

平成 21 年 6 月 1 日現在

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2007～2008

課題番号：19500441

研究課題名（和文） 摂食タイミングが、伸張刺激による筋萎縮抑制効果をも高めるか？

研究課題名（英文） Timing of feeding alters the suppressive effects of repetitive stretching on muscle atrophy in rats.

研究代表者 宮津真寿美（Masumi Inoue-Miyazu）
愛知医療学院短期大学・講師
研究者番号：50335056

研究成果の概要：

周期的伸張刺激によって筋萎縮は抑制される。この効果は、食事時間を加味すると、高まる可能性がある。本研究では、伸張刺激に近い時間に食事をすると、伸張刺激による筋萎縮抑制効果が高まるかどうかを検討した。その結果、伸張刺激の直後に摂食した方が、4 時間後に摂食するより筋萎縮抑制効果が大きいことがわかった。これらのことから、萎縮抑制のための運動は、食事時間も考慮した上で行うとさらに効果的であることが示唆された。

交付額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2007 年度	1,600,000	480,000	2,080,000
2008 年度	1,700,000	510,000	2,210,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,300,000	990,000	4,290,000

研究分野：リハビリテーション科学・福祉工学

科研費の分科・細目：運動療法学

キーワード：栄養学、リハビリテーション、医療・福祉、筋萎縮抑制、伸張刺激

1. 研究開始当初の背景

筋力トレーニングに栄養学的視点を取り入れることは、すでに一般的に行われている。しかし、リハビリテーションの分野では、筋萎縮を防ぐための運動療法において、栄養学と組み合わせて行われてはいない。我々は、除神経筋に周期的伸張刺激を行うと、萎縮を抑制することを示している。萎縮抑制を目的とした、より効果的な運動療法を開発するため、この伸張刺激による萎縮抑制効果が、食事の条件で高まるかどうかを明らかにしたいと考えた。

2. 研究の目的

より効果的な運動療法による筋萎縮防止策を開発するために、伸張刺激による筋萎縮抑制モデルを用い、効果的な摂食タイミングや摂取栄養素などの食事条件を明らかにすることを目的とする

3. 研究の方法

(1) 食事条件の教育

対象は、Wistar 系雄性ラット 7 週齢とした。飼料は、食事量を正確に測るため、一般に使

われる固形飼料ではなく、粉末飼料を用いた。一日の食事量の 90%を半分に分け 1 回食事量とし、1 日 2 回、1 回の食事時間を 1 時間で終えるよう 5 日間教育した。

(2) 食事時間管理下の伸張刺激

除神経術を行ったラットを、伸張刺激の直後摂食を行う直後摂食群、伸張刺激後 4 時間後に摂食を行う 4 時間後摂食群、さらに自由に食事がとれる自由摂食群に分けた。伸張刺激は、エーテル麻酔下で、1 日 15 分間ラットの左足関節を徒手にて繰り返し最大背屈させた。実験期間は、伸張刺激による筋萎縮抑制効果がわかっている 2 週間とした。

(3) 筋萎縮抑制の評価

筋萎縮の組織学的評価を行うため、ヒラメ筋を摘出し、凍結横断切片を作成し、H-E 染色を施し、筋線維断面積を測定した。

4. 研究成果

直後摂食群の方が、4 時間後摂食群より萎縮軽減効果が高かった。つまり、筋萎縮を防ぐための運動療法は、運動療法の時間に食事時間が近いと効果が高い可能性があることがわかった。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 4 件)

1、Agata N, Sasai N, Inoue-Miyazu M, Kawakami K, Hayakawa K, Kobayashi K, Sokabe M Repetitive stretch suppresses denervation-induced atrophy of soleus muscle in rats. *MUSCLE & NERVE* 査読有 2009 (in press)

2、Noboru Hasegawa, Miyako Mochizuki Improved effect of Pycnogenol on impaired spatial memory function in partial androgen deficiency rat model. *Phytother. Res.* 査読有 Jan 13. 2009

3、吉永麻里子, 伊藤亜沙美, 吉澤貴子, 村上太郎 持久運動前の分岐鎖アミノ酸投与による筋肉における eukaryotic initiation factor 4E binding protein 1 のリン酸化の増大. *中京女子大学研究紀要*. 審査有 42: 79-86 2008

4、Iwata M, Hayakawa K, Murakami T, Naruse K, Kawakami K, Inoue-Miyazu M, Yuge L, Suzuki S. Uniaxial cyclic stretch-stimulated glucose transport is mediated by a ca-dependent mechanism in

cultured skeletal muscle cells. *Pathobiology*. 査読有 74(3):159-68. 2007

[学会発表](計 14 件)

1、Taro Murakami, Ryoko Sakamoto, Saburo Sugiyama, Kazuhito Sakae, Akira Kitagawa, Tomoko Higuchi, Koitiro Hamada, and Satoru Mori Relationship between mood profiles and plasma tryptophan ratio during the competition period in elite female wrestler 2008 APS Intersociety meeting. The integrative biology of exercise V (South Carolina, USA) 2008 年 9 月 24 日

