



オンラインスクール

【上級講座】テーマ



クエン酸



L-カルニチン



マグネシウム

競技パフォーマンスのKey words

クエン酸

- 疲労回復
- エネルギー酸性
など…

L-カルニチン

- 脂肪燃焼
- エネルギー酸性
など…

マグネシウム

- 補酵素として
- エネルギー酸性
- 筋収縮／弛緩
など…

クエン酸 (citric acid)

- 1日のクエン酸摂取の目安は、**約1.5~2.0g**とされている。
運動者（特にアスリート）は5gを推奨（アメリカスポーツ医学会）
- 『酸』と名前がついているが体内ではアルカリ性物質。
梅や柑橘類はクエン酸を多く含むためアルカリ性食品に分類される。
- 体内では弱酸性を維持することが好ましいとされているが動物性タンパク質や炭水化物を多く摂取するとpHが酸性に傾きすぎる傾向がある。

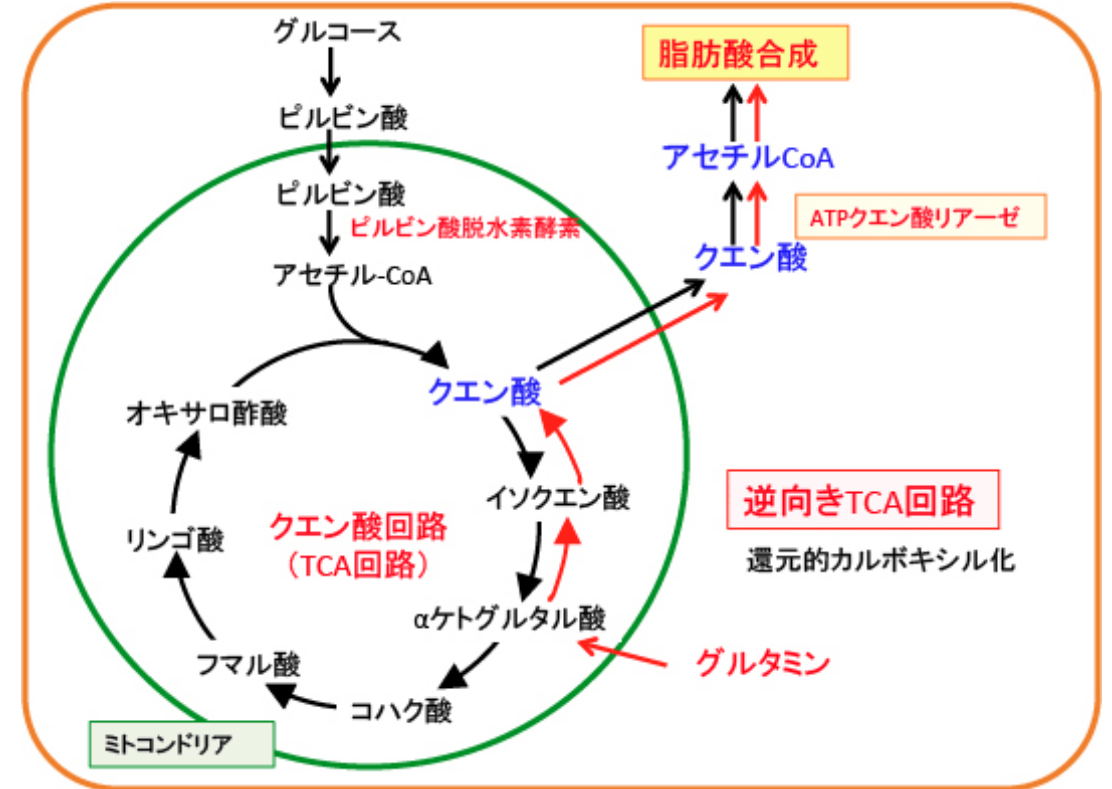
クエン酸 (citric acid)

