

原 著

## 用手的呼吸介助手技が自律神経反応に与える影響

千野根 勝 行\*<sup>1</sup>

### 要 約

本研究の目的は、用手的呼吸介助手技の安全性を明らかにすることである。健常学生18名（男性9名，女性9名）を対象に用手的呼吸介助手技が自律神経反応に及ぼす影響について検討した。用手的呼吸介助手技は5分間とした。測定項目は、血圧、呼吸数、心拍数および唾液アミラーゼ活性とした。心拍変動の周波数解析は、Task Force of the European Society of Cardiology and North American Society of Pacing and Electrophysiology のガイドラインによってスタンダードとされている超低周波数成分（VLF）、低周波数成分（LF）、高周波数成分（HF）とし、LF/HFを交感神経活動、HFを副交感神経活動の指標とした。なお、LF・HFは個人差が大きいため、それぞれの値をTP-VLFで除して、標準化単位（normalized unit: nu）として表した。各パワーの積分値は自己回帰法で算出し、また、ローレンツプロット法を用いてRR間隔を解析し、安静時と用手的呼吸介助実施中を比較した。

その結果、用手的呼吸介助手技の実施は、呼吸数の減少と収縮期血圧を有意に低下させた。唾液アミラーゼ活性値、LF/HF、HF nuには差を認めなかった。また、唾液アミラーゼ活性値と心拍変動の相関も認められなかった。ローレンツプロット法では、副交感神経の指標とされるlog(L×T)が有意に増加した。性差は認められなかった。以上のことから、用手的呼吸介助手技の実施は、副交感神経を高め、交感神経系の有意な亢進をもたらすものではない手技と考えられた。また、ローレンツプロット法は、心拍パワースペクトル分析や唾液アミラーゼ活性値よりも感度が高い可能性が示唆された。

### 1. はじめに

生体に手術や外傷など各種侵襲刺激（ストレス）が加わると内分泌系、神経系、免疫系が作動し、侵襲に対する急性相反応と呼ばれる防御反応が起こる。しかし、急性期など侵襲が特に強い場合、あるいは持続的な場合には、迷走神経の活動が退縮しその防御機構が破綻、交感神経が過緊張を呈し主要臓器障害から多臓器不全にいたることがしばしばである。先行研究によれば、安静時の迷走神経活動は、健常者と比較して高齢者や虚血性心疾患患者の分析<sup>1)</sup>、うっ血性心不全患者、本態性高血圧患者の分析<sup>2)</sup>、慢性閉塞性肺疾患患者の分析<sup>3)</sup>、糖尿病患者の分析<sup>4)</sup>、敗血症患者の分析<sup>5)</sup>など内部障害系患者をはじめ様々な疾患の患者において退縮しているこ

とが明らかとなっている。このような、クリティカルケア領域の呼吸障害に対する治療手段は、呼吸器合併症の予防・改善や身体酸素化能の改善を目的に腹式呼吸、体位ドレナージ、用手的呼吸介助手技（以下、呼吸介助）などの呼吸理学療法が用いられてきた。呼吸介助は、患者の胸郭に手掌面を当て、徒手的に呼吸に合わせて胸郭を生理的な運動方向に合わせて他動的に圧迫介助し、次の吸気時には圧迫を開放することで、相対的に胸郭の拡張と吸気量の増加をはかる呼吸理学療法手技の徒手的テクニックの一つである。呼吸理学療法に関する全国調査結果<sup>6)</sup>では、最も用いられる手技の64.2%、最も効果的である手技の63.1%を占めていたと報告されている。

急性期では、交感神経活動の亢進状態による人工

\*1 川崎医療福祉大学 医療技術学部 リハビリテーション学科  
（連絡先）千野根勝行 〒701-0193 倉敷市松島288 川崎医療福祉大学  
E-mail : kc0273@mw.kawasaki-m.ac.jp

