

## 研究報告



## 当院における心臓血管外科手術後リハビリテーションの進行状況 — 緊急手術と待機手術の比較 — \*

庄田好孝<sup>1)</sup>・鈴木辰幸<sup>1)</sup>・伊藤ちず<sup>1)</sup>・高岡真司<sup>1)</sup>・須田久雄<sup>2)</sup>

### 【要 旨】

【目的】心臓血管外科手術後の歩行獲得状況を緊急度別に検討する。【方法】対象は心臓血管外科新規開設後の2009年6月から2015年3月までに開心術を施行し、術後に心臓リハビリテーション（以下、心リハ）を行った489例である。緊急手術群（163例）と待機手術群（326例）の手術関連項目、心リハ進行状況を比較した。【結果】当院は緊急手術群が33.3%を占め、多いのが特徴であった。手術関連因子は術中輸血量は緊急手術群の方が多かったが、その他に差はなかった。緊急手術群では術後人工呼吸器装着時間、端座位開始、立位開始、歩行自立までの各日数は長かった。緊急手術群の77.9%、待機手術群の87.7%は退院時歩行自立であった。歩行自立の割合および退院時転帰に差はなかった。【結論】緊急手術群は待機手術群に比べ歩行自立までの期間は長い傾向にあるが、緊急手術群も的確な病状の把握と他職種連携により安全に心リハが施行可能で、待機手術群と緊急手術群は同一のリハスケジュールを進めることが出来る可能性がある。

キーワード：開心術、心臓リハビリテーション、歩行自立

### はじめに

心臓血管外科手術後は循環動態の安定化や各種合併症の予防と並行して、心臓リハビリテーション（以下、心リハ）を行うことが推奨されている<sup>1)2)</sup>。その心リハの内容は運動耐容能向上や患者教育など多岐にわたるが、術後早期はいかにスムーズに離床し、歩行自立できるかがポイントである。

しかしながら、心不全がコントロールされ待機的に手術が行われた症例と突然発症し緊急手術を行った症例では周術期の全身状態の管理が同じと

は言い難く、心リハの進行度やADLの改善具合に差が出るのが予想される。

そこで、本研究では心臓血管外科手術症例の離床・歩行自立を中心とした心リハの進行状況を、緊急度別に把握することを目的とした。

### 対象および方法

対象は当院の心臓血管外科の手術が始まった2009年6月から2015年3月までに冠動脈バイパス術（Coronary Artery Bypass Graft Surgery: CABG）、弁置換および形成術、人工血管置換術（胸骨正中切開を施行しない下行大動脈、胸腹部人工血管置換術は除外した）、心腫瘍摘出術を行い、手術後に心リハを施行した489例を対象とした。術式の分類は主たる疾患に対する手術に分類した。主たる手術に付して他の手術を同時に行った場合を複合手術とした。ただし、CABGはgraft本数に関係なく1手術とした。

高橋ら<sup>3)</sup>の報告を参考に左室形成術、心房または心室中隔欠損修復術も行った症例は除外した。

川田ら<sup>4)5)</sup>の報告を参考に、術前から歩行困難な

\* Clinical study of the rehabilitation for cardiovascular surgery in our hospital — A comparison of emergency surgery and elective surgery —

1) 名古屋市立東部医療センター リハビリテーション科  
(〒464-8547 愛知県名古屋市千種区若水1-2-23)  
Yoshitaka Shoda, PT, Tatsuyuki Suzuki, PT, Chizu Ito, PT, Shinji Takaoka, PT: Department of Rehabilitation, Nagoya City East Medical Center

2) 名古屋市立東部医療センター 心臓血管外科  
Hisao Suda, MD: Department of Cardiovascular Surgery, Nagoya City East Medical Center

