

II

VA エコーの基礎
3. 感染対策

① 透析室でエコー装置を使うには

1) 透析療法における血液汚染

透析室でのエコー検査では、装置を患者から患者へと続けて複数回使用することが日常的となっている。バスキュラーアクセス（vascular access：VA）に接触するプローブは、感染の危険度に応じた器具・器材の洗浄・消毒についてのスポルディングの分類で、聴診器と同じノンクリティカル器具とされる。「透析施設における標準的な透析操作と感染予防に関するガイドライン（四訂版）」では、ノンクリティカル器具を患者間で共有する場合、使用ごとに血液媒介ウイルスの伝播遮断に有効な洗浄・消毒（中水準消毒）を行うことになっている¹⁾。

エコー装置を透析室で活用する主なケースは、再穿刺や針先位置の確認が必要な穿刺トラブル時など、緊急である場合が多い。その場合、プローブが抜針直後の傷のある皮膚（セミクリティカル器具扱い）へ接触したり、止血後再出血による血液で汚染される場合も考えられる。また、人工血管内シャントは自己血管内シャントより9.1～16倍感染率が高いことが報告されており、トラブル時の対応次第では感染への危険度が増すことになる^{2, 3)}。したがって、表1のような透析室内

におけるエコー装置の感染対策や、自施設の現状にあわせた対策を策定しなければ、交差感染は避けられない事態につながる。

2) エコー装置本体への血液汚染のリスク

透析室で使用するエコー装置本体への血液汚染も考慮する必要がある。当院の透析室において、透析で使用した患者監視装置4台を対象に血液飛散の程度を調査した結果、3台に血液汚染を認めた。その汚染部位は、手指が高頻度に触れる操作パネルではなく、VAに近い脱血モニタや装置側面など、治療中に手指が触れる回数が少ない部分であった。これは、透析中の再穿刺や返血時におけるカニューラ抜針時の一連の動作、また血液回路からの一時離脱など、VAに近い場所の手技による血液飛散が関与している可能性が考えられる。

標準予防策により適切な手指衛生、防護用具を使用しても血液飛散が観察されたことで、エコー装置の清拭・消毒方法も患者監視装置と同等に行う必要がある。また、穿刺目的以外でエコー装置を使う場合は、血液飛散のリスクが少ない業務時間帯での実施を考慮するなど、血液汚染のリスク回避と低減にも努める必要がある。

表1 透析室内におけるエコー装置の感染対策分類

穿刺と皮膚の状態	スポルディング器具分類 エコー装置の位置付け	(透析の患者間共有時における) エコー装置の感染対策の実際
穿刺前：健常な皮膚	ノンクリティカル器具	メーカーの検証外であるが、300～600ppm (0.03～0.06%) 次亜塩素酸ナトリウム溶液 (中水準消毒) で清拭・消毒後、水拭きの施行が望ましい (施設判断)
再穿刺：傷のある皮膚	セミクリティカル器具	上記の対策に加えて、観血的操作が必要な場合は、プローブにカバーを装着する ⁵⁾

② 交差感染対策—エコー装置本体—

透析室では、複数の患者に観血的処置を行っているため、血液の飛散が頻繁に発生する。そのため、標準予防策に加えて、さらに厳重な予防策が推奨される⁴⁾。

1) エコー装置の汚染源

透析室でエコー装置を使用するうえで、汚染源になると考えられる部分は、プローブの他に操作パネルのトラックボール部分とその周辺がよく使用するスイッチなどである。

2) 透析室以外での清拭・消毒

透析室以外での清拭・消毒は、エコー装置の製造販売業者が指定する薬液・洗浄剤で、不織布ガーゼなどを用いて行う。

3) 透析室における清拭・消毒

透析室内での使用後は、血液媒介ウイルス（特にHBV、HCV）の装置本体への血液飛散を考慮して、300～600ppm（0.03～0.06%）次亜塩素酸ナトリウム溶液で清拭・消毒後、水拭きすることが望ましい。

