

透析患者のフレイルと腎臓リハビリテーション

忽那俊樹*¹ 松永篤彦*²

*¹ 東京工科大学医療保健学部リハビリテーション学科理学療法専攻 *² 北里大学医療衛生学部リハビリテーション学科理学療法専攻

key words: フレイル, サルコペニア, 透析, 運動療法, 腎臓リハビリテーション

要 旨

透析患者の高齢化や透析歴の長期化に伴って、フレイル対策が喫緊の課題となっている。透析患者においては、加齢や慢性腎臓病の病態・治療による影響とともに、骨格筋量や筋力・身体機能の低下を呈するサルコペニア、そして身体不活動や低栄養といったさまざまな要因がフレイルサイクルと呼ばれる悪循環を形成することが特徴であり、その悪循環を打破することが重要となる。フレイル対策を進めるうえでは、フレイルの評価とフレイル患者の特定、そして患者のフレイルの状態に応じた個別での介入といった一連の流れを計画的に実践することが効果的とされている。腎臓リハビリテーションには、このようなフレイル対策とともに食事療法、薬物療法、精神・心理的サポートなどが含有されている。近年、透析患者の生活の質を高めるためには、多職種で協同して腎臓リハビリテーションを推進することが有効だと考えられており、腎臓リハビリテーションに注目が集まっている。透析患者のフレイルを評価する指標は多く存在するが、自施設の状態に応じて評価を継続することができる指標を選択するとよい。わが国の多くの透析施設において、フレイルの評価を定期的実施するとともに、患者の身体機能や身体活動量に合わせた運動療法や身体活動指導を日常的に提供していくことが期待されている。

はじめに

わが国における 2021 年末の統計調査¹⁾では、透析人

口が 349,700 人と年々増加し続けていることが示されており、実に国民の 360 人に 1 人が透析患者だと計算されている。年齢に目を向けると、透析人口の平均年齢は 69.7 歳、そして 65 歳以上の高齢者が全体に占める割合は 69.4% であり、透析患者の著しい高齢化が認められる。さらに、透析歴が 10 年以上である患者が 27.5%、20 年以上である患者が 8.6% となっており、透析歴の長期化も特徴である。つまり、わが国の透析医療の現場においては、透析歴の長い高齢患者への対応が増え続けており、これまでは見落とされがちだった種々の問題が全国各地で顕在化しているのが現状といえる。

主たる問題の一つとして、透析患者におけるフレイル対策があげられる。透析施設内での移動や体重測定を例にとると、転倒受傷を回避するために監視や介助を必要とする患者は一昔前よりも確実に増加しており、転倒リスクを管理するためのマンパワー確保の面で喫緊の対応が必要となっている。また、身体機能の低下や日常生活上の制限は、医療の主たる目標である生活の質の維持・改善を阻害する要因となってしまう。そのため近年では、透析患者のフレイルを早期発見・早期介入することが、透析医療のなかでも重要な課題の一つと認識されるようになってきた。

本稿ではまず、一般的なフレイルの概念や特徴および評価指標について示したうえで、透析患者のフレイルの特徴について述べる。そして、透析患者のフレイル対策として近年注目されている腎臓リハビリテーションについて、運動療法と身体活動指導を中心に解説

する。

1 フレイルの概念と特徴

フレイルとは、「高齢期に生理的予備能が低下することでストレスに対する脆弱性が亢進し、生活機能障害、要介護状態、死亡などの転帰に陥りやすい状態」という概念を表す“frailty”の日本語訳として、2014年に日本老年医学会が提唱した用語である^{±1)}。評価指標によっては、フレイルとともに、フレイルの前駆状態としてプレフレイル、健常な状態としてロバストといった細分化された分類が用いられることもある。わが国における全国調査では、65歳以上の地域在住高齢者のうち8.7%がフレイル、そして40.8%がプレフレイルに該当したと報告されている²⁾。また同報告では、高齢、女性、社会経済的状態が低い、および健康

状態が悪いといった状態であるほどフレイルの出現率が高いことが示されている。つまり、複数の疾患や重複障害を有している高齢者ほどフレイルの出現率が高いことから、透析患者におけるフレイル対策の重要性が容易に想像できる。

フレイルの特徴として、多面性と可逆性があげられる(図1)。フレイルは、身体的側面、精神・心理的側面、および社会的側面といった三つの要素を持ち合わせており、それぞれ身体的フレイル、精神・心理的フレイル、社会的フレイルと称されている。近年では、認知的フレイルやオーラルフレイルといった概念も提唱されており、フレイルがより多面的な視点から捉えられるようになっている^{3,4)}。フレイルは高齢者が要介護状態に至る前段階とも位置づけられるが、適切な評価や介入をすることによってその状態を改善しうる

