

心肺蘇生法実施時の隊員の生理的变化について

Study on the Physiological Responses of Ambulance Men doing CPR Exercises

野 尻 忠 弘**

丸 山 勝 幸*

56 ambulance men doing CPR (Cardiopulmonary resuscitation) were studied as to their RMR (Relative metabolic rate), energy consumption, heart-rate, grasping power, shoulder physical strength and questionnaire survey.

The following results were obtained by estimating the physiological responses during the 20 minutes CPR exercises.

- (1) CPR exercises caused their static fatigue.
- (2) RMR doing the cardiac massage was 2.7, and that of artificial breathing was 2.1.
- (3) After doing CPR exercises, the physiological responses were not different from their job or aging.

1. はじめに

救急業務は都民の厚い信頼と期待に応え、年々増加しており、救急隊員の職務はますます重要になっている。

とくに、心肺蘇生法は呼吸、脈拍の感じられない傷病者に実施し、呼吸・循環機能を維持、回復させることを目的とした最も重要な救命処置であり、今後とも増加することが予想される^{1),2)}。

そこで、本調査は心肺蘇生法実施時の救急隊員の生理変化を明らかにし、今後の救急業務対策上

の基礎資料とするため実施した。

2. 調査方法等

(1) 調査期間

昭和61年10月15日から昭和61年11月13日まで

(2) 調査場所

目黒、世田谷、新宿、杉並の各消防署

(3) 調査対象者

救急隊員56人。その身体的特性は表1に示すとおりである。

(4) 負荷内容

救急車内で救急訓練用マネキン（以下「レコーディングレサシアン」という。）を用い、救急マスクパックの時 心臓マッサージの時

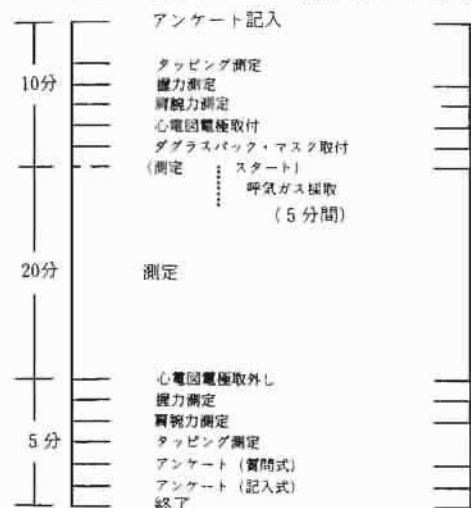


図2 タイムスケジュール

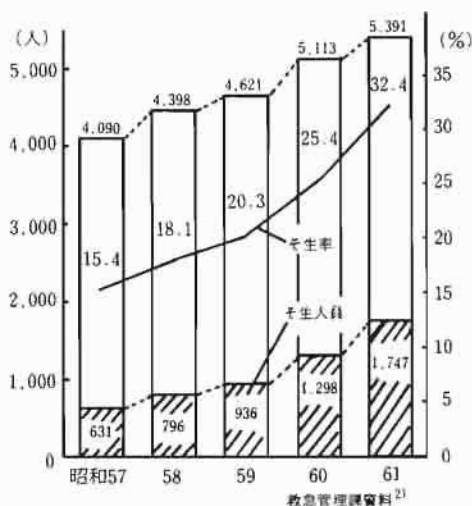


図1 心肺蘇生の状況(昭和57年~61年)

隊員が2人1組となって心肺蘇生法の用手法心臓マッサージ（以下「心臓マッサージ」という。）を1秒1回、マスクバックによる人工呼吸（以下「マスクバック」という。）を5秒に1回のペースで20分間実施した。

(5) 調査項目

心肺蘇生法実施前後に、アンケート調査、自覚症状調査、タッピング（マスクバック実施時のみ）、握力、肩腕力を測定し実施時には心拍数、エネルギー代謝率（以下「RMR」という。）、消費カロリーを測定・算出した。また、

レコーディングレサシアンにより心臓マッサージ、マスクバックの実施状況を記録する。

(6) タイムスケジュール

心肺蘇生法実施時のタイムスケジュールは図2のとおりである。

(7) 調査方法

ア 心拍数

多用途患者監視装置を用い、心肺蘇生法実施時の心拍数変化を測定した。

これにより、職務別、年代別の心拍数変化を明らかにし、心臓負担の程度をみる。

表1 調査対象者の特性

	隊長 (n=21)		隊員 (n=25)		機関員 (n=10)		20・30代 (n=37)			40代 (n=19)		
	A	V	S	D	A	V	S	D	A	V	S	D
年 齢 (歳)	42.3		5.2		33.8		4.0		35.9		4.4	
在職年数(年)	10.3		4.3		6.6		4.5		8.0		3.4	
身 長 (cm)	167.0		5.5		163.6		20.3		165.3		3.6	
体 重 (kg)	64.0		7.7		66.8		7.3		61.7		7.5	
体長面積(m ²)	1.70		0.11		1.70		0.12		1.64		0.10	