当院では、2006年から透析室に常設して使用するハンディタイプのエコー装置8台の清拭・消毒に300～600ppm次亜塩素酸ナトリウム溶液を使用しているが、装置本体に薬液による劣化や故障などが起こったという報告はない。しかし、耐薬品性のものでも次亜塩素酸ナトリウム溶液での清拭・消毒については、ユーザーズマニュアルで承認されている機種は今のところない。メーカーでの検証外の薬液であるので、使用に関しては施設ごとの判断に委ねられる。

対策として、張り替え可能な保護フィルムを定期的に交換する策も考えられる。

4) 血液汚染を考えた装置選び

ディスプレイへのタッチ操作が必要な機種は、液晶画面への血液汚染が考えられる。そのため、タッチ操作が極力少ないものや、清拭しやすいボ

タンスイッチの形状などの工夫がされていることが望ましい。また、トラックボール部分は清拭しやすいように、トラックボールカバーが容易に着脱可能であることが望ましい。

これからエコー装置を透析室に導入する場合は、感染対策への配慮や機能が装備されていることも装置選びのポイントになる。

③ 交差感染対策—プローブの使用—

1) 流水での洗浄と消毒

血液が付着したプローブを清拭・消毒する場合に、メーカーから推奨されている方法は、中性洗剤を用いた流水での洗浄後の清拭と指定の薬液による消毒であるが、作業環境から十分な消毒効果を得られない可能性がある。院内ICT（infection control team；感染対策チーム）などの感染対策の専門家を交えた、実践に即したルール作りが必要である。

2) プローブカバー

透析室において、特に血液媒介ウイルスの伝播遮断にはプローブカバーは確実な方法⁵⁾であり、前述のようなプローブ洗浄後の清拭・消毒に時間がかけられない緊急を要する穿刺トラブル時には有用である。なお、皮膚に傷がなく、穿刺など観血的な行為を伴わないケースであれば、滅菌されたプローブカバーを使用する必要はなく、表2のような食品用ラップフィルムや被覆保護用フィルムドレッシング（以下、密着型カバー）、ポリエチレン材質の袋（傘袋や小袋）や穿刺時に使用するプラスチックグローブ（以下、袋型カバー）などが一般的に活用されている。

それぞれのカバーの耐久性を調査する目的で、健常人の上肢（前腕）にプローブゼリーの代用として10%ポビドンヨード液を一定の範囲に塗布し、プローブの走査方法を通常使用と過負荷使用に分けて、同一条件下で比較した。通常使用では、どちらも破損やずれはなかった。しかし、プローブの音響レンズ面にカバーをかける際に、強く

表2 プローブカバーの種類と特徴の違い

形状による分類	種類	特徴
密着型カバー	食品用ラップ 保護フィルム	<ul style="list-style-type: none"> ・音響レンズ面に気泡が入りにくい。 ・食品用ラップは安価だが滅菌非対応。 ・保護フィルムは滅菌対応だが、密着することで、装着や取り外しが慣れないと時間がかかる。血液付着時は、先に血液を取り除いてからカバーを外さないと、血液飛散が起こりやすい。
袋型カバー	ポリ袋（傘袋、小袋） プラスチックグローブ	<ul style="list-style-type: none"> ・装着や取り外しが簡便である。 ・プローブに密着しないので、構造上破れにくい（カバーは、プローブを入れやすい少し大きめサイズを選択）。 ・すべて滅菌対応が可能になる。

引っ掛けるように装着し、速い摺動走査や音響レンズ面の凸部に力が加わる負荷を与えた過負荷使用では、密着型カバーは、破損や交換が必要なずれが生じた。袋型カバー（ポリ袋）は、ずれ（交換不要）があったが破損までには至らなかった。その理由として、音響レンズ面にカバーを押し付けていない左右方向（図1b, ○印部分）へカバーがずれることで応力が一点に集中せず、密着型カバーのような破損が起きにくいと考えられた。

