

目 次

巻頭言.....小枝 英輝 (1)

研究論文

脳卒中片麻痺患者における歩行能力を予測する因子

－早期のブリッジ能力と歩行能力の関係－.....中嶋 仁, 中川 法一 (3)
武政 誠一, 日高 正巳
斎藤 圭介

傾斜計による頸部の関節可動域の信頼性の検討.....安彦 鉄平, 島村 亮太 (11)
安彦 陽子, 相馬 正之
宮崎 純弥, 小枝 英輝
新藤恵一郎

心肺蘇生法における胸骨圧迫動作の時間的変化について.....小枝 英輝, 安川 達哉 (17)
成瀬 進, 後藤 誠
井上 由里, 村上 雅仁
上杉 雅之, 武政 誠一
藤倉 哲哉, 大津 俊雄
吉田 将樹, 森田 陽子
長谷川昌士

腱板損傷における手術前評価項目の有用性.....後藤 誠, 山本 健司 (23)
森崎 泰裕, 桜木 航
小枝 英輝, 成瀬 進
上杉 雅之, 井上 由里
村上 雅仁, 安川 達哉

クリニカルクラクシップに関する調査研究

－臨床教育者および学生へのアンケート調査－.....中川 法一, 西川 明子 (31)
阪本 良太, 河野健一郎
足立 春美, 高橋 秀行
村西 壽祥

症例研究

重度の介助を要する大腿骨頸部骨折患者の自宅復帰について.....久保原裕一, 宮城 孝守 (47)
西平 伸也, 村上 雅仁

短 報

虚弱高齢者に対する運動プログラムの効果

- 通所介護利用者の6ヶ月後の運動機能変化—……………阪本 良太, 中川 法一 (51)
西川 明子, 前田 明子
阪上 高志

総 説

リハビリテーション期におけるTIAへの早期介入の意義

- 抗血小板薬の新戦略—……………楠 正仁, 小枝 英輝 (59)

調査報告

- 防災競技の試みと学生の防災意識……………成瀬 進, 小枝 英輝 (67)
上杉 雅之, 井上 由里
後藤 誠, 村上 雅仁
武政 誠一, 中井 久純

「健康教室」の紹介

- 公開講座の有用性と長期継続のための工夫—……………齊藤 洋輔, 武部 恭一 (73)
田中 宏一, 山西 浩規
福原 良太, 赤阪 英樹
森 万希子, 高橋 雄吾
高橋郁弥果, 若松 幸好
武政 誠一

心肺蘇生法における胸骨圧迫動作中の上肢帯の筋疲労について……………安川 達哉, 小枝 英輝 (79)

- 第1報—
武政 誠一, 成瀬 進
後藤 誠, 村上 雅仁
上杉 雅之, 吉田 将樹
森田 陽子, 藤倉 哲哉
大津 俊雄, 長谷川昌士

CONTENTS

Preface

Dean's Message Hideki Koeda (1)

Research Article

Predicting Factor of Gait Ability in the Post Stroke Patients with Hemiplegia
– Relationship Between the Early Bottom up Movement and Gait Ability –
..... Hitoshi Nakashima, Norikazu Nakagawa (3)
Seiichi Takemasa, Masami Hidaka
Keisuke Saitoh

Reliability of Measurement of Cervical Spine Range with Inclinator in Young Physical Therapists
..... Teppei Abiko, Ryota Shimamura (11)
Yoko Abiko, Masayuki Soma
Jyunya Miyazaki, Hideki Koeda
Keiichiro Shindo

Kinematic Changes in Sternal Compressive Motion
of CPR Treatment Performed by Untrained persons
..... Hideki Koeda, Tatsuya Yasukawa (17)
Susumu Naruse, Makoto Goto
Yuri Inoue, Masahito Murakami
Masayuki Uesugi, Seiichi Takemasa
Tetsuya Fujikura, Toshio Ootsu
Masaki Yoshida, Yoko Morita
Masashi Hasegawa

The Effectiveness of Preoperative Evaluation Contents for Rotator Cuff Tears
..... Makoto Goto, Kenji Yamamoto (23)
Yasuhiro Morisaki, Wataru Sakuragi
Hideki Koeda, Susumu Naruse
Masayuki Uesugi, Yuri Inoue
Masahito Murakami, Tatsuya Yasukawa

Questionnaire Survey of Clinical Clerkship
– To Clinical Educators and Physiotherapy Students –
..... Norikazu Nakagawa, Akiko Nishikawa (31)
Ryota Sakamoto, Kenichiro Kono
Harumi Adachi, Hideyuki Takahashi
Hisayoshi Muranishi

Case Study

About Discharge to Home of Patients who Require Serious Care after Hip Fracture Surgery

..... Yuichi Kubohara, Takamori Miyagi (47)
Sinya Nisihira, Masahito Murakami

Brief Note

The Effect of Exercise Program on Motor Function in the Elderly

– The Change of the Motor Function in Day Service User 6-Month Later –

..... Ryota Sakamoto, Norikazu Nakagawa (51)
Akiko Nishikawa, Akiko Maeda
Takashi Sakagami

Review Article

Effects of Early Treatment on Transient Ischemic Attack (TIA) During Rehabilitation Periods

– New Strategies in Antiplatelet Therapy – Masahito Kusunoki, Hideki Koeda (59)

Report on Research Results

Attempt of Disaster Prevention Game and Student's Disaster Awareness

..... Susumu Naruse, Hideki Koeda (67)
Masayuki Uesugi, Yuri Inoue
Makoto Goto, Masahito Murakami
Seiichi Takemasa, Hisazumi Nakai

Presentation of Health Promotion Program Yousuke Saitho, Kyoichi Takebe (73)

Hirokazu Tanaka, Hiroki Yamanishi
Ryouta Hukuhara, Hideki Akasaka
Makiko Mori, Yugo Takahashi
Ayaka Takahashi, Sachiko Wakamatu
Seiichi Tamemasa

Muscle Fatigue Assessment During the Cardio Pulmonary Resuscitation Motion

– Brief Report part 1 –

..... Tatsuya Yasukawa, Hideki Koeda (79)
Seiichi Tamemasa, Susumu Naruse
Makoto Goto, Masahito Murakami
Masayuki Uesugi, Masaki Yoshida
Yoko Morita, Tetsuya Fujikura
Toshio Ootsu, Masashi Hasegawa

研究論文

脳卒中片麻痺患者における歩行能力を予測する因子

－早期のブリッジ能力と歩行能力の関係－

中 嶋 仁¹⁾ 中 川 法 一²⁾ 武 政 誠 一²⁾
 日 高 正 巳³⁾ 斉 藤 圭 介⁴⁾

- 1) 市立吹田市民病院リハビリテーション科
 2) 神戸国際大学リハビリテーション学部理学療法学科
 3) 兵庫医療大学リハビリテーション学部理学療法学科
 4) 吉備国際大学保健科学部理学療法学科

要 旨

本研究の目的は、脳卒中片麻痺患者の歩行能力を簡便に判定する方法として、各種ブリッジ能力と歩行能力との関係について調査し歩行の予後予測との関連をふまえて検討することである。対象は入院、及び外来加療中の脳卒中片麻痺患者であった。ブリッジ能力の検査は我々が作成したブリッジ能力テストを使用した。歩行能力の検査は、FIMを使用した。統計解析として、各種ブリッジ能力と歩行能力との関係については、Spearman の順位相関係数を用いて検討した。対象人数は206例であった。発症2週後のブリッジ能力から6週の歩行能力を予測可能であるかについては、構造方程式モデリング (structural equation modeling ; SEM) を用い検討した。対象人数は105例であった。その結果、Spearman の順位相関係数においては、各種ブリッジ能力と歩行能力の間に有意な正の相関が見られた。また、SEM においては、半片脚ブリッジ、脚組ブリッジ、片脚ブリッジ、年齢から構成したモデルが統計学的な許容水準をみたした。したがって、ブリッジ能力は歩行能力に強い関連を示すことが示唆された。また発症6週後の歩行予後予測因子として、発症2週目の半片脚ブリッジ、脚組ブリッジ、片脚ブリッジの3つのブリッジ能力とBrunnstrom's Motor Recovery stage (BRS) は重要な影響因子であることも示唆された。

キーワード：ブリッジ能力、歩行能力、脳卒中片麻痺

I. 緒 言

動作能力予後を早期に予測することは、理学療法を効果的に行なう上で非常に重要である。この予測値は、ゴール設定、インフォームドコンセント、チームアプローチの効率化、治療方針・方略の選択と決定、退転院時期の決定など多面的に影響を与える¹⁾。中枢神経障害患者は、機能レベルによって動作能力が大きく左右されるため予後予測は特に重要となる。運動麻痺、筋緊張などの機能障害の詳細な検査と立位や歩行といった能力障害との関係を簡便に判

定することは、時空間的観点から非常に臨床的な意義は深い。そして早期の移動能力の予後予測は、移動動作獲得への治療方針・方略の点からも重要となる。脳卒中片麻痺患者の歩行の予後予測について報告では^{2~5)}、年齢、機能障害 (片麻痺)、能力低下 (基礎的 ADL) の組み合わせや坐位平衡機能と麻痺側筋力といったより限局した能力の組み合わせや、また姿勢反射機構検査や Barthel Index (BI) といった機能評価表を活用するなどして、それぞれの歩行予測を提案している。しかし、発症早期に運動を用いる予後予測判定法では、医学的管理の観点から安

全性と簡便性が求められる。これらの報告の問題点は、多数の要因を分析し、複雑で時間を要し、循環動態の問題で安静臥床を強いられている場合の急性期医療制約や安全性、簡便性といった部分では現実的ではない。臨床場面では、より早期に安全で簡便な予後予測を行うことが、治療方針の確立および能力獲得の方略にとって有用である。今回の研究は、ベッド上で行なえる簡単な動作であり、神経筋促通手技や筋力増強の要素の観点からも重要な動作であるとされているブリッジ動作に着目し、歩行能力の予後を予測する術について調査および検討を加えた。

II. 対象と方法

対象は2000年4月～2005年4月の5年間に、当院とデータ収集に協力の得られた14施設にて、入院および外来治療中の脳卒中片麻痺患者311名である。平均年齢は68.6 ± 8.3歳、男性180名、女性131名であった。下肢BRS Iは11名、IIは42名、IIIは108名、IVは69名、Vは50名、VIは31名であった。これらの対象者に対して、Functional Independence Measure（以下FIM）による歩行項目とブリッジ能力を検査した。なお、認知症、高次脳機能障害、検査を阻害する程の疼痛、下肢や体幹の関節可動域制限および重度の感覚障害を有する者は今回の研究から除外した。

1. ブリッジ能力検査

ブリッジ能力検査の種類は、両脚を接地したブリッジ（以下、両脚ブリッジ）、非麻痺側伸展位で麻痺側のみでのブリッジ（以下、半片脚ブリッジ）、脚を組んで麻痺側のみでのブリッジ（以下、脚組ブリッジ）、非麻痺側挙上で、麻痺側のみでのブリッジ（以下、片脚ブリッジ）の4種類とした（図1）。各ブリッジの能力については、我々が作成した以下の5段階で判定した（表1）。ステージ1：開始肢位困難（立て膝困難）。ステージ2：挙上困難。ステージ3：腰背部挙上可能も、保持不可能。ステージ4：動揺があるも腰背部挙上可能。ステージ5：動揺なく腰背部挙上可能。ブリッジの評価時は、上肢の代償をなくすために腕組み、足は裸足にて行なった。また、股、膝関節の角度は任意とした。

2. 歩行能力検査

歩行能力の検査はFIMの歩行項目を用いた（表2）。

3. 検査の日程

検査は、急性発症後からの実施可能な週から4週まで毎週行った。発症4週以降は2週ごとに発症8週まで行い、以降は4週ごとに発症24週まで行なった。発症24週以降の患者は、1回のみ行なった。

表1 ブリッジ能力5段階評価尺度

ステージ	内容
1	各ブリッジの開始肢位がとれない ・麻痺側を股関節屈曲位いわゆる“立て膝”に介助下にて保持させる。 その後、介助無しで立膝を保持することが出来ない場合
2	立て膝は出来るが、腰背部を床面より離すことが困難な場合 ・挙上しようとした時に肢位が崩れた場合
3	腰背部を床面より離すことは出来るが、保持は不可能 ・腰背部の挙上が不十分な場合（股関節伸展0度未満） ・挙上後に支持脚に動揺がみられたり、崩れたり、足部が滑ったりした場合
4	十分に腰背部の挙上（股関節伸展0度以上）ができ、3秒以上保持可能 ・この時骨盤、支持脚に明らかな動揺がある場合
5	十分に腰背部の挙上（股関節伸展0度以上）ができ、3秒以上保持可能 ・この時骨盤、支持脚の動揺がないか、わずかな動揺にて安定している場合

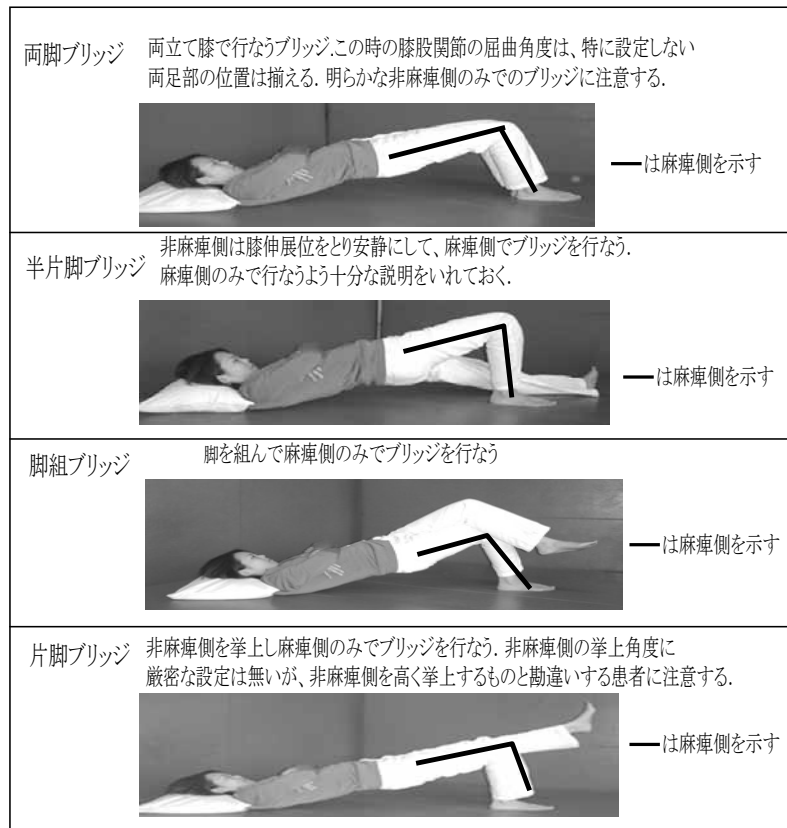


図1 ブリッジ能力検査の種類

表2 FIM を用いた評価尺度

7：完全自立	補助具なしに最低 50 m 歩行する。安全に歩行する
6：修正自立	最低 50 m 歩行するが、下肢装具、特別に改良した靴、杖、歩行器を使用する。通常以上の時間がかかる。また安全性の考慮が必要
5：監視	最低 50m 歩行するためにそばで監視、指示または促しが必要
4：最小介助	最低 50m の移動動作のうち 75% 以上を行なう
3：中等度介助	最低 50m の移動動作のうち 50～75% を行なう
2：最大介助	最低 15m 移動動作のうち 25～49% を行なう
1：全介助	歩行動作の 25% 未満しか行なわない。また二人の介助が必要

4. 分析方法

①各種ブリッジ能力と歩行能力の関係

各種ブリッジ能力と歩行能力との関係について Spearman の順位相関係数を用いて検討した。対象は急性発症で検査を継続して行なわず一回のみで終了した者と発症 24 週以降の者 206 例であった。平均年齢は 67.9 ± 8.2 歳、男性 121 名、女性 85 名で、左片麻痺 116 名、右片麻痺 90 名であった (BRS I は 5 名、II は 21 名、III は 70 名、IV は 57 名、V は 31 名、VI は 22 名)。対象者の検査時期は、発症後

1 週目の急性期から発症後 7 年 4 週の維持期と様々であった。統計学的分析には SPSS 社製 SPSS 9.0 for Windows を使用し、危険率 5 % 未満を有意水準とした。

②ブリッジを用いての歩行予測

発症後 2 週のブリッジ能力から発症後 6 週の歩行能力を予測可能であるか、SEM を用い検討を行った。本解析においては、まずブリッジ能力の指標として、発症後 2 週の「両脚ブリッジ」、「半片脚ブリッジ」、「脚組ブリッジ」、「片脚ブリッジ」を取り上げ、

これら4つを観測変数に配置した「ブリッジ能力」に関する1因子モデルを推定し、この構成概念妥当性を検証的因子分析により尺度の内部構造の一次元性の側面から検討を行った。そして、発症後6週の歩行能力を従属変数とし、前記「ブリッジ能力」に関する1因子モデルの他、先行研究において歩行能力の予後に影響を与える要因とされている発症後2週のBRS、年齢を従属変数とした多重指標モデルを推定し解析を行った。推定法には最尤法を用いた。適合度の判定にあたっては、説明力の指標として χ^2/df 比、適合度指標GFI (Goodness of Fit Index) ならびにRMSEA (Root Mean Square Error of Approximation) を採用した。安定性の程度としては、AGFI (Adjusted Goodness of Fit Index) を採用した。一般的に、 χ^2/df 比は2ないし3以下、GFIとAGFIは0.9以上、またRMSEAは0.08以下であれば、そのモデルがデータをよく説明していると判断される。またRMSEA自体の検定は、PCLOSE (close fit) を行った。なお、パス係数の統計学的な有意差は棄却比Critical Ratio (以下、CR) を参考とし、その絶対値が1.96 (5%有意水準) 以上を示したものを統計学的に有意とした。なお、本解析における対象は、測定項目に欠損のない105例とし、平均年齢は69.9 ± 8.1歳、男性59名、女性46名で、左片麻痺54名、右片麻痺51名であった。(BRS Iは6名、IIは21名、IIIは38名、IVは12名、Vは19名、VIは9名) 統計学的解析には、SPSS社製SPSS9.0 for WindowsとAMOS5.0を使用した。

5. 倫理的考慮

対象者には研究内容について口頭および書面を用いて説明を行い、同意が得られた対象者のみに実施した。

III. 結果

1. 各種ブリッジ能力と歩行能力の関係 (表3)

両脚ブリッジと歩行能力の順位相関係数は0.694

表3 各種ブリッジ能力と歩行能力の関係

	Spearman 順位相関係数
両脚ブリッジ	.694 (P<.0001)
半片脚ブリッジ	.744 (P<.0001)
脚組ブリッジ	.740 (P<.0001)
片脚ブリッジ	.755 (P<.0001)

(P<0.0001)、半片脚ブリッジは0.744 (P<0.0001)、脚組ブリッジは0.740 (P<0.0001)、片脚ブリッジは0.755 (P<0.0001) と、ブリッジ能力が低ければ歩行能力も低く、ブリッジ能力が高ければ歩行能力が高くなる有意な正の相関が見られた。

2. ブリッジを用いての歩行予測 (図2)

発症後2週のブリッジ能力から発症後6週の歩行能力を予測可能であるか、BRSと年齢を加え、多重指標モデルを推定し、共分散構造分析を用いてその適合度を検討した。発症後2週の両脚ブリッジ、半片脚ブリッジ、脚組ブリッジ、片脚ブリッジ、発症後6週の歩行能力、BRS、年齢の6つ変数と「Bridge能力」に関する一因子を用い適合指標の推移を観察しながら、理論枠組みになるように修正した結果、年齢、両脚ブリッジは組み込まないモデルの適合度が最も高く、この2つを省略したモデルを最終モデルとして採用した。その適合度はGFIが0.985、AGFIが0.945、RMSAが0.000といずれも統計的な許容水準を満たす適当度を示した。構成概念の妥当性の検証として、「ブリッジ能力」は発症後2週の半片脚ブリッジ (0.93)、脚組ブリッジ (0.98)、片脚ブリッジ (0.95) の3つのブリッジ動作を構成要素として示すことが妥当であると判断できた。「ブリッジ能力」から発症6週の歩行能力の標準化係数は0.65であった。BRSの歩行能力に対する直接効果は0.25、「ブリッジ能力」を介した間接効果は0.50 (0.77 * 0.65) であった。

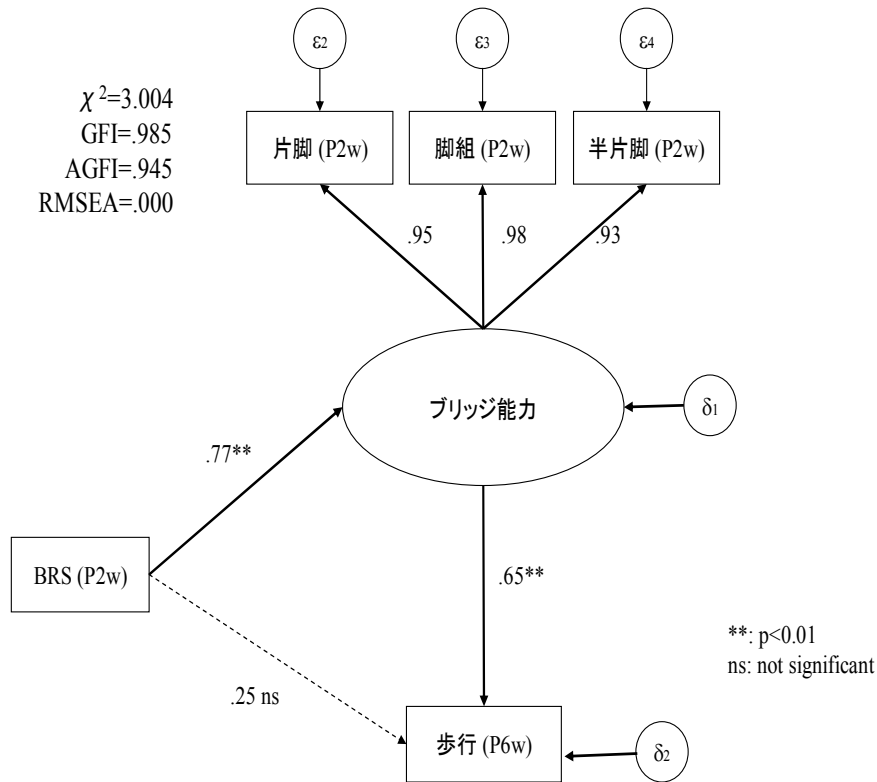


図2 発症2週のブリッジ能力と6週の歩行能力に関する構造方程式モデル

IV. 考 察

脳卒中の予後予測を行なうには、予後に影響する発症以前の機能状態、発症時の年齢や性別などの背景因子、運動麻痺、感覚障害、意識レベル、高次脳機能障害の重症度、廃用障害、疼痛、尿尿失禁、精神機能など多くの要因が存在するため、多様な要因を用いて分析しなければならない⁶⁾。そのため予後予測の方法の中には、コンピュータを駆使した最新の統計学的手法による解析など複雑で時間を要するものも少なくない。また報告者によって予測する項目は同じであって、分析する要因、用いる検査、測定が異なっている⁷⁾。分析要因を多くすることで予後予測の精度を向上させることは重要であるが、急性期における医療的制約を受けたなかでの安全かつ簡便といった観点からすると非現実的な手法である。そこで我々は、早期よりベッド上で簡単に行なえるブリッジ能力に着目し、歩行能力との関係について検討した。

ブリッジは臨床場面でよく用いられる練習方法であり、神経筋促通手技、筋力増強という点からもそ

の意義は深い^{8~10)}。今回のブリッジ能力と歩行能力の自立度との関係では、ブリッジ能力と歩行の自立度が正の相関を示すことが分かった。ブリッジ能力が歩行能力と関連していたことについては、歩行を獲得するためには協調的運動の存在が関与するものとする。ブリッジは股関節伸展位、膝屈曲位での動作で、共同運動からの分離を必要とする。運動様式の観点から考えると、ブリッジは閉鎖運動連鎖での運動であり歩行様式と類似する部分が多い。動作における筋力からみると、ブリッジは下肢のみならず脊柱起立筋をはじめとする体幹筋も重要となり、加えて今回は支持点となる足部を固定していないため、足部での強い固定力を必要とする。これは、Johnstone¹¹⁾が述べるように、ブリッジは大殿筋の強化に加え、早期体重負荷を可能とし、歩行に必要な股、膝の協調運動にも関連し、歩行の自立度および歩行パターンの確立に影響することが考えられた。したがって、ブリッジ能力は歩行能力に強い関連があり、ブリッジ能力を知ることにより、歩行能力レベルを知る1つの要因になることが示唆された。

ブリッジを用いた歩行の予後予測については、歩行の予後予測における、予測変数の一因子として年齢が挙げられる。年齢因子は、高年齢になるほど合併症や筋力低下などの廃用症候群を合併しやすくなり、そのため活動性が低下し歩行の自立度を低下させる重要な関連要因であると考えられる。しかし今回の構造方程式モデルを用いた、発症後6週の歩行能力の予測変数としては、年齢、両脚ブリッジの2つの要因は影響が少なく、麻痺側を支持点とした3つのブリッジ能力とBRSとの4つの変数の影響力があった。年齢そのものよりも、ブリッジといった運動能力や機能回復が強く影響することが明らかとなった。しかしながら、今回の研究から予め除外した症例には、認知症や重篤な廃用症候群など年齢に影響する因子が存在している可能性は否定できない。また、ブリッジ動作の遂行には筋力的な要素が含まれており、片脚ブリッジは、両脚ブリッジと比較し約2倍の筋力が必要であり¹²⁾、片脚支持を必要とする歩行における麻痺側の支持性を反映していることが考えられる。したがって、発症後6週の歩行能力の予後予測因子として、発症後2週の半片脚ブリッジ、脚組ブリッジ、片脚ブリッジの3つのブリッジ能力とBRSは重要な影響因子であることが示唆された。

BRSと歩行の予後予測因子に関する研究では、発症後6ヶ月未満の群では下肢BRSの影響が大きい¹³⁾ことや、発症後12週における歩行獲得には4週でのBRSの改善と起立開始までの期間が重要である¹⁴⁾としている。また、脳卒中患者の早期自立度予測として、BRSや年齢が麻痺の予後に大きく関与している¹⁵⁾との報告もある。今回の構造方程式モデルを用いた6週後の歩行能力への影響については、BRS単独での影響は少ないが、麻痺側支持の3つのブリッジ能力を介することでより影響していた。諸家らが述べるように、BRSは歩行能力のみならず、多くの運動能力の重要な関連要因であると考えられる。しかしBRS検査は、開放運動連鎖下での麻痺の回復過程を表すものであり、筋力的な要素を含んでいないため、単独で歩行能力を判定す

るには不十分である¹⁶⁾。したがって、発症後6週の歩行能力の予後予測としては、BRS単独で解析するよりもブリッジ能力といった動作能力と結びつけて解析することが重要であることが示唆された。

諸家は脳卒中の歩行予後予測において、坐位、立位、さらに片脚立位能力といった難易度の高い動作との関係を調査し有用性を報告している^{17~19)}。しかし、このような方法では、歩行予後予測を的確に判定することは可能であるが、急性期医療的制約が多い中で患者に実施することは困難である。それは血圧が不安定であったり、モニタリング、点滴等が多く存在する場合、安静臥床を強いられている場合や理学療法可能時期でも、患者の耐久性が低い場合といった医学的問題、環境的問題、時間的問題が存在する場合である。しかしブリッジ能力検査やBRS検査は、限られた空間、時間、少ない運動許容範囲の中でも実施可能であり、急性期の患者の場合でも循環動態や介助面において安全に実施が可能である。今回の結果から、発症後2週の歩行と麻痺側支持による3つのブリッジ能力およびBRSは、6週後の歩行能力に影響を及ぼしており、歩行の予後予測の要因になりうる可能性が示唆された。急性期脳卒中の予後予測として、発症から4週までのリハビリ経過と年齢から歩行獲得のレベルの推定が可能であること¹⁴⁾や脳梗塞患者においては発症後2週時の脳卒中重傷度から、機能障害の予後予測がある程度可能であるとされている²⁰⁾。したがって、今回の結果から明確にはできないが、脳梗塞における脳浮腫が2~3週間で消退に向かうなどの点からも²¹⁾、発症2週でのブリッジ能力で予後予測を行ないうる可能性が示唆される。近年の医療経済より在院日数が短縮していく中、急性期医療機関では十分な治療期間を確保することは出来ない。そのためにも、より早期に予後予測を実施することは、急性期医療機関において、次のステージである在宅、回復期リハビリ病院、維持期リハビリ病院へと適切な治療プログラムやゴール設定につないでいくために重要な意味を持つと考えられる。

文 献

- 1) 宮原英夫. 予後予測の方法論. PT ジャーナル 33: 863-869, 1999.
- 2) 二木 立. 脳卒中リハビリテーションの再検討—脳卒中の予後予測: 歩行自立度を中心に, 理・作・療法 21:710-715, 1987.
- 3) Feigin L. Sitting equilibrium 2 weeks a after stroke can predict the walking ability after 6 months. Gerontology 42:348-353, 1996.
- 4) 吉元洋一. 脳卒中片麻痺患者の姿勢反射機構検査と歩行能力. 理学療法学 17. 383-389, 1990.
- 5) Wade DT, et al. Functional abilities after stroke: measurement, natural history and prognosis. J Neurol Neurosurg Psychiatry 50:177-182, 1987.
- 6) 近藤和泉. 自立歩行を阻害する因子は何か. 総合リハ 27:1117-1121, 1999.
- 7) 内田成男, 横山明正, 寺島大史, 他. 脳卒中における機能予測の試み. 理学療法 20:209-215, 2003.
- 8) Schunk MC. Electromyographic Study of the Peroneus Long Muscle During Bridging Activity. Physical Therapy 62: 970-975, 1982.
- 9) Knott M, Voss DE. Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Harper & Row 2:347-352, 1968.
- 10) 浅野 賢, 熊井初穂, 新田富士子, 他. 脳卒中片麻痺患者におけるブリッジ動作の定量的評価. 理学療法学 18:137-140, 1991.
- 11) Johnstone M 著. 伊藤直栄他訳, 脳卒中の理学療法, 東京, 共同医書 pp122-123, 1984.
- 12) 鶴見隆正. 運動療法における各運動肢位からみた筋力増強について～筋活動を中心に～. 高知医療学院同窓会誌 4 :9-14, 1988.
- 13) 佐藤秀一. 回帰分析による慢性期脳卒中患者の歩行能力に影響する諸因子の検討. PT ジャーナル 27:93-99, 1993.
- 14) 原 寛美. 私の脳卒中急性期リハプロトコール(Ⅱ). 臨床リハ 8:37-40, 1999.
- 15) 二木 立. 脳卒中リハビリテーション患者の早期自立度予測. リハビリテーション医学 19:201-223, 1982.
- 16) 菅原憲一, 内田成男, 石原勉, 他. 片麻痺患者の歩行能力と麻痺側機能との関係. 理学療法学 20:289-293, 1993.
- 17) 蟻川小百合, 菅井芳郎, 平石恒男, 他. 脳卒中患者の立位保持能力、片脚立位能力、起立能力からみた歩行の予後～入院時に歩行要介助を対象として. 理学療法学 26. 7:283～288, 1999.
- 18) 江西一成, 安倍基, 緒方甫, 他. 片麻痺患者の体幹機能と歩行能力の関係. PT ジャーナル 30:821-826, 1996.
- 19) 丹波義, 半田一登. 脳卒中片麻痺患者の歩行能力改善の推移. PT ジャーナル 37:5-9, 2003.
- 20) 原行弘. 我々が用いている脳卒中の予後予測Ⅱ. 臨床リハ 10:307-312, 2001.
- 21) 新城之介. 実験的血管障害における脳浮腫の病態とその対策. 脳卒中 2:59-63, 1980.

< Abstract >

Predicting Factor of Gait Ability in the Post Stroke Patients with Hemiplegia
– Relationship Between the Early Bottom up Movement and Gait Ability –

Hitoshi Nakashima¹⁾ Norikazu Nakagawa²⁾ Seiichi Takemasa²⁾
Masami Hidaka³⁾ Keisuke Saitoh⁴⁾

- 1) Department of Rehabilitation, Suita Municipal Hospital
- 2) Department of Physical Therapy, faculty of Rehabilitation, Kobe International University
- 3) Department of Physical Therapy, faculty of Rehabilitation, Hyogo University of Health Science
- 4) Department of Physical Therapy, School of Health Science, Kibi International University

The purposes of this study were to examine how bottom up movement affect prognosis of post stroke patients with hemiplegia and to know the relationship between the bottom up movements and gait ability. 311 post stroke patients with hemiplegia participated in this study. The bottom up movement was evaluated by using our own 4 tests. The data of their ambulatory function (assessed by functional independence measure; FIM), severity of the impaired motor function (assessed by Brunnstrom's recovery stage; BRS) were also collected. 206 subjects were examined to know the relationship between various bottom up movements and gait ability using the Spearman rank-correlation coefficient for statistical analysis. In addition, based on the bottom up movement in the second week after onset, we examined 105 cases to determine whether we could predict gait ability in the sixth weeks by using structural equation modeling (SEM). As a result, there was statistically positive correlation between various bottom up movements and gait ability. It was also revealed that the bottom up movements, such as one leg bottom up movement, crossed leg bottom up movement, single bottom up movement, and BRS in the second week after onset were important factors for predicting gait ability in the sixth week after the onset.

