

SHINGENシステム(Smart Health Information Gathering & Evaluation Network)を用いた心筋梗塞患者への遠隔心臓リハビリテーションの有用性を検討する

山梨大学医学部附属病院 循環器内科

特任講師 小林 剛

はじめに

心疾患は我が国の死因の第2位(75歳以上では第1位)で、日本国民の疾病による死亡・介護の主要な原因であり、全医療費の20%が循環器病に費やされている。そしてこの傾向は高齢人口の増加に伴い今後も加速すると予想される。高齢化社会を迎えた日本が直面している医療課題は、健康寿命の延伸と医療費増大の抑制である。

循環器病の重要3疾病の一つが血管病である。心筋梗塞に対して1980年代から再灌流療法が行われるようになり、その急性期予後は改善し経皮的冠動脈インターベンション(PCI)が標準治療となった。しかし、心筋梗塞生存例の約20%で1年以内に心血管イベントが発生し、慢性期には心筋梗塞既往例の約50%に主要冠動脈イベントが発生していた。生命予後の改善と並行して健康寿命の延伸が求められ、2018年に「循環器病対策基本法」が閣議決定し、2021年より「第二次脳卒中・循環器病克服5か年計画」が掲げられた。

その中で心臓リハビリテーションの重要性が大きく取り上げられている。その有効性はこれまでの複数の報告で明らかであり^(1, 2)、入院中に行う急性期と前期回復期の心臓リハビリテーション施行率は比較的高率である。しかし退院後に行う後期回復期以降の施行率が急激に低下し、対象者の7%しか受けられていない⁽³⁾。外来での心臓リハビリテーションは、運動療法にとどまらず二次予防のための疾患管理プログラムの役割も兼ね備えている。有効性を示すエビデンスと実態に大きなギャップが生じているのは、リハビリテーション施設へのアクセスや時間が障壁になっており、包括的在宅心臓リハビリテーションを社会実装する必要がある⁽⁴⁾。包括的在宅心臓リハビリテーションを社会実装するために本研究では、遠隔リハビリシステムを利用する。疾患管理プログラムを含む包括的在宅心リハに応用・至適化し、遠隔診療、レジストリーとして診療・臨床研究・基礎研究に活用する。

結 果

山梨大学循環器内科に急性冠症候群により入院した患者を対象とした。急性期入院中に急性期心臓リハビリテーションと前期回復期心臓リハビリテーションを行う。退院時に本人の状態に応じて作成した後期回復期リハビリテーションのメニューを、退院後も継続するように説明する。退院1か月後の外来は当院へ来院、以降は近医へ通院する。近医へ通院し

ている間も自宅でのリハビリ状況を入力してもらう「遠隔リハビリ群」、通常の外来診察のみを行う「標準治療群」、通院リハビリテーションを行う「通院リハビリ群」の3群を5か月追跡できた症例で比較する。急性冠症候群の退院時をベースラインとして、そのpatient characteristicsを表1に記載する。ベースラインでの遠隔リハビリ群は通院リハビリや標準治療群と比べて若年である傾向がみられた。

表1 Baseline patient characteristics

	標準治療	通院リハビリ	遠隔リハビリ
N	20	4	4
男, n (%)	15 (75)	3 (75)	3 (75)
年齢 (years)	75 (67-80)	68 (58-77)	62 (56-74)
BMI (kg/m ²)	23.6 (20.5-25.2)	23.7 (20.0-25.9)	22.9 (20.8-25.1)
高血圧, n (%)	12 (60)	2 (50)	2 (50)
喫煙歴, n (%)	15 (75)	3 (75)	3 (75)
糖尿病, n (%)	10 (50)	2 (50)	2 (50)
脂質異常, n (%)	9 (45)	2 (50)	2 (50)
eGFR (ml/min/1.73m ²)	50 (35-63)	54 (48-80)	61 (50-78)
BNP (pg/ml)	112 (28-242)	72 (38-151)	168 (92-298)
GNRI	86	88	90
LDL-C (mg/dl)	115 (96-142)	120 (90-155)	109(88-142)
Haemoglobin (g/dl)	11.5 (10.3-13.0)	12.9 (11.1-13.6)	11.5 (10.5-12.8)
6分間歩行距離 (m)	378 (300-460)	392 (312-445)	378 (290-425)
MLHFQ	33	36	28
SPPB	10	12	12
Ejection fraction (%)	48 (42-55)	51 (44-56)	42 (38-50)
頸動脈IMT(mm)	2.1 (1.5-2.5)	2.1(1.6-2.4)	2.0(1.4-2.8)

