
当院透析患者のカルニチン血中濃度

笹川 甫、松田芳教、三浦喜子、里吉清文、秋濱 晋、前野 淳、石田俊哉
市立秋田総合病院 泌尿器科

Blood concentration of carnitine in hemodialysis patients

Hajime Sasagawa, Yoshinori Matsuda, Yoshiko Miura, Kiyofumi Satoyoshi,
Susumu Akihama, Atsushi Maeno, Toshiya Ishida
Department of Urology, Akita City Hospital

<緒言>

カルニチンとは、生体の脂質代謝に関与するビタミン様物質である。透析患者ではカルニチン欠乏症になりやすく、透析患者特有の筋症状、心症状、貧血の発症原因の一つにカルニチン欠乏が関与していると言われて¹⁾いる。当院では2014年から様々な症状に対してレボカルニチン (LC) 投与を開始している。本邦では2018年2月よりカルニチン血中濃度測定が保険適用となったが、当院では既にLCを投与している患者も多く、効果や血中濃度については不確かなことも多かった。そのため今回、当院透析患者全員のカルニチン血中濃度を測定したので報告する。

<対象>

当院外来血液透析患者71人。そのうちLC投与を投与していた患者は20人 (LC投与に関しては毎透析終了後1,000mgを補充。)、非投与は51人であった。

<方法>

当院外来透析患者全員分のカルニチン値を測定した (透析開始時の採血)。その後、LC投与状況に変更を加えた者に対しては変更後にも血中濃度測定を追加した。

<結果>

カルニチン欠乏症に関しては現在、遊離カルニチン (FC) 値が主な基準となっている。FC値36-74 $\mu\text{mol/L}$ が正常値、20-36 $\mu\text{mol/L}$ ではカルニチン欠乏症を発症しやすい状態、20 $\mu\text{mol/L}$ 未満ではカルニチン欠乏症の診断となる (図1)。

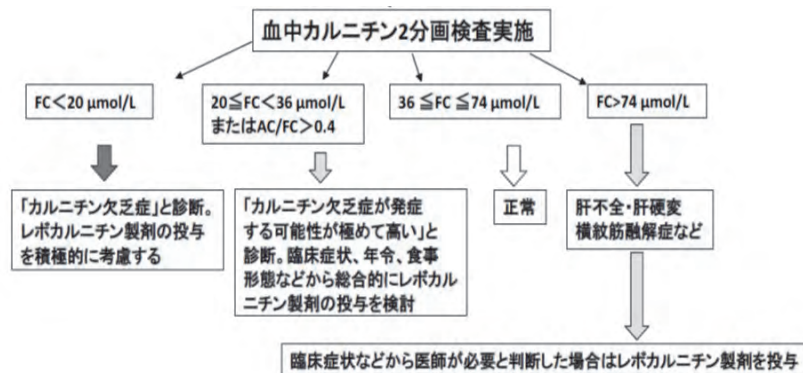
当院のLC投与を行っていない51人に関しては、FC値が20 $\mu\text{mol/L}$ 未満が22人、20-36 $\mu\text{mol/L}$ が19人と、51人中、半分以上の41人がカルニチン欠乏の状態であった。また透析導入後も基準値以上を示した者が3人いた (図2)。

透析導入期間とFC値について、LC投与を行っていない者を導入期間順にグラフにした (図3)。

導入期間が短いほどFC値は高く、導入後徐々に低下していき3年目以降の者では20 $\mu\text{mol/L}$ 前後まで低下していた。

LC投与を行った20人に関しては、全員が基準値以上の値となった（図4）。

当院では、筋症状、心症状、貧血症状を理由に2014年頃よりLC投与を開始しており、その後の測定でFC値の高値が続く症例や明らかな症状改善を認めた症例に関してはレボカルニチンの減量や中止を行った。図5に示す通り、減量や中止によってFC値は有意に低下した（ $P < 0.05$ ）。