# E-mail: CZK14275@nifty.ne.jp

症例、術前から重度の認知症や精神疾患などによりコミュニケーションがうまく取れず心リハが適切に行えなかった症例、整形外科疾患や脳血管疾患等のためにリハ治療中の症例、救急搬送時に脳梗塞症状（半身麻痺など）を主に搬送された症例、同一入院中に複数回の手術を行った症例も除外した。ただし、対象手術の後に再開胸止血術、閉胸術、創再縫合術、創デブリードマン、胸骨再固定術、内シャント造設術、ペースメーカー挿入術（CRT-D（両室ペーシング機能付き植込み型除細動器）、ICD（植え込み型除細動器））を含む、カテーテルアブレーション、気管切開術、胃瘻造設術、縦隔内大網充填術を行った症例は除かなかった。

今回の調査は心リハ進行状況・術後の歩行自立状況を評価するため、術前に歩行は自立していることを条件とした。歩行自立の基準は自宅内を1人で歩けることとし、杖や装具などの歩行補助具の使用に制限は設けなかった。

診療録より、年齢、性別、身長、体重、BMI（ボディマス指数）、入院日、手術日、退院日、術後入院日数、退院時転帰、手術をするに至った疾患、術式、手術の緊急度（緊急、待機）、手術時間、大動脈遮断時間、人工心肺装着時間、出血量、術中輸血量、術後集中治療室入室後の人工呼吸器装着時間、術前の歩行能力、心リハの進行状況（手術日からリハ開始、端座位開始、立位開始、歩行開始、歩行自立までの各日数）、術後歩行自立遅延理由（非自立も含む）を後方視的に調査した。

歩行獲得状況について、日本循環器学会のガイドラインに基づいて行われた高橋ら<sup>3)</sup>の先行研究を参考に、手術後4日目までに病棟内歩行が自立した症例を早期自立群、手術後5～8日目までに自立した症例を順調群、手術後9日目以降に歩行が自立した症例を遅延群、歩行が自立しなかった群を非自立群と定義し分類した。病棟内歩行自立とはBarthel Indexに準じて独りで45 m以上歩行できると判断されたものとし、装具や自助具（杖など）の有無を問わなかった。心リハに関する報告の多くは歩行自立を100 mや200 mを基準とし検討している<sup>3-16)</sup>が、当院ではその当時行っておらず、当科統一ルールで定期的にBarthel Indexを評価していたため、これを基準とした。

緊急手術群と待機手術群で、年齢、BMI、術式、手術時間、大動脈遮断時間、人工心肺装着時間、出血量、術中輸血量、術後集中治療室入室後の人工呼吸器装着時間、心リハの進行状況（手術日からリハ開始、端座位開始、立位開始、歩行開始、