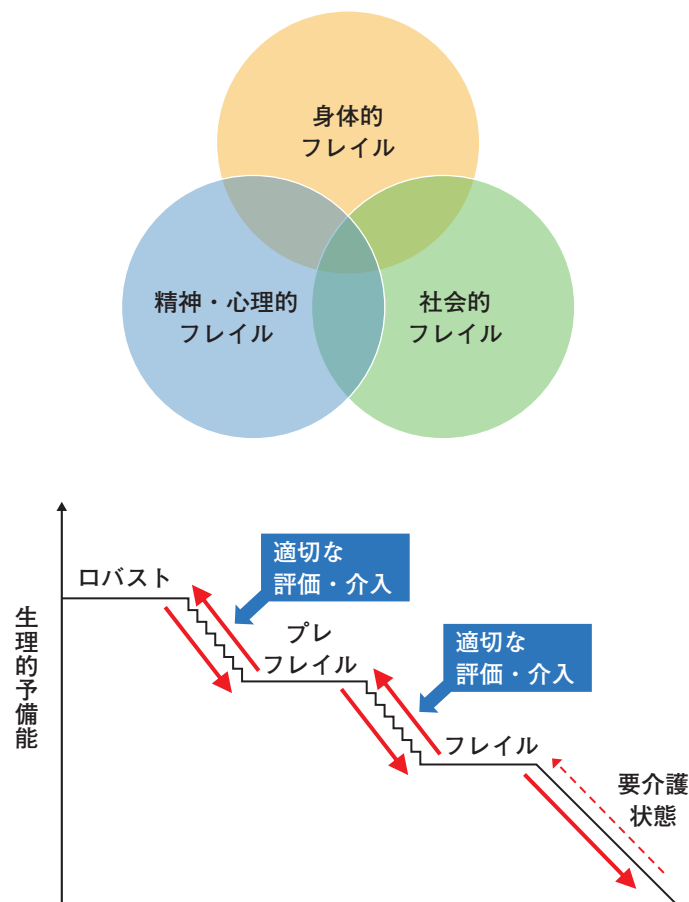


図1 フレイルの多面性と可逆性

上図：フレイルは、身体的フレイル、精神・心理的フレイル、および社会的フレイルといった複数の要素から構成されており、それぞれが互いに影響を及ぼし合う。

下図：さまざまな要因によって高齢者の生理的予備能は低下する。プレフレイルからロバスト、フレイルからプレフレイルへは適切な評価や介入によって改善が見込めるものの、要介護状態に至るとその改善は難しくなる。そのため、プレフレイルやフレイルの早期発見と早期介入が極めて重要となる。

(著者作成)

という可逆性を有しており、これがフレイルという概念の特筆すべき点といえる。要介護状態になった後から身体機能や日常生活活動能力を改善するためには、より専門的な知識や時間が必要となり、実際には難しいことが多い。そのため、まずは患者のプレフレイルやフレイルを早期発見し、フレイルや要介護状態に至らないためにはどうしたらよいかといった早期介入の視点を持つことが極めて重要となる。

フレイルは単に身体の動きが悪いといったような画一的な臨床所見であることは少なく、患者ごとにさまざまな様相を呈している場合が多い。一方で、1人の患者の診療にかけることができる時間には、現実では限りがある。そのため、フレイル対策としては、フレイルのスクリーニングから開始し、フレイル患者の特定、そして個々の状態に応じたフレイルの管理といった一連の流れを考慮した効果的な戦略を組み立てて実践することが重要であると指摘されている⁵⁾。この流れは、透析患者に対する診療においても同様であると考えられ、フレイル対策が透析医療における日常診療の一つとして加わることが期待される。

本稿において、これ以降は身体的フレイルを中心に述べていく。

2 フレイルの評価指標

過去のさまざまな研究においては、フレイルの評価として60種類を超える数多くの指標が用いられている⁶⁾。それらの評価指標のなかでも頻用されているのが、Friedら⁷⁾によるPhysical Frailty PhenotypeとMitskiら⁸⁾によるDeficit Accumulation Indexである。

特に、Friedらの基準はCardiovascular Health Study frailty phenotypeとも呼ばれており、明瞭かつ簡便に評価できることからフレイルの指標として世界で最も普及している。わが国においては、Friedらの基準と同じ表現型モデル（加齢に伴って現れる身体機能の衰退を捉える考え方）である改定日本版Cardiovascular Health Study基準（改定J-CHS基準）が用いられている（表）^{9), 12)}。評価基準の詳細や数値はFriedらと異なるものの、体重減少、筋力低下、疲労感、歩行速度、および身体活動といった5項目から構成されていることや、3項目以上に該当した場合をフレイル、1~2項目に該当した場合をプレフレイルと判定することはFriedらの基準と同様である。改定J-CHS基準は、質問票の他に、体重計（体重）、握力計（握力）、およびストップウォッチ（歩行速度）を用いて各項目を測定することができる。

他にもフレイルの評価指標として、バランス機能、歩行機能、および下肢筋力の3項目を包括的に評価するShort Physical Performance Battery（SPPB）が広く用いられている（図2）¹⁰⁾。SPPBは比較的狭い場所でも測定でき、特別な機器は必要なく、椅子とストップウォッチを用いて評価することができる。バランステストは、閉脚立位（両足を揃えた状態）、セミタンデム立位（片側の踵を反対側の母趾につけた状態）、およびタンデム立位（踵とつま先をつけた状態）から構成されており、それぞれの立位姿勢を10秒間保つことができるか否かによって採点される。セミタンデム立位とタンデム立位ともに左右どちらの足を前に出すのかは患者の任意だが、測定中に足の位置が動いた

