

高齢透析患者の透析ライフを豊かにするための 栄養介入の実際

大里寿江 伊達敏行

だてクリニック

key words : 高齢透析患者, 栄養, QOL, 低栄養

要 旨

2014年度末の透析医学会統計調査では75歳以上の後期高齢透析患者が全体の3割を占める。高齢透析患者の栄養管理は既存の透析食だけでは説明できない多くの要因を抱えている。80歳を超える高齢透析導入患者が増加するなか、何を目標とし、食事に何を期待するのか、維持透析の選択がQOL・ADLの向上につながるためには、どのような栄養管理が望ましいのか、高齢透析患者の特徴を踏まえたうえで当院の取り組みを中心に概説する。

はじめに

平成27年簡易生命表（厚生労働省）^{※1)}による日本人の平均寿命は、男性80.79歳、女性87.05歳である。透析医学会統計調査^{※2)}の2014年度年度末データでは、80歳以上の透析導入患者は23.8%であり、透析導入時すでに4分の1の患者が日本人の平均寿命に達しつつある。透析患者にとっての食事は生命やQOLの維持のみならず、透析療法による生命予後の改善に対して、より効果的にサポートする手段としても重要な意味を持つ。非高齢透析患者の透析は、主に長期生存やQOLの維持と改善を目標としているのに対し、高齢透析患者の透析は長期生存というよりも、まずはQOLの維持に重きを置く必要があると考える。透析患者の平均年齢は67.54歳であり、75歳以上の後期高齢者の

割合は30.9%となっている^{※2)}。

このような状況のなかで、透析医療はまさしく高齢者医療と認識し、治療にも高齢者の特徴が調和されなければならないとの見解が示されている¹⁾。一方、一定以上の重度の臓器障害を合併している高齢腎不全患者に対して透析の恩恵は少ないとの報告もあるが²⁾その線引きは難しく、他院での透析導入に疑問を感じながらも、当院転院後にADLやQOLが著しく改善した症例を数例経験している。

これらの背景をふまえ、高齢透析患者の栄養は、①同年齢の健常人と比較して同程度の栄養状態に維持することを目標とし、決して必要以上の制限をしない、②透析医療を行うことで低栄養を加速させない、③透析医療で受ける恩恵をさらに効果的なものとする。以上の3点をポイントとした当院での試みを紹介したい。

1 必要以上の制限をしない

1-1 高齢者の食事基準および実態

高齢者にとって「食べること」は楽しみや生きがいのうえからも重要であり、施設に入居している要介護者の一番の楽しみは食事との報告もある³⁾。国民健康栄養調査（厚生労働省）^{※3)}の年齢別栄養摂取状況では、70歳以上の平均エネルギー摂取量は男性1,800 kcal、女性1,600 kcal、平均たんぱく質摂取量は男性65 g、女性55 gである。日本透析医学会の統計調査⁴⁾では、全血液透析患者の平均ドライウエイトは男性60.6 kg、

表1 高齢透析患者の食事^{†1}摂取状況

	相関係数 (ピアソンの積率相関係数)	P 値
主食 (米飯・麺類など)	0.231	n.s
卵	0.306	n.s
乳類 (牛乳・乳製品)	0.131	n.s
果物	0.526	P<0.05
菓子類	0.183	n.s
嗜好飲料	0.223	n.s
肉類	0.018	n.s
油脂類	0.042	n.s
魚介類	-0.028	n.s
豆類	-0.026	n.s

†1 75歳以上で食事摂取頻度調査ができた27名を、MNA-SFで評価し栄養状態と相関がみられた食品 (Student's t-test)

女性 49.3 kg と報告されている。体重当たりのたんぱく質摂取量を、慢性透析患者の食事摂取基準⁵⁾から 0.9~1.2 g/kg/day とすると、男性 54.5~72.7 g, 女性 44.3~59.1 g となる。高齢透析患者の平均ドライウエイトは若干低くなると考えると、健常高齢者のたんぱく質摂取量とほぼ同程度ではないかと推測される。

国民健康栄養調査によると、男性は加齢とともに体重が減少し女性は増加している。また、加齢により米飯をはじめとする穀類、肉類、脂質摂取量は減少し、いも類、果物類、乳製品、菓子類は増加している。