Key Word: bottom up movement, gait ability, hemiplegia

研究論文

傾斜計による頸部の関節可動域の信頼性の検討

安彦鉄平¹⁾ 島村亮太¹⁾ 安彦陽子¹⁾
 相馬正之²⁾ 宮崎純弥³⁾ 小枝英輝⁴⁾
 新藤恵一郎⁵⁾

- 1) 東京都リハビリテーション病院理学療法科
- 2) 東北福祉大学理学療法学科
- 3) 目白大学理学療法学科
- 4) 神戸国際大学理学療法学科
- 5) 東京都リハビリテーション病院診療部

要旨

[目的] 本研究の目的は、臨床経験の少ない理学療法士を検者とし、一般的に利用されているゴニオメーターと測定が容易とされる傾斜計を用いた頸部関節可動域測定の信頼性を検討することである。[方法] 対象者は健常成人 10 名（平均年齢 25.3 ± 4.6 歳）とした。検者は臨床経験 3 年未満の理学療法士 2 名とし、頸部の屈曲、伸展、左右側屈、左右回旋をゴニオメーターと傾斜計を用いて計測した。後日、ひとりの検者は同様の計測を行った。検者内信頼性と検者間信頼性は、級内相関係数を求め分析した。[結果] 級内相関係数は、検者内、検者間共に、ゴニオメーターに比べ傾斜計で高い値となった。しかし、傾斜計を用いた測定値においても良好な信頼性は得られなかった。[結語] ゴニオメーターに比べ傾斜計が信頼性の高い測定器具であることが示唆された。また、臨床経験の浅い理学療法士にとって頸部関節可動域測定の信頼性は低く、その測定値には注意が必要であることが推測される。信頼性の高い測定を行うために、より簡便な測定器具である傾斜計を用いて関節可動域測定の練習と経験が必要であることが示唆された。

キーワード：傾斜計、頸部関節可動域、信頼性

I. はじめに

理学療法場面において関節可動域 (range of motion; 以下 ROM) の測定は広く実施されている評価法であり、定量的に測定する機器としてゴニオメーター (以下ゴニオ) が用いられている。ゴニオによる ROM 測定では、ゴニオのアームを基本軸と移動軸に当てて測定を行う。測定には、測定肢位、肢位の固定や骨指標の触診、基本軸の固定やゴニオの当て方など熟練した技術と知識が必要であり、習得するためにはかなりの時間を要する。

傾斜計とは、傾斜角度を測定するものであり、傾斜計を傾けると重力の作用によって指針が調整され、指針の示す数値によって傾きを測定できるものである。このことから、測定部位に乗せるだけで容易に傾斜角度が測定でき、ROM の測定機器として有用であると考えられる。しかし、臨床場面では使われることは少なく妥当性や信頼性の報告も少ない^{1~4)}。村田ら³⁾ は、肘関節および膝関節における傾斜計の検者内・検者間信頼性を検討した結果、良好な信頼性が得られたことを報告している。測定部位は四肢であり、ゴニオにおいても基本軸、移動

軸ともに骨指標に当てることができるため、信頼性の高い測定が可能なが推測される。しかし、測定部位を頸部とし、傾斜計を用いた可動域測定の信頼性を検討した報告は少ない。

頸部の関節運動は、解剖学的に複雑な複合運動であり⁵⁾、さらにゴニオによる測定方法は投影法を用いるため、差が生じやすいことが考えられる。また、1995年のケベック鞭打ち症関連障害の研究によって提唱された分類では、頸部のROM (Cervical Range Of Motion ; 以下CROM) は鞭打ち症の重症度を分類する重要な要素⁶⁾とされており、正確な評価が必要であると考えられる。

現在、日本の理学療法士は急激に増加しており、臨床経験の浅い理学療法士が病院の大半を占めることは少なくない。そして、臨床経験の浅い理学療法士が、ゴニオを用いて临床上重要な指標であるCROMを正確に測定できるかどうかを検討した報告はない。

そこで本研究の目的は、臨床経験の浅い理学療法士を検者とし、一般的に利用されているゴニオと測定が容易とされる傾斜計を用いたCROMの測定の信頼性を検討することとした。

II. 対象と方法

対象者は頸部に機能障害のない健常成人10名(平均±標準偏差、25.3 ± 4.6歳)とした。すべての対象者に本研究の目的と趣旨、方法について十分に説明を行い、同意の得た後、測定を実施した。なお、本研究は東京都リハビリテーション病院研究安全倫理審査委員会の承認を受けた。

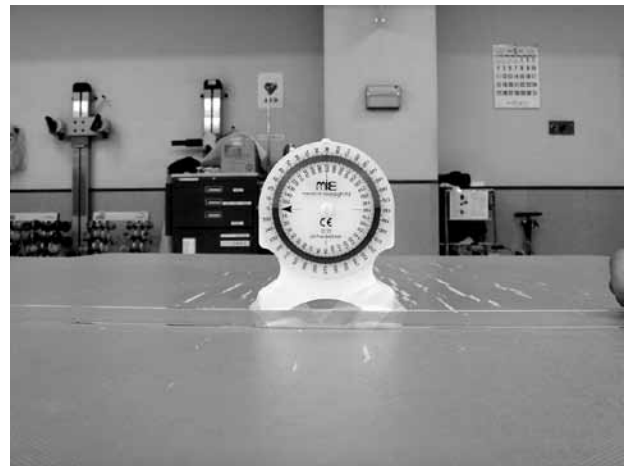


図1 傾斜計

検者は、病院に勤務している臨床経験3年未満の理学療法士2名(検者A、検者B)とした。

測定機器は、傾斜計(MIE社製、傾斜角度計)を用いた(図1)。ゴニオは、ステンレス製で半円形大型の酒井社製東大型角度計TTM-KOを用いた。

測定方法は、自動運動による頸部の屈曲・伸展・右側屈・左側屈・右回旋・左回旋の関節可動域をゴニオと傾斜計を用いて1度単位で計測した。測定肢位は、頸部の屈曲・伸展・側屈はアップライトの座位姿勢とした。ここで傾斜計を頭頂部に置き、基準値を0度にセットした。その後、傾斜計を頭頂部に固定した状態で頸部を可動させ、最終域で傾斜計の角度を読み取った(図2-4)。その後、最終域の状態を保持したまま傾斜計を取り除き、ゴニオによって計測した。なお、ゴニオの測定方法は、日本整形外科学会と日本リハビリテーション医学会の方法⁷⁾に準じた。ただし、回旋の測定肢位は、重力を利用する傾斜計の特徴より背臥位とし、傾斜計は前頭部に設置した。ゴニオも背臥位にて計測した。



図2 頸部屈曲と伸展の関節可動域の測定方法
写真左より 屈曲、屈曲と伸展の基準、伸展



図3 頸部側屈の関節可動域の測定方法
写真左より、右側屈、側屈の基準、左側屈



図4 頸部回旋の関節可動域の測定方法
写真左より、右回旋、回旋の基準、左回旋

なお、回旋の基本軸と移動軸は日本整形外科学会と日本リハビリテーション医学会の方法に準じた。なお、代償動作を最小限にするために、屈曲と伸展では体幹の矢状上の動き、側屈では体幹の前額面上の動き、回旋では体幹の水平面上の動きが生じないように注意した。検者Bは、検者Aの結果を伝えずに検者Aの測定直後に計測した。また、検者Aは1週間以内に再度同様の測定を行った。すべての計測を1週間以内で行った。

統計学的分析方法は、検者間信頼性に関して検者Aの初回の測定値と検者Bの測定値、検者内信頼性に関して検者Aの初回と2回目（1週間以内）の測定値を、それぞれ級内相関係数（Intraclass

Correlation Coefficient；以下ICC）を求めて分析した。統計処理ソフトはSPSS 11.5を用いた。

III. 結果

測定結果は、表1に示した。

1. 検者内信頼性について

傾斜計を用いたCROMの測定の検者間信頼性は、屈曲 ICC=0.12、伸展 ICC=0.07、右側屈 ICC=0.75、左側屈 ICC=0.62、右回旋 ICC=0.56、左回旋 ICC=0.68であった。ゴニオを用いたCROM測定の検者間信頼性は、屈曲 ICC=0.59、伸展 ICC=0.26、右側屈 ICC=0.61、左側屈 ICC=0.52、右回旋 ICC=0.08、左

表1 測定結果

肢位	測定器具	単位：°					
		検者A 1回目 平均角度	検者A 1回目 標準偏差	検者A 2回目 平均角度	検者A 2回目 標準偏差	検者B 1回目 平均角度	検者B 1回目 標準偏差
屈曲	傾斜計	46.2	7.6	44.1	9.0	42.8	8.2
	ゴニオ	49.9	6.1	51.2	9.2	47.3	9.2
伸展	傾斜計	72.5	4.2	70.8	4.9	75.5	4.2
	ゴニオ	74.6	9.1	75.1	8.8	77.3	6.4
右側屈	傾斜計	35.1	6.1	35.1	6.1	35.0	5.4
	ゴニオ	40.6	6.7	40.6	6.7	37.9	7.6
左側屈	傾斜計	36.5	8.9	37.8	6.8	35.9	5.5
	ゴニオ	42.6	7.7	39.9	5.4	35.8	6.9
右回旋	傾斜計	72.4	3.1	73.5	5.2	72.5	5.4
	ゴニオ	77.1	5.3	74.7	6.3	76.3	4.1
左回旋	傾斜計	75.0	4.6	72.9	6.6	73.1	6.3
	ゴニオ	78.4	7.5	77.2	6.9	78.4	6.3

表2 傾斜計とゴニオメーターを用いた
頸部関節可動域測定の内信信頼性

頸部	測定器具	ICC(1.1)	SD [°]	SEM [°]
屈曲	傾斜計	0.12	10.58	9.93
	ゴニオ	0.59	7.67	4.91
伸展	傾斜計	0.07	12.60	12.15
	ゴニオ	0.26	7.36	6.34
右側屈	傾斜計	0.75	4.70	2.35
	ゴニオ	0.61	6.36	3.97
左側屈	傾斜計	0.62	5.50	3.39
	ゴニオ	0.52	7.97	5.52
右回旋	傾斜計	0.56	5.23	3.47
	ゴニオ	0.08	5.88	5.64
左回旋	傾斜計	0.68	5.85	3.31
	ゴニオ	0.54	5.36	3.64

※ 測定値の検者内の差の標準偏差をSDとして算出し、ICC値より測定
の標準誤差(SEM)を求めた。
測定の測定誤差(SEM)=SD × (1-ICC)^{1/2}

回旋 ICC=0.54 であった(表2)。

2. 検者間信頼性について

傾斜計を用いたCROMの測定の内信信頼性は、
屈曲 ICC=0.50、伸展 ICC=0.17、右側屈 ICC=0.68、
左側屈 ICC=0.58、右回旋 ICC=0.76、左回旋 ICC=0.81
であった。ゴニオを用いたCROM測定の内信信頼性は、
屈曲 ICC=0.38、伸展 ICC=0.13、右側屈
ICC=0.51、左側屈 ICC=0.85、右回旋 ICC=0.02、左
回旋 ICC=0.39 であった(表3)。

表3 傾斜計とゴニオメーターを用いた
頸部関節可動域測定の内信信頼性

頸部	測定器具	ICC(2.1)	SD [mm]	SEM [mm]
屈曲	傾斜計	0.50	7.83	5.54
	ゴニオ	0.38	8.73	6.88
伸展	傾斜計	0.18	12.07	10.93
	ゴニオ	0.13	5.52	5.15
右側屈	傾斜計	0.68	5.44	3.08
	ゴニオ	0.51	5.88	4.11
左側屈	傾斜計	0.58	4.34	2.68
	ゴニオ	0.85	4.14	1.68
右回旋	傾斜計	0.76	3.36	1.65
	ゴニオ	0.02	6.26	6.20
左回旋	傾斜計	0.81	4.47	1.95
	ゴニオ	0.39	6.06	4.74

※ 測定値の検者間の差の標準偏差をSDとして算出し、ICC値より測定
の標準誤差(SEM)を求めた。
測定の測定誤差(SEM)=SD × (1-ICC)^{1/2}

IV. 考 察

本研究は、若手理学療法士による傾斜計とゴニオ
を用いたCROMの測定の内信信頼性、検者間信頼性につ
いて検討した。その結果、ゴニオに比べ傾斜計で
検者内、検者間信頼性は高い値となった。しかしな
がら、どちらの測定器具も良好な信頼性は得られな
かった。

ROMの測定は、日本整形外科学会および日本リ
ハビリテーション医学会が示した基本軸と移動軸を
用いていることが多い⁷⁾。そして、原則的には骨指
標を基準に基本軸と移動軸を定める。しかし、四肢
とは異なり、CROMは骨指標に直接ゴニオを当て
ることがないため、信頼性の高い測定には不向きで
あると考える。

傾斜計は工業分野において頻繁に使用している傾
斜角度計を応用し、関節可動域の測定機器として商
品化されているものである。今回、この傾斜角度計
を利用することで簡便に、かつ頸部のようなそれぞ
れの椎体が分節的に円を描くように可動する部位に
有用であると考えられる。

検者内信頼性に関しては、ICCの判定基準⁸⁾に
基づく(表4)と、傾斜計において左右側屈、左回
旋にてICCは0.6以上0.7未満の「可能(possible)」
もしくは0.7以上0.8未満の「普通(fair)」であ
った。しかし、ゴニオでは、右側屈のみICCが「可
能(possible)」であり、その他はICCが0.6未満
の「要再考(re-work)」であった。検者間信頼性は、
傾斜計において右側屈、左右回旋のICCは「可能
(possible)」もしくは「普通(fair)」であった。ゴ
ニオ値は左側屈のみICCが0.8以上の「良好(good)」
であり、その他は「要再考(re-work)」であった。
これらの結果より、ゴニオに比べ傾斜計は信頼性が

表4 級内相関係数(ICC)の判定基準⁸⁾

ICCの値	判定
0.9以上	優秀(great)
0.8以上	良好(good)
0.7以上	普通(fair)
0.6以上	可能(possible)
0.6未満	要再考(re-work)

優れた測定機器である可能性が示唆された。ゴニオの測定は、頸部・体幹では直接骨に沿わせるものではなく、骨表示点の延長や垂線を投影法によって測定するため、熟練した技術が必要となり、誤差が生じやすく、信頼性が低下しやすいと考える。しかし、傾斜計での測定方法は、骨指標を必要とすることなく、基準の位置にセットして頸部を可動させ、数値を読み取るという容易な方法であるため、専門的な知識や熟練した技術を必要としないために誤差が生じにくく、ゴニオに比べ信頼性が高い測定が可能になると推測される。しかし、傾斜計とゴニオ両方とも屈曲と伸展の ICC は低かった。これは、頸部の屈曲と伸展の自動運動は、胸椎部の屈曲と伸展の代償運動を伴いやすく、誤差が生じやすいためと考える。一方、頸部の側屈は、両側の肩関節を水平に保つため代償が生じにくく、回旋においては測定肢位が背臥位で体幹が固定されているため代償運動が起こりにくかったため、信頼性が高かったと考える。今後、代償が生じにくい測定方法や器具の当て方などを検討する必要があると考える。

臨床経験の少ない理学療法士にとって、ゴニオを用いた CROM の測定の信頼性は低い結果となった。そのため、臨床場面において臨床経験の少ない理学療法士によって実施された CROM の測定値は、信頼性が低い、注意が必要であることが示唆される。また、傾斜計においてもゴニオに比べ ICC は高い値となったが、良好な結果は得られなかった。そのため、信頼性の高い関節可動域測定を行うためには、ゴニオ、傾斜計ともに十分な練習と患者を用いた計測の経験が必要と考える。しかし、ゴニオに比べ傾斜計で ICC が高い値となったことから、傾斜計を用いた計測のほうが誤差が生じにくく容易であり、傾斜計を用いた練習や経験を重ねることで、より少ない練習で、信頼性の高い測定が可能になると推測される。

今後、傾斜計と電気角度計やレントゲン画像を用いた正確なデータと比較し、傾斜計の妥当性を検討する必要があると考える。また、傾斜計の指針は重力によって調整される特性上、ゴニオより測定肢位

が限定される。そのため、測定肢位や測定方法、傾斜計の当て方など、そのガイドラインを明確にする必要があると考える。また、臨床経験多い理学療法士と臨床経験の少ない理学療法士が同時に CROM の測定を行い、検者内、検者間信頼性を分析することで、経験や技術、測定器具のどれが信頼性に及ぼす因子か検討したい。

文 献

- 1) Tucci SM, Hicks JE, Gross EG, et al. : Cervical Motion Assessment, Arch Phys Med Rehabil 63: 171-175, 1982.
- 2) Youdas JW, Carey JR, Garrett TR. : Reliability of Measurements of Cervical Spine Range of Motion-Comparison of Three Methods, Phys Ther 71: 98-106, 1991.
- 3) 村田伸, 宮副孝茂. 傾斜角度計による関節可動域測定. 理学療法科学 18 : 153-157, 2003.
- 4) 重島晃史, 坂上昇. 関節可動域測定における傾斜計の同時的妥当性と再現性. 高知リハビリテーション学院紀要 7 : 39-46, 2006.
- 5) Hartling L, Brisson RJ, Arden C, et al. : Prognostic value of the Quebec Classification of Whiplash-Associated Disorders, Spine 26 : 36-41, 2001.
- 6) Spitzer WO, Skovron ML, Salmi LR, et al. : Scientific monograph of the Quebec task force on whiplash associated disorders : redefining "whiplash" and its management, Spine 20 (8 suppl) : 2-73, 1995.
- 7) 日本整形外科学会, 日本リハビリテーション医学会. 関節可動域表示ならびに測定法. リハ医学 32: 207-217, 1995.
- 8) 谷 浩明. 評価の信頼性. 理学療法科学 12: 113-120, 1997.
- 9) 宮前珠子, 小川景子. 関節可動テストの信頼性. 理・作・療法 12: 139-144, 1978.
- 10) Wilmer HA, Elikins EC : An optical goniometer for observing range of motion of joints, Arch Phys Med Rehabil 28 : 695, 1947.

< Abstract >

Reliability of Measurement of Cervical Spine Range
with Inclinometer in Young Physical Therapists

Teppei Abiko¹⁾ Ryota Shimamura¹⁾ Yoko Abiko¹⁾
Masayuki Soma²⁾ Jyunya Miyazaki³⁾ Hideki Koeda⁴⁾
Keiichiro Shindo⁵⁾

- 1) Tokyo Metropolitan Hospital
- 2) Tohoku Fukushi University
- 3) Mejiro University
- 4) Kobe International University
- 5) Tokyo Metropolitan Hospital

Purpose: The purpose of this study was to examine the intrarater reliability and the interrater reliability of measurement of cervical range of motion(CROM) with an inclinometer and a goniometer by two physical therapists who did not have an enough clinical experience. **Methods:** Subjects were 10 healthy people (average age 25.3 ± 4.6 years). CROM was measured in degrees with an inclinometer and a conventional goniometer. Two examiners who had less than 3 years clinical experience as physical therapists measured during the same testing sessions on the same day. After few days, one examiner measured same tasks. Intraclass correlation coefficient (ICC) was obtained for analysis of the intrarater reliability and interrater reliability. **Results:** ICC of measurements with an inclinometer were higher than ICC of measurements with a goniometer. However, both instruments did not obtain good or great reliability. **Conclusion:** The results suggest that inclinometer is more useful device for measuring CROM. As for the low reliability, measurements of CROM which were measured by physical therapists with a few clinical experiences may not be accurate. To measure with high reliability, it suggests that enough practice and enough experience of the measurement of CROM with an inclinometer are necessary.

Key Word: Inclinometer, Cervical range of motion, Reliability

研究論文

心肺蘇生法における胸骨圧迫動作の時間的变化について

小 枝 英 輝¹⁾ 安 川 達 哉¹⁾ 成 瀬 進¹⁾
 後 藤 誠¹⁾ 井 上 由 里¹⁾ 村 上 雅 仁¹⁾
 上 杉 雅 之¹⁾ 武 政 誠 一¹⁾ 藤 倉 哲 哉²⁾
 大 津 俊 雄²⁾ 吉 田 将 樹³⁾ 森 田 陽 子⁴⁾
 長谷川 昌 士⁵⁾

1) 神戸国際大学リハビリテーション学部理学療法学科

2) 神戸国際大学経済学部

3) 神戸国際大学学生課

4) 神戸国際大学保健センター

5) 四条畷学園大学リハビリテーション学部作業療法学専攻

要 旨

〔目的〕心肺停止者の救命率には、心肺蘇生法の質が影響を与えていると言われている。国際蘇生連絡協議会（ILCOR）では、胸骨の圧迫深度を4から5 cm、垂直に1分間に100回（1.67Hz）のリズムで胸骨圧迫心臓マッサージを行うことを推奨している。本研究では、未熟練者が胸骨圧迫を実施したときの運動学的変化について調査することを目的とした。〔対象と方法〕3名の未熟練者（年齢44 ± 3.6歳、身長172.3 ± 6.7cm）にレサシアン人形（Laerdal社製；ノルウェー）を、メトロノームに合わせて1分間に100回のリズムで3分間胸骨圧迫マッサージを行わせた。この間MAC 3D System（Motion Analysis社製；アメリカ）を用い、毎秒120コマで動作を記録し、圧迫の深さと肘関節角度を分析した。圧迫のリズムについては、フーリエ変換によって計算した。各々のデータは60秒ごとに3つの区間に分け、スチューデントのt検定を用いて分析した。〔結果〕胸骨圧迫の深度は3.4 ± 1.0cmで有意差を認めなかったが、ILCORによって提案されている4～5 cmという必要条件を満たしていなかった。肘の角度については最後の60秒で4.4 ± 2.4～5.4 ± 2.9度と屈曲角度が有意に増加した（mean ± SD; p<0.01）。圧迫リズムについては、1.64から1.73Hz（p<0.01）に増加した。〔結論〕未熟練者においては、メトロノームでリズムを誘導するにもかかわらず、適切な圧迫の深さやリズムを維持することができないことが示唆された。また、肘関節の屈曲角度が増加すると、心肺蘇生が正しく行われぬ可能性があることが示唆された。

キーワード：心肺蘇生法、胸骨圧迫マッサージ、三次元動作カメラ

I. 緒 言

ILCORは、心肺蘇生に関連した国際的な科学と知識の確認を行い、治療勧告におけるコンセンサスを提供している。2005年の国際コンセンサス会議では、早すぎる心血管死を防ぐため、心停止や生命

を脅かす救急事態が生じた時、迅速で熟練した対応が生と死の、そして、正常な生存と障害のある救命の差が生じることに對し、救命の連鎖の重要性を訴えている¹⁾。

突然心停止からの生存の最も重要な決定条件は、行動のための準備、意思、能力そして装備を持つ訓

練された救助者の存在である。Stiellら²⁾は、院外心停止の予後に影響する4大因子（早期通報、早期心肺蘇生法（CPR）、早期除細動（AED）、早期の高度な救命処置）について分析している。これによると、早期通報の患者救命に対するオッズ比（何倍救命される可能性が高まるか）が4.4倍、早期のCPRは3.7倍、早期のAEDは3.4倍であったのに対し、早期の高度な救命処置の実施は1.1倍に過ぎなかった。これらより突然の心停止に遭遇した市民の行動が、いかに大切なのかがわかる。このように、私たちに残された最も大きな課題は、一般救助者の教育である。私たちは指導の有効性と効率を高め、技能保持に磨きをかけ、一次救命処置（BLS）と二次救命処置（ALS）両方のプロバイダー（provider）が行動を起こす際の障害（バリア）を減らさなければならぬと考えている。

ILCORの一般的な心停止アルゴリズムは、非常にシンプルになっており、全ての年齢の心停止傷病者にほとんどの状況で適応できる。これによって胸骨圧迫心臓マッサージの数が増加し、胸骨圧迫が中断されにくくなった。また、CPRの質（クオリティ）が救命率に影響を与えることが言われている^{3,4)}。特に胸骨圧迫における質の問題では、1分間に100回のテンポで強く押す、胸壁を4～5cmの深さまで押す、圧迫後に胸壁を完全に戻す、中断時間を短くする、この4点が重要であるとされている。本研究では、一般救助者にCPRを指導するのに参考となる資料を得るため、未熟練者が胸骨圧迫マッサージを3分間連続実施したときのテンポやリズム、圧迫深度について検討することを目的とした。

II. 対象と方法

被験者は、CPRの講習会を一度も経験したことがないK大学男性教職員3名（平均年齢44±3.6歳、平均身長172.3±6.7cm）を起用した。使用した計測装置は、Motion Analysis社製MAC 3D System（アメリカ）を用いた。被験者には、実験前にLaerdal社製の蘇生訓練用的人形（ノルウェー）を用



図1 胸骨圧迫姿勢と反射マーカーの位置

いて、胸骨圧迫の部位、強さ、回数、方向、圧迫の戻し、肘関節伸展位で行うことを口頭で説明し実際に練習を行った（説明と練習に費やした時間は10分程度であった）。その後、実験装置を用いて30回の胸骨圧迫、休憩後3分の持続胸骨圧迫を行わせた（図1）。本実験の分析対象としたのは、3分の持続胸骨圧迫のデータである。反射マーカーは、頭頂、第7頸椎棘突起、肩峰、上腕骨外側上顆、尺骨頭、股関節、膝関節外側裂隙、外果、第5中足骨頭部に貼付した。なお、実験中は、リズムを一定に保てるように1分間に100回の設定でメトロノームにてリズムを誘導した。3次元動作計測で得られたデータを解析し、動作中の肘関節角度と地面に対する垂直方向の胸骨圧迫深度を求めた。また、胸骨圧迫リズム波形から高速フーリエ変換（FFT）を用いて周波数解析を実施した。3分間の動作解析結果を3等分し（図2）、最初と最後の部分のデータをStudent

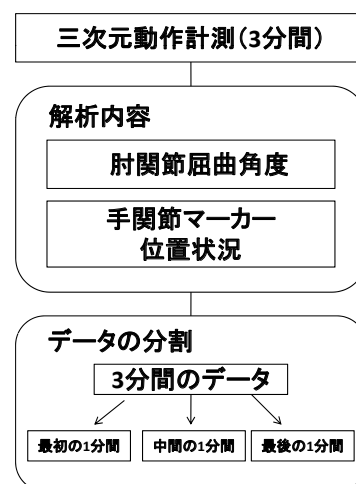


図2 計測と解析の流れ

の t 検定を用い、危険率 5 % として比較した。本研究は、本学倫理委員会の承認（許可番号：第 G2010-002）を得て行ったものである。

III. 結果

左尺骨頭に貼付したマーカーの矢状面における垂直軸の上下運動データから得られた振動波形を基に、FFT 解析を実施した。胸骨圧迫のリズムについては、最初の 1 分間（0-60 秒）の平均周波数は 1.64Hz（図 3）、途中の 1 分間（60-120 秒）では $1.67 \pm 0.04\text{Hz}$ 、最後の 1 分間（120-180 秒）では $1.73 \pm 0.04\text{Hz}$ （図 4）であり、最初と最後のそれぞれ 1 分間で比較すると最後の 1 分間に有意に圧迫リズムが速くなっていた ($p < 0.01$)。最後の 1 分間では 2 相性の波形となっており圧迫リズムが乱れていることが考えられた。また圧迫深度は、最初 ($35.7 \pm 1.9\text{mm}$) と最後 ($34.5 \pm 2.3\text{mm}$) のそれぞれ 1 分

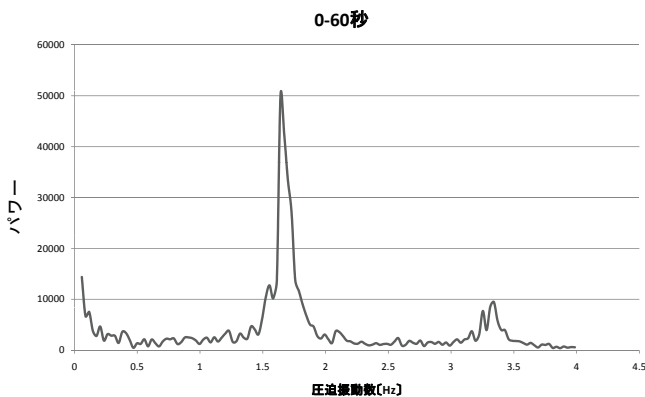


図 3 0 - 60 秒間の胸骨圧迫振動波形の FFT 解析による周波数分布

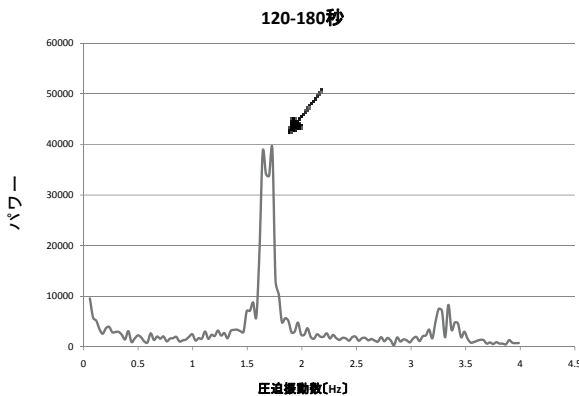


図 4 120 - 180 秒間の胸骨圧迫振動波形の FFT 解析による周波数分布ピーク値の度数低下に伴い第二のピークが出現している（図中矢印）

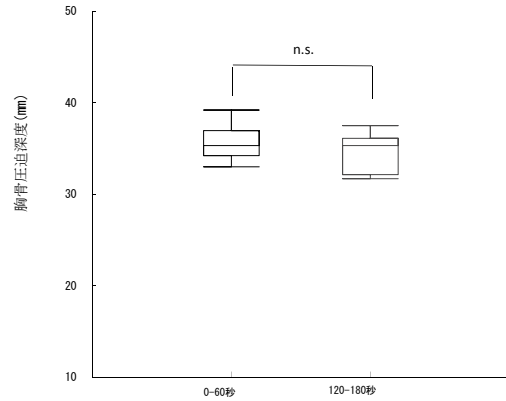


図 5 時間経過と胸骨圧迫深度

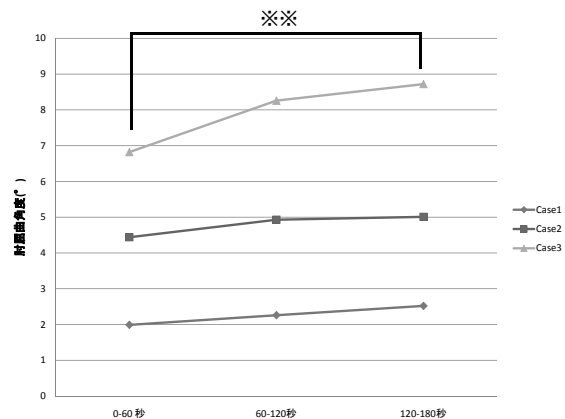


図 6 3 分間胸骨圧迫動作で計測された 3 例の肘屈曲角度の推移

※※： $p < 0.01$

間を Student の t 検定によって比較した結果、有意な差は認めなかった ($p > 0.05$, 図 5)。肘の屈曲角度は、最初と最後のそれぞれ 1 分間を Student の t 検定によって比較した結果、 $4.4 \pm 2.4^\circ$ (0-60 秒) から $5.4 \pm 2.9^\circ$ (120-180 度) と有意な増加傾向を認めた ($p < 0.01$, 図 6)。

IV. 考察

胸骨圧迫は胸の左右の真ん中（胸骨の下半分）に、片方の手の付け根を置き、他方の手をその手に重ね、肘を伸ばして、体重をかけ、1 分間に 100 回の速さで、垂直に 4 ~ 5 cm 押し続けることが重要とされている⁵⁾。しかし、1 分間当たりの胸骨圧迫の回数は、圧迫の速さ、圧迫と換気との比率、口対口人工呼吸もしくはバッグ・バルブ・マスクの換気に必要な時間、そして救助者の体力（疲労度）によって決

まり、救助者の実際の圧迫回数は、推奨されている回数より少ないことが示されている^{6~9)}。また、長谷川ら¹⁰⁾は、2分間の胸骨圧迫の実験において、未熟練者では4~5cmの圧迫深度やテンポを一定に保つことができないと報告している。今回の未熟練者に対する実験結果では、メトロノームでリズムを取っているにもかかわらず、時間経過とともにリズムが早くなり、肘の屈曲角度が増加する結果となり、圧迫の深さも浅くなる傾向があり、ILCORが提示している正確な胸骨圧迫ができないことがわかった。先行研究^{6~10)}ではいずれも圧迫回数が少なくなることが示されているが、今回の実験では口対人工呼吸を除去した胸骨圧迫のみをメトロノームを使用しリズムを誘導しながら実施したにもかかわらず、圧迫リズムが早くなり圧迫回数が増加傾向を示したのは、圧迫深度が小さくなったことが考えられる。これは、時間経過と共に肘関節の屈曲角度が増加したことより、手関節や肩関節のコントロールの必要性が生じ、併せて股関節や膝関節、脊椎間関節との協調性が増加し関節運動のコントロールが複雑化したことも考えられる。このことは、最後の一分間ではテンポが乱れ二相性の波形が出現していることから考えられる。これらのことより、訓練されていない市民救助者への通信指令による短時間のCPRの電話指導(口頭)では、バイスタンダー(by Stander)によるCPRの可能性を増加させたとしても、生存率の上昇に寄与するか否かは疑問である。病院外のみならず、病院内におけるCPR中の圧迫深度も、推奨されている深度に達していないという報告がある^{6, 8)}。また、救助者がマネキンにCPRを実施した研究では、胸骨圧迫の開始1分後には深さが浅くなり、5分後には救助者が疲労を感じているという研究もある¹¹⁾。今回の実験結果からも時間経過と共に肘の屈曲角度が増加し圧迫深度が小さくなるのは、疲労の要素が関係していることが推察される。また、胸骨圧迫心臓マッサージ手技の未熟さから、時間経過と共にリズムや圧迫深度の乱れを生じさせ、肘関節の屈曲角度が増加し正しい質の高い胸骨圧迫心臓マッサージができていないことが考

えられる。今回の研究からは、初学者へのCPR教育において圧迫深度が減少しないように肘関節固定をしっかりと行い、これによる肩関節、手関節の固定性を高め圧迫深度やリズムを一定に保てるように指導することが良いのではないかと考えられる。メトロノームのリズムに合わせての実験でもリズムが乱れることより、実際の救急現場を想定すると、緊張が極限状態に達した状況での胸骨圧迫心臓マッサージにおけるクオリティについては疑問を感じるころであるが、未熟練者への教育では、これらの要素をどのように教示していくかが重要である。本研究の限界としては、未熟練者の被験者数が少ないことが上げられ、今回得られた知見は今後の研究の一資料としていきたい。今後は肘関節固定による影響や繰り返し胸骨圧迫心臓マッサージ練習を行うことでの関節コントロール機能に与える影響、疲労等の影響についても被験者数を増やし明らかにしていきたい。まや、熟練者を被験者としての実験や普通救命講習修了者の経時的変化についても調査していく必要があると考える。

本研究は、神戸国際大学リハビリテーション学研究所(プロジェクト1)の助成をうけたものである。

文 献

- 1) 日本版救急蘇生ガイドライン策定小委員会. 心肺蘇生と緊急心血管治療のための科学と治療の推奨に関する国際コンセンサス 2005. 2010年5月6日.
<http://www.qqzaidan.jp/qqsosei/costr.htm>
- 2) Ian G.Stiell, George A.Wells, Daniel W.Spaitte, et al. Advanced Cardiac Life Support in Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *N Engl J Med* 351: 647-656, 2004.
- 3) 大田祥一. AEDを用いた心肺蘇生法教育効果の向上に関わる研究. 丸川征四郎, 厚生労働科学研究費補助金「循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業」自動体外式除細動器(AED)を用いた心疾患の救命率向上のための体制の構築に関する研究 平成18-20年度研究報告書, P3, 2009.
- 4) Peberdy MA, Kaye W, Ornato JP, et al. Cardiopulmonary resuscitation of adults in the hospital: a report of 14720 cardiac arrests from the National Registry of Cardiopulmonary Resuscitation. *Resuscitation* 58:

- 297-308, 2003.
- 5) 神戸市消防局 (監修). 胸骨圧迫の実施. 市民救命士講習テキスト<普通救命コース I > 3 時間, 神戸市, (財) 神戸市防災安全公社, P8, 2009.
 - 6) Abella BS, Alvarado JP, Myklebust H, et al. Quality of cardiopulmonary resuscitation during in-hospital cardiac arrest. *JAMA* 293: 305-310, 2005.
 - 7) Abella BS, Sandbo N, Vassilatos P, et al. Chest compression rates during cardiopulmonary resuscitation are suboptimal: a prospective study during in-hospital cardiac arrest. *Circulation* 111: 428-434, 2005.
 - 8) Wik L, Kramer-Johansen J, Myklebust H, et al. Quality of cardiopulmonary resuscitation during out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA* 293: 299-304, 2005.
 - 9) Ko PC, Chen WJ, Lin CH, et al. Evaluating the quality of prehospital cardiopulmonary resuscitation by reviewing automated external defibrillator records and survival for out-of-hospital witnessed arrests. *Resuscitation* 64: 163-169, 2005.
 - 10) 長谷川智之, 玉田 章, 斉藤 真. 心肺蘇生法における熟練者と未熟練者の胸骨圧迫特性について. *日本看護研究学会雑誌* 32 (3) : 181, 2009.
 - 11) Hightower D, Thomas SH, Stone CK, et al. Decay in quality of closed-chest compressions over time. *Ann Emerg Med* 26: 300-303, 1995.