表 改定日本版 Cardiovascular Health Study 基準（J-CHS 基準）

項 目	評価基準
体重減少	6 カ月で、2 kg 以上の（意図しない）体重減少 （基本チェックリスト #11）
筋力低下	握力：男性<28 kg, 女性<18 kg
疲労感	（ここ 2 週間）わけもなく疲れたような感じがする （基本チェックリスト #25）
歩行速度	通常歩行速度<1.0 m/秒
身体活動	① 軽い運動・体操をしていますか？ ② 定期的な運動・スポーツをしていますか？ 上記の2つのいずれも「週に1回もしていない」と回答

〔判定基準〕

3項目以上に該当：フレイル、1~2項目に該当：プレフレイル、該当なし：ロバースト（健常）

Japanese version of the Cardiovascular Health Study : J-CHS

（参考 URL 12より引用）

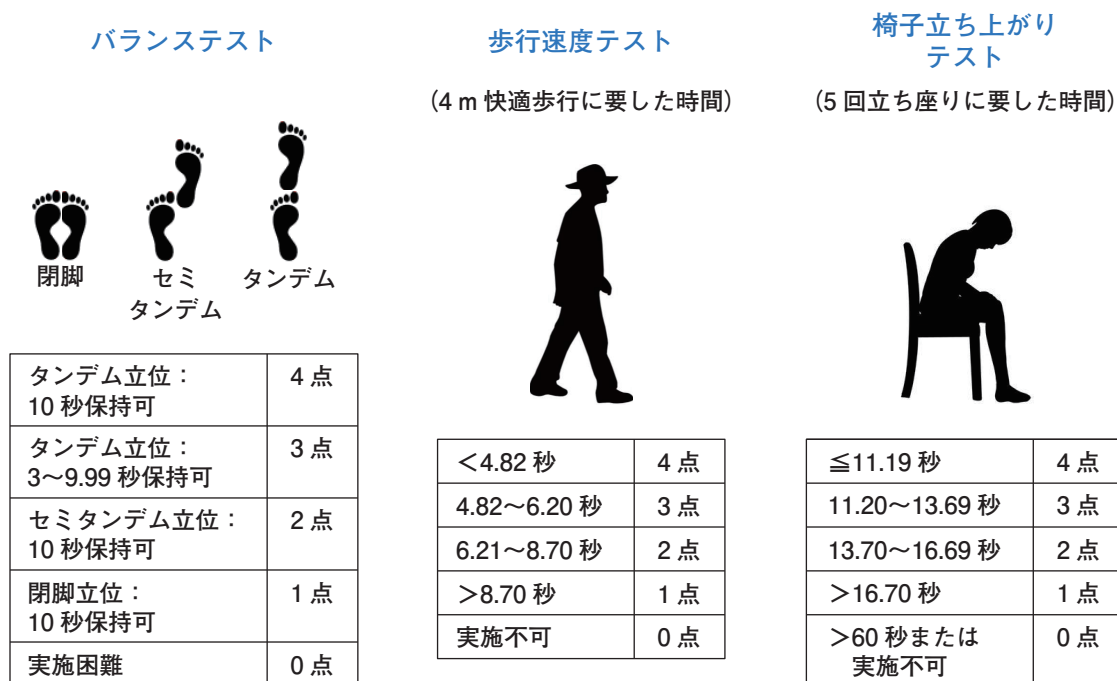


図 2 Short Physical Performance Battery

Short Physical Performance Battery は、バランステスト、歩行速度テスト、椅子立ち上がりテストの 3 項目から構成されている。
(文献 10 を参考に著者作成)

り姿勢を保持できなくなったりした場合には測定を終了とする。歩行速度テストでは、普段の快適な速さで歩くように患者へ伝える。4 m の歩行路を用意し、患者が歩き始めてから歩行路の終了地点を通り過ぎるまでに要する時間を 2 回測定し、速度が速い方の結果を用いる。なお、歩行路前の予備路は設けず、歩行補助具の使用は問わない。椅子立ち上がりテストでは、胸の前に両腕を組んだうえで、できるだけ速く椅子の立ち座りを行うように患者へ説明する。患者が動き始めてから 5 回目の立ち上がりが終わるまでに要する時間を測定する。それぞれのテストに 0～4 点が割り振られているため、SPPB の合計得点は 0～12 点の範囲となる。SPPB の合計得点が高いほど、身体機能が良好であることを示している。

改定 J-CHS 基準の握力と歩行速度、および SPPB の各種テストの結果は、各評価指標のカットオフ値以上か未満かといった採点に用いるが、採点した得点のみを記録しておくのではなく、実測値も忘れずに併記しておくことが推奨される。両方の評価指標ともに身体機能の高い患者にとっては課題が簡単すぎて、合計得点としては天井効果を示すことがあるためである。その際には、実測値の高低を比較することで、改定 J-CHS 基準や SPPB の合計得点のみでは捉えることの

難しい経時的な変化を細かく把握することが可能となる。また、筋力や歩行速度といった指標はそれぞれ単独でもフレイルの評価指標としてしばしば用いられるため、そういった理由でも実測値を記録しておくことが望ましい。

