

心拍数が食事中 50%HRR まで増加した 重度アテトーゼ痙直型脳性麻痺者の1例

A Case of an Individual with Severe Athetospastic Cerebral Palsy whose Heart Rate Increased up to more than 50%HRR

寺田 泰人 寺田 恭子* 里中 綾子** 鈴木 伸治***
Yasuto Terada Kyoko Terada Ayako Satonaka Nobuharu Suzuki

Abstract

We reported the case of a 32-year-old man with severe athetospastic quadriplegic cerebral palsy whose heart rate markedly increased during lunch. Heart rate was continuously recorded during his stay at the local care center. Heart rate at rest was 86 beats/min and increased during lunch up to more than 134.9 beats/min equivalent to 50% heart rate reserve (HRR) that may satisfy the exercise intensity necessary to improve cardiorespiratory fitness.

On another day, heart rate was recorded again during lunch. Electromyography was also recorded via surface electrodes that were attached on the right masseter, left sternocleidomastoid, left rectus abdominis, and left rectus. During 37 minutes of his lunch, duration of heart rate less than 29% HRR, 30 to 49%HRR, and more than 50%HRR were 16 minutes, 20 minutes 3 seconds, and 57 seconds, respectively. Increased muscle activity of left sternocleidomastoid, left rectus abdominis, left rectus femoris and right masseter were also observed.

It may seem that he struggled to eat, however, he admitted that he actually enjoyed eating. Besides, frequent involuntary movements that occur during

eating may benefit his aerobic fitness because continuous heart rate showed that he is sedentary almost most of the day except for lunch and recreation. This finding alerts us to reconsider the decision to implant an intrathecal baclofen pump that forces muscles to relax, or thoughtless selection of gastrostomy for tube nutrition.

I. はじめに

医学の発展に伴い身体障害者数は年々増加傾向にある（厚生労働省，2014）。健康の維持増進のためにエクササイズが奨励され，多くの身体障害者にとっても車いすスポーツはライフスタイルの一部となっている（Barfield ら，2005; United States Department of Health and Human Service, 2010）。定期的なエクササイズは二次的なリスクを低減し，機能も改善することがわかっている（Kosma ら，2002; Davis, 1993）。しかし，身体障害者の全てが定期的なエクササイズを行っているわけではない（Rimmer ら，1996; Van den Berg-Emons ら，1996; Wu ら，2001）。また車いすを自ら駆動できないほど重度な身体障害があるとエクササイズはおろか極端に安静なライフスタイルを送る可能性が考えられる。

著者らは重度身体障害者の中で最も割合が多い重度脳性麻痺者の体力の向上と健康の維持・増進のスポー

* 名古屋短期大学

** 名古屋大学

*** 常葉大学

ツ方法の提供や身体活動量に関する研究を行っている (Terada, 2010; Terada ら, 2011; Terada, 2012; Terada ら, 2015; Terada ら (in press); Satonaka ら, 2011; Satonaka ら, 2012; Satonaka ら, 2014)。Satonaka ら (2011) は重度脳性麻痺者においては非運動性活動産出熱 (Nonexercise activities thermogenesis; NEAT) が有酸素運動能を向上させる可能性を指摘した。

しかし、日常生活活動の全てに介助が必要な重度脳性麻痺者が健康を維持するために十分な身体活動の機会を得ることは、例えば車いすダンスなどをレクリエーションの一環として定期的に行ったとしてもなお困難である (Terada ら, 2015)。著者らは通所施設でレクリエーションの一環として車いすダンスに参加し、食事時に発汗と不随意運動が著しく増加する重度アテトーゼ癱直型脳性麻痺がある症例に遭遇した。そこで本人の同意を得た上で通常日課が組まれている日で施設に居る間の連続心拍数の測定を実施し、また別日において昼食時のみの心拍数及び右咬筋、左胸鎖乳突筋、右腹直筋、および右大腿直筋の筋活動を同時に測定した。