エネルギー産生に必要不可欠

細胞内のミトコンドリアにあるクエン酸回路がエネルギー産生の重要な役割を担っている。

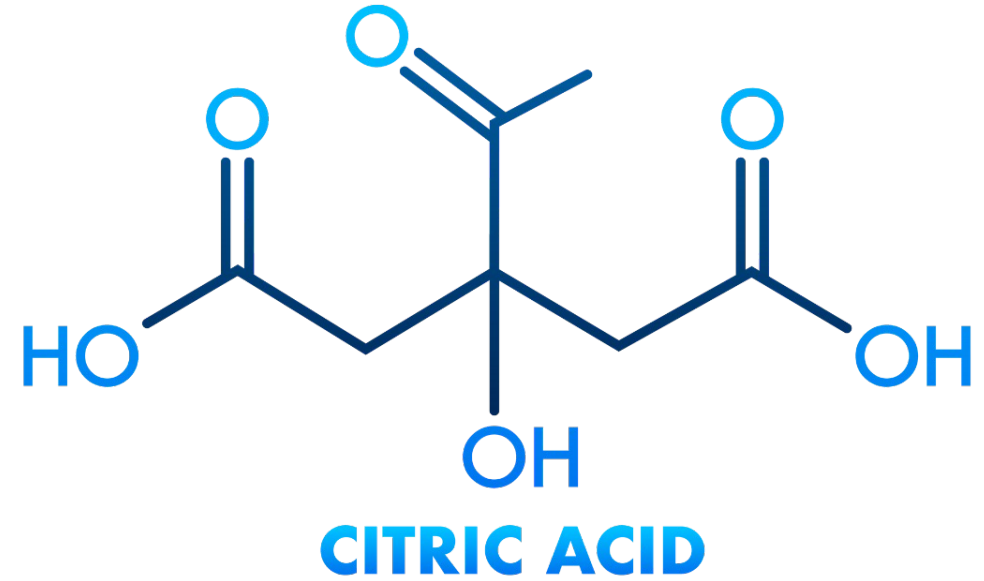
主にエネルギーの主原料となるのは、『糖質』と『脂質』の2つだが、そのどちらも代謝の過程でクエン酸回路へと運ばれていく。

その中間代謝物として中心的な役割を果たすのがこの『クエン酸』である。



クエン酸のここがすごい！

1. **エネルギー産生**
2. 筋肉中の**乳酸の代謝を促進**
3. 精神的な疲労軽減
4. **グリコーゲンの合成促進** など…



クエン酸 (citric acid)

筋肉中の乳酸の代謝を促進する。

→ 乳酸濃度を下げる効果

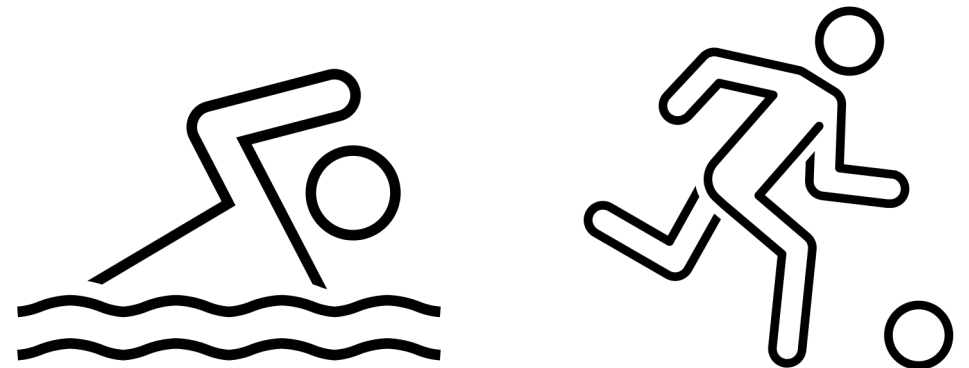
- **乳酸は疲労物質ではなく**、時間が経てばクエン酸回路へと誘導されてエネルギー産生に使用される。
- 一方で乳酸の蓄積は筋肉をより酸性に傾けてしまうため、確実にパフォーマンスは低下する。

運動・スポーツ前や最中に、『クエン酸入りのサプリメント』を飲んだり『レモンのハチミツ漬け』などを食べたりする理由はなぜ？

クエン酸 (citric acid)

