

ISSN 0914-7136

THE JOURNAL OF JAPANESE ASSOCIATION OF DIALYSIS PHYSICIANS

日本透析医会雑誌

別冊

平成 10 年 3 月

(社) 日本透析医会・維持透析療法委員会 監修

安定期慢性維持透析の保険診療マニュアル (平成 10 年改訂)

社団法人 日本透析医会

Japanese Association of Dialysis Physicians

安定期慢性維持透析の保険診療マニュアル（平成10年改訂）

平成10年1月17日

（社）日本透析医会

血液透析療法が保険収載されすでに30年余が経過しようとしている。この間、本治療法の進歩・普及は目ざましく、平成8年末には、16万人以上の方が透析治療の恩恵に浴している。また透析療法は質的にも発展し、わが国の透析患者生存率は、米国・欧州のそれを遙かに凌駕するに至った。かつて生命維持に主眼がおかれた透析療法は、日常生活を維持・改善し、QOLを向上するための治療法へと変化し、患者もまた自らを透析患者と呼ばず、透析者と呼称するようになったことは、この治療法が社会的にも認知された証左と考える。

しかし一方では長期透析により種々の合併症が出現し、その原因および対策について多くの研究がなされている。血液透析療法を安全に、しかも長期間安定して施行するためには、これら合併症に対する十分な観察と予防・治療体制の確立が急務である。合併症の早期発見と速やかな対応は医学的にも長期生存をもたらし得るだけでなく、QOLの向上や社会復帰が行われ、さらに社会にとっては治療により多大な医療費の出費を抑制し得ることにもなる。それぞれの透析患者に、状況に応じた適切な検査を行い、早期に適切な診断を行わなければならない所以である。そのためには透析の導入期、維持期、さらに合併症発症期など、患者個々の状況に応じた検査項目と検査頻度が選択されるべきである。

慢性維持透析患者で特別な合併症を有しない症例について、標準的な検査項目と検査頻度を設定することは、慢性維持透析療法の質の向上に役立ち得ると共に、保険の効率的運用にとっても有用と考えられ、かつ日夜透析治療に真剣に取り組む本会会員にとっても意義深いものとする。

このような視点から、本会では平成元年に安定期慢性維持透析の保険診療マニュアルを上梓した。当時、日に日に進歩する透析医療について、また診療の地域格差が顕然として存在する中で、565施設から寄せられたアンケート調査結果を元にマニュアルが完成された。その後、平成4年の診療報酬改訂時にこのマニュアルを基本として外来維持透析における検体検査が「慢性維持透析患者外来医学管理料」として包括化された。

しかし、当時としては十分吟味された本マニュアルではあったが、3年の歳月を経て、種々の矛盾が生ずるところとなり、平成7年にこれが改訂された。この改訂は、新しい透析技術

の導入と同時に、本マニュアルが保険診療上の標準とみなされたことから国民医療に対する重大な責任を痛感し、より現実に即した透析技術の標準化に主眼点がおかれた。平成6年の診療報酬改訂時に、外来における人工腎臓点数が包括されたが、この中に含まれている透析液、抗凝固薬使用量の算出根拠は、本マニュアルの7年度改訂内容と略一致している。一方、この時の改訂では、慢性維持透析の検査項目と頻度に関しては、平成元年の内容のままで据え置かれた。そこで、本会では維持透析療法委員会を中心に、例えばその後透析医療機関にとっても問題となっているC型肝炎などの感染症に関連する検査や、エリスロポエチン使用に伴う検査などについて、検査項目と頻度の見直しを試みた。

この2回目のマニュアル改訂に当たって、われわれは医療保険制度改革・財政構造改革に示される国民への負担、すなわち、次世代への負担軽減を目的とした国策に留意し、より効率的な透析医療をめざし、さらにKt / V、生体適合性ダイアライザー、 β_2 -MG除去型ダイアライザーや吸着カラムの使用など新しい知見に基づいた透析療法を行う必要があると考える。効率的な透析医療とは透析医療の質が担保されることでもあり、透析施設はそれぞれ良質の透析医療を提供する必要がある。そのためにはオーデット機能も要求され、各施設は透析医療の内容についての本マニュアルに対応した情報開示を求められることがある。

このような背景を踏まえて、この度平成10年度改訂マニュアルが作成された。

慢性維持透析における保険診療上の基準

1. 透析回数は現在週3回（平均、月13回）が標準である。
2. 血液流量は毎分200～250mlが標準である。
低流量は透析不足、高流量は循環器負荷と患者愁訴の増加につながりやすい。
3. 透析時間は1回4時間未満、4～5時間、および5時間以上の3種類とする。
こららの中で5時間以上のもは生命予後が良い傾向があるとされている。
4. 透析時間とはシャントから動脈血をダイアライザーに導き入れる時を起点として、ダイアライザーの血液を生体に返却し終えた時点までとする。従って透析療法実施前後の準備、整理等に要する時間は含まれない。
5. ダイアライザーは患者の病態に応じ選ばれるが、除去性能、生体適合性および膜面積などを考えて選択するのが望ましい。
6. 生理食塩液（同様の目的で用いる電解質補液、ブドウ糖液等を含む）の透析治療における平均使用量は約2,500mlである。なお、この量には洗浄、充填、補液、回収の全てが含まれる。
7. 透析中のヘパリン使用量は、施設調査では4時間透析において3～6ml（1,000単位/ml）が多くみられた。しかし凝固亢進状態の患者に対しては10ml/4時間を越える使用が必要なこともある。ちなみに4時間以上5時間未満の透析のヘパリン使用量の加重平均は4.9mlであった。
従ってプライミング等に要する量を加え、4時間透析中のヘパリン使用量の標準は6mlとなる。また、低分子ヘパリンの4時間透析における標準使用量は3ml（3,000単位）である。
ヘパリン製剤以外の抗凝固薬を外来で人工腎臓に用いるときは、以下の点に留意する。