II. 症例報告

本症例は岡崎市の通所施設に通う GMFCS Level IV (Palisano ら, 1995) のアテトーゼ癱直型脳性麻痺で 30 代の男性である。本症例は介助により車いすで移動する。咀嚼機能が障害されているが胃瘻は本人の意思により造設されており、食べ物はご飯 (白米) 以外をすべてミキサー食とし、介助により経口で摂取する。食事には 30 分から 1 時間程度の時間を要する。本症例は 1 週間に 5 日、通所の生活介護事業所 (施設) に通所し、日中約 6 時間をそこで過ごしている。重度な身体障害のため知的障害の有無や程度を客観的に評価することはできないが、目の動きや口元の動き (表情) による「はい」「いいえ」で意思疎通を行う。

III. 日中連続心拍数測定

本症例は通所施設に到着した後、心拍計 (model S810i Polar Electro Japan, Tokyo, Japan) を装着し午前 10 時 30 分から午後 3 時 30 分まで連続心拍数の測定を開始した。当日は通常プログラムが組まれており、午前中は身体を横にしてゆっくりと過ごした。当日昼食に要した時間は約 40 分であった。通常通り 20 名程度の施設利用者が食堂に入り、介助者とのや

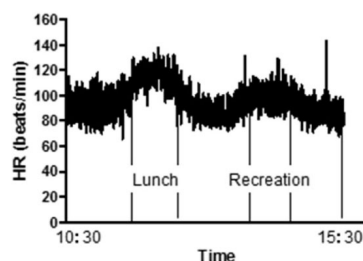


Fig.1

日中約 6 時間における連続心拍数の推移。心拍数はレクリエーション (スゴロク) 時に増加し、昼食時最大となった。理学療法士による訓練時は安静心拍数に戻った。

り取りを楽しむように、穏やかな雰囲気の中で行われた。食後の休憩を挟んでスゴロクゲームを行った。ゲーム後に再度休憩し、その後は理学療法士による訓練を受けた。図 1 は約 6 時間にわたる連続心拍数を示す。

心拍数の上昇は 2 回みられ 1 回目は昼食時であり 2 回目はレクリエーション時であった。最後約 30 分の理学療法士による訓練では心拍数は安静時心拍数に戻っていた (図 1)。心拍数は食事中最も増加し、最高心拍数は 134.9 拍/分であり、50%HRR (予備心拍数) の身体活動強度に相当した。

IV. 食事中の連続心拍数および咀嚼筋、体幹筋および四肢筋の筋活動

日中連続心拍数測定後約 1 カ月時に昼食時のみの連続心拍数と咀嚼筋、体幹筋および四肢筋の筋活動の測定を行った。食事を挟んで約 1 時間 10 分の連続心拍数の測定を行った。同時に右咬筋、左胸鎖乳突筋、右腹直筋、および右大腿直筋から筋電計 (Myotrace 400, Noraxon U.S.A., Scottsdale, U.S.A.) を用い表面筋電図を導出記録した。

図 2a は食事中の連続心拍数である。予備心拍数による身体活動強度を 29%HRR 以下、30~49%HRR、および 50%HRR 以上に分けると、それぞれの身体活動強度に費やされた累積時間は 37 分 0 秒間の全食事時間においてそれぞれ 16 分 0 秒、20 分 3 秒、および 57 秒であった。図 2b は測定時の連続写真を示す。食事中全身の筋緊張亢進や不随意運動が観察された。図 2c は食事中のそれぞれの筋活動を示す。食物を摂取時、咀嚼筋である咬筋に筋活動が認められた他、咀嚼

