

栄養指導のための科学的根拠... 高脂血症



佐々木 敏

独立行政法人国立健康・栄養研究所
栄養所要量策定企画・運営担当リーダー

はじめに

保健の分野で取り上げられることが多い疾患のうち、生活習慣病のいくつかを取り上げ、その一次予防を行うために必要な科学的根拠が「どの程度明らかになっているのか」、「どのような形でまとめられているのか」、またそれを現場の保健師、栄養士が「どのように活用すればよいのか」についての解説を試みています。

今回は高脂血症を取り上げます。

1. 食生活改善による効果を予測する

食事は血清コレステロールにどのような影響を与えているのでしょうか。これについてはヒトを対象としたさまざまな研究が精力的に行われています。

ここで強調したいのは、「食習慣をどれくらい改善したらどれくらい血清コレステロールが下がるのか」という量的な予測に基づいて食事の改善計画を立て、食事の改善と血清コレステロールの変化を注意深くモニターすることの大切さです。

2-1 脂質とコレステロール

脂質とコレステロールの摂取に関しては、ヒトを対象とした数多くの研究によって、次の式が成り立つことが明らかにされています。¹⁾

これは発案者の名前をとってキース (Keys) の式と呼ばれています。

$$\begin{aligned} \Delta \text{血清総コレステロール (mg/dl)} \\ &= 2.7 \times (\Delta \text{SFA (\%E)} - \Delta \text{PUFA} \\ &\quad (\%E) / 2) + 1.5 \times \Delta (\sqrt{\text{chol}} \\ &\quad (\text{mg}/1000\text{kcal})) \end{aligned}$$

ここで、 Δ は変化(差)、SFAは飽和脂肪酸摂取量(エネルギーに占める割合)、PUFAは多価不飽和脂肪酸摂取量(エネルギーに占める割合)、 CH はコレステロール摂取量(1,000kcalの食事を摂取した場合に含まれるコレステロールのmg数)です。

この式は、血清コレステロールを上げる方向に働く栄養素として、飽和脂肪酸とコレステロールがあること、逆に、多価不飽和脂肪酸は下げる方向に働くことを示しています。

ところで、現在の日本人がどのような食品から飽和脂肪酸やコレステロールを摂取しているかのデータを見ますと、飽和脂肪酸では乳類、肉類、卵類が3大摂取源となっています。一方、コレステロールでは卵類の寄与がとても大きく、およそ半分を占めています(注意:これは平均的な話で、個人によって大きな違いがあります)。

したがって、コレステロール摂取量

の制限については卵への注意は正しいことが分かりますが、飽和脂肪酸に関しては、乳類(主に牛乳、卵、肉のすべてに気を配る必要性があると理解することができます。このデータは、「高脂血症≠脂≠お肉に注意」ではないことと、「血清コレステロール≠コレステロール≠卵に注意」でないことを示している点で興味深いところです。

ここで一つ質問をします。エネルギー摂取量を保った上で、揚げ物を減らしたら血清コレステロールはどのようなでしょう?

少し極端ですが、毎日揚げ物を150g食べている人がいたとします。揚げ物に含まれる揚げ油が、揚げ物の15%の重さであるとし(つまり、揚げ油が22.5g)、揚げ油がなたね油と大豆油の1:1の混合である調理油であるとし、この調理油には飽和脂肪酸が2.3g、多価不飽和脂肪酸が9.9g含まれています。

ここで、揚げ物を同じエネルギーをもつ炭水化物(例えば、ごはん(精白米めし))に変えたとしましょう。計算を簡単にするために揚げ油以外の揚げ物の材料は別の方法で食べ、それには油は使わなかったとします。

揚げ油22.5gのもつエネルギー1203kcalは、ごはんでは121gに当たり、このなかには飽和脂肪酸と多価不飽和脂肪酸がともに0.1g含まれます。調理油にもごはんにもコレステロールは含まれていません。仮にこの人の総エネルギー摂取量を1日当たり2,100kcalとしますと、血清コレステロールの変化は、次のように計算されます。

$$2.7 \times ((0.1 - 2.3) \times 900 / 2100 - (0.1 - 9.9) \times 900 / 2100 / 2) + 1.5 \times (\sqrt{(0 \times 1000 / 2100)} - \sqrt{(0 \times 1000 / 2100)}) = 3.1$$

