

## 1. 総論

# 1 透析患者の検査は特殊である

透析患者に対する検査は、「定期検査」、「病態に応じて行う検査」、「プライマリケアとして行うスクリーニング（検診）」の3つに分類される。

「定期検査」の目的は、1) 適正透析の評価、2) 透析合併症の早期発見、3) 透析合併症の治療効果判定、である。一方、「病態に応じて行う検査」の目的は、合併症の診断や治療効果の判定に用いられるものであり、一般人と同じである。

「スクリーニング（検診）」の意義は、早期発見・早期治療によって得られる利益が、治療が遅れた場合よりはるかに大きく、透析患者のQOLや長期予後の改善に役立つことである。しかし、必要経費は妥当でバランスが取れている必要がある。例えば、便潜血法による大腸検診は、透析患者の大腸癌を減らす可能性があるものの、費用対効果は許容範囲を超えることが報告されている<sup>1)</sup>。したがって、透析患者のスクリーニング検査（検診）の項目や測定頻度については、今後の課題である。

本総論では、日常的に行われる「定期検査」を中心に、1) 透析患者における特殊性、2) 透析前後で行う定期検査、3) 透析後に行う検査、4) ガイドラインが推奨する定期検査の頻度と診療報酬点数との関連、について概説する。

### ▶ 透析患者の特殊性は？

透析患者は、乏尿または無尿のため、腎臓から排泄される溶質（尿毒症性物質）が体内に蓄積する。週3回の血液透析により、これら溶質は拡散や濾過によって体外に除去されるため、血中濃度は大きく変化する。したがって、検査値を評価する場合は、“どのタイミング

で採血したか”が重要となる。

本邦では、中2日（月曜日または火曜日）の透析前に採血する施設がほとんどであり、空腹時採血が必要な内分泌検査を除き、穿刺時に採血する。一方、欧米では中1日（水曜日または木曜日）の透析前に採血することが多い。したがって、欧米ガイドラインの基準値を当てはめる場合は、採血のタイミングの違いに注意を払う必要がある。

透析患者におけるもう1つの特殊性は、健常者（腎機能正常者）の正常範囲と透析患者の正常範囲（治療目標または許容範囲）が異なることである。代表的な定期検査として、血清クレアチニン、尿素窒素、カリウム、リン、トランスアミナーゼ、ヘモグロビン、副甲状腺ホルモン、 $\beta_2$ -ミクログロブリンなどがあげられる。

## ▶ 透析前後に行う定期検査

### 透析前後に測定する理由

1回の透析前後に採血する理由は、溶質の除去効率を調べるためである。一般に、透析前後の尿素窒素から求めるKt/Vureaは、透析効率の指標に用いられる。透析前後で測定する検査を表1-1に示す。

透析中の除水により、循環中の血液は濃縮されるため、透析前と比

表1-1 ■ 透析前後で測定する検査項目

ナトリウム  
カリウム  
クロール  
カルシウム  
リン  
クレアチニン  
尿素窒素  
総蛋白  
アルブミン  
ヘモグロビン  
ヘマトクリット

較し、透析後の総蛋白、アルブミン、ヘモグロビン、ヘマトクリット値が高くなる。透析後のアルブミンの上昇は、細胞外液量の減少とよく相関する。臨床的には、ヘマトクリットを連続的にモニターする体外循環用ヘマトクリットモニター（クリットラインモニター）が、透析中の血圧低下の予測に用いられる。

### 透析後にリバウンド現象がある

通常、透析終了時には、返血する直前に透析回路内から採血する。しかし、透析終了後から溶質は細胞内から細胞外（血管内）に移動するため、血中の溶質濃度は急速に上昇する。この現象は“リバウンド現象”とよばれる。

特に、細胞内に多く分布するカリウムやリンは、透析終了30分後から血中濃度が上昇し始める<sup>2)</sup>。透析2時間後になると、血清リン値は透析終了時より約30%高くなる。尿素窒素は細胞内外に均一に分布して自由に移動するが、透析終了30分後まで一過性のリバウンドがみられる。