グリコーゲンの合成促進

- 持久系の運動で肝臓と筋肉内のグリコーゲンが低下したあと、クエン酸とグルコースを併用して摂取するとグルコース単独での摂取よりも肝臓内も筋肉内も共にグリコーゲンの合成がより促進される。
- マラソンや水泳のような持久系競技や減量中の人に効果的！

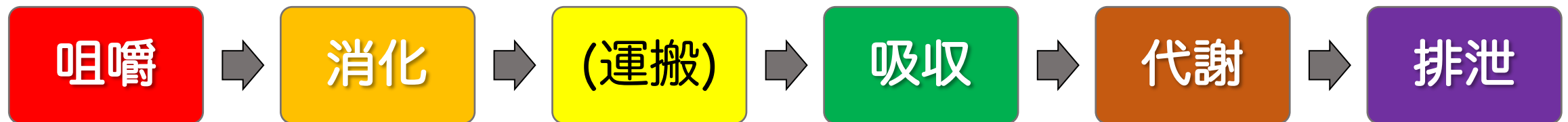


クエン酸 (citric acid)

レモンや梅干しなどを口に含むと、唾液が出てくる。

クエン酸には唾液や胃液といった消化液の分泌を促す作用あり！

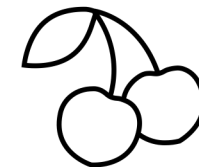
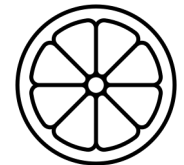
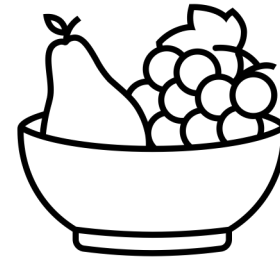
※唾液がしっかり出るということは消化、吸収能力を高め、栄養素をしっかりと取り込める。栄養とは…？



栄養のスタートとなる咀嚼からしっかりアプローチをかけていこう！

クエン酸を含む食材たち

- レモン：果汁100gあたり3.0g
- ライム：100gあたり6.0g
- 梅干し：ひと粒（10g）あたり0.7g（100gあたり7g）
- キウイ：100gあたり約1.0g
- パイナップル：100gあたり0.7g
- グレープフルーツ：100gあたり1.1g
- オレンジ：100gあたり0.8g
- いちご：100gあたり0.7g
- ジャガイモ：100gあたり0.4g

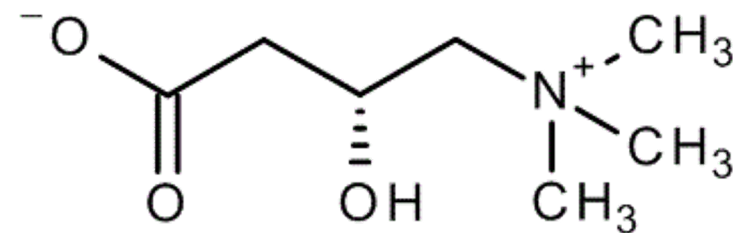


L-カルニチン

必須アミノ酸の一種である**リジン**と**メチオニン**によって肝臓で合成される**アミノ酸誘導体**。

L-カルニチンとは、それに自体に直接に脂肪燃焼の効果はない。
脂肪を燃やしてそれをエネルギーに変える場所は、ミトコンドリアという場所で、ミトコンドリアまで脂肪酸を運んでくれる役目をするのがL-カルニチンである。

※脂肪酸はそれ単独でミトコンドリアに入ることができないためL-カルニチンが活躍してくれる。



Chiral

L-カルニチン

- 脂肪酸をミトコンドリアに誘導し燃焼と**エネルギー供給を促進**
- **減量（脂肪減少）に効果的**
- 筋肉向上
- スポーツ・運動能力向上
- 高脂血症の改善
- 記憶力の増強や脳の老化防止
- 慢性的な疲労感やだるさの解消
- 免疫力向上

