

【症例報告】

## チームによるリスク管理でリハビリテーション治療を行った 重症閉塞性肥大型心筋症を合併した蘇生後脳症の1症例

来住野 健 二<sup>1</sup> 中山 恭 秀<sup>1,2</sup> 安保 雅 博<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 東京慈恵会医科大学附属病院リハビリテーション科

<sup>2</sup> 東京慈恵会医科大学リハビリテーション医学講座

(受付 2024年2月15日 / 受理 2024年4月5日)

### A CASE OF POST-RESUSCITATION ENCEPHALOPATHY COMPLICATED BY SEVERE HYPERTROPHIC OBSTRUCTIVE CARDIOMYOPATHY TREATED WITH REHABILITATION THERAPY WITH TEAM-BASED RISK MANAGEMENT

Kenji KISHINO<sup>1</sup>, Yasuhide NAKAYAMA<sup>1,2</sup> and Masahiro ABO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Rehabilitation, The Jikei University Hospital

<sup>2</sup>Department of Rehabilitation Medicine, The Jikei University School of Medicine

We report a case of post-resuscitation encephalopathy in a patient at high risk of cardiac events due to hypertrophic obstructive cardiomyopathy, in which effective sit-to-stand training was achieved through risk management using objective measures such as setting the maximum heart rate. The patient, a 70s woman, had a poor neurological prognosis, and her activities of daily living improved to the level where she was able to ride in a wheelchair and perform mimetic activities, even after more than a month of lying in bed from his previous doctor. When rehabilitation treatment is required even for high-risk patients, the team is required to make decisions, manage risks, and provide sufficient informed consent to patients and their families. In addition, manpower as a team is necessary, and because the patient is in an acute stage, it is important to collaborate not only with therapists but also with multiple other professions.

(Tokyo Jikeikai Medical Journal 2024;139:47-52)

Key words : hypertrophic obstructive cardiomyopathy, post-resuscitation encephalopathy, team collaboration, risk management

#### I. 緒 言

急性期病院のリハビリテーション診療では、離床や運動療法に難渋するさまざまな疾患、病態を経験する。肥大型心筋症 (hypertrophic cardiomyopathy: HCM) はその一つで、原発性の心筋肥大と左室拡張機能低下を特徴とし、突然の失神や心停止を生じる疾患である。その中でも、心室中隔左室面と僧帽弁前尖の間に機能的狭窄を呈するものを、

閉塞性肥大型心筋症 (hypertrophic obstructive cardiomyopathy : HOCM) といい、HCMの約20～30%を占める<sup>1)</sup>。HOCMは、運動による酸素受容の増大で心収縮力が増強し、前負荷および後負荷が低下することから左室流出路圧較差が増大する。圧較差が大きい重症例では、ガイドライン上運動療法が禁忌となっている<sup>1)2)</sup>。一般的な治療としては、突然死の予防と心不全や不整脈などの症状に対してβ遮断薬、Ca拮抗薬、Ia群抗不整脈

などの薬物療法と、中隔縮小治療などの非薬物治療が行われる。特に、心停止の既往がある症例は、植込み型除細動器 (implantable cardioverter defibrillator : ICD) の導入がガイドライン上も強く勧められている<sup>1)</sup>。また、重要となるのが労作に対するリスクへの患者自身の理解である。日常生活の管理として、激しい運動を禁止する指導が行われるが、リハビリテーション治療の報告でも、身体活動量計を用いた運動療法を実施し、過負荷にならない運動を評価し患者に理解させることが有効であったとしている<sup>3)4)</sup>。一方で、急性期病院では、脱水や頻脈など全身状態が安定していないケースも多く、労作が加わることでさらに圧較差が増大するリスクがある。また、意識障害などを合併し運動負荷についての患者自身の理解が難しい状況では、リハビリテーション自体が適応とならない場合もある。

また、HOCMなどから生じた循環不全または呼吸不全により、脳に十分な酸素供給ができなくなり、中枢神経障害をきたした状態を蘇生後脳症 (post-resuscitation encephalopathy) という。神経症状は一様ではなく、障害の程度は軽度のものから植物状態や脳死のような重篤なものまである。低酸素状態が4~6分続いた場合、生命予後のみならず神経学的予後も不良であるとされ、特に15分以上の心肺停止が続いた場合の社会復帰例の報告は非常に少ない<sup>5)6)</sup>。予後不良と想定された蘇生後脳症のリハビリテーション治療例についての報告も少ない。