フレイルの評価指標として、改定 J-CHS 基準や SPPB、または今回紹介しなかった別の指標のどれを使用するのかについては、測定者と施設の現状や方針に合わせて選択することになる。マンパワーや測定者の技術、測定する部屋の広さ、測定機器の有無、測定に割くことができる時間、および目的の違い（転倒リスクのスクリーニング、運動療法の効果判定、研究で使用など）といった複数の点を考慮したうえで選択するとよい。大切なことは、まずは評価を始めてみることで、そして張り切りすぎて一度の測定で満足してしまうのではなく、継続して測定し続けられる評価指標を採用することである。

3 透析患者のフレイルとサルコペニア

3-1 フレイルの出現率、臨床転帰との関連

フレイルはある日突然に生じるわけではなく、慢性腎臓病患者においてはさまざまな要因によって、腎機能の低下や病態の悪化とともに徐々に進行してくる点

が特徴といえる。わが国の地域在住高齢者を対象とした研究では、腎機能が低値である高齢者ほどフレイルの出現率が高いと報告されている¹¹⁾。フレイルの出現率は、推算糸球体濾過量 (estimated glomerular filtration rate; eGFR) が 60 mL/min/1.73 m² 以上では 8.0%, 45~59 mL/min/1.73 m² では 10.8%, 30~44 mL/min/1.73 m² では 18.0%, そして 30 mL/min/1.73 m² 未満では 32.8% であり、eGFR が 30 mL/min/1.73 m² 未満の者は 60 mL/min/1.73 m² 以上の者よりもフレイルを呈するリスクが高いことが示されている。加えて、末期腎不全を呈する高齢者は、透析導入の前後で著明に日常生活活動能力が低下すると報告されている¹²⁾。慢性腎臓病患者のフレイルの保有率に関するシステムティックレビューでは、透析導入前の慢性腎臓病患者では 7~42.6%, 透析患者では 14~73% にフレイルを認めており、統計的な検討はされていないものの透析患者では保存期の慢性腎臓病患者よりもフレイルを高頻度に呈することが指摘されている¹³⁾。このように、透析患者のフレイルには保存期から続く病態の変化や生活歴が多分に影響することが分かる。フレイルの回復の予測や適切な介入方法は、身体機能や日常生活活動能力の低下が長い時間を経て生じているのか、それとも急に生じたのかによって異なる。そのため、透析患者のフレイルを評価する際には、現状だけに焦点を絞るのではなく、過去の経過を併せて確認することが望ましい。

透析患者のフレイルは、転倒・骨折、入院・救急受診、および死亡といった臨床転帰と強く関連すること

が知られている^{14~16)}。フレイルは転倒や骨折を生じるリスクと関連しており、各項目のうち低身体機能と疲労感が有意な要因であったことが報告されている¹⁴⁾。また、フレイルと入院・救急受診について検討した報告では、フレイル患者、プレフレイルに相当する患者、およびフレイルを認めない患者において、1,000 人年あたりの入院件数はそれぞれ 852 件、784 件、417 件、救急受診件数はそれぞれ 3,216 件、1,735 件、1,545 件であり、フレイルとの有意な関連を認めることが示されている¹⁵⁾。さらに、フレイルの各項目はそれぞれが死亡率と関連しており、患者が呈するフレイルの項目が 0 個の場合を reference とした際に、該当する項目数が 1 個から 5 個まで増えるのにしたがってハザード比も上昇することから、フレイルの有無に加えてフレイルの項目数も死亡率と強く関連していることが指摘されている¹⁶⁾。

3-2 フレイルサイクルとサルコペニア

末期腎不全患者においては、加齢や慢性腎臓病の病態・治療を根底として、尿毒症、慢性炎症、代謝性アシドーシス、インスリン抵抗性、異化亢進/同化抵抗性、およびアミノ酸喪失といった多様な要因が、骨格筋量減少や筋力低下を惹起する。それに伴い、身体機能低下や身体不活動を生じ、食事やたんぱく質の摂取量が減少することで栄養状態の悪化や体重減少を呈し、さらなる骨格筋量減少を招いてしまうという悪循環を形成する (図 3)¹⁷⁾。この悪循環はフレイルサイクルと呼ばれ、一連の悪い流れを断ち切るための手段とし

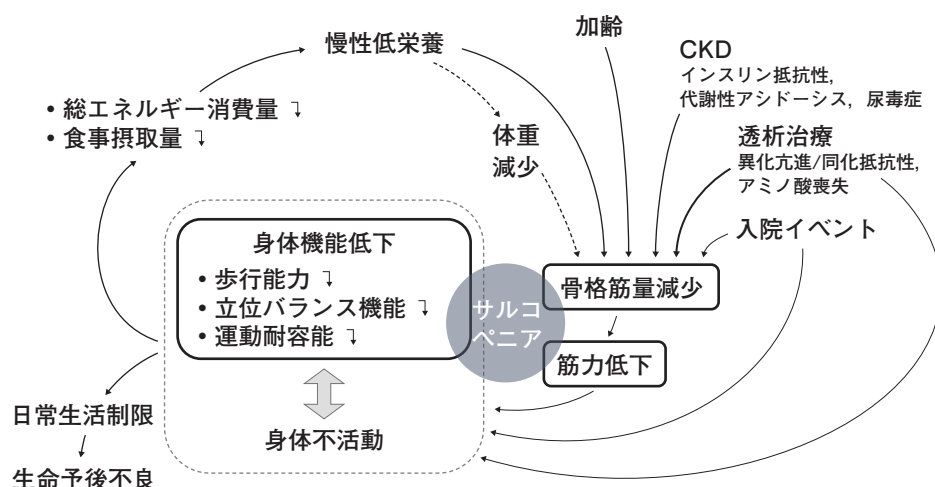


図3 末期腎不全におけるフレイルサイクル
chronic kidney disease: CKD
(文献 17 より引用)