歩行自立までの各日数）、術後入院日数、術後歩行自立遅延理由（非自立も含む）、退院時転帰を比較した。

統計学的手法は、t検定、 $\chi^2$ 乗検定を使用した。有意確率は5%未満を有意と判断した。

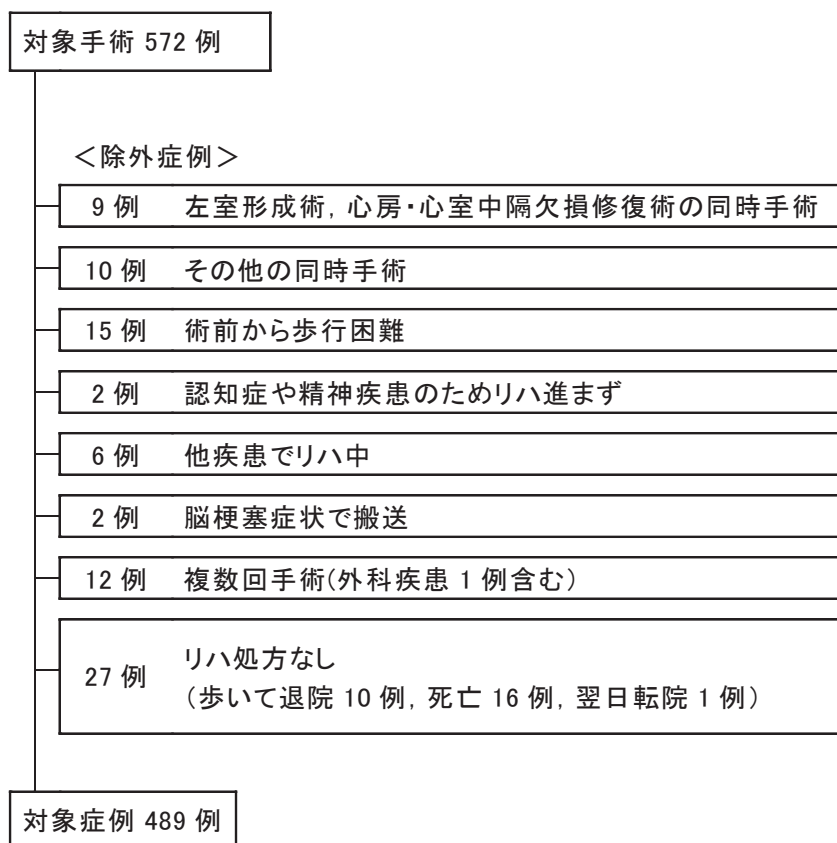
なお、本研究は名古屋市立病院臨床研究審査委員会によって承認された（整理番号15-04-307）。本研究に関係するすべての研究者は「ヘルシンキ宣言」および「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」（平成26年文部科学省・厚生労働省告示第3号）および実施計画書に従って本研究を実施した。本研究は、侵襲及び介入を伴わないため、研究を実施する旨を掲示して情報開示を行った。また、本研究は開示すべき利益相反関係にある企業はない。

## 結果

対象症例の選別を図1に、術式の内訳と術式別の比較を表1に示した。平均年齢は71.1 ± 10.4（23～92）歳、男性275例、女性214例であった。緊急手術の割合は163例 / 489例（33.3%）であった。その他に分類したのは重症心不全による三尖弁再置換術とDavid手術であった。緊急手術群は急性大動脈解離Stanford A型による人工血管置換術が最も多く（67例）、続いて大動脈弁狭窄症による急性心不全状態の大動脈弁置換術（28例）であった。複合手術の割合は緊急手術群では43例（26.3%）、待機手術群では137例（42.0%）だった。

緊急手術群と待機手術群の比較を表2に示した。緊急手術群と待機手術群の手術関連項目では術中輸血量（ $p < 0.005$ ）に差があった。待機手術群では術後人工呼吸器装着時間が短く（ $p < 0.01$ ）、端座位開始までの日数（ $p < 0.01$ ）、立位開始までの日数（ $p < 0.01$ ）、歩行自立までの日数（ $p < 0.01$ ）は短かった。しかし、術後入院日数と退院時転帰に差はなかった。退院転帰が病院のうち、緊急手術群は39例中18例が、待機手術群は50例中28例が歩行自立で転院した。

緊急手術群（163例）の術後歩行獲得状況は早期自立群25例、順調群59例、遅延群43例、非自立群36例であった（表3）。緊急手術群の51.5%はガイドラインに準じて術後心リハを進めることができ、77.9%は歩行自立し当院を退院できた。一方、待機手術群（326例）の術後歩行獲得状況は早期自立群65例、順調群157例、遅延群64例、非自立群40例であった。待機手術群の68.1%はガイドラインに準じて術後心リハを進めることがで



