

10 栄養状態の評価と食事管理

POINT

- CKD患者は慢性炎症が持続している状態でもあり、異化亢進状態となっており低栄養状態となりやすい。
- CKD-MBDの管理においても、CKD患者における低栄養状態である「protein energy wasting (PEW)」に注意を払う必要がある。
- CKD-MBDにおける食事療法はいかに効率よくP摂取制限を行えるかということが中心となる。

はじめに

CKD患者は慢性炎症が持続している状態でもあり、異化亢進状態となっている。これにたんぱく制限に伴う摂取不足が加わることで低栄養状態となりやすい。近年、CKD患者における低栄養状態が「protein energy wasting (PEW)」と定義された¹⁾。PEWはいうまでもなく予後不良因子であり、CKD-MBDを管理するうえでも、同時に低栄養状態を見逃さないようにすることが大切である。CKD-MBDの検査値、すなわち血清リン(P)、カルシウム(Ca)、副甲状腺ホルモン(PTH)の数値のみに一喜一憂するのではなく、全身の栄養状態にも気を配ることが必要である。

I. CKD-MBDと食事療法

血清P、Ca濃度ともに摂取量の影響を受ける。しかしながら、CKD患者においてはCa含有薬物の処方をされている機会が非常に多く、食事からのCa摂取量を規定することが意味をなさない。そのためCKD-MBD

に関する食事療法においては、多くのガイドラインで目標Ca摂取量は提示されないことがほとんどであり、実際に日本透析医学会により策定された「慢性腎臓病に伴う骨・ミネラル代謝異常の診療ガイドライン」²⁾においても食事中のCa摂取量に関しては言及されていない。すなわち、CKD-MBDにおける食事療法はいかに効率よくP摂取制限を行えるかということが中心となってくる。

II. Pの摂取および排泄

血清P値は、食事摂取、腸管からの吸収、骨からの遊離と骨での利用、および腎での排泄という因子によって健常人では2.5~4.5 mg/dL程度に調節されている(図2-10-1)³⁾。Pが欠乏すると、尿中排泄を90%程度にまで減らして対応するが、各組織とのP平衡状態を保つために少なくとも1日200~400 mgの摂取は必要である。Pは乳製品や肉類のたんぱく質に多く含まれ、日本人のP摂取量中央値は平成17年および平成18年の国民健康・栄養調査によると970 mg/dayであり不足していることはないと考えられる⁴⁾。むしろ、近年、食品添加物として加工食品に各種

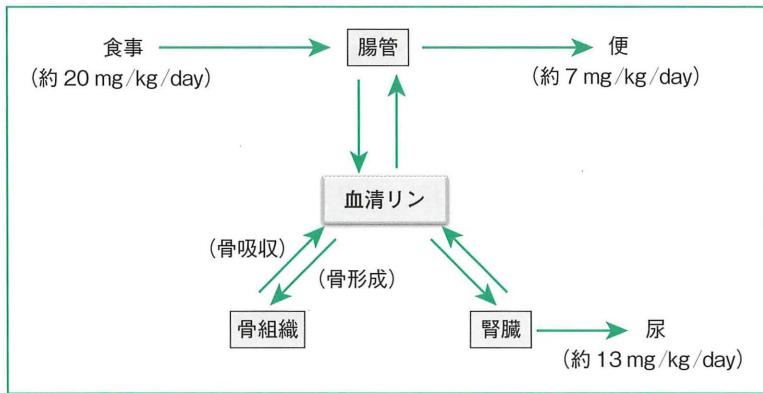


図 2-10-1 リンの出納

〔文献 3)より引用, 著者作成〕

表 2-10-1 「慢性腎臓病に伴う骨・ミネラル代謝異常の診療ガイドライン」における食事療法に関するステートメント

	記載されている章	項	ステートメント
血液透析患者	2	補足*1	血清 P 濃度が高い場合には、十分な透析量の確保や P 制限の食事指導を考慮することが望ましい (2D). 低 P 血症の原因として低栄養が考えられる場合は、その改善に努める (2C).
腹膜透析患者	8	III	適正な P 値を維持するために、食事 P 制限、P 排泄のための残存腎機能の保持、適宜な P 吸着薬の処方が推奨される (1B)
保存期患者	9	II	血清 P 値の管理は、食事の P 制限や P 吸着薬による治療によって行うのが妥当である (グレードなし) PTH 値の管理は、食事での P 制限、P 吸着薬の投与、または経口活性型ビタミン D 製剤の投与によって行うのが妥当である (グレードなし)