この内容は、当院の高齢外来透析患者に対する検討結果でも同様であった。栄養評価 MNA[®]-SF (Mini Nutritional Assessment-Short Form) により栄養状態別に2群分け、食事摂取内容 (食物摂取頻度調査 FFQg 使用) を比較検討した結果、栄養状態良好群は、低栄養群に比し果物摂取量が有意 (P<0.05) に多く、乳製品、菓子類の摂取量も有意ではないが多い傾向であ

った (表1)。

透析導入時の食事指導にさいし、往々にして見られ注意が必要なことに、極端なカリウム制限からくる生果物や生野菜の禁止と、リン制限からくる乳製品の禁止などがある。また、患者、家族はもとより時には施設職員でさえも、透析食という制限食下では菓子類など間食の摂取は好ましくないと捉える傾向がある。その結果、食事に対して必要以上の制限が課せられることとなり、高齢者透析患者の食欲不振や食事摂取量の低下を引き起こし、さらには低栄養に拍車がかかる場合もある。

慢性透析患者の食事摂取基準⁵⁾には、エネルギー 30~35 kcal/kg/day, たんぱく質 0.9~1.2 g/kg/day, 食塩 6 g/day 未満 (注釈あり), 水分はできるだけ少なく、カリウム 2,000 mg/day 以下, リンはタンパク質×15 mg/day 以下とあるが禁止食品はない。栄養士の指導のもと、患者の食事摂取量や体調、嗜好に合わせた臨機応変な対応が必要となるが、栄養士不在の施設ではやや困難な可能性もある。そのような場合、高齢者透析患者に対しては

- ① 塩分制限のポイント
- ② カリウムの多い食品
- ③ 主食の量とエネルギーアップ

の三つ位の方法に絞って指導し、透析間体重増加や血液検査データなどを参考に、必要な場合にのみアドバイスするといったスタンスでよいのではないかと考える。最初からあまり細かな食事指導をすると本人や家族の負担を増やし、むしろ食事を減らす危険性がある。

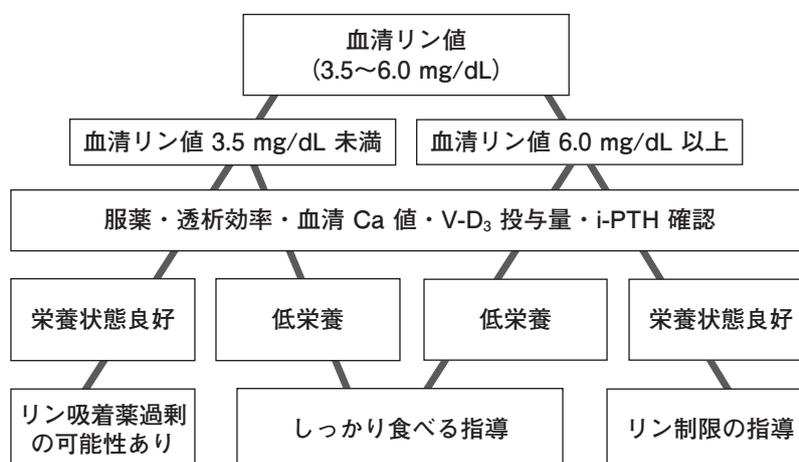


図1 リン管理のアルゴリズム

1-2 リンについて

わが国の慢性透析療法の現況⁶⁾によると、血清リン値が3.5~6.0 mg/dLのn-PCRは0.80~0.92 g/kg/dayとなっている。このことは、常に血清リン値のコントロールが良好な患者のたんぱく質摂取量が、意外と少なくなっている可能性もあることを示しており注意が必要である。

食事摂取量増加により血清リン値が上昇した場合でも、すぐにリン制限をするのではなく、栄養状態を評価したうえで食事指導を進めたい。当院では、リン管理のアルゴリズムに沿った指導を行っている(図1)。

1-3 塩分について

最も重要なのは減塩であるが、高齢者は味覚が低下している可能性もあることを押さえておきたい。

高齢透析患者の味覚低下関連因子は、加齢に加え使用薬剤が多いこと、唾液分泌量の減少や糖尿病を基礎疾患としているケースが多いことなどから、口腔内乾燥や味覚異常、う歯、歯周病などの問題も多い⁷⁾。味覚異常が疑われる場合は味覚テスト(食塩含浸濾紙ソルセイブ[®])を利用し、患者本人にも味覚が低下していることを理解してもらうのも一つの方法である。

