

人体安静骨格筋の正常 V/Vr 値に対する acetylcholine の影響

(人体の筋・神経の興奮性の研究第47報)

昭和34年9月25日受付

信州大学医学部第一生理学教室(主任:和合教授)

赤羽伸弘 渥美英雄 吉原達雄

Influence of Acetylcholine on V/Vr Value of Unfatigued Human Skeletal Muscle

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

N. Akahane, H. Atsumi and T. Yoshihara

1st Institute of Physiology, Faculty of Medicine, Shinshu University
(Director: Prof. U. Wago)

I 緒言

和合^①は、筋の興奮性の測定法として V/Vr 法^②を用い、15分間暗算をさせたとき、安静にしている疲労していない筈の骨格筋に、疲労が現われることを報告している。

又清水(道)^③は、明順応にある人に一定時間遮光すると、安静骨格筋の V/Vr 値は徐々に低下して20分~40分後に最小値に達し、その後一定値を続け、遮光中止と共に速に正常値に戻ることを報告した。

更に井手^④は、暗順応状態の眼に白色光照射を与えると安静骨格筋に疲労が現われることを観ている。

又倉田^⑤は、騒音を聞かせると、安静骨格筋に疲労が現われることを報告している。

これ等の研究から、精神作業或は知覚刺激が筋の興奮性に影響を与えるものと考えられる。すなわち神経性の刺激の有無が、安静骨格筋に影響して、V/Vr 値の増加並びに減少を来すものである。

このことから、筋の安静時の興奮性すなわち V/Vr 法によつて測定した正常値は、身体内外からの種々の影響を受けて、真の値より多少大きな値すなわち或る程度興奮性の低下した状態であることが考えられる。

そこで伝達疲労の抑制剤である acetylcholine, Ach を注射すれば、身体内外の刺激を一定程度取り除いた姿の興奮性を見ることが出来るであろう。

そこで著者等は、0.1 μ F, 0.3 μ F 及び 0.5 μ F による V/Vr 法により、人体安静骨格筋の正常 V/Vr 値に対する Ach の影響を観察した。

II 実験装置及び方法

1) 測定装置は和合の疲労測定装置^④を用いた。

2) 実験方法は m. rectus femoris の V/Vr 正常値を測定した後、prostigmine を皮下注射し、5分後 Ach を皮下注射したとき、該筋に現われる興奮性の変化を筋直接に、或は n. femoralis を通じて間接に下腿の最小伸展運動を示標として、0.1 μ F, 0.3 μ F 及び 0.5 μ F による V/Vr 法で測定した。

3) prostigmine は Vagostigmin (塩野義製薬), Ach は Ovisot (第一製薬)を使用した。その使用量は、Vagostigmin は 0.75cc, Ovisot は 0.05g 或は 0.1g を皮下注射した。

4) 被験者は15才~35才の健康男子を選び、実験前2時間以上は身心の安静を保たせ、食後2時間以上経つてから実施した。

III 実験成績及び考按

Ach を注射したとき、0.1 μ F, 0.3 μ F 及び 0.5 μ F V/Vr の正常値は注射後2分~6分より徐々に減少し、平均約20分後には再び増加して元の値に戻った。