※リハ処方なしの歩いて退院は主にリハ処方の出し忘れと考えられる。

図 1. 対象選別のフローチャート

表 1. 術式別の比較

| 術式            | 例数<br>(例) | 平均年齢 (範囲)<br>(歳) | 男 : 女<br>(例) | 緊急 / 待機<br>(例)       |
|---------------|-----------|------------------|--------------|----------------------|
| 全体            | 489       | 71.1 (23-92)     | 275 : 214    | 163 (43) / 326 (137) |
| on-pump CABG  | 81        | 69.7 (52-84)     | 64 : 17      | 15 (3) / 66 (6)      |
| off-pump CABG | 20        | 76.1 (58-90)     | 12 : 8       | 7 (0) / 13 (0)       |
| 大動脈弁置換術       | 158       | 74.3 (39-87)     | 78 : 80      | 41 (21) / 117 (52)   |
| 僧帽弁置換術        | 40        | 70.3 (44-87)     | 18 : 22      | 6 (4) / 34 (27)      |
| 僧帽弁形成術        | 53        | 69.2 (41-89)     | 21 : 32      | 9 (5) / 44 (28)      |
| 大動脈弁 + 僧帽弁置換術 | 10        | 70.4 (55-84)     | 9 : 1        | 1 (1) / 9 (7)        |
| 人工血管置換術       | 113       | 69.2 (31-92)     | 63 : 50      | 77 (8) / 36 (14)     |
| 心腫瘍摘出術        | 12        | 61.5 (37-81)     | 8 : 4        | 7 (0) / 5 (3)        |
| その他           | 2         | 50.0 (23-77)     | 2 : 0        | 0 (0) / 2 (0)        |

CABG: Coronary artery bypass grafting (冠動脈バイパス術)

その他は三尖弁再置換術, David 手術の 2 例だった。緊急 / 待機の症例数のカッコ内は複合手術症例数。

表 2. 緊急手術群と待機手術群の比較

|                          | 緊急手術 (163 例)    | 待機手術 (326 例)    | 有意確率      |
|--------------------------|-----------------|-----------------|-----------|
| 年齢 (歳)                   | 70.8 ± 11.5     | 68.4 ± 9.82     | n.s.      |
| BMI (kg/m <sup>2</sup> ) | 22.2 ± 3.4      | 22.9 ± 4.04     | n.s.      |
| 術式 例数 (割合)               |                 |                 |           |
| on-pump CABG             | 15 (9.2%)       | 66 (20.2%)      |           |
| off-pump CABG            | 7 (4.3%)        | 13 (4.0%)       |           |
| 大動脈弁置換術                  | 41 (25.2%)      | 117 (35.9%)     |           |
| 僧帽弁置換術                   | 6 (3.7%)        | 34 (10.4%)      |           |
| 僧帽弁形成術                   | 9 (5.5%)        | 44 (13.5%)      |           |
| 大動脈弁＋僧帽弁置換術              | 1 (0.6%)        | 9 (2.8%)        |           |
| 人工血管置換術                  | 77 (47.2%)      | 36 (11.0%)      |           |
| 心腫瘍摘出術                   | 7 (4.3%)        | 5 (1.5%)        |           |
| その他                      | 0 (0.0%)        | 2 (0.6%)        |           |
| 手術時間 (分)                 | 327.3 ± 120.1   | 341.9 ± 110.2   | n.s.      |
| 大動脈遮断時間 (分)              | 98.8 ± 57.7     | 104.1 ± 48.0    | n.s.      |
| 人工心肺装着時間 (分)             | 165.0 ± 78.7    | 170.3 ± 75.3    | n.s.      |
| 出血量 (ml)                 | 1373.0 ± 2483.2 | 1047.6 ± 1643.6 | n.s.      |
| 術中輸血量 (RCC の単位数)         | 5.7 ± 5.8       | 4.3 ± 5.1       | p < 0.005 |
| 術後人工呼吸器装着時間 (分)          | 1336.8 ± 2527.0 | 653.0 ± 1348.2  | p < 0.01  |
| ope 室抜管                  | 1 人             | 7 人             |           |
| 術後リハ開始までの日数              | 2.5 ± 2.3       | 2.1 ± 1.9       | n.s.      |
| 術後端座位開始までの日数             | 3.2 ± 3.3       | 2.4 ± 2.2       | p < 0.01  |
| 術後立位開始までの日数              | 3.3 ± 3.5       | 2.5 ± 2.6       | p < 0.01  |
| 術後歩行開始までの日数              | 4.6 ± 15.4      | 3.0 ± 5.4       | n.s.      |
| 術後歩行自立までの日数              | 9.4 ± 7.5       | 7.6 ± 5.7       | p < 0.01  |
| 術後入院日数                   | 23.7 ± 24.9     | 20.5 ± 22.3     | n.s.      |
| 退院時転帰 (自宅 / 病院 / 死亡)     | 118 / 39 / 6    | 266 / 50 / 10   | n.s.      |