注) A V:平均, S D:標準偏差

表2 自覚症状しらべ

No. _____

なまえ _____

年 月 日 午前 午後 時 分記入 今日勤務 _____

いまのあなたの状態について、おきします。

つぎのようなことが { あつたら ○ } のいずれかを、□のなかにつけて下さい。

ない場合には×

I 群	II 群	III 群
1 頭がおもい	11 考えがまとまらない	21 頭がいたい
2 全身がだるい	12 話をするのがいやになる	22 肩がこる
3 足がだるい	13 いらいらする	23 腰がいたい
4 あくびがでる	14 気がちる	24 いき苦しい
5 頭がぼんやりする	15 物事に熱心になれない	25 口がかわく
6 ねむい	16 ちょっとしたことが思いたせない	26 声がかすれる
7 目がつかれる	17 することに間違いが多くなる	27 めまいがする
8 動作がぎこちなくなる	18 物事が気にかかる	28 まぶたや筋がヒクヒクする
9 足もとがたよりない	19 きちんとしていられない	29 手足がふるえる
10 横になりたい	20 根気がなくなる	30 気分がわるい

イ RMR

ダグラスバック法により、心肺蘇生法開始後5分間の呼気ガス採取を行ない、RMRを算出した。

これにより、消防活動やスポーツなどのRMRと比較する。

ウ 消費カロリー

呼気ガス分析により、RMRを求め心肺蘇生法実施時の1分あたり消費カロリーを算出した。

エ 心肺蘇生法実施状況の確認

レコーディングレサシアンで心臓マッサージ、マスクバックを実施するがその状況を20分間、救急隊員にチャートをみせないで記録し、適正範囲で実施しているかを確認した。

オ 握力、肩腕力

心肺蘇生法実施前後の握力、肩腕力を測定した。

これにより、手腕骨系の筋肉疲労度を他覚的に判定する。

カ タッピング

マスクバックによる人工呼吸法実施前後に打こう度数計により、30秒間測定した。

キ アンケート調査

心肺蘇生法実施後の主訴について面接質問法で調査した。

(8) 自覚症状調査

調査用紙は、昭和45年に日本産業衛生学会・産業疲労委員会が制定した表2に示す様式を用いた。

質問はI群(「ねむけとだるさ」の因子)、II群(「注意集中の困難」の因子)、III群(「局在する身体違和感」の因子)の3群より構成され、各群10項目、計30項目に答えるようになっている³⁾。

調査は、心肺蘇生法実施前後に行なった。

これにより、自覚的な疲労度を判定する。

3. 調査結果

(1) 調査対象者の年齢構成

年齢構成は図3のとおりであった。

これを、職務別にみると図4のとおり、隊長21人、隊員25人、機関員10人となる。

また、年代別にみると20歳代3人、30歳代34人、40歳代18人、50歳代1人となる。このため、

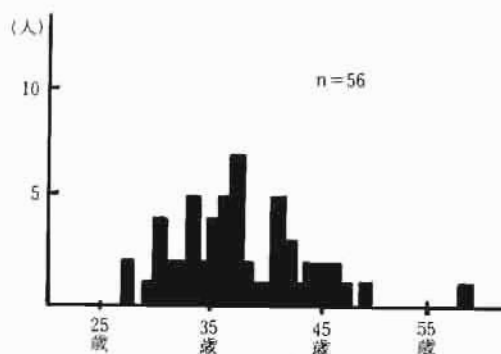


図3 年齢構成

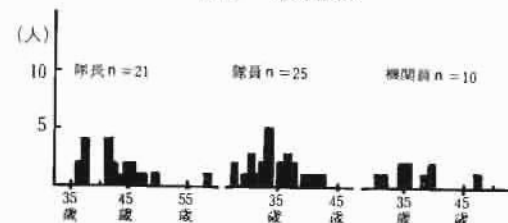


図4 職務別年齢構成

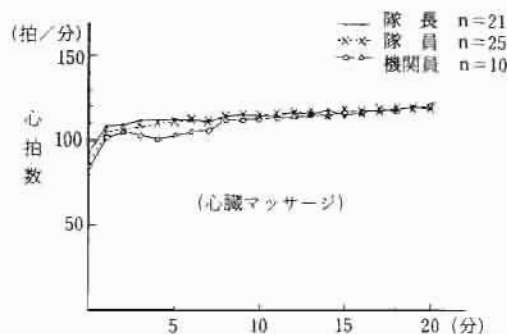


図5 職務別心拍数

本調査の年代別比較は20・30歳代37人、40・50歳代19人として分析した。

(2) 心拍数

ア 心臓マッサージ実施時

職務別の心拍数変化は図5のとおりであった。1分あたり心拍数は、20分間の測定中120拍をこえることはなく、また隊長、隊員、機関員の職務別の間には、統計上の有意差は認められない。