Data are expressed as the median and interquartile range (25th and 75th percentiles) or number (%) of patients. GNRI, Geriatric Nutritional Risk Index; MLHFQ, Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire; SPPB, Short Physical Performance Battery; BNP, brain natriuretic peptide; eGFR, estimated glomerular filtration rate; LDL-C, low-density lipoprotein cholesterol; IMT, intima media thickness

心筋梗塞への入院加療中の値をベースラインとして退院5か月追跡の結果

エントリー後5か月の追跡をできた遠隔リハビリ症例は現在4例である。遠隔リハビリ群では週に1度リハビリの状況を入力してもらう。全症例で14週/20週(70%)以上の入力を得られている。

遠隔リハビリと通院リハビリともに、標準治療群と比べて筋力・運動機能指標に差はみられていない(SPPB median:標準/通院/遠隔 12/12/12)。これはいずれの群もベースライ

ンからSPPBが良好であったことが影響している。一方QOLスコアは遠隔リハビリと通院リハビリ群で標準治療群よりも良好な傾向が認められた（MLHFQ median: 標準/通院/遠隔 11/3/4）。

脂質パラメーター、糖尿病といった冠危険因子の管理、Ankle brachial indexや頸動脈エコーでの内膜肥厚（Intima media thickness）にはいずれの群間でも傾向がみられていない。栄養状態の指標は通院リハビリならびに遠隔リハビリ群で標準治療群より良好である傾向にある（GNRI median: 標準/通院/遠隔 88/96/96）。

心エコーでの左室収縮能、左室拡張能、洞調律の維持率、BNP値は3群で明らかな傾向を認めていない。

冠動脈の再血行再建率、胸痛や心不全発症による再入院率、心血管死亡率、総死亡率について症例の経過を追跡している段階である。

表2

	標準治療	通院リハビリ	遠隔リハビリ
N	20	4	4
BMI (kg/m ²)	23.4 (20.1-25.1)	23.5 (20.2-25.2)	22.9 (20.4-25.0)
eGFR (ml/min/1.73m ²)	52 (31-62)	51 (44-70)	58 (48-74)
BNP (pg/ml)	124 (34-192)	92 (28-146)	144 (48-156)
GNRI	88	96	96
LDL-C (mg/dl)	74 (58-100)	72 (56-92)	68(60-74)
Haemoglobin (g/dl)	11.2 (9.8-13.1)	12.5 (10.9-13.6)	12.2 (10.2-13.8)
MLHFQ	11	3	4
SPPB	12	12	12
Ejection fraction (%)	50 (44-58)	52 (42-58)	44 (38-58)
左室流入血流比	0.62 (0.42-0.82)	0.74 (0.64-0.78)	0.75 (0.66-.0.78)
洞調律 (%)	16 (80)	3 (75)	4 (100)

考 察

よく言われるように通院による集合型リハビリの阻害要因に、患者側要因として通院の負担、モチベーション、医療側要因として提供医療機関の欠如があげられる。今回の検討では当初20名導入した通院リハビリ群は1か月の継続は9名、5か月での継続は4名まで低下した。一方で遠隔リハビリは患者側のデジタルリテラシーの影響を強く受ける。昨今の高齢者は新たなデバイスの設定やwifi環境の構築までは難しくとも、デジタルデバイスの使用率が上がりスマートフォンの保持率は高い。遠隔リハビリの方法を説明し導入の了承を得ることができればその完遂率は高い。現時点で導入を了承した症例の80%が5か月まで遠隔リハビリ