〔透析会誌 2012; 45: 301-356²⁾ より引用〕

リン酸塩が広く用いられており、P の過剰摂取が問題となっている。摂取された P は腸管から吸収され、吸収率は通常 60~70% とされている。腸管における P の吸収機構には、細胞間隙からの拡散による受動輸送とトランスポーターを介する能動輸送とが存在する。

III. ガイドラインにおける CKD-MBD に対する食事療法

日本透析医学会により策定された「慢性腎臓病に伴う骨・ミネラル代謝異常の診療ガイドライン」²⁾ における CKD-MBD に対する食事療法の記載は表 2-10-1 のとおりである。前述のとおり、CKD 患者においてはカルシウム含有薬物の処方がなされる機会が非常に多く、食事からの摂取量を規定すること

が意味をなさないため食事療法においては、Ca摂取量は提示されていない。すなわち、P摂取制限が主となる。

血液透析患者、腹膜透析患者、保存期CKD患者におけるP摂取量は以下のように推奨されている。

1. 血液透析患者

「第2章 血清P、Ca濃度の管理」の補足*1に「血清P濃度が高い場合には、十分な透析量の確保やP制限の食事指導を考慮することが望ましい(2D)。低P血症の原因として低栄養が考えられる場合は、その改善に努める(2C)」と提示されており(表2-10-1)、血清P濃度が高い場合は、十分な透析量の確保およびP制限を行う。ただし、P摂取量はたんぱく摂取量と強い相関を示すこ

とから、過度のP制限を念頭にたんぱく制限を行うと低栄養状態を惹起するおそれがある。したがって、P制限に関して、Pの多く含まれる乳製品や小魚類、さらに保存料などのP含有添加物が多く含まれる加工食品、インスタント食品、菓子、コンビニ弁当などの摂取を控えるを中心とする。一方、血清P濃度が低い場合は栄養状態に問題のある可能性があり、食事摂取量を含めた栄養状態の評価が重要である。

具体的な食事摂取量については、現時点では、2007年に日本腎臓学会より発行されている「慢性腎臓病に対する食事療法基準2007年版」⁵⁾を参考にするのがよいと思われる。本食事療法基準に基づくと表2-10-2のとおり、血液透析患者のたんぱく質摂取推奨量は1.0~1.2 g/kg/dayであり、P摂取に

表2-10-2 透析患者の食事療法基準

ステージ5D

血液透析(週3回)

エネルギー (kcal/kg/day)	たんぱく質 (g/kg/day)	食塩 (g/day)	水分 (mL/day)	カリウム (mg/day)	リン (mg/day)
27~39(注1)	1.0~1.2	6未満	できるだけ少なく (15mL/kgDW/day以下)	2,000以下	たんぱく質(g) ×15以下

kg:身長(m)²×22として算出した標準体重

kgDW:ドライウェイト(透析時基本体重)

注1) 厚生労働省策定の「日本人の食事摂取基準(2005年版)」と同一とする。性別、年齢、身体活動レベルにより推定エネルギー必要量は異なる。

腹膜透析

エネルギー (kcal/kg/day)	たんぱく質 (g/kg/day)	食塩 (g/day)	水分 (mL/day)	カリウム (mg/day)	リン (mg/day)
27~39(注1)	1.1~1.3	尿量(L)×5 + PD除水(L)×7.5	尿量+除水量	制限なし (注2)	たんぱく質(g) ×15以下

