

Seminar

7. 高齢者の転倒・骨折・骨粗鬆症と栄養

上西 一弘

SUMMARY

■高齢者の転倒・骨折・骨粗鬆症には、栄養が大きく影響している。カルシウム摂取だけではなく、全身の栄養状態をよくすることが基本である。適切な体重を維持すること、そのためには適切なエネルギー摂取が重要であるが、体重あるいはBMIを指標に考えるとよい。次いでカルシウムやビタミンDの摂取が重要である。この2つの栄養素は日本人では摂取水準が低いことが課題である。ビタミンCやB群ビタミンも骨の健康には欠かせない。多くの種類の栄養素を摂取するためにはバランスのよい食事が基本となる。

KEY WORD

▶骨粗鬆症 ▶転倒 ▶骨折 ▶栄養 ▶バランスのよい食事

はじめに

今回、特集を企画された小川純人先生からいただいたテーマは「高齢者の転倒・骨折・骨粗鬆症と栄養」である。転倒・骨折・骨粗鬆症、まずこの3つの関連を考えてみる。転倒は骨折、特に上腕骨近位端、橈骨遠位端や大腿骨頸部の骨折の危険因子である。転倒の際に骨折が起こるかどうかは、力学的な負荷のかかり方のほかに、骨の強度(骨密度と骨質)に左右される。すなわち骨粗鬆症の場合には、骨折のリスクは高くなる。また、骨を保護している筋肉の影響も大きい。転倒には様々な原因が考えられるが、栄養面でみるとフレイルやサルコペニアなどの低栄養が関係する場合、肥満などの過栄養が関係する場合がある。いうまでもなく、栄養は骨粗鬆症とも深く関わっている。すなわち「高齢者の転倒・骨折・骨粗鬆症」は栄養と非常に関係が深いということである。

本稿では「高齢者の転倒・骨折・骨粗鬆症と栄養」について、骨粗鬆症と栄養不良の関連性、転倒・骨折予防に向けた栄養介入とその可能性などの観点から考えてみたい。

骨粗鬆症と栄養不良の関連性

1. 全身の栄養状態を考える

転倒・骨折・骨粗鬆症と栄養について考える前に、最も基本的なこととして全身の栄養状態を考えることが大切である。厚生労働省からは「日本人の食事摂取基準」が発表されている。これは、以前の栄養所要量が不足や欠乏の予防を主な目的としていたのに対して、過剰摂取による健康障害や生活習慣病の予防までを視野に入れた食事のガイドラインとして使用されるものであり、現在は2020年版が公表されている¹⁾。「日本人の食事摂取基準」の最終的な目的は、「健康寿命の延伸」である。したがって、まずはこの日本人の食事摂取基準を参考にエネルギー

■うえにし かずひろ(女子栄養大学栄養学部栄養生理学研究室)

表2 カルシウム, ビタミンD, ビタミンKの摂取目標量(文献2より引用)

	摂取目標量	推奨レベル
カルシウム	食品から700~800mg (サプリメント, カルシウム薬を使用する 場合には注意が必要である)	グレードB
ビタミンD	400~800IU (10~20μg)	グレードB
ビタミンK	250~300μg	グレードB

そのほかビタミンB₆, B₁₂, 葉酸, ビタミンCなどの骨質への影響も報告されてきている。

表1 目標とするBMIの範囲(文献3より引用)

年齢(歳)	目標とするBMI(kg/m ²)
18~49	18.5~24.9
50~64	20.0~24.9
65~74	21.5~24.9
75以上	21.5~24.9

成人における観察疫学研究において報告された総死亡率が最も低かったBMIの範囲を基に、疾患別の発症率とBMIの関連、死因とBMIの関連、喫煙や疾患の合併によるBMIや死亡リスクへの影響、日本人のBMIの実態に配慮して、総合的に範囲を定めている。

や栄養素の摂取を考えることが基本となる。

エネルギーについては成人以降、4つの年齢階級別に目標とするBMIの範囲が示されている(表1)。まずはこの範囲内での体重の獲得と維持が大切である。特に今回のテーマである転倒・骨折・骨粗鬆症を考える場合には、低体重、すなわち低栄養、フレイルを予防することが大切である。表1の目標とするBMIの範囲をみても、年齢階級が高くなるに従って、BMIの下の値が高く設定されている。これはフレイルやサルコペニア、さらには骨粗鬆症の予防を考慮してのことである。

2. 高齢者の骨粗鬆症と栄養

骨粗鬆症と栄養不良の関連性を考える際には、カルシウムが取り上げられることが多いが、決してカルシウムだけが骨の健康に有用な訳ではない。骨はたんぱく質(コラーゲン)でできた骨基質に、カルシウムなどのミネラルが沈着して

