原 著

練習頻度のちがいからみた閉胸式 心臓マッサージの練習効果

岡山 寧子・山本 美智・中塘二三生・上野フジエ¹⁾

A Study on the After-Effects of Closed Chest Cardiac Massage with Three Different Practice Frequencies

Yasuko Okayama, Michi Yamamoto, Fumio Nakadomo and Fujie Ueno¹⁾

¹⁾ Osaka Prefectural College of Nursing

Abstract

The purpose of this study was to find the most effective frequency of the practice session in the closed chest cardiac massage. Fifteen healthy nurse-school female students were randomly divided into three different experimental groups ($n=5$). The first group (M-g) practiced once a week for one month. The second group (W-g) exercised one practice session per day for four days, and the third group (D-g) four practice sessions in one day. Each practice session consisted of one minute of intensive training under the supervision of the present investigators. The thorax compression force was measured using a force measurement device attached to a cardiac massage dummy (the Leardal's Recording Resuci Anne), and the angle of elbow was also measured by means of an electro-goniometer system. The measurement was done before and after each practice session, and one month and 6 months after the final practice session. During each practice session each subject was instructed that an ideal magnitude of the force was 40 kg, and the elbows were straightened (0 degree) throughout the compression phases.

It was found that the compression forces before the first practice session were 34.9 ± 1.22 kg, 35.3 ± 2.24 kg, and 34.9 ± 3.39 kg for M-g, W-g, and D-g, respectively. There were no significant differences in these mean values of three groups. The compression force after the four practice sessions for each group was significantly larger than its corresponding initial mean value. The M-g had 42.1 ± 0.97 kg, and the W-g and D-g had 39.5 ± 1.05 kg and 39.5 ± 0.20 kg, respectively. It was noted that these values were similar to the ideal force of 40 kg, suggesting that each training method was equally effective. However, there were significant differences in the compression forces when measured 6 months after the final practice session. The W-g and D-g had an apparent decremental effect in the compression force, and the greatest change was seen in D-g. There were no significant changes in the elbow angle due to the effects of time. These results suggested that lessons of the cardiac massage should be spaced over a relatively longer period of time.

¹⁾ 大阪府立看護短期大学

受理：昭和61年11月10日，Accepted：November 10, 1986.

要 旨

本研究は練習頻度を違えた場合の心マッサージの練習効果とその持続性を、圧迫力と肘角度からみた。被験者は1回／週を1ヶ月(M群)，1回／日を4日(W群)，1日4回(D群)を練習した3群各5名の看護学生である。練習は1回1分間で、圧迫力と肘角度は40kg, 0度を目標とし、練習前、練習直後、練習期終了1ヶ月後、6ヶ月後に測定した。

結果は次の通りである。M・W・D群の練習前の圧迫力は三者間の有意差はなかった。練習直後は3群共に練習前に比べ有意に増加して、目標値に近づき練習効果があった。練習期終了後は、M群が6ヶ月後も目標値に近かったが、W群は6ヶ月後に、D群は1ヶ月後には練習前の値にもどり、M群のみ効果が持続した。一方肘角度は3群共に練習前の三者間の有意差はなく、練習直後、練習期終了6ヶ月後とも有意に伸展した。以上のことから心マッサージは、有効な圧迫力の発揮という点を考慮すると、分散的な練習方法が効果的である傾向を示した。

I は じ め に

時と場所を選ぶことなく、突然みられる救命救急の場面に適宜対応するために、看護を学んだ者としては、正しい知識、技術、判断力を身につけておくことが必要であると思われる。このことから教育・医療機関では、独自の教育プログラムにより質の高い救急看護をめざし努力がなされている。しかし、基礎教育課程での救急看護の教育目標の見解が不明瞭である等の問題もかかえている。

本学でも成人看護学IIに救急看護を位置づけ、概念学習や技術演習を行っているが、その展開には試行錯誤している。その中でも技術演習に心肺蘇生法を盛り込み、限られた時間内にどのような方法、内容で演習すれば実践の場で対応できるかの検討を重ねている。これまでに筆者らは、心肺蘇生法の一要素である閉胸式心臓マッサージ（以下、心マッサージ）に焦点をあて、圧迫力に対する手技¹⁾および手技者の体型²⁾と体力³⁾の関係から有効な心マッサージについて明らかにした。また、ダミーの特色に応じた指導のあり方^{4),5)}についても併せて検討した。

