

## 透析患者のフレイルに対する運動療法の確立

白鷺病院 内科

首藤 亜侑美

### 1. 諸言

透析患者は、高齢化が進みフレイル（加齢により心身が老い衰えた状態）を認める患者が増加している。これらは、日常生活動作（ADL）の低下や生活の質（QOL）の悪化をもたらすだけでなく、歩行や移動能力の低下から転倒のリスクを増加させ要介護状態になる可能性が高い。適切な運動介入を行い実践することで、下肢の筋力およびバランス能力などが改善されて転倒を予防し、透析患者の介護予防につながるものが喫緊の課題である。

近年、わが国ではサルコペニアが注目されるようになり、筋肉量を維持することの重要性が喚起されている。筋肉量の低下防止に向けた健康づくりの取り組みの必要性が言われている。当院では、2013年より透析患者の透析中の運動療法を行っている。われわれは、血液透析患者において透析導入後2年間に体重は増加するが、脂肪量の増加によるものであって除脂肪量は180ヵ月変わらなかったことを報告し<sup>1)</sup>、さらに体脂肪、除脂肪は血液透析患者の生存予測因子であることを報告している<sup>2)</sup>。しかし、これらの報告は横断的な検討であり経年的な検討である。

血液透析患者の運動耐容能は、健常人の50～60%程度まで低下している。運動耐容能は生命予後に深く関与し、運動をしない透析患者は生命予後が悪い。2007年に日本整形外科学会が提唱したロコモティブシンドローム（ロコモ）は、運動器の障害によって、「立ち」・「歩く」移動機能が低下した状態をいう。進行すると生活活動の自立性を阻害する。超高齢社会を迎え、「運動器を長持ちさせ、生涯にわたり立ち歩き続けるための工夫・対策」が必要となった。しかしながら、透析患者におけるロコモの調査は少ない。

透析患者は、筋肉減少の問題だけでなく骨関節疾患を合併している方が多い。そして転倒予防の運動介入が必要であり、その対象者は運動器不安定症が主である。

最近、一般高齢者に対する座位での8ヵ月の片足あげと開眼片足あげの運動介入が転倒を44%減少したとの報告がある<sup>3)</sup>。加齢により筋肉量は減少し筋力は低下する。透析患者の筋肉量の経年的変化を観察し、運動をしない透析患者にまず運動療法への参加を勧める。さらにフレイルを抽出し、転倒予防のトレーニング介入を行うことで転倒を予防できるか否かを経年的に検討し、透析患者のフレイル防止、治療の運動療法の確立を目指す。

## 2.方法

### 2.1 透析患者の導入後の体組成の経年変化

透析導入後 10 年以上、二重エネルギー X 線骨塩分析法 (DXA) の検査により、47 名の血液透析患者について 10 年間の体組成の経年変化を検討した。

### 2.2 透析患者の継続的な運動療法による身体機能変化

運動療法への参加に同意が得られた維持血液透析患者 8 名を対象に、透析中の運動療法 (下肢のストレッチと筋力トレーニング、エルゴメーター運動) を週 3 回 1 年間実施する。運動開始前と 6 ヶ月経過後と 1 年後に、運動耐容能評価として心肺運動負荷試験 (CPX) を実施し、身体機能評価として下肢筋力、握力、最大一步幅、10 m 歩行時間、開眼片足立ち時間を測定し、経年変化を観察した。

### 2.3 血液透析患者の日常生活自立度とロコモ 25 の調査

当法人の外来維持透析患者で、調査に同意を得られた 694 名 (男性 440、女性 254) に日常生活自立度調査を行う。そのなかで、自立度が低いと判断された 597 名に対しロコモ 25 の調査と評価を行った。

### 2.4 透析患者に対する運動器不安定症の調査

65 歳以上で運動器疾患既往があり、自立度 A or J の 350 名について、運動器不安定症の調査を行う。運動機能低下をきたす 11 の運動器疾患の既往また罹患の方で、運動機能検査実施不可患者と、1) 開眼片脚起立時 15 秒未満 (転倒リスク高) と、2) TUG テスト 11 秒以上 (完全な自立歩行ではない) の患者を、運動器不安定症について調査した。