できている。その形成には多くの栄養素が関わっている。

「日本人の食事摂取基準(2020年版)」では、たんぱく質の必要量は体重1kg当たり1g程度であり、この値は成人も高齢者も同じである。すなわち、高齢者も適量のたんぱく質摂取が必要ということである。たんぱく質は骨の健康だけではなく、筋肉をはじめ全身の栄養状態に関わる必要不可欠な重要な栄養素である。骨粗鬆症だけではなく、フレイルやサルコペニア、ロコモティブシンドロームの予防や改善にも欠かすことはできない。動物性、植物性に偏らず、できるだけ多くの食品からたんぱく質を摂取することが、たんぱく質以外の栄養素の供給につながることもあり望ましい。また、最近は粉末状のたんぱく質も販売されており、食事にプラスする形で利用することもできる。

カルシウムは骨の健康のために欠かすことのできない栄養素である。カルシウムの必要量は、『骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン2015年版』では表2のように示されている²⁾。ここで重要なことは、サプリメントやカルシウム薬ではなく、食事からカルシウムを摂取するのが基本ということである。カルシウムは牛乳・乳製品、骨まで食べることができる小魚類、緑の葉物の野菜類、大豆・大豆製品などに多く含まれている。

カルシウム摂取が骨粗鬆症や骨折の予防、改善につながるかの検討では、カルシウム単独ではなく、ビタミンDとの併用が効果的であるとされている²⁾。

ビタミンDは腸管からのカルシウム吸収を促進し、骨の健康に重要な役割を果たすビタミンである。ビタミンDは魚類やきのこ類、鶏卵などが供給源となるが、われわれは多くのビタミンDを魚類から摂取している。令和元年(2019年)の「国民健康・栄養調査の結果」をみると、ビタミンDの供給源は魚介類からが5.3 μg(全体の77%)であり、次いで卵類0.7 μg、きのこ類0.2 μgとなっている³⁾。きのこ類は、ビタミンDを多く含む食品として紹介されることが多いが、摂取頻度が少なく、供給源としては低いことがわかる。ぜひ、今以上の摂取を心掛けていただきたい。きのこの中でもマイタケはビタミンD含量が多く、その摂取が勧められる⁴⁾。

ビタミンDは紫外線に当たることによって皮膚でも合成される。したがって、摂取量のみではビタミンDの栄養状態を知ることはできない。血中の25(OH)ビタミンD濃度が、ビタミンDの栄養状態の指標として用いられている。

近年、血中25(OH)ビタミンDの測定により、日本人の多くがビタミンD不足、あるいは欠乏状態にあることが危惧されている^{5,6)}。ビタミンDの栄養状態を良好にするには、魚類の摂取、適度な日光曝露が勧められる。必要があれば、天然型のビタミンDのサプリメントの利用も有効であるが、専門家の指導の下での使用が望ましい。

ビタミンKは血中のカルシウムを骨に沈着させる際に働くオステオカルシンのグラ化に関わる栄養素である。ビタミンKは納豆に特異的に多く含まれており、納豆摂取量が多い地方では骨折が少ないということも報告されている⁷⁾。納豆以外には、ほうれん草、春菊などの緑の葉物の野菜が供給源となる。

ビタミンCとB群ビタミン

ビタミンCは、骨の重要なたんぱく質であるコラーゲンの合成に欠かすことのできないビタミンである。近年は稀であるが、ビタミンCが欠乏するとコラーゲン合成が阻害され、壊血病

を呈する。

B群ビタミンであるビタミンB₆、B₁₂、葉酸は、血清ホモシステイン濃度と関係していることが知られている⁸⁾。これらのビタミンの摂取量が少ないと、血清ホモシステイン濃度は高値となる。ホモシステインは、骨密度とは独立した骨折の危険因子であることが示されており、これらビタミンの適量の摂取が必要である。なお、ホモシステインは動脈硬化の危険因子ともなる。

Kurodaらの報告では、骨の健康に関わるビタミンD、ビタミンK、B群ビタミンなど個々の栄養素の不足はもちろんだが、これらの複数の栄養素の不足が積み重なることにより、新規骨折の発生が多くなっていることが示されている⁹⁾。このことは非常に重要で、特定の栄養素のみを摂取するのではなく、たんぱく質も含めバランスのよい摂取が基本となる。

転倒・骨折予防に向けた 栄養介入とその可能性

骨折の予防に関しては、前述したようなエネルギー、栄養素の適切な摂取が基本である。一方、転倒との関わりが報告されている栄養素の1つにビタミンDがある。『骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン2015年度版』では、転倒予防には以下の3つが有効とされている²⁾。