『カルニチン欠乏症の診断・治療指針 2018』より引用

図1 血中カルニチン2分画検査によるカルニチン欠乏症の診断

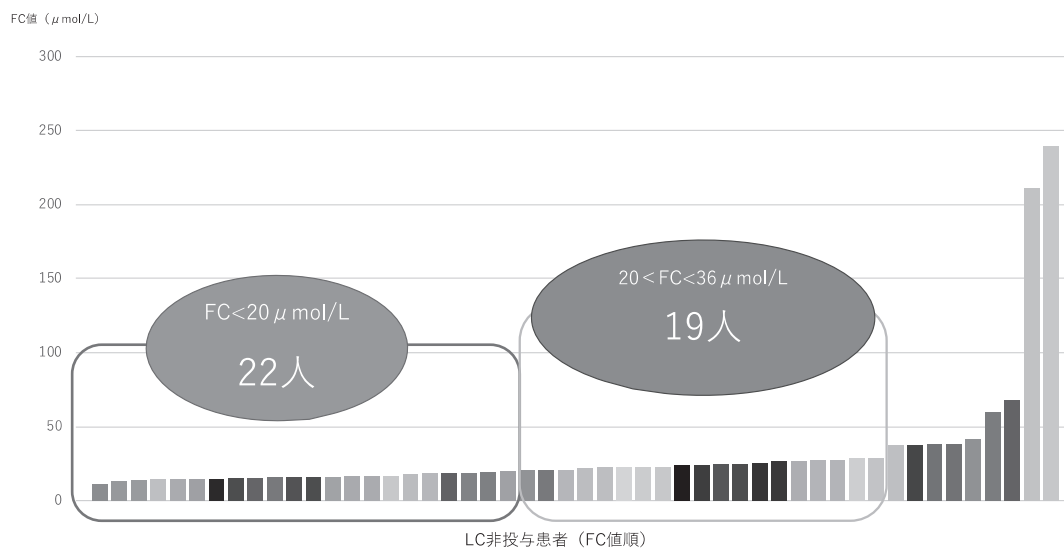


図2 レボカルニチン非投与患者のFC値

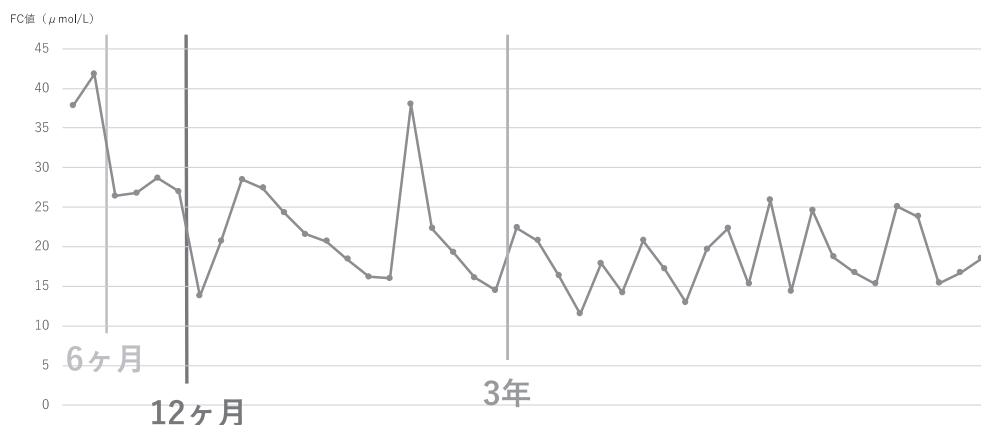