< Abstract >

Kinematic Changes in Sternal Compressive Motion of CPR Treatment Performed
by Untrained persons

Hideki Koeda ¹⁾	Tatsuya Yasukawa ¹⁾	Susumu Naruse ¹⁾
Makoto Goto ¹⁾	Yuri Inoue ¹⁾	Masahito Murakami ¹⁾
Masayuki Uesugi ¹⁾	Seiichi Takemasa ¹⁾	Tetsuya Fujikura ²⁾
Toshio Ootsu ²⁾	Masaki Yoshida ³⁾	Yoko Morita ⁴⁾
Masashi Hasegawa ⁵⁾		

- 1) Department of Physical Therapy, Faculty of Rehabilitation, Kobe International University
- 2) Faculty of economics, Kobe International University
- 3) Student affairs section, Kobe International University
- 4) Health center, Kobe International University
- 5) Course of Occupational Therapy, Faculty of Rehabilitation, Shijyo-nawate Gakuen University

Objective: The difference in quality of cardio-pulmonary resuscitation (CPR) affects mortality of cardiopulmonary arrested patients. The International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) recommends compression frequency should be 100 times a minute (1.67Hz) with 4-5cm sternal depression. The purpose of this study was to investigate the kinematic fluctuations of the CPR treatment performed by (untrained) person. **Material & Method:** Three participants (age 44 ± 3.6 , height 172.3 ± 6.7 cm) were led to repeat pressurize and depressurize Resusci-Anne (Laerdal, Norway) dummy sternal region vertically during 3 minutes trial along with the metronome set at 100 counts per minute. During the trial, the MAC3D system (Motion Analysis Inc.) was utilized for motion capture at the rate of 120 frames per second. Then compression depth and elbow joint angles were analyzed. Pressing frequency was analyzed by Fourier transformation. Each data were divided into 3 parts with respect to each 60 seconds, and statistically analyzed by Student's t-test. **Result:** There was no significant change in depth (3.4 ± 1.0 cm), but it didn't satisfy the requirement proposed by ILCOR. Elbow angles were significantly increased at the last 60 seconds from 4.4 ± 2.4 to 5.4 ± 2.9 degrees (mean \pm SD; $p < 0.01$), and the mode frequency was also increased from 1.64 to 1.73 Hz ($p < 0.01$). **Conclusions:** It was suggested that the untrained person could not maintain proper rhythm and depth in spite of acoustic rhythm aid. In addition, the bending elbow possibly contributed these improper motions in CPR treatment.

Key Word: CPR, sternal compression, three-dimensional movement camera

研究論文

腱板損傷における手術前評価項目の有用性

後藤 誠¹⁾ 山本 健司²⁾ 森崎 泰裕²⁾
 桜木 航²⁾ 小枝 英輝¹⁾ 成瀬 進¹⁾
 上杉 雅之¹⁾ 井上 由里¹⁾ 村上 雅仁¹⁾
 安川 達哉¹⁾

1) 神戸国際大学リハビリテーション学部理学療法学科

2) 鈴木整形外科

要 旨

本研究の目的は、腱板損傷患者における手術前評価項目の有用性を明らかにするため検討を行った。対象は腱板損傷と診断され手術を行った患者 20 名（男性 14 名、女性 6 名、平均 62.3 ± 6.7 歳）で、手術後に自動挙上が可能になるまでの期間・性別・疼痛の観点から、関節可動域・筋力・腱板機能を評価した。その結果、自動挙上動作が可能になるまで時間がかかる症例や手術前に強い疼痛を訴える症例においては、関節可動域検査や腱板機能テストに比べ徒手筋力検査のデータが有用であることが示された。腱板損傷患者に対する手術前評価項目としては筋力に重点を置いた詳細かつ時間がかからない検査、そして、腱板損傷術後機能との関係を把握する運動学的評価の必要性が示唆された。

キーワード：腱板損傷、術前評価項目、有用性

I. 緒 言

肩の挙上障害を引き起こす腱板損傷は手術を施行することで機能は改善するが¹⁾、一部、本来の運動機能まで回復せず、日常生活動作が阻害される症例も存在する²⁾。整形外科学領域において、腱板損傷や膝・股関節の人工関節手術など一部の疾患では、手術前の機能評価（以下、術前評価）が可能である。手術後は疼痛を伴う場合があり、その時期に行うリハビリテーションの導入は患者にとって辛いことがある。術前評価を行うことで患者は術後のリハビリテーションの意義や必要性を事前に理解し、リハビリテーションスタッフとコミュニケーション関係がとれた上でリハビリテーションに臨むことができるため、術後の訓練導入もスムーズとなる。肩病変の

診断には通常、関節造影や Magnetic Resonance Imaging（以下 MRI）などを利用するが、リハビリテーション部門において、手術当日の限られた時間の中では漠然と決まった内容で評価を行う傾向があり、また、同一施設内での比較研究は難しく短期間での効果検証を行うためか、腱板損傷の術前評価内容を検討した研究はほとんどない³⁾。

そこで今回、手術を行うことになった腱板損傷患者における術前評価項目（疼痛、関節可動域、筋力、腱板機能テスト⁴⁾）の有用性について、手術後に自動挙上動作が可能になるまでの縦断的期間と、性別・疼痛の観点から横断的に術前評価項目を検討することにより、腱板損傷患者に有用な術前評価項目を知ることが目的とする。

II. 対象と方法

1. 対象

本研究の対象は2008年8月から2010年2月まで、N整形外科にて腱板損傷と診断され、関節鏡視下または直視下にて腱板縫合術を受けた患者28名のうち、本研究の同意を得た20名を対象とした〔男性14名、女性6名、年齢 62.3 ± 6.7 (mean \pm SD)歳〕。

対象者には本研究の目的と内容を説明し理解を求めた。本調査への参加は自由で、参加を拒否しても不利益にはならないことを書面で説明し同意書で承認を得た。また、この結果は学術的研究以外には使用しないこと、および個人情報保護を厳守することも説明した。なお、本研究は神戸国際大学倫理委員会の承認（第G2010-006号）を得て行われた。

2. 方法

今回検討した術前評価項目は、①肩関節周囲の疼痛（手術前の安静時痛）②関節可動域③筋力④腱板機能テストを3名の理学療法士が手術当日に計測した⁵⁾。①肩関節周囲の疼痛評価は患者本人の主観で、評価時の疼痛の程度（Visual Analogue Scale：以下VAS）を確認した。②関節可動域検査（Range of Motionテスト：以下ROMテスト）の検討項目は、肩関節の屈曲・伸展・外転・外転90度位での外旋・内旋で、それぞれの自動ROMテストと他動ROMテストを計測した。自動ROMテストでは腱板機能の低下や筋力低下を推定し、他動ROMテストでは拘縮の有無や疼痛を確認した。③筋力は徒手筋力検査法（Manual Muscle Testing：以下MMT）から、肩関節屈曲（前方挙上）・伸展（後方挙上）・外転（側方挙上）・外旋・内旋の5項目を行った。④腱板機能テストは、腱板機能の病態や機

能障害部位の予測のために、棘上筋テストとして立位にて行うempty canテスト、肩甲下筋のテストとして結帯位から伸展方向へ負荷をかけるlift offテスト、クリック音・筋萎縮の有無、結髪・結帯動作の可否を行った。棘下筋テストは一般的にMMTの肩外旋運動で評価されるため、腱板機能テストとして考慮しなかった。（表1）

腱板手術後に肩関節の自動挙上動作が可能になるまでの期間について、腱板縫合術後に抗重力位で肩関節の自動屈曲、又は外転が90度以上可能になった時期は平均 4.7 ± 1.4 週であった。この値に最も近い値である5週をデータ解析の基準に設定し、挙上が可能だった群と不可能だった群に分けた。また、術前評価項目の有用性を検討するため性別と、そして手術前の疼痛の程度で使用したVASの50%を境界として強弱の2群に分け分析した。なお、手術前に長期間リハビリテーションを行った症例はなく、2群間に術前評価から1・2ヶ月後までの理学療法実施回数などに大きな差はなかった。

統計処理は、割り付した2群間の比較には、スチューデントt検定とマン・ホイットニー検定、そして χ^2 検定を採用し、統計的有意水準は5%未満とした。

III. 結果

1. 対象者の術前評価結果（表2）

対象者20名の術前肩関節可動域は、屈曲（自動）は平均123.8度、屈曲（他動）は平均155.5度、外転（自動）は平均104.8度、外転（他動）は平均132.0度、外旋（自動）は平均60.0度、外旋（他動）は平均75.6度、内旋（自動）は平均51.3度、内旋（他動）は平均63.3度、伸展（自動）は平均28.5度、

表1 術前評価項目

疼痛	安静時痛（VAS）
関節可動域	肩関節屈曲、伸展、外転、外旋、内旋（自動・他動）
徒手筋力検査	肩関節屈曲（前方挙上）、伸展（後方挙上）、外転（側方挙上）、外旋、内旋
腱板機能テスト	empty can テスト、lift off テスト、クリック音 筋萎縮の有無、結髪・結帯動作の可否

表 2 対象者の術前評価結果 (n=20)

関節可動域	(自動)	(他動)	(度) (mean ± SD)			
屈曲	123.8 ± 43.2	155.5 ± 31.1				
外転	104.8 ± 42.2	132 ± 34.2				
外旋	60.0 ± 19.5	75.6 ± 20.1				
内旋	51.3 ± 15.1	63.3 ± 13.9				
伸展	28.5 ± 10.4	38.5 ± 9.5				
徒手筋力検査			(median)			
屈曲 (前方挙上)	5 (2名)	4 (13名)	3 (4名)	2 (0名)	1 (1名)	4
外転 (側方挙上)	5 (0名)	4 (14名)	3 (4名)	2 (1名)	1 (1名)	4
外旋	5 (1名)	4 (10名)	3 (7名)	2 (1名)	1 (1名)	4
内旋	5 (1名)	4 (12名)	3 (6名)	2 (1名)	1 (0名)	4
伸展 (後方挙上)	5 (2名)	4 (15名)	3 (2名)	2 (0名)	1 (1名)	4
疼痛						
安静時痛 (VAS)	4.6 ± 2.6		(点) (mean ± SD)			
腱板機能テスト	男性 (n=14)		女性 (n=6)			
empty can テスト	陽 (10名) 陰 (4名)		陽 (6名) 陰 (0名)			
lift off テスト	陽 (8名) 陰 (6名)		陽 (6名) 陰 (0名)			
クリック音	有 (5名) 無 (9名)		有 (6名) 無 (0名)			
筋萎縮	有 (8名) 無 (6名)		有 (5名) 無 (1名)			
結髪動作	可 (11名) 否 (3名)		可 (4名) 否 (2名)			
結帯動作	可 (12名) 否 (2名)		可 (5名) 否 (1名)			

陽：陽性、陰：陰性

伸展（他動）は平均 38.5 度と制限が認められた。MMT は屈曲・伸展・外転・外旋・内旋それぞれの中央値が 4 であった。VAS を使った安静時痛では平均 4.6 点であった。

2. 自動挙上動作時期との関係 (表 3)

20 名の割付け 2 群間の比較から、自動挙上動作時期を平均値に近い 5 週で 2 群に分けた結果、MMT における外転 (p=0.018)・外旋 (p=0.026)・内旋 (p=0.012) において有意差が認められ、自動挙上動作不可能群に比べ、自動挙上動作可能群の外転・外旋・内旋筋力の高さが示唆されたが、ROM テストや腱板機能テストでは有意な差が認められなかった。

3. 性別との関係 (表 4)

性別では、MMT における内旋 (p=0.018) と腱

板機能テストにおけるクリック音 (p=0.026) において有意な差が認められ、女性群に比べ男性群の「内旋」筋力が高く、また、男性群に比べ女性群に「クリック音の陽性所見」の多さが認められたが、ROM の項目では有意差が認められなかった。

4. 疼痛との関係 (表 4)

安静時痛に関して、ROM テストにおける屈曲 (自動) [p=0.019] と屈曲 (他動) [p=0.035] と外転 (自動) [p=0.022]、MMT における屈曲 (前方挙上) [p=0.028]・外転 (側方挙上) [p=0.009]・外旋 (p=0.041) で有意差が認められ、疼痛軽度群に比べ疼痛強度群の屈曲と外転 (自動) ROM と屈曲・外転・外旋筋力の低下が認められたが、腱板機能テストでは有意な差が認められなかった。

表 3 自動挙上動作と術前評価項目との関係

自動挙上動作 (5 週)		可能群 12 名、不可能群 8 名	
関節可動域検査	自動 (他動)	疼痛	
屈曲	0.08 (0.28)	安静時痛	0.08
外転	0.30 (0.43)		
外旋	0.74 (0.60)	腱板機能テスト	
内旋	0.66 (0.37)	empty can テスト	0.67
伸展	0.42 (0.62)	lift off テスト	0.55
徒手筋力検査		クリック音	0.24
屈曲 (前方挙上)	0.053	筋萎縮	0.89
外転 (側方挙上)	0.018 p⁺	結髪動作	0.47
外旋	0.026 p⁺	結帯動作	0.56
内旋	0.012 p⁺		
伸展 (後方挙上)	0.20		

関節可動域検査における「自動 (他動) 外転・外旋及び自動内旋」はスチューデント t 検定、疼痛における「夜間痛」と腱板機能テストは χ^2 検定、その他はマン・ホイットニー検定
p⁺ : p<0.05

表 4 性別・安静時痛と術前評価項目との関係

	性別	安静時痛
	男性 14 名、女性 6 名	軽度 11 名、強度 9 名
疼痛		
安静時痛	0.74	
関節可動域検査	自動 (他動)	
屈曲	0.84 (0.7)	0.019 p⁺ (0.035 p⁺)
外転	0.67 (0.85)	0.022 p⁺ (0.07)
外旋	0.19 (0.31)	0.62 (0.64)
内旋	0.12 (0.33)	0.62 (0.44)
伸展	0.18 (0.19)	0.14 (0.50)
徒手筋力検査		
屈曲 (前方挙上)	0.41	0.028 p⁺
外転 (側方挙上)	0.22	0.011 p⁺
外旋	0.35	0.041 p⁺
内旋	0.018 p⁺	0.23
伸展 (後方挙上)	0.41	0.27
腱板機能テスト		
empty can テスト	0.18	0.41
lift off テスト	0.09	0.87
クリック音	0.026 p⁺	0.38
筋萎縮	0.27	0.32
結髪動作	0.55	0.11
結帯動作	0.86	0.07

性別は χ^2 検定

安静時痛における「外転・外旋 (自動)・内旋 (他動)・伸展 (他動) の関節可動域検査」はスチューデント t 検定、腱板機能テストは χ^2 検定、その他はマン・ホイットニー検定

p⁺ : p<0.05

IV. 考 察

肩腱板損傷患者への術前評価の目的は、患者とのコミュニケーション、術後のリハビリテーションへの動機づけや心理的影響などが挙げられる。術前評価は、疼痛、筋力、関節可動域、生活環境の問診、日常生活動作などの内容から患者の全体像を把握し術後ゴールを予測するが、手術を当日に控えた患者を評価する時間は極めて少なく、検査項目も限られてくる。今回の結果から、挙上動作が可能になるまで5週間以上かかった症例や術前に安静時痛を訴えた症例においては、ROMテストや腱板機能テストよりMMTの外転・外旋・内旋データの有用性が高く、性別においてはMMTの内旋データとクリック音の確認の有用性が高いことが示唆された。

腱板は筋であり、腱板損傷は棘上筋・棘下筋・小円筋・肩甲下筋のいずれかの損傷である。腱板の縫合術後は腱板への負担を極力避けなければならないため、術後しばらくはMMTや腱板機能テストは行えないことから、術前評価により得られたデータをどのように結びつけていくのか、その抽出や解釈が非常に重要である。

筋力に関して、腱板の不全断裂例で筋力が低下しない場合もあるが⁶⁾、本研究の対象には徒手筋力検査上、屈曲、伸展、外転、外旋、内旋のデータすべて正常であった症例はなく、この中には挙上可能な症例もあれば、全く挙上・外転ができない症例も含まれていた。Itoiら⁷⁾は、「痛みのみ」「筋力低下のみ」「痛みと筋力低下のどちらか」と検査陽性の基準を3つに分け、MRI所見（完全断裂の診断率95%）に対する正確性を比較し、検査所見とMRI所見の一致率を示す正確度から、筋力低下を診断基準にすべきと報告し、Murrellら⁸⁾は、棘上筋の筋力低下、外旋筋力低下、インピンジメント徴候が2つ以上、そして60歳以上であれば、腱板損傷の確率が98%になると述べていることから、MMTとクリック音を含めた検査の有用性が示唆される。ただし、挙上障害は棘上筋断裂による骨頭の上方向が原因と考えられており、棘上筋の単独断裂で20

～30%の外転筋力低下が明らかになっている⁹⁾。また、三角筋の純粋な筋力低下によっても挙上障害が発生することもあり¹⁰⁾、肩甲骨にすべて付着している腱板が断裂すれば肩甲上腕関節の動きに影響するのではという考えから、腱板の評価だけでなく、肩甲帯を含めた他の筋群の検査の有用性が出てくる。

ROMテストに関して、受傷からの経過期間が長い症例では、肩関節の拘縮と疼痛を生じ易く腱板機能テストにおける偽陽性の原因になると考えられるが、本研究では受傷からの経過期間が1年を超える対象はいなかった。ROMテストは、拘縮の有無や疼痛を確認する他動ROMテストと、腱板機能の低下や筋力低下を推定する自動ROMテストを測定し差を評価する⁵⁾が、安静時の疼痛を除き、この差は挙上動作が可能となる日数別と性別では影響していなかった。また、肩外旋・内旋の制限を計測する結髪・結帯動作でも有意差が得られなかったのは、対象全てが手術前であり、すでに腱板機能が破綻している状況にあることからと考えられる。穴戸ら¹¹⁾は、術前に拘縮を合併していても、手術時に適切な処置を行えば術後6ヶ月で拘縮のない腱板断裂症例と同様の肩関節可動域が得られると述べていることから、本研究結果から得たROMテスト結果の影響の少なさは、術前評価時に患者から術後経過を尋ねられた場合に説明する上では非常に有用であると考えられる。

疼痛に関して、安静時痛の程度の確認から術前評価におけるROMテストとMMTの効果判定に有意な差が認められた。安静時にも存在する強い痛みが、屈曲・外転可動域の制限と屈筋・外転筋・外旋筋の筋力低下に強く関連していると想像でき、術前評価で疼痛状況を確認することが、手術後の機能結果への有用な手掛かりになると考えられる。今回は疼痛の強さに注目したが、疼痛に関しては部位・種類、現病歴・家庭・仕事との関係など他の疼痛評価項目の有用性を検討する必要がある。

腱板損傷を検出するための特殊検査には、抵抗を加えて筋力と痛みを評価したり、drop arm 徴候や

lag 徴候のような特定の肢位での保持能力を検査することで¹²⁾ 腱板の筋力とその時の収縮時痛などを評価するものがある。通常、腱板機能テストとして使用している棘上筋の筋力と収縮時痛を判定する empty can テスト、そして肩甲下筋断裂の有無を判定する lift off テストは、本研究において有意差は検出できなかった。これは、対象全員が既に腱板損傷と確定診断され、2 群間比較は当然ながら難しかったものと考えられる。empty can テストは、感度が 32～89%、特異度が 50～82%¹³⁾ と文献によって正確性が異なり、超音波検査や MRI の正確性と比較すると劣ると言われる。empty can テストが陰性であれば 96% の精度で棘上筋腱断裂が否定される報告⁶⁾ があり、また、lift off テスト¹⁴⁾ の特異度は 100% であり、肩甲下筋腱が断裂していない症例は検査が陰性だが、感度が 62% であるため肩甲下筋腱が断裂していても陽性にならない（陰性となる）可能性もある。腱板筋の筋力に関する検査は全体的に特異度が高く、断裂がなくても検査陽性となる確率は低いが、感度は十分に高いとはいえず、手術前評価項目に empty can テストと lift off テストを加える必要はないと考えられる。

肩甲上腕関節のリズムの乱れを確認するクリック音と肩関節の内旋筋筋力が、性別において強い差となって現れ、いずれも女性に異常所見が多かった。術前評価時のクリック音に関して、男性は 14 名中 5 名、女性は 6 名中 6 名に確認できたことから、腱板損傷を発症すると男性より女性の方が腱板機能の低下に伴い骨頭の求心位が保ちにくくなり、肩甲上腕リズムの異常やクリック音を生じやすくなるのではと考えられる。女性はもともと活動性が男性に比べ低く肩を大きく使う頻度が少ないと考えると、クリック音と肩関節の内旋筋筋力低下を一旦生じた場合、肩関節周囲の筋力を強化・維持していくのが難しいと考えられる。また、男性は広範囲腱板損傷・腱板断端の変性が高度でありながらも、女性の方が腱板損傷術後の満足度は低い¹⁵⁾ ことも考慮する必要がある。しかし、本研究結果では性別と ROM テスト間に関係はなく、また、女性患者数は 6 名と少

なく、あくまで傾向でありさらに症例を増加した上で確認すべきである。

腱板の断裂は、肩峰下の骨変形と腱板組織の変性、加齢による退行的変化と考えられており、この事実が中高年以降での発生率が高い理由であり、疫学的調査では 60 歳以上の 54% に MRI を用いて腱板損傷が確認されている¹⁶⁾。また、腱板修復術後の治癒状態と機能回復の関係について、加齢に伴う組織の変性や全身的な筋力低下は生じるが、修復された腱板が適切な治癒過程を踏むことができれば筋力も回復すること¹⁷⁾ も示唆されている。ただし、腱板損傷術後フォローアップ研究では、非常に高い満足度が得られ、術後成績も多くの症例で良好であった一方で不良な例も存在し、外科的に修復された腱板の治癒状態と機能回復との関連やその推移に関する研究はまだ少なく^{18,19,20)}、腱板損傷に関する評価の有用性についても明らかにすべき研究課題が残っている。

V. 結 語

腱板損傷により手術を受ける症例における機能低下は、損傷した筋腱を含む肩関節周囲の筋力が十分発揮できていない状況であり、修復術後も機能が回復するまで長期間を要する場合が多い。理学療法士が手術前評価に取り組む場合、ROM テストや疼痛の確認、腱板機能テストによる確認も大切だが、徒手筋力検査を含めた筋力に重点を置いた評価が重要である。術前に筋力低下がみられる症例は術後の機能結果にも影響しやすく、術前評価に際して、男性に比べ女性の方が肩関節内旋筋力の低下とクリック音を生じやすく、また、安静時痛の存在が肩関節の関節可動域と筋力に影響するといった情報・知識が、患者・家族への説明などに有用となる。今後の課題として、筋力の詳細かつ時間がかからない検査方法や腱板損傷術後機能との関係を把握できる運動学的評価が求められる。

文 献

- 1) Misamore GW, Ziegler DW, Rushton JL, et al. Repair of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg* 77-A : 1335-1339, 1995.
- 2) 西川仁史. 腱板断裂に対する術前・術後の理学療法, 理学療法 19 : 691-697, 2002.
- 3) Henn RF, Tashjian RZ, Kang L, et al. Patients' preoperative expectations predict the outcome of rotator cuff repair. *J Bone Joint Surg* 89-A : 1913-1919, 2007.
- 4) Litaker D, Pioro M, Bilbeisi HE, Brems J. Returning to the bedside: using the history and physical examination to identify rotator cuff tears. *J Am Geriatr Soc* 48: 1633-1637, 2000.
- 5) 伊藤郁恵, 塚本利明, 石橋恭之, 他. 知っておきたい理学療法評価のポイントー肩腱板損傷患者を担当した時. *PT ジャーナル* 43 : 73-80, 2009.
- 6) 畑 幸彦. 腱板断裂の診断と治療指針. *MB Med Reha* 110 : 16-20, 2009.
- 7) Itoi E, Kido T, Sano A, et al. Which is more useful, the "full can test" or the "empty can test" in detecting the torn supraspinatus tendon? *Am J Sports Med* 27: 65-68, 1999.
- 8) Murrell GAC, Walton JR. Diagnosis of rotator cuff tears. *Lancet* 357 : 769-770, 2001.
- 9) 皆川洋至, 井樋栄二. 腱板の臨床的意義. *関節外科* 25 : 15-21, 2006.
- 10) 千葉慎一, 尾崎尚代, 嘉陽 拓, 他. 整・災害 50 : 1069-1075, 2007.
- 11) 穴戸浩章, 菊池臣一, 紺野慎一, 他. 腱板断裂に対する鏡視下肩峰下除圧術の術後成績. *臨整外* 43 : 855-859, 2008.
- 12) 福林 徹, 蒲田和芳. 肩のリハビリテーションの科学的基礎. 東京, NAP limited, pp101-129, 2009.
- 13) May S, Chance-Larsen K, Littlewood C, et al. Reliability of physical examination tests used in the assessment of patients with shoulder problem:a systematic review. *Physiotherapy* 96 : 179-190, 2010.
- 14) Hertel R, Ballmer FT, Lamber SM, et al. Lag sign in the diagnosis of rotator cuff rupture. *J Shoulder Elbow surg* 5: 307-313, 1996.
- 15) Goto M, Suzuki K, Shimada T. Relationship between lifestyle and shoulder motor function after reconstruction of rotator cuff tear. *J Phys Ther Sci* 19 : 243-249, 2007.
- 16) 信原克哉. 肩ーその機能と臨床 第2版. 東京, 医学書院, 1987.
- 17) 井手淳二. 鏡視下腱板修復術と直視下腱板修復術の比較. *臨整外* 40 : 1083-1087, 2005.
- 18) Walker SW, Couch WH, Boester GA, et al. Isokinetic strength of the shoulder after repair of a torn rotator cuff. *J Bone Joint Surg* 69-A : 1041-1044, 1987.
- 19) Boileau P, Brassart N, Watkinson DJ, et al. Arthroscopic repair of full-thickness tears of the supraspinatus: does the tendon really heal ? *J Bone Joint Surg* 87-A : 1229-1240, 2005.
- 20) 嶋田智明. 肩関節運動機能障害. 嶋田智明, 大峯三郎, 立花 孝 (編). 東京, 文光堂, 2009.

< Abstract >

The Effectiveness of Preoperative Evaluation Contents for Rotator Cuff Tears

Makoto Goto ¹⁾	Kenji Yamamoto ²⁾	Yasuhiro Morisaki ²⁾
Wataru Sakuragi ²⁾	Hideki Koeda ¹⁾	Susumu Naruse ¹⁾
Masayuki Uesugi ¹⁾	Yuri Inoue ¹⁾	Masahito Murakami ¹⁾
Tatsuya Yasukawa ¹⁾		

- 1) Department of Physical Therapy, Faculty of Rehabilitation, Kobe International University
- 2) Suzuki Orthopaedic Hospital

The purpose of this study was to assess the effectiveness of preoperative evaluation contents for rotator cuff tears. On the day of surgery, data were collected from 20 patients (14 males and 6 females; mean age 62.3 ± 6.7 years) diagnosed with rotator cuff tears. The evaluation included assessment of range of motion, muscle strength, and the rotator cuff function with regard to the period until active elevation of shoulder joint, sex, and the pain threshold. The preoperative evaluation of muscle strength in patients with a longer period until active elevation and in those who complained of severe pain was more effective compared to the preoperative evaluation of range of motion and examination tests of rotator cuff function. To understand shoulder functional restoration, we suggest preoperative evaluation of muscular function and kinematic assessment .