呼吸器のファイティングや頻脈、不整脈の発生などのリスクが高い。そのような、患者の身体（胸郭）に直接手をあてるという呼吸介助は、生体にとって外部からのストレスとなり交感神経活動の亢進を助長し、病態の悪化に作用している危険性が考えられる。これまで、心拍変動（Heart Rate Variability, 以下 HRV）を用いた腹式呼吸の自律神経反応や循環反応に関して、検討したものは報告されているが、呼吸介助施行中の反応について検討した研究は認められていない。そこで、今回、呼吸介助の安全性を明らかにすることを目的に、HRV ならびにローレンツプロット(以下 LP)による評価、唾液アミラーゼ活性の自律神経機能の評価から、呼吸介助が自律神経に与える影響を検討したので報告する。

## 2. 対象と方法

### 2.1 対象

対象は、高血圧や糖尿病、循環器疾患など自律神経障害の既往がなく、薬物の服用をしていない健康学生18名（男性9名、女性9名）とした。年齢は $20.9 \pm 0.7$ 歳（以下、平均 $\pm$ 標準偏差）、身長は $170.0 \pm 0.1$  cm、体重は $63.9 \pm 13.4$ kg、体格指数（Body Mass Index, 以下 BMI）は $22.8 \pm 3.2$ であった。被験者にはヘルシンキ宣言の趣旨に沿い、研究の目的、方法、期待される効果、不利益が生じないこと、危険に対する安全管理を行った環境で実施すること、および個人情報の保護について説明を行い、書面にて研究への同意を得た後に実験を実施した。本研究は、川崎医療福祉大学倫理委員会の承認（承認番号：414）を得た。

### 2.2 方法

#### 2.2.1 測定手順

被験者は、両前腕部に心電図用電極を塗貼、左上腕部に血圧測定用マンシエットを装着し、治療用ベッドに枕は使用せず安静背臥位をとり、十分安静が取れた時点から安静時の HRV データを記録した。その後、呼吸介助を実施した。呼吸介助は、3学会（日本胸部外科学会・日本胸部疾患学会・日本麻酔学会）認定呼吸療法士（男性）1名が実施した。データは、安静時・呼吸介助実施時の各5分間ずつ記録した。呼吸は、自由呼吸とした。心拍数および心電図は、Daily Care BioMedical 社製ポータブル心拍変動測定器チェック・マイハートを用いて測定した。血圧はオムロン・コウリン社製の自動血圧計（コウリン ST-12B）を使用、唾液アミラーゼ活性値は唾液アミラーゼモニタ（COCORO METER, ニプロ（株））を用い、安静時と呼吸介助実施中の各終了30秒前に

目視による呼吸数とともに測定した。

測定は、空調の整った静かな環境に管理できる部屋（室温 $24 \sim 26^\circ\text{C}$ 、湿度 $58 \sim 75\%$ ）で行い、測定前3時間は絶食とした。心臓迷走神経活動支配による心拍調節は、日内変動を有するとされていることから、測定の時間帯を一定として午後1時～3時の間で行った。被験者の服装は、胸部や腹部を締め付けない動きやすい服装とした。なお、全ての被験者には測定前日に過度の飲酒やカフェイン摂取、激しい運動を避けること、十分な睡眠をとるよう指示した。

#### 2.2.2 心拍変動解析方法

サンプリング周波数 $250\text{Hz}$ で A/D 変換記録されたデータは、チェック・マイハート HRV 解析ソフトウェアを用いて心電図 RR 間隔を自動算出した後、波形の誤認識をマニュアルで校正した。HRV の周波数解析は、Task Force of the European Society of Cardiology and North American Society of Pacing and Electrophysiology のガイドライン<sup>7)</sup>によってスタンダードとされている $0 \sim 0.04\text{Hz}$ を超低周波数成分（very low frequency: VLF）、 $0.04 \sim 0.15\text{Hz}$ を低周波数成分（low frequency: LF）、 $0.15 \sim 0.4\text{Hz}$ を高周波数成分（high frequency: HF）とし、LF/HF を交感神経活動、HF を副交感神経活動の指標とした。なお、LF・HF は個人差が大きいため、それぞれの値を5分間測定における周波数の合計値（Total Power: TP）-VLF で除して、標準化単位（normalized unit: nu）として分析を行った。各パワーの積分値は自己回帰法（auto regressive: AR 法）で算出した。また、RR 間隔については、ローレンツプロット法を用いて解析し、Toichi ら<sup>8)</sup>が示した対称軸方向の広がりである縦軸 L と対称軸を横切る方向の広がりである横軸 T から、L/T を交感神経の指標、 $\log(L \times T)$  を副交感神経の指標とした。ローレンツプロット法は、RR 間隔の周波数解析を行わずに、時系列信号を評価する方法として、心電図を用いた自律神経機能検査の一つとして位置づけられ、不整脈の頻度の検査などの検討に用いられてきたものである。