### 透析中のカリウム値はpHの影響を受ける

血中カリウム値は、血液pHに影響される。アシドーシスになると、水素イオンが細胞内に入る代わりに、カリウムが細胞外に排泄されるため、pHが0.1下がると、カリウムは0.6 mEq/L上がる。したがって、透析によって代謝性アシドーシスが補正されると、透析液からのカリウム除去量とは無関係に、カリウムは急速に細胞内に戻り、血清カリウムが低下する。しかし、血清リンと同様、血清カリウム値も透析終了30分後から再上昇する<sup>2)</sup>。

### インスリン使用者は透析後の低血糖に注意する

透析液中のブドウ糖の濃度は、100～150 mg/dLである。昼間の時間帯の透析患者では、食後1～2時間の時点で透析を開始することが多い。したがって、食後高血糖がある場合は、血液と透析液にブドウ糖の格差が生じるため、血漿中のグルコースが透析液中に拡散し、透析中に血糖が低下する。特に、インスリン治療中で透析前血糖が高い例ほど、透析後の血糖値が低下する。

日本透析医学会の「血液透析患者の糖尿病治療ガイド 2012」<sup>3)</sup>では、インスリン製剤を使っている糖尿病患者では、透析ごとに、透析開始時と終了後の随時血糖を測定するよう推奨している。

### ▶ 透析後に測定する検査

ドライウエイトを決めるため、透析後にヒト心房性ナトリウム利尿ペプチド (ANP) が測定される。透析後の血漿 ANP は、50 pg/mL 未満で心臓死のリスクが低くなるため<sup>4)</sup>、目標値とされている。

一方、ヒト脳性ナトリウム利尿ペプチド (BNP) ないし同前駆体 N 端フラグメント (NT-proBNP) は、その代謝が腎機能の影響をうけるため、透析患者では高値を示す。両者とも、透析患者の心不全の診断や重症度の評価、心血管イベントや生命予後の予測に有用である。透析後、血漿 BNP および NT-proBNP 値は低くなるが、予後予測に対する有用性は透析前値と大きな違いはない<sup>5)</sup>。

### ▶ ガイドラインが推奨する測定頻度と診療報酬点数との関連

ガイドラインから推奨されている定期検査の測定頻度を示す (表 1-2)。これらの数値は、体重増加による希釈や食事摂取量 (特に蛋白質) の影響を受けるため、経時的な変化を確認してから、治療法の変更を検討すべきである。

「慢性維持透析患者外来医学管理料」(平成 28 年度) には、表 1-3 に示した検査項目が含まれている。本管理料は検査判断料も含み、測定回数にかかわらず、所定の点数 (月 2,250 点) しか算定できない。したがって、外来透析患者における定期検査の項目と頻度については、診療報酬上の費用対効果も考慮する必要がある。

表1-2 ■各ガイドラインが推奨する検査の測定頻度

検査項目	測定頻度	ガイドライン名
透析量 (透析前後の尿素窒素)	月 1 回以上	日本透析医学会：維持血液透析ガイドライン：血液透析処方（2013）
$\beta_2$ -ミクログロブリン	3 カ月に 1 回程度	
リン、カルシウム、アルブミン	最低月 1 ～ 2 回	日本透析医学会：慢性腎臓病に伴う骨・ミネラル代謝異常の診療ガイドライン（2012）
副甲状腺ホルモン	3 カ月に 1 回	
アルカリホスファターゼ	月 1 回	
随時血糖		日本透析医学会：血液透析患者の糖尿病治療ガイド 2012（2013）
糖尿病患者	インスリン製剤使用中： 毎回の透析前後 経口血糖降下薬：週 1 回 薬物療法が不要：月 1 回	
非糖尿病患者	年 1 回	
グリコアルブミン	糖尿病患者：月 1 回 非糖尿病患者：年 1 回	
ヘモグロビン	貧血のない場合：少なくとも 3 カ月に 1 回 ESA 治療中または ESA によって治療していない貧血がある場合：少なくとも月 1 回	慢性腎臓病における貧血のための KDIGO 診療ガイドライン（2012）
血清鉄、総鉄結合能、フェリチン	鉄投与中は月 1 回、非投与時には 3 カ月に 1 回程度	日本透析医学会：2015 年版慢性腎臓病患者における腎性貧血治療のガイドライン（2016）
AST, ALT	月 1 回以上	日本透析医学会：透析患者の C 型肝炎ウイルス肝炎治療ガイドライン（2011）
HCV 抗体	6 カ月に 1 回	