味覚が低下した高齢者に対しては、五感を総動員して基本的に味覚以外の部分で工夫し、食事のさいの環境や健康状態、精神状態の改善を図ることにより、味覚を維持することは十分可能であるとの報告もある⁸⁾。工夫としては、新鮮な生野菜や生果物を適量取り入れ、地域の特性や季節感を生かした献立作成、外出の少ない患者であっても外出気分を味わうことのできる弁当や、人気のラーメンを始めとする麺類やおにぎりセットなど、見た目の楽しさも重要視し、患者各々の透析終了時間に合わせた適温配膳も重要であると考え。さらに、当院では減塩による食欲不振時の対応として、漬物や佃煮など塩分含有量の多い食品でも食欲増進につながるのであれば、適量取り入れることをすすめている。一方、患者の中には味つけには注意しているものの、摂取量自体が過多のため、結果的に塩分摂取量が過剰になっているケースもあるので注意したい。

高齢透析患者では一般的に食欲減退傾向にあり、栄養指導は塩分や水分を中心にするのではなく体調維持を念頭におく必要がある。加齢とともに食事摂取量は減少しており、塩分摂取量の多いほうがBMIは大き

い傾向にあるとの報告がある⁹⁾。食事摂取量の確保にとって塩分の占める役割は大きく、塩分摂取量6 g/day未満については、慢性透析患者の食事摂取基準⁴⁾においても注釈があり配慮が必要な部分である。一方、当院の傾向でもあるが、高齢透析患者の増加により40 kg以下の小柄な女性患者が増えている。ドライウエイト35 kgで透析間体重増加を5%以内の目標とすると1.8 kg以内となる。無尿で血清Na 140 mEq/Lの場合、許容塩分摂取量は5 g/dayの計算となり、6 g/dayでも過剰となってしまうケースが出てくることになる。

1-4 カリウムについて

健常高齢者(70歳以上)の平均的なカリウム摂取量は2,400~2,500 mg/day程度³⁾あるが、野菜摂取量は健常者高齢者と透析患者共に250~300 g/day程度と変わらない。健常人の果物平均摂取量は加齢とともに増加し、健常高齢者では163.8 g/dayとなっている。

果物は高齢者にとって口当たりが良く食べやすい食品であり、咀嚼能力低下や義歯などによる野菜摂取量減少時のビタミン・ミネラル・食物繊維摂取源として重要である。透析患者においても、たんぱく質の適量摂取や野菜の水さらし・ゆでこぼしなど、カリウムを減らすための調理を実施していれば、生の果物を50~100 g/day程度摂取することは可能である。

1-5 エネルギーについて

エネルギー確保には主食の米飯摂取を第一としたいが、特に女性において必要量を摂取することが困難な場合が多い。そのエネルギー不足分を脂質で補いたいところだが、高齢者の食事における油料理は少ない傾向にあり、対策として当院では、脂質の多い肉類の摂取回数を増やすことでエネルギーアップをすすめている。一般的に、肉の脂身は健康に悪影響を及ぼす食品として敵視されてきたが、透析食の基準範囲内の量であれば問題はない。

当院ではばら肉など脂質含有量の多い部位を多用しているが、当院での透析食摂取患者33名の9カ月間における血清脂質を評価した結果では、血液透析患者における心血管合併症の評価と治療に関するガイドライン¹⁰⁾に示されている脂質指標と管理目標値Non-HDL-C 150 mg/dL以下をほぼクリアしていた(図2)。