て、腎臓リハビリテーションに期待が寄せられている。

フレイルサイクルの中心は、サルコペニアである。サルコペニアは2016年に国際疾病分類（第10版）に登録され、骨格筋量減少、筋力低下、および身体機能低下を特徴とする疾患として位置づけられている。わが国においてサルコペニアを診断するうえでは、2020年にAsian Working Group for Sarcopeniaが改訂した診断基準を用いる¹⁸⁾。この診断基準は、骨格筋量、筋力、および身体機能の三つの要素で構成されており、低骨格筋量と低筋力または低骨格筋量と低身体機能を認めた場合にはサルコペニア、低骨格筋量、低筋力、および低身体機能の3要素を同時に認めた場合には重度サルコペニアと判断される。骨格筋量の指標には、dual energy X-ray absorptiometry (DXA) 法もしくはbioelectrical impedance analysis (BIA) 法で測定した四肢骨格筋量を身長²で除した骨格筋指数 (skeletal muscle mass index; SMI) が用いられる。SMIが男性で7.0 kg/m²未満 (DXA法, BIA法とも)、女性で5.4 kg/m²未満 (DXA法) または5.7 kg/m²未満 (BIA法) の場合に低骨格筋量とされる。筋力の指標としては握力が用いられ、男性では28 kg未満、女性では18 kg未満の場合に低筋力と判定される。身体機能の指標にはフレイルの評価指標の項であげた3項目が採用されており、快適歩行速度が1.0 m/秒未満、5回椅子立ち上がりテストが12秒以上、またはSPPBが9点以下のいずれかを呈した場合に低身体機能と判断される。わが国の外来通院している透析患者を対象とした研究において、サルコペニアと判定されたのは68%と高率であったことが報告されており¹⁹⁾、透析患者のフレイル対策をするうえでサルコペニアに対する評価と介入が極めて重要な役割を果たすことは間違いない。

4 透析患者における腎臓リハビリテーション

4-1 医学的情報の収集とフレイルの評価

先に述べたとおり、透析患者はフレイルの高リスク群である。一見してフレイルと分かる患者だけではなく、その予備軍についてもフレイルの評価結果を経時的に把握しておくことがフレイル対策としては重要となる。そのためには、自施設の透析患者の全例においてフレイルのスクリーニングを実施することが理想といえる。しかし、人手・機器の不足や診療報酬算定の

壁といった種々の問題があり、順調には進行できないことが多いのが現状であろう。まずは高齢者、透析歴の長い患者、および併存疾患の多い患者などのフレイルのリスクが高い患者から、スクリーニングを開始するなどの優先順位をつけて対応するのが現実的と考えられる。

透析患者におけるフレイルの評価から運動療法・生活指導までの流れや考え方は、日本腎臓リハビリテーション学会が発刊した『腎臓リハビリテーションガイドライン』に掲載されているフローチャートが参考になる (図4)²⁰⁾。腎臓リハビリテーションのなかでも運動療法や身体活動指導を主とした介入をするうえでは、透析治療が滞りなく実施でき全身状態が安定していることが前提となる。そのため、全身状態が不安定な場合には、医学的治療を優先することになる。まずは移動能力を評価し、移動能力が低下している場合には、フレイル対策のために介入する優先度が高い状態といえる。移動能力低下の理由が低筋力などの身体機能低下である場合には、監視型での運動療法の良い適応であるため、積極的に介入するとよい。移動能力の低下を認めない場合には身体活動量を評価し、身体活動量が低下している場合には身体活動量を増加させるような働きかけや監視型での運動療法を実施する。一方、移動能力も身体活動量も低下していない場合には、6カ月あるいは1年ごとに定期的な評価を繰り返していく。入院イベントを生じた場合には、そのたびに評価して前回の評価結果と比較することが推奨される。このような定期的な評価・介入プログラムへの参加頻度が高い患者群は、低い患者群と比較して心血管疾患イベントの発生リスクや死亡リスクが低いことが報告されている²¹⁾。

改定J-CHSを用いてフレイルのスクリーニングを実施した場合にも、減点された各項目を基にして、同様の流れで評価・介入をすることができる。筋力や歩行速度が低下している場合には、それらを改善させるために監視型の運動療法が良い適応である。身体活動が低下している場合には、身体活動量を向上させるような介入が有効である。体重減少や疲労感を生じている場合には、運動療法や身体活動指導が第一優先ではなく、食事療法や精神・心理的サポートが効果的である。ロバストと判定された場合には、運動療法や身体活動指導を積極的に介入するのではなく自己管理を促