CABG: Coronary artery bypass grafting (冠動脈バイパス術)

RCC: red cell concentrate (赤血球濃厚液)

n.s.: not significant

表 3. 緊急手術群と待機手術群の歩行獲得状況と歩行自立遅延理由の比較

|                | 緊急手術 (163 例) | 待機手術 (326 例) | 有意確率            |
|----------------|--------------|--------------|-----------------|
| 歩行獲得状況 例数 (割合) |              |              |                 |
| 早期自立群          | 25 (15.3%)   | 65 (19.9%)   |                 |
| 順調群            | 59 (36.2%)   | 157 (48.2%)  | n.s.            |
| 遅延群            | 43 (26.4%)   | 64 (19.6%)   |                 |
| 非自立群           | 36 (22.1%)   | 40 (12.3%)   |                 |
| 歩行自立遅延理由       | 79 例         | 104 例        |                 |
| (非自立を含む)       |              |              |                 |
| もともと低体力        | 12 (15.2%)   | 9 (8.7%)     | $\chi^2 = 15.5$ |
| 心不全            | 9 (11.4%)    | 11 (10.6%)   | df = 6          |
| 不整脈            | 6 (7.6%)     | 24 (23.1%)   | p < 0.05        |
| 中枢神経障害         | 17 (21.5%)   | 18 (17.3%)   |                 |
| 呼吸器系           | 12 (15.2%)   | 5 (4.8%)     |                 |
| 創のトラブル         | 7 (8.9%)     | 7 (6.7%)     |                 |
| 死亡             | 6 (7.6%)     | 10 (9.6%)    |                 |
| その他            | 13 (16.5%)   | 20 (19.2%)   |                 |

その他は腎臓系、不穏、抑うつ、整形外科疾患などを含む

n.s.: not significant



き、87.7%は歩行自立し当院を退院できた。術後歩行獲得状況は待機手術であるか緊急手術であるかに差はなかった。

待機手術群の歩行自立遅延理由は不整脈、中枢神経障害の順に多かったが、緊急手術群は中枢神経障害、もともと低体力、呼吸器系の順に多く、群間に違いを認めた ( $\chi^2 = 15.5$ ,  $df = 6$ ,  $p < 0.05$ )。「もともと低体力」は診療録より術前の日常生活に何らかの手助けが必要であったり、自宅周囲程度の歩行しかできなかった症例を指す。

## 考察

緊急手術の割合を高橋ら<sup>3)</sup>は11.7%、飛田ら<sup>15)</sup>は10.9%と報告し、渋川ら<sup>16)</sup>は80歳以上の心大血管手術に関する多施設研究で17.6%と報告している。当院は33.3%を占め、緊急手術症例が多いのが特徴であった。そこで、緊急手術群と待機手術群の手術関連因子と術後のリハ進行状況に関して検討した。

手術関連因子については、術中の輸血量は緊急手術の方が多かったが、その他の手術関連因子に差はなかった。緊急手術群は急性大動脈解離Stanford A型による人工血管置換術、大動脈弁狭窄症による重症心不全の大動脈弁置換術が多く、手術侵襲度が高い傾向にあった。緊急手術は救命を第一に考えるため単独手術が多かったが、待機手術は計画的に複合手術を行う傾向が高いため、手術時間などの手術関連因子に差が出なかったと考える。

術後の心リハ進行状況の比較では緊急手術群の術後人工呼吸器装着時間、術後の端座位開始、立位開始、歩行自立までの各日数は遅くなる傾向にあった。その大きな要因は緊急手術は術前状態が不安定であるため、術後の全身状態の安定化に時間を要するからであると考ええる。そのため、術後の人工呼吸器装着時間が半日長く、呼吸・循環状態が落ち着いた後の日勤帯に離床を促すため離床が1日遅くなった。