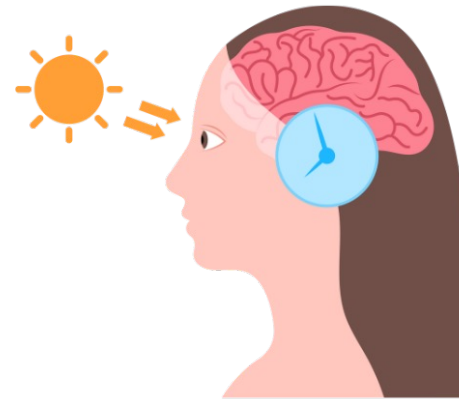
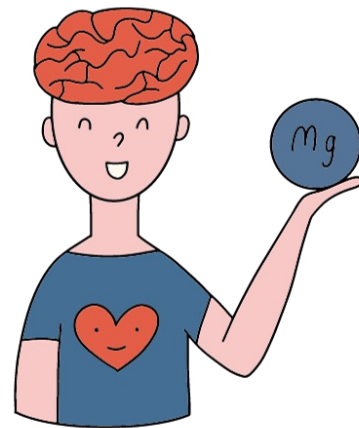
L-カルニチンの役割

筋肉細胞の中に入ってきた脂肪細胞をミトコンドリア内部へ運搬する重要な役割を担っている。



マグネシウム (Mg)

- マグネシウムがなければエネルギー産生やその他生命活動は一切行うことができない。
 - 体内の**325種類以上の酵素や補酵素に関与**しているため、生命のあらゆる代謝に関与している重要なミネラルである。
- マグネシウムはATPと結合して体内では**ATP-Mg²⁺**複合体として存在している。



マグネシウム (Mg)

- 325種類以上の補酵素として働く
- ATPが存在するための超超超重要なキーマン
- 睡眠に関わるホルモンに関与
- 筋収縮／弛緩に関与
- 様々な病気の発生に関与



総じて、**体の様々なコンディションに密接に関与している超重要なミネラル**である。

マグネシウム (Mg)

発汗によりマグネシウムを損失する。

→ 表皮から体内の水分を出して体温を下げるための仕組みであるがアドレナリンによって発汗が促進される。



汗には水分だけではなくマグネシウムなどの電解質も含まれていることから発汗量が増えれば増えるほどマグネシウムの消耗につながる。

→ つまり要求度が増えることを意味する。アスリートにおいては特に要求度は非常に高いことがわかる。

一般的に経口投与に対するマグネシウムの適切な容量を調整するために、体重 1 kgあたり **6~8g/日**とされている。(体重60kgであれば360~480mgほど)

カルマグバランス (Ca-Mg)

日本ではマグネシウム注目度よりもカルシウム注目度の方が圧倒的に高いが、カルシウムが機能するのもマグネシウムのバランスあり気になる。

少なくとも、カルシウム：マグネシウムの比率を

2 : 1 (理想は 1 : 1)