カバーと音響レンズ面の間に空気層ができないように使用するゼリーも、コストを考慮して滅菌処理されていないものを使用するので、破れにくい袋型カバーの使用が推奨される。当院でカバーとして採用したジッパー式ポリ袋（院内滅菌処理）の厚さは0.04mmで、通常のポリ袋（0.01mm～0.03mm）に比較して厚いが、0.01mmの厚さのものと比較しても画像のみえ方に差はなかった。なお、紹介したポリ袋以外にも、傘袋やプラスチックグローブでも、袋型カバーは同様な装着具合である。

4 交差感染対策—エコーガイド下穿刺—

1) 滅菌ゼリーや滅菌プローブカバーの使用

穿刺部位へのエコー（ガイド下穿刺や針先位置の調整）では、プローブを介した交差感染予防に、滅菌ゼリーや滅菌プローブカバーの使用が有用とされている。

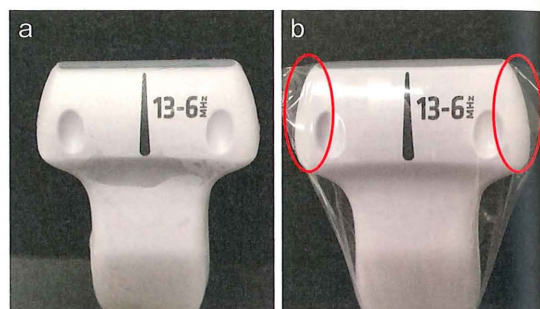


図1 リニアプローブへのカバー装着例

- a: 密着型カバー（保護フィルムドレッシング）。タイトな装着により持ちやすい（取り外しにくい）。
b: 袋型カバー（ポリ袋）。ゆとりをもたせて破れ防止（取り外し簡単）。

2) 代用品

カバーは毎回使用すればランニングコストがかかるため、穿刺時に使用する滅菌グローブや滅菌された安価なポリ袋で代用することが可能である。また、滅菌ゼリーの代わりに、患者VAの消毒と同じ種類の消毒薬を用いることが可能である。消毒薬は、プローブカバーの外側の皮膚接触面に、プローブ走査が継続して1～2分間できるくらい十分な量を塗布する。

3) カバー装着法のコツと実際

図2は、プローブ感染予防におけるカバー装着の当院の例である。プローブにゼリーを塗布してから（図2b）、ガス滅菌されたジッパー式ポリ袋を清潔に装着する（図2c）。プローブ本体とプローブコードの接続部分でカバーをマジックテープによる結束バンドにて止め（図2d）、ポ