### 2.5 運動器不安定症の透析患者に対する自重による筋力トレーニングの検討

われわれは、「運動器不安定症」を有する透析患者 8 例に対して自重による筋力トレーニング (非監視下運動) を行い、その効果を検討した。そして、非運動群の患者 7 例と比較した。運動群は、非透析日に自宅において自重による下肢の筋力トレーニング (3 種類) を 1 日 3 回、週 3 日を 3 ヶ月間継続した。運動開始前と 3 ヶ月後に、1) 開眼片脚起立時間、2) TUG テストを行い、評価した。また、非運動群 7 例についても同様に検査を行い、比較検討した。

## 3.結果

3.1 体重は導入時の  $53.0 \pm 10.2$  kg から 2 年後  $55.2 \pm 10.7$  kg まで増加し、その後は 9 年後まで変化はなかった。全身の脂肪量は、導入時の  $11.05 \pm 6.48$  kg から 1 年後  $13.85 \pm 7.29$  kg ま

で増加し、その後 10 年後まで変化はなかった。除脂肪量は、導入時の  $40.1 \pm 8.4$  kg から 1 年後  $38.4 \pm 8.5$  kg まで減少し、4 年後 ( $38.2 \pm 9.8$  kg) より導入時に比し減少した。右下肢の除脂肪量は、導入時の  $6.05 \pm 1.42$  kg から 7 年目に  $5.78 \pm 1.52$  kg と有意に減少し、10 年目に  $5.67 \pm 1.44$  kg まで減少した。10 年間の減少率は年  $0.57 \pm 1.32\%$  であった (図 1)。

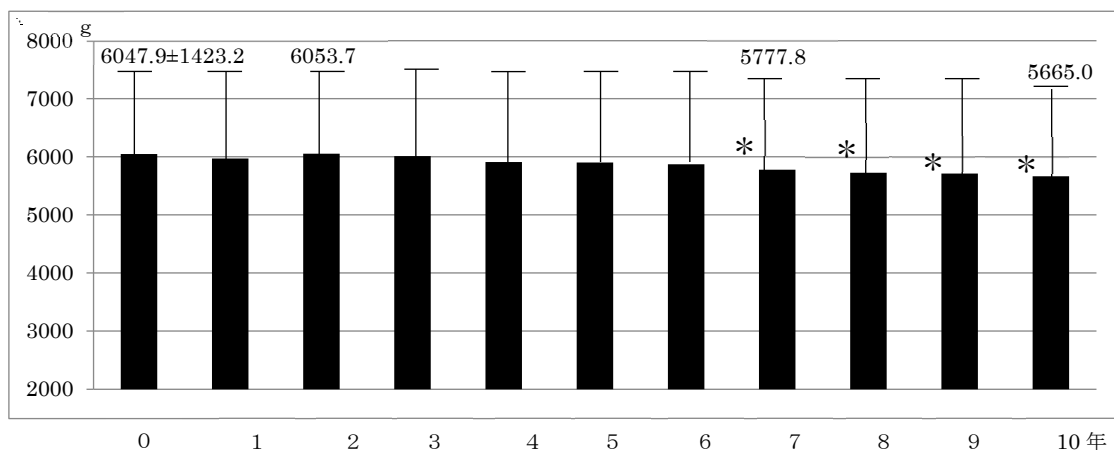


図 1 血液透析患者の導入後の脂肪、除脂肪量の変化 (右下肢除脂肪量)

3.2 維持血液透析患者の 1 年間の運動療法において、CPX における AT-VO<sub>2</sub>/W は、6 ヶ月経過後と 1 年経過後に有意な増加を認めたが (図 2)、Peak-VO<sub>2</sub>/W は変化を認めなかった。下肢筋力は、1 年後に有意な増加を認めた。握力、最大一歩幅、10 m 歩行時間、開眼片足立ち時間は、有意な改善はなかった。