1) 対象病態

- a) 生命に危険を及ぼす程度の重篤な出血性合併症(頭蓋内出血、消化管出血)を有する患者。外来治療におけるメシル酸ナファモスタット(フサン®など)の人工腎臓「 」での算定は最大2回まで、以後、必要な場合は、人工腎臓「 」で算定する。
- b) 重大な視力障害に至る可能性が著しく高い、進行性眼底出血を有する患者。
メシル酸ナファモスタット(フサン®など)の投与は6回程度までが妥当である。
以後は上記と同様に扱う。
- c) 外来治療では、先天性アンチトロンピン(AT)欠乏患者およびAT 低下患者(AT 活性が正常の70%以下に低下し、かつ、ヘパリンでは凝血のため透析施行が困難な患者)に対するメシル酸ナファモスタット(フサン®など)の使用は人工腎臓「 」で算定する。

2) 標準的使用量

- a) メシル酸ナファモスタット(フサン®など)の場合、時間当たり20～50mg。
- b) 1)-c)に対してアルガトロバン(スロンオン®、ノバスタン®)を用いる場合は50～200mg / HD。

(注) 先天性AT 欠乏患者およびAT 低下患者で、通常のヘパリン透析が困難な患者は、1992年の全国調査では、調査された患者60,910人のうち、前者が5人、後者が84人であった。これは全透析患者の約0.15%に該当すると推測される。

8. 透析原液の使用量算定方法

人工腎臓「 」では、透析液の請求については「実使用量」で請求することが原則である。多人数用透析供給装置を用いている場合は、毎回1人ずつの使用量を個別に算出することは不可能である。

そこで本会では、幾つかの施設について調査し、4時間透析で標準的な透析液流量である500ml / 分の場合には透析液購入量と透析回数より算出した実使用量は4.3Lと云う数値を得た。4時間透析以外については次に示す近似式を導いた。

$$\text{透析液請求量 (L)} = \text{透析時間 (分)} \times Q_0 \text{ (L)} / 35 + 0.85\text{L}$$

なお、この「0.85L」は、透析液側の溶質濃度を安定化し溶血防止をするなどの透析治療の安定性を確保するために不可欠のものである。

この式によって導かれた使用量はあくまで目安であり、「実使用量」が請求量であるとい

う原則から、最終的に請求量は購入量等から算出した数値で補正する必要がある。人工腎臓「 」では包括化されていても、透析液の薬剤購入に要した経費を証明する資料が準備されねばならない。

救命救急施設等においては個人用供給装置を用い透析し、残薬を廃棄している施設もある。これらの施設では透析1回当たり1ボトルを購入し1ボトルを使用しており、1ボトルの請求が可能である。しかし、個人用システムの場合でも、資源の有効利用の観点から原液の効率的運用を図るべきである。

9. 血液透析濾過は、血液透析を行っている患者で透析困難症や透析アミロイド症に対して行われる場合には人工腎臓「 」で算出するものである。この場合置換液（補充液）は概ね5L以上（当該薬剤の添付文書参照のこと）を使用する必要がある。
10. 高機能ダイアライザーを使用する場合には除水調整器の使用が必須である。また、過度の除水をさける等、その使用が医学的に必要と判断される場合にはどのような種類のダイアライザーでも使用できる。透析中の体重減少率が4～6%の時に生命予後が最も良いとされている。
11. 逆浸透法による水処理は必須であり、水処理加算に相当する点数が人工腎臓「 」、「 」ともに含まれている。従って、その設置と維持管理は必須であり、逆浸透装置のフィルター交換に要した経費等を証明する資料が必要となる場合がある。
12. 高機能ダイアライザーを使用する場合にはエンドトキシンの逆濾過や逆拡散現象が懸念される。エンドトキシンの導入があると種々の問題が出現し得るため、適切な対応が必要となる。
13. 透析アミロイドーシスには、 β_2 -MG除去能に優れたダイアライザーや β_2 -MG吸着カラムの使用により症状の改善が得られる場合があり、適切に用いられるべきである。
14. ダイアライザーの再使用は透析効率の低下、感染症の誘発等の危険があり、認められていない。

15. 透析に直接関連せずに透析中に回路から投与した薬剤については、注射の欄に記載する。
当然、静脈注射等の手技料の請求はできない。
16. 腎性貧血の治療は透析患者の全身倦怠等の症状を著しく改善し、QOLを上昇させるだけでなく、死亡のリスクを低下させるためにも大切である。このため、ヘマトクリット値30～35%程度を目標に鉄剤、EPO剤等を用いて治療する。
17. 血圧は平均血圧で80mmHg以上、140mmHg未満のものに死亡のリスクが低い。
適切なライフスタイルの指導と降圧薬の投与を行う。
18. 慢性維持透析における検査項目と頻度
- 1) 尿中一般物質定性半定量検査、尿沈渣……………月に1回
尿路感染症や腎癌の早期診断のために必要である。
 - 2) 赤血球数、ヘマトクリット、ヘモグロビン、白血球数、血小板数
……………2週に1回透析前
腎性貧血、出血傾向や免疫不全等の有無を知ることの重要性から、2週に1度の検査が必要である。
 - 3) 網状赤血球……………月に1回
(注) 網状赤血球については、月1回の検査を原則とするが、EPO剤を使用中の増血期にはその効果を知る上で、2週に1度の検査が必要となる。
 - 4) 末梢血液像……………月に1回透析前
感染症のみならず透析患者に頻発する好酸球増多症診断のため必要である。
 - 5) フェリチン、UIBC……………月に1回
EPO剤投与例、ヘマトクリット値が25%以下の場合や鉄剤投与の場合には、月に1回の測定が必要である。

