

Over the guidewire 法を用いた 恒久的バスキュラーアクセス留置術

高知大学医学部泌尿器科学講座¹⁾ 高知大学医学部附属病院医療技術部臨床工学部門²⁾

高知大学医学部内分泌代謝・腎臓内科³⁾

刑部博人^{*1)}・竹村紗奈²⁾・太田雄飛¹⁾・石黒基純¹⁾・山本新九郎¹⁾

福原秀雄¹⁾・井上啓史¹⁾・刑部有紀³⁾・松本竜季³⁾・寺田典生³⁾

(受付日: 2021 年 11 月 26 日, 受理日: 2022 年 1 月 4 日)

抄録:

日本における透析導入患者の平均年齢は上昇傾向にある。このため、急性期病院での導入患者も高齢化しており、緊急で非カフ型カテーテルを留置して血液透析を開始するも、循環動態不全や血管荒廃のためバスキュラーアクセス確保が困難になる場面に遭遇することが多く、カフ型カテーテルを留置して透析を継続する症例に直面する。今回、緊急血液透析導入の後、over the guidewire 法にて恒久的バスキュラーアクセスとしてカフ型カテーテル留置を行った症例、および bridging use を目的としたカフ型カテーテル留置を行った症例を経験した。本症例らは、カテーテル挿入手技に関連した合併症は認めておらず、血液透析に関してもカテーテル機能不全は生じなかった。従来の旧カテーテル抜去後に待機的に別部位へカフ型カテーテルを留置する手技と比して、我々が本症例らで経験した手技は合併症に関して大きな遜色がなかった。今後カフ型カテーテル留置手技の選択肢になり得ると考えられた。

(西日泌尿, 84: 398-404, 2022)

キーワード: 血液透析用カテーテル, カフ型カテーテル, over the guidewire 法, バスキュラーアクセス

緒 言

日本における透析導入患者数は、近年その伸びが鈍化しているものの、いまだに増加傾向にあると言える¹⁾。また、新規導入患者を年齢別でみると、2019 年導入患者の平均年齢は全体が 70.42 歳、男性が 69.68 歳、女性が 72.11 歳であった。導入患者の平均年齢は上昇傾向にあり、このため急性期病院での導入患者も高齢化している。

緊急で非カフ型カテーテルを留置して血液透析を開始するも、循環動態不全や血管荒廃のためバスキュラーアクセス確保が困難になる場面に遭遇することが多く、カフ型カテーテルを留置して透析を継続する症例に直面する。わが国においては、維持透析では自家血管を用いた内シャントが広く使用されているが、高齢になるに従い、また透析歴が長くなることによりカテーテルでの血液透析施行も多くなる傾向にある。また、中長期に使用することを想定したカフ型カテーテルの使用も、同じく高齢

になるに従い、また透析歴が長くなるに従い多くなる傾向にあり、2017 年末日本透析医学会の統計調査委員会の調査²⁾によると、カフ型カテーテルは男性で 0.9%、女性で 2.2% 使用されていた。またバスキュラーアクセスが準備されずに血液透析になった場合、短期型カテーテルでの導入は 2006 年末調査³⁾では 34.7% と報告されている。

カフ型カテーテルは、以前まで長期型バスキュラーアクセスカテーテルと呼ばれていたものである (図 1)。カテーテル部分の素材は、短期型と同様のポリウレタン製である。短期型カテーテル (非カフ型カテーテル) は、臨床的に留置後 2 週間以降で合併症発症のリスクが増加する⁴⁾ため、血液透析がその期間以上継続することが想定される場合は、AV シャント作成が困難な症例では、カフ型カテーテルへの入れ替えを考慮する必要がある。ポリエステル製のカフが皮下組織と線維化して癒着することで固定され、カテーテル出口部からの細菌感染を防ぐことができる。この仕組みにより長期的な使用が可能となる。カフ型カテーテルの利点としては、留置手技が容易であり、留置術直後から血液透析に利用できること

* 〒783-8505 高知県南国市岡豊町小蓮 185-1
TEL 088-880-2402, FAX 088-880-2404
E-mail: osakabe@kochi-u.ac.jp

