



令和 4 年 7 月 14 日
地方独立行政法人
東京都健康長寿医療センター

「骨格筋の機能維持には性別に関係なくビタミンCが不可欠」

○ 発表内容の概要

東京都健康長寿医療センターの石神昭人研究部長、滝野有花研究員、滝沢晶子連携大学院生らは、韓国釜山大学の Jaewon Lee 教授、順天堂大学の町田修一教授らと共同で、骨格筋でのビタミンC不足は、性別に関係なく筋萎縮や身体能力の低下をもたらすことを明らかにしました。この研究成果は、骨格筋におけるビタミンCの機能解明に大きく貢献するものと期待されます。本研究成果は、2022年6月23日にBiologyの電子版に掲載されました。

○ 研究目的

標準的な男性や女性の骨格筋量は、体重のおよそ30~40%を占めます。また、骨格筋にはビタミンCが存在します。私たちは、以前に、ヒトと同様に体内でビタミンCを作れない雌のビタミンC合成不全マウスを用いて、血漿や骨格筋のビタミンCが減少すると筋肉にどのような影響があるかを調べました。そして、ビタミンC不足期間が長くなるにつれて、筋肉を構成する筋線維が細くなり、筋重量が減少して、再びビタミンCを与えると回復することを明らかにしました(Scientific Reports、9、4702、2019)。しかし、この現象は雌だけに認められるのか、雄でも同様にビタミンCが減少すると骨格筋の筋線維が細くなり、筋重量が減少するのかは、わかっていませんでした。そこで本研究では、この点を明らかにしました。

○ 研究成果の概要

本研究では、ヒトと同様に体内でビタミンCを作れない雄のビタミンC合成不全マウスを用いて、血漿や骨格筋のビタミンCが減少すると筋肉にどのような影響があるかを詳細に調べました。その結果、ビタミンC不足期間が長くなると腓腹筋、ヒラメ筋、足底筋、前脛骨筋、長趾伸筋などの筋肉を構成する筋線維が細くなり、筋重量が減少し、再びビタミンCを与えると回復することがわかりました(図1)。また、筋力や自発的活動量により評価した身体能力も同様にビタミンC不足期間が長くなるにつれて低下し、再びビタミンCを与えると回復しました。これらの現象は、以前に報告した雌での結果と同様でした。しかし、筋重量の減少や身体能力の低下は、雌の方が雄に比べて早期に認められました。

○ 研究の意義

本研究により、ビタミンC不足は、雌雄など性別に関係なく骨格筋の萎縮や身体能力の低下をもたらすことが明らかとなりました。また、ビタミンCの再投与により、性別に関係なく回復できることも明らかになりました。ビタミンCは手軽に摂取できる食品成分です。この研究成果は、筋肉でのビタミンCの機能解明に大きく貢献するものと期待されます。

(問い合わせ先)

東京都健康長寿医療センター研究所

老化制御研究チーム 分子老化制御

研究部長 石神昭人

電話 03-3964-3241 内線 4305 Email: ishigami@tmig.or.jp

○ 掲載論文について

【掲載誌】 オンライン科学雑誌「Biology(インパクトファクター:5.079)」(電子版)(2022年6月23日)

<https://www.mdpi.com/2079-7737/11/7/955/htm>

【掲載論文の英文表題と著書およびその和訳】

Vitamin C Is Essential for the Maintenance of Skeletal Muscle Functions

Shoko Takisawa, Yuka Takino, Jaewon Lee, Shuichi Machida, and Akihito Ishigami * (*corresponding author)

ビタミンCは骨格筋の機能維持に不可欠である

滝沢 晶子、滝野 有花、Jaewon Lee、町田 修一、石神 昭人* (*責任著者)