を行えている。

遠隔リハビリの効果はさらなる追跡をもって判断が必要であるが、通院リハビリと同様の有効性を示す傾向にある。既報の遠隔リハビリの代表格にFit@Home⁽⁵⁾、ReMOTE-CR⁽⁶⁾、TeleHab III⁽⁷⁾がある。リアルタイム双方向通信で運動療法を提供するシステムや、疾病教育と生活指導を遠隔で提供するシステムなど相違がある。我々のシステムは時間差を伴った監視型で生活指導を提供する。地域の特性にマッチし、許容される人的コスト内でその地域の医療機関と協働して継続できるシステムであるか確認していく。

要 約

遠隔リハビリを導入することのできる症例は通院リハビリと比べて継続率が高く、通院リハビリを継続できた症例と同程度の効果を持つことが現段階で期待される。

文 献

1. McMahon, SR · Ades, PA · Thompson, PD. The role of cardiac rehabilitation in patients with heart disease *Trends Cardiovasc Med.* 27:420-425, 2017.
2. Piotr Ponikowski, Adriaan A Voors, Stefan D Anker, Héctor Bueno, John G F Cleland, Andrew J S Coats, Volkmar Falk, José Ramón González-Juanatey, Veli-Pekka Harjola, Ewa A Jankowska, Mariell Jessup, Cecilia Linde, Petros Nihoyannopoulos, John T Parissis, Burkert Pieske, Jillian P Riley, Giuseppe M C Rosano, Luis M Ruilope, Frank Ruschitzka, Frans H Rutten, Peter van der Meer; Authors/Task Force Members; Document Reviewers. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC) . Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC, *Eur J Heart Fail.* 18 (8) :891-975. 2016.
3. Kentaro Kamiya, Takanobu Yamamoto, Miyuki Tsuchihashi-Makaya, Toshimi Ikegame, Tetsuya Takahashi, Yukihiro Sato, Norihiko Kotooka, Yoshihiko Saito, Hiroyuki Tsutsui, Hiroaki Miyata, Mitsuaki Isobe. Nationwide Survey of Multidisciplinary Care and Cardiac Rehabilitation for Patients With Heart Failure in Japan - An Analysis of the AMED-CHF Study. *Circ J.* 83 (7) :1546-1552. 2019.
4. Randal J Thomas, Alexis L Beatty, Theresa M Beckie, LaPrincess C Brewer, Todd M Brown, Daniel E Forman, Barry A Franklin, Steven J Keteyian, Dalane W Kitzman, Judith G Regensteiner, Bonnie K Sanderson, Mary A Whooley. Home-Based Cardiac Rehabilitation: A Scientific Statement From the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation, the American Heart Association, and the American College of Cardiology. *J Am Coll Cardiol.* 74 (1) :133-153. 2019.

5. A 12-week cardiac telerehabilitation programme does not prevent relapse of physical activity levels: long-term results of the FIT@Home trial Rutger W M Brouwers, Hareld M C Kemps, Cyrille Herkert, Niels Peek, Jos J Kraal. *Eur J Prev Cardiol.* 29 (7) :e255-e257, 2022.
6. Effects and costs of real-time cardiac telerehabilitation: randomised controlled non-inferiority trial. Ralph Maddison, Jonathan Charles Rawstorn, Ralph A H Stewart, Jocelyne Benatar, Robyn Whittaker, Anna Rolleston, Yannan Jiang, Lan Gao, Marj Moodie, Ian Warren, Andrew Meads, Nicholas Gant. *Heart.* 105 (2) :122-129. 2019.
7. Cardiac telerehabilitation: A novel cost-efficient care delivery strategy that can induce long-term health benefits. Ines Frederix, Francesca Solmi, Massimo F Piepoli, Paul Dendale. *Eur J Prev Cardiol.* 24 (16) :1708-1717. 2017.