が挙げられる。また、透析時に穿刺痛を伴わず、適切に使用すれば経皮的血管形成術などのフォローが不要である。弱点としては、血管内留置カテーテル関連血流感染症といった致死的な敗血症を発症する可能性がある。また、感染コントロールのためにカテーテルを抜去すると、バスキュラーアクセスロスになってしまう。しかし、適切な感染管理下で使用すれば、恒久的なバスキュラーアクセスカテーテルとして利用できる。

今回、緊急血液透析導入の後、over the guidewire 法（ガイドワイヤーを介して旧カテーテルを抜去し、これを残したまま利用して新規カテーテルを留置する方法）にて恒久的バスキュラーアクセスとしてカフ型カテーテル留置を行った症例、および bridging use を目的としたカフ型カテーテル留置を行った症例を経験した。臨床の現場ではエンピリックに行われている方法とは考えられるが、手技に着目して考察した報告は乏しい。留置後に感染や機能不全など認めず、維持透析を行うことができた症例を経験したので報告する。

症 例

今回経験した症例に関して臨床経過を示した（Table 1）。



図 1 Tunneled cuffed catheters

症例 1

79 歳、男性。

主訴：シャント閉塞。

臨床経過：高血圧性腎硬化症による慢性腎不全のため他院にて血液透析導入。当院で周術期にシャント閉塞したため、カテーテル留置して血液透析を施行した（図 2）。

症例 2

67 歳、女性。

主訴：バスキュラーアクセス作製困難。

臨床経過：全身浮腫が進行し、循環動態が不安定になるリスクがあると判断し、長期的な使用を想定したカフ型カテーテル留置の方針となった。

症例 3

72 歳、男性。

主訴：bridging use を目的としたカフ型カテーテル留置。

臨床経過：左腎尿管全摘術後から無尿となり血液透析を導入。将来的に腎移植も希望されており、新しいバスキュラーアクセス造設およびドナーが見つかるまでの bridging use としての利用を想定した。

症例 4

84 歳、女性。

主訴：バスキュラーアクセス作製困難。

臨床経過：食道癌術後、薬剤性間質性腎障害によって腎機能増悪したため、血液透析導入。

方 法

本症例らにおける over the guidewire 法でのカフ型カテーテル留置方法を示す（図 3）。基本的にはカテーテル資材の添付文書を踏襲し、慢性血液透析用バスキュラーアクセスの作製および修復に関するガイドライン⁵⁾に準拠して実施した。カテーテルは筆者が使用経験のある UK カフ付カテーテルプレカブタイプ（ニプロ社）を選択した。カテーテル挿入は、マキシマル・バリア・プリコーションを遵守し、X 線透視装置を併設したハイブリッド手術室で行った。患者はトレンデレンブルグ体位とし、頭部に枕は設置せず、頸部を進展させて前胸部から耳介まで広く消毒を行い、清潔野を確保した。既存の非カフ型カテーテルも、接続部を含めて全体を入念に消毒した。清潔野を作る前に、超音波画像診断装置を使用して内頸静脈および外頸静脈と内頸動脈の位置を確認し、動静脈および既存のカテーテルの内頸静脈刺入部皮膚上にマーキングを行った。皮下ポケットを作る際の皮膚切開ライン・カフ型カテーテルのプレカブ部位・鎖骨下の出口部のデザインに関しても、消毒前にマーキン

Table 1 Cases of patients who underwent replacement of tunneled cuffed catheters using the over the guidewire technique

年齢/性別	血液透析導入疾患	内シヤントを 作成しなかった理由	既往歴	短期型カテーテル	留置部位	長期型 カテーテル	入れ替え までの日数	手術時間	合併症
症例 1 79 歳/男性	腎硬化症	人工肛門からの排液が多く 循環動態が不安定であった	肝臓癌 直腸癌 C 型肝炎	メディコン社 パワートリアライシス スリム 12Fr 15cm	右内頸 静脈	UK カフ付カテーテル 12.5Fr プレカーブタイプ 18cm	35 日	22 分	無し
症例 2 67 歳/女性	末梢動脈疾患	末梢血管の荒廃 心不全	慢性骨髄性白血病 白内障 ステロイド糖尿病	パワートリアライシス スリム 12Fr 20cm	左内頸 静脈	UK カフ付カテーテル 12.5Fr プレカーブタイプ 21cm	18 日	22 分	無し
症例 3 72 歳/男性	右腎低形成 左腎尿管全摘術後	ドナーが見つかるまでの bridging use としての 利用を想定	高血圧	パワートリアライシス スリム 12Fr 15cm	右内頸 静脈	UK カフ付カテーテル 12.5Fr プレカーブタイプ 18cm	7 日	26 分	無し
症例 4 84 歳/女性	薬剤性間質性腎障害	末梢血管の荒廃 心不全	高血圧 両側人工股関節置換術 頸椎症	パワートリアライシス スリム 12Fr 15cm	右内頸 静脈	UK カフ付カテーテル 12.5Fr プレカーブタイプ 18cm	9 日	31 分	無し

