとも2日おきに同様の管理を行う。	Moderate	非トンネル型CVCの透明なドレッシング材は少なくとも5-7日おきに交換する。汚染する, 剥がれる, 血腫が溜まる場合にはすぐにクロルヘキシジンで消毒するなど管理を行う。ガーゼは少なくとも2日おきに同様の管理を行う。	Moderate	日数が変更になった。
カテーテルを操作する前に, ハブ, コネクター, インジェクションポートを消毒する。	Moderate	カテーテルを操作する前に, ハブ, コネクター, インジェクションポートを消毒する。	Moderate	
不要なカテーテルは抜去する。	Moderate	不要なカテーテルは抜去する。	Moderate	
輸血, 血液製剤, 脂肪製剤以外の輸液セットは最大7日間隔で交換する。	High	輸血, 血液製剤, 脂肪製剤以外の輸液セットは96時間を超えない間隔で交換する。	Moderate	交換の間隔が最低96時間から7日に変更された。
CLABSIのサーベイランスを行う。(ICU内外を問わず)	High	CLABSIのサーベイランスを行う。(ICU内外を問わず)	High	

表1 つづき

2022年版の推奨内容	推奨度	2014年版の推奨内容	推奨度	改訂で変更された点
追加のアプローチ				
抗菌薬コーティング、抗菌薬含有のCVCを用いる。	High	抗菌薬コーティング、抗菌薬含有のCVCを用いる。	High	
長期に使用するCVCに対して抗菌薬ロック療法を行う。	High	長期に使用するCVCに対して抗菌薬ロック療法を行う。	High	
透析用カテーテルを用いて血液透析を行っている患者に週1回透析後にrt-PAを投与する。	High	透析用カテーテルを用いて血液透析を行っている患者に週1回透析後にrt-PAを投与する。	Moderate	より強い推奨に変更された。
輸液チームまたはバスキュラーアクセスチームを活用する。	Low	記載なし		新設された。
透析用カテーテル刺入部に抗菌薬含有軟膏を塗布する。	High	透析用カテーテル刺入部に抗菌薬含有軟膏を塗布する。 (Basic approach)	High	推奨度が低下した。
コネクタを覆うために抗菌加工されたハブ、コネクタキャップ、ポートプロテクターを用いる。	Moderate	コネクタを覆うために抗菌加工されたハブ、コネクタキャップ、ポートプロテクターを用いる。	High	推奨度が低下した。
記載なし		早産児に銀ゼオライト含浸臍帯カテーテルを使用する。	Moderate	推奨はなくなった。

CVC：中心静脈カテーテル，rt-PA：アルテプララーゼ

#### ■推奨度

High：大きな限界のない多彩な研究があり研究間のばらつきが少なく要約推定値が狭い信頼区間をもつ場合

Moderate：研究数が少なく、いくつかの研究に限界があるが大きな欠陥はなく、研究間に多少のばらつきがあり、要約推定値の信頼区間が広い場合

Low：根拠となる研究に大きな欠陥があり、研究間に重要なばらつきがあり、要約推定値の信頼区間が非常に広く、厳密な研究がない場合

(文献2, 3より作表)

においてはクロルヘキシジン製剤清拭の安全性と有効性が不明であること、集中治療室以外では有効性の確証がないことから、推奨の対象は生後2ヵ月以後のICU患者に限られることがあげられる。

#### ②CVC挿入時

1. CVC挿入時は感染予防策を確実に行うためのチェックリストを準備する。
2. カテーテル挿入前，操作前に手指消毒を行う。
3. ICUでは感染症の合併を減らすために鎖骨下静脈を留置部位として選択する。
4. 必要物品がすべて揃ったキットを用いる。
5. CVC挿入は超音波ガイド下で行う。

6. CVC挿入時はマキシマルバリアプリコーションを行う。

7. 皮膚消毒にクロルヘキシジン製剤を用いる。

#### ■変更点・重要点

##### ・CVC留置部位

2014年版では「肥満の成人に対して大腿静脈への留置を避けること」としていたが、2022年版で「ICUでは鎖骨下静脈へのCVC留置を推奨する」と、より鎖骨下静脈への留置を強く推奨する内容に改訂された。2015年にフランスのICUで行われた多施設ランダム比較試験<sup>5)</sup>で、鎖骨下静脈、内頸静脈、大腿静脈にCVCを留置した患者を比較し、CLABSI、および有症候性の深部静脈血栓症