Key Word: Rotator cuff tears, Preoperative evaluation contents, Effectiveness

研究論文

クリニカルクラークシップに関する調査研究

－臨床教育者および学生へのアンケート調査－

中川法一¹⁾ 西川明子¹⁾ 阪本良太¹⁾
 河野健一郎²⁾ 足立春美³⁾ 高橋秀行³⁾
 村西壽祥⁴⁾

- 1) 神戸国際大学リハビリテーション学部理学療法学科
- 2) 笹生病院リハビリテーション科
- 3) 関西医科専門学校理学療法学科
- 4) 大阪河崎リハビリテーション大学リハビリテーション学部理学療法学科理学療法専攻

要旨

クリニカルクラークシップでの臨床実習の有効性を確認するために、臨床実習施設（98施設）および学生（クリニカルクラークシップ実習群82名、従来型実習群58名、計140名）に対してアンケート調査を実施した。実習施設への調査結果より、精神運動領域である技術習得に関して、従来の方法と比べてクリニカルクラークシップによる指導効果が期待できることがわかった。また学生に対するアンケート調査結果からは、経験値の向上と実習中の過度なストレスが軽減されていることが分かった。これらの結果から、クリニカルクラークシップが臨床実習の目的に合致し、臨床実習指導方法として有益であることが示唆された。しかし、問題解決能力について期待する効果は確認できなかった。この原因に、クリニカルクラークシップによる臨床実習の概念や指導方法が十分に理解されていない状況の存在が推察できた。クリニカルクラークシップの正しい理解と実習実践方法を臨床指導者に啓発することが今後の課題であることが示唆された。

キーワード：クリニカルクラークシップ、教育効果、ストレス

I. 緒言

理学療法士教育が開始され40年以上が経過した2010年になり、日本理学療法士協会から待望の「教育ガイドライン（第1版）」が発刊された。協会として教育改革に取り組む方針を具現化した端緒である。ガイドラインでは臨床実習について言及されており、今後は患者を担当する形態を排除しクリニカルクラークシップ（以下、CCS）による臨床実習を基本とすべしとの提言が明記されてことは画期的であり、大きな進歩であると評価できる。しかし全国的レベルでの導入にあたっての準備は未だ不十分であると言わざるを得ず課題も多いのが現状である。

現在は平和な日本社会でもわずか65年前は帝国主義が横行し諸外国と交戦を繰り返していた。このように社会的コンプライアンスの変化は避けられない問題であり、医療を取り巻く社会的規範の変化に相応するように臨床実習体制も変化せざるを得ない。もはや以前のように学生が患者を担当し、評価治療を単独で実施するような時代ではないことに異を唱える者は存在せず、社会的要請に变革を迫られるであろう。しかし臨床実習を教育的に捉える展開は、われわれ理学療法士が検証活動から改革を促さなければ事は起きない。

理学療法士養成課程カリキュラムの中でも「臨床実習」は、学内教育では環境的に習得が難しい精神

運動領域および情意領域を担う最も重要な科目の1つである。しかし、旧来の臨床実習形態では学生の法的身分に伴うコンプライアンスの問題が指摘され¹⁾²⁾、過度なストレスによる実習不応状態に陥る学生の発生が問題視されている。

これらの指摘される問題は理学療法士教育に限った特殊な問題ではなく、医師教育や看護教育では早期から問題視し対応が模索されてきた。特に医師教育では、コンプライアンス遵守（医師法第17条：医師でなければ、医業をなしてはならない）の強い立場からインターン制の全廃に踏み切った歴史がある。しかし、その結果は新卒医師の極端な技術レベルの低下を来ただけに留まらず、専門医資格認定を目指すストレート研修となり、情意レベルの未成熟さ故に「病を見て人を見ず」と言われる疾患至上主義を加速させる結果となった。卒前教育における診療体験の減少は、さらなる社会問題を生み出すという皮肉な結果を招いたのである^{3~5)}。これらの診療技術および医療人としての情意レベルの低下に対応する手段として、2年間の卒後臨床初期研修での各科のローテート研修の義務づけを強化するか、米国並みに卒前臨床実習で実地診療実習を可能とする方法の選択を検討した。その結果、旧厚生省における法解釈の変更（1991年）がなされたことを機に、法的問題をクリアしつつ学生が診療参加する卒前実習の実施を可能とした経緯がある。また、臨地実習と呼ばれる看護教育での臨床実習現場から直接看護行為撤廃の是非について、現在も厚生労働省に「看護基礎教育における技術教育のあり方に関する検討会」を設置し議論中である。

医療関連職における臨床実習の変遷の中で、養成教育制度的に後発である理学療法士（セラピスト）教育においても、コンプライアンスを遵守し臨床現場に過度の負担を掛けることなく、臨床実習の本来の教育目標である精神運動領域の習得を達成するために、新しいパラダイムでの実習システムの開発が急務となってきた。このような状況を踏まえ、我々はセラピスト教育の次代を担う臨床教育のシステムとして、学生による診療チームへの参加を基盤とし

たセラピスト版診療参加型臨床実習（= CCS）を考案し、臨床実習現場への全面的導入を唱えてきた⁶⁾。理学療法士教育における CCS とは、学生が助手として診療参加し、実体験を通してセラピストとして習得すべきスキルと professionalism（態度、倫理観）を育成していく臨床実習形態と定義されている。CCS^{8,9)}の教育理論の核は、正統的周辺参加⁷⁾と認知的徒弟制による学習モデルであり教育学的有効性が示されている¹⁰⁾。また指導実践方法の核は、臨床現場での直接指導（技術指導および口頭指導）であり、まさに臨場感あふれる現場での手から手への技術伝達である。これらの教育理論と手法が正しく実践されてこそ、精神運動領域のみならず認知領域へも高い教育効果が波及し、さらに情意領域へも正の影響を期待できるものである。

理学療法士養成課程における臨床実習に関する諸家の報告を概観すると、臨床実習前教育に関する内容や臨床実習後の変化や問題行動といった学生の資質に関すること、評価方法およびリスク管理などの実習指導施設側の要因に関するものが散見される^{11~14)}が、実習指導方法自体に関する教育効果の報告は皆無に等しい。この事実は理学療法士教育が始まって以来、臨床実習の指導方法やパラダイムが何ら変化していないことに起因し、検討する余地がなかったとも考えられる。そこで本研究では、CCSによる指導が、臨床実習の優先的目標の1つである理学療法技術の習得に優れているのかを、臨床実習施設への調査にて従来の方法と比較し、実習中の経験やストレスの実態に関する学生への調査結果と合わせて分析・検討することを目的とする。

II. 対象と方法

本研究では、CCSによる臨床実習の効果を検証するための臨床実習施設へのアンケート調査（調査I）と、実習中のストレスおよび実習の実態把握をするための学生へのアンケート調査（調査II）の2つの異なる調査を実施した（表1、2）。いずれのアンケート調査も実施にあたり、研究の目的、方法、

表1 臨床実習施設向けアンケート（原文抜粋）

○従来の臨床実習と比較して、クリニカルクラークシップによる指導について率直なご意見ご感想をお聞かせ下さい。

- 理学療法診療技術について（向上、変わらない、低下）
- いわゆる問題解決能力について（向上、変わらない、低下）
- 臨床教育者の実習中の負担感について（増大、変わらない、減少）
- 学生の実習中の負担感について（増大、変わらない、減少）

○以下は当該実習に関する質問です、率直なご意見ご感想をお聞かせ下さい。

- 学生指導の成果（達成感）はありましたか（あった、なかった、分からない）
- CCSを実施するにあたり、指導体制に問題点はありましたか
 - 特に問題はなかった
 - 指導が難しい
 - 指導方法が分からない
 - 目的が分からない
 - スタッフ間での周知不足
 - 目標設定が難しい
 - 他校（従来型実習形態）との併行が難しい
 - その他（ ）
- 学生の言動で問題になった点について、該当するもの全てにチェックを付けてください
 - 特に問題はなかった
 - 挨拶ができない
 - 適切な言葉使いができない
 - 積極性に欠ける
 - 話を聞くときの姿勢や態度が悪い
 - コミュニケーションが上手くとれない
 - 清潔感がない
 - 興味・関心がない
 - 学習意欲が低い
 - 基礎学力が低い
 - 集中力がない
 - その他（ ）

表2 学生向けアンケート（原文抜粋）

○最終期の長期臨床実習についてお伺いします。思い出せない、不明確などの場合は「□分からない」もしくは「□その他（不明と記載）」と回答してください。

- 実習中に直接診療を経験した患者総数は何名になりましたか（見学は除きます）
 - 5名以上
 - 4名以下
 - 分からない
 - （具体的な数字が分かれば記載してください： 名）
- 実習中での最も多かった経験項目を下から選んで下さい
 - 患者診療（評価治療）
 - 頭頭指導
 - 見学
 - レポート指導
 - その他（ ）
- 実習現場での指導者の概ねの指導位置を下記から選んで下さい
 - 殆ど近位で指導を受けた
 - 時々近位で指導を受けた
 - 殆ど近位での指導はなかった
 - その他（ ）
- 実習中に過度なストレスを感じましたか
 - 感じなかった
 - 感じた（ストレスの対象として該当する項目を下記から選んでください）
 - 指導者との人間関係
 - レポート作成や指導に関して
 - 実習の成績（合否）
 - 生活環境
 - その他（ ）
4. で感じたと言った方について、ストレスは実習継続に影響しましたか
 - 実習を止めた
 - 実習をやめようと思ったことがある
 - 実習の継続に影響するようなストレスは感じなかった
 - 分からない

危険性、個人情報保護について口頭、書面にて説明し回答の同意を得られた者（施設）だけを対象とした。

1. 調査 I

対象は、2008 年度に理学療法士養成校の最終学年次生の長期臨床実習を受け入れた 98 施設とした。当該養成校は臨床実習の実施基本方針として CCS を採用しており、調査対象の実習施設は CCS についての説明を受けていた施設である。なお、いずれ

の臨床実習施設も本格的な CCS による実習指導は初めての経験であった。調査方法は郵送によるアンケート調査とし、前記 98 施設に対して臨床実習終了後にアンケート調査票を送付し郵送で回収した。従来方法の実習指導経験が無いもしくは浅くて回答が困難であるなどの問題を可能な限り排除するために、アンケートの回答は個人の見解だけではなく臨床実習施設にて相談の上で、臨床教育者（以下 CE）としての主観的評価として回答を求めた。

調査項目は、次の 7 項目とした。CCS の教育効果（①診療技術能力、②問題解決能力）と実習の負担感（③ CE の負担感、④学生の負担感）については、従来型の実習形態と比較し回答を求めた。さらに、実習指導に関する内容として、⑤実習指導の達成感について、⑥実習施設側の指導体制の問題点、⑦学生側の問題点を、当該実習に関する意見（感想）として回答を求めた。

回収したアンケートの回答は項目ごとに単純集計を行い、結果を百分率で示した。また、①の診療技術能力の向上に対する回答別に⑤～⑦の項目についてクロス集計を行い、診療技術能力の習得に影響する要因についての分析を行った。統計学的分析には χ^2 検定を用い、有意水準は 5% とした。

2. 調査 II

対象は 2009 年度に長期臨床実習を履修した理学療法学生 140 名（CCS 群 82 名、従来群 58 名）とし、最終期臨床実習の終了後に各々の養成校において教室に会し、無記名によるアンケート調査を実施した。CCS 群とは CCS による実習を前提としている臨床実習施設（調査 I の対象施設）で臨床実習を経験した学生群のことであり、従来群とは CCS を実習形態として未採用の別の養成校の学生群であった。

アンケートの実施時期は実習終了後とし、両群とも最終期の長期臨床実習での経験について調査した。調査項目は、①診療経験した患者総数、②最も多かった経験内容、③ CE による指導の場所（CE と学生の位置関係）、④実習中の過度なストレスの有無と⑤実習継続への影響の 5 項目とした。

アンケート結果は各項目のクロス集計を行い、CCS群と従来群の2群間の差異について分析を行った。統計学的分析には χ^2 検定およびFisherの正確確率検定を用い、有意水準は5%とした。

Ⅲ. 結果

1. 調査Ⅰ

アンケートの回収数は73施設で、回収率は74%

であった。

CCSの教育効果では、①の診療技術能力が「向上」と回答したCEが40名(55.6%)、「変化なし」26名(36.1%)、「低下」6名(8.3%)であり、②の問題解決能力に関しては、「向上」が11名(15.7%)、「変化なし」26名(37.1%)、「低下」33名(47.1%)であった。従来型の実習形態と比較して、学生の診療技術能力は「向上」、問題解決能力では「低下」と感じたCEが多い傾向にあった。実習中の負担に

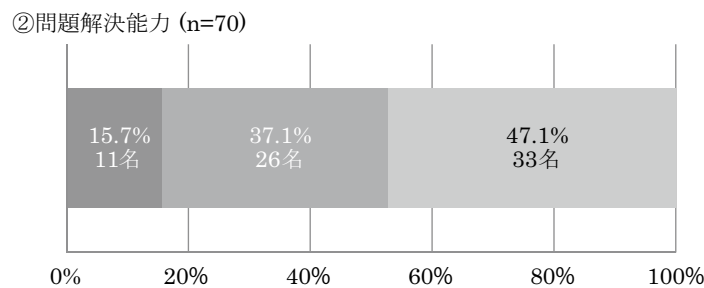
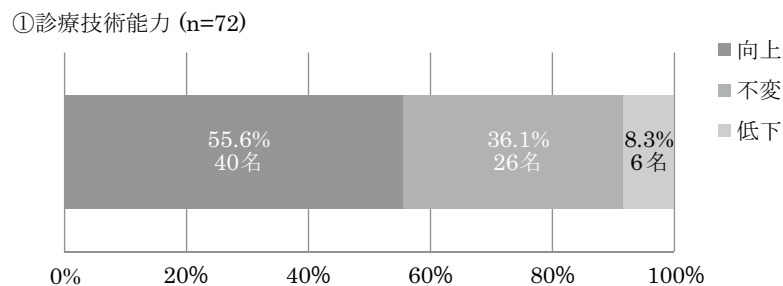


図1 CCSの教育効果

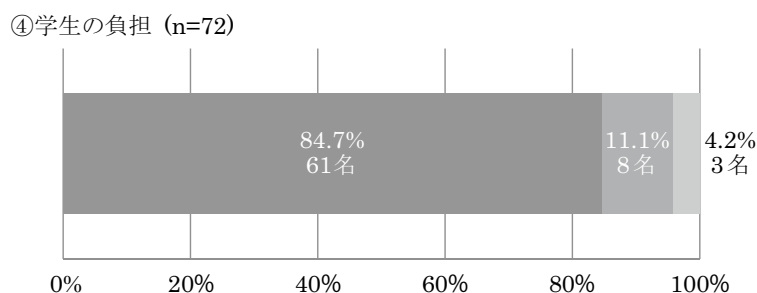
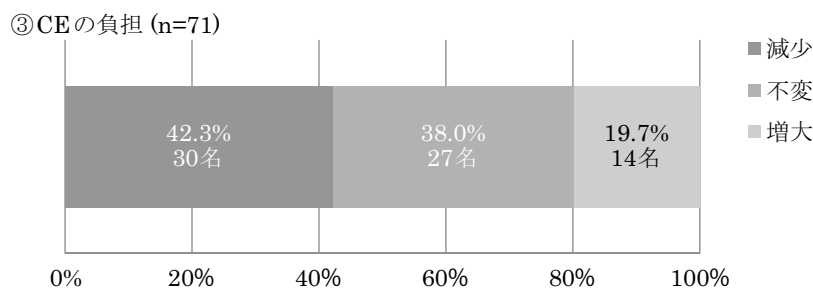


図2 実習中の負担

ついて、③のCEの負担は「減少」30名(42.3%)、「不変」27名(38%)、「増大」14名(19.7%)であり、④の学生の負担は「減少」61名(84.7%)、「不変」8名(11.1%)、「増大」3名(4.2%)であった。実習の負担感については、CEの負担および学生の負担はともに「減少」と感じたCEが多く、特に学生の負担が「減少」と回答した割合が高かった。(図1、2)

⑤の実習指導の達成感は、「あり」54名(74%)、「なし」18名(24.7%)、⑥CCS実習を遂行するにあたっての指導体制の問題点については、「あり」53名(73.6%)、「なし」20名(26.4%)と回答しており、

具体的な項目として「指導が難しい」が25名(47.2%)で最も多く、次に「目標設定が難しい」20名(37.7%)が挙げられていた。⑦の学生側の問題点についても、「あり」53名(72.6%)、「なし」20名(27.4%)であり、具体的な問題点として「積極性」38名(71.7%)と「基礎学力」28名(52.8%)を問題点として多く挙げられていた。(図3～6)

これら⑤～⑦の項目を①の診療技術能力向上について質問に対する回答別(向上群、変化なし群、低下群)に分析した結果、いずれの項目も回答割合にも差異は認められず、実習達成感および指導側や学生の問題は技術習得に影響を与えていなかった。(図

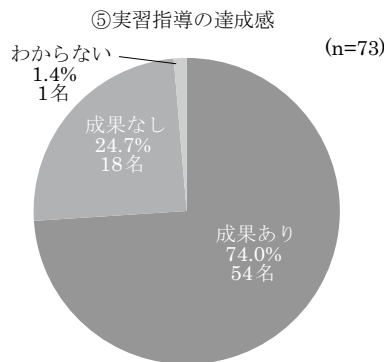


図3 実習指導の達成感

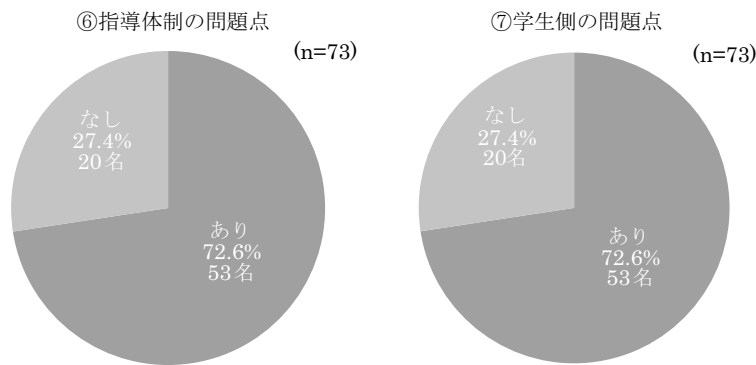


図4 指導体制および学生側の問題点の有無

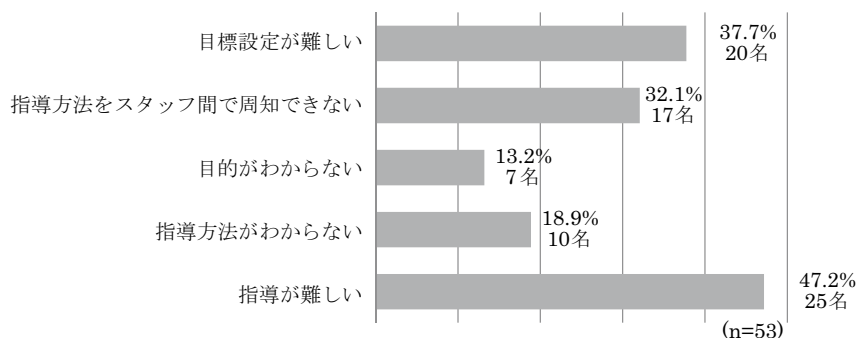


図5 指導体制の問題点の内訳

2. 調査Ⅱ

アンケートの回収数は140名で、回収率100%であった。

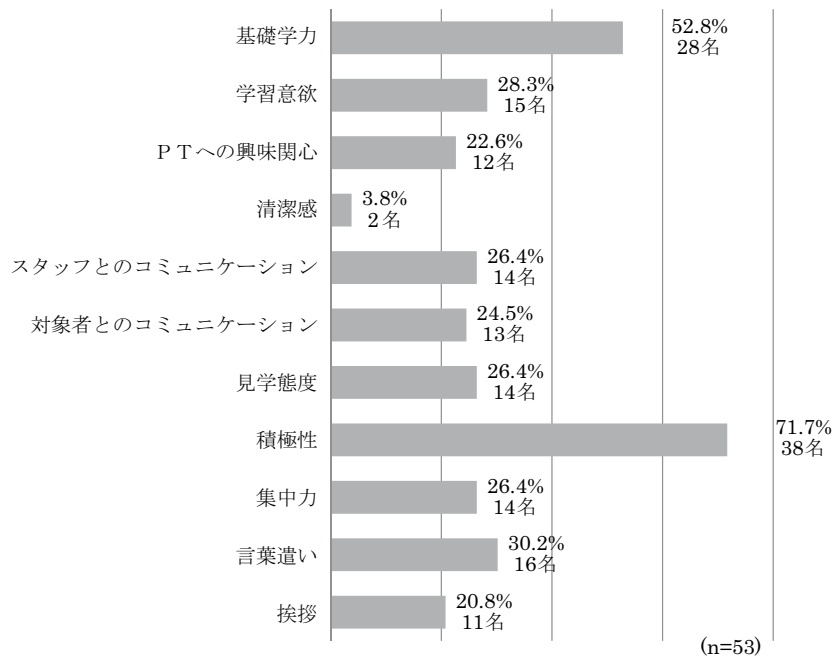


図6 学生側の問題点の内訳

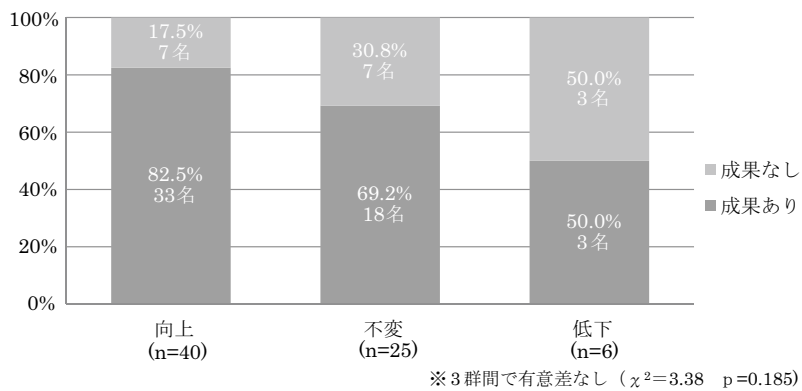


図7 診療技術能力の向上群・低下群・不変群における、達成感「あり」と回答した施設の割合

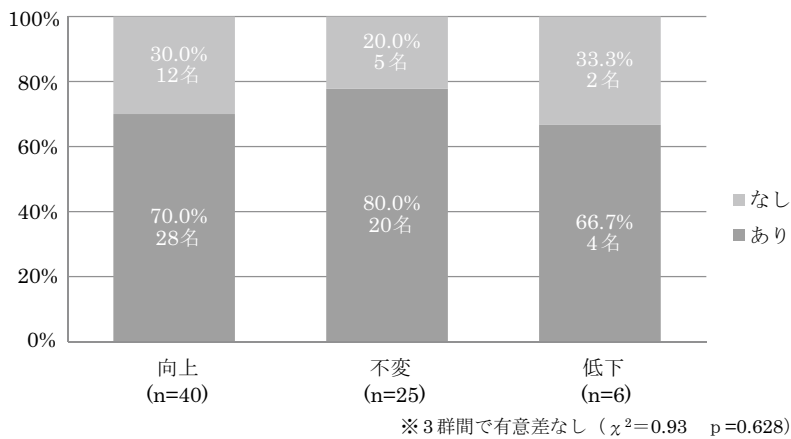


図8 診療技術能力の向上群・低下群・不変群における、指導體制の問題点「あり」と回答した施設の割合

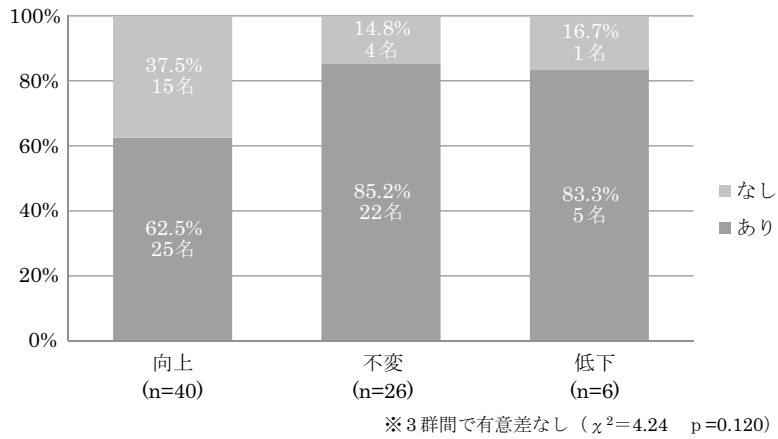


図9 診療技術能力の向上群・低下群・不変群における、学生側の問題点「あり」と回答した施設の割合

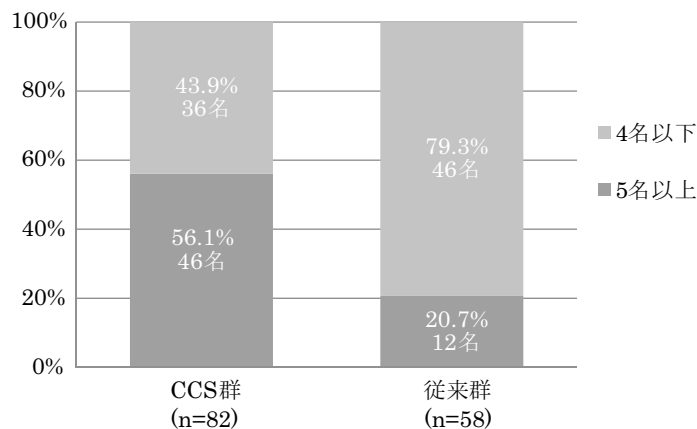
①の診療経験した患者総数は、CCS群で「5名以上」が46名(56.1%)、「4名以下」が36名(43.9%)、従来群では「5名以上」が12名(20.7%)、「4名以下」が46名(79.3%)であった。両群間で診療経験した患者総数に差が認められ、従来群と比較してCCS群では「5名以上」の診療経験をした学生の割合が有意に高かった (p<0.01)。(図10)

②の実習中に最も多かった経験内容について、CCS群では「患者診療」が61名(74.3%)、「見学」が14名(17.1%)であり、従来群では「患者診療」と「見学」がともに27名(46.6%)であった。従来群に比べCCS群での「患者診療」の割合が有意に高かった (p<0.01)。(図11)

③のCEの指導場所について、「殆ど近位で指導を受けた」学生はCCS群40名(48.8%)、従来群14名(24.1%)であり、CCS群において「近位指導

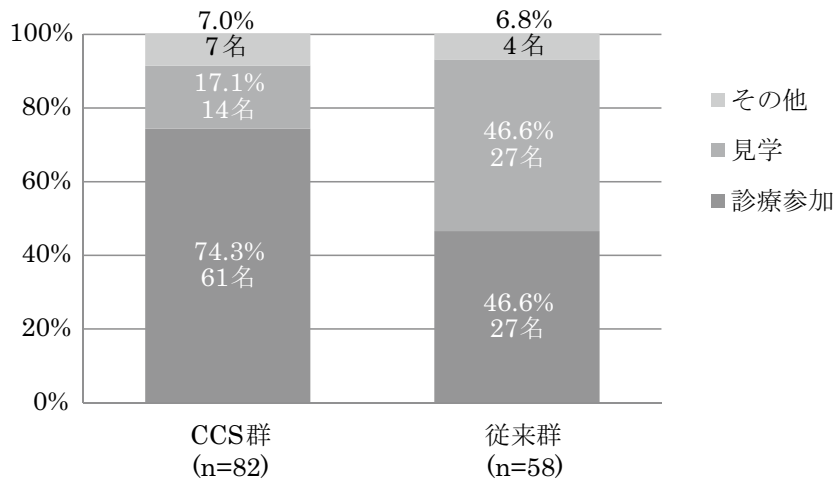
を受けた学生が有意に多かった (p<0.01)。(図12)

④の実習中に過度のストレスを感じた学生は、CCS群56名(68.3%)、従来群52名(89.7%)であり、従来群において過度のストレスを感じた学生の割合が有意に高かった (p<0.05)。また、過度なストレスを感じながらも「実習継続に影響しなかった」学生はCCS群63名(76.8%)、従来群38名(65.5%)であり、⑤の過度なストレスが実習継続に影響しなかった学生の割合は、従来群に比べCCS群において有意に高かった (p<0.05)。ストレスの対象として挙げられた項目では、従来群において「レポート作成と指導」とした学生の割合が60.3%と突出して多く特徴的であった。(図13、14、15)



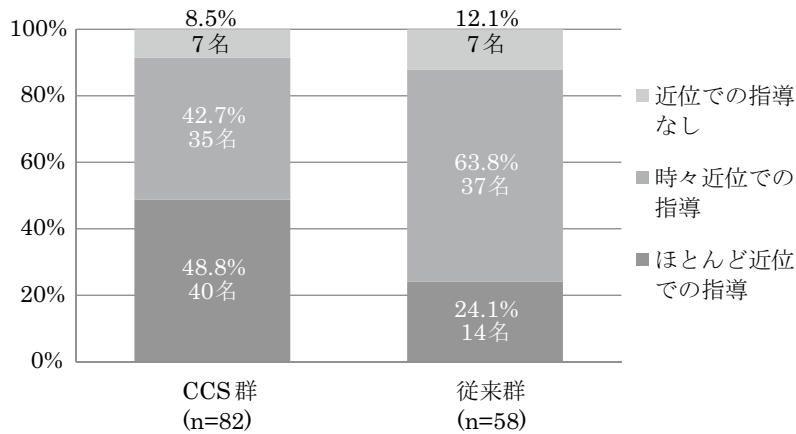
$\chi^2=17.55$ p<0.01 で、2群間に有意差あり。従来群に比べて、CCS群の「5名以上」が多数。

図10 診療経験した患者総数



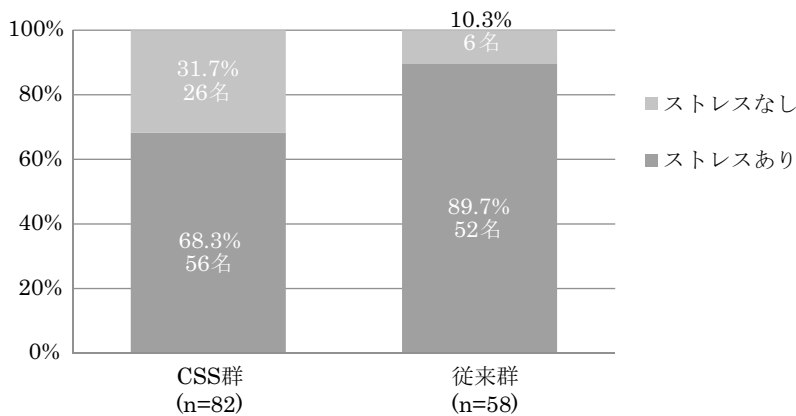
$\chi^2=14.39$ $p<0.01$ で、2群間に有意差あり。従来群に比べて、CCS群の「診療参加」が多数。

図 11 実習中に最も多かった経験項目



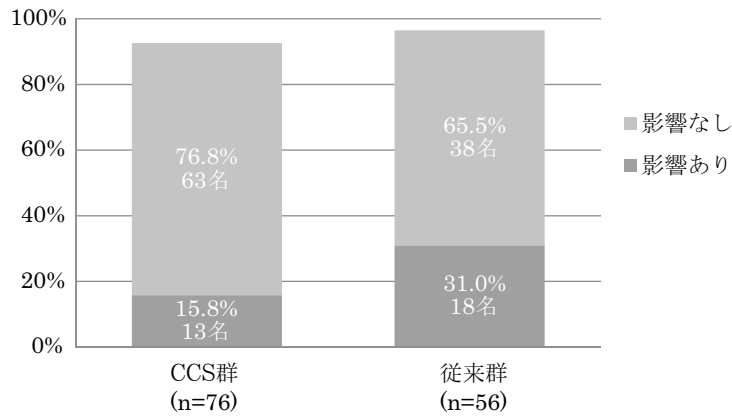
$\chi^2=7.90$ $p<0.05$ で、2群間に有意差あり。従来群に比べて、CCS群の「ほとんど近位での指導」が多数。

図 12 臨床教育者の指導位置



$\chi^2=8.79$ $p<0.01$ で、2群間に有意差あり。CCS群に比べて、従来群における「ストレスあり」と回答した者の割合が多い。

図 13 実習中の過度なストレスの有無



$\chi^2=4.06$ $p<0.05$ で、2群間に有意差あり。従来群に比べて、CCS群における「影響なし」と回答した者の割合が多い。

図 14 ストレスによる実習継続への影響

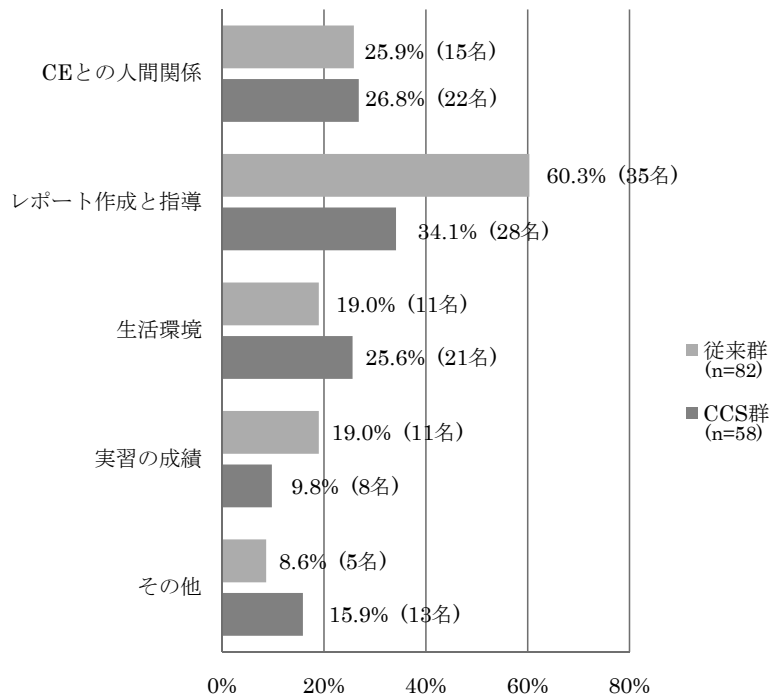


図 15 ストレスと感じた内容

IV. 考 察

クリニカルクラークシップによる臨床実習形態は海外からの輸入であり、運用にあたってはその国々の教育および医療制度に応じて独自のシステムを持つことは当然である。ゆえに、その妥当性と教育効果についても独自に検証される必要がある。医学教育では既に多くの大学がクリニカルクラークシップを導入し、その検証を行ってきた^{15~20)}。理学療法士教育は制度制定から半世紀にも満たず、学外施設(外部委託病院)で実施されている臨床教育シス

テムが未整備のまま行われてきた感は否めない。新しいコンセプトの導入は旧来のものから脱却する抵抗感や既存の基軸を変化させる不安感を払拭しなければスムーズな導入には至らない。特に教育効果については、最低限の求められるレベルとして従来型の臨床実習と比し遜色のないことが基軸転換に必要な要因であると言える。そこで本研究では CCS による臨床実習の教育効果を推し量るために、臨床実習における本来の目標とされる技術領域の習得程度を指標として、臨床実習施設への調査を実施した。また、実習中の経験内容やストレスの実態把握のた

めに学生への調査も実施した。

その結果から、まず従来型臨床実習と CCS による臨床実習の各々のイメージが浮き彫りになった。従来型臨床実習は、担当患者の存在を伺わせるかのように経験患者数が限定されており、CE が常に側にいるわけではないので学生は大きなストレスを抱えている。しかし一症例を深く観察する機会が与えられているため問題解決能力が培われる一方で技術は未熟なままである。片や CCS は、CE の受け持ち患者を協同で診るため経験値は高く、常に側にいる CE の指導が奏功したため技術習得に優れておりストレスも少ないが、問題解決能力の育成に弱点がある。

われわれは調査実施に至るまでの 2 年間で費やし、臨床実習施設に対して CCS の啓発活動（概念教育と方法指導）を行い CCS の導入準備を行ってきた。詳細は本論文の主旨から外れるため割愛するが、その骨子は「学生に患者担当制のような単独行動をさせるのではなく、常に CE の傍らで協同して患者診療にあたり、可能な範囲で徐々に学生に理学療法士としての役割を分担して欲しい。またできる限りレポート指導は排除し、常に学生とディスカッションを通して学生の能力把握をしながら実習を進めて欲しい」とするものであった。これは学生の法的身分によるコンプライアンス確保の意味があると同時に、旧来の徒弟制実習からの脱却要請を意図していた。伝統的な徒弟制度による技術指導は「盗む」と表現されるように積極的に技を伝授しない。この考え方は、芸術家や職人といった価値観を自己消化する職業に適している。徒弟制度の欠点は、技の習得に多大な時間を要すること、技は盗めるがその考え方までは盗めないことであり、さらに盗む能力が低い者は職に就くことさえも拒否されるのである。理学療法士は職業価値を他者（患者、利用者、社会）が判断するので、伝統的な徒弟制度は元来から馴染まないのである。そこで技（術）と同時にプロの考え方も意図的に伝えようとする認知的徒弟制実習への進化が求められるのは当然の理と考えられる。

認知的徒弟制とは、米国の認知科学者である

Brown らが提唱した教育パラダイムのこと^{8) 9)}であり「状況的に手本を教示し、指導し、ヒントを削減する」ことを基本原則とする。実践を通じた学習のなかで運動スキルだけではなく、プロの考え方（認知スキル）をも学ぶことが認知的とされる所以であるとされている。今回の調査結果では、CCS による指導が学生の理学療法技術習得レベルを向上させる傾向にあることが伺え、これは、患者担当というシステムを排除することで学生と CE の物理的距離感が短縮し、少なからず状況的な手本の教示がなされた結果ではないかと推察できる。

学生と CE の距離感の短縮が状況的な手本教示に奏功したという推論を支持する情報が学生へのアンケート調査結果にある。CCS 群は従来群に比べ診療経験患者数および診療参加時間も有意に多かった。また、指導現場についても CCS 群の方が明らかに近位での指導を受けており、モチベーション低下の誘因となり易い見学や遠隔指導になっていなかった。このことから CCS 群が、より臨床での患者を通したリアリティのある指導（状況的な手本教示）を受け、精神運動領域である技術習得レベルの向上が図れたことが伺えた。以上のように、CE への調査結果で示された「理学療法技術習得レベルが向上する」という傾向は、学生への調査結果から伺える実習実態に裏付けられ、CCS が臨床実習の目的を満たす臨床実習指導方法であることを示唆するものと考えられる。

学生への調査結果にはさらなる興味深い結果が示されている。ストレスの減少がそれである。従来から臨床実習ではストレスが学習を促進させる要素であるとされ、経験的に肯定できる事実であると実感している。しかし、ストレスが学生の許容範囲を超えると過剰な精神疲労の原因となり、学習効果の低下、総合的な判断力の低下、事務作業能力の低下を引き起こし、転がるように実習不適應状態に陥ると言われている²¹⁾。これもまた経験的に否定できない心的反応であり、実習不適應状態の継続は実習中止という悲劇の結末を待つ。過度のストレスによる

