心マッサージチョッキ装着および駆動に伴う 吸気換気量の変化

公文 啓二¹ 宮崎 俊一² 宮脇富士夫³
辻 隆之⁴

目的：院外心肺停止例の救命率向上を目指して、ポンプ駆動式体外心マッサージおよび自動除細動が可能な心マッサージチョッキシステム (Fig. 1) の開発が進められている¹⁾。しかし、本チョッキ装着・駆動に伴う胸郭コンプライアンスの変化による人工呼吸への影響が懸念される。本研究は本システムを用いての体外心マッサージ施行中の人工呼吸に及ぼす影響を評価することを目的とした。

方法：心肺蘇生訓練用人形 (JAMY II : Yamagi) に人工呼吸器 (Servo 300 : Siemens) を用いてマ

ス人工呼吸を行い、心マッサージチョッキ装着および駆動に伴う1回吸気換気量の変動を検討した。人工呼吸器の設定は、吸気酸素濃度 0.21, % inspiratory time 25%, inspiratory rise time 5%, Pause 0%として、呼吸数 12/min における最大吸気圧 (以下 PIP と略す) 10, 15, 20, および 25 cmH₂O の従圧式人工呼吸を施行した。なお、実験者は蘇生訓練用人形の気道を確保しマスクを人形顔面に確実にフィットさせ、リークのまったくない状態で実験を遂行した。心マッサージチョッキ駆動は蘇生に必要な血圧が得られる駆動圧 1.5kg/cm² で、心マッサージ回数 60/min および 80/min で行った。各 PIP においてチョッキ装着前をコントロールとし、装着時、心マッサージ回数 60/min および 80/min での吸気1回換気量 (以下 TV_i と略す) を連続10回測定した。データは平均±標準偏差 (中央値) で表記し、統計学検討はノンパラメトリック Student t-test で行い、p < 0.05 を有意とした。

Fig. 1. Vest with the drive unit for extracorporeal cardiac massage. Cardiac massage is done through a compressed air drive pump between the chest wall and vest.

Changes in inspiratory volume during wear and use of a newly developed vest for extracorporeal cardiac massage

キーワード：心肺蘇生 (CPR), 心マッサージ (cardiac massage), 人工呼吸 (artificial respiration), 吸入換気量 (inspiratory volume), 院外心肺停止 (CPAOH)

Keiji Kumon¹, Syun-ichi Miyazaki², Fujio Miyawaki³ and Takayuki Tsuji⁴

¹ 国立循環器病センター外科系集中治療科 ² 同 心臓内科 ³ 東京電機大学生命工学科 ⁴ 東京大学大学院新領域創世科学研究科
著者連絡先：〒565-8565 吹田市藤白台5-7-1 / 原稿受理日：2001年1月10日 (01-004)

Table 1. Inspiratory tidal volume (TVi) and minute volume (MVi) at a respiratory rate of 12/min while wearing and using the vest for extracorporeal cardiac massage.

PIP (cmH ₂ O)		Control	Wear	60/min	80/min
10	TVi	764 ± 7 (766)	467 ± 4 (468)*	385 ± 56 (379)*	397 ± 32 (416)*
	MVi	9.12	5.62	4.55	4.99
15	TVi	901 ± 6 (903)	825 ± 2 (825)*	683 ± 114 (670)*	652 ± 46 (657)*
	MVi	10.83	9.90	8.04	7.87
20	TVi	1063 ± 16 (1063)	1062 ± 2 (1601)	790 ± 99 (794)*	809 ± 42 (862)*
	MVi	12.75	12.73	9.53	9.9
25	TVi	1356 ± 16 (1351)	1176 ± 3 (1175)*	993 ± 93 (1020)*	941 ± 72 (961)*
	MVi	16.21	14.10	12.23	11.53

Tvi (ml) data is expressed by mean ± SD (median). MVi (l/min) is calculated from median TVi.

PIP = peak inspiratory pressure ; Wear = wearing the vest for cardiac massage ; 60 (80) /min = extracorporeal cardiac massage of 60(80) /min.

* p < 0.05 compared to the control for the same PIP.

また、中央値より吸気分時換気量（以下MViと略す）を算出した。

結 果：呼吸数12回の結果を **Table 1** に示す。TVi は、心マッサージチョッキ装着および駆動によって有意に減少した。また、駆動によってばらつきが拡大した。しかしMViは、PIP10cmH₂Oにおいても心マッサージ施行中4 l/min以上であった。

考 察：心マッサージチョッキ装着および駆動に伴う胸郭コンプライアンスの低下によって、従圧式人工呼吸によるTViは減少し、その減少量は心マッサージと人工呼吸の時相によって変動する。したがって心マッサージチョッキの駆動中、安定した一回換気量を維持するためには、人工呼吸のための休止時間を設けることが望ましい。しかし本蘇生訓練用

人形を用いた実験条件下ではPIP 10 cmH₂O以上で12/min程度の人工呼吸を行えば、心マッサージチョッキ連続駆動下においても十分な吸気分時換気量が得られるため、心マッサージチョッキシステムにおける人工呼吸のための休止の設定は必ずしも必要ではないことが判明した。

本研究は、平成11年度厚生科学研究費（高度先端医療研究事業）の補助を受けた。

文 献

- 1) 辻隆之, 宮脇富士夫, 藤里俊哉, 他: 心臓マッサージチョッキシステムの開発. 基礎的検討. 循環器病研の進歩 1998 ; 19 : 136-40.