



PD 患者の食事・栄養指導

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2021-08-20 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 加藤, 明彦 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10271/00003865

著者：加藤明彦

論文名：「PD患者の食事・栄養指導」

臨牀透析 Vol.34 No.13 p.1579-1586 (2018)

【特集・腹膜透析患者のキュア&ケアのレベルアップ】

日本メディカルセンターの許可を得て電子化

9 PD 患者の食事・栄養指導

加藤 明彦*

要旨

最近の研究により、腹膜透析（PD）患者はサルコペニア・フレイルを高率に合併し、入院や生命予後と関連することが明らかになっている。サルコペニア・フレイルの発症・進展予防には、少なくとも 1.0 g/kg BW/day 以上のたんぱく質摂取と十分なエネルギー確保が必要であるが、多くの PD 患者はエネルギー・たんぱく質ともに推奨量を下回っていると報告されている。食事から十分な栄養素を摂取できない場合は、経口からのホエイたんぱくなどの補充開始を検討する。さらに、座りがちな生活習慣や代謝性アシドーシスは栄養状態の悪化と関連するため、サルコペニア・フレイル対策では身体活動の維持や適切な代謝性アシドーシス是正が重要となる。

Key words サルコペニア, フレイル, たんぱく質, 日常生活活動度

はじめに

日本透析医学会統計調査委員会の「わが国の慢性透析療法の現況」（2016年12月31日現在）¹⁾によると、腹膜透析（peritoneal dialysis；PD）患者（全8,693名）の平均年齢は63.1歳であり、60～74歳が全体の43.3%、75歳以上が21.0%を占めており、3人に2人が60歳以上である。こうした患者の高齢化により、PD患者ではサルコペニア・フレイルを高率に合併していることが明らかとなり、これら症候群の発症・進展予防は食事・栄養管理において重要な目的となる。

本稿ではPD患者の栄養障害の現状について、サルコペニア・フレイルを中心に紹介するとともに、血液透析（hemodialysis；HD）患者との差異について解説する。さらに、PD患者に対する栄養介入の有用性について、ラ

* 浜松医科大学医学部附属病院血液浄化療法部

ンダム化比較試験の結果を中心に概説する。

I PD 患者のサルコペニア・フレイル

- point
- ▶ PD 患者は保存期慢性腎臓病患者と比較して骨格筋量が少なく，下肢筋力が低下している。
 - ▶ 日本人 PD 患者では，サルコペニアは 8.4%，フレイルは 10.9% に合併することが報告されている。
 - ▶ サルコペニア・フレイルは PD 患者の日常生活活動度，入院，全死亡と関連する。

下肢筋力低下

PD 患者は保存期慢性腎臓病（CKD）患者と比較して大腿部の骨格筋量が少なく，60 秒椅子立ち上がりテストや 5 回椅子立ち上がりテストで評価した下肢筋力も低下している²⁾。最近では，国際的な診断基準を用いて，PD 患者におけるサルコペニア・フレイルの頻度や予後との関連が明らかになっている。

1 サルコペニア

AWGS 基準

PD 患者の四肢骨格筋量を dual energy X-ray absorptiometry（DXA）法で計測し，欧米のサルコペニア診断基準に当てはめると，筋肉量減少の頻度は男性 25.1～75.6%，女性 2.2～31.1% である³⁾。一方，アジア人を対象として，生体電気インピーダンス法（bioelectrical impedance analysis；BIA）で四肢骨格筋量を計測すると，骨格筋量減少の頻度は 26.4～41.2% である⁴⁾。しかし，アジア人の診断基準（Asian Working Group for Sarcopenia；AWGS）⁵⁾ でサルコペニアを評価すると 11% 未満になる⁴⁾。同様に，日本人 PD 患者を対象に AWGS 基準で評価すると，サルコペニアの頻度は 8.4% と報告されている⁶⁾。