- ①運動(筋力増強訓練、バランス訓練、歩行訓練、柔軟訓練など)
- ②ビタミンDの補充
- ③ヒッププロテクターの装着(特に施設入居高齢者)

ビタミンD栄養状態の悪い人では転倒が多いことが報告されている¹⁰⁾。75歳以上の高齢女性1,285人を1年間観察したShimizuらの報告では、観察開始時に転倒を経験した対象者が18.8%、1年後では24.4%であった¹⁰⁾。試験開始時のビタミンD栄養状態を血清25(OH)ビタミンD濃度で検討し、その値が20 ng/mL未満の場合には転倒発生率が35.2%と高くなっていた。また、1年間の転倒発生率を血清25(OH)ビタミンD濃度別に検討したところ、20 ng/

mL 未満群でオッズ比が高値であることが報告されている。すなわち高齢の日本人女性では、血清 25(OH)ビタミン D が低い、特に 20 ng/mL 未満のレベルが転倒リスクの増加と有意に関連していた。魚介類などからの適切なビタミン D の摂取、適度な日光曝露が必要である。

骨折予防に対する栄養介入、特にカルシウムとビタミン D を用いた介入試験が数多く実施されてきている。Yao らのメタアナリシスによると、ビタミン D (400~800 IU/day) とカルシウム (1,000~1,200 mg/day) の併用により、全骨折リスクは 6% 減少、大腿骨頸部骨折リスクは 16% 減少することが示されている¹¹⁾。

カルシウムやビタミン D をはじめ、栄養素は基本的には食事から摂取することが望ましいが、高齢者で食事摂取量が少なくなっている場合には、多職種が連携した形でサプリメントなどの使用も有効であるケースも多いと考えられる。ただし、過剰摂取による健康障害の確認は不可欠である。

まとめ—健康寿命の延伸

骨粗鬆症の予防と治療のための食事では、エネルギーをはじめ多くの栄養素がバランスよく摂取できる食事が基本となる。適切な体重を維持するためのエネルギー、体重 1 kg 当たり 1 g 程度のたんぱく質を摂取した上で、カルシウム、ビタミン D を積極的に摂取することが大切である。B 群ビタミンやビタミン C を摂取するためにも野菜や果物を含め、できるだけ多くの種類の食品を摂取するように心掛けることが大切である。食事からの摂取を基本とするが、高齢者で食事量が少なく、どうしても不足するような場合には、多職種が連携した形でのサプリメントなどの使用も考慮するとよいだろう。

文 献

- 1) 厚生労働省「日本人の食事摂取基準」策定検討会：日本人の食事摂取基準(2020年版)「日本人の食事摂取基準」策定検討会報告書, 2019. (<https://www.mhlw.go.jp/content/10904750/000586553.pdf>)
- 2) 骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン作成委員会編：骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン 2015 年版, ライフサイエンス出版, 東京, 2015.
- 3) 厚生労働省：令和元年国民健康・栄養調査結果の概要, 2020. (<https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000687163.pdf>)
- 4) 中村有希乃, 上西一弘：冬季におけるマイタケ摂取が若年女性のビタミン D 栄養状態に及ぼす影響の検討. 日骨粗鬆症会誌 2021 ; 7 : 493-503.
- 5) Tamaki J et al ; JPOS Study Group : Total 25-hydroxyvitamin D levels predict fracture risk : results from the 15-year follow-up of the Japanese Population-based Osteoporosis (JPOS) Cohort Study. Osteoporos Int 2017 ; 28 : 1903-1913.
- 6) 小林友紀, 上西一弘：若年女性におけるビタミン D 栄養状態と骨および筋肉との関係. 日骨粗鬆症会誌 2020 ; 6 : 414-418.
- 7) Kojima A et al : Natto Intake is Inversely Associated with Osteoporotic Fracture Risk in Postmenopausal Japanese Women. J Nutr 2020 ; 150 : 599-605.
- 8) 斎藤 充：栄養と骨 2 水溶性ビタミンと骨(I). Clin Calcium 2009 ; 19 : 1192-1199.
- 9) Kuroda T et al : Multiple vitamin deficiencies additively increase the risk of incident fractures in Japanese postmenopausal women. Osteoporos Int 2019 ; 30 : 593-599.
- 10) Shimizu Y et al : Serum 25-hydroxyvitamin D level and risk of falls in Japanese community-dwelling elderly women : a 1-year follow-up study. Osteoporos Int 2015 ; 26 : 2185-2192.
- 11) Yao P et al : Vitamin D and Calcium for the Prevention of Fracture : A Systematic Review and Meta-analysis. JAMA Netw Open 2019 ; 2 : e1917789.

(執筆者連絡先) 上西一弘 〒350-0288 埼玉県坂戸市千代田 3-9-21 女子栄養大学栄養学部栄養生理学研究室