#### 2.2.3 統計学的解析

各測定値は、平均 $\pm$ 標準偏差で示し、安静時と呼吸介助実施中を比較検討した。検定の統計解析用ソフトウェアは、SPSS for Windows Ver.14J（エス・ピー・エス・エス社製）を用いた。HF nu, LF/HF, 唾液アミラーゼ活性値、血圧、呼吸数、L/T,  $\log(L \times T)$  の各測定値の比較は、Wilcoxon の符号付き順位検定を用いた。また、各測定値の相関を Spearman の順位相関で求めた。有意水準は $5\%$ とした。

表1 安静時及び呼吸介助実施中の各種機能の変化

	SBP (mmHg)	DBP (mmHg)	MBP (mmHg)	HR (bpm)	RR (回)	唾液アミ ラーゼ (kIU/L)	LF nu	HF nu	LF/HF	L/T	Log (L × T)
安静時	118.3 ± 12.4	66.1 ± 8.1	83.6 ± 8.9	66.3 ± 8.7	14.1 ± 2.9	44.8 ± 26.8	48.8 ± 12.9	51.2 ± 12.9	1.1 ± 0.6	0.4 ± 0.1	3.4 ± 0.2
呼吸 介助中	114.9 ± 11.8	64.8 ± 8.2	83.0 ± 8.6	65.3 ± 8.2	9.7 ± 1.6	42.2 ± 17.9	52.4 ± 21.1	47.6 ± 21.1	1.7 ± 1.7	0.4 ± 0.1	3.5 ± 0.2
	*	n.s.	n.s.	n.s.	**	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.	*

SBP：収縮期血圧，DBP：拡張期血圧，MBP：平均血圧，HR：心拍数，RR：呼吸数  
\*：p<0.05 \*\*：p<0.01 n.s.：not significant

表2 各指標の相関 (Spearman：rs)

	アミラーゼ		RR		HR		HF nu		LF nu		LF/HF		L/T		log (L × T)		
	安静	介助	安静	介助	安静	介助	安静	介助	安静	介助	安静	介助	安静	介助	安静	介助	
アミラーゼ	安静	1															
	介助	*.52	1														
RR	安静	0.25	-0.05	1													
	介助	0.31	0.3	*.58	1												
HR	安静	0.01	-0.02	0.43	0.32	1											
	介助	-0.01	0.21	0.33	*.48	**87	1										
HF nu	安静	-0.31	0.09	0.04	-0.2	-0.08	0.03	1									
	介助	0.19	0.09	0.11	0.13	-0.13	-0.14	-0.37	1								
LF nu	安静	-0.31	0.09	0.04	-0.2	-0.08	0.03	**1	-0.37	1							
	介助	0.19	0.09	0.11	0.13	-0.13	-0.14	-0.37	**1	-0.37	1						
LF/HF	安静	0.32	-0.08	-0.04	0.2	0.08	-0.02	**-.99	0.37	**-.99	0.37	1					
	介助	-0.2	-0.08	-0.11	-0.11	0.13	0.13	0.37	**-.99	0.37	**-.99	-0.37	1				
L/T	安静	-0.13	-0.19	0.21	-0.23	-0.26	-0.32	*.56	-0.33	*.56	-0.33	*-.56	0.36	1			
	介助	0.07	-0.38	0.04	-0.2	-0.42	*-.58	-0.08	0.44	-0.08	0.44	0.07	-0.43	0.25	1		
log (L × T)	安静	-0.14	0.01	0	0.06	-0.21	-0.13	-0.17	0.34	-0.17	0.34	0.17	-0.29	0.02	0.29	1	
	介助	*.54	-0.14	-0.22	*-.54	-0.36	-0.35	**63	-0.21	**63	-0.21	**64	0.22	0.35	0.3	0.28	1