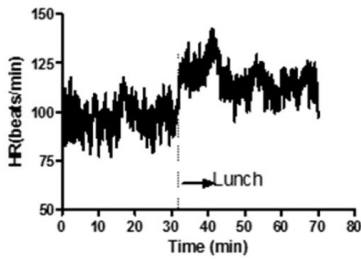


Fig.2a

食事前、食事中、および食事後の連続心拍数。
食事の開始により心拍数は急激に増加した。



Fig.2b

昼食時の様子。

ミキサーにかけたハンバーグを白米と混ぜながらスプーンで口に入れてもらい、それをゆっくり反芻しながら飲みこんでいる。食事は介助による経口摂取であり、食事中全身の筋緊張亢進や不随意運動が観察された。

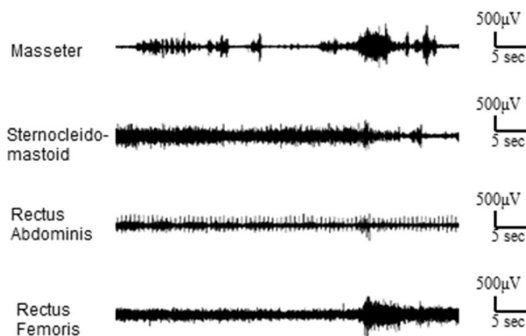


Fig.2c

食事中の咬筋 (masseter)、胸鎖乳突筋 (Sternocleidomastoid)、腹直筋 (Rectus Abdominis)、大腿直筋 (Rectus Femoris) の表面筋電図。

食事中、咀嚼筋である咬筋以外の筋活動が認められた。

には直接関係しない頭頸部の胸鎖乳突筋にも著しい筋活動が認められた。そればかりではなく、食事動作に参加しない大腿直筋や腹直筋にも筋活動の増加が認められ、全身の筋緊張亢進や不随意運動が確認された。

V. 考察

本症例では座位保持装置に座位の状態、介助で食物を摂取する間、咀嚼筋以外に全身の筋緊張が亢進し、それに伴い心拍数が増加することが客観的に示された。一般的に全身の筋緊張の亢進は有害な反応とみなされる。しかし、本症例のように全身の筋緊張亢進によって本人が必ずしも苦痛を感じるとは限らない。本症例では本人の意思により胃瘕は造設されておらず、食事は全介助である上、時間もかかる。また咀嚼筋の運動障害があるため食事をする様子が他人から見ればつらい行為と思われるかもしれない状況であった。しかし本症例は実際のところ食物の味や介助者との意思疎通を通して食事を楽しんでいた。さらに心拍数の増加は50%HRR以上にも達し、これは有酸素運動能を向上させる運動強度に匹敵するものである (American College of Sports Medicine, 2014)。ただし50%HRRの累積時間は1分未満であり、食事だけで有酸素運動能が向上する可能性は低いと言えよう (American College of Sports Medicine, 2014)。しかし、30~49%HRRでは20分以上あり、安静状態におかれた人の有酸素運動能のさらなる低下を防止するための推奨基準に合致するものであり (American College of Sports Medicine, 2014)、これは咬筋以外の胸鎖乳突筋、腹直筋、および大腿直筋の筋活動も増加する事実からも裏付けられた。従って、他に身体活動の機会に乏しい本症例にとっては経口摂取による食事は有酸素運動能の維持に十分貢献していると考えられる。食事の様子をただで経口摂取が胃瘕に比べ有害であるとする根拠はない。本症例が示した事実には重度な身体障害がある人たちの健康を考える上で極めて重要な意味が他にもあると考えられる。例えば、埋め込み式パクロフェンポンプなど筋弛緩を得る治療が常に有利とはいえないのではなかろうか。本症例が示した事実に普遍性があるかどうか、今後被験者を増やしてさらなる検討が望まれるが、胃瘕の増設や埋め込み式パクロフェンポンプの適応を安易に決定せず、食事時の動作などには特に注意深い観察を行うべきであることが示唆された。