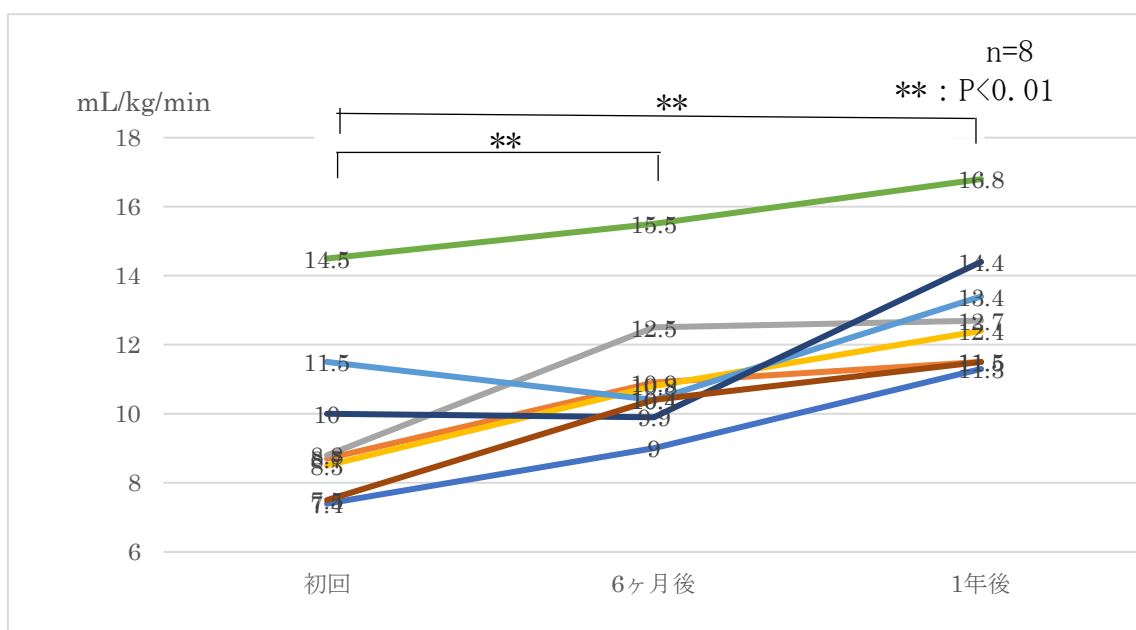


図 2 AT-VO<sub>2</sub>/W の経時的変化

3.3 年代別では、20歳代1名(50%)、30歳代13名(61.5%)、40歳代58名(41.4%)、50歳代83名(56.6%)、60歳代202名(62.4%)、70歳代228名(64.5%)、80歳代99名(83.8%)、90歳以上9名(100%)で、全体では64.1%であった。

透析歴別ロコモ比率は、透析歴が1年未満33名中22名(56.4%)、透析歴2年未満121名中73名(60.3%)、2~5年未満166名中107名(64.5%)、5~10年未満170名中110名(64.7%)、10~15年未満98名中64名(65.3%)、15~20年未満52名中35名(67.3%)、20~25年未満30名中26名(86.7%)、25~30年未満8名中4名(50.0%)、30~35年未満13名中11名(84.6%)、35年以上5名中4名(80.0%)であった(図3)。