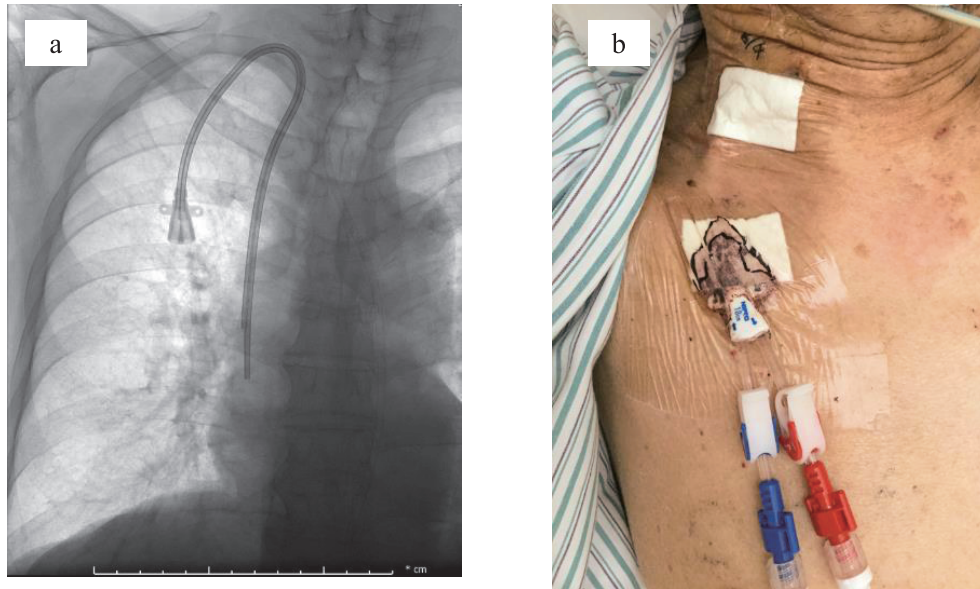


図2 a: X-ray film after catheter replacement (Case 1)
b: Exit sites of catheter in Case 1