介助：用手的呼吸介助実施中，RR：呼吸数，HR：心拍数 \*：P<0.05 \*\*：P<0.01

3. 結果

3.1 呼吸介助実施前後の比較

呼吸介助実施前後の変化を表1に示す。拡張期血圧，平均血圧，心拍数，唾液アミラーゼ活性値はそれぞれ，66.1±8.1mmHgと64.8±8.2mmHg，83.6±8.9mmHgと83.0±8.6mmHg，66.3±8.7beats/min（以下bpm）と65.3±8.2bpm，44.8±26.8kIU/Lと42.2±17.9kIU/Lであり，いずれも有意な変化はなかった。収縮期血圧は118.3±12.4mmHgと114.9±11.8mmHgで，呼吸介助実施により有意に低下した（p<0.05）。呼吸数は，14.1±2.9回と9.7±1.6回で，呼吸介助実施により有意に減少した（p<0.01）。

呼吸介助実施前後のHRVパワースペクトルの変化ではHF成分，LF/HF比はそれぞれ，51.2±12.9nuと47.6±21.1nu，1.1±0.6と1.7±1.7であり，いずれも有意な変化はなかった。LF成分は48.8±12.9

nuと52.4±21.1nuで有意に亢進した（p<0.05）。ローレンツプロット法によるL/Tは，呼吸介助実施前後ともに0.4±0.1と変化はなかったが，log（L×T）は3.4±0.2と3.5±0.2で呼吸介助実施中が有意に高値を示した（p<0.05）。

3.2 各測定指標の相関

各測定指標の相関を表2に示す。安静時の関連では，HF nuは安静時のLF nu（rs=1.0，p<0.01），安静時のL/T（rs=0.56，p<0.05），呼吸介助実施中のlog（L×T）（rs=0.63，p<0.01）と正の，安静時のLF/HF（rs=-0.99，p<0.01）と負の相関を示した。安静時のLF/HFは安静時のL/T（rs=-0.56，p<0.05），呼吸介助実施中のlog（L×T）（rs=-0.64，p<0.01）と負の相関を認めた。安静時のLF nuは安静時のLF/HF（rs=-0.99，p<0.01），安静時のL/T（rs=0.56，p<0.05），呼吸介

助実施中の  $\log(L \times T)$  ( $r_s=0.63, p < 0.01$ ) と正の相関を示した。安静時の唾液アミラーゼ活性値は、呼吸介助実施中の唾液アミラーゼ活性値 ( $r_s=0.52, p < 0.05$ ) と正の、呼吸介助実施中の  $\log(L \times T)$  ( $r_s = -0.54, p < 0.05$ ) と負の相関を認めた。HF nu, LF/HF, L/T とは相関を認めなかった。安静時の呼吸数と心拍数はそれぞれ呼吸介助実施中の呼吸数 ( $r_s=0.58, p < 0.05$ )、呼吸介助実施中の心拍数 ( $r_s=0.87, p < 0.01$ ) と正の相関を認めた。

呼吸介助実施中の関連では、HF nu は呼吸介助実施中の LF nu ( $r_s=1.0, p < 0.01$ ) と正の、呼吸介助実施中の LF/HF ( $r_s = -0.99, p < 0.01$ ) と負のきわめて強い相関を示した。呼吸介助実施中の LF nu は、呼吸介助実施中の LF/HF ( $r_s = -0.99, p < 0.01$ ) と極めて強い負の相関を認めた。呼吸介助実施中の呼吸数は、呼吸介助実施中の心拍数 ( $r_s=0.48, p < 0.05$ ) と正の、呼吸介助実施中の  $\log(L \times T)$  ( $r_s = -0.54, p < 0.05$ ) と負の相関を認めた。呼吸介助実施中の心拍数は、呼吸介助実施中の L/T ( $r_s = -0.58, p < 0.05$ ) と負の相関を認めた。呼吸介助実施中の唾液アミラーゼ活性値には、いずれとも相関を認めなかった。