しかし、高橋ら<sup>3)</sup>の報告と異なり、緊急手術群は待機手術群に比べ歩行自立までの期間は遅れるものの、退院時の歩行獲得状況および退院時転帰に差はなかった。高橋ら<sup>3)</sup>の報告に比べて緊急手術群は歩行自立が約1日早く、待機手術群は約1.5日遅いため差が出なかった可能性がある。待機手術群が遅い理由は2012年度までは土日祝日は当科が休診で、2016年度までに徐々に土日祝日の診療を拡大したことが影響していると考ええる。高齢者が輸液ポンプや膀胱留置カテーテルを自己管理

して一人で歩行することは容易ではない。週末は看護師の指導・介助のもと離床・歩行が行われたが、活動範囲はベッドサイドから病棟内が中心であった。平日になってから院内歩行やリハ室での運動療法を行ったため遅くなったと考える。しかし、術後の適切な全身状態の評価に基づき積極的な心リハを行えば、待機手術群と緊急手術群は同一のリハスケジュールで進めることが出来る可能性があると考ええる。

待機手術における歩行非自立を高橋ら<sup>3)</sup>は6.7%、飛田ら<sup>15)</sup>は9.1%と報告し、渋川ら<sup>16)</sup>は80歳以上の心大血管手術に関する多施設研究で14.3%と報告している。当院は12.3%であり、歩行非自立の割合が多い傾向にあった。また、待機手術における退院時転帰の病院50例と死亡10例も少ないとは言い難い。これらは2つの理由が考えられた。1つ目は当院心臓血管外科が重症例にも適応があれば積極的に手術を選択する方針であるため、待機手術でも全身状態が良い人ばかりではなかったことである。今回の症例選択の基準のひとつの自宅内を1人で歩けることには歩行スピードや距離に制限がないため、術前のNYHA (New York Heart Association) 重症度分類のⅢ度やⅣ度の症例が含まれていることが影響していると考ええる。2つ目は関連病院（主に当時5病院あった名古屋市立病院と大学病院）との関係による影響である。関連病院から手術目的で転院してきた症例の多くは多岐にわたる合併症を有しており術後の内科的管理目的のため、大学病院を含む紹介元病院への転院を余儀なくされた。この転院は歩行自立かどうかは関係ないため、当院で継続加療していれば歩行遅延群となる可能性があった症例が歩行非自立となった。また、遠方からの紹介の場合、歩行・日常生活が自立していても、一度関連病院に転院してから自宅退院している場合もあった。紹介症例や維持透析症例などでは歩行能力と退院時転帰が一致しないことが歩行獲得状況と退院時転帰に影響していると考ええる。

次に心リハがスムーズにできなかった症例について検討する。歩行自立遅延理由は、待機手術群は不整脈、中枢神経障害、心不全、もともと低体力が多く、緊急手術群では中枢神経障害、もともと低体力、呼吸器系が多かった。待機手術群の歩行自立遅延理由を高橋ら<sup>3)</sup>は低体力、心不全、不整脈、熊丸ら<sup>11)</sup>は不整脈、心臓由来、上原ら<sup>13)</sup>は不整脈、心不全、西村ら<sup>8)</sup>は不整脈、易疲労、設楽ら<sup>9)</sup>は不整脈、飛田ら<sup>15)</sup>は低体力、循環器由来が多いとしている。それぞれの研究と本研究

では対象疾患が異なるが、不整脈と心不全、中枢神経障害が歩行自立に影響するという結果は同様であった。人工心肺を使用する手術では脳血流障害を呈する可能性があり、特に人工血管置換術ではその可能性が高い。緊急手術群は急性大動脈解離 Stanford A 型の人工血管置換術が半数を占めるため、中枢神経障害が最も多い歩行自立遅延理由となった。

本研究の限界は後方視的研究のため、歩行自立の基準が Barthel Index の 45 m であることと、歩行スピードや詳細な ADL 状況を把握できていないため他施設の報告と正確に比較ができないことである。また、転帰は同居家族の有無や構成、居住地、関連病院等の背景を考慮できていない。心リハは当院だけで完結するものではないため、この研究で術後早期に歩行非自立で転院した症例も関連病院退院時は歩行・ADL 自立し日常生活を送っている症例が存在すると考えられる。