四肢骨格筋量の低下は，全死亡に対する独立した危険因子である⁷⁾。日本人 PD 患者において，サルコペニアは年齢，基本的な日常生活活動度（activities of daily life；ADL）の低下，併存疾患数と関連し，全体死とも関連する⁶⁾。

2 フレイル

CHS 基準

中国の報告では，30 項目の質問票を用いてフレイルをスクリーニングすると，69.4% の患者でフレイルを合併しており，入院リスクや入院期間と関連する⁸⁾。韓国の報告では，403 名を対象に Cardiovascular Health Study（CHS）基準を改変してフレイル，プレフレイルを評価すると，43.7% にプレフレイル，38.2% にフレイルを認めており，入院や生命予後と関連する⁹⁾。日本人 PD 患者でも，臨床的フレイル・スケールで評価すると 10.9% にフレイルを合併し，全死亡と関連することが報告されている⁶⁾。

II PD および HD 患者の栄養状態と身体活動量の比較

- point
- ▶ PD および HD 患者で骨格筋減少の頻度に差はない。
 - ▶ フレイルの合併頻度も両者で差がない。
 - ▶ 1日歩数は PD 患者のほうが多く、HD 患者は透析日を中心に少ない。

PD および HD 患者の栄養状態と身体活動量を同時に比較した研究は少ないが、これまでの報告では両治療で栄養状態や身体活動量に大きな差異はない。

1 栄養状態

PD 患者は透析排液中にアルブミンやアミノ酸を大量に喪失するが、喪失量や腹膜クリアランスと生命予後は関連しない¹⁰⁾。一方、PD 患者は HD 患者と比較し、インターロイキン-6 や高感度 C 反応性蛋白の血中濃度がむしろ低く、変動幅も少ないことが観察されている¹¹⁾。

骨格筋面積

大腿中央部の骨格筋横断面積を比較した研究¹⁾では、PD および HD 患者で骨格筋面積に差がない。同様に、フレイルについて HD および PD 患者を比較検討した報告¹²⁾では、HD 患者の 33.8 %、PD 患者の 37.4 % にフレイルを認めており、両者で差がない。多周波 BIA で全身の身体組成を測定すると、透析歴 2 年以内では PD 患者で除脂肪量が多く体液管理が良好だが、4 年以降になると HD 患者で除脂肪量が多い¹³⁾。

2 身体活動量

1日歩数

歩数計で PD および HD 患者の活動量を比較した報告¹⁴⁾によると、PD 患者の 63 % および HD 患者の 71 % は 1 日歩数が 5,000 歩未満である。しかし、PD 患者の平均歩数が $4,839 \pm 3,313$ 歩/day に対し、HD 患者では非透析日が $3,767 \pm 3,370$ 歩/day、透析日が $2,274 \pm 2,048$ 歩/day であり、透析日を中心に歩数が少ない。

60 歳以上の HD および assisted PD 患者を対象として、基本的な ADL、歩行機能、生活の質を比較すると、両治療間で差がなく、治療への満足度はむしろ assisted PD で良好だった¹⁵⁾。

Ⅲ PD 患者の食事摂取基準と実際の摂取量

- point
- ▶ 「慢性腎臓病に対する食事療法基準 2014 年版」では、エネルギー量は 30~35 kcal/kg BW/day, たんぱく質量は 0.9~1.2 g/kg BW/day を推奨している。
 - ▶ 食事記録で評価すると、実際のエネルギー、たんぱく質摂取量は推奨量を下回っている。
 - ▶ 肺うっ血の既往がある患者では、とくにエネルギー、たんぱく質摂取量が少ない。
 - ▶ 微量元素、ビタミン、食物繊維などの摂取量も一般集団より少ない。

1 食事摂取基準

慢性腎臓病に対する食事療法基準 2014 年版

日本腎臓学会編の「慢性腎臓病に対する食事療法基準 2014 年版」¹⁶⁾ と欧州静脈経腸栄養学会編の「成人腎不全に対する経腸栄養ガイドライン」¹⁷⁾ に記載された食事摂取基準を表 1 に示す。両指針とも、エネルギー量として腹膜からのブドウ糖吸収分を含めて 30~35 kcal/kg BW/day, たんぱく質は 0.9~1.2 g/kg BW/day の範囲を推奨している。