図3 透析導入期間によるFC値

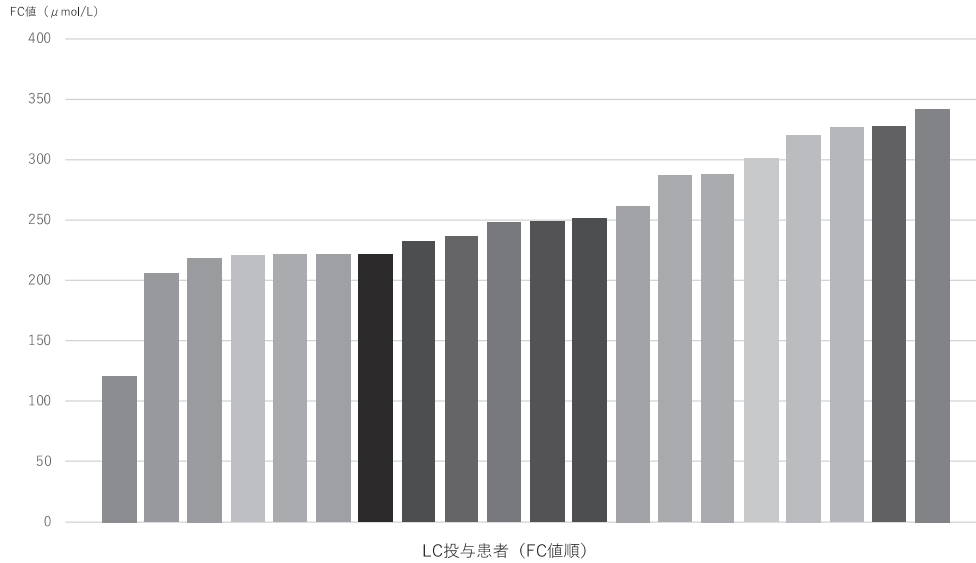


図4 レボカルニチン投与患者のFC値

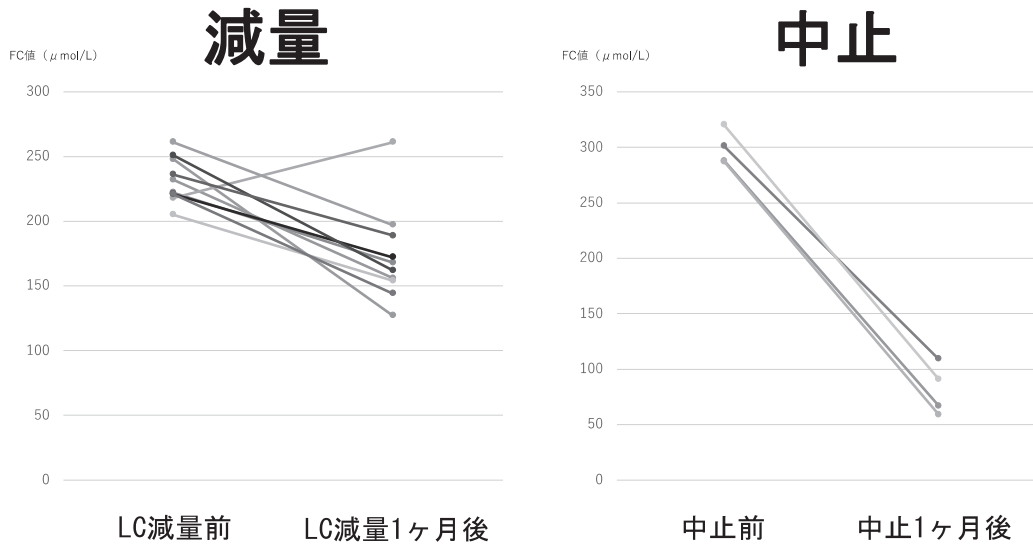
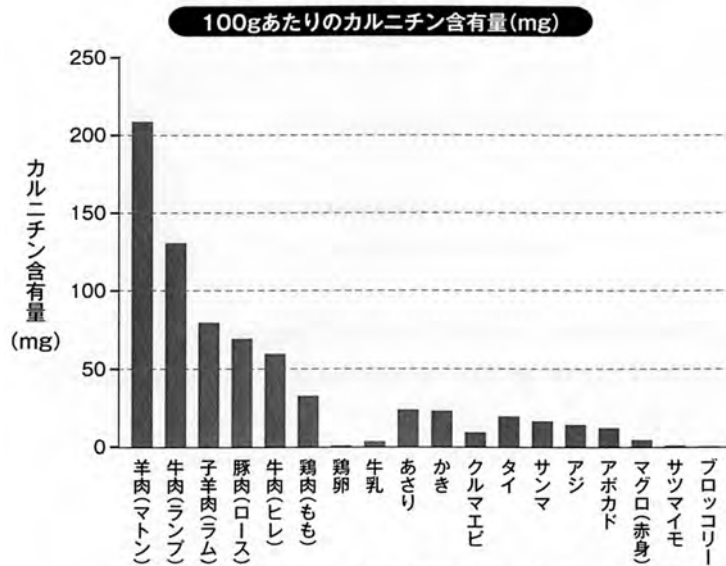