なお、実験中に不整脈など著明な症状を示す者はなかった。また、各指標の性別による差はなかった。

#### 4. 考察

##### 4.1 心拍変動の反応

本研究では、呼吸介助の実施が生体にとって外部からのストレスとなり、交感神経活動の亢進を助長していないかどうかを客観的に評価することを目的として実験を行った。その結果、呼吸介助の実施は、呼吸数の減少と収縮期血圧を有意に低下させたが、唾液アミラーゼ活性値、心拍変動の交感神経活動の指標である LF/HF、副交感神経活動の指標である HF nu に差を認めなかったものの、 $\log(L \times T)$  は有意に増加した。また、唾液アミラーゼ活性値と HRV の相関は認められなかった。以上のことから、呼吸介助の実施は、副交感神経を高める傾向にあり、交感神経系の有意な亢進をもたらすものではないものと考えられた。このことは、意識して行う腹式呼吸がストレスとはなっていないという田中らの報告<sup>9)</sup>を支持するものであったと考える。

呼吸様式と自律神経活動の関係を検討した従来の報告では、副交感神経の指標である HF 成分は腹式呼吸で増大し、賦活化された副交感神経の活動によって血圧や心拍数が低下することが知られている<sup>2,10,11)</sup>。また、呼吸統制による交感神経抑制について麻野井<sup>12)</sup>は、深い呼吸では①吸気時に横隔膜神

経活動と同期して、交感神経系が賦活し迷走神経系が遮断される(ゲート効果)、②肺の伸展により迷走神経求心路-孤束核を介して休息活動が抑制されるが、この反射は同時に交感神経活動を直接抑制する、③深い呼吸は化学反射を抑制すると同時に動脈圧反射を亢進させる、④化学反射が抑制されると交感神経活動の基礎値が低下する、など神経性呼吸・循環調節はきわめて密接かつ動的であると述べている。呼吸介助は、患者の呼吸相に一致して胸郭を用手的に介助することによって呼気を促進し呼出ガスを増大させ、吸気に移行すると相対的に増加した胸郭の弾性拡張力によって胸郭に大きな拡張が得られ、吸気量の増加をはかる手技である。術者は、患者の胸郭に両手掌を常に密着させ、無理な負荷が加わらないように胸郭の動きを触知しながら胸郭に加える圧迫の方向、強さ、タイミングが生理的運動に一致し最適であるようにする手技である。このことから、換気を改善し気流による排痰を促すことで術後早期の肺合併症の予防と治療、早期離床を可能とするものである。この呼吸介助は、胸郭を用手的に接手し圧迫をすることで腹式呼吸とは異なるものであるが、1回換気量を高め呼吸数をコントロールすることで類似した呼吸法であり、呼吸が統制されたものと考えられた。

ローレンツプロット法は、もともと気象学の分野で非線形の時系列の解析に用いられていたものだが、近年、脳波など生体信号の解析に応用されてきている。Toichi ら<sup>8)</sup>は、従来の周波数解析では不可能であった交感・副交感神経機能の個別評価が、短時間(2分程度)の心拍測定で簡易に算出することが可能であったことを報告し、Allen ら<sup>13)</sup>によっても確認されている。

##### 4.2 唾液アミラーゼ活性値の反応

体のストレス反応は、視床下部-交感神経-副腎髓質系(sympathetic-adrenal-medullary system: SAM系)と視床下部-下垂体前葉-副腎皮質系(hypothalamic-adrenocortical system: HPA系)の2つの系に免疫系の調節機構も加わり、心身のバランスを保つホメオスタシスが維持されている<sup>14)</sup>。Van Stegeren ら<sup>15)</sup>は、SAM系には、ノルアドレナリンからの直接修飾を受け唾液アミラーゼを分泌する経路と、副腎髓質でのノルエピネフリンからの分泌を受けて唾液アミラーゼを分泌する2系統を報告している。SAM系では、ストレスが加わると交感神経の亢進により副腎髓質からカテコールアミンが放出され、血圧上昇、発汗、血糖値上昇、覚醒、戦闘態度などの基礎反応が導かれる。唾液アミラーゼは、交感神経の直接神経作用とノルエピネフリ