の合併が鎖骨下静脈で有意に少なかったとする結果が報告された。一方、鎖骨下静脈への留置は気胸や鎖骨下動脈穿刺など機械的合併症は増加する結果となっており、患者個々に応じて、有益性 (CLABSI 発症率の低下) とリスク (機械的合併症の増加) を天秤にかけ、留置部位を選択する必要がある。ガイドラインでは救命のために緊急で CVC を留置する必要がある場合には最速で確保できる留置部位を選択すること、また血液透析を要する患者で血管狭窄の懸念がある場合には鎖骨下静脈は第一選択とならない可能性があることを述べている。

#### ・超音波の使用

改訂前は内頸静脈への留置に限定した推奨であったが、改訂後は留置部位によらず超音波ガイド下の留置を推奨している。2015 年に施行されたシステマティックレビューでは超音波の使用によって動脈穿刺などの機械的合併症は減少し、穿刺成功率が上昇することが示された<sup>6)</sup>。筆者は心停止直前のショックバイタルなど超緊急時を除いては、清潔操作を確実に守った上で超音波を用いるようにしている。

#### ③CVC 挿入後

1. ICU では看護師と患者の比率を適切に保ち、フリーの看護師を最小限にする。
2. 生後 2 ヶ月以後の患者ではクロルヘキシジン含有ドレッシング材で刺入部を被覆する。
3. 非トンネル型 CVC の透明なドレッシング材は少なくとも 7 日おきに交換する。汚染する、剥がれる、血腫が溜まる場合にはすぐにクロルヘキシジンで消毒するなど管理を行う。ガーゼは少なくとも 2 日おきに同様の管理を行う。

4. カテーテルを操作する前に、ハブ、コネクター、インジェクションポートを消毒する。
5. 不要なカテーテルは抜去する。
6. 輸血、血液製剤、脂肪製剤以外の輸液セットは最大 7 日間隔で交換する。
7. CLABSI のサーベイランスを行う (ICU 内外を問わず)

#### ■変更点・重要点

##### ・クロルヘキシジン含有ドレッシング剤の使用

2014 年版ではクロルヘキシジン含有ドレッシング材は「CLABSI 発症率が高い施設でのみ採用する特別なアプローチ」と位置づけられていたが、改訂後は、「全ての急性期病院で行うべき必須のアプローチ」に変更された。2012 年に ICU でカテーテル刺入部の被覆材にクロルヘキシジン含有ドレッシング材を使用した患者とクロルヘキシジン含まないドレッシング材を使用した患者を比較した RCT が行われた<sup>7)</sup>。結果はクロルヘキシジン含有ドレッシング材を用いた患者でカテーテル関連血流感染症 (CRBSI) の発症率が有意に少ない結果であった。その後、同研究を含んだメタ解析<sup>8)</sup>でも、クロルヘキシジン含有ドレッシング材は感染リスクを有意に低下させる結果を示した。本邦では、バイオパッチ CHG 含浸スポンジドレッシング (ジョンソン・エンド・ジョンソン社)、3M™ テガダーム™ CHG ドレッシング (スリーエムヘルスケア ジャパン合同会社) のいずれかを使用している施設が多い。注意点として、クロルヘキシジンによる皮膚障害の観点から使用対象は生後 2 ヶ月以後の患者が適応であり、新生児への使用は避けることである。

##### ・輸液セットの交換時期

2014 年版では輸液セットを 96 時間以内

に交換することを推奨していたが、2022年の改訂では最大7日毎に交換する推奨に変更された。輸液セットの適切な交換時期は依然として不明だが、2021年に行われたRCTが参考にされている<sup>9)</sup>。この研究では24時間以上カテーテルが挿入されている患者約3,000人を対象(CVCは全体の74%)に輸液セットを4日で交換する群、7日で交換する群に分け、感染合併率を比較している。結果はカテーテルの種類によらず、感染率に差を認めない結果であった(1.78% vs. 1.46%, 絶対リスク差0.32%, 95%CI -0.73~1.37)。この研究結果から画一的に7日未満で交換を行う意義は乏しいと考えられ、ガイドラインも最大7日間隔での交換を推奨する内容に変更された。注意点として、この研究には脂肪製剤や血液製剤は含まれていない。脂肪製剤や血液製剤では微生物が増殖しやすく、より頻回の交換が必要となる。筆者はアメリカ疾病予防管理センター(Centers for Disease Control and Prevention: CDC)のガイドライン<sup>10)</sup>に準じて、血液製剤、脂肪製剤は24時間以内、プロポフォールは12時間以内に交換するようにしている。

## 2 Additional Approaches

必須のアプローチを行っても、CLABSI発生率がベンチマークよりも容認できないほど高い集団でのみ追加的アプローチが推奨される。ただし、追加的アプローチに付随して起こる有害事象と費用を考慮した上で、実行の判断を行う。