本研究は、効果的な心マッサージの練習方法について、異なる練習方法（以下、頻度）すなわち1日に集中して行う、1日あるいは1週に1回分散して行うことにより、それぞれの練習

前後の圧迫力と肘角度にどのような違いがみられるかを検討したものである。

II 方 法

1. 被検者

練習頻度が異なる3群、それぞれ5名の計15名の健康な看護学生である。これらの被検者は、心肺蘇生法の講義や演習を受けていないため、心マッサージの手技を実験前に説明した。各群の身体的特徴は表1に示した。

Table 1. Age and physical characteristics of subjects.

Group	N	Age (yr.)	Height (cm)	Weight (kg)
M - g	5	20.0±0	156.7±3.91	50.7±3.60
w - g	5	21.6±2.00	155.9±4.23	50.7±3.60
D - g	5	19.6±0.45	156.8±3.40	51.6±5.40

$\bar{X} \pm S D$

2. 測定条件

1) 本研究における練習頻度とは、前述した通り、以下のような方法で行った練習を意味する。

M群：1回／週（1日1回）を4週間行う群。

W群：1回／日を4日間行う群。

D群：1日に4回行う群、但し疲労を考慮し2時間毎に行った。

2) 心マッサージは従来の指針による手技を用

いて^{6),7)}, 対象を中肉中背の成人と想定した。

3) 圧迫力は、桜井らが成人の場合30-50kgが適切であると述べているが⁸⁾, ここでは比較の見積もりやすい40kgを目標値とした⁹⁾。

4) 手技面では、体重を効果的に圧迫力として発揮できるための肘の伸展に着目し、肘角度を0度(完全に伸展した状態)として圧迫するよう指示した⁴⁾。また圧迫速度は60回/分とした。

3. 測定機械

1) ダミーは、Leardal 社製Recording Resusci Anneを用いた。

2) 圧迫力は、上記のダミー心臓部のバネの圧縮の度合いをストレンゲージ法(4ゲージ法)で測定した。

3) 肘角度は、ゴニオメーター法で測定した。

4. 測定方法

1) 各群における練習とその効果

M・W・D群の練習は、指定した圧迫部位を圧迫する毎にその値を教え、肘の伸展の度合いや体重のかけ具合等を教示しながら行わせた⁵⁾。

1回の練習時間は1分間とした。そして各群の練習前、練習期終了直後に圧迫力および肘角度を測定しその効果をみた。

2) 各群における練習効果の持続性

各群の練習期が終了した1ヶ月後、6ヶ月後に圧迫力および肘角度を測定し、練習効果の持続性をみた。なお練習期終了以降は、圧迫中の測定値や手技がつぎの測定に影響しないように、全ての実験が終了するまで何も教示しなかった。

III 結 果

1. 各群における練習効果

心マッサージの練習頻度の異なる3群の練習前、練習期終了直後の圧迫力および肘角度の変化は、図1、図2に示す通りである。

まず圧迫力についてみると、練習前のM・W・D群の平均値とその標準偏差値は、 34.9 ± 1.22 kg, 35.3 ± 2.24 kg, 34.9 ± 3.39 kgであり、3者間に有意差はなかった。そして練習期終了直後の3群の値は、 42.1 ± 0.97 kg ($t=7.247$, $p<0.01$), 39.5 ± 1.05 kg ($t=3.804$, $p<0.05$), 39.5

Figure 1. Effects of practice on the thorax compression force for three different practice frequencies in cardiac massage (Each comparison was made with its initial mean value **: P 0.01, *: P 0.05).

Figure 2. Effects of practice on the angle of elbow for three different practice frequencies in cardiac massage (Each comparison was made with its initial mean value **: P 0.01, *: P 0.05).