6) トランスフェリン…………… 3ヶ月に1回

貧血の病態診断と腎不全の栄養状態の指標として必要である。

7) 便潜血反応(ヘモグロビン)…………… 3ヶ月に1回

透析患者に多発する消化管出血や消化管悪性腫瘍などの診断のため必要である。

8) BUN、クレアチニン、尿酸、Na、K、Cl、Ca、P、Mg

…………… 2週に1回透析前後または月に4回

透析治療の効果判定と患者の病態把握に必要である。またこれにより治療条件のより適切な設定に役立つ。とくにBUNから計算されるKt / Vは透析量のいかに知り得、PCR(蛋白異化率)は蛋白摂取量を知り得るが、至適な透析の指標としてはKt / Vは1.4以上、PCRは1.1 ~ 1.7g / kg / 日が示されている。

9) 血清鉄、血清総蛋白、アルブミン、蛋白分画、総コレステロール、中性脂肪、 γ -リポ蛋白、遊離脂肪酸、HDLコレステロール、GOT、GPT、AI-P、LDH、ZTT、TTT、 α -GPT、Ch-E、LAP、CPK、総ビリルビン…………… 月に1回透析前

透析患者の血清アルブミン値は栄養状態、生存率を示す指標として重要視されており3.5 ~ 4.0g / dl以上とするのが望ましい。また、透析患者に肝炎の発生率が高く、肝機能検査が重要である。高脂血症の合併も多くみられるが、動脈硬化に起因する脳血管障害や循環器系疾患等は生存率を左右する重要な合併症であり、その対策のため必要である。AI-Pは骨、カルシウム代謝のマーカーとして重要であり、活性型ビタミンD₃や炭酸カルシウム等の薬剤の投与効果をみる上でも必要である。

(注) AI-Pアイソザイムは必要に応じて行う。

10) アミラーゼ…………… 月に1回透析前

アミラーゼは分子量約5万の蛋白で、腎機能が低下するとともに体内に蓄積し、血液透析では除去されず異常高値が持続する。一方、膵炎の発生は透析患者では高頻度であり、月に1回の検査が必要である。

11) 血糖、ヘモグロビン A_{1c} 月に1回

糖尿病性腎症の患者管理に不可欠である。また、血糖は必要に応じて適宜測定する。糖尿病管理に必要なフルクトサミン、グリコアルブミン、1,5AG、C-ペプチドの関連検査も必要に応じて行う。

ただし、1,5AGは透析患者で乏尿・無尿がある時には正確な値は得られない。

12) CRP 月に1回透析前

透析患者では免疫不全があり、感染症に対する対策が必要である。また、透析が長期になると透析関節症が多発するため月に1回の検査が必要である。

(注) 血沈、シアル酸の検査は必要に応じて行う。

13) アンチトロンピン (AT) 必要時

ATが低下するとヘパリンの作用が減弱するため、ヘパリンの効果が減弱している時にはこの測定を必要に応じて行う。

14) 血液ガス 月に1回透析前後

透析治療の目的には、蓄積した代謝産物の除去、過剰水分の除去とともに酸塩基平衡の是正があげられる。この点から月に1回検査が必要である。なお、ダイアライザーにより動脈血酸素分圧の低下が発生することから、透析前後での測定が必要である。

(注) HCO₃⁻の検査は、本項目に含まれる。

15) PTH 3ヶ月に1回

維持透析患者では高回転骨、及び低回転骨がみられる。この診断および経過観察のため3ヶ月に1回の測定が必要である。

(注) 1,25(OH)₂D₃、カルシトニン、オステオカルシン(BGP)の測定も必要に応じて行う。

16) β_2 -ミクログロブリン 2ヶ月に1回透析前後、または月に1回透析前

β_2 -ミクログロブリンは透析アミロイドーシスの主な原因蛋白であり、その除去はこれを防止ないし軽快させるために重要である。また、透析前血清 β_2 -ミクログロブリン

が40mg / L異常の場合は死亡のリスクが高いとされている。2ヶ月に1回透析前後、または月に1回透析前の測定が必要である。

17) 血清アルミニウム …………… 1年に1回透析前

透析患者には時にアルミニウム蓄積が存在し脳症や骨症をおこすのでその診断のために必要である。

18) レニン、アンジオテンシン、アルドステロン …… 必要に応じて

高血圧、アルドステロン症などの診断および治療経過の観察に必要である。

19) HANP …………… 3ヶ月に1回

心不全の病態診断やドライウエイトの評価のために行われる。

20) IgG、IgA、補体 C3、C4、CH₅₀、TSH、freeT₃、T₄ …… 年に1回

透析患者に必発の免疫不全、体外循環における生体適合性の指標として、また、しばしばみられる甲状腺機能低下症の経過観察のためにも必須の項目である。

21) HBs 抗原・抗体および HCV 抗体 …………… 6ヶ月に1回

厚生省の肝炎対策予防基準には、肝炎の多発する場所での医療従事者は月1回の抗原測定が必要とされている。透析患者は免疫能の低下のため、感染の危険率が高いので、少なくとも上記の頻度で検査が必要である。

(注) HBs 抗原持続陽性者では、HBe 抗原・抗体ないし DNA ポリメラーゼを必要に応じて行う。

一方、HBs 抗原および HCV 抗体の持続陽性者では、AFP または PIVKA-II を年に2回追跡調査する必要がある。

インターフェロン投与に際し HCV 核酸同定等は必要に応じて行う。

22) 梅毒血清反応 (定性) …………… 年に1回

23) HIV 抗体および HTLV-1 抗体 …………… それぞれ必要時。

なお、HIV 抗体の検査実施に際しては患者の同意を得て行う必要がある。

24) ECG …………… 月 1 回

透析患者では多くの場合、動脈硬化症の進行や透析心がみられ、また体外循環および除水などによる心機能への影響も大きい。月 1 回の心電図検査が必要である。

25) 胸部 X 線撮影 (正面) …………… 月 1 回

肺や胸郭の観察はもとより、心胸比により水分過剰の状態を把握する上でも必要である。心胸比が 50% 以上のものは生命予後が悪いとされている。

26) 眼底検査 …………… 年に 1 回

動脈硬化度の判定や眼底出血、網膜症などの診断や経過観察のため必要である。

27) 骨 X 線撮影 …………… 年に 1 回

透析患者では腎性骨異栄養症は必発の合併症であり、これへの対策は患者の QOL 改善のために重要である。診断あるいは治療経過を観察するために両手骨、腰椎、大腿骨、頸椎、頭蓋骨などの骨 X 線検査を行う。