今回、HOCMにともなう心室細動から心肺停止に至り、蘇生後脳症を呈した症例を経験した。リスク管理が重要であるHOCMの運動療法であるが、本症例は重症の蘇生後脳症であり意思疎通が困難であった。本来であれば積極的な離床、立位などは推奨されない中で、モニタリングなど客観的指標を利用したリスク管理と緊急時の体制づくりによって、有効な治療効果が得られたためここに報告する。

## II. 倫理的配慮

本報告はリハビリテーション科医師指示の下、データを使用する旨を口頭で説明し、文章で同意

を得た。

## III. 症例提示

症例は既往に子宮がん、急性肝炎をもつ70代女性 (身長150.0 cm, 体重47.7 kg) であった。家族歴は心筋症を含めて特記すべきものはなかった。現病歴は、X日 (第1病日) に路上で倒れているところを発見され、心肺停止の状態でもA病院へ救急搬送された。HOCMにともなう心室細動 (ventricular fibrillation : VF) の診断となり、心肺蘇生なし (no flow) が10分程度、心肺蘇生 (low flow) および自己心拍再開 (return of spontaneous circulation : ROSC) に30分程度時間を要した。HOCMに対するリスク管理として安静臥床で加療が継続されていたが、蘇生後脳症による遷延性意識障害が残存していた。家族が東京慈恵会医科大学附属病院 (当院) における反復性経頭蓋磁気刺激 (repetitive Transcranial Magnetic Stimulation : rTMS) 治療を希望し、第46病日に転入院となった。しかし、転入院時にはGlasgow Coma Scale (GCS) にてE4VTM5とある程度の覚醒は得られており、癲癇誘発の観点からrTMSは適応外となり通常リハビリテーションの処方となった。初回介入時 (第48病日) の身体所見をTable 1へ示す。開眼は十分で笑顔などの表情も認めたが、指示従命や模倣は困難であった。また、強剛痙縮 (rigidospasticity) をともなう四肢麻痺を認めた。さらに、触覚刺激や関節運動により誘発される不定リズムのミオクローヌス様の不随意運動を認めた。以上より、蘇生後脳症における予後不良の状態を呈していた。また、HOCMについて当院循環器内科による心臓超音波検査では、全周性壁肥厚および収縮期僧帽弁前方運動 (systolic anterior movement : SAM)、最大圧較差 (max pressure gradient) 51.6 mmHgの左室流出路狭窄を認めた (Table 2)。本来であれば外科的治療やICD埋め込みの適応であったが、意識障害や意思疎通困難な状況、発熱、発汗などの全身状態不良から、内服によるコントロールのみの保存加療となった。リハビリテーション治療としては、循環動態のリスクを顧みて、床上での拘縮予防から開始した。第52病日に、あらためて家族へrTMS治療の非実施、

Table 1. Physical findings at admission and discharge

At the time of admission, the patient had a poor prognosis due to post-resuscitation encephalopathy, and was also at high risk for HOCM, such as fever and dehydration.

|                                     | admission  | discharge from hospital                             |
|-------------------------------------|--|---|
| general condition                   | feverish (> 38°C)<br>excessive sweating<br>mild malnutrition                                   | occasional fever (< 37.5°C)                         |
| physical function                   |  |   |
| level of consciousness              |  |   |
| Glasgow Coma Scale                  | E4 VT M5<br>pupillary reflex +<br>There is a follow-up on the stimulus                         | E4 VA M5  |
| respiratory function                | unilateral spatial neglect +<br>tracheostomy<br>heat and moisture exchanger<br>a lot of sputum | tracking to the right is possible<br>speech cannula |
| motor function                      | bilateral hemiplegia (Rt < Lt)<br>myoclonus +  | imitation movement +                                |
| basic motion                        |  |   |
| Ability for Basic Movement Scale II | total score 7  | total score 11                                      |
| turn over from the supine position  | 2=totally dependent  | 2=totally dependent                                 |
| sit up                              | 1=prohibited from moving   | 2=totally dependent                                 |
| remain sitting                      | 1=prohibited from moving   | 3=partially dependent                               |
| stand up                            | 1=prohibited from moving   | 2=totally dependent                                 |
| remain standing                     | 1=prohibited from moving   | 2=totally dependent                                 |

Table 2. Physiological examination at the time of admission

Echocardiography at the time of admission revealed severe HOCM, including circumferential wall thickening, anterior systolic mitral valve motion, and left ventricular outflow tract stenosis.