kg:身長(m)²×22として算出した標準体重

注1) 厚生労働省策定の「日本人の食事摂取基準(2005年版)」と同一とする。性別、年齢、身体活動レベルにより推定エネルギー必要量は異なる。

透析液からの吸収エネルギー分を差し引く。

注2) 高カリウム血症では血液透析と同様に制限

〔日本腎臓学会:慢性腎臓病に対する食事療法基準2007年版より引用〕

関してはたんぱく質(g)×15 mg/day 以下が推奨される。

2. 腹膜透析患者

「第8章 腹膜透析患者におけるCKD-MBD」のステートメントⅢに「適正なP値を維持するために、食事P制限、P排泄のための残存腎機能の保持、適宜なP吸着薬の処方が推奨される(1B)」と提示されている(表2-10-1)。腹膜透析の経腹膜的P除去量は1日当たり200~300 mg程度であり、腹膜透析のみで血清P値を適正に維持することは困難である。このためP排泄のための残存腎機能の保持や適宜なP吸着薬の処方に加え食事中のP制限も重要となる。前述の「慢性腎臓病に対する食事療法基準

2007年版」で提示されている腹膜透析患者のたんぱく質摂取推奨量は1.1~1.3 g/kg/dayであり、P摂取に関してはたんぱく質(g)×15 mg/day以下が推奨されている(表2-10-2)。

3. 保存期CKD患者

「第9章 保存期CKD-MBD」のステートメントⅡ.1.2)に「血清P値の管理は、食事のP制限やP吸着薬による治療によって行うのが妥当である(グレードなし)」と提示されている。また、ステートメントⅡ.2.2)に「PTH値の管理は、食事でのP制限、P吸着薬の投与、または経口活性型ビタミンD製剤の投与によって行うのが妥当である(グレードなし)」と提示されている

表2-10-3 保存期CKD患者の食事療法基準

ステージ(病期)	エネルギー (kcal/kg/day)	たんぱく質 (g/kg/day)	食塩 (g/day)	カリウム (mg/day)
ステージ1(GFR≥90)				
尿蛋白量0.5 g/day未満(注2)	27~39(注1)	ad lib	10未満(注3)	
尿蛋白量0.5 g/day以上	27~39(注1)	0.8~1.0	6未満	
ステージ2(GFR60~89)				
尿蛋白量0.5 g/day未満(注2)	27~39(注1)	ad lib	10未満(注3)	
尿蛋白量0.5 g/day以上	27~39(注1)	0.8~1.0	6未満	
ステージ3(GFR30~59)				
尿蛋白量0.5 g/day未満(注2)	27~39(注1)	0.8~1.0	3以上6未満	2,000以下
尿蛋白量0.5 g/day以上	27~39(注1)	0.6~0.8	3以上6未満	2,000以下
ステージ4(GFR15~29)				
27~39(注1)	0.6~0.8	3以上6未満	1,500以下	
ステージ5(GFR<15)				
27~39(注1)	0.6~0.8(注4)	3以上6未満	1,500以下	
ステージ5D(透析療法中)				
以下の表(血液透析、腹膜透析)に示す。				

kg:身長(m)²×22として算出した標準体重

GFR:糸球体濾過量(mL/min/1.73 m²)

ad lib:任意

注1) 厚生労働省策定の「日本人の食事摂取基準(2005年版)」と同一とする。性別、年齢、身体活動レベルにより推定エネルギー必要量は異なる。

注2) 蕁尿ができない場合は、随時尿での尿蛋白/クレアチニン比0.5

注3) 高血圧の場合は6未満

注4) 0.5 g/kg/day以下の超低たんぱく食が透析導入遅延に有効との報告もある。

〔日本腎臓学会:慢性腎臓病に対する食事療法基準2007年版より引用〕

(表2-10-1)。すなわち、保存期CKDにおける高P血症の治療手段は、食事療法とP吸着薬が中心となる。P摂取制限はたんぱく制限にもつながることから、これによる腎保護効果も期待される。一方、低栄養状態の患者では、たんぱく摂取を保ちつつPを含む食品添加物を避けるなどの工夫を行う⁶⁾。食事療法のみで高P血症の管理が不十分な場合は、P吸着薬の処方を考慮する。前述の「慢性腎臓病に対する食事療法基準2007年版」では、表2-10-3のとおり、CKDステージ分類（2012年に日本腎臓学会においても新しいCKDステージ分類が提唱されている⁷⁾が、もちろんこれには対応していない）に合わせた区分で食事療法の内容が提示されているものの保存期CKDにおけるリンの摂取に関しては言及されていない。