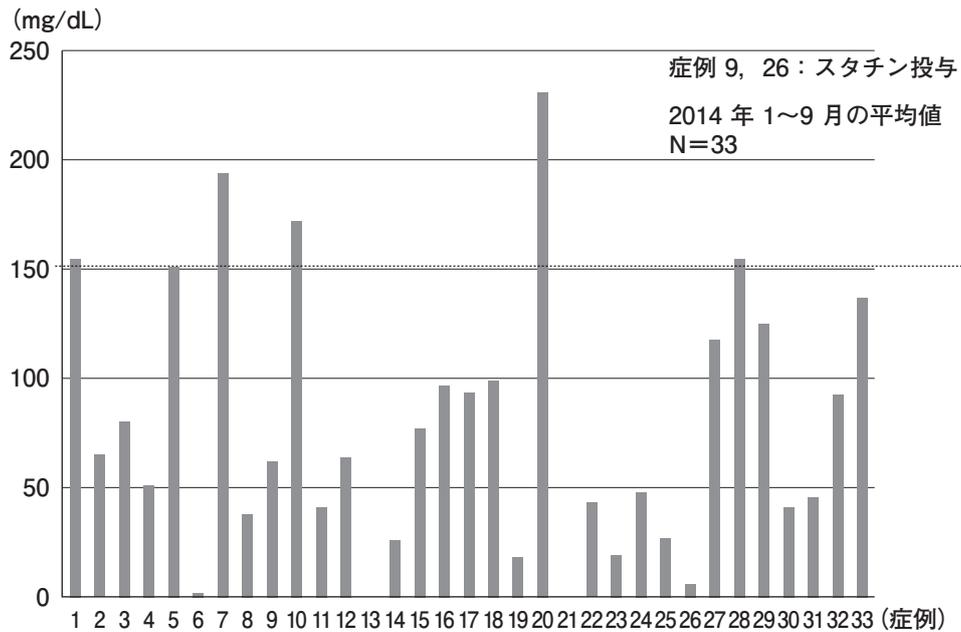


図2 透析食摂取患者の Non-HDL-C

高齢者の肉類摂取量減少の一因に加熱後の固さもあるが、脂質含有量の多いばら肉は加熱後も比較的柔らかく食べやすいという利点もある。サラダ油などの油脂類や肉の脂身などは透析患者のエネルギーアップに適しており、問題のない食品であることを患者や家族に対し十分に説明する必要がある。

さらに、食事摂取量の少ない高齢透析患者において間食は重要なエネルギー源となり、国民健康栄養調査³⁾からも、健常高齢者の菓子類摂取量は20~60代の成人に比し多い状況であった。菓子類の摂取により血清リン値が上昇する場合もあるが、間食時のリン吸着薬の服薬や透析効率のアップにより解決は可能であ

る。

2 透析医療を行うことで低栄養を加速させない

2-1 低栄養の要因と予防

透析患者が低栄養に陥りやすい要因としては、腎不全による異化亢進や炎症性サイトカインに起因する慢性炎症状態（MIA 症候群）、長時間の臥床や透析終了後の倦怠感による活動量の低下や食事制限等がある。

透析患者の筋肉消耗性疾患として、サルコペニア、PEW、カヘキシア（悪液質）、フレイルなどがあげられ、日々の透析生活の中で高齢透析患者の身体や栄養状態の変化は大きく、一旦低下し始めると低下速度は