2 実際の摂取状況

PD 患者の食事聞き取り調査では、エネルギーおよびたんぱく質の摂取量が不十分との報告が多い。3 日間の食事記録でエネルギー摂取量を推定すると、平均 28.6±5.8 kcal/kg BW/day であり、52.2 %の PD 患者が目標量 (30~35 kcal/kg BW/day) を下回っている¹⁸⁾。香港の報告¹⁹⁾ でも、7 日間の食事摂取頻度調査票でエネルギーとたんぱく質摂取量を推定すると、年齢、性、

表 1 PD 患者の食事摂取基準

推奨量	慢性腎臓病に対する食事療法基準 2014 年版 ¹⁶⁾ (日本腎臓学会)	成人腎不全の経腸栄養ガイドライン ¹⁷⁾ (欧州静脈経腸栄養学会)
エネルギー (kcal/kg BW*/day)	30~35 (腹膜吸収ブドウ糖からのエネルギー分を差し引く)	35 (腹膜吸収ブドウ糖からの 8 kcal/kg BW/day を含む)
たんぱく質 (g/kg BW*/day)	0.9~1.2	1.2
食塩 (g/day)	PD 除水量 (L)×7.5 +尿量 (L)×5	4.5~6.3 (Na で 1.8~2.5 g/day)
水分 (mL/day)	PD 除水量+1 日尿量	1,000+1 日尿量
カリウム (mg/day)	制限なし	2,000~2,500
リン (mg/day)	≤たんぱく質 (g)×15	800~1,000

*「慢性腎臓病に対する食事療法基準 2014 年版」¹⁶⁾ では、体格係数で 22.0 kg/m² に相当する体重を用いる。

肺うつ血の既往

体格を一致させた一般集団と比較し、エネルギー (24.7 ± 8.7 vs. 33.3 ± 10.4 kcal/kg BW/day), たんぱく質 (1.10 ± 0.45 vs. 1.52 ± 0.56 g/kg BW/day) ともに少なく、さらに微量元素, ビタミン, 食物繊維などの摂取量も少ない。とくに、肺うつ血の既往がある患者では、エネルギーおよびたんぱく質摂取量が少ない (エネルギー: 22.1 ± 8.6 kcal/kg BW/day, たんぱく質: 0.98 ± 0.45 g/kg BW/day)²⁰⁾。

IV PD 患者への栄養介入

- point
- ▶ たんぱく質摂取量が 0.93 g/kg BW/day 未満では生命予後、腹膜炎のリスクが高くなるため、摂取目標は 0.94 g/kg BW/day 以上とする。
 - ▶ ホエイたんぱくを中心とした栄養補充により、血清アルブミンや骨格筋量が増加する。
 - ▶ pH 7.43~7.45 を目標として代謝性アシドーシスを是正する。
 - ▶ 歩行機能の維持・向上を目指した運動も併用する。

1 栄養介入の目安

たんぱく質摂取量

3 日間の食事摂取記録から算出したたんぱく質摂取量と長期生命予後との関連を調べた報告によると、0.73 g/kg BW/day 以下のたんぱく質摂取量の PD 患者群は 0.94 g/kg BW/day 以上の患者群と比較し、全体死で 1.66 倍、心血管死で 2.57 倍、腹膜炎発症で 1.91 倍とリスクが高い²¹⁾。さらに、0.74~0.93 g/kg BW/day のたんぱく質摂取量では窒素バランスが負であり、腹膜炎リスクも 0.73 g/kg BW/day 以下群と差がないことから、たんぱく質摂取量 < 0.94 g/kg BW/day が栄養介入の目安と考えられる。