実習不適應の増加が近年の臨床実習における大きな問題となっていることは周知の通りである。この原因については議論があるかと思われるが、現代学生気質によるものと臨床実習体制に起因するものとに大別が可能である。「近頃の若者は、、、」という台詞は万国共通のようで、古くはメソポタミア文明時代から存在したとも言われ、いわば時代変遷の産物であると言え、臨床実習だけで積極的に対策を講じる事項とは言えない。そこで、他方の臨床実習体制の問題を整理し変革することにより、学生に生じる過度のストレスを減じようとするのが我々の試みであり、CCS 啓発活動のひとつの契機であった。今回の調査では、共に現代人である学生群間において、CCS 群に明らかなストレスの減少が認められた。実習中の多様な事項を負うストレスとして感受しなかったことは、前向きな実習参加ができた結果であると捉えることができ、彼らなりに有意義な臨床実習を経験してきたことを推察させるものである。

実際の患者に独りで立ち向かうには、学生はあまりにも未熟な存在である。医学の進歩や理学療法領域の拡大が、対象障害（疾患）を拡げ複雑化させている。その影響はリスク管理という側面に顕著に現れている。未熟な学生が患者に対峙するリスクと臨床実習履修というリスク（不安）という2つのストレスの前で押し潰されそうになっている状況は想像に易しい。この好まざるストレスは臨床実習体制がもたらしたものである。従って学生への不要なストレスの解消は臨床実習体制の抜本的変革が不可欠だと考えている。CCS を導入することで、学生と CE 間でのパートナー関係の構築が促進できる。CE は学生に対し支持的な存在と CCS では位置付けている。学生は支持者を得ることで、前述の2つのストレスを同時に減少できたのではないだろうか。CCS 群のストレス減少の要因も、「学生と CE の物理的距離感の短縮」によるものであると考えるが現段階では憶測の域を出ない。今後、学生のストレス変動について詳細な調査が必要である。しかしながら、今回の調査により明らかになったストレスの減少という結果は、CCS が臨床実習指導方法としての有

効性を示すさらなる因子であると考えられる。

今回の調査により総合的な評価として従来の実習と比較し、技術習得に優れる点とストレスが減少している点をもって CCS の有効性を示すことができたが、臨床実習施設への調査で「問題解決能力は低下する」という傾向が示された。この原因として、CE による問題解決能力の把握方法の問題が考えられる。従来、CE は学生の問題解決能力をレポートで把握しようとしていた。われわれは CCS を導入するに当たり極力レポートによる指導を排除するように、その代替として現場でのディスカッションを通じた学生の思考プロセスや問題解決能力の把握という、臨床実習の骨幹部分のパラダイムシフトを求めていた。しかし、実際には単にレポートを排除しただけの形骸的な変化に留まり、学生の能力把握に難渋したのではないのかと考えられる。この裏付けとして、学生へのアンケート調査「指導者の指導位置」によると、CCS の原則である「常に近位」は僅か 48.8%に留まり、残りの約半数が「時々近位」もしくは「近位での指導なし」と回答している。この結果は、CCS 群とは名ばかりで 48.8%の学生しか正當に CCS での臨床実習を受けていなかったことを意味している。近位で指導を行わないため必然的に学生との意見交換はなく、患者担当およびレポート作成という表面的なスタイルだけを排除した CE 達に視覚的観察で把握できる技術領域の把握はできても、学生の問題解決能力の把握は不可能だと言っても過言ではない。同様に考えれば、学生に対し問題解決能力の指導がなされていない可能性も十分に考えられる。問題解決能力の低下傾向を示した原因として、CE の指導位置に関する調査結果から、CE による能力把握方法の問題と適切な指導不足との可能性が考えられた。これは初めて本格的に CCS を導入したということも相まって、現場での教育システムの理解不足という問題に他ならないと考えられる。

この問題を考える上で、世界各国の医療で言及される「浸透学習 (osmotic learning)」の概念は有

用である。浸透学習モデルとは、臨床実習に例えるなら学生がCEと同じ場所にいることで、知識がCEから学生に浸透し流入するという考えである。しかし浸透学習モデルでは、学習者の能動的な学習とモチベーションが低下する恐れがあると指摘されている^{22~24)}。単純な浸透学習は学習者が受動的かつ消極的な姿勢にならざるを得ないような教育環境システムであるといえ、言い換えれば見学型実習の教育学的欠点といえる。新しい実習システムに対する安易な了解だけで、学生を傍らに置けばCCSだと考えるCEに対し、たとえCEの横に居ても見学に終始し指導を受けなければ「近位で指導された」と学生は回答しない。これもCCS群で「近位指導」が半数に留まった原因の1つだと考えている。現時点で半数近くの施設にて展開されているであろうパラダイムシフトを伴わない表面的なCCSでは、CEによる積極的な働きかけが不足している実情が推察される。この状況は単に側に居るだけの見学型実習に近似し、臨床実習体制の後退を意味している。しかし、これらの問題点は単にCEの個人的問題ではなく、CCSを導入するにあたっての重要な点として、パラダイムシフトを基盤にした実習システムの変更が必要であることを示唆している。われわれは正当にCCSを展開するために重要なことは「診療参加」における学生への正統な役割分担であると考えている。部分的な診療介入にせよ、この役割が責任感と積極性を育成し能動的学習へ繋がるのである。学生の受動的かつ消極的学習態度は、実習環境により強いられる結果だと言う認識と診療チーム内で学生に明確に役割を担わせる工夫が、CCSを成功させる鍵と言えるのではないだろうか。

以上、今回の調査研究により、CCSは理学療法士養成カリキュラムとしての臨床実習の目的を達成し、学生およびCEの負担を軽減する効果が期待でき、社会的に了解可能なコンプライアンスプログラムとして、次代の臨床実習システムとなる可能性が示唆された。しかし、変換期において、指導実践論と観念的変革を上手く同期させながら誘導できな

かった時に生じる危険性も暗示され、新しい教育体制を導入するにあたっての留意点として確認できたことは意義深い教訓となった。

また、今回の調査項目では、いわゆる問題解決能力という広義な設問であり、CEが何を能力と定義して回答しているのか、そもそもCE間に問題解決能力が同一的共通認識事項として存在するのかなど設問内容からは推察し得なかった点も課題として残った。この点については、Gonnellaの提唱する臨床能力^{25~27)}の「情報収集能力」「総合的判断力」に該当する認知スキルに限定するなど明確な定義設定の下で、今後さらなる調査・研究が必要である。

V. 結 語

われわれは、学生の「学び」を中核に据え、臨床実習を学習者の観点からの再構築が必要であると考えてきた。伝統的学習観では、学習には教え手が先ず必要であり、当然ながら主体は教え手側となるという考えがあった。しかしこの考えは、「教える」と「学ぶ」ことが機械的に連動するという前提で成り立っているのであり、実際には「教える」が肥大化すれば「学び」は返って受動化してしまうことが実証され指摘されている^{28~30)}。だからこそ、周辺から診療参加させ正統的に役割を担わせるという学習者主体の教育手法への転換が必要であるといえる。技を如何に伝授し、学生を如何に能動的学習者に変容させるのかという大きな課題への回答は、教育効果に関するエビデンスを蓄積していくことであり、その基軸にCCSという概念と実践方法が存在できると考えている。

今回の研究で、技術領域の習得についてより優れた教育効果が期待できることを示し、実習中に学生が受ける過大なストレスの軽減効果も確認できた。しかし、パラダイムシフトの伴わない実習スタイルの変更は、求める教育効果へ波及しない危険性も示唆された。これを教訓にパラダイムシフトと同期したCCSの啓発活動の重要性と必要性を再認識し、今後も継続して教育効果の検証作業を行っていき

い。

本研究は神戸国際大学リハビリテーション学研究所（プロジェクト4）の助成を受けたものである。

文 献

- 1) 西川明子, 中川法一, 武政誠一: これからの臨床教育を担うクリニカル・クラークシップ. 理学療法兵庫, 15: 1-6, 2009.
- 2) 中川法一: 臨床実習の現状をみる. セラピスト教育のためのクリニカルクラークシップのすすめ (中川法一編). 8-18, 三輪書店, 2007.
- 3) 植村研一: プライマリ・ケア-脳神経外科との関連で-. 脳神経外科 7: 417-421, 1979.
- 4) 植村研一: 日本の医療体系の病い-これからの医療と医療人教育. クオリティ・オブ・ライフと保健医療(日本保健医療行動学会年報 Vo.3). メディカルフレンド社, 66-184, 1988.
- 5) 植村研一: 「医療人の情意教育と将来」, 薬業時報社, 1982.
- 6) 中川法一: クリニカルクラークシップの有益性と問題点. セラピスト教育のためのクリニカルクラークシップのすすめ (中川法一編). 32-35, 三輪書店, 2007.
- 7) Lave J, Wenger E (佐伯胖・訳): 状況に埋め込まれた学習; 正統的周辺参加. 産業図書, 1993.
- 8) ジョン・S・ブラウン, アラン・コリンズ, ポール・ダググイド (著) 道又爾 (訳) 「状況的認知と学習の文化」『現代思想 特集 教育に何ができるか【状況論的アプローチ】』vol.19-6 (1991年6月号), P62-87 青土社.
- 9) Collins, Brown, & Newman (1989) Cognitive Apprenticeship: Teaching the Craft of reading, writing, and mathematics. In L. Resnick (ed.), Knowing, Learning, and Instruction: Essays in Honor of Robert Glaser.
- 10) 沖田一彦: クリニカルクラークシップの妥当性. セラピスト教育のためのクリニカルクラークシップのすすめ (中川法一編). 38-59, 三輪書店, 2007.
- 11) 大場かおり, 堀信宏, 山田みゆき, 他教員が介入した実習中の問題と学生の精神不安定の関係, 岐阜県理学療法士会学術誌 12号, P51-52, 2007.
- 12) 坂口光晴: 理学療法学科学生の臨床実習教育についての一考, 浜松リハビリテーション研究会学術誌 4巻, P16-25, 2009.
- 13) 山茸圭輔: 臨床実習不安測定尺度開発の試みおよび臨床実習経験における不安の変化 理学療法士・作業療法士教育における検討, 日本保健医療行動科学会年報 23巻, P74-88, 2008.
- 14) 中野良哉, 野々篤志, 塩見将志: 臨床実習における心理的ストレス反応とレジリエンスとの関連, 高知リハビリテーション学院紀要 10巻, P1-7, 2009.
- 15) 出口寛文: 医学部教育の現状と将来 臨床技能教育とこれからの学部教育の流れ, 大阪医科大学雑誌, 68(1), 1-10, 2009.
- 16) 奥宮太郎, 森本剛, 中島俊樹・他: 臨床実習における学生の満足度に関連する因子の検討. 医学教育, 40(1), 65-71, 2009.
- 17) 信岡祐彦: クリニカルクラークシップの現状と課題. 聖マリアンナ医科大学雑誌, 36(2) 87-92, 2008.
- 18) 林克裕: 宮崎大学医学部における医学教育改革の現状と問題点. 宮崎県医師会医学会誌, 31(2), 67-72, 2008.
- 19) 森田孝夫: 卒前学部教育の現状と課題 クリニカルクラークシップをめざすもの. 日本医師会雑誌, 135(3), 563-566, 2006.
- 20) 大野良三: 卒前医学教育におけるパラダイムシフト 知の偏重から心の技の教育へ. 慶應医学, 83(1), 21-27, 2006.
- 21) 高橋正明: 臨床実習に思う. 神奈川県士会会報 28号, 26-29, 2000.
- 22) Dally P.Ewan C, Pitney WR: Assessment of an Australian medical internship. Medical Education, 18, 181-186, 1984.
- 23) Bicknell DJ: Current arrangement for teaching medical ethics to undergraduate medical students. Journal of medical Ethics, vol.11, 25-26, 1985.
- 24) Cleminson A, Bradford S: Professional Education "the relationship between academic and experiential learning". Journal of Vocational Education & Training, Vol.481, 996, 249-259.
- 25) Harden RM, Stevenson M, Downie WW, et al.: Assessment of clinical competence using objective structured examination. Br Med J(1), p447-451, 1975.
- 26) Nasca TJ, Gonnella JS, Hojat M, et al: Conceptualization and measurement of clinical competence of residents: a brief rating form and its psychometric properties. Med Teach. 2002 May; 24(3): 299-303.
- 27) 伴信太郎: 臨床能力とは何か; 理学療法学, 33(4), p165-169, 2006.
- 28) 熊谷二郎: 問題解決の方法と進め方. メジカルフレンド社 (編): 看護展望別冊; よりよい看護実践能力の育成をめざして. メジカルフレンド社, pp71-81, 1983.

- 29) 波多野誼余夫（編）：自己学習能力を育てる；学校の新しい役割。東京大学出版，1980.
- 30) 里見実：働くことと学ぶこと；わたしの大学での授業。太郎次郎社，p11，1995.

<Abstract>

Questionnaire Survey of Clinical Clerkship
 – To Clinical Educators and Physiotherapy Students –

Norikazu Nakagawa¹⁾ Akiko Nishikawa¹⁾ Ryota Sakamoto¹⁾
 Kenichiro Kono²⁾ Harumi Adachi³⁾ Hideyuki Takahashi³⁾
 Hisayoshi Muranishi⁴⁾

- 1) Faculty of Rehabilitation, Kobe International University
- 2) Department of Rehabilitation, Saso Hospital
- 3) Department of Physical therapy, Kansai Medical College
- 4) Faculty of Rehabilitation, Osaka Kawasaki Rehabilitation University

In order to investigate the efficacy of clinical education by Clinical Clerkship (CCS), we conducted a questionnaire survey among 98 clinical educational institutions and 140 physiotherapy students(82 CCS group, 58 conventional practice group). According to the result of questionnaire survey, it was found that clinical education by CCS was better for mastering skills than conventional practice. Furthermore many students had a tendency to gain more experience by CCS and didn't feel the much stress during clinical practice. These results indicated that CCS is a useful clinical education system in satisfying the learning objectives. With regard to the problem solving skills, the result of this survey was contrary to our expectation. It is possible that clinical educators have not adequately understood the instructive method by CCS. As a future task, it is necessary to enlighten clinical educator about the concept and how to conduct CCS efficiently.

Key Word: Clinical clerkship, educational effect, psychological stress

症例研究

重度の介助を要する大腿骨頸部骨折患者の 自宅復帰について

久保原 裕 一¹⁾ 宮 城 孝 守¹⁾ 西 平 伸 也¹⁾
村 上 雅 仁²⁾

1) 沖縄リハビリテーションセンター病院

2) 神戸国際大学リハビリテーション学部理学療法学科

要 旨

本研究では、大腿骨頸部骨折患者に対して重度の介助を要し、転帰先が自宅または施設に至った症例について、年齢、性別、退院時 FIM 合計点、退院時認知 FIM、退院時運動 FIM、術式、手術から立位保持近位監視までの期間、手術から当院退院までの期間を比較した。対象は、当院回復期病棟に入院した 17 例とした。結果は、在宅群と施設群を比較すると全ての項目で有意な差は認められなかった。手術日から退院までの平均期間は、在宅群で長い傾向が認められた。また、手術日から立位保持近位監視獲得までの平均期間は、在宅群で短い傾向が認められた。

キーワード：自宅復帰、重度介助、大腿骨頸部骨折

I. はじめに

近年、回復期リハビリテーション病棟における重度の介助を要するケースは自宅復帰が困難で、介助量はその要因であるという報告は多い^{1, 2)}。しかし実際の臨床現場においては、重度の介助を要しながらも、自宅復帰するケースがある^{3~6)}。そこで今回、当院回復期病棟（整形外科疾患対象）に入院し、重度の介助を要し転帰先が自宅または施設に至った症例について年齢、性別、Functional Independence Measure（以下、FIM とする）、術式、手術日から立位保持近位監視までに要した期間、手術日から当院退院までの期間に着目して若干の考察を加えて報告する。

II. 対象者

大腿骨頸部骨折により手術適応になった患者で、退院時 FIM 合計 50 点以下の重度の介助を要する

症例 34 名を対象とした。そのうち、自宅復帰の転帰を検討するにあたり、急変による退院 1 例、独居で自宅復帰が困難である 7 例、入院前から施設入所していた 9 例は除外し、最終的に 17 例（男性 8 名、女性 9 名）を対象とした。

III. 方 法

調査方法は、リハカルテより以下の項目について調査した。すなわち、1) 年齢、2) 性別、3) 退院時 FIM 合計点、4) 退院時運動 FIM、5) 退院時認知 FIM、6) 術式（人工骨頭置換術、観血的骨接合術）、7) 手術から立位保持近位監視までの期間（立位保持近位監視とは、上肢支持にて立位姿勢を 10 秒以上保持できることを条件とした。）、8) 手術から当院退院までの期間の 8 項目である。対象者のうち自宅へ退院となったもの、男性 5 名、女性 4 名の合計 9 例、平均年齢 86 ± 4.9 歳（以下、在宅群とする）と、介護老人保健施設などの施設へ退

院となったもの、男性3名、女性5名の合計8例、平均年齢 89 ± 3.8 歳（以下、施設群とする）とに分類し比較検討した。統計学的処理は、カイ2乗検定とマンホイットニーU検定を用いた。検定において有意水準は5%とした。本研究にあたっては、ヘルシンキ宣言を遵守し、十分な倫理的配慮のもとに実施した。

IV. 結果

2群間でのカイ2乗検定とマンホイットニーU検定の結果（表1）について、全ての項目において有意な差は認められなかった。

退院時 FIM 合計点に関しては、在宅群 35.3 ± 7.0 点、施設群 39.6 ± 9.3 点と在宅群で減少傾向が認められた（図1）。退院時運動 FIM に着目すると、在宅群 23.1 ± 6.5 点、施設群 29.8 ± 8.9 点と在宅群で低い傾向が認められた（図2）。しかし、退院時認知 FIM に関しては、在宅群 12.2 ± 3.1 点、施設群 9.5 ± 3.1 点のように在宅群で高い傾向が認められた（図3）。

また、手術日から退院までの平均期間は、在宅群 114.7 ± 44.1 日、施設群 99.2 ± 34.4 日と在宅群で長い傾向が認められた（図4）。手術日から立位保持近位監視獲得までの平均期間は、在宅群 $45.1 \pm$

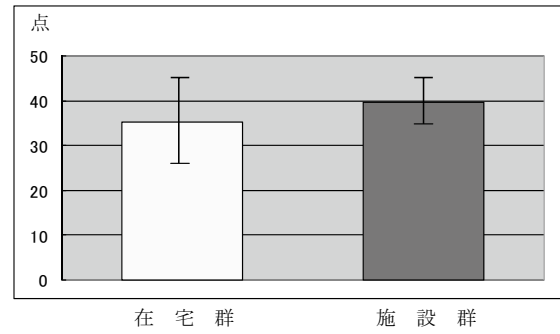


図1 退院時 FIM 合計点の比較

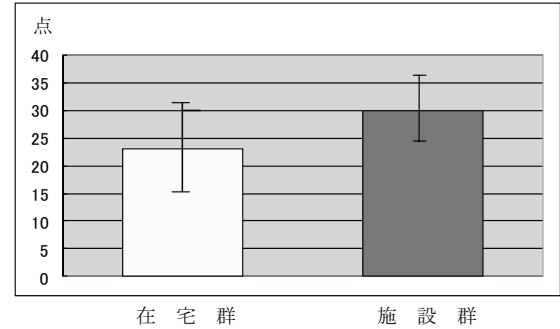


図2 退院時運動 FIM の比較

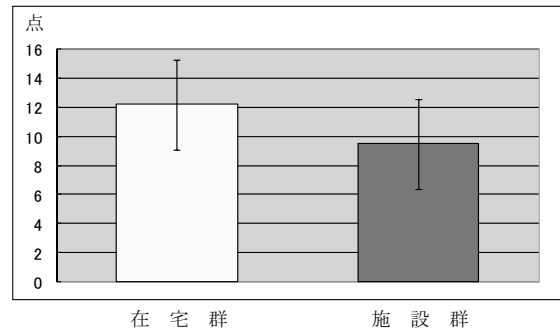


図3 退院時認知 FIM の比較

表1 在宅群と施設群の比較

	在宅群 (n=9)	施設群 (n=8)	
1) 年齢 (歳) ^{b)}	86 ± 4.9	89 ± 3.8	n.s
2) 性別 (名) ^{a)}			
男性	5	3	n.s
女性	4	5	n.s
3) 退院時 FIM 合計点 (点) ^{b)}	35.3 ± 7.0	39.6 ± 9.3	n.s
4) 退院時運動 FIM (点) ^{b)}	23.1 ± 6.5	29.8 ± 8.9	n.s
5) 退院時認知 FIM (点) ^{b)}	12.2 ± 3.1	9.5 ± 3.1	n.s
6) 術式 (名) ^{a)}			
人工骨頭置換術			
観血的骨接合術	4	3	n.s
7) 手術から立位保持近位監視までの期間 (日) ^{b)}	5	5	n.s
8) 手術から当院退院までの期間 (日) ^{b)}	45.1 ± 22.4	54.5 ± 18.3	n.s
	114.7 ± 44.1	99.2 ± 34.4	n.s

n.s. : no significant

^{a)} カイ2乗検定 ^{b)} マンホイットニーU検定

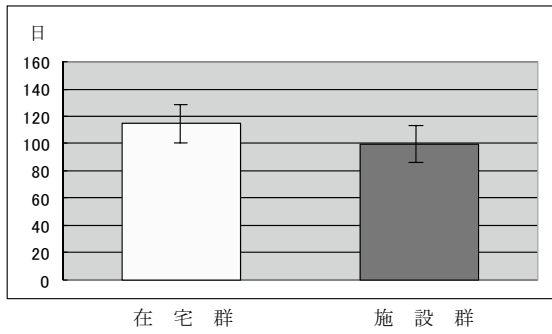


図4 手術から当院退院までの期間の比較

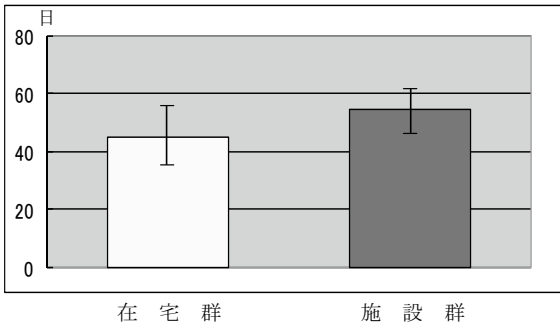


図5 手術から立位保持近位監視までの期間の比較

22.4日、施設群 54.5 ± 18.3日と在宅群で短い傾向が認められた (図5)。

V. 考察

本研究では、重度の介助を要する大腿骨頸部骨折患者の自宅復帰について、カイ2乗検定とマンホイットニーU検定を用いて検討した。重度の介助を要する大腿骨頸部骨折患者においては、自宅復帰に向けて認知機能が重要であることが考えられた。これは認知機能の低下による問題行動で、家族の見守りが外せられなくなるため、介護負担の増大に繋がると考えられる。

また、歩行が自立しない重度の介助を要する患者にとって、移乗動作が困難であるということは、自宅での家族の負担増加から患者の転帰先を決定しかねない要素である。そして移乗における一連の動作の中で、特に姿勢の保持能力が重要であり、術後早期に立位保持が獲得されることにより、次の立位での方向転換に移りやすく、介助量軽減に繋がり自宅復帰を可能にすると考えられる。

今回、入院期間において在宅群の日数が多かった

理由として、住宅改修や家族内での介護負担の調整等に時間を要した事が考えられるため、住宅改修に至る手続き、地域との連携強化⁷⁾等が重要であることが再認識できた。

VI. おわりに

今回の調査により、当院における重度の介助を要する大腿骨頸部骨折患者の自宅復帰に関して、運動機能のわずかな差よりも認知機能のわずかな差が、重要である可能性がみられた。したがって、回復期病棟においては、入院時から認知症の程度を正確に判断することで、重度の介助を要する患者であっても、在宅復帰の可能性を検討できると考えられる。今後は、介助者の介護力と環境整備における期間等の外的要因について、着目しケースを増やして明らかにしたいと考える。

文献

- 1) 金山剛, 大平雄一, 西田宗幹. 回復期リハビリテーション病棟における在宅復帰患者の特徴. 理学療法科学 23: 609-613, 2008.
- 2) 英裕雄. 重症患者をいかに在宅で支えるか?. 地域リハビリテーション 2: 107-110, 2007.
- 3) 浅山滉. 回復期リハ病棟におけるリハの展開. JClin.Rehabil12: 201-204, 2003.
- 4) 大島峻. 当院における取り組みと提言. JClin.Rehabil12: 205-210, 2003.
- 5) 西村尚志. 高齢者の大腿骨頸部骨折—いま, なぜ大腿骨頸部骨折か—. JClin.Rehabil 12: 299-302, 2003.
- 6) 浅山滉. 回復期リハ病棟の現状と課題. JClin.Rehabil19: 719-721, 2010.
- 7) 備酒伸彦. 維持期理学療法との連携のあり方と課題. 理学療法 24: 1342-1346, 2007.

虚弱高齢者に対する運動プログラムの効果

— 通所介護利用者の6ヶ月後の運動機能変化 —

阪 本 良 太¹⁾ 中 川 法 一¹⁾ 西 川 明 子¹⁾
前 田 明 子²⁾ 阪 上 高 志³⁾

1) 神戸国際大学リハビリテーション学部理学療法学科

2) リハビリ本舗あっぷるデイ

3) あっぷる訪問看護ステーション

キーワード：虚弱高齢者、運動機能向上、通所介護

I. はじめに

我が国の2009年10月1日時点の65歳以上の高齢者人口は2901万人となり、総人口に占める割合（高齢化率）は22.7%となったことが報告されている¹⁾。超高齢社会を迎えた現在、高齢者医療、福祉に対する社会保障問題への対応が急務となっている。要介護高齢者数も増え続け、2015年には568万6000人、2025年には702万人にまで増えると推測²⁾されており、脳血管障害や骨関節疾患に起因する障害を有し、リハビリテーションが必要な高齢者のさらなる増加が予測されている²⁾。一方で2006年度の診療報酬改定において、リハビリテーション料算定日数の上限が設けられたことを契機に、機能維持を目的に通院リハビリテーションを続けてきた患者の受け皿として、通所介護や通所リハビリテーションなど通所系サービスの需要が増大した。また、2006年の介護報酬改訂では予防重視型システムの確立を目指して運動器の機能向上サービスが導入された。虚弱高齢者では、加齢による退行性変化に加え疾病や障害による活動量の低下により運動機能の低下が加速される。この問題に対応すべく、通所系サービスにおいては効果的な運動介入を継続的に行い、虚弱高齢者の運動機能や生活機能を

維持・向上させることが求められている。このように通所系サービスにおけるリハビリテーション需要が増大する中、近年、機能訓練に特化した通所介護が登場した。通所介護では、1日6～8時間、利用者に対して食事や入浴、身の回りの介助、レクリエーションなどのサービスを提供する形が一般的であるが、機能訓練に特化した通所施設は、利用時間が3～4時間の短時間で、個別の評価に基づいた理学療法を主としたリハビリテーションに重点をおいてサービス提供を行う形態である。現在、この機能訓練に特化した短時間型通所介護は増加しているが、その利用効果に関する報告³⁾はまだ少ない。

介護予防の観点から、健常高齢者に対する運動介入の効果について多くの報告があり、短期間のトレーニングにより筋力増強を中心とした運動機能の向上が確認されている^{4～9)}。しかし虚弱高齢者の運動機能維持・向上に対する運動介入効果については報告^{10～11)}が少ない。近年では運動機能向上に特化した短時間型通所介護が登場しているが、その利用効果に関する報告³⁾も少ない。施設入所高齢者の1年後の下肢筋力に有意な低下がみられたという報告¹²⁾もあり、虚弱高齢者など活動性の乏しい高齢者の運動機能向上に関して継続的な運動介入の効果を示すことは、極めて有益であると考えられる。

そこで本研究では、運動機能向上に特化した通所介護における運動プログラムの効果を検証し、運動機能向上に影響を及ぼす因子について検討することを目的とする。

II. 方法

1. 対象

対象は、2009年6月時点で、運動機能向上に特化した通所介護を利用する虚弱高齢者のうち、6ヶ月以上継続的に利用している虚弱高齢者47名（男性28名・女性19名・年齢 69.7 ± 8.71 歳、56歳から87歳）とした。対象者の通所介護利用期間は、6ヶ月から最長26ヶ月であった。対象者の主な診断名は、脳卒中後片麻痺22名、パーキンソン病9名、頸椎症性脊髄症2名、脊髄小脳変性症1名、くも膜下出血後4名、アルツハイマー病1名、もやもや病1名、小児麻痺1名、虚血性心疾患術後1名、慢性心不全1名、大腿骨頸部骨折術後1名、脊柱管狭窄症2名、両変形性膝関節症1名であった。介護度は、

要支援1が2名、要支援2が6名、要介護1が7名、要介護2が22名、要介護3が7名、要介護4が2名、要介護5が1名であった（表1）。すべての対象者に本研究の目的と趣旨を説明し同意を得た。また本研究は神戸国際大学倫理審査委員会の承認を受けて実施された。

2. 運動プログラム

バイタルチェック後、上下肢・頸部体幹を含めた全身の柔軟体操を中心とした集団での運動プログラムと個別の運動プログラムを実施し、実質の運動時間は2時間程度とした。個別の運動プログラムについては、理学療法士が評価を行い、その評価に基づいてプログラムを作成した。作成したプログラムは、重錘やマシンを使った筋力トレーニングや、支持基底面の広さや重心の高さを変えた運動やバランスマット上でのバランス制御運動などのバランス練習、動作練習、物理療法など、個々の運動機能、目標に応じた内容であった。運動プログラムの実施にあたっては、リスク管理や運動方法などの指導、ス

表1 対象者の基本情報

対象者数	47名（男性28名、女性19名）
平均年齢	69.7 ± 8.7 歳、56歳～87歳
主な診断名	脳卒中後片麻痺22名、パーキンソン病9名、頸椎症性脊髄症2名、脊髄小脳変性症1名、くも膜下出血後4名、アルツハイマー病1名、もやもや病1名、小児麻痺1名、虚血性心疾患術後1名、慢性心不全1名、大腿骨頸部骨折術後1名、脊柱管狭窄症2名、両変形性膝関節症1名
介護度	要支援1：2名、要支援2：6名 要介護1：7名、要介護2：22名、要介護3：7名、要介護4：2名、要介護5：1名



図1 集団プログラム

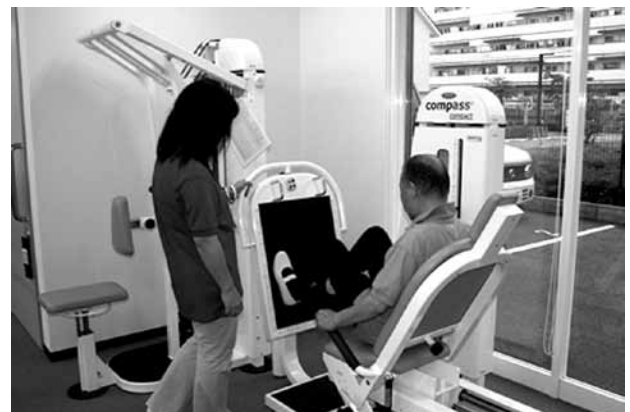


図2 個別プログラム

トレッチングなど、理学療法士が個別の対応を行った（図1、図2）。リスク管理として、厚生労働省作成の運動器の機能向上マニュアル¹³⁾に基づき、安静時に収縮期血圧 180mmHg 以上、または拡張期血圧 110mmHg 以上、安静時脈拍数が 110 拍/分以上、または 50 拍/分以下の場合は運動を中止した。また運動プログラムの実施にあたっては、Borg スケールの 11～13 の運動強度での運動を基本とした。

3. 測定項目

測定項目は、老研式活動指標、Barthel index、棒反応時間、握力（左右総和）、Functional reach test（以下、FRT）、片脚立位時間（左右総和）、5 m 最速歩行時間、5 m 通常歩行時間、Timed Up & Go test（以下、TUG）とした。利用開始時と、ケアプランの見直しや要介護認定の更新時期にあたる 6 ヶ月後に各項目を測定した。

生活機能の評価として老研式活動指標および Barthel index を用いた。老研式活動指標は、高次の生活機能の指標であり、各項目「できる（はい）」を 1 点、「できない（いいえ）」を 0 点とし、13 項目の合計得点を算出した。Barthel index では、食事、排泄、整容、入浴、更衣など、基本的な ADL を評価し、100 点満点とし、10 項目の合計得点を用いた。

敏捷性の評価として、棒反応時間を測定した。長さ 45cm、直径 2.4cm ものに 5 mm 単位の日盛りをつけた木製の棒を使用し、健側もしくは利き手で 2 回測定し高値を採用した。

筋力の評価として、デジタル握力計を用いて握力を測定した。示指の近位指節間関節が 90 度屈曲位になるようにグリップ幅を調節し、それを握らせることで測定を行った。麻痺の有無にかかわらず、左右 2 回ずつ測定し、最大値の左右総和を代表値とした。

バランス能力として FRT および片脚立位時間を測定した。FRT は立位で、健側もしくは利き手側上肢を肩関節 90 度屈曲し、そこから最大限前方へリーチさせリーチ距離を測定した。測定回数は 2 回

とし、最大値を採用した。測定中、踵が床から離れる、足部が前方へずれるなどの場合は再度測定を行った。片脚立位時間は、開眼で片足を上げて保持できる時間を測定した。測定時間は 30 秒を上限とし、30 秒に達しない場合は 2 回測定し、最大値の左右総和を代表値とした。

歩行速度は通常速度と最大速度を測定した。測定距離は 5 m とし、歩行測定区間前後に 2 m の予備路を設けた。通常速度、最大速度ともに 2 回ずつ測定し速い方の値を採用した。

TUG は複合動作能力の評価として用いた。椅座位から立ち上がり、3 m 先の目印を折り返し、再び椅子に座るまでの動作をできるだけ早く行った時の時間を測定した。測定回数は 2 回とし、速い方の値を採用した。

診断名や介護度にかかわらず、すべての対象者において、上記全測定項目の測定が可能であった。

4. 分析

各測定項目について、開始時と 6 ヶ月後でウィルコクソンの符号付き順位和検定を用いて比較した。さらに有意な変化がみられた項目については、年齢、性別、利用頻度との間の関連性を分析した。年齢との関連性については、年齢によるトレーナビリティへの影響を確認する目的で、平均値を基準に 70 歳以上（24 名）と 70 歳未満（23 名）に群分けし、両群間で変化率に差があるか否かを、t 検定を用いて分析した。また、性差の影響を確認する目的で、男性および女性の間で変化率に差があるかどうか、t 検定を用いて分析した。利用頻度（週あたりの利用回数）との関連性については、利用頻度の高さが利用効果に影響すると予測されたため、その影響を確認する目的で、1 回群（16 名）、2 回群（23 名）、3 回以上群（8 名）の 3 群に分け、3 群間で変化率に差があるかどうか、一元配置分散分析を用いて分析した。すべての統計学的分析において、有意水準は 5 % 未満とした。

Ⅲ. 結果

1. 利用開始時および6ヶ月後の比較 (表2)

老研式活動指標については、利用開始時 5.7 ± 3.6 点、6ヶ月後 6.6 ± 3.6 点となり、得点の上昇がみられた ($p < 0.05$)。FRTについては、利用開始時 20.3 ± 7.3 cm、6ヶ月後 25.2 ± 8.1 cm となり、距離の増大がみられた ($p < 0.01$)。片脚立位時間については、利用開始時 8.5 ± 7.3 秒、6ヶ月後 12.2 ± 15.2 秒となり、時間延長がみられた ($p < 0.05$)。5m 最速歩行時間については、利用開始時 11.5 ± 8.8 秒、6ヶ月後 9.6 ± 7.3 秒となり、歩行速度の向上がみられた ($p < 0.01$)。5m 通常歩行時間については、利用開始時 15.3 ± 9.9 秒、6ヶ月後 12.6 ± 8.3 秒となり、歩行速度の向上がみられた ($p < 0.01$)。TUGについては、利用開始時 29.7 ± 20.4 秒、6ヶ月後 25.5 ± 15.5 秒となり、有意な時間短縮がみられた ($p < 0.01$)。Barthel index、棒反応時間および

握力については、有意な変化はみられなかった。

2. 変化のみられた項目と年齢、利用頻度、性別との関係

1) 年齢との関係 (表3)

利用6ヶ月後に変化のみられた項目 (老研式活動指標、FRT、片脚立位時間、5m 最速歩行時間、5m 通常歩行時間、TUG) について、70歳未満群と70歳以上群の間で、その向上率に有意な差はみられなかった。

2) 利用頻度との関係 (表4)

利用6ヶ月後に変化のみられた項目 (老研式活動指標、FRT、片脚立位時間、5m 最速歩行時間、5m 通常歩行時間、TUG) について、週当たりの利用頻度における1回群、2回群、3回以上群の3群間で、その向上率に有意な差はみられなかった。

3) 性別との関係 (表5)

利用6ヶ月後に変化のみられた項目 (老研式活動

表2 利用開始時および6ヶ月後の比較

n=47	開始時	6ヶ月後	p value
老研式活動指標 (点)	5.7 ± 3.6	6.6 ± 3.2	$p < 0.05$
Barthel Index (点)	86.7 ± 14.3	88.0 ± 13.0	n.s.
棒反応時間 (cm)	30.1 ± 10.0	28.3 ± 9.5	n.s.
握力 (kg)	40.1 ± 16.0	41.4 ± 16.1	n.s.
FRT (cm)	20.3 ± 7.3	25.2 ± 8.1	$p < 0.01$
片脚立位時間 (秒)	8.5 ± 10.7	12.2 ± 15.2	$p < 0.05$
5m 最速歩行時間 (秒)	11.5 ± 8.8	9.6 ± 7.3	$p < 0.01$
5m 通常歩行時間 (秒)	15.3 ± 9.9	12.6 ± 8.3	$p < 0.01$
TUG (秒)	29.7 ± 20.4	25.5 ± 15.5	$p < 0.01$

Mean \pm SD

ウィルコクソン符号付き順位検定を用いて、開始時と6ヶ月後で各項目の値を比較

n.s.: 有意差なし

表3 利用6カ月で変化のみられた項目と年齢との関係

	70歳未満 (n=23)	70歳以上 (n=24)	p value
老研式活動指標 (点)	1.69 ± 2.15	1.47 ± 1.61	n.s.
FRT (cm)	1.34 ± 0.43	1.34 ± 0.61	n.s.
片脚立位時間 (秒)	1.71 ± 1.24	1.80 ± 1.52	n.s.
5m 最速歩行時間 (秒)	1.17 ± 0.39	1.23 ± 0.44	n.s.
5m 通常歩行時間 (秒)	1.21 ± 0.42	1.20 ± 0.46	n.s.
TUG (秒)	1.19 ± 0.38	1.17 ± 0.37	n.s.