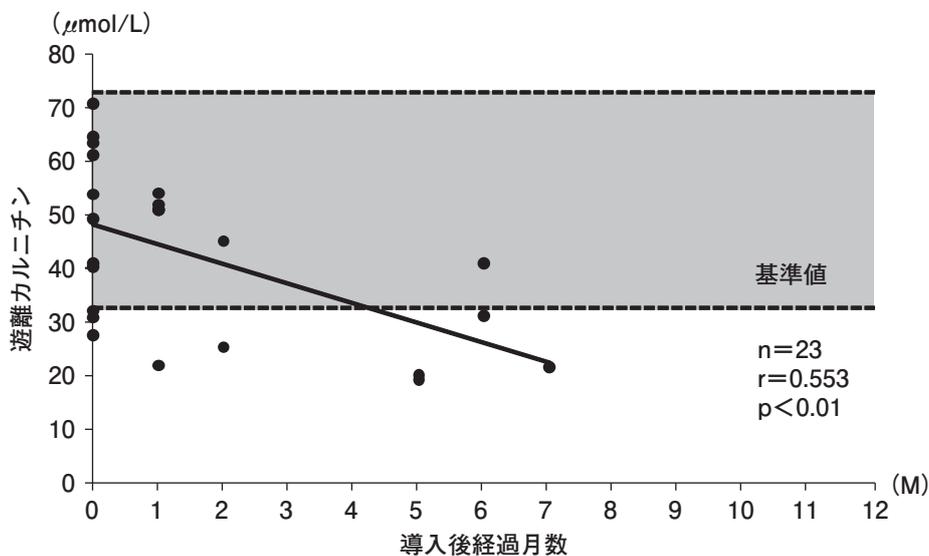


図3 透析導入1年未満症例における遊離カルニチン濃度

相当に早い印象がある¹¹⁾。

低栄養が透析患者の生命予後に及ぼす影響は大きく、感染症の発症や心不全の進行への関与のみならず、認知症や転倒骨折、嚥下機能低下などの引き金となる¹⁴⁾。筋肉や筋力維持には運動と栄養の他に、カルニチンや活性型ビタミン D₃ などの有効性も報告されている¹²⁾。カルニチンは健常者でも加齢と共に減少傾向にあり、当院のデータではカルニチンの透析性により、比較的食事摂取量の多い患者であっても導入後半年程度で血清カルニチンは基準値以下に減少している (図 3)。カルニチンは貧血や栄養の改善効果¹³⁾に加えて、最近では心保護作用¹⁴⁾も報告されている。当院では血中カルニチン濃度を測定した後、不足が明らかとなった患者の全員に対して透析終了後にカルニチンを静注投与し、著明な貧血改善効果を認めている¹⁵⁾。また、透析患者における活性型ビタミン D₃ についても、骨質強化や転倒予防効果¹⁶⁾の他に抗炎症作用や腎保護作用、骨格筋維持等の多面的な作用¹⁷⁾が報告されており、当院でも積極的に長期にわたり使用することで、カルニチンと併せて様々な効果が現れている。

透析療法自体に対しては、透析時の血圧低下や透析終了後の倦怠感による活動量の低下が食欲不振や低栄養に繋がる場合もあることから、きめ細かに透析条件を変更したり、積極的に on-HDF を取り入れる¹⁸⁾等の対応を行っている。

2-2 低栄養患者を見つける

栄養評価には Subjective Global Assessment (SGA), Mini Nutritional Assessment-Short Form (MNA[®]-SF), Malnutrition-inflammation score (MIS), Geriatric Nutritional Risk Index (GNRI) 他、数多くの方法がある。

透析患者の栄養評価における GNRI の有用性についてはいくつか報告があり¹⁹⁾、当院でも簡便で継続可能な GNRI を毎月全患者に実施し継続的な変化を評価している。

食事摂取量の減少は活動量の減少、便秘、口腔内環境、嚥下、認知症の進行、精神的な問題等、多様な要因の影響を受ける。血液検査データや透析間体重増加量の減少を注意深く観察し、食欲や体調等の聞き取りからも低栄養に繋がる子細な変化を見逃さないことが大切である。さらに当院では、体組成成分 (筋肉量・体脂肪量・体水分量など) をインピーダンス法 (In-bodyS20[®]) により定期的に測定し、体水分量の変化と併せて骨格筋量や体脂肪の減少の有無から低栄養を見つけることに役立てている。体脂肪の増加は食事状況のみならず活動量低下の指標ともなるため有力な情報を得ることができる。

透析患者の体調不良による食事摂取量の減少や活動量低下に伴う体重減少は、体脂肪のみならず骨格筋量の減少もありサルコペニアの大きな原因となる (表 2)。高齢者にとって骨折は ADL 低下の大きな要因であるが、一般的には筋量が多いほど骨折のリスクは低下すると言われている。最近、筋量の増加はその接近する骨以外にもポジティブな作用を及ぼすとの報告²⁰⁾もあり、当院の透析患者を対象とした研究では、骨格筋量と骨塩量には有意な正相関 (P<0.01) が認められ (図 4)、骨折予防の観点からも骨格筋量を維持する必要性が示された。

2-3 低栄養時の対応

食事摂取量の低下時は、経口栄養補助飲料の投与や透析中の栄養点滴 (IDPN) の開始を積極的に検討す

表 2 骨格筋量減少への寄与因子

	維持・増加群 (n=30)	減少群 (n=19)	P 値
骨格筋量増減率 (%)	104.5±5.5	94.4±3.3	P<0.01
DW 変化率 (%)	100.6±3.1	98.3±4.2	p<0.05
体脂肪量増減率 (%)	90.8±20.4	118.8±62.6	p<0.05
年齢 (歳)	62.7±9.2	63.2±12.6	n.s.
透析歴 (年)	14.1±9.5	16.1±9.3	n.s.
性別 (男性:女性)	15:15	14:5	n.s.
ALB (mg/dL)	3.55±0.21	3.58±0.17	n.s.
GNRI	91.0±5.4	90.5±5.2	n.s.
n-PCR	1.01±0.23	1.00±0.26	n.s.

