

心臓リハビリテーションにおける運動療法支援システムの開発

伊深 大祐[†]平間 大貴[†]皆月 昭則[†]釧路公立大学[†]

1. はじめに

心臓リハビリテーションとは、傷病のため心臓をいたわるように安静な生活を続けたことによって、運動能力や身体の調節機能が低下した患者が1日も早く社会生活や家庭生活に戻るためのもので、安全に質の高い生活を取り戻すプログラムのことである。

心筋梗塞、狭心症、心臓手術後の患者は、退院後も継続的な心臓リハビリテーションが必要になる。しかし現在、退院後の心臓リハビリテーションにおける外来リハビリテーションの中断例が約6割強というデータも報告されている[1]。その要因として、心臓リハビリテーションの施設が少ないことや地方では専門病院との距離が遠いこと、交通手段がないこと、心臓リハビリテーションに対する認知度が低いことが挙げられる[2]。

本研究では上記の問題を解決するために、心臓リハビリテーションにおける運動療法の継続に着目した。心臓リハビリテーションが必要な患者を運動療法という視点から支援する。本システムはスマートフォンで利用できるものとした。結果、スマートフォンを利用することによって、病院との距離や交通手段などの不便さが理由で外来リハビリテーションが行えなかった患者も自宅でも容易にリハビリテーションを行うことができる。現在、普及が拡大しているスマートフォンを利用することで患者にとって心臓リハビリテーションを身近なもの意識してもらう。

2. 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とは、安全に質の高い生活を取り戻すプログラムのことである。そこで心臓リハビリテーションについて、2.1では心臓リハビリテーションによる効果について述べる。2.2では運動療法について述べる。

2.1 心臓リハビリテーションによる効果

心臓リハビリテーションによる身体への効果のうち最も効果の大きいのが運動能力の増加であるが、そのほかにも心臓リハビリテーションによる身体への効果がある。その中で運動能力の増加と同様に効果の大きいとされているのが、病気の再発の予防である。

図1のグラフは心筋梗塞後の心臓リハビリテーションにおける運動療法の実践患者と非実践患者の経過を比較したものである。図1が示すように運動療法を実践している患者の生存率は健常者とほぼ変わらないが、運動療法を実践していない患者の生存率は健常者と比較すると低い値になっている[3]。このデータから心臓リハビリテーションが病気の再発を予防していることがわかる。

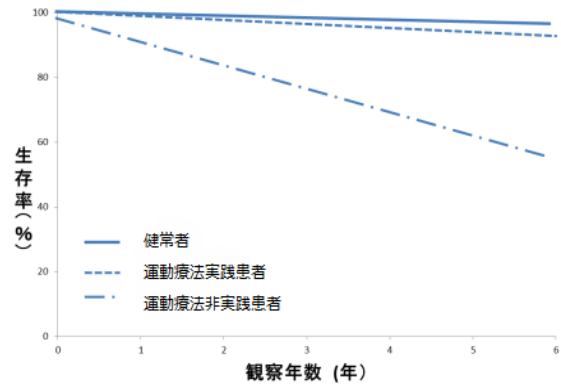


図1 心筋梗塞後の運動療法実行患者と運動療法非実践患者の比較

2.2 運動療法について

心臓リハビリテーションにおいて中心的に行うのが運動療法である。運動療法を行うことで心肺の機能を向上させ、心臓トラブルの発生率や心臓にかかる負担を軽減させる効果がある。運動療法の内容は個人で決めるものではなく、医師に指導された運動メニュー・時間・強度で運動を行っていくものである。

本研究では心臓リハビリテーションにおける運動療法の継続に着目した。その理由としては、心臓リハビリテーションにおいて最も効果の大きい運動能力の増加に運動療法が深く関係しているためである。さらに運動療法は生活管理の主体性を左右しているというデータもある[1]。

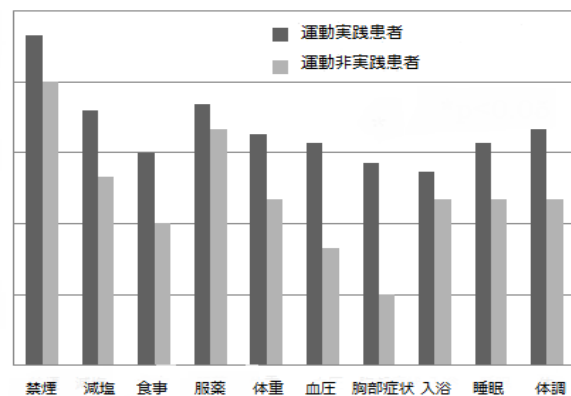


図2 運動実践者と非実践者の生活管理の比較

図2の調査データは、退院後外来リハビリテーションを中断した患者を対象とし、その後の運動を実践している患者と実践していない患者を比較したものである。図2が示すように全て項目において運動を実践している患者のほうが生活管理への主体性が高いことがわかる。この調査データから運動療法が、心臓リハビリテーションの中心と言われている要因であることがわかる。

A Development of Exercise Therapy Supported System using Smart-phone in Cardiac Rehabilitation

[†] Daisuke IBUKA · Kushiro Public University

[†] Daiki HIRAMA · Kushiro Public University

[†] Akinori MINADUKI · Kushiro Public University

3. システムについて

3.1 ではシステムの概要を述べる. 3.2 では感度の記録について述べる. 3.2.1 ではボルグの自覚的運動強度について述べる.