Mean \pm SD

t検定を用いて、70歳未満と70歳以上で各項目の変化率を比較

n.s.: 有意差なし

表4 利用6カ月で変化のみられた項目と利用頻度との関係

	1回 (n=16)	2回 (n=23)	3回以上 (n=8)	p value
老研式活動指標 (点)	1.21 ± 0.51	1.21 ± 0.99	2.38 ± 3.49	n.s.
FRT (cm)	1.20 ± 0.32	1.28 ± 0.44	1.89 ± 1.10	n.s.
片脚立位時間 (秒)	1.58 ± 1.33	2.00 ± 1.91	1.86 ± 1.36	n.s.
5m 最速歩行時間 (秒)	1.16 ± 0.33	1.26 ± 0.51	1.46 ± 0.38	n.s.
5m 通常歩行時間 (秒)	1.16 ± 0.42	1.29 ± 0.50	1.49 ± 0.41	n.s.
TUG (秒)	1.01 ± 0.22	1.21 ± 0.44	1.29 ± 0.34	n.s.

Mean ± SD

一元配置分散分析を用いて、利用頻度 週1回、2回、3回以上で各項目の変化率を比較

n.s.: 有意差なし

表5 利用6カ月で変化のみられた項目と性別との関係

	男性 (n=28)	女性 (n=19)	p value
老研式活動指標 (点)	1.54 ± 2.06	1.33 ± 0.52	n.s.
FRT (cm)	1.29 ± 0.39	1.40 ± 0.73	n.s.
片脚立位時間 (秒)	1.34 ± 1.21	2.25 ± 1.78	n.s.
5m 最速歩行時間 (秒)	1.08 ± 0.29	1.38 ± 0.48	n.s.
5m 通常歩行時間 (秒)	1.08 ± 0.34	1.42 ± 0.49	n.s.
TUG (秒)	1.05 ± 0.28	1.27 ± 0.39	n.s.

Mean ± SD

t検定を用いて、男性と女性で各項目の変化率を比較

n.s.: 有意差なし

指標、FRT、片脚立位時間、5m最速歩行時間、5m通常歩行時間、TUG)について、その向上率に性別による有意な差はみられなかった。

IV. 考 察

1. 6ヶ月後の利用効果について

加齢とともに徐々に運動機能は低下していく。その低下の原因は、単なる加齢現象だけでなく、活動性の低下にともなう廃用症候群の影響が大きいことがわかっている¹⁴⁾。その影響を出来るだけ減らし、機能を維持もしくはその低下速度を遅らせることが重要になる。1980年代後半から1990年代前半にかけ、それまで無いと考えられていた高齢者のトレナビリティが確認^{15~17)}されて以降、筋力トレーニングを中心とした運動機能に対するさまざまな運動介入が試みられるようになってきている。69名の虚弱高齢者(要支援~要介護2)を対象とした包括的高齢者運動トレーニング(高負荷レジスタンストレーニングとバランストレーニングを組み合わせた介入)に関する報告⁵⁾の中で、3ヶ月のトレーニン

グ後、最大歩行速度、FRT、開閉眼片足立ち、筋力において効果が示され、276名の地域在宅高齢者を対象とした報告⁸⁾では、最大歩行速度、握力、膝伸展筋力、FRT、体前屈、開眼片足立ち、TUGに対する3ヶ月後の効果が示されている。また要支援・要介護者114名を対象とした12週間のパワーリハビリテーションの効果として、TUG、FRT、開眼片脚立位、6分間歩行、介護度が有意に改善したとの報告¹¹⁾もある。

高齢者のバランス機能については、地域在住高齢女性26名を対象とした24週間のバランスボールなどによる運動介入により、静的バランス能力、外乱応答バランス能力の向上はみられなかったものの、動的バランス能力向上が確認されている¹⁸⁾。また、福祉施設を利用している後期高齢者34名を対象とした12週間の静的、動的バランス練習に関する報告の中で、静的バランス練習では片足立ち時間、FRTが向上し、動的バランス練習ではTUGと階段を降りる速度の改善が認められている¹⁹⁾。

今回の調査においては、FRT、片脚立位時間に改善がみられたことから、利用者の支持基底面内に

における静的バランス能力の向上が確認された。また 5 m 最速歩行時間、5 m 通常歩行時間、TUG にも改善がみられたことから、動的バランス能力、歩行移動能力および複合的動作能力の向上が確認された。動的・静的バランス能力については、運動効果の反応特異性により、改善する機能は運動の種類に対応するとされている¹⁹⁾。今回バランスに対しては、利用者個々のバランス能力に応じた運動課題が設定され、その効果に動作安定性の向上につながる筋力の改善や可動性改善が加わることによって、バランス能力向上につながったものと考えられた。利用者個々のバランス能力に応じた適切な運動プログラムが遂行された結果、動的・静的バランス能力がともに向上したと考えられ、運動機能の障害を的確に評価することの重要性が示唆された。

運動機能では棒反応時間と握力において有意な変化がみられなかったが、改善傾向は示していた。敏捷性と筋力については明らかな向上はみられなかったものの、維持できていることが確認された。利用 6 ヶ月後の移動能力向上、活動性向上をもたらした要因としては、静的、動的バランス能力の向上が関与していることが推察されたが、多くの報告で筋力の向上効果^{4~6, 9)}や、下肢筋力とバランス能力との関連性²⁰⁾が示されている。加齢に伴う筋力の低下率は上肢筋力に比べ下肢筋力において著しいとされており、下肢筋力低下は移動能力や活動性低下をもたらす大きな要因である。今回の調査では全身の筋力指標として握力を用いたが、有意な向上は認められなかったため、今後は下肢筋力を評価し筋力に対する運動効果を検討する必要がある。

生活機能の指標である Barthel index では有意な変化がみられなかったが改善傾向にあり、老研式活動指標の得点が上昇したことにより、対象者の生活機能向上が確認された。3 ヶ月間の包括的高齢者運動トレーニング^{5, 6)}や 9 ヶ月間のデイケアでの理学療法介入²¹⁾などの先行研究においても生活機能に対する効果は確認できておらず、興味深い結果であると考えられる。老研式活動指標は「手段的自立 (IADL)」「知的能動性」「社会的役割」の三つの下

位尺度を評価するものであるが、今後どのような生活機能の因子に対してより高い効果を示すかなど、さらなる分析が必要である。

今回、通所介護利用者の運動機能および活動性に対する、6 ヶ月後の効果が確認された。これは、機能訓練に特化した短時間型通所介護において、利用者個々の障害に応じた適切な評価と運動プログラムの実施による効果が示されたと考えられる。それと同時に、機能回復の可能性を残したまま在宅生活を送っている障害者が、数多く存在することを示唆するものと考えられた。

2. 利用効果に影響する因子について

今回の結果より、通所介護利用者の運動機能、活動性向上に影響する因子として、年齢、性別、利用頻度は影響しないことが示された。このことから、年齢・性別にかかわらず、その向上効果が期待できるものと考えられた。厚生労働省作成の運動器の機能向上マニュアル¹³⁾では、実施頻度（利用頻度）は機能維持・改善に大きく影響しないとの見解が示されている。今回の結果でも利用頻度別の向上率には有意差が認められず、週 1 回の利用でも十分に向上効果が期待できるものと考えられた。さらに前記マニュアルでは、実施時間（利用時間）の影響も指摘しており、実施時間が短いと効果は期待できず、1 時間以上 2 時間未満が至適時間であるとの見解を示している。今回調査対象とした通所介護の利用時間は 3 時間半であるが、諸々のルーチン作業を除けば運動に充当する実質時間は 2 時間程度となり、厚生労働省の見解と合致していた。

3. 今後の課題について

介護予防事業等の効果に関する総合的評価・分析に関する研究報告書²³⁾では、運動機能向上を目的とした何らかのサービスを利用した者において、筋力やバランス能力、歩行速度などの改善率が高く、サービス利用の効果が示されている。本研究においても、通所介護の利用自体が、運動機能、活動性向上の一要因となることが考えられる。今回、対照群

の設定が困難であったため、上記の要因についての分析が十分行っていないが、今後は、他の形態の通所介護利用者との比較や、通所介護を利用していない者との比較を行い、運動機能向上に特化した通所介護において理学療法士による適切な評価に基づき個別に作成された運動プログラムの向上効果について、さらに検討を重ねていく必要がある。

V. おわりに

今回、通所介護利用者に対して理学療法士の個別評価に基づく個別の運動プログラムを実施したことにより、対象者のバランス能力や歩行速度、複合的動作能力、活動能力が改善し、運動機能向上介入プログラムの有効性が確認された。高齢者の運動機能向上において、個別評価に基づき、個別処方を行ったものについてはより高い効果が認められていることが示されており²³⁾、運動器の機能向上マニュアルの中では、筋力・バランス機能・歩行能力・複合的動作能力など体力の諸要素を個別に評価し、それに基づく個別かつ包括的な運動介入プログラムの提供を推奨している。また、実施内容について、レクリエーション・ゲームでは運動機能の維持・改善の効果は低いことが示されている¹³⁾。

他にも、高齢者に対する転倒予防に向けた取り組みに関するシステムティックレビュー²⁴⁾によると、個別評価に基づき個別に処方された取り組みで、より高い効果があるとの結果が示されており、さらに、介入した職種により、向上効果が異なり、理学療法士の介入による向上効果が高まることが報告されている。このような報告からも、虚弱高齢者の運動機能を向上させるためには、理学療法士の適切な介入が必要不可欠な要素であるといえる。

今後の課題として、今回調査した運動機能向上に特化した短時間型通所介護において、理学療法士による適切な評価に基づき個別に作成された運動プログラムの効果を明らかにするためには、他の集団などで機能訓練を行うデイサービスとの比較が必要になると考えられる。

本研究は神戸国際大学リハビリテーション学研究所（プロジェクト6）の助成を受けたものである。

文 献

- 1) 平成 22 年版 高齢社会白書 内閣府 2010.
- 2) 長屋政博：高齢者のリハビリテーション—課題と展望—。リハビリテーション MOOK13. 高齢者のリハビリテーション. pp1-7. 金原出版：2005.
- 3) 小島肇ほか：デイサービスでの理学療法介入の効果—非ランダム化比較試験—。理学療法学 34 (suppl.2)：564, 2007.
- 4) 坂戸洋子ほか：虚弱高齢者における自重負荷およびラバーバンドを用いた筋力トレーニング効果に関する研究。体力科学 56：365-376, 2007.
- 5) 新井武志ほか：高負荷レジスタンストレーニングを中心とした運動プログラムに対する虚弱高齢者の身体機能改善効果とそれに影響する身体・体力諸要素の検討。理学療法学 30 (7)：377-385, 2003.
- 6) 新井武志ほか：地域在宅虚弱高齢者への運動介入による身体機能改善と精神心理面の関係。理学療法学 33 (3)：118-125, 2006.
- 7) 川俣幸一ほか：無作為化比較対照試験下における包括的高齢者運動トレーニングの実施—長野県飯田市において—。信州公衆衛生 4 (1)：54-55, 2009.
- 8) 新井武志ほか：地域在宅高齢者の身体機能と高齢者筋力向上トレーニングによる身体機能改善効果との関係。日老医誌 43：781-788, 2006.
- 9) 加賀谷善教ほか：デイサービスにおける介護予防高齢者筋力向上トレーニングの効果。スポーツトレーニング科学 8：13-17, 2007.
- 10) 山田拓実ほか：多施設で実施した集団運動による介護予防トレーニング（せらばん体操 TM）の効果—ハイリスク、予防給付、および要介護高齢者での比較—。日保学誌 12 (4)：221-229, 2010.
- 11) 榎本雪絵ほか：パワーリハビリテーションの手法による低負荷運動プログラムの要介護高齢者への改善効果。理学療法 23 (12)：377-385, 2003.
- 12) 池添冬芽ほか：施設入所高齢者の加齢による移動動作能力の縦断的变化と関連する因子について。体力科学 56 (6)：851, 2007.
- 13) 大淵修一ほか：運動器の機能向上マニュアル。東京都老人総合研究所：2009.
- 14) 加藤雄一郎ほか：高齢者における身体活動と健康長寿。体力科学 55：191-206, 2006.
- 15) Frontera WR et al：Strength conditioning in older men skeletal muscle hypertrophy and improved function. J Appl Physiol 64：1038-1044, 1988.

- 16) Fiatarone MA, et al : High-intensity strength training in nonagenarians. Effect on skeletal muscle. JAMA263 : 3029-3034, 1990.
- 17) 中川法一ほか：筋力増強訓練 -5- 健常高齢者に対する筋力増強訓練. 理学療法ジャーナル 27 (5) : 331-336, 1993.
- 18) 漆畑俊哉ほか：女性前期高齢者のバランス能力を改善させる運動介入：無作為比較試験. 体力科学 59 : 97-106, 2010.
- 19) 島田裕之ほか：高齢者に対する3ヶ月間の異なる運動が静的・動的姿勢バランス機能に及ぼす影響. 理学療法学 28 (2) : 38-46, 2001.
- 20) 笠原美千代ほか：高齢患者における片脚立位時間と膝伸展筋力の関係. 体力科学 50 : 369-374, 2001.
- 21) 加藤仁志ほか：通所リハビリテーション利用高齢者に対する9ヶ月間の個別理学療法の効果. 理学療法学 35 (suppl.2) : 2008.
- 22) 鈴木隆雄ほか：介護予防のための生活機能評価に関するマニュアル. 東京都老人総合研究所.
- 23) 辻一郎ほか：介護予防事業等の効果に関する総合的評価・分析に関する研究 報告書 財団法人日本公衆衛生協会, 2009.
- 24) Lesley D Gillespie et al : Interventions for preventing falls in elderly people. Cochrane Database Syst Rev. 2001 (3).

総 説

リハビリテーション期における TIA への早期介入の意義

— 抗血小板薬の新戦略 —

楠 正 仁¹⁾

小 枝 英 輝²⁾

1) 神戸国際大学リハビリテーション学研究所 客員教授

2) 神戸国際大学リハビリテーション学部理学療法学科

要 旨

一過性脳虚血 (TIA) に対する診療指針はこんにちまで、必ずしも定まったものは認められなかった。2008 年に米・欧から治療指針が提案され、フランスでも大規模な臨床試験がおこなわれた結果、TIA に対する早期介入が予後改善に良好な結果をもたらすことが示唆された。これは TIA のみならず虚血性脳卒中の再発予防についても同様である。TIA や虚血性脳卒中の再発予防に関して、主要な役割を演じるのが抗血小板薬である。これまでアスピリンが第一選択薬として広く用いられてきたが、近年、チエノピリジン系のクロピドグレルにアスピリンと同等の抗血栓効果をしめすエビデンスが集積されつつある。本稿では TIA および虚血性脳卒中再発に対する新たな治療戦略をしめすとともに、近年の抗血小板薬の進歩についても要約する。脳卒中のリハビリテーションを完遂する過程で TIA や虚血性脳卒中の再発はぜひとも避けたい病態である。今回の新たな治療指針を念頭におくことが奨められる。

キーワード：一過性脳虚血 (TIA)、早期介入、クロピドグレル

I. 緒 言

一過性脳虚血発作 (TIA) は完成型脳卒中に高率に移行することから、いわゆる警告兆候として知られている。脳梗塞初発後、リハビリテーション期の患者においても、2 次予防の対象のひとつとして重要である。TIA や脳梗塞の再発は最も避けるべき病態のひとつだからである。これらはリハビリテーションによる機能回復を無効にするだけでなく、重篤な場合は生命予後にも影響する可能性がある。

TIA に関する予防スキームは種々、検討されてきた。しかし今日まで十分なエビデンスをともなった治療・管理戦略をもたなかったのが現状である。

こうした中、2008 年に米国・欧州において発表されたガイドライン、ならびにフランスにおける TIA 早期介入の検討 (SOS-TIA、SOS は救難信号

の SOS と同義。しいて訳せば、Save Our Ship または Save Our Souls とされている) は、最近の治療動向を知るうえでも、また今後の治療戦略の方向性を占う上でも参考になると思われる。

本稿では上記検討を中心に TIA 戦略の新しい流れについてまとめた。とくに他書ではあまり言及されていない報告や検討も積極的に引用し、一般的綜説の欠落部分を補うことにも留意した。脳卒中リハビリテーション期においても参考となる事項が多く含まれていると思われる。

II. 抗血小板療法 of 最近の動向

2008 年、米国心臓協会 / 米国脳卒中協会 (American Heart Association; AHA/American Stroke Association; ASA) は脳梗塞・TIA に対す

る抗血小板療法の治療指針の改訂をおこなった¹⁾。欧州脳卒中機構（European Stroke Organization, ESO）も同年、やはり再発予防の治療指針を提示した²⁾。その骨子は、TIA への早期介入の意義と抗血小板療法におけるクロピドグレルの評価レベルの格上げであろう。

1. TIA および minor stroke 患者における早期介入の意義

TIA や minor stroke が major stroke（完成型脳卒中、大梗塞）に移行する確率は10%前後とされている（図1）^{3,4)}。これに対して、早期に適切な治療をおこなうと、major stroke への移行を大幅に低下させるとの報告がある。

ひとつは EXPRESS スタディである。1278 人の TIA 患者を対象に英国の標準的医療を家庭医から受けた「フェーズ1群」と、直接病院に入院した「フェーズ2群」に分けて検討。フェーズ1群の臨床評価は発作後平均3日後におこない、20日後に薬物治療を開始した。一方、フェーズ2群では1日後に臨床評価と投薬が行われている。その結果、発

作後3カ月以内に大きな脳卒中を起こしたのは、フェーズ1群で10.3%、フェーズ2群で2.1%と、早期介入群で著明な予後改善効果がみられる（図2）⁵⁾。

他の報告として SOS-TIA がある⁶⁾。まず、TIA の予後を占うスコアである ABCD2 スコアを基準にして発症リスクを予測する。次に TIA に早期介入して得られた実際の発症率を前者と比較するものである。

1085 人の TIA および TIA 疑いの患者を検討。SOS という医療機関をパりに設け、そこを24時間以内に受診した患者の TIA 後90日間の脳卒中発生率は1.24%であり、これは ABCD2 スコアを用いた発生予測率の5.96%を有意に下回っていた（表1）。

なお、以下の註に示したように、ABCD スコアとは血圧や臨床症状などの変数の多寡・重症度から TIA の予後を推測するための指標である。従来は ABCD スコアが利用されていたが、昨今では糖尿病の有無をもうひとつの D として加えた ABCD2 スコアのほうを利用することが多い。

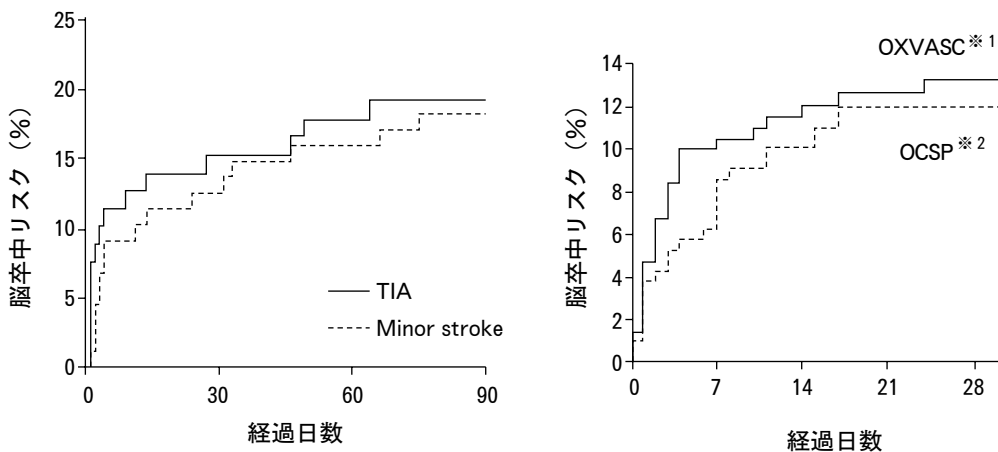


図1 左：脳卒中への累積移行率（TIA と minor stroke の比較）
右：TIA 後の脳卒中への累積移行率

※1：Oxford Vascular Study

※2：Oxfordshire Community Stroke Project

表 1 SOS-TIA 成績

	脳卒中 (n)	脳卒中リスク (%)*	リスク予測値 (%)†
全患者 (n=1052)	13	1.24	5.96
TIA 新規病変なし (n=524)	7	1.34	6.13
TIA 新規病変あり (n=105)	5	4.76	7.76
TIA 疑い (n=141)	1	0.71	4.00

* ; Kaplan-Meier 法による評価

† ; ABCD2 スコアにもとづく予測値

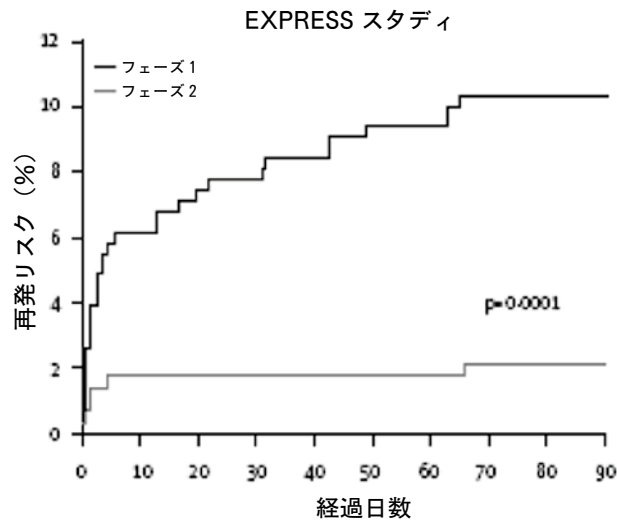


図 2 TIA もしくは脳卒中初発後の再発リスク

註 1. ABCD2 スコア⁷⁾

- A : Age (60 歳以上 = 1 点)
- B : BP (TIA 後最初に測定された血圧 : 収縮期血圧 140mmHg 以上または拡張期血圧 90mmHg 以上 = 1 点)
- C : Clinical features (臨床症状 : 片麻痺 = 2 点、構音障害のみ = 1 点、その他 = 0 点)
- D : Duration (TIA 症状の持続時間 : 60 分以上 = 2 点、10 ~ 59 分 = 1 点、10 分未満 = 0 点)
- D : DM (糖尿病あり = 1 点)

7 点満点で、

- 6 ~ 7 点 : 2 日間で脳梗塞になる高リスク
- 4 ~ 5 点 : 2 日間で脳梗塞になる中等度リスク
- 0 ~ 3 点 : 2 日間で脳梗塞になる低リスク

註 2. ABCD スコア⁸⁾

- (1) TIA が如何に脳梗塞になるかを調べるためのスコア
- (2) Oxfordshire Community Stroke Project が提案した簡易スコア
- (3) 5 点以上は脳卒中リスクが高いため要注意

- A : Age (年齢)
 - 60 歳未満 : 0 点
 - 60 歳以上 : 1 点
- B : Blood pressure (血圧)
 - SBP 140、DBP 90 以下 : 0 点
 - SBP140、DBP 90 以上 : 1 点
- C : Character (臨床的特徴)
 - 片側性脱力 : 2 点
 - 脱力のない構音障害 : 1 点
 - その他の症状 : 0 点
- D : Duration (持続時間)
 - 10 分未満 : 0 点
 - 10 ~ 59 分 : 1 点
 - 60 分以上 : 2 点

2. 抗血小板薬による治療指針

TIA の早期介入において投与されるのは抗血小板薬が主体となる。いかに有効な抗血小板薬を用いるかが患者の予後を左右しかねない。各種抗血小板薬の優劣・特質に関して、これまで多くの大規模試験がおこなわれてきた。

図3はアスピリン (ASA) とジピリダモールま

たはクロピドグレルの効果比較試験をほぼ施行年次順にまとめて示したものである。

上記の大規模試験の中から、議論のひとつとなっている抗血小板薬の併用効果と単独効果の優劣を比較した報告をしめす^{9~15)}。

アスピリンvs偽薬の早期介入研究	CAPRIE (1996) アスピリンvsクロピドグレル	CASTIA (進行中) クロピドグレル+アスピリンvs クロピドグレル
ESPS-2 (1996) アスピリンvs アスピリンジピリダモール	MATCH (2006) クロピドグレル+アスピリンvs クロピドグレル単独	FASTER (2007) クロピドグレル+アスピリンvs アスピリン (シンバスタチン偽薬)
ESPRIT (2007) アスピリンvs アスピリン+ジピリダモール	CHARISMA (2006) クロピドグレル+アスピリンvs アスピリン単独	PRoFESS (2008) アスピリン+ジピリダモールvs クロピドグレル (テルミサルタン偽薬)

図3 抗血小板薬間の脳卒中予防効果の比較試験

表2 アスピリンとジピリダモール比較試験：1日投与量と試験デザイン

	ASA	ASA + DP
Caneschi et al	300 mg	ASA 150 mg + IR-DP 225 mg
Guiraud-Chaumeil et al	990 mg	ASA 990 mg + IR-DP 150 mg
AICLA	990 mg	ASA 990 mg + IR-DP 225 mg
ACCSG	1300 mg	ASA 1300 mg + IR-DP 300 mg
ESPS-2	50 mg	ASA 50 mg + ER-DP 400 mg
ESPRIT	75 mg	ASA 75 mg + DP 400 mg

ASA；アスピリン，IR-DP；即効性ジピリダモール，ER-DP；徐放性ジピリダモール

AICLA：Controlled Trial of Aspirin and Dipyridamole in the Secondary Prevention of Atherothrombotic Cerebral Ischemia；ACCSG：American-Canadian Cooperative Study Group；ESPS-2：European Stroke Prevent Study 2；ESPRIT：European/Australasian Stroke Prevention in Reversible Ischemia Trial.