年代別の心拍数変化は、図6のとおりであった。年代別にも心拍数に有意差は認められない。

イ マスクバック実施時

職務別の心拍数は図7のとおりである。1分あたりの心拍数は、20分間の測定中110拍をこえることはなかった。

隊長と機関員の心拍数は同じであり、隊員は6～10拍多くなっているが、有意差は認め

られない。

年代別の心拍数は、図8のとおりであった。20・30歳代の心拍数が40歳代よりわずかに多いが、1分あたり10拍以内であり、有意差は認められない。

なお、心臓マッサージの心拍数がマスクバックより、1分あたり10拍ほど多いが、有意差は認められない。

(3) RMR

ア 心臓マッサージ実施時

職務別、年代別のRMRを表3に示した。

表3から、明らかなようにRMRの各々の平均値は2.6から2.8である。また、職務別、年代別には有意差は認められない。

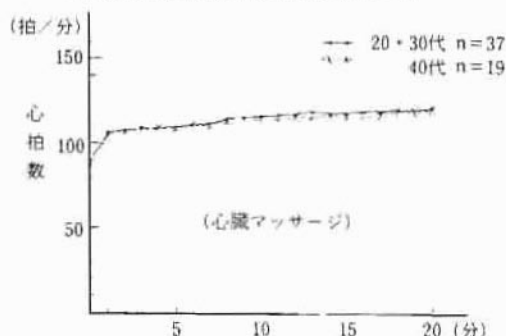


図6 年代別心拍数

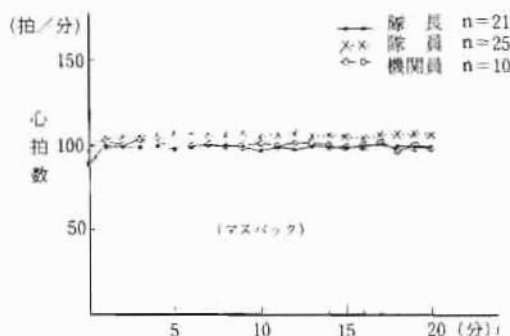


図7 職務別心拍数

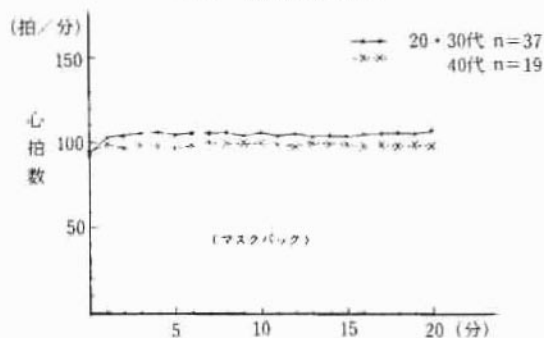


図8 年代別心拍数

イ マスクバック実施時

職務別、年代別のRMRを表4に示した。

表4から、明らかなようにRMRの各々の平均値は1.9から2.2である。また、職務別、年代別には有意差は認められない。

表3、表4から、マスクバックと心臓マッサージのRMRは、心臓マッサージが高くなっており、心臓マッサージがマスクバックに比べ生理的負担が大きい。

(4) 消費カロリー

ア 心臓マッサージ実施時

職務別、年代別の消費カロリー(Kcal/分)を表5に示した。

表5から、明らかなように消費カロリーの各々の平均値は3.9から4.6Kcal/分である。また、職務別、年代別に有意差は認められない。

イ マスクバック実施時

職務別、年代別の消費カロリーを表6に示した。

表6から、明らかなように消費カロリーの各々の平均値は3.5から3.7Kcal/分である。また、職務別、年代別に有意差は認められない。

表3 心臓マッサージのRMR

	隊長 n=21	隊員 n=25	機関員 n=10	20・30代 n=37	40代 n=19
RMR	2.6	2.8	2.8	2.7	2.7
SD	0.7	0.7	0.8	0.7	0.8

表4 マスクバックのRMR

	隊長 n=21	隊員 n=25	機関員 n=10	20・30代 n=37	40代 n=19
RMR	2.1	1.9	2.2	2.0	2.0
SD	0.6	0.5	0.9	0.6	0.6

表5 心臓マッサージの消費カロリー(Kcal/分)

	隊長 n=21	隊員 n=25	機関員 n=10	20・30代 n=37	40代 n=19
消費カロリー	4.2	4.6	3.9	4.4	4.2
SD	0.9	1.0	1.3	1.1	1.0

表6 マスクバックの消費カロリー(Kcal/分)

	隊長 n=21	隊員 n=25	機関員 n=10	20・30代 n=37	40代 n=19
消費カロリー	3.6	3.6	3.7	3.7	3.5
SD	0.8	0.8	1.4	0.9	0.8