2 たんぱく質補充の効果

ホエイたんぱく

PD 患者を対象として、ホエイたんぱくを中心とした栄養補充のランダム化比較試験を表 2 にまとめた。いずれの報告も、栄養介入によって血清アルブミンや前腕筋周囲長の増加を認めるが、入院や全死亡などの転帰への影響は明らかになっていない。

3 代謝性アシドーシスの是正

代謝性アシドーシス

代謝性アシドーシスの是正で栄養障害は改善する。PD 患者が炭酸水素ナトリウム (重曹) 0.9 g/day を 12 カ月内服すると、標準化蛋白異化率 (nPCR) は 1.17 ± 0.32 から 1.28 ± 0.26 g/kg/day へ有意に増加し、主観的包括的栄養評価スコアも改善する²²⁾。さらに、重曹投与群のほうが浮腫や食思不振の合併が少なく、入院期間も有意に短い。

Automated PD 患者を対象に経口の塩化アンモニウムカプセル (pH 低下

表2 PD患者に対するたんぱく質補給のランダム化比較試験

報告	介入法	効果
Perit. Dial. Int. 2003 ; 23 : 434-439	栄養障害のある PD 患者にたんぱく質 1.4 g/kg, エネルギー 35 kcal/kg を 4 カ月間投与	50%カゼインを含むたんぱく質を投与すると, 3 カ月後から血清アルブミンが上昇
Perit. Dial. Int. 2005 ; 25 : 173-180	卵アルブミンをベースにした経腸栄養を 6 カ月間実施	血清アルブミンが上昇 (2.6→3.1 g/dL) し, 上腕筋面積も増加傾向であった
J. Ren. Nutr. 2009 ; 19 : 298-303	標準的経腸栄養剤を 1 年間投与	血清アルブミンが 3 カ月後から上昇
Ther. Apher. Dial. 2017 ; 21 : 485-491	血清アルブミン<3.5 g/dL の PD 患者にホエイたんぱくパウダーをスプーン 2 杯 (20 g=0.3 g/kg/day), 朝食と夕食に混ぜて 12 週間摂取する	血清アルブミンおよび除脂肪量が増加
Clin. Nutr. ESPEN 2018 ; 25 : 68-77	血清アルブミン<4.0 g/dL かつ BMI <24 kg/m ² の患者にホエイたんぱく 27.4 g/day を投与	nPCR が増加した介入群では上腕筋面積が増加

アルカレミア作用) とクエン酸/クエン酸ナトリウム (pH 上昇作用) を用いて, 血液 pH 7.36~7.38 または pH 7.43~7.45 の状態を交互に設定し, 15~25 日後に窒素バランスを評価すると, 全 8 名中 7 名は pH 7.43~7.45 を目標としたほうが窒素バランスが優れていた。したがって, 軽度のアルカレミアを目標にするほうが窒素バランス上は優れる可能性がある²³⁾。

4 運動療法の併用

簡単な七つの質問からなる the rapid assessment of physical activity (RAPA) や 30 秒椅子立ち上がりテストを用いて身体機能をスクリーニングすると, 身体活動量の少ない高齢 PD 患者は食欲が少なく, 栄養評価スコアも悪い²⁴⁾。

PD 導入 1 年後の時点で, 約半数の患者では体重が増えるが, おもに脂肪量が増え, 除脂肪量はむしろ 41.2% の患者で減っている²⁵⁾。したがって, PD 導入早期から筋肉量を保持するための運動を併用する必要がある。とくに, 6 分間歩行テストの結果は生命予後や腹膜炎発症と関連するため, 歩行機能の維持・向上が重要となる²⁶⁾。