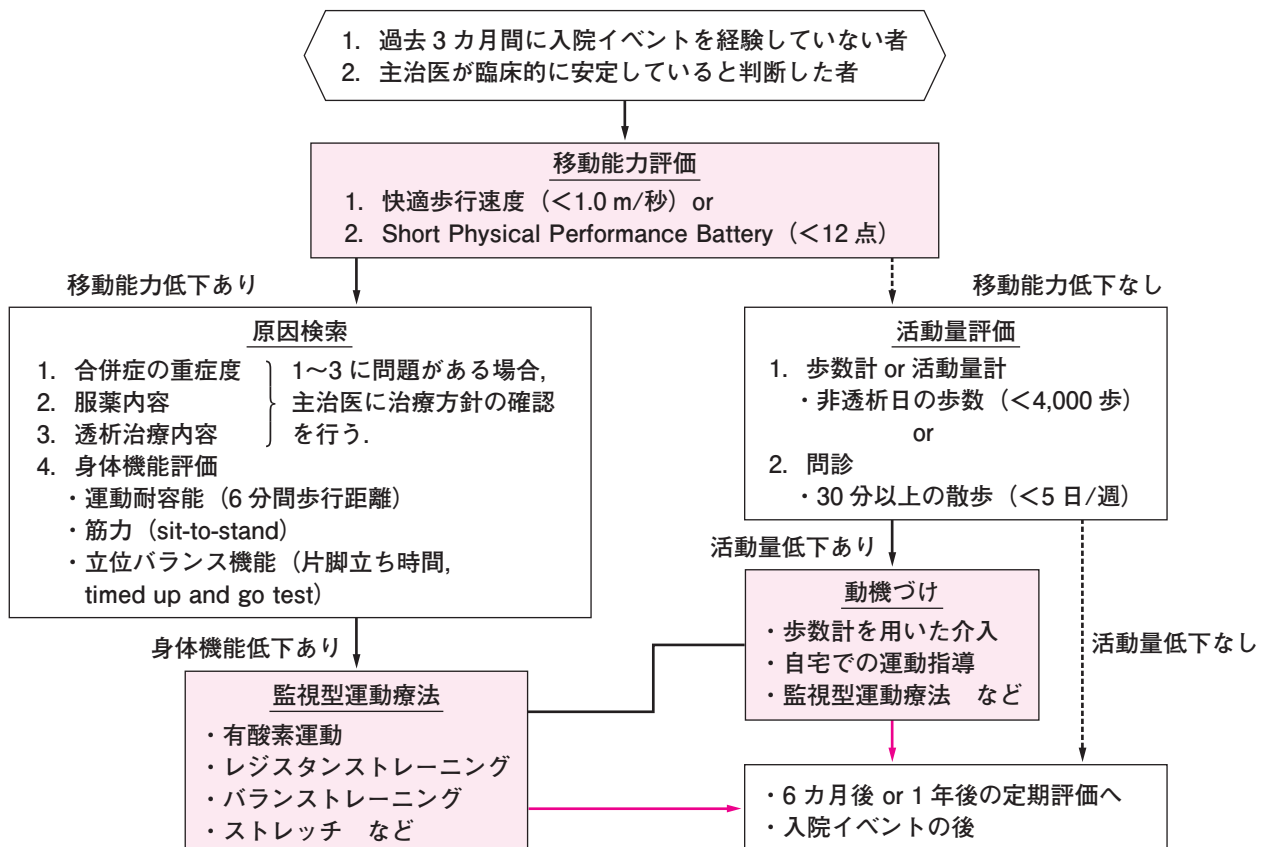


図4 透析患者に対する身体機能と身体活動量の評価および運動療法・指導のフローチャート
(文献20より引用)

しながら、6カ月から1年程度の期間を空けて定期的な評価を継続することになる。

4-2 透析患者に対する運動療法と身体活動指導

透析患者におけるフレイルの評価や適切な介入の重要性については、近年の複数の診療ガイドラインにおいて提言されている。European Renal Best Practice guideline development groupは、高齢な末期腎不全患者の身体機能や身体活動量を評価したうえで、その低下を是正するために個別の計画的なプログラムを実施することを推奨している²²⁾。他にも、UK Kidney Research Consortium Clinical Study Group for Exercise and Lifestyleは、身体活動量を向上させるプログラムや運動療法を監視下で実施することを提案している²³⁾。これらの診療ガイドラインで強調されているプログラムに共通するのは、患者の身体機能に基づいたうえで個別に適切な内容を計画して指導すべきという点である。つまり、さまざまな病態を呈しておりフレイルの高リスク群である透析患者に対しては、一律の体操や運動の方法を提示するだけでは効果や安全性が十分で

はないことを示唆している。各々の透析施設において作成した、あるいは既成の運動パンフレットを患者へ渡すことは、運動療法を行う土壌を形成するうえでは有用であろう。ただ、それだけでは長続きしないことを経験した医療者は多いのではないだろうか。運動開始後には、問題なく運動を実施できているかを確認して安全性を担保すること、そして実際に患者が実施できているか、効果があがっているかについて定期的に評価したうえで指導することが、安全で効果的な運動療法を継続していくうえでは重要となる。