28) 腹部エコー、腹部 CT、末梢神経伝導速度、UCG、消化管検査、脳 CT、骨塩量、骨シンチ、副甲状腺エコー断層等。

これらの検査は、高頻度に合併する後天性腎嚢胞、末梢神経障害、心不全、消化器疾患、脳血管障害、骨障害、副甲状腺機能亢進症などの診断に必須であり、必要に応じて十分な検査が行われるべきである。

慢性維持透析患者の検査項目と頻度

○：透析前

◎：透析前後

検査項目	2週に 1回	4週又は 月に1回	3ヶ月に 1回	6ヶ月に 1回	年1回
尿中一般物質定性半定量検査		○			
尿沈渣顕微鏡検査		○			
赤血球数	○				
ヘマトクリット値	○				
ヘモグロビン	○				
白血球数	○				
血小板数	○				
網状赤血球		○			
末梢血液像		○			
フェリチン		○			
U I B C		○			
トランスフェリン			○		
便潜血反応 (ヘモグロビン)			○		
尿素窒素	◎				
クレアチニン	◎				
尿酸	◎				
Na	◎				
K	◎				
Cl	◎				
Ca	◎				
P	◎				
Mg	◎				
血清鉄		○			
血清総蛋白		○			
血清アルブミン		○			
蛋白分画		○			

検査項目	2週に 1回	4週又は 月に1回	3ヶ月に 1回	6ヶ月に 1回	年1回
総コレステロール		○			
中性脂肪		○			
βリポ蛋白		○			
遊離脂肪酸		○			
HDLコレステロール		○			
GOT		○			
GPT		○			
LDH		○			
ZTT		○			
TTT		○			
γ-GTP		○			
Ch-E		○			
LAP		○			
CPK		○			
総ビリルビン		○			
ALP		○			
アミラーゼ		○			
血糖(グルコース)		○			
HbA _{1c}		○			
CRP		○			
血液ガス		◎			
PTH			○		
β ₂ -ミクログロブリン			○または1回/2ヶ月透析前後		
血清アルミニウム					○
HANP			○		
HB _s 抗原				○	
HB _s 抗体				○	

検査項目	2週に 1回	4週又は 月に1回	3ヶ月に 1回	6ヶ月に 1回	年1回	
HCV抗体				○		
AFP 又は PIVKA-II				○		
梅毒血清反応					○	
A1-Pアイソザイム	}					
フルクトサミン						
グリコアルブミン						
1,5AG						
C-ペプチド						
血沈						
シアル酸						
ATⅢ						
1,25(OH) ₂ D ₃						
カルシトニン			必	要	時	
骨代謝マーカー (BGP)						
レニン						
アンジオテンシンⅡ						
アルドステロン						
HBe抗原・抗体						
DNAポリメラーゼ						
HCV核酸同定						
HIV抗原						
HTLV-I抗体						
ECG			○			
胸部X線撮影		○				
骨X線撮影					○	
IgG、IgA、IgM					○	
補体C3、C4、C ₅₀					○	
freeT ₃ 、T ₄					○	
TSH					○	
眼底検査					○	

検査項目	2週に 1回	4週又は 月に1回	3ヶ月に 1回	6ヶ月に 1回	年1回
腹部エコーまたはCT 末梢神経伝導速度 UCG 消化管検査 脳CT 骨塩量、骨シンチ 副甲状腺エコー断層	必要に応じて				

19. 合併症を有する場合の留意点

1) 出血性合併症

- a) 末梢血RBC、Hb、Htなどの測定は、2週に1回の頻度にとらわれず、必要に則して行うべきである。
- b) 出血源の検索のための検査は制限されてはならない。
- c) 出血を助長するヘパリンの使用は出来るだけ避け、フサン®等を使用すべきである。

2) 副甲状腺機能亢進症

- a) 積極的な強化治療を行う場合にはCa、Pの測定は週1回は必要で、またPTHの測定も月1回は必要である。
- b) 副甲状腺の局在診断の努力が必要であり、超音波検査、CTスキャン、MRI、シンチグラフィ等、それぞれの特性を生かした複数の画像検査の組み合わせが求められる。
- c) PTX(副甲状腺切除術)を実施する場合のCa(あるいはCaイオン)の測定は、必要に応じて術後数時間毎など頻回に行わなければならない。

3) 腎性骨異常栄養症、透析アミロイドーシス、およびアルミニウム中毒症

- a) 診断のためには、骨X線撮影、骨シンチグラフィ、CT、骨生検などが適切に用いられなければならない。
- b) β_2 -ミクログロブリン(β_2 -MG)がアミロイドーシスの原因蛋白の一つと考えられている。治療効果の判断のために、血中からの除去の確認が必要であり、透析前・後の測定が必要である(2ヶ月に1回およびダイアライザー変更時)。

- c) $_2$ -MGの効果的除去には拡散、濾過、吸着の効果を活用した治療が行われるべきである。
- d) アルミニウム脳症の診断には脳波検査が、またアルミニウム骨症の診断には骨シンチグラフィが必須である。
- e) 積極的なアルミニウム除去治療を行う場合の血清アルミニウムの測定は2週に1回透析前後が必要である。
- 4) HBs 抗原および HCV 抗体の持続陽性
- a) 肝癌を合併する頻度が高くこの早期発見のため AFP または PIVKA を年2回検査する必要がある。
- 5) 本会で調査した 35,647 名の透析患者の合併症 (別添資料) を巻末に呈示する。