$\pm 0.20\text{kg}$ ($t=2.732$, $p<0.05$)であり, 3 群ともに練習前より有意に増加し, しかも目標値に有意に近づいた。

つぎに M・W・D 群における練習前の肘角度の平均値と標準偏差値は 15.1 ± 4.90 度, 17.3 ± 3.96 度, 20.6 ± 3.11 度であり, 3 者間に有意な差はみられなかった。そして各群の練習期終了直後の値は 8.9 ± 3.09 度 ($t=3.783$, $p<0.05$), 8.2 ± 2.11 度 ($t=5.526$, $p<0.01$), 11.8 ± 2.49 度 ($t=4.234$, $p<0.05$)であり, 3 群ともに練習前に比べ有意に伸展した。

2. 各群における練習効果の持続性

練習頻度の異なる M・W・D 群の練習期終了後における, 圧迫力と肘角度の練習効果の持続性については, 図 1・図 2 のような結果であった。

圧迫力については, M 群が 6 ヶ月後に $40.6\pm 1.65\text{kg}$ と練習期終了直後に比べ有意差はなく, しかも目標値に有意に近かった。一方 W 群では, 1 ヶ月後には $39.3\pm 0.33\text{kg}$ と目標値との有意差はみられなかったものの, 6 ヶ月後は $36.1\pm 1.95\text{kg}$ と目標値との有意差 ($p<0.05$) を示した。また D 群では, 1 ヶ月後 ($38.0\pm 0.99\text{kg}$), 6 ヶ月後 ($34.9\pm 2.18\text{kg}$) と共に練習期終了直後に比べ漸次低下し, 両者共に練習前の値と有意差がみられなかった。

これに対し練習期終了 1 ヶ月後, 6 ヶ月後の肘角度は, 3 群共に終了直後の値と有意差はなかった。

IV 考 察

1. 各群における練習効果

練習頻度の異なる M・W・D 群で練習した結果, 練習直後には 3 群共に肘角度を伸展して, 体重を効果的に活用しながら目標値にかなり近い圧迫を発揮できるようになった。

これは圧迫ごとにその値や肘角度の伸展具合等の手技を直ちにフィードバックすることで, 目標値や手技を習得することができ, 短時間の練習でも効果があるというこれまでの報告⁹⁾と同じであった。すなわち心マッサージのような

技術的学習では, その習得のためにフィードバックによる反復練習や目標の明確化が必要であり, これらを徹底したことで練習頻度が異なっても同じような効果が得られたものと考えられる。

2. 各群の練習効果の持続性

M・W・D 群の効果の持続性は, 圧迫力については図 1 のように M 群のみが練習期終了 6 ヶ月後において, W 群は 1 ヶ月後まで持続したが, D 群はみられなかった。それに対し肘角度は, 図 2 のように 3 群共に練習期終了後 6 ヶ月も効果は持続していた。このことから圧迫力は, M 群のような分散した練習のほうが効果の持続性があることが認められた。一方, 肘角度は練習頻度に拘らず効果が持続していることが認められた。

一般に練習効果の持続性はその材料, 方法, 量, 条件等多くの要素に関連しているといわれている¹⁰⁾。このことから本研究での効果の持続性の要因について考えたい。

1) 材 料

心マッサージは全身運動(大筋運動)であり, それは小筋運動の技術よりも効果の持続が長いことから, 心マッサージという材料自体が比較的效果を持続できると思われる。

2) 方 法

圧迫力では, 集中的と分散的な練習方法によって効果の持続の差がみられたが, その理由として次のことが考えられる。圧迫時は上腕筋, 三角筋, 大胸筋等の大筋に高い筋放電がみられることから, 圧迫動作は身体の一部ではなくて, 多くの部分を導出した労作である。そして, 大筋を導出した運動技術は, 長期にわたって細かく分散して練習すると効果的であること¹⁰⁾, また力の見積りの習得もくりかえして練習すると効果的であることから⁹⁾, 正確な圧迫力を発揮するためには, 分散的な練習のほうが効果があると思われる。それに対し肘角度は, 練習方法にかかわらず効果の差はなかった。それは肘の伸展のような手技は, 圧迫時に上腕二頭筋と上腕三頭筋等の伸筋群と屈筋群の拮抗筋を同時に収縮することで容易にできるものと考えられる。つまり動作に多くの筋を導出しないものは