すなわち各実験例とも V/Vr 値は減少する傾向であり、その減少の率は正常値の平均約4%であつた。

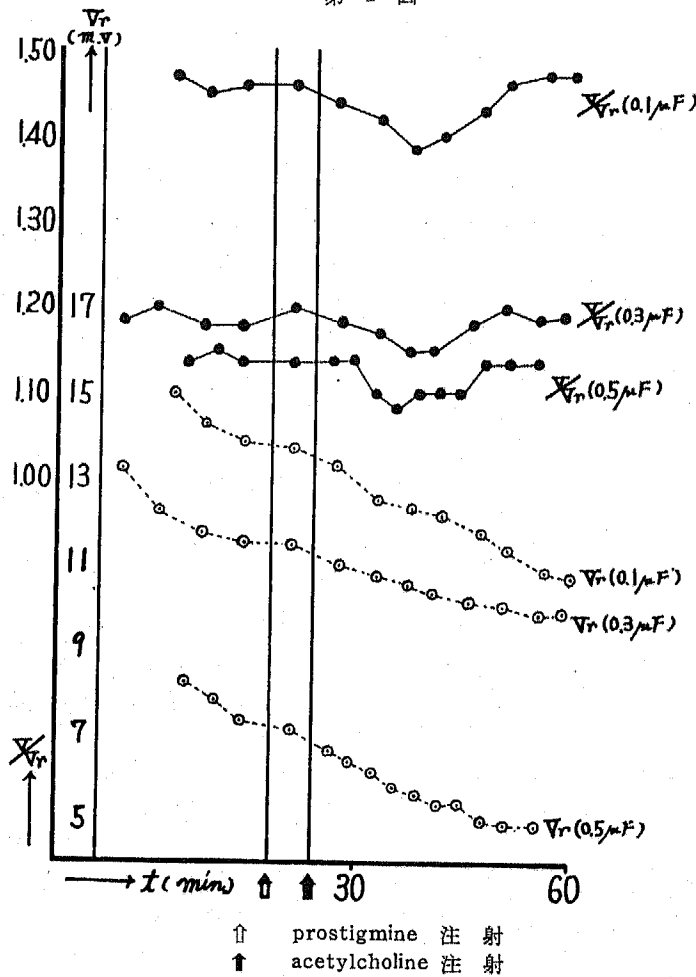
この時 Ach の量が 0.1g の場合と、0.05g の場合では減少率及び恢復時間に差が見られず、又直接測定と間接測定の場合でも両者の間に差は認められなかつた。

更に 0.1 μ F, 0.3 μ F 及び 0.5 μ F を用いた V/Vr 法で測定したところ、0.1 μ F, 0.3 μ F, 0.5 μ F V/Vr の順で減少の値は大きかつたが、夫々の正常値に対する

減少率は三者とも同一で平均約4%であつた。一例を示すと第1図の様で、此の時の V/Vr 正常値、最小

値、減少率及び恢復時間を求めると第1表、第2表及び第3表の通りであつた。

第1図



第1表 0.1μ/F 正常 V/Vr 値に対する Ach の影響 (直接測定)

| 実験番号 | V/Vr 正常値 | V/Vr 最小値 | 減少率 | 恢復時間 | Ach の量 |
|------|----------|----------|-----|------|--------|
| 6 | 1.46 | 1.42 | 3% | 21分 | 0.1g |
| 7 | 1.44 | 1.38 | 4 | 20 | 0.1 |
| 8 | 1.42 | 1.37 | 3 | 19 | 0.1 |
| 9 | 1.52 | 1.48 | 3 | 21 | 0.1 |
| 10 | 1.46 | 1.39 | 5 | 23 | 0.1 |
| 11 | 1.50 | 1.47 | 2 | 19 | 0.05 |
| 12 | 1.50 | 1.37 | 9 | 18 | 0.05 |
| 13 | 1.49 | 1.39 | 7 | 21 | 0.05 |
| 14 | 1.56 | 1.47 | 6 | 22 | 0.05 |
| 15 | 1.45 | 1.45 | 0 | | 0.05 |
| 平均 | 1.48 | 1.42 | 4% | 20分 | |

第2表 0.3μF 正常 V/Vr 値に対する Ach の影響 (間接測定)

| 実験番号 | V/Vr 正常値 | V/Vr 最小値 | 減少率 | 恢復時間 | Ach の量 |
|------|----------|----------|-----|------|--------|
| 16 | 1.20 | 1.16 | 3% | 25分 | 0.1g |
| 17 | 1.19 | 1.16 | 3 | 26 | 0.1 |
| 18 | 1.17 | 1.12 | 4 | 20 | 0.05 |
| 19 | 1.22 | 1.15 | 6 | 26 | 0.1 |
| 20 | 1.20 | 1.14 | 5 | 25 | 0.05 |
| 21 | 1.18 | 1.14 | 3 | 21 | 0.05 |
| 22 | 1.18 | 1.14 | 3 | 17 | 0.05 |
| 23 | 1.22 | 1.15 | 6 | 20 | 0.05 |
| 24 | 1.17 | 1.14 | 3 | 17 | 0.05 |
| 25 | 1.19 | 1.15 | 3 | 17 | 0.1 |
| 平均 | 1.19 | 1.14 | 4% | 21分 | |