(Student's t-test)

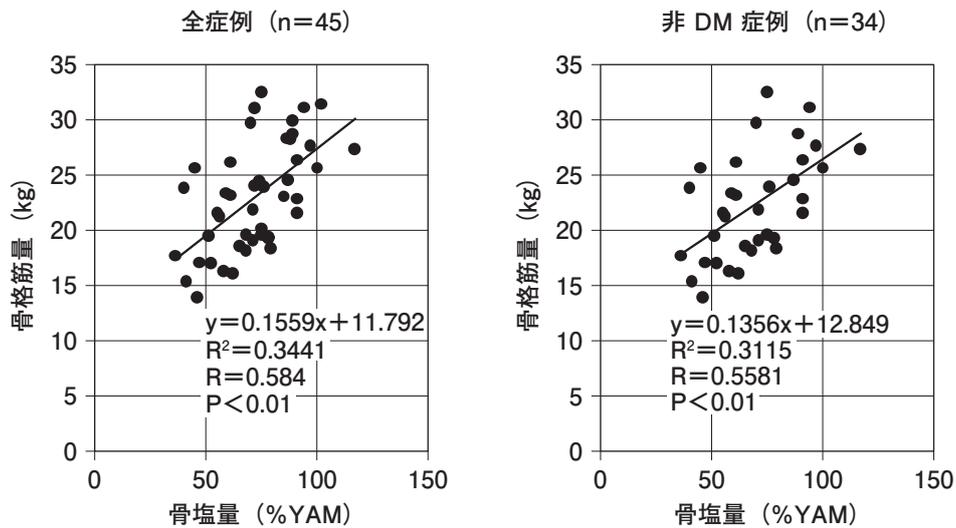


図4 維持透析患者の骨格筋量と骨塩量

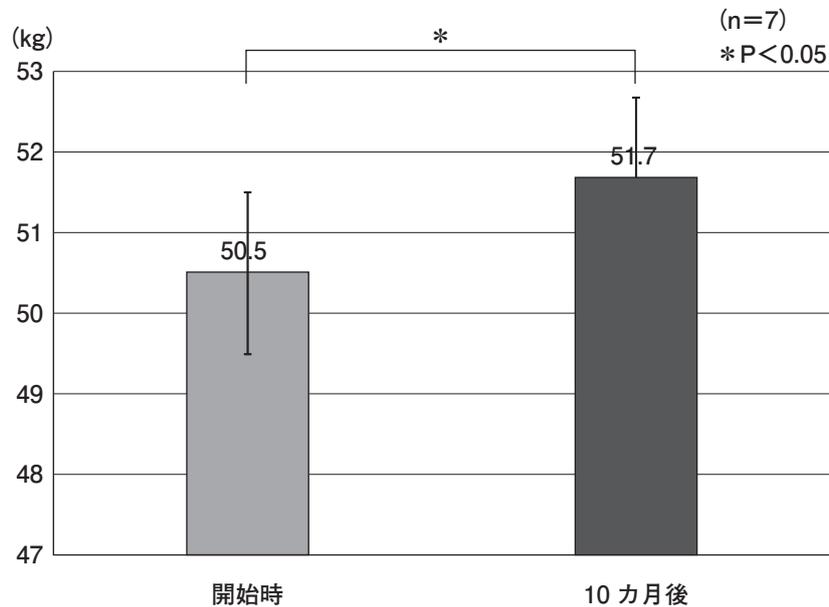


図5 経腸栄養剤摂取・経口摂取によるDWの変化

る。栄養補助飲料は、外来での投与以外に透析中に投与することが、低栄養の改善や栄養状態の維持に有用とされている²¹⁾(図5)。

経口栄養補助飲料としては200~400 kcal/day程度の継続が有用と報告²²⁾されており、当院ではエンシュアリキッド®(アボットジャパン)を中心に、ジューシオミニ®(三和化学)やクリミール®(クリニコ)を利用することが多い。低栄養の原因が義歯等の不具合や嚥下機能低下などによる場合は、透析終了後に摂取している透析食を全粥やミキサー食、きざみ食などに変更し、さらに施設や家族への連絡調整を行っている。

3 透析医療で受ける恩恵をさらに効果的なものとする

高齢透析患者にとってADLやQOLを維持することは重要である。通常の疾病による外来受診は1カ月に1回程度であるが、週に3回前後来院する透析患者は頻回に状況を確認することができるため、変化の把握が比較的容易とも言える。

また、当院では透析開始前の時間を利用したテニスボール運動や、透析中の下肢エルゴメーターなどの運動療法を、理学・作業療法士の指導のもとに行っている。エルゴメーター施行者に対しては、運動後に栄養補助飲料やヨーグルト、果物など350 kcal程度の捕食を摂ることを推めており、なかには92歳という高齢