習得しやすく、その効果は持続すると思われる。

このように練習頻度の違いによって圧迫力と肘角度の練習効果の持続性に差がみられたが、実践面からすると有効な圧迫力の発揮が第一条件と考えられるので、圧迫力の効果の持続のためには分散的な練習が有用である。

3) 条 件

練習効果の持続には、練習前の動機づけも重要な条件である。練習者にとっての有意味度が高い方が効果の持続性が高いといわれている¹⁰⁾。本実験では条件を統一するために心マッサージの方法を画一的に示しただけであるが、技術学習では学生が心マッサージのメカニズム、看護の中での位置づけ、必要性等を認識した上で練習することが効果の持続につながるとと思われる。

看護技術は、その行為の目的を対象にとって安全および安楽な方法で行うことを原則としている。従って技術の学習では、それらを十分考慮した上で行う必要がある。特に心マッサージのように緊急度が高い技術は、正確な手技で行わないと肋骨骨折、気胸、血胸等の副損傷をきたすおそれがある¹¹⁾。このために普段から圧迫速度、部位等の基本手技をふまえた安全性の高い方法で、いつでも有効な圧迫力が発揮できるよう分散的な練習を重ねることが望ましいと考えられる。しかし現行の授業形態に分散的な練習を導入するのは困難である。そこで心マッサージの練習は一定の授業時間での基本的な練習の後に、自主的に練習できるような環境を整備することが必要であると思われる。

V おわりに

異なる頻度で心マッサージを練習した3群において、いずれの方法も圧迫力、肘角度共に練習効果がみられた。そしてその効果は、肘角度では3群共に練習期終了6ヶ月後まで持続したが、圧迫力ではM群のみしか持続しなかった。以上のことから有効な圧迫力の発揮という点を考慮すると、M群の分散的な練習方法が効果的であることが示唆された。

(本論文の一部は第3回日本看護学会学術集会において発表した。)

文 献

- 1) 田中寧子, 山本美智, 上野フジエ, 中塘二三生: 閉胸式心臓マッサージの肘角度が圧迫力に及ぼす影響, 看護技術, 28(8), 88-92, 1982.
- 2) 田中寧子, 山本美智, 上野フジエ, 中塘二三生: 閉胸式心臓マッサージにおける圧迫力に関する研究, 大阪府立看護短期大学紀要, 4(1), 23-28, 1982.
- 3) 中塘二三生, 田中寧子, 上野フジエ: HR, PRE およびPWC¹⁷⁰からみた閉胸式心臓マッサージ大阪府立看護短期大学紀要, 5(1), 29-33, 1983.
- 4) 田中寧子, 中塘二三生, 上野フジエ: 心肺蘇生訓練用ダミーの違いからみた閉胸式心臓マッサージ時の圧迫力と肘角度の練習効果, 大阪府立看護短期大学紀要, 5(1), 17-21, 1983.
- 5) 山本美智, 田中寧子, 石川和美, 上野フジエ, 中塘二三生: 心肺蘇生訓練用ダミーにおける閉胸式心臓マッサージに対する口頭指導による効果, 大阪府立看護短期大学紀要, 5(1) 23-27, 1983.
- 6) American Heart Association: Standards and guidelines for cardiopulmonary resuscitation (CPR) and emergency cardiac care (ECC), JAMA, 244(5), 453-512, 1980.
- 7) 川田 繁: 図説心肺蘇生法演習, メディカルプランニング, 78-81, 1982.
- 8) 桜井靖久: 機械による心肺蘇生法, 臨床外科, 8, 11-16, 1965.
- 9) 田中寧子, 中塘二三生, 上野フジエ: 閉胸式心臓マッサージの圧迫力における力見積もりに関する研究, 大阪府立看護短期大学紀要, 5(1), 13-16, 1983.
- 10) シンガー, N: 運動学習の心理学(松田岩男訳), 大修館書店, 192-211, 1970.
- 11) 浦田賢治, 森岡 亮: 心マッサージの副損傷, 救急医学, 9(11), 1585-1593, 1985.