1. 抗菌薬コーティング、抗菌薬含有のCVCを用いる。
2. 長期に使用するCVCに対して抗菌薬ロック療法を行う。

3. 透析用カテーテルを用いて血液透析を行っている患者に週1回透析後にrt-PAを投与する。
4. 輸液チームまたはバスキュラーアクセスチームを活用する。
5. 透析用カテーテル刺入部に抗菌薬含有軟膏を塗布する。
6. コネクターを覆うために抗菌加工されたハブ、コネクタキャップ、ポートプロテクターを用いる。

### ■変更点・重要点

#### ・CVCの抗菌加工、抗菌薬ロック療法

抗菌薬/抗菌物質含浸カテーテルはEssential practicesを実践しても感染率が許容できないほど高い集団において、確保できる静脈路が限られている上にCLABSIを繰り返している患者、人工弁・大動脈グラフトなどの血管内器具を最近植え込んだ患者など、リスクが高く、感染した際のインパクトが大きい一部の患者に限って使用することが推奨されている。抗菌薬ロック療法も同様に、基本的な対策で改善のない集団に限定して検討される。筆者には抗菌薬/抗菌物質含浸カテーテルの使用経験はない。

#### ・輸液チームまたはバスキュラーアクセスチームの活用

2022年版ガイドラインでAdditional approachに新しく追記された推奨だが、現在までバスキュラーアクセスチームの介入がCLABSIの発生率を低下させることを示した質の高い研究は存在しない。日本の研究において、末梢から挿入する中心静脈カテーテル(peripherally inserted central catheter: PICC)に関して、適切なPICC挿入トレーニングを修了した特定看護師によるPICC挿入が安全性を担保し、感染率も高くないことを示

唆する研究がある<sup>11)</sup>。当院では関連病院を含めて診療看護師が30名程度在籍しており、救急集中治療室でPICCを挿入する際は彼らに依頼をしている。同一の手技を一手に担うことからバスキュラーアクセスチームの手技

経験数は非常に多く、筆者の感覚では成功率は非常に高い。合併症の頻度も少ない印象を受ける。当院を含めて、バスキュラーアクセスチームを活用している施設から、今後もエビデンスを積み上げていく必要がある。

## Reference

- 1) O'Grady NP : Prevention of Central Line-Associated Bloodstream Infections. *N Engl J Med* 389(12) : 1121-1131, 2023
- 2) Buetti N, Marschall J, Drees M et al : Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute-care hospitals: 2022 Update. *Infect Control Hosp Epidemiol* 43(5) : 553-569, 2022
- 3) Marschall J, Mermel LA, Fakih M et al; Society for Healthcare Epidemiology of America : Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol* 35(7) : 753-771, 2014
- 4) Climo MW, Yokoe DS, Warren DK et al : Effect of daily chlorhexidine bathing on hospital-acquired infection. *N Engl J Med* 368(6) : 533-542, 2013
- 5) Parienti JJ, Mongardon N, Megarbane B et al : Intravascular Complications of Central Venous Catheterization by Insertion Site. *N Engl J Med* 373(13) : 1220-1229, 2015
- 6) Brass P, Hellmich M, Kolodziej L et al : Ultrasound guidance versus anatomical landmarks for subclavian or femoral vein catheterization. *Cochrane Database Syst Rev* 1(1) : CD011447, 2015
- 7) Timsit JF, Mimos O, Mourvillier B et al : Randomized controlled trial of chlorhexidine dressing and highly adhesive dressing for preventing catheter-related infections in critically ill adults. *Am J Respir Crit Care Med* 186(12) : 1272-1278, 2012.
- 8) Puig-Asensio M, Marra AR, Childs CA et al : Effectiveness of chlorhexidine dressings to prevent catheter-related bloodstream infections. Does one size fit all? A systematic literature review and meta-analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol* 41(12) : 1388-1395, 2020
- 9) Rickard CM, Marsh NM, Larsen EN et al : Effect of infusion set replacement intervals on catheter-related bloodstream infections (RSVP): a randomized controlled, equivalence (central venous access device)-non-inferiority (peripheral arterial catheter) trial. *Lancet* 397(10283) : 1447-1458, 2021
- 10) O'Grady NP, Alexander M, Burns L et al : Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis* 52(9) : e162-e193, 2011
- 11) Harita S, Honda H : Incidence of Complications of Peripherally Inserted Central Catheter Placement by a Nurse Pertaining to Specified Medical Acts at a Japanese Tertiary Care Center. *J Patient Saf* 19(2) : e56-e57, 2023