マスクバックと心臓マッサージの消費カロリーでは心臓マッサージがマスクバックに比べて多くなっており、生理的負担が大きい。

(5) 握力

職務別、年代別の握力低下（実施後の測定値と実施前の値の差）を図9に示す。

握力低下は、職務別、年代別ともにマスクバックが心臓マッサージより多いが、個人差が大きく、有意差は認められない。

(6) 肩腕力

職務別、年代別の肩腕力低下（実施後の測定値と実施前の値の差）を図10に示す。

肩腕力低下は、握力低下と同様、職務別、年代別ともマスクバックが心臓マッサージより多いが、個人差が大きく、有意差は認められない。

(7) タッピング（打こう度数）

30秒間のタッピングは、マスクバック実施前

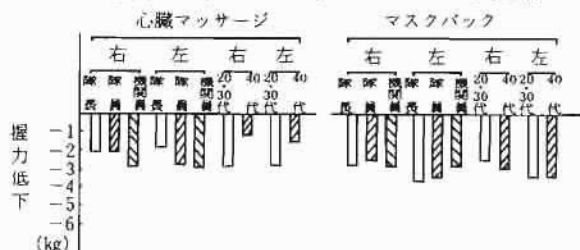


図9 心肺蘇生法実施時の握力低下

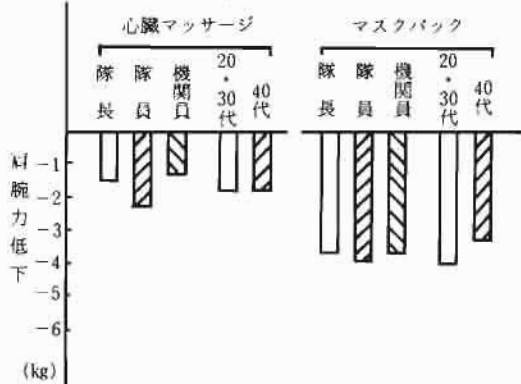


図10 心肺蘇生法実施時の肩腕力の低下

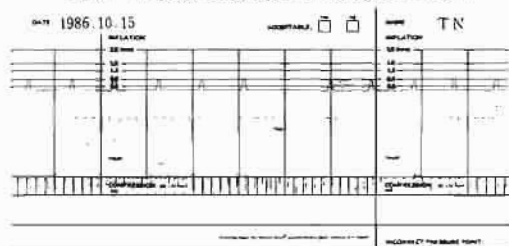


図11 レコーディング・レサシ・アンの記録紙

後で特に変化なかった。

(8) 心肺蘇生法実施状況の記録の確認

救急隊員56人全員が、心臓マッサージ、マスクバックとも適正範囲で実施していた。その実施記録の一例を図11に示す。

(9) アンケート調査

ア 心臓マッサージ実施時

20分間の心臓マッサージについては、調査対象者56人全員が完遂したが、その途中で中止したくなったと訴えた救急隊員は14人で、その内訳は表7のとおりである。

また、20分間実施した後の身体的訴えは、表8のとおり「手首がいたい」、「腕がつかれた」、「腰がいたい」などが多い。

イ マスクバック実施時

20分間のマスクバックについては、調査対象者56人全員が完遂したが、その途中で中止したくなったと訴えた救急隊員は11人で、その内訳は表9のとおりである。

また、20分間実施した後の身体的訴えは、表10のとおり「手がつかれた」、「手首がいた

表7 心臓マッサージを中止したくなった救急隊員の内訳

経過時間	隊長	隊員	機関員	20・30代	40代	小計
～5分	1	0	0	1	0	1
6～10分	1	2	1	3	1	4
11～15分	4	1	2	3	4	7
16～20分	0	2	0	2	0	2
小計	6	5	3	9	5	14

表8 心臓マッサージ実施時の救急隊員の主訴

主訴	隊長 n=21	隊員 n=25	機関員 n=10	20・30代 n=37	40代 n=19	小計
手首がいたい	9	12	4	19	6	25
腕がつかれた	4	4	4	6	6	12
腰がいたい	3	2	0	4	1	5
手首がだるい	0	2	1	2	1	3
肩がはる	1	1	1	1	2	3
足がだるい	2	0	0	0	2	2
特になし	2	4	0	5	1	6

表9 マスクバックを中止したくなった救急隊員の内訳

経過時間	隊長	隊員	機関員	20・30代	40代	小計
～5分	0	0	0	0	0	0
6～10分	1	2	1	3	1	4
11～15分	5	1	1	4	3	7
16～20分	0	0	0	0	0	0
小計	6	3	2	7	4	11

い」、「腕がつかれた」、「腕がいたい」などが多い。

(10) 自覚症状調査

表2に示した疲労自覚症状しらの、三つの症状群が、どのような出現のしかたをするかを調べるために、30項目に対する訴え率を算出した。

訴え率は、次式により求めた。

$$\text{訴え率} = \frac{\text{その対象集団の総訴え率}}{\text{項目の数} \times \text{対象集団の人数}} \times 100\%$$