3.1 概要

本研究のシステムは Java 言語を用いて開発し Android 端末で利用できるように開発した. スマートフォンを利用することで, 操作が容易で, 可搬性に優れるという利点があり, 患者にとってリハビリテーションが身近になると期待される.

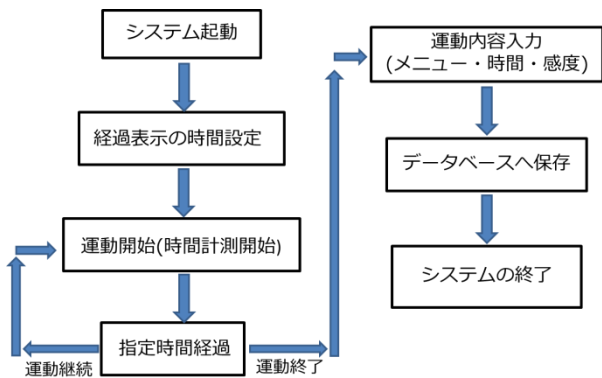


図3 システム操作の流れ

本システムは, 心臓リハビリテーションに必要な患者の運動療法を支援すると同時に実践した運動の内容を記録する. 運動療法を支援する際は, 運動時間を計測し, その計測を行っている間に患者が指定した間隔で途中経過を報告する. 記録する運動の内容に関しては, 実践した運動メニュー, 時間, 運動に対する感度を入力する. 入力値はデータベースに保存され, 患者の運動履歴を閲覧できる機能を有している.

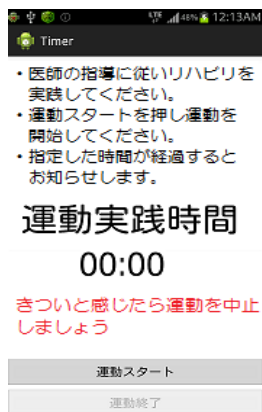


図4 運動計測画面

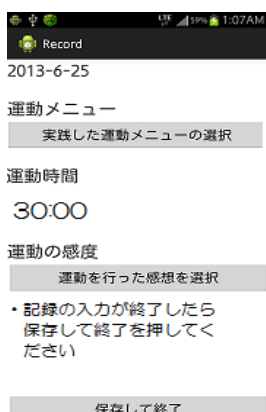


図5 運動内容記録画面

図4 は運動時間を計測する際の画面である. 運動終了のボタンを押すと, 図5 の実践した運動内容を入力する画面へと遷移する. 図5 の画面で実践した運動メニュー・時間・感度を入力する.

3.2 感度記録について

感度の記録を行う理由は, 運動効果は運動強度と比例し大きくなる. しかし, 運動強度を上げていくと傷害発生率も上昇し, 心臓へ負担も増加する傾向にある[4].

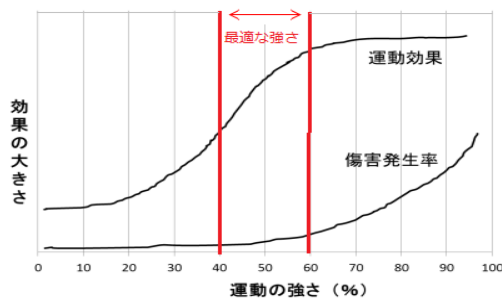


図6 運動効果と傷害発生率の効果の大きさ

運動による傷害発生を防ぐために, 感度を記録する. 患者が実践した運動の内容に対してどのように負担を感じたか知ることが可能になり, 次回からの運動の際に過度な心臓への負担を回避した運動を実践することが可能になる. 感度を測る指標として, ボルグの自覚的運動強度を利用した.

3.2.1 ボルグの自覚的運動強度

表1の指標は, 患者の自覚症状を定量的に把握するために利用できる. 安静時から運動時の概略心拍数を10で割った数値を指数としている. 自覚的体感に基づいているので, 患者自身が運動強度を調節する際に有用である為, システムではこの指標を使用する.

$$\text{心拍数導出式} \quad \text{指数} \times 10 = \text{心拍数}$$

表1 ボルグの自覚的運動強度[5]

指数	表現	運動強度
20・19	非常にきつい	約95%
18・17	かなりきつい	約85%
16・15	きつい	約70%
14・13	ややきつい	約55%
12・11	楽である	約40%
10・9	かなり楽である	約20%
8・7	非常に楽である	約5%

4. システムの評価

詳細は学会登壇時に述べる.

5. おわりに

本研究で開発したシステムは, 近年問題視されている退院後の心臓リハビリテーションの継続という課題を解決するため, 運動療法という視点から開発した.

今後の展望は, 3次医療圏の専門病院と僻地の患者や医師らとの連携を深めるため研究を継続する. ソフトウェアの配信で心臓リハビリテーションに対する認知度向上にも貢献したい.

参考文献

- [1] 「運動が生活管理の主体性左右」『北海道医療新聞』(2013-4-5) 4面
- [2] 「理解促進と連携構築確認」『北海道医療新聞』(2013-4-26) 4面
- [3] 北海道心臓協会ホームページ, 心臓リハビリテーションの目的と効果 (2013) <http://www.aurora-net.or.jp/life/heart/undo/112/index.html>
- [4] 循環器病情報サービス, 心臓リハビリテーション入門 (2013) <http://www.ncvc.go.jp/cvinfo/pamphlet/heart/pamph50.htm>
- [5] TOBYNO (2013) <http://www.toby.no/undo/yogo.html>