というわけで、3.1mg/dlの上昇が予想され、「わずかが上がる」が正

解となります。

2-2 食物繊維

67の質の高いランダム化割付比較試験の結果をまとめたメタアナリシスによりますと、水溶性食物繊維の摂取量を変えた場合の予測式は、

$$\Delta \text{血清総コレステロール (mg/dl)} = 1.1 \Delta \text{水溶性食物繊維摂取量 (g/d)}$$

となっています。

日本人の場合、水溶性食物繊維の摂取量は平均として3.5g/日(平成13年度国民栄養調査)です。これを考えますと、平均摂取量を倍増させた場合でも血清コレステロールの期待低下量は3.9mg/dlですから、水溶性食物繊維の摂取だけでは実質的な血清コレステロールの改善が困難であることが理解できます。

ただし、水溶性食物繊維が豊富な食品は、飽和脂肪酸やコレステロールが少ないため、飽和脂肪酸、コレステロール、水溶性食物繊維のコントロールが同時に可能であると言えます。

例えば、おやつにカスタードクリームが入ったシュークリームを毎日1個(100g)食べている人がいたとします。このシュークリームには飽和脂肪酸が4.07g、多価不飽和脂肪酸が1.44g、コレステロールが250mg含まれています。エネルギーは245kcalです。

これを同じエネルギーをもつリンゴに変えてみましょう。リンゴの重さは454gで、このリンゴに含まれる水溶性食物繊維は1.4gです。リンゴには、飽和脂肪酸と多価不飽和脂肪酸は無視できる程度しか含まれていませんし、コレステロールは全く含まれていません。一方、シュークリームには水溶性食物繊維はわずかしが含まれて

いません。

この人の総エネルギー摂取量を1日当たり2,100kcalとしておきます。以上をキースの式と、食物繊維に関する上の式に代入しますと、

$$2.7 \times ((0.01 - 4.07) \times 900 / 2100 - (0.02 - 1.44) \times 900 / 2100 / 2) + 1.5 \times (\sqrt{(0 \times 1000 / 2100)} - \sqrt{(250 \times 1000 / 2100)}) - 1.1 \times (1.4 - 0) = -21.8$$

となり、21.8mg/dlの改善が期待できることがわかります。

2-3 体重

体重の変化は食事の変化だけによるものではありませんが、食事が大きな影響を及ぼすことは明らかです。食事または運動によって減量をさせ、そのときの血清コレステロールの変化を観察した70のランダム化割付比較試験の結果をまと

めたメタアナリシスによります。

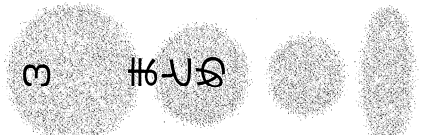
△血清総コレステロール (mg/dl)

■1.9△体重 (kg)

という関係が成り立つようです。

ところで、先ほどの、シークリーム1個と同じエネルギーをもつリンゴはどのくらいの量でしょうか。

答えは、およそ1.5個分です。これだけ食べると、普通の人は、エネルギーによってではなく、その量のためにお腹がいっぱいになりそうです。つまり、シークリームをリンゴに変えると、飽和脂肪酸やコレステロールだけでなく、摂取エネルギーも少なくなることが期待されます。



血清コレステロールには、たくさんの栄養素が、複雑ですが、ある一定の

量的な規則をもって影響しています。「血清コレステロール」食べるコレステロール」でも、「高脂血症」あぶら(脂・油)でもありません。

一方、食事改善で期待できる血清コレステロールの改善が意外にわずかでしかないことに驚いたかもしれません。これは、「食事にさえ気をつけていればお薬なんて要らない」というような食事への妄信が科学的ではないことを示しています。

ところで、食事を変えた場合の血清コレステロールの反応には個人差がかなりあります。したがって、ここで紹介した式によって得られる値はあくまでも「目安」と考えるべきでしょう。これらを的確に理解し、正しく活用するためにはかなり高度な知識とさまざまな経験を積んだ栄養士でないと難しいかもしれません。

さらに、血清コレステロールに影響を与える要因は食事以外にもたくさん

あります。これらを総合的に理解し効果的な指導を行うために、栄養士と保健師の連携が欠かせないことはいうまでもないでしょう。

参考文献

- 1) Keys A, Anderson JT, Grande F. Serum cholesterol response to changes in the diet: IV. Particular saturated fatty acids in the diet. Metabolism 1965; 14: 776-87.
- 2) Tokudome Y, Imaeda N, Ikeda M, et al. Foods contributing to absolute intake and variance in intake of fat, fatty acids and cholesterol in middle-aged Japanese. J Epidemiol 1999; 9: 78-90.
- 3) Brown L, Rosner B, Willett WW, et al. Cholesterol-lowering effects of dietary fiber: a meta-analysis. Am J Clin Nutr 1999; 69: 30-42.
- 4) Dattilo AM, Kris-Etherton P. Effects of weight reduction on blood lipids and lipoproteins: a meta-analysis. Am J Clin Nutr 1992; 56: 320-8.