おわりに

超高齢社会を迎え, PD 患者でもサルコペニア・フレイルを高率に合併し, 入院や生命予後と関連することが明らかになっている。サルコペニア・フレ

イルの発症・進展予防には、少なくとも 1.0 g/kg BW/day 以上のたんぱく質摂取と十分なエネルギーが必要であるが、PD 患者ではエネルギー・たんぱく質摂取量とも推奨量を下回っていることが報告されている。たんぱく質摂取量が 0.94 g/kg BW/day 未満の場合は、生命予後や腹膜炎のリスクが高いため、0.94 g/kg BW/day 以上が目標量となる。もし、普段の食事が必要まで摂取できない場合は、ホエイたんぱくなどの栄養補充を開始する。さらに、座りがちな日常生活や代謝性アシドーシスは栄養障害と関連するため、身体活動量の維持や代謝性アシドーシスの是正も PD 患者の栄養状態改善のレベルアップに必要である。

■ 文 献

- 1) 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現況（2016年12月31日現在）。2017
- 2) McIntyre, C. W., Selby, N. M., Sigrist, M., et al. : Patients receiving maintenance dialysis have more severe functionally significant skeletal muscle wasting than patients with dialysis-independent chronic kidney disease. *Nephrol. Dial. Transplant.* 2006 ; 21 : 2210-2216
- 3) Hung, R., Wong, B., Goldet, G., et al. : Differences in prevalence of muscle wasting in patients receiving peritoneal dialysis per dual-energy X-Ray absorptiometry due to variation in guideline definitions of sarcopenia. *Nutr. Clin. Pract.* 2017 ; 32 : 539-544
- 4) Yoowannakul, S., Tangvoraphonkchai, K. and Davenport, A. : The prevalence of muscle wasting (sarcopenia) in peritoneal dialysis patients varies with ethnicity due to differences in muscle mass measured by bioimpedance. *Eur. J. Clin. Nutr.* 2018 ; 72 : 381-387
- 5) Chen, L. K., Liu, L. K., Woo, J., et al. : Sarcopenia in Asia : consensus report of the Asian Working Group for Sarcopenia. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* 2014 ; 15 : 95-101
- 6) Kamijo, Y., Kanda, E., Ishibashi, Y., et al. : Sarcopenia and frailty in PD : impact on mortality, malnutrition, and inflammation. *Perit. Dial. Int.* 2018 Jul 31 (Epub ahead of print)
- 7) Jin, S., Lu, Q., Su, C., et al. : Shortage of appendicular skeletal muscle is an independent risk factor for mortality in peritoneal dialysis patients. *Perit. Dial. Int.* 2017 ; 37 : 78-84
- 8) Ng, J. K., Kwan, B. C., Chow, K. M., et al. : Frailty in Chinese peritoneal dialysis patients : prevalence and prognostic significance. *Kidney Blood Press. Res.* 2016 ; 41 : 736-745
- 9) Lee, S. Y., Yang, D. H., Hwang, E., et al. : The prevalence, association, and clinical outcomes of frailty in maintenance dialysis patients. *J. Ren. Nutr.* 2017 ; 27 : 106-112
- 10) Balafa, O., Halbesma, N., Struijk, D. G., et al. : Peritoneal albumin and protein losses do not predict outcome in peritoneal dialysis patients. *Clin. J. Am. Soc. Nephrol.* 2011 ; 6 : 561-566
- 11) Snaedal, S., Qureshi, A. R., Lund, S. H., et al. : Dialysis modality and nutritional status are associated with variability of inflammatory markers. *Nephrol. Dial. Transplant.* 2016 ; 31 : 1320-1327
- 12) Kang, S. H., Do, J. Y., Lee, S. Y., et al. : Effect of dialysis modality on frailty phenotype, disability, and health-related quality of life in maintenance dialysis patients. *PLoS One* 2017 ; 12 : e0176814
- 13) Hoppe, K., Schwermer, K., Kawka, A., et al. : Dialysis vintage stratified comparison of body composition, hydration and nutritional state in peritoneal dialysis and hemodialysis patients. *Arch. Med. Sci.* 2018 ; 14 : 807-817
- 14) Cobo, G. I., Gallar, P., Gama-Axelsson, T., et al. : Clinical determinants of reduced physical activity in hemodialysis and peritoneal dialysis