に近づけていきたい。



CONCLUSION



- ✓ エネルギーを切らさないため栄養素
- ✓ リカバリー、コンディション維持としての栄養素
- ✓ アスリートにとってなくてはならない栄養素

クエン酸

- 疲労回復
- エネルギー酸性
など…

L-カルニチン

- 脂肪燃焼
- エネルギー酸性
など…

マグネシウム

- 補酵素として
- エネルギー酸性
- 筋収縮／弛緩
など…

引用・参考文献



1. 杏林予防医学研究所アカデミー中級講座テキスト
2. 上原ら (2010) 栄養代謝におけるマグネシウムの重要性. 海水学研究, 64(4) : 202-210.
3. ハーヴィー・ダイヤモンド, マリリン・ダイヤモンド (1999) ライフスタイル革命, キングベアー出版.
4. ハーヴィー・ダイヤモンド, マリリン・ダイヤモンド (2006) フィット・フォー・ライフ, グスコ出版.
5. Campbell T.C., 執筆協力/Jacobson H. (2020) WHOLE がんとあらゆる生活習慣病を予防する最先端栄養学, ユサブル.
6. 新谷弘実 (2009) 免疫力を高める生き方, マガジンハウス.
7. Armstorong L.E.(2007) Assessing Hydration Status: The Elusive Gold Standard. Journal of the American College of Nutrition, Vol.26, No.5, 575S-584S.
8. Sawka M.N., et al.(2007) American College of Sports Medicine position stand. Exercise and fluid replacement. Medicine and science in sports and exercise, 39(2), 377-390.
9. Chandler R.M., et al.(1994) Dietary supplements affect the anabolic hormones after weight-training exercise. Journal of Applied Physiology, 76(2), 839-845.
10. Moore D.R., et al.(2009) Ingested protein dose response of muscle and protein synthesis after resistance exercise in young men. The American journal of clinical nutrition, 89(1), 161-168.
11. Athletes' Performance, Inc.(2014) EXOS Performance Mentorship Phase1 text, EXOS.
12. BBC NEWS(2019) Is Milk healthy? Canada's new food guide says not necessarily., 22 January., <http://www.bbc.com/news/world-us-Canada-46964549>.
11. Dean, Carolyn(2014)THE MAGNESIUM MIRACLE, BALLANTINE BOOKS.
12. Kubena K.S. and McMuttty D.N.(1996) Nutrition and the Immune System: A Review of Nutrient-Nutrient Interactions. Journal of the American Dietetic Association, 96(11):1156-1164.
13. Stella Lucia Volpe(2015)Magnesium and the Athlete. Current Sports Medicine Reports,1537-890X/1404/279Y283.

引用・参考文献



14. Uwe Gröber, Joachim Schmidt and Klaus Kisters(2015)Magnesium in Prevention and Therapy. *Nutrients*, 7, 8199-8226. doi:10.3390/nu7095388.
15. 山田豊文(1998)ビタミン・ミネラル革命 驚異のファスティング. 総合法令.
16. Caroline H. Bohl and Stella L. Volpe (2002) Magnesium and Exercise, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 42(6):533-563.
17. Diana Aguiar Santos (2011) Magnesium intake is associated with strength performance in elite basketball, handball and volleyball players, *Magnesium Research* 2011;24(4):215-219.
18. Yijia Zhang, Pengcheng Xun, Ru Wang, Lijuan Mao and Ka He (2017) Can Magnesium Enhance Exercise Performance?, *Nutrients*, 9, 946.
19. N. Pollock, R. Chakravety, I. Taylor and S.C. Killer (2019) An 8-years Analysis of Magnesium States in Elite International Track & Field Athletes, *JOURNAL OF THE AMERICAN COLLEGE OF NUTRITION*.
20. Jeroen H. F. de Baaji, Joost G. J. Hoenderop and Rene J. M. Bindels (2015) MAGNESIUM IN MAN: IMPLICATIONS FOR HEALTH AND DISEASE, *Physiol Rev* 95: 1-46.
21. 糸川嘉則(1994)カルシウム, マグネシウムの生体内での挙動. *Inorganic Materials*, Vol.1, No.252.118-124.
22. Zizhen Xie, Fei Chen, William A Li, Xiaokun Geng, Changhong Li, Xiaomei Meng, Yan Feng, Wei Liu and Fengchun Yu (2017) A review of sleep disorders and melatonin, *Neurological Research*, 39(6), 559-565.
23. Abbasi B, Kimiagar M, Sadeghniaat K, Shirazi MM, Hedayati M, and Rashidkhani B (2012) The effect of magnesium supplementation on primary insomnia in elderly: A double-blind placebo-controlled clinical trial, *J Res Med Sci*. Dec;17(12):1161-1169.
24. Yijia Zhang, Pengcheng Xun, Ru Wang, Lijuan Mao and Ka He(2017) Can Magnesium Enhance Exercise Performance?, *Nutrients*, 9: 946.
25. Maitas CN, Santos DA, Monteiro CP, Silva AM, Raposo Mde F, Sardinha LB, Bicho M and Laires MJ (2010) Magnesium and strength in judo athletes according to intracellular water changes, *Magnes Res.*, Sep ;23(3):138-141.