20. Kt / V、PCR の測定法

透析量の評価には Kt / V、PCR の測定が必須である。これらについては以下を行う。

1) Kt / V の測定法

Kt / V とは尿素が除去された血漿の量 ($K \times t$) を V (尿素の体内分布容積) で割ったものである。V (尿素の体内分布容積) は全体液量にほぼ等しい。

(1) 計算式による測定

R (透析後 / 透析前 BUN 比) と UF (限外濾過量) / W (透析後体重) をもとに以下の計算式から Kt / V を求める。

$$Kt / V = 2.2 - 3.3 \times (R - 0.03 - UF / W)$$

$$Kt / V = -1 \ln (R - 0.03 - 0.75 \times UF / W)$$

$$Kt / V = -1 \ln (R - 0.03) + (4 - 3.5 \times R) \times UF / W$$

どの計算式も使用可能である。はベッドサイドで計算するには少し面倒で、得られた Kt / V が非常に高い場合 (> 1.7)、あるいは R が 0.25 以下の場合にのみ必要とされる。は簡単で対数計算を必要としない。しかし、R が 0.25 より低い場合や 0.45 より大きい場合には、Kt / V が著しく低く算出される。UF / W に関する情報が得られない場合には下記の計算式によって計算することが出来る。

$$Kt / V = 1.18 \times -1 \ln (R)$$

(2) 計算図表からの概算値の測定

R と UF / W から以下の計算図表によって Kt / V の概算値を求めることができる。

除水量 (ℓ) / 透析後体重 (kg)

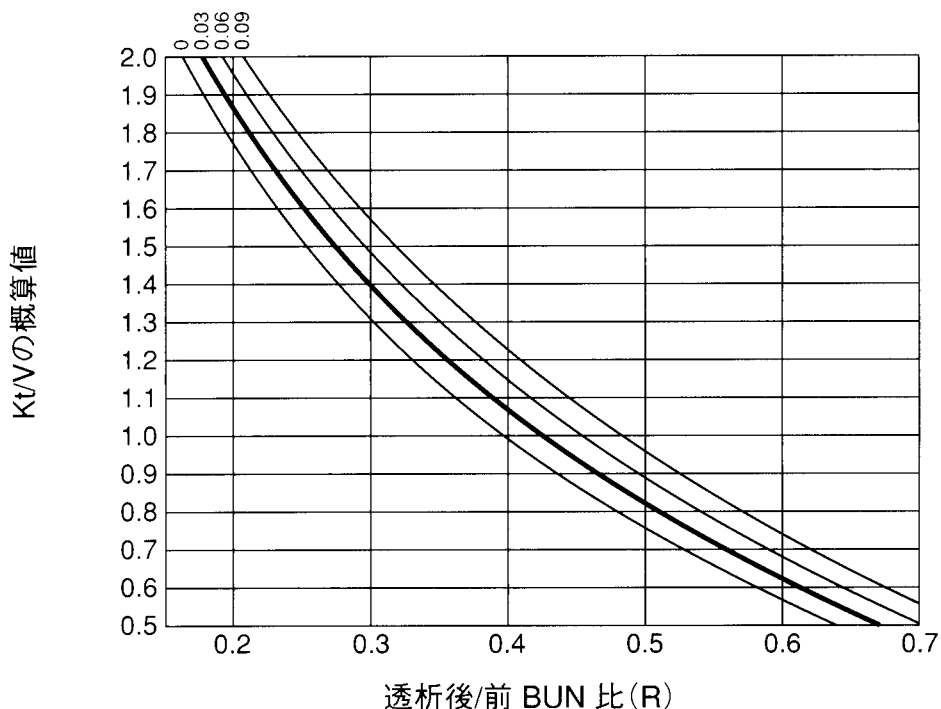


図1 UF/W (UF = 限外濾過量 [ℓ], W = 透析後体重 [kg]), R (後/前の BUN 比) と Kt/V の関係。

太い線は UF が体重の約 3% の場合の変動である。この図を用いるには、最初に X 軸に R を見つけ、相当する UF/W 曲線と交わるまで上方に進め、交わった点の Y 軸の Kt/V を読み取る。 R が 0.42、0.35、0.30 の場合、 Kt/V はそれぞれ 1.0、1.2、1.4 になる。

(Daugirdas JT and Ing TS, 飯田喜俊監訳：臨床透析ハンドブック，第2版，P60，1995.)

(3) 透析後の BUN 値測定用の採血法

透析後の BUN 値に再循環やリバウンドによる影響があると、正確な Kt/V 値は得られない。このため、以下の方法により採血する必要がある。

動静脈アクセス (内シャント、グラフト) の場合

1 ~ 2 分間 (2 分の方が望ましい) 血流量が 50ml / 分になるように血液ポンプの回転を遅らせてから採血する。

静脈アクセスの場合

30 秒間 50ml / 分に血液ポンプの回転を遅らせてから採血する。

単針装置の場合

- (a) 血液ポンプを止める。
- (b) 血液採取部より先の回路の Y 字型の首の部分をクリックする。
- (c) Y 字型の首の部分のデッドスペースから “再循環” 血を完全に除去するために、アクセスに近いところで、十分量の血液をひく。
- (d) 分離用注射器で透析後の血液を採血し、それを検査室へ送る。
- (e) 保存しておいたデッドスペースの血液は再注入するか、廃棄する。血液ポンプを再始動し血液を通常状態に戻す。

2) PCR の測定法

透析前 BUN 値と尿素除去量 (KT) から計算図表により PCR の概算値を求める。

(1) 尿素除去量 (KT) 値の計算

KT は透析時の K_t / V 値に残存腎尿素クリアランス (K_{ru} 、この測定法は 2) - (2) を参照) を加えたものを云い、次の式から求められる。

$$\text{週 3 回透析 : } KT = K_t / V + 5.5 \times K_{ru} / V$$

$$\text{週 2 回透析 : } KT = K_t / V + 9.5 \times K_{ru} / V$$

(2) この場合、 K_{ru} は以下のようにして測定する。

透析終了後に患者に排尿をさせて (その尿は捨てる) から、次の透析開始までの全尿を蓄尿し、透析開始直前に排尿をさせる (この尿は蓄尿する)。蓄尿瓶を使用する場合には、蓄尿をしている間に細菌によって尿素が分解されるのを防ぐために、少量の希釈酢酸 (0.1N) かその他の保存薬を蓄尿を開始する前に瓶に入れておく。蓄尿瓶は冷蔵庫に保管する。