表3 アスピリン単独またはジピリダモール併用群における脳卒中発症リスク

試験名	ASA + DP	ASA	脳卒中		
	患者数	患者数	ASA + DP イベント発生数	ASA イベント発生数	相対リスク (95%信頼区間)
Caneschi et al	22	14	3	3	0.64 (0.15-2.72)
Guiraud- Chaumeil et al	138	147	1	4	0.27 (0.03-2.37)
AICLA	202	198	16	16	0.98 (0.50-1.91)
ACCSG	448	442	38	45	0.83 (0.55-1.26)
ESPS-2	1650	1649	137	186	0.74 (0.60-0.91)
ESPRIT	1363	1376	99	127	0.79 (0.61-1.01)
Total Population	3823	3826	294	381	0.77 (0.67-0.89)

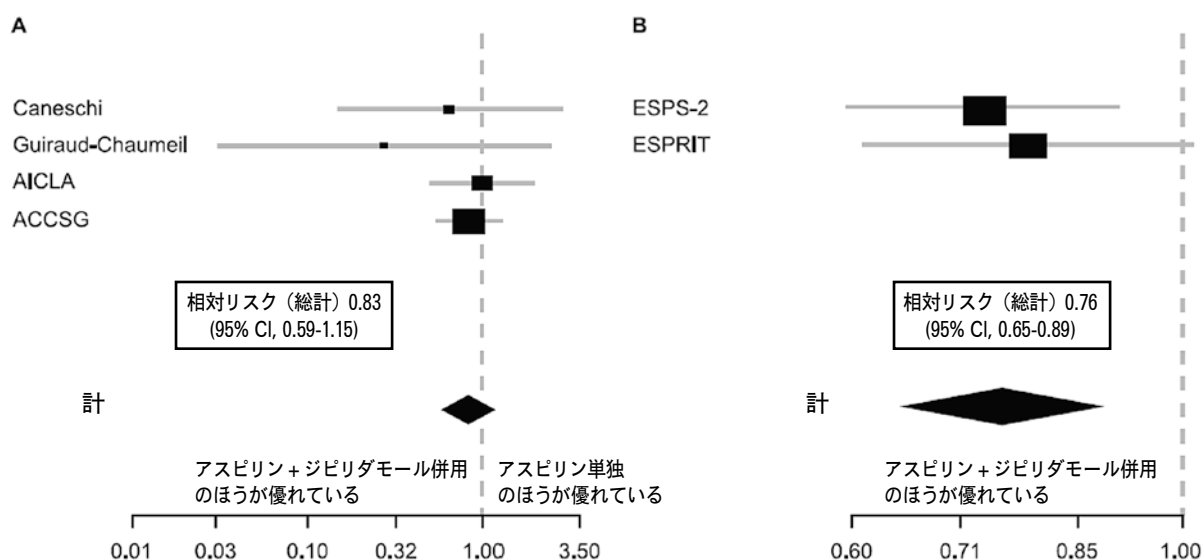


図4 非致死性脳卒中 (A) またはそれに加えて非致死性心筋梗塞・血管複合死 (B) における ASA・DP 併用と ASA 単独投与の比較

(1) アスピリン (ASA) と ASA + ジピリダモール (DP) 併用の効果比較

表 2、3 にしめすように、ASA・DP 併用群のほうが、ASA 単独より脳卒中再発の抑制効果が優れている可能性が ESPS2, ESPRIT にて示唆された。図 4 ではさらに (A) 非致死性脳卒中 (B) 非致死性脳卒中、非致死性心筋梗塞、その他の複合血管死に区分して検討している。やはり、ESPS2 および ESPRIT において、ASA・DP の併用の有効性が認められた。

(2) ASA とクロピドグレルの単独投与の比較

次に ASA とクロピドグレルの単独投与による効果を比較する (CAPRIE TRIAL)。図 5 のように、クロピドグレルは ASA と同等 (有意ではないがやや優れている) の効果が認められた¹⁶⁾。

(3) クロピドグレルと ASA・DP 併用の比較

そこで、上記の結果をうけて、クロピドグレルの効果を、アスピリン+ジピリダモール併用と比較したのが PRoFESS である。クロピドグレル単独と ASA・DP 併用とは効果の点で同等であり、出血リスクも有意差がなかった (表 4、5)¹⁷⁾。

上記 (1) ~ (3) の結果を総合すると、クロピドグレル単独、ASA・DP 併用、ASA 単独の三者において、ほぼ同等の予防効果が示唆された。

3. 抗血小板薬の併用と出血傾向

このように抗血小板薬の虚血性 TIA への効果は確認されているが、反面、出血性リスクに注意しなければならない。図 6 にしめすように、抗凝固薬による出血傾向は突出している。また抗血小板薬でも、

表 4 PRoFESS スタディ：アスピリン + 徐放性ジピリダモールとクロピドグレル単独投与の比較

エンドポイント	ASA + ER-DP	クロピドグレル	ハザード比 (95% 信頼区間)	p
脳卒中再発数 (%)	915 (9.0)	898 (8.8)	1.01 (0.92-1.11)	0.783

表 5 PRoFESS スタディ：重大な出血性イベント発生率

イベント	ASA + ER-DP	クロピドグレル	ハザード比 (95% 信頼区間)
主要出血性イベント発生数 (%)	419 (4.1)	365 (3.6)	1.15 (1.00-1.32)
頭蓋内出血発生数 (%)	147 (1.4)	103 (1.0)	1.42 (1.11-1.83)

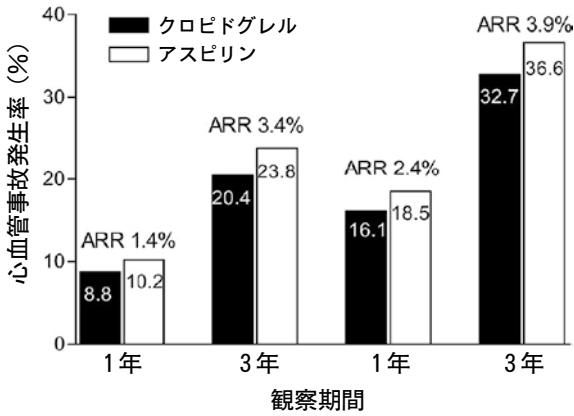


図5 CAPRIE スタディ

※図の左側は低リスク群を右側は高リスク群をしめす。

クロピドグレルはアスピリンに比べ、心血管事故発症率はやや低い傾向が認められるが有意ではない。すなわち、クロピドグレルのアスピリンに対する非劣性がしめされた。

図中、ARR はアスピリンのクロピドグレルと比較した場合のリスク率の差をしめす。

併用により出血傾向は助長される。とくにクロピドグレルとアスピリンの併用は出血リスクが高く、単独使用ならともかく併用は推奨できない。

4. 抗血小板療法（大規模試験の成績）の要約とまとめ（表6）¹⁸⁾

TIA への早期介入から視点を拡大し、TIA を含む一般的な虚血性脳卒中に対する抗血小板薬の予防効果に関する大規模治験をまとめたのが表6である。

非心原性脳梗塞・TIA の2次予防に関しては、抗血小板薬を単独投与する場合、アスピリンまたはクロピドグレルが推奨される（2010年現在）。併用

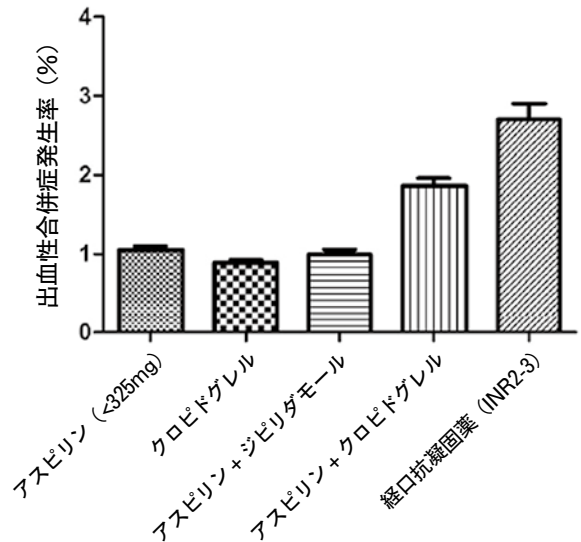


図6 抗血小板薬・抗凝固薬における主要出血発症率(%)

投与では、アスピリン+ジピリダモール（徐放剤）が奨められる。ただし本邦では、ジピリダモールは脳卒中の保険適用外である。抗凝固薬は心原性脳卒中が適応となる。これらはESO, AHA/ASA 指針にも沿ったものである。

III. 考 察

脳卒中とくに脳梗塞の超急性期（発症から3時間もしくは4.5時間以内）の治療については、2009年版の「脳卒中治療ガイドライン」にも明記されているように、tPA（アルテプラゼ）を中心とした線溶剤の投与を可及的すみやかに起こすこととされている。

表6 抗血小板薬によるTIAもしくは脳卒中の2次予防—まとめ

試験名 (メタ解析の対象試験数)	対象患者数	エンドポイント	リスク低下率 (CI)/p 値
A	メタ解析 (11)	Stroke, MI or vascular death	13%(0.81-0.94)
A	メタ解析 (11)	Stroke	15%(0.77-0.94)
D	ESPS- II	Stroke	18%(p=0.013)
D	メタ解析 (5)	Stroke	18%(0.68-1.0)
T	CATS	Stroke, MI or vascular death	30.2%(p=0.006)
T	TASS	Stroke	21% vs ASA (p=0.024)
C	CAPRIE	Stroke, MI or vascular death	7.3% vs ASA (p=0.26)
T or C	メタ解析 (4)	vascular event	9% vs ASA (p=0.01)
A+D	ESPS- II	Stroke	23% vs. ASA (p=0.006)
A+D	メタ解析 (5)	Stroke	22% vs. ASA (0.65-0.93)

Key: A= アスピリン； D= ジピリダモール； T= チクロピジン； C= クロピドグレル； CI= 信頼区間； vs=versus； MI= 心筋梗塞； vascular death= その他の血管疾患死； vascular event= 血管系イベント

本稿はこのような超急性期の対応に焦点をしぼったものではない。むしろ、こんにちまで漠然としかとらえられてこなかった TIA への診療指針に関する動向をしめすことを企図したものである。

一般に TIA を認めた場合には、これまで一刻も早い対応を迫られてこなかった現状がある。まずは経過観察をおこない、その間に画像診断などにより病態を把握することが主体であった。

これに対して、今回の欧米のガイドラインは、病態把握はもちろんだが、可及的すみやかな治療行為を要請する内容となっているのが特徴である。これは治療戦略の明確化を意味している。漫然と病態把握をする間に並行して治療を開始することにより予後を改善する可能性がしめされた。

ところで、虚血性 TIA とくに非心原性 TIA 治療の中心となるのは抗血小板薬である。これまでアスピリンが標準薬とされてきたが、チエノピリジン系の薬剤であるクロピドグレルにアスピリンと同等もしくはやや優位な予防効果を認める報告が増えてきている。副作用や出血傾向の点でもアスピリンに劣ることがなく、第一選択薬としてアスピリンに並ぶ存在として認知されつつある。

ただ、このような抗血小板薬には利点とともに陥穽があることも忘れてはならない。出血傾向である。ことに 2 剤併用は慎重を期したい。

以上、最近の動向をまとめる。

- ① TIA は、発症後できるだけ早期の薬物介入が強調される。予後の改善や major stroke への移行の減少が期待できる。
- ② クロピドグレルにアスピリンと同等の効果が期待されるようになった。
- ③ 抗血小板薬の併用は、再発予防効果を増強させる。しかし組み合わせる種類（たとえばクロピドグレルとアスピリン）によっては出血傾向を助長する危険性も否定できない。しかし、ワルファリンなどの抗凝固薬と比較すると出血傾向はつよくない。

近年、本邦の脳卒中の内訳は虚血性脳卒中が 70% を超え脳出血は著減している。このことは、抗血小板薬の需要をますます高める要因のひとつとなっている。また、一度、脳卒中を経験した患者の再発率は初発率より数倍高いとされている。TIA 発症についても再発と同様の予防・管理が考慮されてよい。

リハビリテーションの努力を無駄にしないためにも、抗血小板薬による TIA への早期介入は、新たな治療戦略として評価されるべきと思われる。主治医あるいは脳卒中専門医と連携しながら、個々の症例においてその適応を検討することが望まれる。

文 献

- 1) Adams RJ, Chair GA, et al. Update to the AHA/ASA recommendations for the prevention of stroke in patients with stroke and transient ischemic attack. *Stroke* 39: 1647-1652, 2008.
- 2) The European Stroke Organization (ESO) Executive Committee and the ESO Writing Committee. Guidelines for management of ischaemic stroke and transient ischaemic attack 2008. *Cerebrovasc Dis* 25: 457-507, 2008.
- 3) Coull AJ, Lovett JK, et al. Early risk of stroke after a TIA or minor stroke in a population-based incidence study. *BMJ* 328: 326-328, 2004.
- 4) Rothwell PM, Coull AJ et al. Changes in stroke incidence, mortality, case-fatality, severity, and risk factors in Oxfordshire, UK from 1981 to 2004 (Oxford Vascular Study). *Lancet* 363: 1925-1933, 2004.
- 5) Rothwell PM, Giles MF, et al. Effect of urgent treatment of transient ischemic attack and minor stroke on early recurrent stroke (EXPRESS study): a prospective population-based sequential comparison. *Lancet* 370: 1432-1442, 2007.
- 6) Lavallée PC, Meseguer E, et al. A transient ischemic attack clinic round-the-clock access (SOS-TIA): feasibility and effects. *Lancet Neurol* 6:953-960, 2007.
- 7) Johnston SC, Rothwell PM, et al. Validation and refinement of scores to predict very early stroke risk and transient ischemic attack. *Lancet* 369:283-292, 2007.
- 8) Rothwell PM, Giles MF, et al. A simple score (ABCD) to identify individuals at high early risk of stroke after transient ischaemic attack. *Lancet* 366: 29-36, 2005.

- 9) Verro P, Gorelick PB, et al. Aspirin plus dipyridamole versus aspirin for prevention of vascular events after stroke or TIA. *Stroke* 39: 1358-1363, 2008.
- 10) Caneschi S, Bonaventuri C, et al. Ischemic cerebrovascular disease: treatment with various anti-platelet drugs: Clinical follow-up of 80 patients (22-34 months). *Minerva Med* 76: 1933-1943, 1985.
- 11) Guiraud-Chaumeil B, Rascol A, et al. Prevention of recurrences of cerebral ischemic vascular accidents by platelet antiaggregants. Results of a 3-year controlled therapeutic trial. *Rev Neurol*. 138: 367-385, 1982.
- 12) Bousser MG, Eschwege E, et al. "AICLA" controlled trial of aspirin and dipyridamole in the secondary prevention of atherothrombotic cerebral infarction. *Stroke* 14: 5-14, 1983.
- 13) American-Canadian Cooperative Group. Persantin aspirin trial in cerebral ischemia. Part II: Endpoint results. *Stroke* 16: 406-415, 1985.
- 14) Diener HC, Cunha L, et al. European stroke prevention study 2. Dipyridamole and acetylsalicylic acid in the secondary prevention of stroke. *J Neurol Sci* 143: 1-13, 1996.
- 15) The ESPRIT Study Group. Aspirin plus dipyridamole versus aspirin alone after cerebral ischaemia of arterial origin (ESPRIT): randomized controlled trial. *Lancet* 367: 1665-1673, 2006.
- 16) Kirshner HS, Biller J, et al. Long-term therapy to prevent stroke. *JABFP* 18: 528-540, 2005.
- 17) Diener HC, Sacco RL, et al. Effects of aspirin plus extended-release dipyridamole versus clopidogrel and telmisartan on disability and cognitive function after recurrent stroke in patients with ischaemic stroke in the Prevention Regimen for Effectively Avoiding Second Strokes (PROFESS) trial: a double blind, active and placebo-controlled study. *Lancet Neurol* 7: 875-884, 2008.
- 18) Zao L, Heptinstall S, et al. Antiplatelet therapy for stroke prevention. *Br J Cardiol* 12: 57-60, 2005.

調査報告

防災競技の試みと学生の防災意識

成瀬 進 小枝 英輝 上杉 雅之
井上 由里 後藤 誠 村上 雅仁
武政 誠一 中井 久純

神戸国際大学リハビリテーション学部理学療法学科

キーワード：防災競技、防災意識、防災教育

I. はじめに

平成7年1月17日に発生した阪神・淡路大震災において、当校がある神戸市は未曾有の被害を受け、国単位でそれまでの防災体制への不備が反省され、各自治体を中心に防災計画について検討、改訂が行われてきた。防災教育プログラムについては、小中学校単位での報告は散見されるが、大学教育における防災教育についての報告はまだ少ない。防災教育はその災害時の実効性ととどまらず、人権教育、道徳教育につながる可能性を有していると岩井は述べているが⁵⁾、災害時に「災害弱者」と成り得る高齢者や障害児・者を将来対象とする職業に就く理学療法士養成課程においても、自助・共助の重要性を養う上でも意義があると考えられる。

当学部ではリハビリテーション学部開学時より、防災教育の一環として自助・共助の重要性や命の大切さを学ぶこと、ならびに一次救命処置技能を修得することを目的に、任意ではあるが、市民救命士講習会を実施してきた。今までに延べ135名が市民救命士修了証を受け、サークル（神戸国際大学防災救命クラブ 略称DPLS：KIU Network for Disaster Prevention and Life Saving support club）が発足し、現在は部に昇格し活躍しており、その中から市民救命士講習のインストラクターが9名（2010年

10月現在）誕生している。そこで、本年は防災意識の向上を目的に新入学生を対象に、神戸市東灘区消防署の協力のもとに防災競技を実施した。本論文では、防災競技を通じて学生の自然災害への関心度、防災訓練への参加、災害時における協力意識などについてアンケート調査を行い、その結果について検討したので報告する。

II. 方法

1. 防災競技の実施要領

対象は2010年度リハビリテーション学部、新入学部生である。

防災競技の内容は、担架搬送、消火器消火、バケツリレーの3種目である。担架搬送については二本



図1 防災競技

の棒と毛布から担架を作ることの先に学び、各班に分けそのスピードを競った。また、消火器消火についても水消火器を使用し、消火器の使い方を全員が習得できるように班対抗のリレー形式で行った。バケツリレーは参加者を2班に分け、ドラム缶を水で一杯にするように競った(図1)。全てにおいて、競技の前に消防士より指導を受け、消防士の監視の下、競技を行った。

2. アンケート調査とデータの統計処理

競技終了後に図2に示す用紙を用いて無記名式アンケート調査を実施した。各質問項目は5段階評価とし、基礎データ表を作成し、統計処理を行った。検定には χ^2 検定を用い、 $p < 0.05$ を有意水準とした。

Q8. 本日の防災競技について期待していましたか?
 1. 大変期待していた 2. 期待していた 3. 普通
 4. あまり期待していなかった 5. ほとんど期待していなかった

Q9. 本日の防災競技について満足しましたか?
 1. 大変満足できた 2. 満足できた 3. 普通
 4. あまり満足できなかった 5. ほとんど満足できなかった

Q10. 防災について意識は高まりましたか?
 1. 大変高まった 2. 高まった 3. 普通
 4. あまり高まらなかった 5. ほとんど高まらなかった

Q11. 将来、災害場面に遭遇したとき、本日の防災競技が役立つと思いますか?
 1. 大変役立つ 2. 役立つ 3. ある程度役立つ
 4. あまり役立つしない 5. ほとんど役立つしない

Q12. 将来、災害場面に遭遇したとき、積極的に関わりますか?
 1. 積極的に関わる 2. ある程度関わる 3. どちらでもない
 4. あまり関わりたくない 5. 関わりたくない

Q13. Q12で「4(あまり関わりたくない)、5(関わりたくない)」と答えた方は、その理由を自由に書いてください。

Q14. 今後、地域の防災訓練が開催されたときには、参加したいと思いますか?
 1. 積極的に参加したい 2. できれば参加したい 3. どちらでもない
 4. あまり参加したくない 5. 参加したくない

Q15. Q12で「4(あまり参加したくない)、5(参加したくない)」と答えた方は、その理由を自由に書いてください。

本日の防災競技について、感想、問題点、要望など気がついたことがあれば自由に記入してください

ありがとうございました。

図2 防災競技アンケート用紙

神戸国際大学リハビリテーション学部 防災関係競技アンケート

本アンケートは、本競技会が皆さんの防災意識の向上に役立つかについて検討し、今後の参考にさせていただきます。また、関連学会等で報告させていただく場合もありますが、得られた情報については第三者には提示いたしません。また、個人を特定できない状態で統計的処理を行い目的以外には使用いたしません。なお、回答は個人の自由意志によるものであり、強制するものではありません。

趣旨についてご理解いただき、ご協力よろしくお願いいたします。

あなたの年齢は： (歳)
 あなたの性別は： (男 ・ 女)
 あなたの出身は： (神戸市 ・ 神戸市以外の兵庫県 ・ 近畿 ・ 近畿外)

以下についてはまる番号に○をつけてください。

【防災に対する意識について】

Q1. あなたは過去に阪神淡路大震災について、話などを聞いたことがありますか?
 1. ある 2. ない

Q2. Q1であると答えた方は、それは誰からですか?
 1. 小・中学校で 2. 高校で 3. 両親から 4. 祖父母から
 5. その他(具体的に)

Q3. 地震などの自然災害に関する新聞記事やテレビニュースなどに興味がありますか?
 1. とても興味がある 2. 少し興味がある 3. どちらともいえない
 4. あまり興味がない 5. 興味がない

Q4. これまで防災訓練に参加したことがありますか?
 1. ある 2. ない

Q5. Q4であると答えた方は、それはどこですか?
 1. 小・中学校 2. 高校 3. 住んでいる地域で

【本日の防災競技について】

Q6. 本日の防災競技に積極的に参加できましたか?
 1. 良くできた 2. できた 3. 普通
 4. あまりできなかった 5. ほとんどできなかった

Q7. Q4で「ある」と答えた方は、過去の訓練が今日の防災競技に役立ちましたか?
 1. 大変役立つ 2. 役立つ 3. ある程度役立つ
 4. あまり役立つなかった 5. ほとんど役立つなかった

Ⅲ. 結果

1. アンケート回収結果

当日競技に参加した学生86名(男性69名、女性17名)平均年齢18.29 ± 0.59歳)全員から回答を回収した。なお、アンケートの回答については任意であること、ならびに統計処理を施し、個人を特定できない状態で報告する可能性についても文書にて説明し、回答を持って同意したとみなした。

出身地は神戸市14名、神戸市以外の兵庫県33名、兵庫県以外の近畿地域20名、近畿地域以外18名、無回答1名であった。

2. 防災に対する意識について

阪神淡路大震災について、過去に話を聞いたことがある学生は80名(93.0%)で、情報源(複数回答)は小・中・高等学校が84名、両親・祖父母33名、実体験2名、マスメディア2名であった。なお、小・中・高等学校で情報を得ていない学生は19名であ

たが、その出身は兵庫県外 13 名、神戸市外の兵庫県 6 名であった。また、防災訓練に参加したことがある学生は 77 名 (89.5%) で場所 (複数回答) は小・中・高等学校 95 名、住んでいる地域 5 名であった。防災訓練に参加したことがない学生は 9 名で、その出身は近畿圏外 4 名、兵庫県外 3 名、神戸市外 2 名であった。

自然災害などに関するマスメディア情報に興味があるかの問いについては、とても興味がある 13 名 (15.1%)、少し興味がある 56 名 (65.1%)、どちらともいえない 14 名 (16.3%)、あまり興味がない 3 名 (3.5%) であった (図 3)。また、興味がある群 (とても興味がある、少し興味がある) と興味がない群 (どちらともいえない、あまり興味がない) の 2 群に分け、兵庫県内出身と県外出身学生で比較した結果、県内出身の学生の方が興味があるという回答が多かった (χ^2 検定 $p=0.016$)。

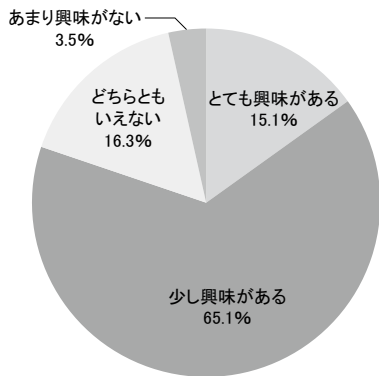


図 3 自然災害の報道に対する関心度

3. 防災競技について

今回の競技への参加の積極性については、積極的に参加したと答えた者は 70 名 (81.4% : 良くできた 31 名、できた 39 名) であったが、出身地、災害への興味や防災訓練への参加経験との関連性はなかった。

4. 防災競技への期待と満足度について

防災競技を期待度については、大変期待していたと答えた者は 9 名、期待していたと答えたものは 34 名で半数が期待していたと答えていた。また、大変満足したと答えた者は 14 名、満足したと答え

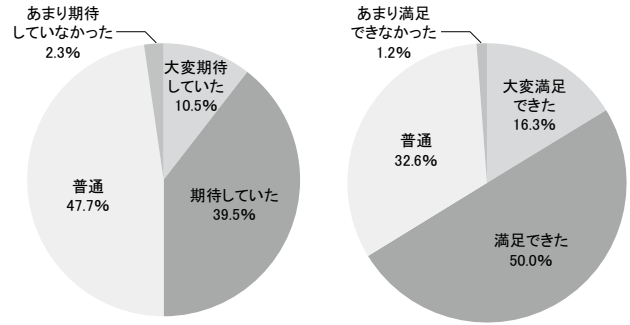


図 4 防災競技に対する期待と満足

た者 43 名で 70% 近い者が満足したと答えていた (図 4)。

5. 防災に対するモチベーションについて

防災についての意識の高まりについては、図 5 のように 60 名 (69.8%) が高まったと答えていた。また、「今後、地域で防災訓練が開催されたときには、参加したいと思いますか」の問に対し、参加したいと答えたものは 56 名 (65.1%) で、将来、災害場面に遭遇した時に、防災競技が役立つと答えた者は 83 名 (96.5% : 大変役立つ 18 名、役立つ 33 名、ある程度役立つ 32 名)、将来災害場面に遭遇した場合、積極的に関わると答えた者は、26 名 (30.2%) ある程度関わると答えた者は 49 名 (57.0%) であった。なお、出身地や災害への興味によって、これらのモチベーションの項目について差はみられなかった。

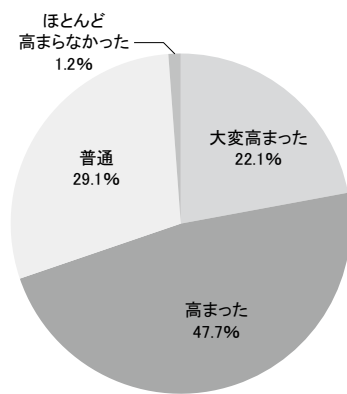


図 5 防災意識が高まったか

IV. 考 察

阪神・淡路大震災以降、わが国では各自治体を中心として防災に対する取り組みが行われてきたが、

被災体験を持たない子どもや記憶していない子どもが増加してきており、確実に被災体験は風化しつつあることも事実である。今回のアンケートにおいても、86名中80名が阪神・淡路大震災について話を聞いたことがあると答え、その情報源について実体験と答えたものは2名にとどまっている。当校のある神戸市東灘区は六甲山系が控えており、その花崗岩の山体は地質的には活断層の巣というぐらいたくさんの活断層があることは知られていたにもかかわらず、「関西には地震がない」との根拠のない先入観から震災前では防災も含めた安全教育に対する意識は全国でも最も低かった¹⁾。しかし、震災後、様々な防災教育について取り組みが行われ、10年を迎えた2005年には兵庫県において兵庫県復興10年総括検証・提言事業最終報告書の中で徳山は「新たな防災教育と学校防災体制」の今後の課題として兵庫防災教育の一層の推進、防災教育のさらなる充実などをあげ¹⁾、「防災を担う人材育成」で林は災害時に役立つ理想の人材像について述べている²⁾。また、神戸市でもこれまでの防災教育の蓄積を体系化し、新たな知見を加えて全国に発信・普及できるようにと「防災教育開発機構」を発足させており、「未来につなぐ防災教育」を今後の目標とし、その方向性として「未来に向かって力強く生きていく子どもたち」の育成と単に災害から自分の身を守るスキルや災害の知識の教育にとどまらず、地域の一員として「将来自らボランティア活動を行うような子どもたち」の育成を目指している³⁾。

このように、防災教育は次のステップに入りつつある中、大学での防災に対する取り組みはまだまだ少ないのが現状である。神戸学院大学のように実学的プログラムとして防災・社会貢献ユニットを立ち上げ、様々な活動を積極的に行っている先進的な大学もあるが、カリキュラムの中で「防災」についての科目を持っている大学では、地学をベースとした地質学や地震学研究者が一人で担当したり、建築、土木や農学系の複数の担当者で行っているのが現状である。また、多数の学部を抱えている大学での開講が多く、単科大学等での開講は少ない⁴⁾。

防災教育は災害時における実効性にとどまらず、ひろく精神保健、サイコエデュケーション、さらには人権教育、道徳教育につながる可能性がある⁵⁾と岩井は述べており⁵⁾ 諏訪は防災教育が極めて学際的であり、工夫次第ではどの教科でも防災教育が可能であるとしている⁶⁾。また、林は防災を担う人材が持つべき属性として「全体像を把握した上で仕事ができる人」「自分の判断で迅速に事態に対応できる人」「コミュニケーション能力が高い人」「調和が取れている人」などをあげているが²⁾、一人の患者を中心に複数の専門職が関わり展開していくチーム医療で働く理学療法士として必要な資質と共通点が多いことは興味深い。

今回、新入生を対象に防災競技を行った。地震などの自然災害に関するマスメディア情報について全体としては69名(80.2%)が「興味がある」と答えており、兵庫県内出身学生の方が県外出身学生に比べ、より自然災害について有意に興味を示していたが、出身や防災訓練への参加経験に関係なく積極的に参加できたと答えた者が70名(81.4%)いたこと、また、70%の者が防災についての意識が高まり、そして、今後機会があれば地域の防災訓練に参加したいと答えた者が56名(65.1%)いたことと同時に競技に対する期待度や満足度が高かったことから、今回の防災競技は防災教育の導入としては有効であったと考えられる。

災害弱者とは高齢者、身体障害者、知的障害者、精神障害者、乳幼児・児童であると災害弱者支援指針策定委員会は定義しているが⁷⁾、これらの人はわれわれ理学療法士が対象とする人々であり、防災という視点からこれらの対象者について考えた研究は皆無に近い。リハビリテーションの目標はその人の社会復帰であり、現状の医療・福祉が在宅へシフトしていること。そして、われわれの住む日本が地震だけでなく、気象災害も拡大の一途をたどっている「災害列島」であることは、対象者の社会復帰を考える上で、身体的、環境的な災害時の対応等、防災の観点からも考慮する必要があると考える。

文 献

- 1) 徳山明. 新たな防災教育と学校防災体制, 復興 10 年
総括検証・提言報告 第 3 編分野別検証 2010 年 11
月 17 日.
<http://web.pref.hyogo.jp/contents/000039113.pdf>
- 2) 林春男. 防災を担う人材育成, 復興 10 年総括検証・
提言報告 第 3 編分野別検証 2010 年 11 月 17 日.
<http://web.pref.hyogo.jp/contents/000039293.pdf>
- 3) 防災教育開発機構・神戸市教育委員会: 未来につな
ぐ防災教育－KOBEL はずな・愛・いのち－, pp2-3,
2009.
- 4) 此松昌彦: 大学教育における防災教育の現状－東海・
近畿・四国地方の国立大学法人を例に－, 地学教育と
科学運動 51 号 2006.
- 5) 岩井圭司: 防災計画と防災教育・安全教育の連携統
合に関する研究. 平成 15～16 年度 科学研究費補助
金(基盤研究(C)(2)) 研究成果報告書. 2010 年 11
月 17 日.
[http://repository.hyogo-u.ac.jp/dspace/bitstream/
10132/1349/1/0803132345.pdf](http://repository.hyogo-u.ac.jp/dspace/bitstream/10132/1349/1/0803132345.pdf)
- 6) 諏訪清二. 防災教育って何?. 防災教育チャレン
ジプラン実行委員会コラム. 2010 年 11 月 17 日.
http://www.bosai-study.net/column/1_1pdf
- 7) 災害弱者支援指針策定委員会. 兵庫県災害弱者支援
指針. 2010 年 11 月 17 日.
[http://www.pre.wakayama.lg.jp/prefg/040100/
saigai/ooentaisei/pdf/hyogo_sisin_01.pdf](http://www.pre.wakayama.lg.jp/prefg/040100/saigai/ooentaisei/pdf/hyogo_sisin_01.pdf)

調査報告

「健康教室」の紹介

—公開講座の有用性と長期継続のための工夫—

齊藤洋輔 ¹⁾	武部恭一 ¹⁾	田中宏一 ¹⁾
山西浩規 ¹⁾	福原良太 ¹⁾	赤阪英樹 ¹⁾
森万希子 ¹⁾	高橋雄吾 ¹⁾	高橋郁弥果 ¹⁾
若松幸好 ¹⁾	武政誠一 ²⁾	

1) 武部整形外科リハビリテーション

2) 神戸国際大学リハビリテーション学部理学療法学科

キーワード：健康教室、健康教育、ヘルスプロモーション

I. 緒言

健康に対する身体活動や運動の効果についての知識は国民の間に普及しつつあるものの、日頃から日常生活の中で、健康の維持・増進のために意識的に体を動かすなどの運動をしている人は、男性で52.6%、女性で52.8%と半数に過ぎず、多くの人が無理なく日常生活の中で運動を実施する方法の提供や運動を継続できる運動教室や健康教室といった環境や、疾病を有する人への疾病教室・体操教室といった環境づくりが求められている¹⁾。そのような環境づくりとして近年、腰痛症患者に対する腰痛の増悪・再発予防を目的とした腰痛学級^{2, 3)}や、頸や肩の痛みに対する再発・進行予防を目的とした体操教室⁴⁾、介護予防を目的とした運動教室^{5, 6)}、また運動だけでなく心身のリラクセスを目的とした音楽運動療法教室⁷⁾などが開講され、その有効性が報告されている。

当院でも、“患者自身に自分の疾患に対する正しい知識の定着化や運動の習慣化、心のケアといった観点から、地域住民の健康に寄与する”という目的で、参加費無料の公開講座として、「健康教室」⁸⁾を開院以来25年に渡り、計150回実施してきた。

そこで、今回、この健康教室についてアンケート調査を実施し、その結果を含め、公開講座を継続する上での準備や方法、注意点や工夫と今後の展望について紹介する。

II. 当院で行なっている健康教室の紹介

当院では2ヵ月に1回、午後1時30分～3時までの90分間、患者やその家族、介護者や地域の人々などを対象に公開講座として「健康教室」を開催している(図1)。

開催準備にあたり、まず事務職員および看護師、理学療法士、トレーナーで構成された健康教室委員会が日時とテーマを決定する。テーマの選択にあたっては、運動器に関するものや老化予防、栄養など様々なものを取りあげ選択している。今までに行なったテーマは腰痛22回、膝の痛み20回、頸・肩の痛み18回、骨折・骨粗鬆症など17回、脳卒中・介護など10回、健康(老化予防、栄養など)16回、転倒予防5回、リウマチ2回、足関節(靴なども含む)4回、肘・手関節の痛み6回、健康体操5回、音楽療法・音楽鑑賞7回、その他(スポーツチャバラやウォーキング講座など)である。開催にあつ



図1 健康教室の状況

では、3週間前にポスターを作成し「健康教室」開催の案内（日時と簡単な内容を記載）を、病院内外の掲示板に掲示し、さらに外来患者やその家族、介護者にも声かけを行い参加者を募っている。また、受付においても事務職員が健康教室開催の案内を記載した用紙を会計の際に配布し、参加を促している。この間さらに内容をしぼりながら健康教室の形式についても、講義形式にするのか、または小グループに分けて実技中心の参加者参加形式にするのかを決定する。

具体的な内容については取り上げたテーマによって様々であるが、疾患の病態や治療の説明、リハビリテーションの実際、日常生活動作上の注意点や工夫（実技指導も含む）、リズム体操などのレクリエーション、質問コーナーなどで構成している。

疾患の説明については、医師が原因や症状、診断方法や治療などについて説明している。その際、解剖や運動生理学的な解説もポスターや実技などを加えて、できるだけ参加者が理解し易いように工夫している。

リハビリテーションの実際については、理学療法士が日頃から実践している物理療法や運動療法、治療体操などについて説明している。具体的には、運動療法の適応や効果、実施方法および実施上の注意点などを講義および実技にて説明している。

日常生活での工夫や注意点については、症状の軽減および症状の再発を予防する目的で、看護師やリハビリテーションスタッフが日常生活上での注意事項と正しい日常生活動作方法について実技指導を通して指導している。また、自助具や装具、家庭での代用品などの道具を用いた工夫などについても紹介

している。

これら一連の指導には、医師や理学療法士だけでなく、作業療法士、トレーナー、看護師、栄養士、薬剤師なども参加して行なっている。また、院外から講師を招いて講演してもらうこともある。また、リズム体操やゲームなどのレクリエーションをプログラムの中に組み込み、リラックスした雰囲気で行えるように努めている。そして、健康教室終了後には、実施した内容を写真や壁新聞にして掲示し、参加した人だけではなく、参加できなかった人にも紹介し病気や健康に関する知識の定着をはかっている。健康教室の平均参加者数は50名前後であり、現在までに150回行いその総参加者数は約7,450名に至っている。

第150回健康教室は『楽しく元気に生きるコツ』をテーマとして、健康寿命を延ばすをキーワードに、栄養・運動・注意力について実技を交えた講義形式で実施した。

Ⅲ. アンケート調査

1. 対象と方法

対象者は平成22年10月に開催した第150回健康教室の参加者64名であった。

調査内容は、①どのようにして健康教室を知ったのか、②今までに健康教室に参加した回数、③健康教室の内容に対する理解度、④健康教室での内容が日常生活にどの程度役立っているのか、⑤健康教室の内容が具体的にどのように役立っているか、⑥健康教室に参加して楽しいかどうか、⑦健康教室に参加してどのような点が楽しいか、⑧健康教室の内容

などを誰（家族または友人・知人など）に話しをするか、⑨今後、健康教室に何を期待するか等の9項目とした。アンケート調査については、第150回健康教室終了後にアンケート用紙を配布し回収箱を用いて回収した。回収したアンケートは単純集計を行い、百分率で示し検討した。

倫理面への配慮については、調査実施に際し、調査対象者に対して調査の趣旨を説明し、調査の途中でも中止が可能であること、個人が特定されないようにすること、内容は第三者に提示しないことを口頭にて直接対象者に説明し、アンケートの回収を持って同意とみなした。

