

網膜遮光による人体安静骨格筋・神経の興奮性の変化

第Ⅲ報 網膜遮光中の人体骨格筋の不随意性疲労について

(人体の筋・神経の興奮性の研究 第37報)

昭和34年7月2日 受付

信州大学医学部第一生理学教室 (主任: 和合卯太郎教授)

研究生 清水 道 男

Change of Excitability of Skeletal Muscle and Nerve in Man when no Light came to Retina

Part 3: Studies on the Involuntary Fatigue of Skeletal Muscle in Man when no Light came to Retina

(Studies on the Excitabilities of Nerve and Muscle in Man, XXXVII)

Michio Shimizu

Department of Physiology, Faculty of Medicine, Shinshu University
(Direct. Prof. U. Wago)

I 緒 言

人体の不随意性骨格筋収縮に依る疲労を、和合は1954年に既に報告しているが、著者はこの和合の V/V_r 法に依つて、人体網膜遮光中の不随意性骨格筋疲労と、網膜を遮光しないときの不随意性骨格筋疲労との比較について実験した。

II 実験方法

A 刺激回路、被験者の姿勢、被験筋、網膜遮光の方法、刺激点、電極の大きさ及固定は、第Ⅱ報と全く同一であつた。

B 被験者は健康な男子を選んだ。年齢は17乃至26才、体重は50kg乃至57kgであつた。

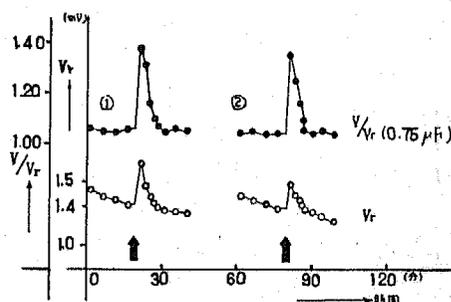
C 不随意性疲労を起すために、n. femoralisに毎秒180回の刺激 (Porter型 inductorium) を1分間加え involuntary に m. rectus femoris に強縮を起させた。

III 実験成績

本実験も和合の $0.75\mu F V/V_r$ 法を用い、第Ⅱ報と同様にして「筋」及「神経」の測定を続けた。このとき V/V_r 値は第一回のように疲労刺激直後に急激に上昇し、後徐々に下降した。「筋」及「神経」共に同様の経過を辿つた。

又本実験の対称として、網膜を遮光せずに、同じ

筋に同一刺激を加えて同様に測定した。このときの V/V_r 値の増加、恢復時間及直接「筋」、間接「神経」測定値は和合の実験と全く同一の成績を示した。両実験で刺激しても被験者は全く疲労感を覚えなかつた。

↑: 被験側神経刺激 (180 \times , 1分間)

①: 大腿直筋 直接測定「筋」

②: 大腿直筋 間接測定「神経」

第一図 被験側神経刺激

本実験と対称実験との平均増加率、恢復時間並に恢復時間恒数 K との成績並に比較は、第一表、第二表、第三表、第四表、第五表及第六表のように、両実験の増加率には差違は認められなかつた。

恢復時間恒数は、第Ⅱ報と同様に K_n は K_m とよく一致し、 V/V_r 値の増加率の増加分と恢復時間とは、 K_m 、 K_n を係数として正比例し、 $K_m = K_n$ の関係を示した。即ち、第Ⅱ報の随意性疲労と比べて、本報の不随意性疲労では網膜遮光によつても興奮性は影響されなかつた。

実験番号	日付	筋			「神経」			
		恢復時間	増加率	Km	恢復時間	増加率	Kn	
遮 光 中	1958	4 I	10/分	1.26	0.31	9	1.28	0.32
		4 II	10/分	1.28	0.29	9	1.32	0.28
		5 I	20/分	1.23	0.30	7	1.25	0.28
		5 II	20/分	1.31	0.26	10	1.32	0.31
		7 I	5/分	1.29	0.28	6	1.26	0.24
		7 II	5/分	1.22	0.27	8	1.30	0.27
		平均值	0.29	0.28				
遮 光 せ ず	1958	1 I	5/分	1.21	0.29	7	1.23	0.30
		1 II	5/分	1.26	0.35	7	1.20	0.35
		2 I	12/分	1.24	0.33	8	1.28	0.28
		2 II	12/分	1.17	0.29	7	1.21	0.33
		平均值	0.32	0.32				

被験者 T.M. 18才 ♂ (54kg)
被験側神経刺激 (180~ 1分間)

第一表

実験番号	日付	筋			「神経」					
		恢復時間	増加率	Km	恢復時間	増加率	Kn			
遮 光 中	1958	8 I	5/分	1.29	0.28	6	1.23	0.26		
		8 II	5/分	1.26	0.27	7	1.25	0.28		
		9 I	12/分	1.20	0.25	8	1.30	0.27		
		9 II	12/分	1.25	0.28	8	1.28	0.29		
		10 I	12/分	1.27	0.30	6	1.25	0.24		
		10 II	12/分	1.32	0.24	7	1.26	0.27		
		平均值	0.27	0.27						
		遮 光 せ ず	1958	3	12/分	1.20	0.30	8	1.26	0.31
				3	12/分	1.25	0.28	7	1.27	0.26
				6	20/分	1.27	0.33	8	1.25	0.32
6	20/分			1.23	0.30	7	1.23	0.30		
平均值	0.30			0.29						