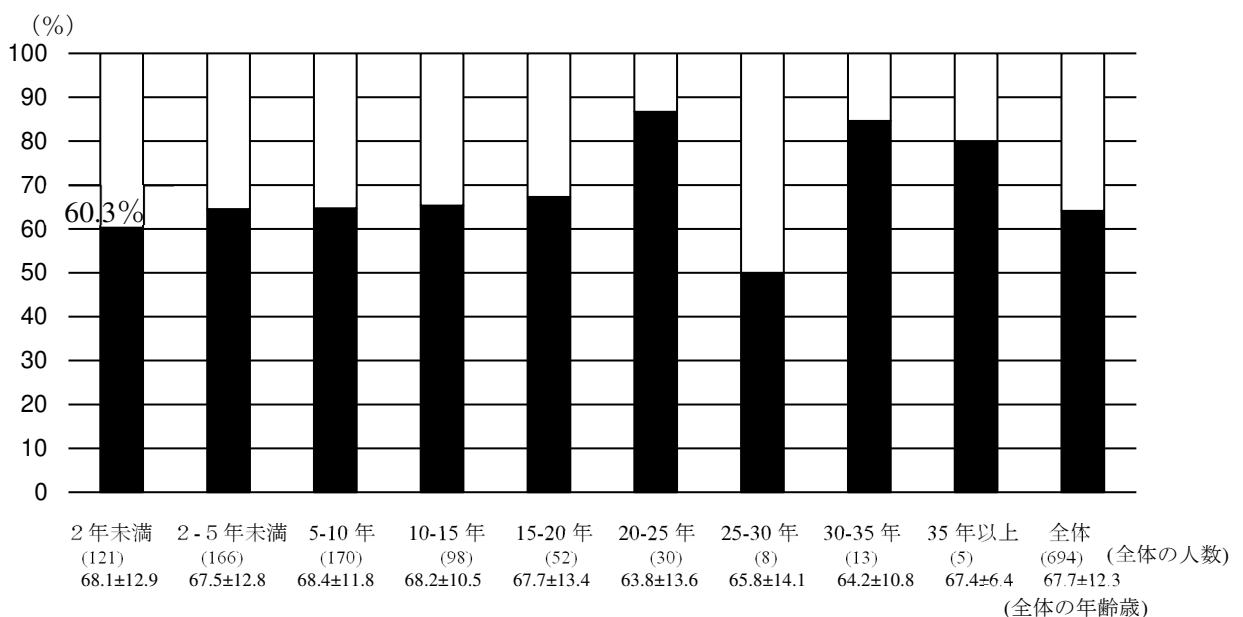


図3 ロコモ比率 (透析歴別)

3.4 運動機能検査実施不可(要介護状態)の患者が53名(車いす25名、要介助12名、歩行器7名、杖6名、跛行3名)、その他不明(認知症、体調不良など)が18名であった。検査を実施した46名中、1)15秒未満(転倒リスク高)は30名、2)11秒以上(完全な自立歩行ではない)は1名であった。

3.5. 運動群は、1)前6.2±3.4秒から後7.0±2.8秒と有意な変化はなく、2)前7.6±0.8秒から後6.2±0.9秒と有意に改善した(p<0.01)。非運動群は、1)前3.3±1.6秒から後3.4±1.2秒と有意な変化はなく、2)前8.4±2.6秒から後10.2±3.5秒と有意に低下していた(p<0.01)。

#### 4.考察

今回の検討で、血液透析導入後2年間は体重が増加するがそれは脂肪によるものである。

導入後除脂肪量は4年後より減少した。右下肢の除脂肪量は、導入時の $6.05 \pm 1.42$  kgから7年目に $5.78 \pm 1.52$  kgと有意に減少し、10年目に $5.67 \pm 1.44$  kgまで減少した。10年間の減少率は年 $0.57 \pm 1.32\%$ であった。谷本<sup>4)</sup>らは、日本人の全身筋肉量は中年期頃まで微量に増加あるいは横ばい状態から減少し、筋肉量の加齢による変化は部位により異なっていて、減少率の大きいのは下肢で、次に全身、上肢、体幹部の順であると報告している。右下肢の除脂肪量は導入時の $6.05 \pm 1.42$  kgであったが、今回の検討では透析患者の対象年齢( $56.1 \pm 10.6$  歳)を考慮して谷本らの報告の下肢筋肉量の変化を参考にすると、導入時にすでに一般の方に比し約25%下肢筋肉量は低下していた。しかし、10年の変化率にはあまり変わらないように思われた。失われた筋肉量を増加させることは困難なことが多く、保存期より筋肉量を減らさないための運動介入が必要と思われた。また、維持血液透析患者の1年間の継続的な運動療法により、有酸素運動能の改善および下肢筋力の増加がみられた。これは、日常生活レベルの運動能の改善につながると思われる。そのほかの身体機能は維持されてはいるが、今後の改善のために継続的な運動療法の実施と運動内容などの工夫が必要であると思われた。

透析患者は高齢化しているが、今回の対象が平均年齢 $67.7 \pm 12.3$  歳でロコモの割合が64.1%であった。Kimura<sup>5)</sup>らは25項目からなる高齢者の運動尺度(ロコモ25、GLFS-25)を用いたインターネット調査により、ロコモティブシンドローム(LS)の罹患状況を調べた。GLFS-25質問票に回答した4,500名のデータを解析している。LSの有病率は40歳代で8.4%、50歳代で9.2%、60歳代で8.3%、70歳代で急に16.3%に上昇した。全体では10.2%であった。国税調査による人口分布のデータを加味すると、40代から70代までのLS有病率は約650万人と推定している<sup>5)</sup>。一般の方のロコモの割合が60歳代で8.3%、70歳代16.3%であることからすると、透析患者のロコモは4から8倍多いことになる。