ここで、「項目の数」は、おのおのの症状項目については1、各症状群については10、総訴え率を算出する場合には30となる。

ア 調査対象の自覚症状訴え率

(ア) 総訴え率・各症状群別訴え率

救急隊員は56人の心肺蘇生法実施前後の総訴え率、各症状群別訴え率を図12に示した。

図12のとおり、総訴え率、各症状群別訴

表10 マスクバック実施時の救急隊員の主訴

主訴	隊長 n=21	隊員 n=25	機関員 n=10	20・30代 n=37	40代 n=19	小計
手がつかれた	7	9	1	10	7	17
手首がいたい	4	6	2	8	4	12
腕がつかれた	5	2	2	5	4	9
腕がいたい	1	5	2	7	1	8
肩がつかれた	0	1	1	2	0	2
肩がだるい	0	0	1	1	0	1
持になし	4	2	1	4	3	7

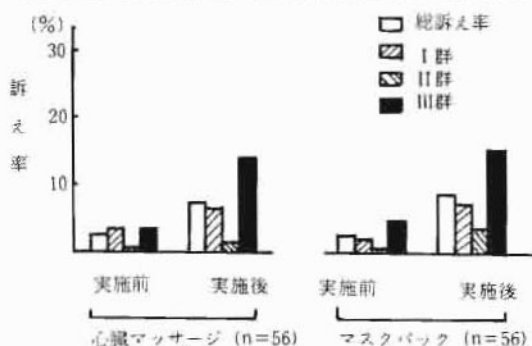


図12 救急隊員の自覚症状訴え率

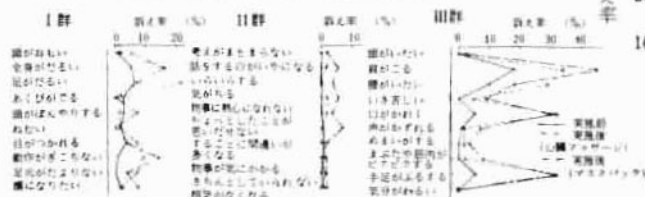


図13 心肺蘇生法実施時の訴え率 (n=56)

え率とも心肺蘇生法実施前より実施後に高くなっている。また各症状群別には、III群>I群>II群の関係があり、III群が大きいことから局在した身体部位の疲労があることを示している。

(イ) 項目別訴え率

心臓マッサージとマスクバックでは、各項目とも実施後の訴え率はほぼ同じであるが、心臓マッサージのI群「足がだるい」の訴え率が、マスクバックと比べて高くなっている。

心臓マッサージおよびマスクバックについて訴え率が25%をこえた項目は、「肩がこる」、「腰がいたい」、「口がかわく」、「手足がふるえる」であり、いずれもIII群であり、心肺蘇生法の実施が局在した身体違和感を伴うものであることを示している。

イ 職務別の自覚症状訴え率

(ア) 総訴え率、各症状群別訴え率

隊長、隊員、機関員など職務別の総訴え率、各症状群別訴え率とも心肺蘇生法実施前より実施後に高くなっている。

図14、図15のとおり、総訴え率、各症状群別訴え率とも心肺蘇生法実施前より実施後に高くなっている。

(イ) 項目別訴え率

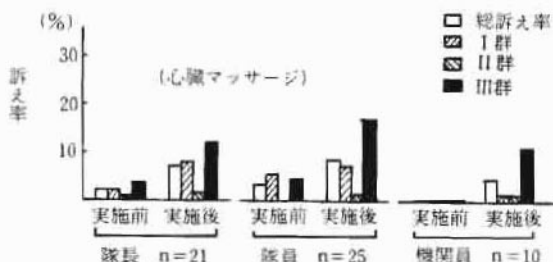


図14 自覚症状訴え率 (職務別)

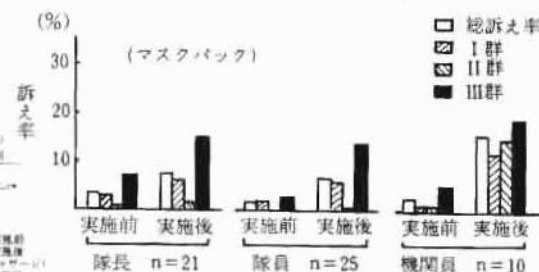


図15 自覚症状訴え率 (職務別)

心臓マッサージ実施後、訴え率が25%をこえた項目をみると、隊長はI群の「足がだるい」、III群の「肩がこる」、「腰がいたい」、「手足がふるえる」などである。隊員では、I群の「全身がだるい」、III群の「肩がこる」、「腰がいたい」、「口がかわく」、「手足がふるえる」などである。機関員では、III群の「肩がこる」、「口がかわく」などである。