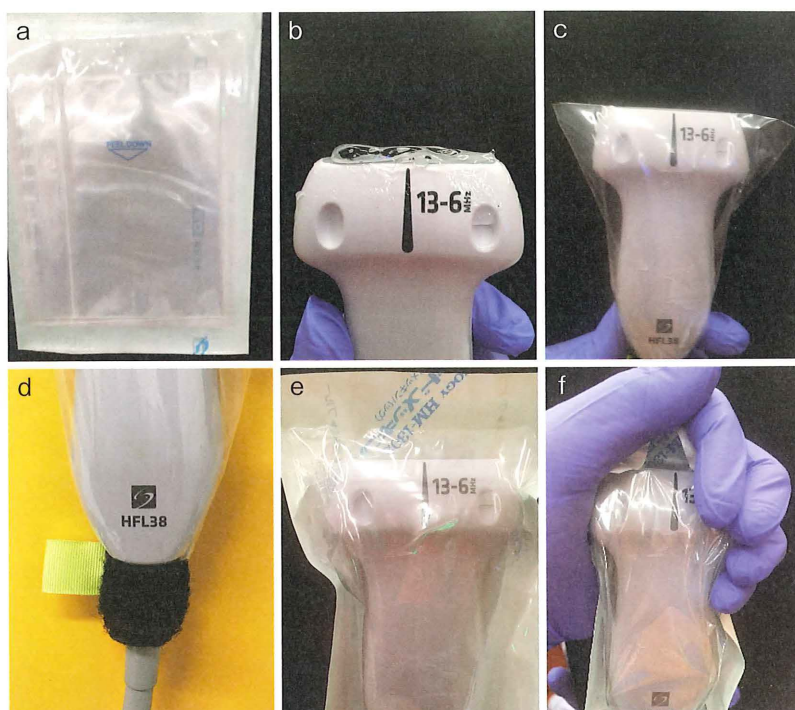


図2 当院でのプローブ感染予防におけるカバー装着手順

a: 滅菌済みポリ袋を用意, b: 音響レンズ面にゼリーを塗る, c: カバー（滅菌済みポリ袋）を装着, d: コード部分に結束バンドを取り付ける, e: 空袋を被せる, f: 袋の上からカバーをおさえてフィットさせ、使用時は空袋を外す。

り袋が入っていた滅菌包装材料（ピールパウチ）をプローブに被せ（図2e）、その上から手で軽くおさえて、プローブの形にカバーをフィットさせ準備完了となる（図2f）。図2eで被せた滅菌包装材料は、プローブカバーの清潔を維持する目

的で使用することがあるので、廃棄は穿刺終了後としている。

ワンポイントアドバイス

エコー画像のみづらさ防止とスムーズなプローブ走査のために

ゼリーの代わりに消毒液を使用する場合、消毒液は乾きが早く、エコー画像がみづらくなると同時に、スムーズなプローブ走査も行えなくなる。そのため、透析ケアセットのトレーに、滅菌ガーゼを置いて消毒液を浸しておくといふ（図3）。消毒液に浸したガーゼは、スタンプ台のようにプローブをワンタッチすることで、手際よく明瞭な画像が復活し、スムーズなプローブ走査も可能になる。



図3 エコーガイド下穿刺用に配置した透析ケアセット
プローブゼリーの代用の消毒液をVA用の消毒と区別している。プローブへの消毒液は綿棒で塗布せず（共用しない）、消毒液を浸したガーゼにプローブをワンタッチすることで、明瞭な画像と滑らかなプローブ走査が復活する。