VI. 結論

1 回の食事に 30 分～1 時間を要する重度アテトーゼ癱直型脳性麻痺男性の日常生活における連続心拍数の測定と昼食時の連続心拍数の測定, および咬筋, 胸鎖乳突筋, 腹直筋, および大腿直筋の表面筋電図の導出記録を行った。日常生活において心拍数はレクリエーション以外では昼食時に心拍数が増加し 30～49% HRR で 20 分以上持続し, 安静状態におかれた人の有酸素運動能のさらなる低下を防止するための推奨基準に合致する身体活動に相当することが明らかとなった。これは咬筋以外の胸鎖乳突筋, 腹直筋, および大腿直筋の筋活動も増加する事実からも裏付けられた。

引用・参考文献

- American College of Sports Medicine (2014). ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. Ninth Ed. Eds, Pescatello, L. S., Arena R., Riebe D., & Thompson P. D., Wolters Kluwer/ Lippincott Williams & Wilkins, pp. 162-193
- Barfield J. P., Malone J. A., Collins J. M., Ruble S. B. (2005). Disability type influences heart rate response during power wheelchair sport. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 37, pp. 718-723
- Davis G.M. (1993). Exercise capacity of individuals with paraplegia. *Med. Sci. Sports. Exerc.*, 25, pp.423-432
- 厚生労働省 (2014). 厚生労働省障害者白書平成 26 年度版 pp.26
- Kosma M., Cardinal B. J., & Rintala P. (2002). Motivating individuals with disabilities to be physically active. *Quest*, 54, pp. 116-132.
- Palisano R. J., Kolobe T. H., Haley S. M., Lowes L. P., & Jones S. L. (1995). Validity of the Peabody developmental gross motor scale as an evaluative measure of infants receiving physical therapy. *Phys. Ther.*, 75, pp.939-951
- Rimmer J. H., Braddock D., & Pitetti K. H. (1996). Research on physical activity and disability: An emerging national priority. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 28, 1366-1372
- Satonaka A., Suzuki N., & Kawamura M. (2011). The relationship between aerobic fitness and daily physical activities in nonathletic adults athetospastic cerebral palsy. *Gazz. Med. Ital.*, 70, pp.103-112
- Satonaka A., Suzuki N., & Kawamura M. (2012). Validity of submaximal exercise testing in adults with athetospastic cerebral palsy. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 93, pp. 485-489
- Satonaka A., Suzuki N., & Kawamura M. (2014). Aerobic fitness and skewness of frequency distribution of continuously measured heart rate in adults with brain injury. *Eur. J. Phys. Rehabil. Med.*, 50: pp.535-541
- Terada K. (2010). A case of study of cardiorespiratory response of a patient with sever cerebral palsy during on electric wheelchair dance. *Bull. Nagoya Coll.*, 49, pp. 19-26
- Terada K., Satonaka A., Terada Y., & Suzuki N. (2011). Cardiovascular responses of wheelchair dancers during dance. Part 1. *VISTA Scientific Conference Booklet*, pp.103
- Terada K. (2012). Issues in Practices of Wheelchair Dance in a Local Care and Rehabilitation Facility. *Bull. Nagoya Coll.*, 50, pp.147-157
- Terada K., Satonaka A., Terada Y., Suzuki N. (2015). Cardiorespiratory response during wheelchair dance And autonomous regulation in bedridden individuals. *Abstract of Annual Meeting of European College of Sports Science*, ID-146
- Terada K., Satonaka A., Terada Y., Suzuki N. (2014). Cardiorespiratory responses during wheelchair dance in bedridden individuals with severe athetospastic cerebral palsy. *Gazz Med Ital*, in press
- United States Department of Health and Human Services (2000). *Healthy People*, Second Ed. Washington, DC, pp.6: 3-6: 28
- Van den Berg-Emons, R. J., Saris W. H. M., Westerrerp K. R., & van Baak M. A. (1996). Heart rate monitoring to assess energy expenditure in children with reduced physical activity. *Med.Sci.Sports Exerc.* 28, pp. 496-501
- Wu S. K., & Williams T. (2001). Factors influencing sport participation among athletes with spinal cord injury. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 33, pp. 177-182