蓄尿の開始時と終了時に BUN 値を測る。

蓄尿の間の平均 BUN 値を計算する。

透析終了時と次の透析開始時の平均 BUN 値を求める。

計算式を用いてKru (ml / 分) を計算する。

$$Kru (\text{ml} / \text{分}) = \frac{\text{尿量} (\text{ml})}{\text{時間} (\text{分})} \times \frac{\text{尿中UN値} (\text{mg} / \text{dl})}{\text{平均BUN値} (\text{mg} / \text{dl})}$$

(3) V 値の計算法

Kru / V のうち V (体内水分量) を求めるには図2の計算図表を用いるのが簡単である。

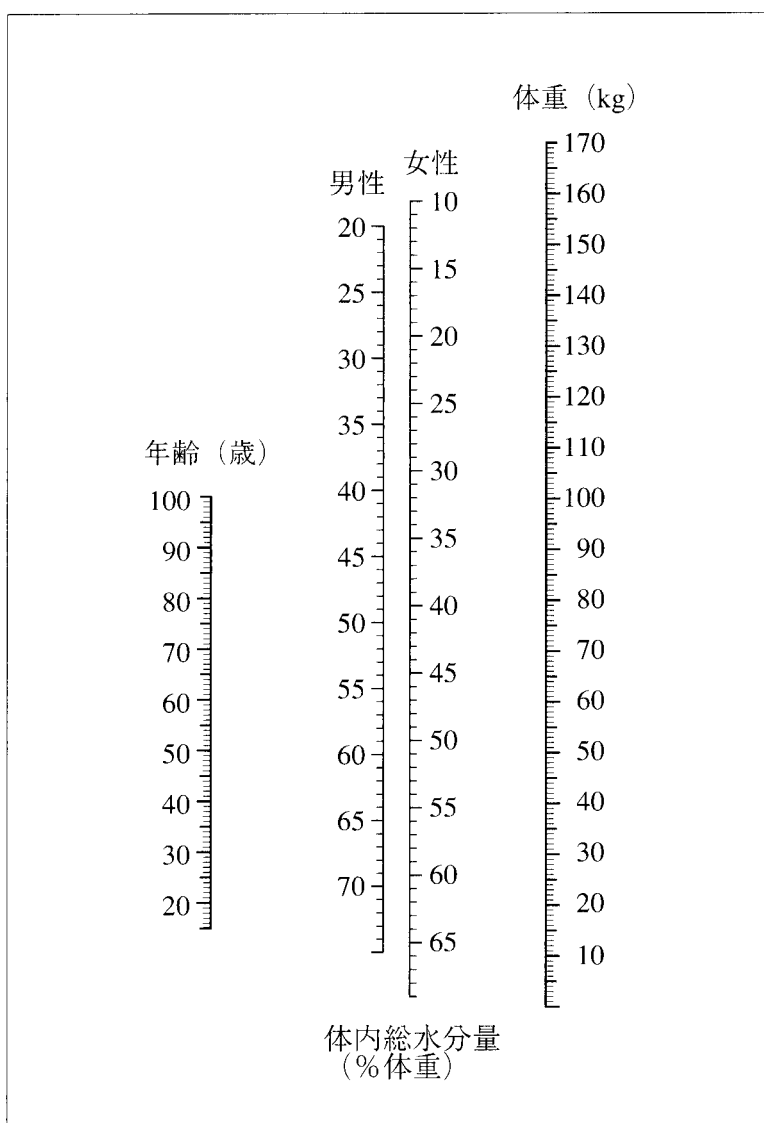


図2 成人における体内総水分量のノモグラム
(Moore FD et al, 1963)