表3 食品の組み合わせ別 BCAA 含有量

	バランスの良い食事	肉・豆腐の代わりに乳製品を入れた場合	P 値
米 飯	150 g×3 食	150 g×3 食	P<0.01
魚 類	80 g	80 g	p<0.05
卵 類	50 g	50 g	p<0.05
野 菜	200 g	200 g	n.s.
肉 類	60 g	プロセスチーズ 20 g	n.s.
豆 腐	100 g	牛乳・ヨーグルト各 100 g	n.s.
Total BCAA (mg)	8,520 mg	8,800 mg	n.s.
たんぱく質 (g)	55.4 g	48.5 g	n.s.
リン (mg)	710 mg	840 mg	n.s.

にもかかわらず、DW や下肢筋力の増加が見られたケースもある。これまでも透析中の運動療法に対する有効性は比較的多く報告²³⁾されているが、サルコペニアの予防や改善対策としては、さらに運動プラス栄養のコンビネーションが必要との報告²⁴⁾もある。通常は栄養補助飲料を好まない患者であっても、口渴感の出るリハビリ後や透析中など、栄養剤摂取のタイミングを工夫することで容易に飲むことができる場合も多い。筋肉の同化に分岐鎖アミノ酸 (BCAA)²⁵⁾が有効と報告されているが、バランスの良い食事を取ることや、少ない食事であっても乳製品をプラスすることで十分な BCAA を摂取することは可能である (表3)。

4 まとめ

透析食は特別な食事ではない。どのような食事でも食品の増減により透析食にすることが可能である。高齢者にとって環境が変わりストレスが加わることは認知症発症の契機となる場合もある。高齢者の生活は家族など周囲の人間の影響を大きく受け、食事の楽しみは環境や食事を共にする人によっても左右される。患者本人や支える人たちの負担を少なくし、食事の楽しみを失わないようにするための食事指導は重要である。多くの情報を一度に提示しても理解される内容はほんのわずかであることが多い。日々の透析施行時に、食事に対する目の前の疑問や問題点に対して丁寧に答え、一つずつ繰り返しわかりやすく説明することが必要となる。その意味では、患者に接する透析スタッフ全員が、程度の差はあっても一定程度の食事や栄養に関する知識を持つことが望まれる。

一方、透析導入前の食生活には大幅な偏りがあり、食事や栄養に対して無関心であった場合には、むしろ

透析食を通して適正なバランスの良い食事を見直す良い機会ともなりうる。国民健康栄養調査の平均塩分摂取量は 70 歳以上で男性 10.8 g、女性 9.3 g である。高齢者には制限を少なくと前述したが、平均的な食事内容をはるかに超えている場合には食生活の是正も必要であろう。

最近では認知症による拒食も増加してきている。しかしながら、慣れ親しんだ食品を用いたり、食事介助の方法を工夫したり環境の整備をすること等により、食事摂取が可能になる場合もある²⁶⁾。今後は食事内容だけでなく、認知症を始めとした高齢者に対する幅広い知識習得の必要性がより一層迫られている。

結 論

高齢透析患者の栄養を考えるさいには、背景に多くの影響因子があることを念頭に置く必要がある。

文 献

- 1) 大平整爾：透析医療における終末期治療・ケアと望ましい死—豊かな生の総仕上げを目指して—。透析会誌 2015; 48: 569-575.
- 2) Burns A, Davenport A: Maximum conservative management for patient with chronic kidney disease stage5. Hemodial Int 2010; 14(Suppl 1): S32-37.
- 3) 厚生労働省：介護予防マニュアル (改訂版平成 24 年 3 月) 第 4 章栄養改善マニュアル資料。
- 4) 日本透析医学会統計調査委員会：図説わが国の慢性透析療法の実況 2009 年 12 月 31 日現在。日本透析医学会, 2010.
- 5) 日本腎臓学会編：慢性腎臓病に対する食事摂取基準 2014 年版。日本腎臓学会誌 2014; 56: 533-599.
- 6) 日本透析医学会統計調査委員会：我が国の慢性透析療法の実況 (2012 年 12 月 31 日現在)。透析会誌 2014; 47: 32-33.
- 7) 石上恵子, 若井幸子, 中村まゆみ：透析患者の栄養管理と歯科的問題。臨床栄養 2015; 126: 277-282.