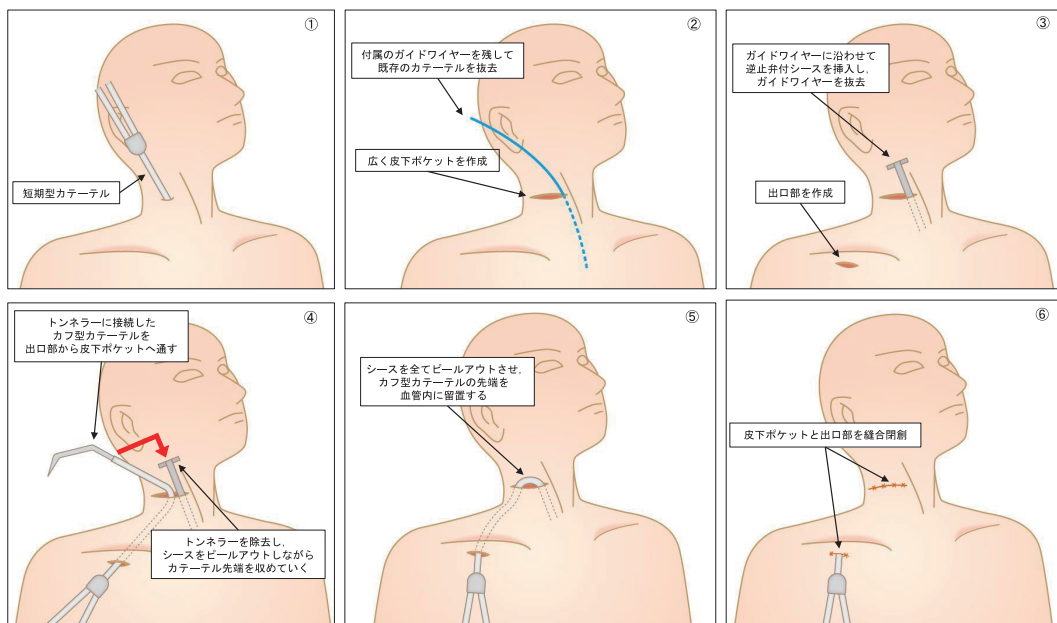


図3 Replacement of tunneled cuffed catheters using the over the guidewire technique

グして術中にずれが生じないようにした。over the guidewire 法を使用した本手法では、既存の留置カテーテルの内頸静脈刺入部から外側に約 3 cm の横切開をおき、胸鎖乳突筋の筋膜を破らないよう注意しながら鉗子で鈍的に剥離して広く皮下ポケットを作成した。鎖骨下の出口部からプレカーブ部位までの皮下に局所麻酔を行い、カフ型カテーテルキットに付属したトンネラーを用

いて皮下トンネルを形成。付属のガイドワイヤーを既存の非カフ型カテーテルの返血ルートへ挿入し、ガイドワイヤーを残して旧カテーテルは抜去。この際、本症例らではフィブリンシースは認めなかった。次いで、ガイドワイヤーに沿わせて逆止弁付シース（ピールアウェイシース）を挿入し、ガイドワイヤーを抜去。トンネラーへカフ型カテーテルを接続し、事前に作成した皮下トン

ネルを通過させ、プレカブ部位を皮下ポケットへ収めた後に、逆止弁付シースをピールアウトさせながらカフ型カテーテル先端を血管内に留置した。術中は適宜 X 線透視装置でカテーテル位置・屈曲の有無を確認しながら処置を行った。留置後、閉創前後にシリンジを使ってカテーテルからの脱血と返血がスムーズであることを確認した。閉創には 4-0 ナイロン糸を使用し、皮下ポケットと出口部およびカテーテル固定部を縫合閉創した。術直後から留置したカフ型カテーテルは血液透析で使用可能であり、2 週間後に頸部皮下ポケット作成部位の抜糸を行い、カテーテル固定糸は 1 カ月後に抜糸した。

考 察

血液透析用カテーテルに関して、以前までは短期型バスキュラーアクセスカテーテルと長期型バスキュラーアクセスカテーテルと呼称されていた。しかし、現在は形態の差異により名称を非カフ型カテーテルとカフ型カテーテルの 2 種類に分類している⁶⁾。非カフ型カテーテルの慢性血液透析患者治療における役割は、①末期腎不全患者の緊急血液導入時、②他の VA (vascular access) が使用不能となった場合の緊急避難用 VA であり、概ね 1 カ月程度が使用限度である。感染対策を十分に行うことにより長期間維持可能な症例は存在するが、本来可及的速やかに、より安全な VA の設置を模索すべきである⁵⁾。非カフ型カテーテルに関して、恒久的に使用している報告⁷⁾はあるものの、一般的には緊急血液透析導入時やバスキュラーアクセス閉塞などによる緊急避難用として使用される場面が多い。緊急で血液透析を施行する急性期病院では、バスキュラーアクセスとして非カフ型カテーテル留置症例が多い。さらに、循環器科や腎臓内科での重症疾患や、ハイリスク手術後の症例が多く、循環動態を考慮すると、血液透析導入後すぐに AVF (arteriovenous fistula) 造設や AVG (arteriovenous graft) 移植術を施行できないため、カフ型カテーテル留置が選択される場合が少なくない。カフ型カテーテルの適応は、①四肢の血管荒廃低血圧などの理由による AVF・AVG 造設不能例、②高度の心不全、③高度の四肢拘縮や穿刺痛不耐、不意の体動などにより穿刺そのものが危険な症例、④透析中事故抜針などの可能性が高いため、本法が最も適切な VA と考えられる場合とされている。長期的血液浄化目的で概ね 3 カ月以上の期間、留置使用されることが推奨されている⁵⁾。また、新規バスキュラーアクセスが使用できるようになるまでの bridging use として選択される場面も多く、透析医療の現場ではカフ型カテーテル留置の適用症例が幅広く存在する