心リハはリハ科職員だけでなく、医師、看護師、薬剤師、栄養士などのチーム医療で行われるべきものである。特に早期離床、歩行自立、ADL の改善、社会復帰においては病棟看護師との密接な連携は不可欠である。チーム全体がより質の高い心リハを提供できるようさらにレベルアップを図る必要がある。

## 結論

当院の特徴は緊急手術（33.3%）の割合が高いことだった。緊急手術群は待機手術群に比べ歩行自立までの期間は遅れるものの、術後の適切な全身状態の評価に基づき積極的な心リハを行えば、待機手術群と緊急手術群は同一のリハスケジュールで進めることが出来る可能性がある。

## 【文 献】

- 1) 心臓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(2007年改訂版). [http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2012\\_nohara\\_h.pdf](http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2012_nohara_h.pdf) (2009年4月26日引用)
- 2) 心臓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(2012年改訂版). [http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2012\\_nohara\\_h.pdf](http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2012_nohara_h.pdf) (2016年3月13日引用)
- 3) 高橋哲也, 櫻田弘治・他: 心臓血管外科手術後リハビリテーション進行目安の検討. 心臓リハビリテーション. 2012; 17: 103-109.
- 4) 川田稔, 川田恵・他: 弁膜症術後患者の歩行自立までの期間と歩行自立遅延理由の年代

- 別比較. 心臓リハビリテーション. 2010; 15: 151-154.
- 5) 川田稔, 川田恵・他: 大動脈人工血管置換手術後のリハビリテーションプログラム遅延例の検討. 心臓リハビリテーション. 2012; 16: 132-134.
- 6) 西村真人, 谷野晶子・他: 冠動脈バイパス術後症例における歩行獲得期間の年代別比較. 心臓リハビリテーション. 2006; 11: 83-85.
- 7) 棟近麻衣, 白石裕一・他: 高齢者冠動脈バイパス術後症例における心臓リハビリテーションプログラムについての検討. 心臓. 2011; 43: 167-173.
- 8) 西村真人, 松尾善美・他: 人工心肺装置の使用の有無により冠動脈バイパス術施行症例の術後歩行獲得日数は影響されるか. 心臓リハビリテーション. 2009; 14: 253-256.
- 9) 設楽達則, 高橋哲也・他: 冠動脈バイパス術後患者のリハビリテーション遅延例の検討— on pump と off pump との比較—. 心臓リハビリテーション. 2008; 13: 381-383.
- 10) 花房祐輔, 高木敏之・他: 大血管術後患者に対する急性期リハビリテーションの帰結に関する検討— 冠動脈バイパス術後患者との比較—. 心臓リハビリテーション. 2007; 12: 137-140.
- 11) 熊丸めぐみ, 高橋哲也・他: 心臓血管手術後のリハビリテーション遅延例の検討. 心臓リハビリテーション. 2002; 7: 109-112.
- 12) 安達裕一, 上坂建太・他: 胸部および胸腹部大動脈瘤患者における術式別のリハビリテーション経過の特徴. 理学療法学. 2015; 42: 503-510.
- 13) 上原さやか, 南淵明宏・他: 当院における開心術後の在院日数と心臓リハビリテーションについて. 心臓リハビリテーション. 2005; 10: 67-70.
- 14) 齊藤正和, 上坂建太・他: 多施設共同研究による偽腔開存型 Stanford type A 急性大動脈解離術後患者の術後リハビリテーション進行の検討. 心臓リハビリテーション. 2014; 19: 84-89.
- 15) 飛田良, 澁川武志・他: 当院における心臓手術後リハビリテーション進行の検討: 成長期に入った当院における今後の課題. 心臓リハビリテーション. 2016; 22: 44-50.
- 16) 渋川武志, 上坂健太・他: 80歳以上の高齢者における心大血管手術後100m歩行自立阻害因子の検討. 理学療法学. 2015; 42: 487-493.