| physiological tests                       | Aadmission         |
|---|--------------------|
| Echocardiography                          |                    |
| ejection fraction                         | 57.10 %            |
| interventricular septum thickness         | 19.0 mm            |
| left ventricular posterior wall thickness | 15.3 mm            |
| left ventricular outflow tract            |                    |
| Vmax                                      | 3.59 m/s           |
| max pressure gradient                     | 51.6 mmHg          |
| systolic anterior movement                | +                  |
| mitral-valve regurgitation                | + moderate         |
| electro-cardiogram                        | negativeT          |
|   | ventricular strain |

代案としての通常リハビリテーション治療の実施を説明した。家族のリハビリテーション治療に対する強い期待から、意識レベル改善に向けた治療の検討を行い、抗重力位での姿勢保持による網様体賦活系への刺激入力を図るため端座位練習を計画した。端座位負荷にともなうHOCMのリスク管理をTable 3に示した。中止基準とする最大心拍数をKarvonen法から軽度負荷で算出し設定し

た。さらに、心拍出量の低下は血圧、不整脈は心電図、肺うっ血は経皮的動脈血酸素飽和度、めまいや失神は意識レベル、心不全の増悪は体重変化、心胸比 (cardio thoracic ratio) と各項目でモニタリング強化する方針とした。また、緊急時の対応として、医師と療法士、看護師による救命処置を含めたフローを確認した。以上のリスクと対応について、家族への説明と同意を得た後、端座位練

Table 3. HOCM risk management associated with leaving the bed

The maximum heart rate during exercise load was calculated using the Karvonen method under mild load. We have strengthened monitoring for each risk.

| target heart rate = (220-age-Resting heart rate) × $\frac{\text{exercise intensity (※)}}{\text{Karvonen coefficient}}$ + resting heart rate |                                   |
|---|-----------------------------------|
|   | ※ Karvonen coefficient            |
|   | mild load 0.3 ~ less than 0.4     |
|   | moderate load 0.4 ~ less than 0.6 |
|   | altitude load 0.6 ~ 0.7           |
| anticipated Risks   | monitoring contents               |
| decreased cardiac output  | blood pressure                    |
| arrhythmia, myocardial ischemia   | electrocardiogram                 |
| dizziness, syncope  | level of consciousness            |
| pulmonary congestion  | saturation of percutaneous oxygen |
| heart failure   | body weight, cardiothoracic ratio |

習を開始した。心拍数や血圧などのバイタルサインが、至適範囲で維持できた状態で端座位練習を進め、第53病日には車椅子乗車が可能となった。離床時間が増えた中で、座位時に限るが覚醒時間の延長が得られ、右上下肢の随意性も向上した。さらなる運動負荷効果の検討から、第75病日より傾斜台 (Tilt table) を使用した立位練習を開始した。初回の実施では、傾斜角度50度で心拍数の上昇が認められたが至適範囲で推移し、傾斜角度60度にて血圧の低下を生じた。また、荷重に対する下肢筋群の筋活動は得られなかった。以上の結果と人的労力も考慮して、傾斜台による立位練習は週に1回、評価を目的とした実施とした。代わりにベッドサイドにおいて、端座位からの介助起立練習を導入した。また、病棟看護師による車椅子乗車などチームによる頻回の離床支援を実施した。HOCMに対する追加治療を検討するため第109病日に転院となったが、意識レベルの向上、不随意運動およびミオクローヌスの軽減、四肢の随意性向上が得られた。座位は、前方にテーブルを置き上肢支持を用いることで端座位が軽介助で5分程度可能となり、傾斜台での立位は傾斜角度70度が30分間可能となった。安静臥床であったADLは、治療中の有害事象を認めず日中の車椅子乗車が可能となった。