と考えられる⁸⁾。

本症例らは全て、出口部から皮下トンネルを含めて感染兆候は認めなかった。カテーテル挿入時から留置後まで手技に関連した合併症は認めておらず、血液透析に関してもカテーテル機能不全は生じなかった。今後、カフ型カテーテル挿入手技の選択肢として提示できると考えられる。超音波ガイド下で静脈穿刺を行う過程を省略できるため、誤穿刺リスクを下げることができる。誤穿刺に関しては、穿刺部位やその程度によって血種・気胸・気道閉塞といった合併症に進展する可能性もあり、注意が必要である。McGee ら⁹⁾の報告によると、中心静脈穿刺に伴う機械的合併症は 5~19% の患者に発生するとされており、感染性合併症は 5~26%、血栓性合併症は 2~26% となっている。機械的合併症は入院期間を延長させ、医療費の増加や死亡率に影響を与えるとも報告されている。このことから、本症例らで施行した方法では、静脈穿刺に伴うリスクを回避できる可能性がある。

海外での報告でも、非カフ型カテーテルからカフ型カテーテルへの over the guidewire 法での交換は、カテーテル開存率を低下させることなく行うことができるとされている¹⁰⁾。Over the guidewire 法は既存の静脈刺入部を利用したカテーテル留置法であり、新規にカフ型カテーテルを留置する方法と比較して、術後合併症・カテーテル機能不全率・感染率は同等であった。ガイドワイヤーを介しての感染についての懸念もあるが、感染率に関しても従来の方法と同等であり、手技に関しても安全に施行できるとも報告されている¹⁰⁾。カテーテル関連感染症に関しても、over the guidewire 法が安全であり、カテーテル交換の技術的成功率は 93% で、感染性合併症の増加はなく、新規でカフ型カテーテル留置する手技と同等のカテーテル寿命を得ることができたとされている¹¹⁾。非カフ型カテーテルは、留置後 2 週間以内での様々な合併症の発症に関与しているとも報告されており⁴⁾、臨床的に血液透析用カテーテルが 14 日以上必要であることが予測される場合には、カフ型カテーテルの留置を考慮すべきである。長くて 1 カ月程度が使用限度である、とガイドライン⁵⁾でも述べられており、本来可及的速やかに、より安全な VA の設置を模索すべきである、と推奨している。長期的な利用を想定したカフ型カテーテルは、非カフ型カテーテルに比して感染症の合併が少ないと報告されている¹¹⁾が、留置後の感染管理をおろそかにして良いものではない。留置したカフ型カテーテルの管理については、当院では留置後から 2 週間は出口部をドレッシング材で被覆し、透析毎に感染兆候の有無について観察を行っている。手術直後から、特に出口

部からの出血や浸出液流出に注意し、付着物などがあれば被覆材を剥がして消毒して再度被覆材を貼付しなおしている。アダプター部は透析前後に消毒し、ヘパリン原液でロックした後にガーゼで保護し、皮膚トラブルが起きないように処置している。術2週間後に皮下ポケット作成部位の創部抜糸を行い、固定糸の抜糸は術1カ月後に行っている。段階的に1カ月かけて抜糸することで、カフと皮下組織の癒着が確実なものになると考えている。全抜糸後はカテーテル出口部を被覆剤で保護せず、入浴時に防水テープで保護するのみとした。日常のケアに関しては、石鹸洗浄にて出口部周囲皮膚の清潔保持すること、皮下トンネル部位の観察を透析毎に行うようスタッフへも周知している。

過去の症例報告からも、本症例らで行った over the guidewire 法でのカフ型カテーテル留置術は、今後の手技選択肢として考慮できる可能性がある。本手法は、非カフ型カテーテルからカフ型カテーテルへの入れ替えに関する新たな手技の選択肢として提示したものである。臨床現場ではエンピリックに行われているとは考えられるが、カフ型カテーテル同士の入れ替えにも使える可能性がある。