各職務とも、III群の局在した身体違和感を訴える項目が多い。

マスクパック実施後、訴え率が25%をこえた項目をみると、隊長はIII群の「手足がふるえる」、隊員はIII群の「肩がこる」、「手足がふるえる」、機関員は、I群の「全身がだるい」などである。

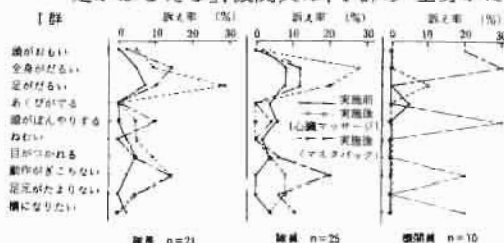


図16 心肺蘇生法実施時の自覚症状訴え率(職務別)

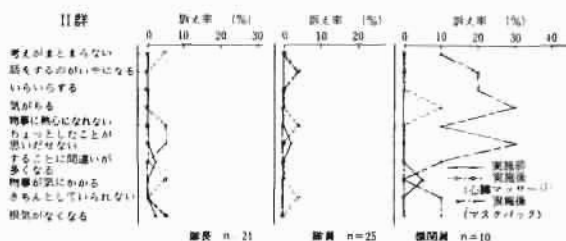


図17 心肺蘇生法実施時の自覚症状訴え率(職務別)

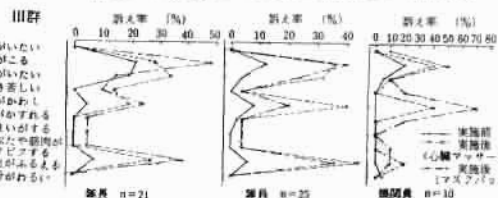


図18 心肺蘇生法実施時の自覚症状訴え率(職務別)

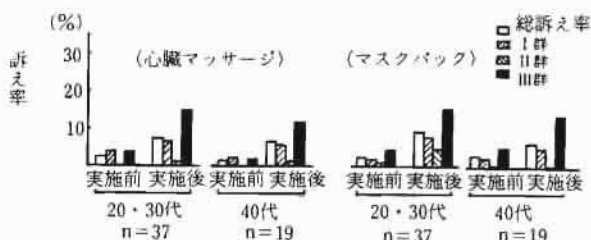


図19 心肺蘇生法実施時の自覚症状訴え率(年代別)

るい」、「頭がぼんやりする」、II群の「気がちる」、「ちょっとした事が思い出せない」、III群の「肩がこる」、「口がかわく」などと訴えている。心臓マッサージと同様、各職務とも、III群の項目が多い。

ウ 年代別の自覚症状訴え率

(ア) 総訴え率、各症状群別訴え率

20・30歳代と40歳代の年代別の総訴え率、各症状群別訴え率を図19に示す。

図19から明らかなように、心肺蘇生法実施後が実施前より訴え率が高くなっている。

(イ) 項目別訴え率

心臓マッサージ実施後、訴え率が25%をこえた項目をみると、20・30歳代はIII群の「肩がこる」、「腰がいたい」、「口がかわく」、「手足がふるえる」、40歳代はI群の「足がだるい」、III群の「腰がいたい」、「口がかわく」、「手足がふるえる」など各年代ともIII群の項目を多く訴えている。

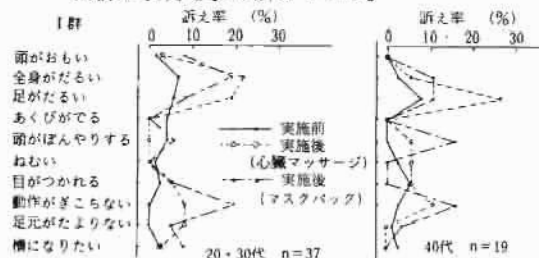


図20 心肺蘇生法実施時の自覚症状訴え率(年代別)

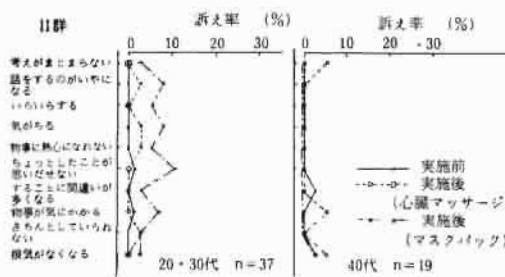


図21 心肺蘇生法実施時の自覚症状訴え率(年代別)

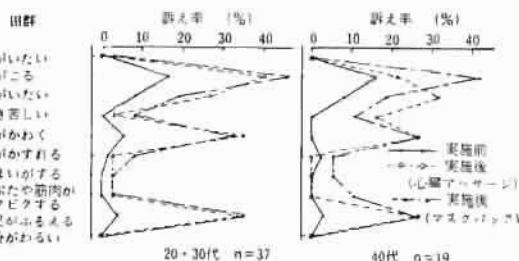


図22 心肺蘇生法実施時の自覚症状訴え率(年代別)