#### IV. 考 察

本症例は、意思疎通困難などの全身状態不良やHOCMによる心イベントの高いリスクを有していた蘇生後脳症であったが、最大心拍数を設定す

るなど客観的指標によるリスク管理を行うことで、座位練習や立位練習が実施できた。第一にHOCMにおけるリスク管理について、突然死はHCM関連死の約40%を占めるとされている<sup>1)</sup>。特に重要な危険因子として、「最近の心原性あるいは原因不明の失神 (特に6カ月以内の失神歴はリスクが高い)」が挙げられており、その他の修飾因子として、左室流出路閉塞 (> 30 mmHg) も該当している当症例においても、突然死のリスクは高い状況であった。本来であればICDの適応であったが、意識障害や意思疎通困難な状況、発熱、発汗などの全身状態不良から見送られた。心拍数のコントロールなど内服による薬物療法が主体となったが、明らかな感染兆候を伴わない中枢熱や安静時においても不安定な脈拍変化を認めたことから、脳幹性に自律神経障害の存在が疑われ、安定した薬効が得られているとは断言できなかった。それでも、端座位や傾斜台による立位練習時には、心拍数増加にともなう血圧の低下は認めなかった。傾斜台による立位練習の開始当初、傾斜角度60度から生じていた血圧低下は、足底刺激、下腿三頭筋の伸張を促しても反射、随意運動を含め下肢筋の収縮が困難であったことから、起立性低血圧を来たしていたと考えた。むしろ、血圧や末梢酸化に問題はなく、近位筋の収縮もほとんど得られないことから心後負荷はかかりにくい状況であったことが推察された。

HCMは、突然死のリスクから過度な運動療法が禁忌とされてきた経緯がある一方で、近年HCM患者に対する運動療法の効果を示した報告がなされている。Saberi<sup>7)</sup>らは、HCM患者136名

を運動トレーニング群と通常治療群に無作為に分け、16週間の介入を行った。運動トレーニング群は、心拍予備能の60%に相当する負荷強度で有酸素運動を開始し、16週間の期間中に漸増的に70%まで増加していった。介入の結果、運動トレーニング群は通常治療群と比較し、最高酸素摂取量が有意に改善したと報告している。また、期間中に重大な心イベントは発生しなかったと述べている。また、Klempfner<sup>8)</sup>らは、内科的治療を受けている有症状のHCM患者でも、監視型運動トレーニングプログラムによって明らかな身体機能改善が見込まれるとしている。いずれも、本症例とは異なり意識障害のないHCM患者に対する介入であるが、本症例においてもKarvonen法から軽度負荷での最大心拍数を設定したことで、有害事象を生じることなく治療が可能であった。HOCMにおいても、適切な運動負荷を設定し監視下で実施することで、安全で効果的なリハビリテーション治療が可能であることが示唆された。また、本症例では、第三者の客観的な指標のモニタリングでリスク管理が行えた。これは、患者自身の理解が困難な場合に、家族などへの指導として有効な手段となり得ることが示された。

次に、蘇生後脳症について、本症例は神経学的に予後不良例であったが、前医から1カ月以上続く臥床期間を経た後でも、車椅子乗車、模倣動作などが可能なレベルまで日常生活動作(ADL)が向上した。予後良好例の社会復帰やADL改善の報告は多数あるが、本症例のような予後不良例では、関節拘縮予防を目的とした関節可動域訓練の介入効果を報告しているものが多い<sup>9)</sup>。本症例においても、筋緊張異常に関しては、関節運動による増強が誘導されたため、基底核や脳幹GABA系の影響をベースとした前角細胞におけるIa線維発火閾値低下だけではなく、廃用性の筋腱短縮に伴うIb線維発火閾値上昇が関与していることが想定された。したがって、関節可動域訓練およびストレッチが効果的であったと考える。また、若年者ではあるが意識障害および四肢麻痺を認めていた予後不良例でも、歩行自立まで改善した報告や、重度意識障害を呈した蘇生後脳症患者に積極的な離床を行ったことで、緩やかな意識レベルの改善や首振りでのYes/Noの表出が可能となった報告

がなされている<sup>10)11)</sup>。本症例でも、VFによるlow flowが10分程度、ROSCまでに30分程度要しており、ROSC後72時間以内のミオクローヌス出現など、神経学的な予後不良例に該当した。リハビリテーション治療による大幅な利得は考えにくい。入院時には認めなかった模倣動作が出現しており、座位姿勢にともなう頸動脈圧受容器や背部筋群収縮を介したノルアドレナリンなどモノアミン系神経伝達物質によるシナプス可塑性は前頭葉機能にも有効であると考えられる。一方で、今回設定した最大心拍数が適切な運動負荷であったか、さらなる運動負荷の増大が可能であったかは課題となった。β遮断薬など心拍数コントロールをしている中で交感神経賦活の評価をするためには、瞳孔径などの評価も有用であった可能性がある。