2、笹井宣昌, 縣信秀, 宮津真寿美, 早川公英, 河上敬介 自己・傍分泌を介さない伸張刺激による培養骨格筋細胞の肥大 第 43 回日本理学療法学会(福岡) 2008 年 5 月 17 日

3、竹中裕人, 岡元信弥, 伊東佑太, 縣信秀, 宮津真寿美, 河上敬介 ウェイトトレーニングモデルラットの作製と筋肥大効果の検証 第 43 回日本理学療法学会(福岡) 2008 年 5 月 17 日

4、川島隆史, 縣信秀, 宮津真寿美, 山本創太, 河上敬介 除神経ラットに対する他動的背屈トルクとヒラメ筋萎縮抑制効果の関係 第 43 回日本理学療法学会(福岡) 2008 年 5 月 17 日

5、酒瀬川恵美, 小林由美, 片岡亮人, 縣信秀, 宮津真寿美, 河上敬介 除神経筋に対する伸張刺激はアポトーシスを抑制しない 第 43 回日本理学療法学会(福岡) 2008 年 5 月 17 日

6、小林由美, 酒瀬川恵美, 片岡亮人, 縣信秀, 宮津真寿美, 河上敬介 筋萎縮モデルの種類と筋核のアポトーシス発生頻度の関係 第 43 回日本理学療法学会(福岡) 2008 年 5 月 17 日

7、片岡亮人, 縣信秀, 宮津真寿美, 河上敬介 周期的伸張刺激で除神経筋に発生する特異筋線維の特徴 第 43 回日本理学療法学会(福岡) 2008 年 5 月 17 日

8、西出圭吾, 辻一真, 片岡亮人, 縣信秀, 宮津真寿美, 村上太郎, 河上敬介 周期的伸張刺激による筋萎縮抑制は摂食タイミングで変わる 第 43 回日本理学療法学会(福岡) 2008 年 5 月 17 日

9、吉永麻里子、村上太郎 持久運動前の分岐鎖アミノ酸投与が骨格筋の 4E-BP1 のリン酸化に及ぼす影響 62 回日本栄養・食糧学会大会(埼玉) 2008 年 5 月 2 日

10、望月美也子、長谷川昇 持久的トレーニングと緑茶カテキン投与が更年期モデルラットの体組成に及ぼす影響、日本薬学会第 128 年会(横浜) 2008 年 3 月 27 日

11、笹井宣昌、縣信秀、宮津真寿美、河上敬介、早川公英、小林邦彦 伸張刺激による培養骨格筋細胞肥大の分子メカニズム - MEK/ERK 経路を抑制しても筋細胞が肥大した - 第 42 回日本理学療法学会(新潟) 2007 年 5 月 25 日

12、片岡亮人、縣信秀、笹井宣昌、宮津真寿美、河上敬介 周期的伸張刺激の日内頻度と筋萎縮抑制効果の関係について 第 42 回日本理学療法学会(新潟) 2007 年 5 月 25 日

13、縣信秀、笹井宣昌、宮津真寿美、河上敬介、小林邦彦 周期的伸張刺激による筋萎縮抑制は蛋白質合成経路の mTOR が関与する 第 42 回日本理学療法学会(新潟) 2007 年 5 月 25 日

14、川島隆史、縣信秀、笹井宣昌、宮津真寿美、山本創太、河上敬介 ラット足関節背屈運動を制御し、同時に関節トルクを測定できる装置の開発 第 12 回理学療法の医学的基礎学会(新潟) 2007 年 5 月 27 日

〔図書〕(計 3 件)

1、村上太郎(宮村実晴編)、真興交易、運動トレーニングと骨格筋のタンパク質代謝、身体トレーニングの科学、2009、336-343

2、Noboru Hasegawa Chemo-preventive action of tea against obesity. (Chapter 30) In Economic Crisis in Tea Industry. N. K. Jain, F. Rahman and P. Baker (eds.) Studium Press LLC, USA, pp279-289, 2008

3、村上太郎(谷政八編)、中央法規出版、代謝の概観、糖質の代謝、脂質の代謝、タンパク質の代謝、最新「栄養学」120-145 2007.

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

取得状況(計 0 件)

〔その他〕

特になし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

宮津 真寿美 (Masumi Inoue-Miyazu)

愛知医療学院短期大学・講師

研究者番号：50335056

(2) 研究分担者

長谷川 昇 (Noboru Hasegawa)

岐阜女子大学・家政学部・教授

研究者番号：10156317

村上 太郎 (Taro Murakami)

中京女子大学・健康科学部・教授

研究者番号：10252305

河上 敬介 (Keisuke Kawakami)

名古屋大学・医学部・准教授

研究者番号：60195047

笹井 昌宣 (Nobuaki Sasai)

姫路獨協大学・医療保健学・講師

研究者番号：2044762

(3) 連携研究者

なし