(4) PCR 概算値の測定

週2回透析および週3回透析時のPCRの概算値はそれぞれ図3および図4の計算図表から求められる。

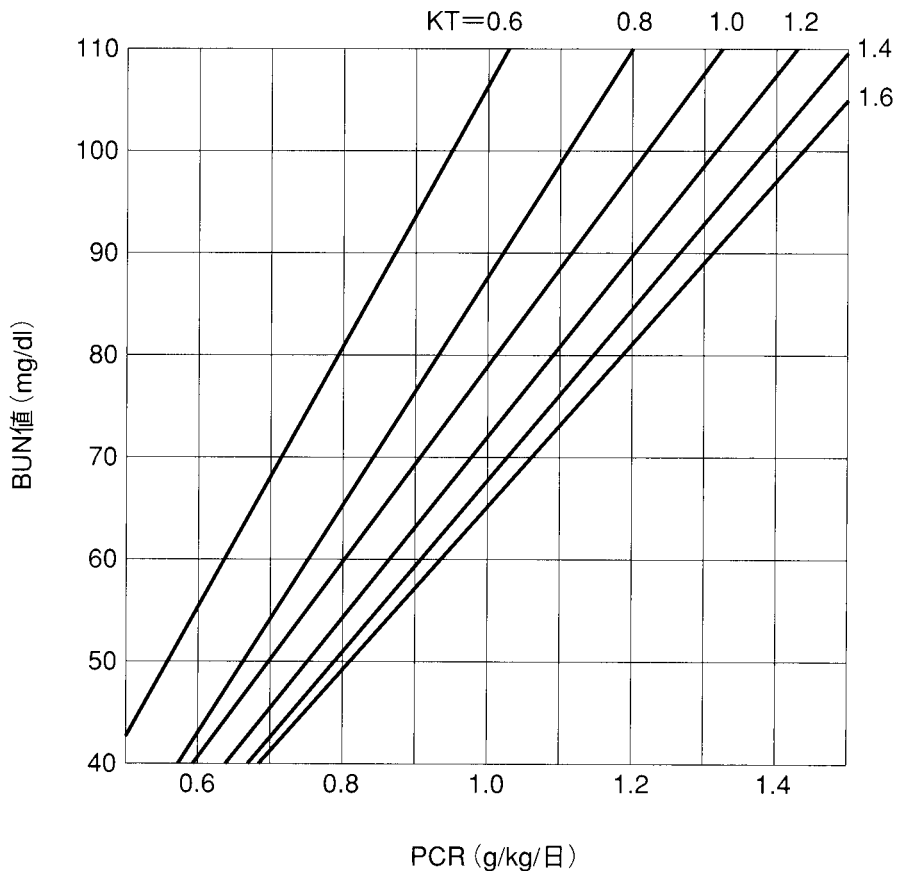


図3 週3回透析患者の尿素除去量 (KT) と週の初めの透析前 BUN 値を基にした体重kg当たりの蛋白異化率 (PCR) の推定法。

この計算図表は、週3回透析患者のみのもので、その週の初めの透析開始前に測定したBUN値を用いる。この計算図表を使用するためにまず概算KT値を求める。Y軸上に透析前BUN値をとる。次に、右横に水平に移動して該当するKT線での点から、X軸に垂直線を下ろしPCR値を見出す。もし、透析終了30分後の“平衡状態”での採血ではない場合には、透析後BUN値のリバウンドを補正するため、得られたKT値から約0.2を引く。(Daugirdas JT and Ing TS, 飯田喜俊監訳:臨床透析ハンドブック, 第2版, P72, 1995.)

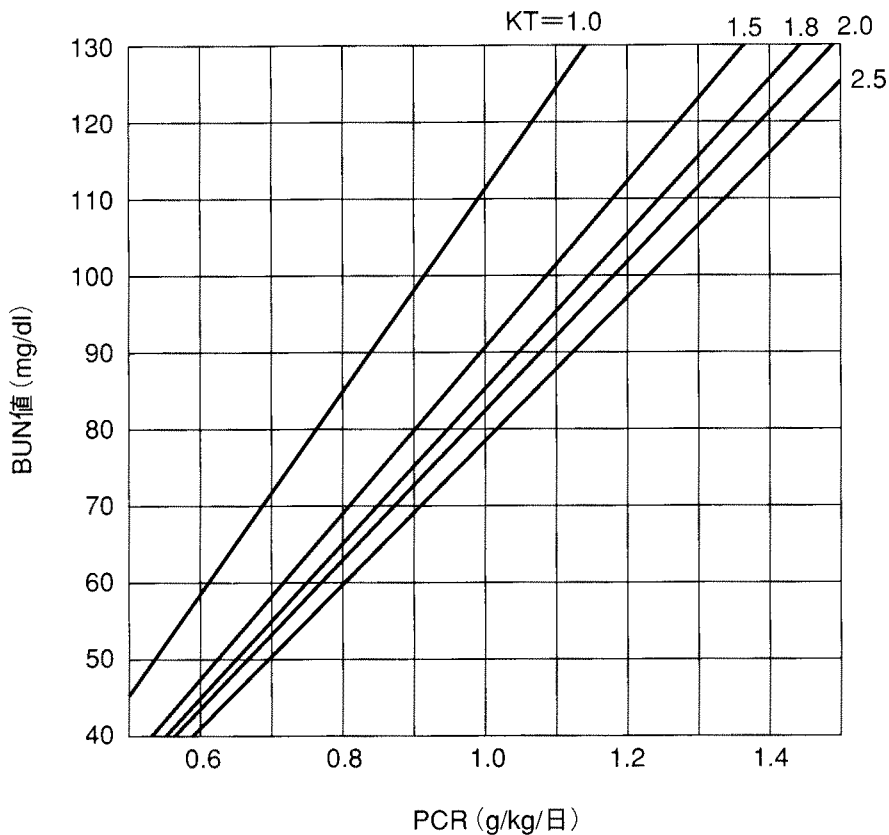


図4 週2回透析患者（透析間隔が長くあいた後の）のKT値と、その週の初めの透析前BUN値を基にした体重kg当たりの蛋白異化率（PCR）の推定法。（Daugirdas JT and Ing TS, 飯田喜俊監訳：臨床透析ハンドブック，第2版，P73，1995.）

透析終了0～2分後に採血した血液のBUN値に基づくKT値は、実際のKT値より高値を示す。それ故、計算図表から得られるPCR値は実際の値より5～10%高値である。これは計算図表を使う際に20%減少して計算すれば避けることが出来る。

(5) 残存腎尿素クリアランス(K_{ru})が無視出来るような場合には $KT = K_t / V$ となるので、図3、図4でのKT値の代わりに K_t / V の値を用い、これからPCRを求めることが出来る（ K_{ru} / V の測定を省略することが出来、測定が簡単となる）。

この際にも採血後のBUN値のリバウンドを補正するため、KT値(K_t / V 値)を20%減少して計算する。

[出典 Daugirdas JT and Ing TS, 飯田喜俊監訳：臨床透析ハンドブック，第2版，P59-80，1995)]