第3表 0.5 μ F V/Vr 正常値に対する Ach の影響 (直接測定)

| 実験番号 | V/Vr 正常値 | V/Vr 最小値 | 減少率 | 恢復時間 | Ach の量 |
|------|----------|----------|-----|------|--------|
| 15 | 1.11 | 1.08 | 3% | 23分 | 0.1g |
| 16 | 1.13 | 1.09 | 4 | 21 | 0.1 |
| 17 | 1.13 | 1.10 | 3 | 20 | 0.1 |
| 18 | 1.15 | 1.10 | 4 | 20 | 0.05 |
| 19 | 1.14 | 1.10 | 3 | 17 | 0.1 |
| 20 | 1.12 | 1.08 | 3 | 18 | 0.1 |
| 21 | 1.13 | 1.08 | 4 | 19 | 0.1 |
| 22 | 1.13 | 1.09 | 4 | 18 | 0.1 |
| 23 | 1.13 | 1.09 | 4 | 21 | 0.05 |
| 24 | 1.14 | 1.08 | 5 | 19 | 0.1 |
| 25 | 1.15 | 1.10 | 4 | 22 | 0.05 |
| 26 | 1.14 | 1.10 | 3 | 17 | 0.05 |
| 27 | 1.15 | 1.10 | 4 | 18 | 0.05 |
| 28 | 1.15 | 1.10 | 4 | 18 | 0.05 |
| 29 | 1.15 | 1.10 | 4 | 17 | 0.05 |
| 平均 | 1.13 | 1.09 | 4% | 19分 | |

すなわち安静にしていながら疲労していない筋の骨格筋の正常 V/Vr 値は、Ach を投与することによつて各実験例のいずれも減少の傾向を示した。このことは安静骨格筋の V/Vr 値が常に或る程度身体内外の刺激の影響を受け、興奮性が低下した状態にあることが考えられる。

IV 総括

1) 著者等は人体骨格筋の興奮性に対する内外刺激の影響を観察する為に、被験者に Ach を皮下注射して、安静骨格筋の正常 V/Vr 値に対する影響を、0.1 μ F, 0.3 μ F 及び 0.5 μ F による V/Vr 法によつて追求した。

2) Ach 注射後2分~6分から正常 V/Vr 値は例外なく減少する傾向を示し、平均約20分後まで続いた。この時の減少率は三種測定法共平均約4%であつた。

3) 減少率、恢復時間は Ach の量が 0.1g と 0.05g の場合でも両者の間に差が見られず、又直接測定と間接測定の間にも差がなかつた。

4) 0.1 μ F, 0.3 μ F 及び 0.5 μ F V/Vr の三者では、減少率、恢復時間に差違が認められなかつた。

5) 以上の事実によつて、内外刺激による疲労特に伝達疲労(殊に精神疲労、騒音による疲労、光照射による疲労)の為に、和合の言っている正常値 V/Vr は真の正常値より少々増加しているものと思われる。

附記。欄筆するにあたり、終始変らぬ御指導と御教示を賜つた和合卯太郎教授に心からの感謝を捧げます。又本研究に種々の御援助を頂いた下伊那赤十字病院、菅竜雄院長にも深く感謝する。

文 献

- ①和合卯太郎(1954) 信大紀要 4, 121. ②和合卯太郎(1953) Ibid. 2, 17. ③和合卯太郎(1953) Ibid. 3, 105. ④和合卯太郎(1956) 日本生理誌 18, 965. ⑤清水道男(1957) Ibid. 19, 158. ⑥井手泰夫(1959) 信州医学誌 8, 1344. ⑦倉田吉清(1958) Ibid. 7, 589.

訂正

暗順応眼に対する光照射による人体骨格筋興奮性の変化

第1報 白色光照射

(人体の筋・神経の興奮性の研究 第39報)

井出泰夫

信州医学誌 Vol 8, 1344 を

(人体の筋・神経の興奮性の研究 第41報)と訂正する