マスクバック実施後、訴え率が25%をこえた項目をみると、20・30歳代は、III群の「肩がこる」、「口がかわく」、「手足がふるえる」、40歳代も、III群の「肩がこる」、「口がかわく」、「手足がふるえる」で、20・30歳代と同じ項目を訴えている。

4. 考 察

(1) 心拍数

心臓マッサージ実施時の1分あたり心拍数の最高は122拍であり、またマスクバック実施時では108拍である。

一般に、体力を錬成する効果的運動処方の1分あたり心拍数は、20歳代で130拍から160拍、30歳代125拍から155拍、40歳代120拍から145拍、50歳代115拍から140拍であるといわれているこ

表11 運動の目的と年齢による心拍数⁵⁾

	激しい運動中	中位の運動	軽い運動
20歳まで	180拍以上	150拍以上	150拍以上
21～30	170	140	140
31～40	160	130	130
41～50	150	120	120
51歳以上	140	110	110

表12 RMRの比較^{6) (7), 8)}

RMR	消 防 活 動	ス ポ ー ツ な ど
1.0	乗 車(0.5-1.0)	サッカー・ゴールキーパー (1.2)
	交替時点検(1.5)	歩 行45m/分 (1.5)
	日常整備 (1.5)	普通歩行 (2.1)
	清 掃 (2.2)	階 段 降 り (2.6)
	調 査 (2.3)	野 球 (平均2.7)
3.0	救助作業 (3.0)	自 転 車 (2.9)
	筒先保持 (3.0)	テレビ体操 (3.0)
	屋内検索 (3.0)	いそぎ足95m/分 (3.5)
4.0	消火処理 (4.0)	ゴ ル フ (3.5)

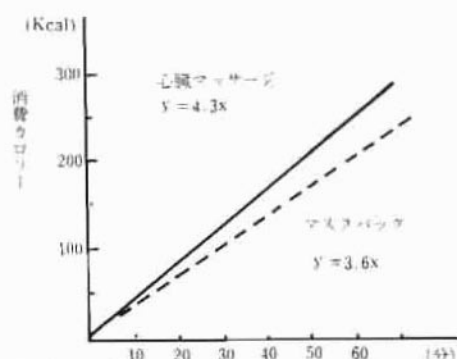


図23 心肺蘇生法実施時間と消費カロリー

と⁴⁾、さらに表11に示すように、40歳代までの救急隊員にとって心肺蘇生法は心臓負担だけを考えれば「かるい運動」になると考えられる。ただし、50歳代にとっては「中位の運動」となる。

(2) RMR

心臓マッサージのRMRは平均2.7（2.6から2.8）、マスクバックのRMRは平均2.1（1.9から2.2）であり、これを消防活動やスポーツなどのRMRと比較すると表12のとおりになる。

表12から、心臓マッサージのRMRは、救助作業、筒先保持、屋内検索、階段降り（50m/分）、自転車（普通走行）、テレビ体操などに相当し、マスクバックのRMRは清掃、調査、普通歩行（71m/分）などに相当する。

心肺蘇生法を実施したときのRMRは以上のとおりであるが、比較した消防活動、スポーツ等はいずれも全身運動とみることができるのに対して、心肺蘇生法では、一定の場所で「足をふんばる」、「手や腕だけを使う」など特定の筋肉を使うため、静的筋労作の要素が多いと考えられる。

この静的筋労作が多いか少ないかは、RMRの数値とは別に労働強度の要素として考えなければならないといわれている⁹⁾。

(3) 消費カロリー

心臓マッサージの消費カロリーは3.9から4.6 Kcal/分、マスクバックは3.5から3.7 Kcal/分であり、それぞれ平均値は4.3 Kcal/分、3.6 Kcal/分となる。

この平均値から、心肺蘇生法の実施時間と消費カロリーの関係を求めると図23のとおりになる。

図23から、心臓マッサージを20分実施すると消費カロリーは86 Kcal、マスクバックは72 Kcalとなり、60分続けるとそれぞれ、258 Kcal、216 Kcalとなる。この消費カロリー分を白米（水稻）のみで食事から補給すると、20分間の心臓マッサージで25 g、マスクバックで21 g必要である¹⁰⁾。

(4) 握力、肩腕力

心肺蘇生法の実施後の握力低下は、マスクバックのほうが、心臓マッサージより左右とも大きい。これは、マスクバックが手や腕の筋肉を主として使うのに対して、心臓マッサージは足

をふんばって、手首や腕に体重をのせて実施することによって考えられる。

また、肩腕力もマスクバックの低下が大きい、これも手や腕そして肩の筋肉を使うことによるためと考えられる。

このことは、心臓マッサージ実施者の半数にあたる28人が「手首がいたい」、「手首がだるい」と訴えているのに対して、マスクバックは34人が「手がつかれた」、「腕がつかれた」、「腕がいたい」と訴えていることから推定される。