ンの制御との両作用で分泌され、ストレスにより濃度が増加する。この直接作用により唾液アミラーゼ分泌が亢進される場合には応答時間が1～数分と短く、ノルエピネフリンの20～30分やコルチゾールの反応よりも格段にレスポンスが早い。また、個人ごとにストレスに対する反応は異なると言われており<sup>16)</sup>、そのため、測定するストレスマーカーの種類によって適切な測定時間の考慮の必要性が報告されている<sup>17)</sup>。

本研究において、唾液アミラーゼ活性値に有意な差が認められなかったのは、測定時間開始が呼吸介助実施後4分30秒と短かったため、直接神経作用による反応のみであったからかもしれない。測定時間をさらに延長する必要性があったかもしれないが、いずれにしても呼吸介助により唾液アミラーゼ活性値の有意な亢進は認められず、呼吸介助実施者が男性であるものの性差による差を認めなかったことから、胸郭への用手接手が精神的ストレスにはなっ

ていないことが示唆された。金子ら<sup>18)</sup>は頸背部への軽擦法によるタッチの効果を心拍変動係数と唾液中コルチゾールで検討した結果、有意ではないもののリラクゼーション反応が生じた可能性を捉えており、本実験でも同様の結果となった。

## 5. おわりに

本研究では、疾病を有さない健常成人を対象としたため、本結果が実際にクリティカルケア領域の患者にも適応されるかは不明である。しかし、唾液アミラーゼ活性値ならびに心拍変動のHF成分、LF/HFに有意差を認めなかったことは、用手接手というタッチがストレッサーになっていないものと考えられた。今後は実際にクリティカルケア領域にある患者を対象に検討を加えていく必要があると考える。また、自律神経反応を測定する適切なストレスマーカーの検討が必要である。

## 文 献

- 1) Bernardi L, Porta C, Spicuzza L, Bellwon J, Spadacini G, Frey AW, Yeung LY, Sandersen JE, Pedretti R and Tramarin R : Slow breathing increases arterial baroreflex sensitivity in patients with chronic heart failure. *Circulation*, **105**, 143–145, 2002.
- 2) Joseph CN, Porta C, Casucci G, Casiraghi N, Maffei M, Rossi M and Bernardi L : Slow breathing improves arterial baroreflex sensitivity and decreases blood pressure in essential hypertension. *Hypertension*, **46**, 714–718, 2005.
- 3) Raupach T, Bahr F, Herrmann P, Luethje L, Heusser K, Hasenfuß G, Bernardi L and Andreas S : Slow breathing reduces sympathoexcitation in COPD. *European Respiratory Journal*, **32**(2), 387–392, 2008.
- 4) Kulur AB, Haleagrahara N, Adhikary P and Jeganathan PS : Effect of diaphragmatic breathing on heart rate variability in ischemic heart disease with diabetes. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, **92**, 423–429, 2009.
- 5) Tateishi Y, Oda S, Nakamura M, Watanabe K, Kuwaki T, Moriguchi T and Hirasawa H : Depressed heart rate variability is associated with high IL-6 blood level and decline in the blood pressure in septic patients. *Shock*, **28**, 549–553, 2007.
- 6) 高橋哲也, 石川朗, 神津玲, 桜田弘治, 嶋先晃, 千住秀明, 眞淵敏 : 人工呼吸器装着中の呼吸理学療法に関する全国調査. *理学療法学*, **29**(6), 230–236, 2002.
- 7) Task Force of the European Society of Cardiology and North American Society of Pacing and Electrophysiology : Heart rate variability. Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. *Circulation*, **93**, 1043–1065, 1996.
- 8) Toichi M, Sugiura T, Murai T and Sengoku A : A new method of assessing cardiac autonomic function and its comparison with spectral analysis and coefficient of variation of R-R interval. *Journal of the Autonomic Nervous System*, **62**, 79–84, 1997.
- 9) 田中美智子, 長坂猛, 矢野智子, 小林敏生, 榎原吉一 : 健康成人女性を対象とした腹式呼吸による自律神経反応と尿中ホルモンの変化. *日本看護研究学会雑誌*, **31**(4), 59–65, 2008.
- 10) 片岡秋子, 門間正子, 林裕子 : 腹式呼吸と自然呼吸の相違による自律神経系への影響. *ヒューマンケア*, **6**, 8–13, 2005.
- 11) 福本佳壽美 : 腹式呼吸が自律神経機能に与える影響 – 臥位安静時の自律神経機能との関連 –. *体力科学*, **50**, 105–108, 2001.
- 12) 麻野井英次 : 呼吸統制による交感神経制御. *循環器内科*, **74**(1), 73–79, 2013.
- 13) Allen JJ, Chambers AS and Towers DN : The many metrics of cardiac chronotropy : A pragmatic and a brief