- patients. *J. Nephrol.* 2015 ; 28 : 503-510
- 15) Iyasere, O. U., Brown, E. A., Johansson, L., et al. : Quality of life and physical function in older patients on dialysis : a comparison of assisted peritoneal dialysis with hemodialysis. *Clin. J. Am. Soc. Nephrol.* 2016 ; 11 : 423-430
 - 16) 日本腎臓学会 編 : 慢性腎臓病に対する食事療法基準 2014 年版. *日腎会誌* 2014 ; 56 : 553-599
 - 17) Cano, N. J., Aparicio, M., Brunori, G., et al. : ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition : Adult Renal Failure. *Clin. Nutr.* 2009 ; 28 : 401-414
 - 18) Bazanelli, A. P., Kamimura, M. A., Vasselai, P., et al. : Underreporting of energy intake in peritoneal dialysis patients. *J. Ren. Nutr.* 2010 ; 20 : 263-269
 - 19) Wang, A. Y., Sea, M. M., Ng, K., et al. : Nutrient intake during peritoneal dialysis at the Prince of Wales Hospital in Hong Kong. *Am. J. Kidney Dis.* 2007 ; 49 : 682-692
 - 20) Wang, A. Y., Sea, M. M., Tang, N., et al. : Energy intake and expenditure profile in chronic peritoneal dialysis patients complicated with circulatory congestion. *Am. J. Clin. Nutr.* 2009 ; 90 : 1179-1184
 - 21) Dong, J., Li, Y., Xu, Y., et al. : Daily protein intake and survival in patients on peritoneal dialysis. *Nephrol. Dial. Transplant.* 2011 ; 26 : 3715-3721
 - 22) Szeto, C. C., Wong, T. Y., Chow, K. M., et al. : Oral sodium bicarbonate for the treatment of metabolic acidosis in peritoneal dialysis patients : a randomized placebo-control trial. *J. Am. Soc. Nephrol.* 2003 ; 14 : 2119-2126
 - 23) Mehrotra, R., Bross, R., Wang, H., et al. : Effect of high-normal compared with low-normal arterial pH on protein balances in automated peritoneal dialysis patients. *Am. J. Clin. Nutr.* 2009 ; 90 : 1532-1540
 - 24) Cupisti, A., D'Alessandro, C., Finato, V., et al. : Assessment of physical activity, capacity and nutritional status in elderly peritoneal dialysis patients. *BMC Nephrol.* 2017 ; 18 : 180
 - 25) Caron-Lienert, R. S., Poli-de-Figueiredo, C. E., Figueiredo, A. E. P. L., et al. : The influence of glucose exposure load and peritoneal membrane transport on body composition and nutritional status changes after 1 year on peritoneal dialysis. *Perit. Dial. Int.* 2017 ; 37 : 458-463
 - 26) Shi, Y., Zheng, D., Zhang, L., et al. : Six-minute walk test predicts all-cause mortality and technique failure in ambulatory peritoneal dialysis patients. *Nephrology (Carlton)* 2017 ; 22 : 118-124

■ Summary

Dietary and nutritional management in peritoneal dialysis patients

Akihiko Kato *

Recent studies have demonstrated that sarcopenia and frailty are highly prevalent and associated with hospitalization and mortality in peritoneal dialysis (PD) patients. Although a dietary protein intake of >1.0 g/kg body weight/day with sufficient energy intake is needed to prevent the onset and progression of sarcopenia and frailty, many PD patients reportedly do not consume the recommended levels of dietary protein and energy. When dietary nutrient intakes are lower than the recommended levels, we should consider incorporating oral enteral feeding including whey protein. In addition, since sedentary lifestyle and metabolic acidosis are related to nutritional status deterioration, it is important that patients maintain physical activity and metabolic acidosis be corrected to prevent sarcopenia and frailty.

Key words : sarcopenia, frailty, dietary protein, activities of daily life

* *Blood Purification Unit, Hamamatsu University Hospital*