結 語

Over the guidewire 法でのカフ型カテーテル留置術について報告した。感染率やカテーテル耐久性に関しては、長期的な経過フォローが必要であり、症例の蓄積も必要である。透析中の脱返血不良やカテーテル先端異常など、追加介入を要する合併症の発症リスクに関しても、エビデンスの蓄積が必要である。

COI：著者および共著者全員において開示すべき COI はない。

文 献

- 1) 新田孝作・他：わが国の慢性透析療法の現況 (2019

- 年 12 月 31 日現在). 透析会誌：53：579-632, 2020.
- 2) 新田孝作・他：わが国の慢性透析療法の現況 2017 年 12 月 31 日現在). 透析会誌：51：699-766, 2018.
- 3) 深澤瑞也・他：血液透析用カテーテル挿入手技に係る実態調査. 透析会誌：54：57-60, 2021.
- 4) Weijmer, M. et al.: Compared to tunnelled cuffed haemodialysis catheters, temporary untunnelled catheters are associated with more complications already within 2 weeks of use. Nephrol Dial Transplant. 19: 670-677, 2004.
- 5) 社団法人日本透析医学会：2011 年版慢性血液透析用バスキュラーアクセスの作製および修復に関するガイドライン. 透析会誌：44：855-937, 2011.
- 6) 社会保険研究所：医科点数表の解釈平成 22 年 4 月版. pp. 453-454, 社会保険研究所, 東京, 2010.
- 7) Gubensek, J. et al.: Temporary catheters as a permanent vascular access in very elderly hemodialysis patients: frequency of complications and interventions. Ther. Apher. Dial. 20: 256-260, 2016.
- 8) 内野敬・他：血液透析用アクセスとしてのカフ型カテーテルの評価. 透析会誌. 52: 15-21, 2019.
- 9) McGee, D. C. et al.: Preventing complications of central venous catheterization. N Engl J Med. 348: 1123-1133, 2003.
- 10) Hoon Suk Park, H. S. et al.: Exchange over the guidewire from non-tunneled to tunneled hemodialysis catheters can be performed without patency loss. J. Vasc. Access. 19: 252-257, 2018.
- 11) Duszak Jr, R. et al.: Replacement of failing tunneled hemodialysis catheters through pre-existing subcutaneous tunnels: a comparison of catheter function and infection rates for de novo placements and over-the-wire exchanges. J. Vasc. Interv. Radiol. 9: 321-327, 1998.

REPLACEMENT OF TUNNELED CUFFED CATHETERS FOR HEMODIALYSIS USING THE OVER THE GUIDEWIRE TECHNIQUE: A REPORT OF FOUR CASES

HIROTO OSAKABE, YUHI OTA, MOTOYOSHI ISHIGURO,
SHINKURO YAMAMOTO, HIDEO FUKUHARA AND KEIJI INOUE

Department of Urology, Kochi Medical School, Kochi, Japan

SANA TAKEMURA

Clinical Engineering Department, Kochi Medical School Hospital, Kochi, Japan

YUKI OSAKABE, TATSUKI MATSUMOTO AND YOSHIO TERADA

Department of Endocrinology, Metabolism, and Nephrology, Kochi Medical School, Kochi, Japan

Abstract :

The average age of patients starting hemodialysis in Japan is on the rise. Moreover, patients starting hemodialysis in acute care hospitals are also aging. We often encounter situations in which the creation of a vascular access becomes difficult due to circulatory insufficiency or vascular compromise, and we are faced with cases in which tunneled cuffed catheters need to be replaced in order to continue hemodialysis. In this study, we report the cases of three patients who underwent replacement of tunneled cuffed catheters for permanent vascular access using the over the guidewire technique after undergoing emergency hemodialysis, and the case of one patient who underwent hemodialysis using tunneled cuffed catheters for bridging use. The patients had no complications related to the catheter insertion technique and no catheter dysfunction during hemodialysis. Compared with the conventional technique of removing the old catheter and replacing tunneled cuffed catheters in a different site on a standby basis, the technique we experienced in these cases was comparable in terms of complications. Our results suggest that this technique may be an alternative for replacing tunneled cuffed catheters in the future. (Nishinohon J. Urol. 84 : 398-404, 2022)

key words : Hemodialysis catheters, Tunneled cuffed catheters, Over-the-guidewire technique, Vascular access