(5) 自覚症状調査

心肺蘇生法実施後の項目別訴え率が25%以上になったのは、I群の「全身がだるい」、「足がだるい」、「頭がぼんやりする」、II群の「気がちる」、「ちょっとした事が思い出せない」、III群の「肩がこる」、「腰がいたい」、「口がかわく」、「手足がふるえる」などである。

心肺蘇生法実施後、訴え率が40%以上という項目は、III群の「肩がこる」、「口がかわく」、「手足がふるえる」で、いずれも局在する身体違和感の因子をもつものに限定されている。

このことは、救急車内での同一姿勢や不自然な姿勢（長時間足をふんばっている姿勢）での同じ動作の繰り返しが影響して静的疲労をおこしていると考えられる。

(6) 静的疲労

作業負荷の中で、筋肉を静的に使う作業を静的作業といい、無理な姿勢でがんばっていると、身体の一部または全部に力をいれて、そのままの状態を続けるような作業である。

この静的作業は、見たところ動きが少ないので、楽のようであるが、特定の筋群が緊張収縮を続けていなければならないので、疲労が早く起こってくる。このような静的作業の疲労を静的疲労といって、動的作業の疲労とはその性質が違い、静的作業では、RMR が小さいにもかかわらず、ひどく疲れて苦しいといわれている^{9), 12)}。

一方、心肺蘇生法を実施する救急隊員の心拍数が1分あたり120拍以下であること、RMR が1.9から2.8と比較的小さいにもかかわらず、自覚症状調査で局在する身体違和感を多く訴えていること、さらにその作業が同一姿勢で長時間がんばっていること、同じ動作の繰り返しであ

ることなどを総合すると、心肺蘇生法を実施する救急隊員の疲労は、静的疲労の要素が大きいと考えられる。

5. ま と め

- (1) 心肺蘇生法の実施作業は、同一姿勢で同じ動作の繰り返しの静的作業であり、静的疲労をおこすと考えられるので、静的疲労を軽減させるため、適宜交替するとともに、心肺蘇生法実施後はもとより、日頃から手・腕・腰・足等の柔軟体操を行ない、筋肉の柔軟性を錬成しておくことが大切である。
- (2) 心臓マッサージのRMRは2.7、マスクバックは2.1であった。
- (3) 心臓マッサージの消費カロリーは4.3 Kcal/分、マスクバックは3.6 Kcal/分であった。
- (4) 心拍数、RMR、消費カロリー、握力、肩腕力などの生理変化および自覚症状とも職務別、年代別に相違はみられなかった。
- (5) 握力、肩腕力などの手腕骨系の筋力は心肺蘇生法を実施することにより低下しているが、その傾向は、マスクバックのほうが心臓マッサージより大きい。
- (6) 心臓マッサージでは、「手首がいたい」、「腕がつかれた」、「足がだるい」、「肩がこる」、「口がかわく」、「手足がふるえる」、「腰がいたい」と訴えるものが多い。
- (7) マスクバックでは、「手がつかれた」、「手首がいたい」、「肩がこる」、「口がかわく」、「手足がふるえる」と訴えるものが多い。

6. 謝 辞

末尾になりましたが、本調査に心よく協力していただきました、目黒、世田谷、新宿、杉並の各消防署救急隊員の皆様に感謝いたします。

7. 文 献

- (1) 救急活動の実態—昭和60年の記録—（P12）東京消防庁救急部（昭和61年）
- (2) 昭和61年中における救急活動の概要について（P18）東京消防庁救急管理課（昭和62年）
- (3) 吉竹 博：産業疲労—自覚症状からのアプローチ—（P14～P21）労働科学研究所（昭和60年）

- (4) 健康づくり振興財団パンフレット(昭和57年)
- (5) 消防職員の健康・体力づくり (P60) 東京消防庁消防学校 (昭和58年)
- (6) 消防職員の労働医学的研究 (P15) 東京消防庁人事部 (昭和48年)
- (7) 沼尻幸吉：活動のエネルギー代謝 (P82) 労働科学研究所 (1974年)
- (8) 山岡誠一，沼尻幸吉：スポーツ・労働栄養学 (P44) 医歯薬出版株式会社 (昭和51年)
- (9) 齊藤和雄：新版産業保健 I 巻，日本産業衛生学会編 (P313～P314) 篠原出版株式会社 (昭和60年)
- (10) 食品80キロカロリーガイドブック (P76) 女子栄養大学出版部 (昭和56年)
- (11) 吉竹 博：産業疲労—自覚症状からのアプローチ (P155) 労働科学研究所 (昭和50年)
- (12) 労働省安全衛生部労働衛生課編，新版衛生管理 (P313) 中央労働災害防止協会 (昭和55年)