被験者 H.K. 26才 ♂ (54kg)
被験側神経刺激 (180~ 1分間)

第二表

実験番号	日付	筋			「神経」			
		恢復時間	増加率	Km	恢復時間	増加率	Kn	
遮 光 中	1958	15 I	9/分	1.30	0.27	7	1.29	0.23
		15 II	9/分	1.28	0.25	8	1.30	0.27
		15 III	9/分	1.32	0.25	7	1.28	0.25
		17 I	10/分	1.31	0.26	8	1.32	0.25
		17 II	10/分	1.26	0.23	6	1.26	0.23
		17 III	10/分	1.29	0.24	7	1.29	0.23
		平均值	0.25	0.24				
遮 光 せ ず	1958	11 I	20/分	1.27	0.30	8	1.28	0.28
		11 II	20/分	1.22	0.27	7	1.26	0.27
		14 I	20/分	1.25	0.28	7	1.27	0.26
		14 II	20/分	1.24	0.25	6	1.23	0.26
平均值	0.28	0.27						

被験者 A.A. 18才 ♂ (57kg)
被験側神経刺激 (180~ 1分間)

第三表

実験番号	日付	筋			「神経」			
		恢復時間	増加率	Km	恢復時間	増加率	Kn	
遮 光 中	1958	16 I	9/分	1.27	0.26	8	1.31	0.26
		16 II	9/分	1.26	0.27	6	1.24	0.25
		16 III	9/分	1.30	0.27	6	1.23	0.26
		20 I	30/分	1.29	0.28	7	1.27	0.26
		20 II	30/分	1.23	0.26	7	1.28	0.25
		20 III	30/分	1.24	0.25	6	1.25	0.24
		平均值	0.27	0.25				
遮 光 せ ず	1958	12 I	20/分	1.28	0.29	8	1.26	0.31
		12 II	20/分	1.25	0.32	9	1.29	0.31
		13 I	20/分	1.27	0.27	7	1.25	0.28
		13 II	20/分	1.24	0.29	8	1.27	0.30
平均值	0.29	0.30						

被験者 K.F. 17才 ♂ (57kg)
被験側神経刺激 (180~ 1分間)

第四表

総 括

A 人体網膜遮光中の n. femoralis に毎秒180回刺激を1分間加え、m. rectus femoris の不随意性疲労を和合の 0.75μFV/Vr 法によつて増加率並に恢復時間を測定した。又網膜を遮光しないとき、同一骨格筋に同じ刺激を加えて測定し、両者を比較した。

B 第II報のように刺激前の V/Vr 値に大小があつても、増加率には両実験とも差違は認められなかつた。又恢復時間は両実験共おおよそ同一の値を示した。この成績は「筋」「神経」について全く同様であり、常に Km=Kn であつた。

	実験番号	日付	「筋」			「神経」		
			恢復時間	増加率	Km	恢復時間	増加率	Kn
遮 光 中	21 I	13/V 1958	分 8	1.29	0.28	分 7	1.28	0.25
	21 II	13/V	7	1.26	0.27	6	1.25	0.24
	21 III	13/V	7	1.27	0.26	8	1.30	0.27
	25 I	4/V	7	1.25	0.28	8	1.29	0.28
	25 II	4/V	8	1.28	0.29	6	1.24	0.25
	25 III	4/V	6	1.22	0.27	6	1.25	0.24
	平均值			0.27	平均值			0.25
遮 光 せ ず	18 I	10/IV 1958	8	1.27	0.30	8	1.25	0.32
	18 II	10/IV	7	1.26	0.27	8	1.28	0.29
	22 I	13/V	7	1.24	0.29	7	1.26	0.27
	22 II	13/V	9	1.29	0.31	8	1.24	0.33
	平均值			0.29	平均值			0.30

被験者 Y.A. 18才 ♂ (50kg)
被験側神経刺激 (180~ 1分間)

第五表

	実験番号	日付	「筋」			「神経」		
			恢復時間	増加率	Km	恢復時間	増加率	Kn
遮 光 中	24 I	28/V 1958	分 7	1.24	0.29	分 8	1.28	0.28
	24 II	28/V	7	1.26	0.27	7	1.26	0.27
	24 III	28/V	6	1.21	0.28	7	1.27	0.26
	26 I	4/V	8	1.29	0.28	7	1.29	0.24
	26 II	4/V	6	1.24	0.25	6	1.24	0.25
	26 III	4/V	8	1.28	0.28	9	1.31	0.29
	平均值			0.27	平均值			0.26
遮 光 せ ず	19 I	30/IV 1958	9	1.28	0.32	8	1.28	0.29
	19 II	30/IV	7	1.25	0.28	8	1.26	0.31
	23 I	28/V	7	1.21	0.33	8	1.23	0.34
	23 II	28/V	8	1.26	0.31	8	1.25	0.32
	平均值			0.31	平均值			0.30

被験者 M.N. 18才 ♂ (55kg)
被験側神経刺激 (180~ 1分間)

第六表