最後に、チーム医療、連携の重要性について述べる。リハビリテーション診療におけるリスクには、「行うことにより生じるリスク」と「行わないことによるリスク」の2面性がある。そのようなリスクの把握から、「治療による利得」が「リスク」を上回ることが一般的である。そもそも、リハビリテーション診療が対象とする患者は、多種多様な疾患により比較的急変リスクが高い。そのためリハビリテーション診療は本質的にハイリスクな領域といえる。また、現代の医療では、「安心・安全」であることが特に重要視され、リスク管理は高度化・複雑化しており、一人の療法士だけでは担いきれない。本症例のように、高リスクであるケースは、なおさらのこと多職種によるチーム連携が必要となってくる<sup>12)</sup>。チームとしての方針決定やリスク管理、患者および家族への十分なインフォームドコンセントが、本症例の有効な治療に繋がったと考える。

## V. 結 語

重症HOCMを有した蘇生後脳症であっても、客観的なモニタリングと中止基準となる最大心拍数の設定により、離床による治療効果が得られた。高リスク症例であっても、チームとしての方針決定やリスク管理、患者および家族への十分なインフォームドコンセントが行えたことが、有効な治

療に至った要因と考えられた。

**著者の利益相反 (conflict of interest : COI) 開示 :**  
本論文の研究内容に関連して特に申告なし

## 文 献

- 1) 日本循環器学会, 日本心不全学会. 心筋症診療ガイドライン. 2018年改訂版. p.13-4, 18-24, 41-9, 57-8. [http://www.asas.or.jp/jhfs/////pdf/guideline\\_20190410.pdf](http://www.asas.or.jp/jhfs/////pdf/guideline_20190410.pdf). [accessed 2024-01-15]
- 2) 日本循環器学会, 日本心臓リハビリテーション学会. 心血管疾患におけるリハビリテーションに関するガイドライン. 2021年改訂版. p.32-7. [https://www.j-circ.or.jp/cms/wp-content/uploads/2021/03/JCS2021\\_Makita.pdf](https://www.j-circ.or.jp/cms/wp-content/uploads/2021/03/JCS2021_Makita.pdf). [accessed 2024-01-15]
- 3) 加治佐望, 荻野智之, 新井秀宜, 和田智弘, 高橋哲也, 森沢知之 ほか. 重症閉塞性肥大型心筋症に対するリハビリテーションの経験. 心臓リハ. 2011; 16: 222-7.
- 4) 藤岡紀子, 橋田英俊, 土手純治, 高石奈々, 松原美紀, 西宮由美子 ほか. 活動量計を用いた自宅での身体活動量の評価. 心臓リハ. 2010; 15: 126-9.
- 5) 今西正巳. 脳蘇生: 蘇生後脳症の病態—頭部CT所見から—. 救急医. 1999; 23: 1849-53.
- 6) 後藤泰伸, 綿貫崇史, 荒川芳輝, 北条雅人, 沈正樹, 山形専 ほか. 蘇生後脳症のMRI—時間的変化と予後の分析—. 脳と神経. 2001; 53: 535-40.
- 7) Saberi S, Wheeler M, Bragg-Gresham J, Hornsby W, P Agarwal P, Attili A, et al. Effect of moderate-intensity exercise training on peak oxygen consumption in patients with hypertrophic cardiomyopathy: a randomized clinical trial. JAMA. 2017; 317: 1349-57.
- 8) Klempfner R, Kamerman T, Schwammenthal E, Nahshon A, Hay I, Goldenberg I, et al. Efficacy of exercise training in symptomatic patients with hypertrophic cardiomyopathy: results of a structured exercise training program in a cardiac rehabilitation center. Eur J Prev Cardiol. 2015; 22: 13-9.
- 9) 瀬崎学, 小梅菊江, 桑原勇, 阿方裕, 吉嶺文俊, 栢森良二. 当院における低酸素脳症に対するリハビリテーションの検討. 理療新説. 2002; 6: 16-20.
- 10) 深谷孝紀, 江西一成, 井戸尚則, 岡山政由, 濱口幸久. 心停止後低酸素脳症による四肢麻痺患者に対する運動療法の経験. 理学療法学. 2009; 36(Suppl.2): 1143.
- 11) 鈴木美咲, 國友淳子, 東謙一, 松原秀徳, 山本満, 藤本幹雄. 予後不良と考えられた蘇生後脳症患者における意識とコミュニケーションの変化. 日本ヒューマンケア・ネットワーク会誌. 2019; 17: 49-53.
- 12) 前田真治. リハビリテーション医療における安全管理・推進のためのガイドライン. Jpn J Rehabil Med. 2007; 44: 384-90.