IV. 栄養状態の評価

前述のとおりCKD-MBD領域における食事療法はいかに効率よくP摂取制限を行えるかということが中心となってくる。P摂取

はたんぱく質摂取と正の相関関係にあるため、P摂取制限を考える場合、同時にたんぱく摂取制限による悪影響も常に念頭においておく必要がある。

CKD患者は慢性炎症が持続している状態でもあり、異化亢進状態となっている。これにたんぱく制限などに伴い摂取不足が加わることで低栄養状態となりやすい。近年、この低栄養状態が「protein energy wasting (PEW)」と定義された¹⁾。PEWは表2-10-4に示す診断基準により診断される³⁾。大きく四つのカテゴリー、すなわち、「Serum chemistry」「Body mass」「Muscle mass」「Dietary intake」に分けられている。それぞれのカテゴリー中の1項目でも該当するカテゴリーが四つのうち三つ以上ある場合は、PEWと診断される。PEW、すなわち低栄養状態はもちろん予後不良因子であり、PEWを引き起こさないようにすることは非常に大切である。また、一般的な栄養状態の評価項目もこのPEW診断基準に含まれていることから、たとえPEWの診断基準に当てはまらなくても（1項目でも該当するカテゴリーが

表2-10-4 保存期CKDのProtein Energy Wasting (PEW) 診断基準

診断基準	
Serum chemistry	血清アルブミン<3.8 g/dL 血清プレアルブミン（トランスサイレチン）<30 mg/dL 血清コレステロール<100 mg/dL
Body mass	BMI<23 意図しない体重減少：5%/3カ月または10%/6カ月 体脂肪率<10%
Muscle mass	筋消耗：筋肉量減少が5%/3カ月または10%/6カ月 上腕筋囲長の10%以上の減少 クレアチニン出現率
Dietary intake	食事たんぱく摂取<0.6 g/kg/dayが少なくとも2カ月持続 食事エネルギー摂取<25 kcal/kg/dayが少なくとも2カ月持続

Protein Energy Wasting (PEW)の診断基準には、四つのカテゴリーがあり、1項目でも該当するカテゴリーが三つ以上ある場合、PEWと診断される。

〔文献3)より引用、著者作成〕

四つのうち三つ以上ない場合でも), 該当する項目を少しでも減らすよう栄養管理を行っていくことが重要と考えられる。

おわりに

CKD-MBD の管理というとどうしても, 血清 P 値, 血清 Ca 値, 血清 PTH 値に目がいきがちであるが, P の摂取制限を考える場合に, たんぱく質の制限を行うことは低栄養状態すなわち PEW を引き起こす可能性があること, また, もともと CKD 患者においては低栄養状態を惹起しやすい体内環境となっていることも考慮しておく必要がある。低栄養状態はもちろん予後不良因子であり, CKD-MBD の管理においても PEW の合併を見逃さないようにすることが大切であると考えられる。

文 献

- 1) Fouque D, Kalantar-Zadeh K, Kopple J, et al : A proposed nomenclature and diagnostic criteria for protein-energy wasting in acute and chronic kidney disease. *Kidney Int* 2008 ; 73 : 391-398
- 2) 日本透析医学会 : 慢性腎臓病に伴う骨・ミネラル代謝異常の診療ガイドライン. 透析会誌 2012 ; 45 : 301-356
- 3) 濱田康弘, 宇佐美眞 : 保存期慢性腎臓病におけるリン代謝異常と栄養療法. *Clin Calcium* 2012 ; 22 : 1577-1582
- 4) 厚生労働省 : 日本人の食事摂取基準 (2010 年版). 2010
- 5) 日本腎臓学会 : 慢性腎臓病に対する食事療法基準 2007 年版. 日本腎臓学会誌 2007 ; 49 : 871-878
- 6) Sullivan C, Sayre SS, Leon JB, et al : Effect of food additives on hyperphosphatemia among patients with end-stage renal disease : a randomized controlled trial. *JAMA* 2009 ; 301 : 629-635 **RCT**
- 7) 日本腎臓学会 : CKD 診療ガイド 2012. 2012, 東京医学社, 東京

(濱田康弘)