透析患者に対する運動療法の効果については数多くの報告がなされており、複数のシステマティックレビューとしてまとめられている。Cochraneは2011年に慢性腎臓病患者に対する運動療法の効果に関するレビューを発表し、2022年にはそのアップデート版を公表している²⁴⁾。この報告では、さまざまなアウトカムに対する有酸素運動とレジスタンストレーニングの効果を網羅的に検証しているが、透析患者におけるフレイルの各要素の改善に対して運動療法は総じて有効であることが示されている。透析患者が行う運動療法と

有酸素運動		レジスタンストレーニング	
			
頻度	週に 3～5 日	頻度	週に 2～3 日
強度	中等度 (Karvonen 法の係数 : 0.4～0.6, Borg 指数 : 11～13)	強度	中等度 (10～15 RM [repetition maximum], Borg 指数 : 11～13)
時間	1 日に 20～60 分	時間	1 日に 1～3 セット 1 セットに 10～15 回
種類	自転車エルゴメータ, トレッドミル, ウォーキング	種類	マシン, 重錘, ゴムチューブ, 自重

図 5 透析患者における運動療法の方法
(著者作成)

しては、有酸素運動とレジスタンストレーニングの併用が推奨されている。透析患者に運動療法を処方する際には、運動の FITT（頻度：frequency，強度：intensity，時間：time，種類：type）を考慮したうえで個々のプログラムを組むのが基本である（図 5）。その際には、まずは軽めの FITT にて運動を導入したうえで、徐々に目標の FITT へ近づけていくのが運動療法を継続していくコツといえる。

身体活動量を向上させる方法としては、ウェアラブル活動量計の装着自体が効果的であることが明らかとなっている²⁵⁾。透析患者においても歩数計を装着することで身体活動量の増加が促されることがいくつかの研究で示されており、さらに装着するだけでなく適切なフィードバックを加えることが身体活動量をより増加させることが報告されている²⁶⁾。一方、歩数計を用いた歩行プログラムは透析患者の歩数を増加させるものの、介入期間が終了すると歩数はベースラインの値まで戻ってしまうことが指摘されている²⁷⁾。つまり、身体活動量を持続的に増加させるうえでは、一時的な介入では不十分であり、その効果が消失しないように定期的に評価をしたうえで個別の目標値を具体的に設定することが重要であると解釈できる。

透析患者では慢性的な低栄養を生じており、protein energy wasting や悪液質（cachexia）と総称される栄養障害を呈することが多い。そのため、運動療法や身体活動指導を効果的なものとするためには、食事療法

についても併せて考慮したうえで運動の FITT を調整することが必要となる。National Kidney Foundation's Kidney Disease Outcomes Quality Initiative は、2020 年に慢性腎臓病患者における栄養管理に関する診療ガイドラインのアップデート版を公表し、透析患者における栄養状態の定期的な評価および介入の重要性を提言している²⁸⁾。食事療法の内容に関する解説は他書に譲るが、透析患者のフレイル対策を進めるうえでは、食事療法による栄養的な介入と運動療法を併用することが効果的である。

おわりに

令和 4 年度診療報酬改定において「透析時運動指導等加算」が収載された。これによって透析患者に対する運動療法や生活指導の普及が促進されていくことが期待される。この加算の算定が可能な職種は、医師、看護師、理学療法士、および作業療法士と限定されているが、そもそも腎臓リハビリテーションは運動療法だけではなく、食事療法や薬物療法、精神・心理的サポートなども含めた包括的な概念であり、さまざまな職種が関与して実施することが望ましいとされている。本稿では身体的フレイルに対する評価と介入を中心に述べたが、精神・心理的フレイルや社会的フレイルに対する介入も同様に重要となる。透析患者に対する腎臓リハビリテーションが透析医療における日常診療の一環として認識され、さまざまな職種が各々の専門性