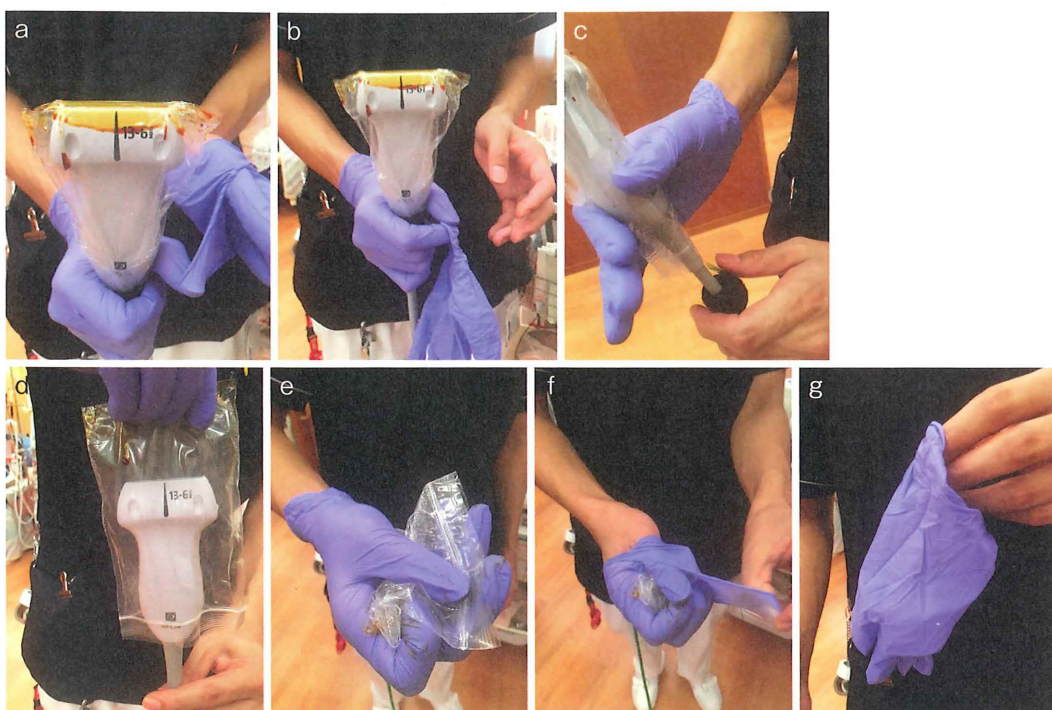


図4 当院のプローブ感染予防におけるカバー使用後の廃棄処理法

a, b: 使用後、片方の手袋から汚染部を内側にして外して廃棄。c: 結束バンドを下へずらして外す。d: 使用済みカバーを外す。e: 使用済みカバーを片手で丸め、f: 汚染部を内側にして手袋を外す。g: そのまま医療廃棄物入れへ捨てる。

ワンポイントアドバイス

音響レンズの取り扱い

メーカーごとに、水や推奨する消毒剤に対してはプローブの浸漬試験を実施しているが、想定をこえる長時間の水、消毒薬への浸漬はプローブ表面のシリコン部分（音響レンズ）を劣化させる懸念がある。シリコンの一般的特性として、長時間の浸漬で加水分解や膨潤を起こす。そのため、プローブの表面状態が変わり、音響レンズのフォーカス位置の変化が起こる場合がある。また、水分によりプローブに使われている接着剤は劣化するので、様々な原因が複合して、部品の接着がはがれて破損する可能性もある。それら故障の要因を少しでも取り除くために、使用後は速やかに水分を拭きとることが大切である。

ワンポイントアドバイス

カバーの締めつけ用具による血液の飛散防止

カバーのずれ防止目的で使用するカバーの締めつけ用具（輪ゴムまたはバンドやテープ類）を音響レンズのすぐ下のプローブがくびれた部分に止めた場合、カバーを外す際に血液が飛散する可能性がある。実際に、プローブカバーに血液が付着していたことに気づかず、外そうとした際に締めつけ用具を弾いてしまい、周囲が血液汚染した経験がある。そこで、プローブ本体とプローブコードの接続部分でカバーをマジックテープによる結束バンド（図2d）にて止めた。そうすると、汚染されていない片方の手でカバーを容易にずらして外すことができた。その後、使用済みプローブカバーとプラスチック手袋の廃棄が一連の動作で行える。このように、感染対策には、廃棄への動作も大切である。

5 交差感染対策—プローブの使用後—

エコー業務終了後、すぐにプローブからカバーを外して医療廃棄物として処理し、音響レンズ面についたゼリーを水に濡らした不織布ガーゼなどで取り除いた後に水拭きする。さらに、メーカー指定の消毒薬・洗浄剤で不織布ガーゼなどにより清拭し、最後に乾いたガーゼでよく水分を拭きとって保管する。プローブカバーで覆われている以外のプローブコード部分は、装置本体と同様に処理する（施設判断）。

図4に、当院におけるプローブ感染防止におけるプローブカバー使用後の廃棄方法を示す。

参考文献

- 1) 日本透析医学会医療安全対策委員会感染防止対策部会編著：透析施設における標準的な透析操作と感染予防に関するガイドライン（四訂版），56～59，日本透析医学会，2015.
- 2) 透析関連感染サーベイランス研究グループ：透析関連感染サーベイランスシステムの構築，日本環境感染学会誌，27（3）：189～194，2012.
- 3) 森兼啓太：透析室における感染対策の実態と課題および今後の展望，感染対策 ICT ジャーナル，8（3）：187～193，2013.
- 4) CDC：Recommendations for Preventing Transmission of Infections among chronic Hemodialysis Patients. *MMWR*, 50 (RR-5)：1～45，2001.
- 5) 日本臨床工学技士会医療機器管理業務検討委員会：医療機器を介した感染予防のための指針—感染対策の基礎知識，27，日本臨床工学技士会，2016.

（木船和弥）