図5 減量、中止前後でのFC値の変化



糸川嘉則: ビタミン様作用物質と生活習慣病予防. 食生活, 102 (10), 44-47, 2008より作成

図6 食事種類別カルニチン含有量

<考察>

血液透析患者においては血中カルニチンの約70-80%が透析液中に喪失されると報告されている²⁾。また腎不全患者では腎臓でのカルニチンの生合成の低下や食事制限に伴うタンパク制限により、カルニチン摂取量も減少する。その結果、血液透析患者においてカルニチンが低下していることはこれまでも数多く報告されている³⁾。Evansら⁴⁾は、透析導入後1ヶ月で血中カルニチン濃度は約30%減少し、1年で約40%の減少を認め、1年以上になるとさらに減少すると報告している。当院のLC非投与患者のFC値を透析導入期間順にグラフにした結果でも同様の傾向を認めた(図3)。

カルニチンに関しては約70%が食事摂取に依存しており、中でも肉類、乳製品に豊富に含まれており、タンパク制限中の患者などはカルニチン不足に陥りやすいと考えられている。透析患者では、栄養指導を受けていることがほとんどであり、このことが透析患者ではカルニチンが欠乏しやすいことに大きく関与している可能性がある。食事種類別のカルニチン含有量についてみると、肉類に多く含まれていることが分かる(図6)。当院でカルニチン値が高値を示した患者に関しても食事内容が大きく影響を与えている可能性があると考えられる。

また、レボカルニチンの適正補充量に関しては、現在、FC値の基準値は36-74 $\mu\text{mol/L}$ となっているが、透析患者でもこの基準が適応できるかは明らかになっていない。透析終了後に36 $\mu\text{mol/L}$ 未満とならないためには透析前のFC値が180 $\mu\text{mol/L}$ 以上であれば良いという報告もある⁵⁾。また、減量する際に週1回投与では180 $\mu\text{mol/L}$ を下回ってしまうが、週2回投与すれば下回らないとの報告もある⁵⁾。当院のデータでも週1回への減量や中止によって大幅な減少を認めたため、まずは週2回への減量、その上で半年に1回の定期的なモニタリングが必要であると考えられる。

<結語>

透析患者のカルニチン値はやはり低く、食事摂取もカルニチンに大きく関与している可能性がある。透析患者における明確な基準は明らかになっていないため、定期的なモニタリングは必要と考えられた。透析患者におけるカルニチンについての研究や報告はまだ多くはなく、更なる研究が必要である。

<利益相反>

本研究に関して開示すべき利益相反はない。

<文献>

- 1) Eknoyan G, Latos DL, Lindberg J: Practice Recommendations for the Use of L-Carnitine in Dialysis-Related Carnitine Disorder. National Kidney Foundation Carnitine Consensus Conference. Am J Kidney Dis 41: 868-876, 2003.
- 2) Maebashi M, Imamura A, Yoshinaga K, et al.: Carnitine depletion as a probable cause of hyperlipidemia in uremic patients on maintenance hemodialysis. Tohoku J Exp Med 139: 33-42, 1983.

-
- 3) Fornasini G, Upton RN, Evans AM.: A pharmacokinetics model for L-carnitine in patients receiving hemodialysis. *Br J Clin Pharmacol* 64: 335-45, 2007.
 - 4) Evans A: Dialysis-related carnitine disorder and levocarnitine pharmacology. *Am J Kidney* 41: S13-26, 2003.
 - 5) 伊達敏行：透析症例におけるカルニチン補充療法—血中カルニチン濃度からの考察、腎と透析 88：648-651、2020.