を発揮したうえで透析患者のフレイル対策が進められることを願って本稿を終えたい。

利益相反自己申告：申告すべきものなし

文 献

- 1) 花房規男, 阿部雅紀, 常喜信彦, 他：わが国の慢性透析療法の現況 (2021年12月31日現在). 透析会誌 2022; 55: 665-723.
- 2) Murayama H, Kobayashi E, Okamoto S, et al. : National prevalence of frailty in the older Japanese population : findings from a nationally representative survey. Arch Gerontol Geriatr 2020; 91: 104220.
- 3) Guo X, Pei J, Ma Y, et al. : Cognitive frailty as a predictor of future falls in older adults: a systematic review and meta-analysis. J Am Med Dir Assoc 2023; 24: 38-47.
- 4) Dibello V, Zupo R, Sardone R, et al. : Oral frailty and its determinants in older age : a systematic review. Lancet Healthy Longev 2021; 2: e507-e520.
- 5) Dent E, Martin FC, Bergman H, et al. : Management of frailty : opportunities, challenges, and future directions. Lancet 2019; 394: 1376-1386.
- 6) Buta BJ, Walston JD, Godino JG, et al. : Frailty assessment instruments : systematic characterization of the uses and contexts of highly-cited instruments. Ageing Res Rev 2016; 26: 53-61.
- 7) Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al. : Frailty in older adults : evidence for a phenotype. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2001; 56: M146-M156.
- 8) Mitnitski AB, Song X, Rockwood K : The estimation of relative fitness and frailty in community-dwelling older adults using self-report data. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2004; 59: M627-M632.
- 9) Satake S, Arai H : The revised Japanese version of the Cardiovascular Health Study criteria (revised J-CHS criteria). Geriatr Gerontol Int 2020; 20: 992-993.
- 10) Guralnik JM, Ferrucci L, Pieper CF, et al. : Lower extremity function and subsequent disability : consistency across studies, predictive models, and value of gait speed alone compared with the short physical performance battery. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2000; 55: M221-M231.
- 11) Lee S, Lee S, Harada K, et al. : Relationship between chronic kidney disease with diabetes or hypertension and frailty in community-dwelling Japanese older adults. Geriatr Gerontol Int 2017; 17: 1527-1533.
- 12) Kurella Tamura M, Covinsky KE, Chertow GM, et al. : Functional status of elderly adults before and after initiation of dialysis. N Engl J Med 2009; 361: 1539-1547.
- 13) Chowdhury R, Peel NM, Krosch M, et al. : Frailty and chronic kidney disease : a systematic review. Arch Gerontol Geriatr 2017; 68: 135-142.
- 14) Delgado C, Shieh S, Grimes B, et al. : Association of self-reported frailty with falls and fractures among patients new to dialysis. Am J Nephrol 2015; 42: 134-140.
- 15) Garcia-Canton C, Rodenas A, Lopez-Aperador C, et al. : Frailty in hemodialysis and prediction of poor short-term outcome : mortality, hospitalization and visits to hospital emergency services. Ren Fail 2019; 41: 567-575.
- 16) Johansen KL, Delgado C, Kaysen GA, et al. : Frailty among patients receiving hemodialysis : evolution of components and associations with mortality. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2019; 74: 380-386.
- 17) 松沢良太：腎不全とサルコペニア. 日本腎臓リハビリテーション学会誌 2022; 1: 97-107.
- 18) Chen LK, Woo J, Assantachai P, et al. : Asian Working Group for Sarcopenia : 2019 consensus update on sarcopenia diagnosis and treatment. J Am Med Dir Assoc 2020; 21: 300-307.e2.
- 19) Matsuzawa R, Yamamoto S, Suzuki Y, et al. : The clinical applicability of ultrasound technique for diagnosis of sarcopenia in hemodialysis patients. Clin Nutr 2021; 40: 1161-1167.
- 20) 日本腎臓リハビリテーション学会編：腎臓リハビリテーションガイドライン. 東京：南江堂, 2018; 38-40.
- 21) Yamamoto S, Matsuzawa R, Abe Y, et al. : Utility of regular management of physical activity and physical function in hemodialysis patients. Kidney Blood Press Res 2018; 43: 1505-1515.
- 22) Farrington K, Covic A, Aucella F, et al. : Clinical Practice Guideline on management of older patients with chronic kidney disease stage 3b or higher (eGFR <45 mL/min/1.73 m²). Nephrol Dial Transplant 2016; 31: ii1-ii66.
- 23) Baker LA, March DS, Wilkinson TJ, et al. : Clinical practice guideline exercise and lifestyle in chronic kidney disease. BMC Nephrol 2022; 23: 75.
- 24) Bernier-Jean A, Beruni NA, Bondonno NP, et al. : Exercise training for adults undergoing maintenance dialysis. Cochrane Database Syst Rev 2022; 1: CD014653.
- 25) Ferguson T, Olds T, Curtis R, et al. : Effectiveness of wearable activity trackers to increase physical activity and improve health : a systematic review of systematic reviews and meta-analyses. Lancet Digit Health 2022; 4: e615-e626.
- 26) Malhotra R, Rahimi S, Agarwal U, et al. : The impact of a wearable activity tracker and structured feedback program on physical activity in hemodialysis patients : the Step4Life pilot randomized controlled trial. Am J Kidney Dis 2023; 82: 75-83.
- 27) Sheshadri A, Kittiskulnam P, Lazar AA, et al. : A walking intervention to increase weekly steps in dialysis patients : a pilot randomized controlled trial. Am J Kidney Dis 2020; 75: 488-496.
- 28) Ikizler TA, Burrowes JD, Byham-Gray LD, et al. : KDOQI

Clinical Practice Guideline for Nutrition in CKD : 2020 Update.
Am J Kidney Dis 2020; 76 : S1-S107.

参考 URL

‡1) 一般社団法人日本老年医学会「フレイルに関する日本老年
医学会からのステートメント」[https://www.jpn-geriat-soc.](https://www.jpn-geriat-soc.or.jp/info/topics/pdf/20140513_01_01.pdf)

[or.jp/info/topics/pdf/20140513_01_01.pdf](https://www.jpn-geriat-soc.or.jp/info/topics/pdf/20140513_01_01.pdf) (2023/4/15)
‡2) 国立研究開発法人国立長寿医療研究センター「2020 年改
定日本版 CHS 基準 (J-CHS 基準)」<https://www.ncgg.go.jp/ri/lab/cgss/department/frailty/documents/J-CHS2020.pdf>
(2023/4/15)