- comparison of metrics. *Biological Psychology*, **74**, 243–262, 2007.
- 14) 山口昌樹, 金森貴裕, 金丸正史, 水野康文, 吉田博: 唾液アミラーゼ活性はストレス推定の指標になりえるか. *医用電子と生体工学*, **39**(3), 46–51, 2001.
  - 15) Van Stegeren AH, Wolf OT and Kindt M: Salivary alpha amylase and cortisol responses to different stress tasks: impact of sex. *International Journal of Psychophysiology*, **69**, 33–40, 2008.
  - 16) Roy MP, Kirschbaum C and Steptoe A: Psychological, cardiovascular, and metabolic correlates of individual differences in cortisol stress recovery in young man. *Psychoneuroendocrinology*, **26**, 375–391, 2001.
  - 17) 児玉高有, 阿部貴恵, 兼平孝, 森田学, 船橋誠: 唾液中ストレスマーカーの動態分析. *北海道歯誌*, **31**, 52–61, 2010.
  - 18) 金子有紀子, 小坂橋喜久代: 健康女性への意図的タッチによって引き起こされる生理的・情緒的反応. *看護研究*, **39**(6), 481–489, 2006.

(平成26年11月11日受理)

## Influence of Manual Breathing Assist Technique on Autonomic Nervous Response

Katsuyuki CHINONE

(Accepted Nov. 11, 2014)

**Key words :** breathing assist technique, heart rate variability (HRV), autonomic nervous system, salivary  $\alpha$ -amylase activity (SAA), Lorenz plot

### Abstract

The purpose of this study was to demonstrate the safety of the manual breathing assist technique. We examined 18 healthy students (9 males and 9 females) for the influence of the manual breathing assist technique on the autonomic nervous response. We performed manual breathing assist for 5 min. We measured blood pressure, respiratory rate and heart rate and calculated the heart rate variability and salivary amylase activity as autonomic nervous response activities. In frequency analyses of heart rate variability, we obtained very low-frequency (VLF), low-frequency (LF) and high-frequency (HF) components and we used LF/HF and HF as the indicators of sympathetic nerve activity and parasympathetic nerve activity, respectively. We calculated the integral value of each power using the autoregressive method and analyzed the RR intervals by Lorenz plot to make a comparison between the values during rest and manual chest compressions.

Our results showed that the respiration rate and systolic blood pressure were significantly decreased by performing manual chest compressions. No significant difference in the salivary amylase activity, LF/HF and HF nu was observed. Significant increase in logLT which is an indicator of parasympathetic nerve activity was observed by Lorenz plot, but there was no difference between male and female. Based on these results, we considered that manual chest compressions enhanced the parasympathetic nerve activity but not the sympathetic nerve activity significantly. In addition, it is suggested that Lorenz plot is a more sensitive method than the spectrum analysis of the power of heart rate and measurement of the salivary amylase activity.

Correspondence to : Katsuyuki CHINONE

Department of Rehabilitation  
Faculty of Health Science and Technology  
Kawasaki University of Medical Welfare  
Kurashiki, 701-0193, Japan  
E-mail : [kc0273@mw.kawasaki-m.ac.jp](mailto:kc0273@mw.kawasaki-m.ac.jp)  
(Kawasaki Medical Welfare Journal Vol.24, No.2, 2015 173 – 179)