- 8) 三輪高喜：高齢者の味覚障害. 臨床栄養 2015; 27 : 43-48.
- 9) 松浦香織, 濱田久代, 川島 周：外来血液透析患者の食塩摂取量と生命予後からみた食事管理の検討. 透析会誌 2013; 46 : 1061-1067.
- 10) 日本透析医学会：血液透析患者における心血管合併症の評価と治療に関するガイドライン. 透析会誌 2011; 44 : 347-352.
- 11) 長井美穂, 菅野義彦：透析患者におけるサルコペニア・フレイルの実態. 臨牀透析 2015; 31 : 39-44.
- 12) 入谷 敦, 奥野太寿生, 森本茂人：サルコペニア・フレイルにおけるビタミンDの意義. 臨牀透析 2015; 31 : 73-81.
- 13) 金澤良枝, 中尾俊之：カルニチン, ホモシステイン, 葉酸, 食物繊維. 加藤明彦, 市川和子編. 抗酸化物質腎不全医療における栄養管理の基礎知識. 東京：日本メディカルセンター, 2011; 56-62.
- 14) 樋口輝美, 堀田 直, 相馬正義：血液透析患者の心機能に対するレボカルニチンの効果. 透析会誌 2014; 47 : 305-312.
- 15) 伊達敏行：透析患者の栄養障害とカルニチン補充療法—ビタミンD3, 亜鉛, およびカルニチン補充の臨床経験—. 透析ネクスト XV II 2014 2014; 33-44.
- 16) Bishoff-Ferrari HA, Dawson-Hughes B, Willett WC, et al. : Effect of vitamin D on falls : a metaanalysis. JAMA 2004; 291 : 1999-2006.
- 17) 庄司哲雄, 西澤良記：ビタミンDの非古典的作用～臨床の面から～ビタミンDと腎. 西澤良記編. 大阪：医療ジャーナル社, 2010; 91-102.
- 18) Locatelli F, Altieri P, Andrulli S, et al. : Hemofiltration and Hemodiafiltration Reduce Intradialytic Hypotension in ESRD. J Am Soc Nephrol 2010; 21 : 1798-1807.
- 19) 藤井俊樹, 服部英明, 山田裕治：Ggeriatric Nutrition Risk Indexによる透析患者の予後予測能力について：Body Mass Indexあるいは血清アルブミン単独との比較. 透析会誌 2014; 47 : 75-84.
- 20) 梶 博史：サルコペニア, 骨粗鬆症に至る共通のメカニズムとは. Geriatric Medicine 2014; 52(4) : 359-362.
- 21) Pupim LB, Majchrzak KM, Flakoll PJ, et al. : Intradialytic Oral Nutrition Improves Protein Homeostasis in Chronic Hemodialysis Patients with Deranged Nutritional Status. J Am Soc Nephrol 2006; 17 : 3149-3157.
- 22) Kikuti T, Ogawa S, Yamamoto H：在宅医療における高齢者の栄養管理—在宅低栄養患者におけるラコールを用いたONSの有用性—. 静脈栄養学会誌 2013; 28 : 33-39.
- 23) 齊藤正和, 小川真澄, 伊東春樹：栄養障害を呈する血液透析患者の身体機能及び栄養指標に対する血液透析中のレジスタンストレーニングの効果. 透析会誌 2015; 48 : 405-412.
- 24) Yamada M：高齢者のサルコペニア改善のためには. 静脈経腸栄養学会誌 2013; 28 : 41-44.
- 25) Katsanos CS, Kobayashi H, Sheffield-Moore M, et al. : A high proportion of leucine is required for optimal stimulation of the rate of muscle protein synthesis by essential amino acids in the elderly. Am J Physiol Endocrinol Metab 2006; 291 : 381-387.
- 26) 黒住順子：認知症に対する栄養サポート. 臨牀透析 2016; 32 : 55-60.

参考 URL

- ‡1) 厚生労働省「平成27年簡易生命表」http://www.mhlw.go.jp/toukei_hakusho/
- ‡2) 日本透析医学会「図説 わが国の慢性透析医療の現況」<http://docs.jsdt.or.jp/overview/>
- ‡3) 厚生労働省「平成27年「国民健康・栄養調査」の結果」<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000142359.html>
- ‡4) 厚生労働省「高齢者」www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai.../0000042643.pdf