合併症の集計調査（別添資料）

災害時救急透析医療システムの1996年12月31日現在のデータを使用した。

全患者 35,647名

～64歳=23,301名. 65歳～70歳=5,607名. 71歳～=6,655名. 年齢不明=84名

合併症名	～64歳		65歳～70歳		71歳～	
	割合	人数	割合	人数	割合	人数
循環器合併症	59.5%	13,869	65.6%	3,678	67.8%	4,512
高血圧	52.4	12,217	53.1	2,978	49.7	3,307
低血圧	8.0	1,869	9.4	526	10.2	681
心不全・肺浮腫	5.3	1,237	7.9	444	10.6	708
虚血性心疾患	11.6	2,697	18.8	1,052	22.5	1,495
不整脈	9.2	2,155	13.8	775	17.8	1,183
心外膜炎	0.4	94	0.5	29	0.5	36
その他	4.1	963	5.5	309	6.7	448
慢性呼吸器疾患	2.5	582	4.4	249	5.3	351
消化器合併症	24.6	5,729	26.8	1,503	25.6	1,704
胃炎・十二指腸潰瘍	23.3	5,437	23.8	1,335	22.4	1,489
消化管出血	1.9	436	2.1	118	2.4	162
虚血性腸炎	0.6	143	0.7	42	0.7	49
その他	5.2	1,202	6.8	381	6.6	438
神経障害	7.6	1,764	10.6	597	11.0	731
中枢神経障害	3.4	798	5.6	312	7.3	485
脳血管障害	4.0	930	7.9	444	10.5	698
運動障害	2.2	522	4.8	270	5.7	382
精神障害	0.8	177	1.2	68	2.0	134
透析脳症	0.1	25	0.1	7	0.7	7
不均衡症候群	1.7	406	1.9	106	1.7	115
痙攣	0.8	184	0.4	25	0.6	38
その他	0.6	150	0.7	39	0.7	49
末梢神経障害	8.7	2,033	11.5	647	8.9	591
尿毒症性ニューロパチー	1.9	446	2.2	126	1.7	113
運動障害	1.2	286	1.5	84	1.7	115
知覚障害	3.0	697	3.8	214	2.9	194

合併症名	～64歳		65歳～70歳		71歳～	
	割合	人数	割合	人数	割合	人数
モノニューロパチー	1.2%	279	1.5%	84	1.4%	92
手根管症候群	4.7	1,098	5.5	306	3.5	232
自律神経障害	2.1	489	3.0	171	2.3	154
運動障害	0.9	207	1.5	84	1.5	101
精神障害	0.6	142	0.8	45	0.7	45
筋障害	2.2	512	2.8	155	3.3	218
痙攣	1.2	286	1.4	79	1.2	77
運動障害	1.0	242	1.4	78	2.0	131
萎縮	1.2	285	1.9	106	2.3	150
骨・関節障害	26.9	6,268	24.0	1,347	20.9	1,394
二次性副甲状腺機能亢進症	22.9	5,327	17.5	983	13.5	898
透析アミロイドーシス(手根管症候群)	8.8	2,056	8.8	496	5.9	390
アルミニウム骨症	2.1	486	1.7	94	1.0	66
運動障害	2.3	536	2.6	145	3.3	220
感染症	10.8	2,510	12.0	674	10.2	679
呼吸器感染症	1.0	244	1.5	85	1.7	113
尿路感染症	1.3	304	1.7	97	1.6	107
肝炎	9.6	2,234	9.5	534	7.2	478
A型肝炎	0.3	75	0.2	14	0.4	28
B型肝炎	2.7	623	1.7	98	1.2	78
C型肝炎	14.3	3,322	14.4	806	10.0	664
結核症	0.9	210	1.5	85	2.0	133
シャント感染	0.6	131	0.7	39	0.6	38
腹膜炎	0.2	48	0.1	8	0.2	10
トンネル感染	0.1	29	0.05	3	0.06	4
出口部感染	0.3	64	0.2	13	0.03	2
その他	1.1	246	1.1	60	1.0	67

合併症名	～64歳		65歳～70歳		71歳～	
	割合	人数	割合	人数	割合	人数
悪性腫瘍	2.0%	457	3.8%	214	4.0%	269
代謝・内分泌系合併症	19.7	4,597	27.0	1,514	24.2	1,609
糖尿病	14.1	3,293	24.2	1,356	21.1	1,402
高脂血症	8.0	1,863	7.6	424	6.0	399
その他	2.8	653	2.4	134	2.7	182
眼科的合併症	14.9	3,478	21.7	1,215	22.3	1,484
網膜出血	3.9	915	4.3	241	2.9	196
網膜症	8.0	1,866	10.9	612	8.6	571
白内障	4.6	1,081	10.8	607	16.2	1,079
緑内障	1.0	233	1.5	83	1.0	69
その他	2.8	661	3.0	170	3.0	198
視力低下	6.7	1,563	9.9	555	9.3	617
失明	1.6	370	1.6	91	1.0	66
血液の合併症	60.0	13,983	62.6	3,509	63.0	4,194
貧血	66.7	15,534	69.2	3,881	70.3	4,676
血小板減少	1.8	414	2.1	116	2.3	151
白血球減少	1.0	230	0.8	46	1.1	74
鉄過剰症	0.8	190	0.8	44	0.7	49
好酸球増多症	0.8	185	0.6	34	0.7	45
皮膚の異常	27.6	6,430	29.0	1,628	28.5	1,894
色素沈着	9.6	2,233	9.5	531	8.2	546
脱毛	1.0	241	0.8	47	0.8	51
かゆみ	29.6	6,886	30.7	1,722	30.3	2,017
婦人科的合併症	1.6	367	0.2	14	0.2	15
機能性子宮出血	1.1	249	0.1	5	0.1	9
血液透析時の合併症	36.6	8,529	43.4	2,434	44.8	2,982
血圧低下	29.0	6,763	37.9	2,125	42.9	2,855

広報委員

秋葉 隆	飯田 喜俊（副委員長）
井上 隆	奥田 健二（委員長）
土屋 隆	寺尾 尚民（担当理事）
寺杣 一徳	村山 直樹
山崎 親雄（担当理事）	吉田 豊彦

日本透析医会雑誌

別冊 1998

平成10年3月24日 発行

発行人 平澤由平

事務局 〒101-0041 東京都千代田区神田須田町1-15-2
淡路建物ビル2F

TEL 03-3255-6471

FAX 03-3255-6474

印刷所 鈴木印刷（株）

〒321-0901 栃木県宇都宮市平出町3751-11

TEL 028-660-3555（代）

FAX 028-663-1320