また、導入時にすでに透析歴1年未満33名(平均年 $69.1 \pm 10.8$  歳)中22名(56.4%)、透析歴2年未満121名(平均年齢 $68.1 \pm 12.9$  歳)中73名(60.3%)と、透析導入時にすでに5~6割の患者がロコモとすると、腎不全の保存期の運動機能の管理から問題があると思われる。日本整形外科学会からはロコモーショントレーニングとして、開眼片足立ちとスクワットの2つが推奨されている。

運動機能検査実施不可患者53名と、1)開眼片脚起立時間:15秒未満(転倒リスク高)、または2)TUGテスト:11秒以上(完全な自立歩行ではない)に該当する患者31名の合計84名(調査対象者中71.8%)は、運動器不安定症の可能性が高く、原因疾患の治療および適切な運動の介入の検討が必要と思われた。運動器不安定症への運動介入で運動群においては下肢の筋力トレーニングにより歩行能力の改善がみられたがバランス能力の改善はなかった。かかと上げおよび椅子からの座り立ちのトレーニングと比較して、非監視下で行う開眼片脚立位保持60秒のトレーニングは、それ自体が転倒のリスクとなる心理的な影響などから、十分な実施となり得なかったことが推察され検討が必要である。また、非

運動群においては歩行能力の低下が認められ、適切な運動介入の検討が必要であると思われる。

## 5.結語

今回の検討で、血液透析導入後2年間は体重が増加するが、それは脂肪によるものであった。導入後除脂肪量（筋肉量）は4年後より減少し7年目に有意に減少した。透析導入時にすでに一般の方に比し約25%下肢筋肉量は低下しており、またロコモの調査で導入時にすでに5~6割の患者がロコモとすると、腎不全の保存期の運動機能の管理が重要で、保存期より筋肉量を減らさないための運動介入が必要と思われた。現在、透析中の運動療法、透析前の運動療法、非透析日の運動療法を行っている施設は増加している。今回、1年間の継続的な運動療法により有酸素運動能の改善及び下肢筋力の増加がみられた。運動療法の継続的な実施と運動内容などの工夫が重要であると思われた。運動器不安定症（高齢化に伴って運動機能低下をきたす運動器疾患により、バランス能力および移動歩行能力の低下が生じ、閉じこもり、転倒リスクが高まった状態）の患者も多く、このような方には将来の転倒骨折予防に適切な運動介入の検討が必要である。

透析患者の歩行や移動能力中心にフレイル対策としての運動療法の確立に努めてきたが、今後嚥下機能に注視したオーラルフレイル対策の確立にも努めて行きたい。

## 6.文献

- 1) Ishimura E, Okuno S, Marukawa T, Katoh Y, Hiranaka T, Yamakawa T, Mori et al. Body fat mass in hemodialysis patients. *Am Journal of Kidney Disease*2003;41:S137-141
- 2) Kakiya R, Shoji T, Tsujimoto Y, Tatumi N, Hatsuda S, Shinohara K, et al. Body fat mass and mass as predictors of survival in hemodialysis patients. *Kidney Int.* 2006;70:549-556
- 3) Kita K, Hujino K, Nasu T, Kawahara K, Sunami Y. A simple protocol for preventing falls fractures in elderly individuals with musculoskeletal disease. *Osteoporosis Int* 2007;18:611-619
- 4) 谷本芳美, 渡辺美鈴, 河野令, 広田千賀, 高崎恭輔, 河野公一. 日本人筋肉量の加齢による特徴. *日本老年医学会雑誌*. 2010;47:52-57.
- 5) Kimura A, Seiichi A, Konno S, Yabuki S, Hayashi K. Prevalence of Locomotive syndrome in Japan: a nationwide, cross sectional Internet survey. *J Orthop Sci.* 2014;19:792-797