2. 結果

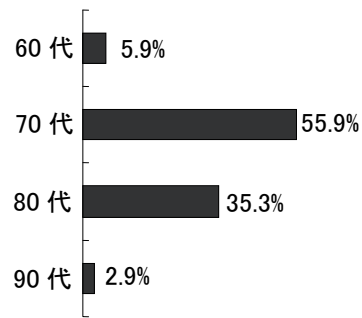
アンケート調査への回答が得られたのは64名中42名（男性9名、女性26名、不明7名、調査時平均年齢76.5±10.4歳）であり、回答率は65.6%であった。年代別では60代5.9%、70代55.9%、80代35.3%、90代2.9%と70代の参加者が多かった（図2）。全体的にみると、65～74歳が31.4%、75歳以上が62.8%と後期高齢者が半数以上を占めていた。

1) どのようにして健康教室を知ったのかについては、重複回答で、職員の声かけ54.8%、ポスター23.8%、知り合いからの紹介・口コミ4.8%、その他28.6%であった（図3）。

2) 今までに健康教室に参加した回数については、初めて16.7%、2～4回31.0%、5～9回14.3%、10～29回23.8%、30回以上7.1%であった（図4）。また、5回以上参加したと答えた人は45.2%で参加者の約半数を示していた。

3) 健康教室の内容に対する理解度については、十分理解できている83.3%、少し理解できている14.3%、あまり理解できなかった2.4%、全く理解できなかった0%と、健康教室の内容を少しでも理解できた人が全体の97.6%と健康教室の内容の理解度は良好であった（図5）。

4) 健康教室の内容が日常生活にどの程度役立っているのかについては、2回以上参加している参加



(平均年齢 76.5±10.4 歳)

図2 対象者の年齢層

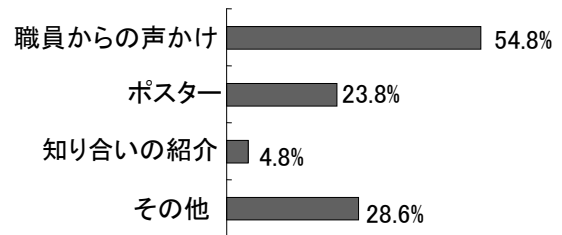


図3 健康教室を知ったきっかけは？（重複回答有り）

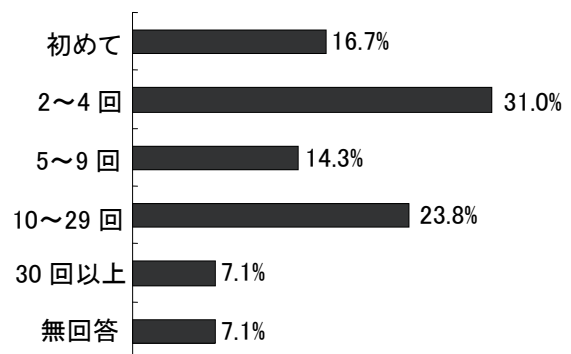


図4 今までに何回参加したことがありますか？

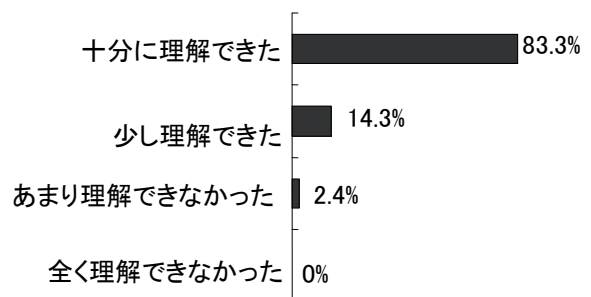
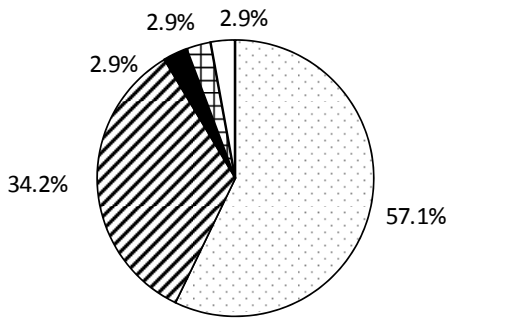


図5 健康教室の内容は理解できましたか？

者の回答を集計した。その結果、十分役立っている57.1%、少し役立っている34.2%、あまり役立っていない2.9%、全く役立っていない2.9%であった。また、全体の91.3%がなんらかの形で日常生活に役立つと答えていた（図6）。

5) 健康教室の内容が具体的にどのように役立っているのかについては、2回以上参加している参加



- 十分役立っている
- あまり役立っていない
- 無回答
- ▨ 少し役立っている
- 全く役立っていない

図6 健康教室の内容は役に立っていますか？
2回以上の参加者 n = 35

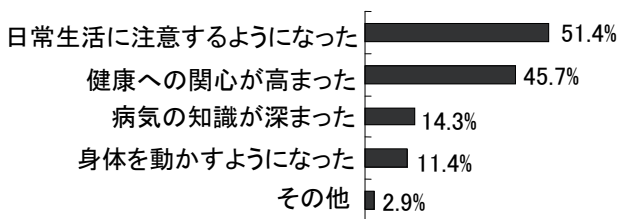


図7 具体的にどのように役に立っていますか？
2回以上の参加者 n = 35
(重複回答有り)

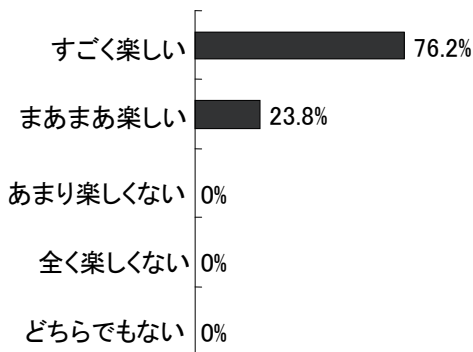


図8 健康教室に参加して楽しいですか？

の重複回答を集計した。その結果、日常生活に気をつけるようになった51.4%、健康への関心が高まった45.7%、病気の知識が深まった14.3%、積極的に体を動かすようになった11.4%、その他2.9%であった(図7)

6) 健康教室に参加して楽しいかどうかについては、すごく楽しい76.2%、まあまあ楽しい23.8%であり、全員が「楽しい」と答えていた(図8)。

7) どのような点が楽しいかについては、重複回答で、医学の知識が覚えられるから54.8%、毎回期待感があるから35.7%、十分満足できるから11.9%

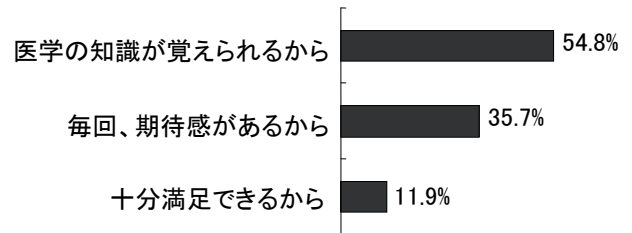


図9 どのような点が楽しいですか？
(重複回答有り)

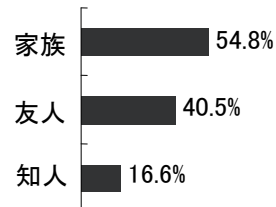


図10 健康教室の内容を誰かに話をしますか？
(重複回答有り)

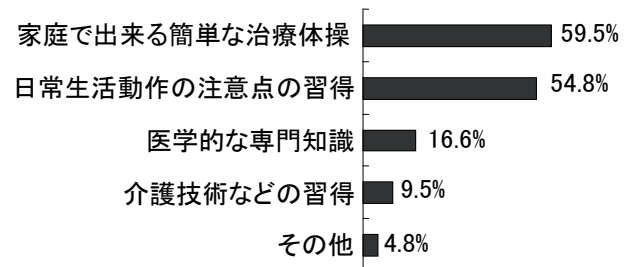


図11 今後、健康教室に何を期待しますか？
(重複回答有り)

であった(図9)。

8) 健康教室の内容などを誰(家族または友人・知人など)に話しをするか、については、重複回答で、家族に話す54.8%、友人に話す40.5%、知人に話す16.6%であった(図10)。

9) 今後、健康教室に何を期待するかについては、重複回答で、家庭で出来る簡単な治療体操59.5%、日常生活動作に対する注意点の習得54.8%、医学的な専門知識16.6%、介護技術などの習得9.5%、その他4.8%であった(図11)。

IV. 考 察

効果的なリハビリテーションを行なうためには、まず患者自身が自分の病態とその原因を知り、それに対する治療法を十分理解することが重要である。特に外来患者の場合には、リハビリテーション室で理学療法を行なう時間は限られている。そのため、リハビリテーションを継続することの重要性や日常生活で行える具体的な運動療法の方法、病状の再発、悪化を予防するための日常生活動作での注意点や工夫点などを分かり易く指導することが重要となる。それらを効果的に行なう手段の一つとして「集団教室」があげられる。近年、疾患予防としての体操教室^{2,3)}や介護予防を目的とした運動教室^{5,6)}などといった様々な集団教室が開講され効果を上げている。

我々が25年間行なってきた「健康教室」についても、実施したアンケート結果から、講義内容を少しでも理解し、日常生活で少しでも役立っているとの回答が91.3%と多く、日常生活に気をつけるようになったり、健康への関心が高まった点から、「健康教育」として有効に役立っていると考えられた。さらに、「健康教室」に5回以上参加したものが45.2%と全体の約半数であり、これらの参加者では前述の健康への関心の高まったこととともに「健康教室」への関心も高まったことが推察される。また、健康教室の内容を家族に話す(54.8%)、友人(40.5%)・知人(16.6%)に話すという回答があり、参加者だけではなく、広報を通して地域住民への「健康教育」としても役立っていると考えられた。

次に、このような結果と公開講座の25年間150回という長期継続を可能にした注意点および工夫をまとめる。

まず、第1に我々は公開講座を継続的に実施していくためには毎回多くの参加者を募ることが重要と考えている。そのためには、開催の案内の掲示や案内の配布も当然重要であるが、そればかりではなく、今回の調査結果で参加者の約半数が職員の声かけで健康教室を知ったことが示しているように、職員が

積極的に声かけをし参加を促進することが重要であると考えられた。

第2にテーマや内容がマンネリ化しないようにすることである。そのために我々は1年以内に同じテーマが続かないように注意している。また、同じテーマであっても、内容や講義形式に変化を持たせることで参加者の興味をひくように工夫することが重要であると考えている。

第3に、内容をどのような手段で参加者に伝えるかである。スライドやポスターでの講義は有効であるが、多用すると参加者が退屈するおそれがある。そのため、できるだけ伝えたい内容を簡潔で覚えやすいキーワードで伝えたり、講義の合間にレクリエーションや体操、動作指導などの実技を行い、実際の動きを通して理解を深めてもらうことも重要である。また、後日、内容について復習できるように必ず壁新聞を掲示し、知識の定着をはかることも必要である。

第4には、参加者の参加意欲を向上させるため、上記の広報活動に加え、健康教室中の参加者の写真を一定期間掲示し、その後、希望者に配布するという活動も有用と考え行なっている。

以上が、我々がいつも注意、工夫している点であり、公開講座の長期継続を可能にしている理由でもあると考えている。

最後に、他の集団教室と、我々の「健康教室」参加者との違う点は、「腰痛教室」のように単疾患の治療を目的とした人々の集まりではなく、多様な疾患に対応するばかりではなく、精神的な健康に対しても対応し、健康な生活を送ることを目指した「健康教育」・「健康教室」である。そのため、参加者全員に満足してもらうためには、参加者が興味を抱くような講義および実技内容を実施することが重要となる。そして、それが成功することで初めて参加者への「健康教育」が可能となり、地域の方々に少しでも役立ってもらえるような公開講座になると考えている。

今後の展望としては、従来通り、医学的専門知識と家庭で出来る簡単な治療体操などを根気よく説明

することは当然必要であるが、それとは別に医療情報の氾濫が患者を困惑させている場合も多いため、それらを整理して説明することも重要であると考えられる。また、この「健康教室」を通じて、地域住民の疾病や障害への対応ばかりではなく、今後は公的・私的機関との連携や共同を図って地域住民の健康管理や健康維持のための教育と実践といった、地域ヘルスプロモーションを含む地域リハビリテーションの一つのシステムとして確立していきたい。

V. 結 語

当院で25年間実施してきた「健康教室」についてアンケート調査を実施し、その結果を含め、公開講座を継続する上での注意点や工夫と今後の展望について紹介した。実施したアンケート結果から、講義内容を少しでも理解している、日常生活で少しでも役立っている、日常生活に気をつけるようになった、健康への関心が高まったといった回答が多かった。また、公開講座を継続的に実施していくためには毎回多くの参加者を募ること、テーマや内容がマンネリ化しないようにすること、知識の定着をはかることなどが重要であると考えられた。今後もこの健康教室を地域住民の疾病や障害への対応ばかりではなく、地域住民の健康管理や健康維持のために継続していきたい。

文 献

- 1) <http://www.kenkounippon21.gr.jp/kenkounippon21/about/kakuron/index.html>
- 2) 伊藤俊一, 白土修, 金田清志. 腰痛症再発予防のための理学療法. 理学療法 16: 9-13, 1999.
- 3) 菊本東陽, 伊藤俊一, 白土修. 腰痛症患者の外来理学療法. 理学療法 17: 733-737, 2000.
- 4) 白石貢一郎, 梅崎雅文. 頸肩腕症候群の再発-進行予防のための理学療法. 理学療法 16: 27-30, 1999.
- 5) 滝本幸治, 宮本謙三, 竹林秀晃, 他. 介護予防事業の教育的活用と地域貢献. PT ジャーナル 42: 960-961, 2008.
- 6) 宮本謙三, 竹林秀晃, 島村千春, 他. 介護予防を目的とした運動教室の展開 -小規模自治体からの実践

報告-. 理学療法学 32: 384-388, 2005.

- 7) 小口江美子, 伊藤マミ, 菊田文夫, 他. 運動のメンタルヘルス効果の検討(その3) -音楽運動療法を起用したグループリハビリテーショントレーニングの心身に及ぼす影響-. 聖路加看護大学紀要 36: 64-68, 2010.
- 8) 池田耕二, 武部恭一, 武政誠一, 他. 「健康教室」10年間の総括 公開講座を継続させる工夫. 公衆衛生 61: 495-499, 1997.

調査報告

心肺蘇生法における胸骨圧迫動作中の上肢帯の筋疲労について

— 第 1 報 —

安川達哉 ¹⁾	小枝英輝 ¹⁾	武政誠一 ¹⁾
成瀬進 ¹⁾	後藤誠 ¹⁾	村上雅仁 ¹⁾
上杉雅之 ¹⁾	吉田将樹 ³⁾	森田陽子 ⁴⁾
藤倉哲哉 ²⁾	大津俊雄 ²⁾	長谷川昌士 ⁵⁾

1) 神戸国際大学リハビリテーション学部理学療法学科

2) 神戸国際大学経済学部

3) 神戸国際大学学生課

4) 神戸国際大学保健センター

5) 四条畷学園大学リハビリテーション学部作業療法学専攻

キーワード：胸骨圧迫動作、筋疲労、時間周波数解析

I. 緒言

心肺蘇生法 (cardiopulmonary resuscitation : CPR) は一般市民にも広く認知されている。近年、院外心停止に対しては人工呼吸を行わず、胸骨圧迫 (chest compression : CC) 動作のみで対処する方法が採用されており、人工呼吸を行った場合と行わなかった場合を比較しても神経後遺障害・死亡率におけるリスクの差は無視できる程度であるとする見解が多い^{1, 2)}。日本では CC 動作の連続施行時間を 2 - 3 分に留めて他者と交代しながら実施することが推奨されているが³⁾、非熟練者では 3 分以内の施行でも疲労が生じ、CC 動作の続行が困難になることがある⁴⁾。また CC 動作を 2 分以上連続して行う場合も肘関節屈曲角度が増大したり¹⁾、圧迫深度が低下したりする傾向⁵⁾が報告されているが、筋疲労との関連については触れられていない。質の高い CC 動作には胸骨圧迫深度が一定であることが重要であるが、動作中の肘関節屈曲はそれを阻害する要因と考えられる。そこで、肘関節屈曲傾向の原因に上肢

帯の筋疲労が関与すると推測し、CC 動作中の筋活動を表面筋電図 (surface electromyography: SEMG) を用いて計測・解析することで、各筋の疲労の有無やその状態を考察することが必要と考えられる。それによって、上肢帯の筋疲労が CC 動作中の肘屈曲に及ぼす影響を運動学的に検証することができ、CPR 講習での指導に応用できる可能性があると思われる。

骨格筋の疲労を捉える際には、SEMG 波形を用いて時間周波数解析を行うことが簡便である。SEMG は主に筋の運動単位活動電位を経皮的に記録したもので、2次元グラフ上に横軸が時間、縦軸が電圧 (μV) で記録される。皮膚表面に配した電極の導出範囲内にある筋線維が疲労すると、SEMG 波形は振幅が増大し、その平均周波数 (mean power frequency: MEPF) の明確な低下が生じるため⁷⁾筋疲労の存在を評価することができる⁶⁾。一般的に筋が疲労すると SEMG 上では、波形の振幅が増大し、MEPF の明確な低下が生じるとされている⁶⁾。また MEPF の変化は活動している筋線

維のタイプも反映しているとされ、中強度以上の疲労性収縮による筋疲労では、嫌気性代謝系かつ易疲労性の Type II 線維の活動の低下や、神経伝導速度の低下などによって MEPF の低周波数帯域への移行が生じると考えられている⁷⁾。

本研究の目的は、CC 動作時の胸郭の圧迫深度を保つために重要と考えられる上肢帯の 4 つの筋の SEMG を計測し、平均振幅並びに周波数解析によって、疲労の有無と動作の運動学的特徴を明らかにすることである。また、本研究を予備的実験と位置づけ、得られた基礎的データから今後の実験サンプルサイズについても検討する。

II. 対象と方法

1. 対象

被験者は CPR の専門的訓練を受けておらず、かつ神経学および整形外科的に異常が認められない健康人男性 3 名、年齢：平均 44 ± 3.6 歳（範囲：41～48 歳）、身長 172.3 ± 6.7 cm）であった。

2. 測定装置と測定課題

被験者の左側の上腕三頭筋・三角筋後部線維・僧帽筋下部線維・大胸筋上の皮膚を十分な前処理の上で電極を貼付し、電極間距離は 30mm で抵抗は $10k \Omega$ 以下と設定した上で、各筋の最大随意収縮（maximum voluntary contraction：MVC）の SEMG を記録した。十分な休憩の後、CPR 訓練用の成人型レサシアン人形（AED Adult type Resusci-Anne, Laerdal 社製, Norway）の左側に被験者が位置し、最も疲労が軽減されるとされる半膝立ち位³⁾から体幹を前傾して肘を伸展させた状態で、両手を重ねて人形の胸骨部に置いた姿勢をスタート・ポジションとした。簡単に CC 動作実施上の注意点を説明し、約 30 秒の CC 動作の練習を実施した。その後、連続した CC 動作を 3 分間行った。なお、CC 動作のリズムを一定に保つため、市販のメトロノームを用いて分速 100 回のリズム音を発生させた。SEMG は MyoSystem1400 (Noraxon 社製、

USA) で計測し、サンプリング周波数 1kHz で A/D 変換後にノート型 PC に取り込み記録した。SEMG 波形解析には MyoResearch XP (Noraxon 社製, USA) を用いた。また、デジタルビデオカメラを MyoResearch XP で計測する SEMG 信号と同期させ、CC 動作の圧迫・圧迫解除運動の区分に用いた。

3. 測定・解析方法

3-1. 最大等尺性収縮比（percentage of maximum voluntary contraction：%MVC）の算出

ある任意の時間において動員されている筋の運動単位の数が電圧に反映されるため、電圧値を単位時間で積分したものが筋活動量として用いられている。ある被験者において随意的な筋の最大等尺性収縮（MVC）を行った時の筋活動量で、CC 動作時の筋活動量を除したものを最大等尺性収縮比（%MVC）とした。最初 1 分と最後 1 分からそれぞれ 5 回の CC 動作を無作為に抽出し、平均値並びに中央値を算出した。

3-2. 時間周波数解析による平均周波数（MEPF）の算出

各筋の MEPF の算出は、連続ウェーブレット変換（continuous wavelet transformation: CWT）を用いた。SEMG の記録波形は様々な波が積み重なってできる合成波であり、それに含まれる周波数成分は 10Hz 前後から 300Hz 前後までと幅広く存在する。記録波形をもとにして周波数成分ごとの信号強度を求めることで、MEPF を算出することができる。CWT はマザーウェーブレットと呼ばれる基底関数が時間軸に対して相似形を保ちながら演算を行うことで、時間軸情報も周波数情報も解析精度を両立させることができる点が特徴である。また、そのような方法は時間周波数解析と呼ばれる。CWT は定常信号だけでなく非定常な生体信号にも適しているため、SEMG の解析方法として適当であると考えられる。本実験では MyoResearch XP を用いて CC 動作の 1 動作ごとに CWT 演算を行い、MEPF を得た。そして、最初と最後の 1 分間から

無作為に 10 回ずつ CC 動作を抽出し、Student の t 検定にて危険率 5 % 未満で統計学的有意差を検定した。なお、筋疲労を判断する基準の一つとして MEPF の「徐波化」が考えられるが、その定義は永田の分類⁶⁾に従う周波数帯域区分をもとに行った。低周波数帯を 10 ~ 50Hz と設定して徐波帯域とし、徐波帯域以外から徐波帯域へ移入するような帯域変化または徐波帯域内における周波数の減少を徐波化とした。

3-3. 倫理的配慮

計測に際して、被験者へ本研究目的と実験の説明を行った。説明においては、検査時に被験者が被る危害が、一般的な身体的・心理的・社会的危害の可能性の限度を超えないものであることを書面で確認し、参加承認・中止・拒否の判断は被験者の自由意志によるものとし、本研究参加への同意を得た。ま

た、本研究はヘルシンキ宣言に基づき、かつ神戸国際大学倫理委員会の承認の下で実施された。

III. 結果

全ての筋において、最初と 1 分と最後の 1 分の MEPF の有意な低下 (有意な徐波化) は認めなかった (表 1, $p > 0.05$)。しかし Case1 と Case2 の MEPF において、僧帽筋と大胸筋で徐波帯域内での周波数低下が観察された (図 1, 表 2)。3 分間を通した各筋の %MVC 値は上腕三頭筋 33.3%, 三角筋 7.2%, 僧帽筋 12.2%, 大胸筋 37.0% であった (表 3)。また、SEMG 記録波形上において Case1 および Case2 は最初の 1 分間で大胸筋と僧帽筋の最大振幅 (ピーク) の位置がほぼ一致していたが、最終の 1 分間では大胸筋活動のピークが僧帽筋に比べて早まる傾向を認

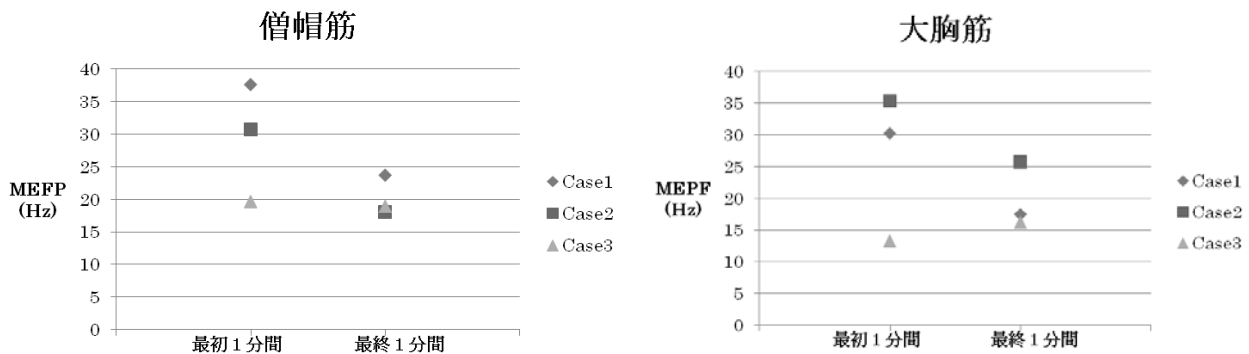


図 1 2 例の僧帽筋及び大胸筋の徐波帯域内における MEPF 低下の様子

表 1 各筋の最初 1 分間と最後 1 分間の MEPF の比較

	最初 1 分間	最後 1 分間	p 値	
上腕三頭筋	51.6 ± 6.6	48.9 ± 14.1	p=0.31	n.s.
三角筋	27.9 ± 14.5	28.8 ± 14.1	p=0.30	n.s.
僧帽筋	29.3 ± 9.0	20.2 ± 3.1	p=0.14	n.s.
大胸筋	26.3 ± 11.5	19.8 ± 5.2	p=0.31	n.s.

N=3, 平均±標準偏差, 単位: Hz, n.s.: 有意差なし, $p < 0.05$

表 2 各被験者の僧帽筋と大胸筋の MEPF

	Case Number	最初 1 分間	最終 1 分間
僧帽筋	Case1	37.5 ± 3.7	23.7 ± 10.5
	Case2	30.7 ± 16.2	18.0 ± 3.2
	Case3	19.7 ± 3.5	19.0 ± 10.5
大胸筋	Case1	30.2 ± 15.4	17.4 ± 2.3
	Case2	35.3 ± 1.8	25.7 ± 9.2
	Case3	13.3 ± 0.7	16.2 ± 2.0

平均振幅 (MEPF) の平均±標準偏差, 単位: Hz

表 3 3分間のCC動作中の各筋の% MVC

	平均値	標準偏差	中央値	25%ile	75%ile
上腕三頭筋	37.6	15.2	33.3	29.1	43.9
三角筋	18.3	22.6	7.2	5.3	25.8
僧帽筋	20.5	15.8	12.2	11.4	25.5
大胸筋	41.8	26.2	37	27.6	53.5

N=3 単位：% (最大等尺性収縮時の筋活動量 / CC動作時の筋活動量)

表 4 各被検者の僧帽筋と大胸筋の最初1分間と最後1分間の活動ピークのずれ

Case Number	最初1分間	最終1分間
Case1	0.04 (0.03-0.19)	0.15 (0.15-0.16)
Case2	0.08 (0.01-0.12)	0.19 (0.14-0.32)
Case3	0.17 (0.15-0.18)	0.14 (0.12-0.18)

N=10: 最初1分間と最後1分間からそれぞれ10回のCC動作を抽出
 [活動ピークのずれ] (秒) = | [僧帽筋の筋活動ピーク時間] (秒) - [大胸筋の筋活動ピーク時間] (秒) |
 中央値 (25%ile - 75%ile), 単位: 秒

表 5 各筋の最初1分間と最後1分間の平均振幅の比較

	Case Number	最初1分間	最終1分間	p	
上腕三頭筋	Case1	14.2 ± 1.0	11.7 ± 1.2	p=0.00	*
	Case2	95.8 ± 11.5	92.3 ± 9.9	p=0.34	n.s.
	Case3	103.1 ± 6.6	111.5 ± 5.4	p=0.02	*
三角筋	Case1	2.8 ± 0.3	2.0 ± 0.2	p=0.00	***
	Case2	29.4 ± 8.1	17.3 ± 2.9	p=0.00	***
	Case3	32.6 ± 3.7	24.2 ± 2.6	p=0.00	***
僧帽筋	Case1	6.5 ± 0.9	6.1 ± 0.3	p=0.20	n.s.
	Case2	15.0 ± 3.5	16.2 ± 2.2	p=0.27	n.s.
	Case3	17.7 ± 1.3	16.0 ± 1.4	p=0.05	n.s.
大胸筋	Case1	15.1 ± 2.2	13.0 ± 1.8	p=0.07	n.s.
	Case2	80.6 ± 11.9	75.3 ± 9.1	p=0.23	n.s.
	Case3	70.6 ± 6.6	70.3 ± 9.5	p=0.92	n.s.

N=10: 最初1分間と最後1分間からそれぞれ10回のCC動作を抽出 平均値±標準偏差
 n.s.: 有意差なし * : p<0.05 ** : p<0.01 *** : p<0.001

めた (表 4)。CC動作の平均振幅は最後1分間の三角筋のみにおいて、全被験者で最初1分間と比較して有意な減少 (p<0.001) を認めた (表 5)。

IV. 考 察

本研究では、3分間のCC動作中の上腕三頭筋・三角筋後部線維・僧帽筋下部線維・大胸筋の活動を、SEMGを使用して測定し、最初1分間と最後1分間の各筋の平均周波数 (MEPF) と、波形の平均振幅を比較した。

その結果、4筋のMEPFおよび三角筋を除く最大振幅に有意な変化を認めなかったことから、3分

間のCC動作時、これらの筋に疲労が生じるとはいえないと考えられる。しかし2名の僧帽筋と大胸筋において徐波帯域内でのMEPF低下が観察され、これら2名については共通した筋活動の変化が生じた可能性が推察された。

CC動作時には、僧帽筋と大胸筋は肩関節運動軸を固定する働きを行う比較的大きな骨格筋であり、ミオシン重鎖分類による筋線維のType組成ではType I・Type II a・Type II bの全てが含有していると考えられる。これらは低速度で収縮するものはType I、中間速度でType II a、高速でType II bと筋の収縮速度特性に対応している。高強度の筋活動を継続すると嫌気性代謝を行う筋線維

Type II が早期に疲労し、代わって筋線維 Type I の活動が活発となる。このような筋疲労時には、SEMG 上では低周波数成分が増加し、それによって徐波化が生じる。これは高強度の疲労性収縮時の条件において確認されることが多く、周波数の変動も大きい⁷⁾。本研究の結果、CC 動作中の 4 筋の %MVC は中央値が 40% 以内で中強度から低強度であった。また最初 1 分間と最後 1 分間で平均振幅の有意な増加を認めなかったことから、筋疲労によって嫌気性代謝系である Type II 線維が抑制され、Type I 線維の活動が増加したために、MEPF の低下が生じたとは考えにくい。それに対して低収縮強度 (30%MVC 以下) における長時間の等尺性持続収縮では、筋疲労が認められなくても、明確な MEPF 徐波化が生じる場合がある。大箸らはこれには上位中枢の影響が関与するとしている⁷⁾。CC 動作は主として体幹の前後屈もしくは股関節屈伸による運動であり、上肢帯の筋群は等尺性収縮に近い状態と考えられる。したがって、Case1、Case2 で観察された僧帽筋と大胸筋の MEPF 低下は、動作中の 2 筋の %MVC 値から収縮強度は中強度又は低強度で等尺性収縮状態であったと考えられることから、同一の動作を続けたことによる上位中枢の慣れの効果が生じた可能性が考えられる。したがって、3 分間連続して CC 動作を行う場合、その動作に影響する因子は筋疲労よりも慣れが重要である可能性が推察された。

Case1、Case2 を Case3 と比較すると、最初 1 分間での僧帽筋と大胸筋の筋活動ピークの時間的なずれは小さいものであった。Case1、Case2 においては最終 1 分間で大胸筋活動のピークが僧帽筋に比較して速くなったことから、この 2 被験者の僧帽筋と大胸筋の筋活動の協調性が低下したことが考えられる。大胸筋は肩関節水平内転運動の主動筋であるが⁹⁾、CC 動作は手掌が胸骨に固定された状態で圧迫動作を行うため、肘関節を伸展位に保とうとする場合、固定筋としての役割を担う。胸郭を圧迫した際に上肢が受ける胸郭からの反力によって肘関節は屈曲しようとするが、それを制動しようとして、肘

関節の伸展運動に作用する大胸筋の活動ピークが速くなった可能性が考えられる。この 2 筋の筋活動のタイミングのずれは CC 動作の定常性を低下させ、圧迫深度の一定性を阻害する原因になり得るものと考えられる。

本研究の限界として、被検者数が 3 名であることで、推計統計学的な検定の検出力が低く、検定結果に対して母集団を想定した考察を加えることができなかった。しかし解析過程で得られた MEPF・平均振幅の標準偏差を用いて、今後の実験サンプルサイズを検討した。その結果、求める検出力を 0.8 としたときの最小サンプルサイズは 26 例であった。今後の課題として被験者数を増加させ、CC 動作中の上位中枢の慣れの有無やその影響を明らかにする必要があると思われる。今後は、効率的な CC 動作練習や指導の一助となるよう研究を進めたい。

V. 結 語

1. CPR の専門的な訓練を受けていない 3 名の健常男性の上腕三頭筋・三角筋後部線維・僧帽筋下部線維・大胸筋を対象として、3 分間の CC 動作中の表面筋電図 (SEMG) を計測し、最初 1 分間と最終 1 分間の平均周波数 (MEPF) と平均振幅を比較し、筋疲労について検討した。
2. すべての筋に明らかな筋疲労を認めることはできなかった。
3. 被検者の僧帽筋と大胸筋の平均周波数の徐波化を認めたことから、上位中枢の慣れの現象の関与が示唆された。

本研究は神戸国際大学リハビリテーション学研究所 (プロジェクト 1) の助成をうけたものである。

文 献

- 1) SOS-KANTO study group. Cardiopulmonary resuscitation by bystanders with chest compression only (SOS-KANTO): an observational study. *Lancet* 369 (9565): 920-926, 2007.
- 2) Hüpfel M, Selig HF, Nagele P. Chest-compression-

- only versus standard cardiopulmonary resuscitation: a meta-analysis. *Lancet* 376 (9752): 1552-1557, 2010.
- 3) Foo NP, Chang JH, Lin HJ, Guo HR. Rescuer fatigue and cardiopulmonary resuscitation positions: A randomized controlled crossover trial. *Resuscitation* 81 (5): 579-584, 2010.
 - 4) Ashton A, McCluskey A, Gwinnutt CL, Keenan AM. Effect of rescuer fatigue on performance of continuous external chest compressions over 3 min. *Resuscitation* 55 (2): 151-155, 2002.
 - 5) Sugeran NT, Edelson DP, Leary M, Weidman EK, et. al. Rescuer fatigue during actual in-hospital cardiopulmonary resuscitation with audiovisual feedback: a prospective multicenter study. *Resuscitation*, 80 (8): 981-984, 2009.
 - 6) 木竜 徹. 局所筋疲労を表面筋電図でみる. *バイオメカニズム学会誌* 21 (2) : 75-80, 1997.
 - 7) 大箸 純也. 低収縮強度での静的筋収縮持続に伴う表面筋電図の変化, 九州大学; 1997. 学位論文.
 - 8) 永田 晟. 筋と筋力の科学. 東京, 不味堂出版, pp152-156, 1984.
 - 9) Helen J. Hislop, Jacqueline Montgomery 著 津山直一, 中村耕三 訳: 新徒手筋力検査法 原著第 8 版. 東京, 共同医書出版, pp104-105, 2010.