【掲載論文の要旨】

ビタミンC(L-アスコルビン酸)は、コラーゲンの重合に不可欠な水溶性の抗酸化物質である。私たちは、以前に、ビタミンC不足により骨格筋の萎縮や身体能力の低下が起こることをヒトと同様にビタミンCを体内で合成できない雌のビタミンC合成不全マウスを用いて明らかにした。この現象が性別に関係なく雄のビタミンC合成不全マウスでも同様に認められるかを調べるため、雄のビタミンC合成不全マウスをビタミンC投与群と非投与群の2群に分けた。そして、4、8、12、16週間後に腓腹筋、ヒラメ筋、足底筋、前脛骨筋、長趾伸筋などの骨格筋の筋重量を測定した。腓腹筋のビタミンC量は、高速液体クロマトグラフィーと電気化学検出器を用いて測定した。自発活動量は、XY赤外線ビームにより1日の移動距離を測定した。筋力は、ワイアハング試験により、落下までのぶら下がり時間を測定した。全身持久力は、トレッドミルにより疲労困憊までの走行距離を測定した。その結果、ビタミンC非投与群では、4週間で骨格筋のビタミンC濃度が著しく低下した。また、非投与群の腓腹筋、ヒラメ筋、足底筋、前脛骨筋、長趾伸筋の筋重量は、12週目からビタミンC投与群に比べて有意に低値を示した。非投与群の全身持久力は、8週より、また自発的活動量は、12週より、ビタミンC投与群に比べて有意に低値を示した。とても興味深いことに、これら、筋重量の低下や全身持久力、自発活動量の低下は、ビタミンCを再投与することにより回復した。このように、ビタミンCは骨格筋の機能維持に不可欠であることがわかった。本研究より、ビタミンCの不足は、性別に関係なく、骨格筋の萎縮、及び身体能力低下の原因となることが明らかとなった(図1)。また、ビタミンCの再投与により回復できることも明らかになった。

【共同研究チーム】

地方独立行政法人東京都健康長寿医療センター研究所 老化制御研究チーム 分子老化制御

石神 昭人 研究部長、滝野 有花 研究員、滝沢 晶子 連携大学院生

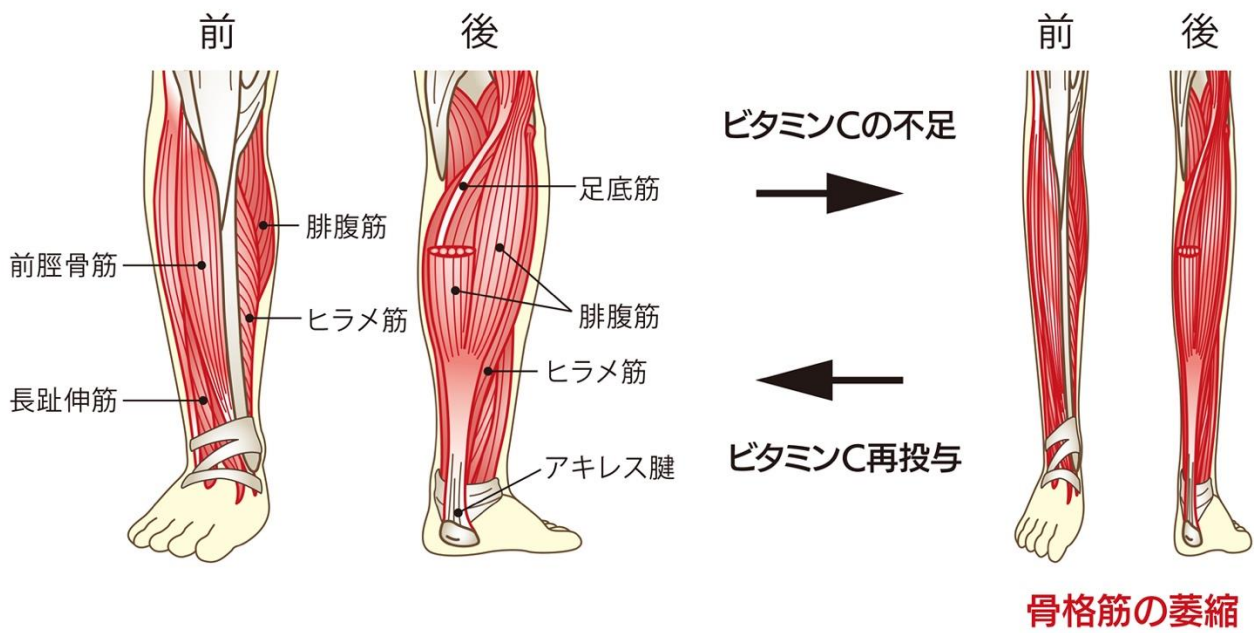
韓国釜山大学

Jaewon Lee 教授

順天堂大学

町田 修一 教授

(別紙)



図の説明

(図1) 骨格筋でビタミンCが不足すると、性別に関係なく、骨格筋の萎縮や身体能力の低下をもたらす。また、ビタミンCの再投与により回復する。