

騒音による聴覚刺激の持続時間と安静骨格筋の興奮性の変化とについて

(人体の筋・神経の興奮性の研究 第17報)

昭和33年8月24日 受付 (特別掲載)

信州大学医部学生理学教室 (主任: 和合教授)

倉田吉清

I. 緒言

先に 112 phones の騒音で、10分間聴覚器を刺激した時の V/V_r 値の変化を報告した。

今度は 93 phones として、5分、10分、20分間づつ聴刺激をし、次の様な成績を得た。

II. 実験装置及び方法

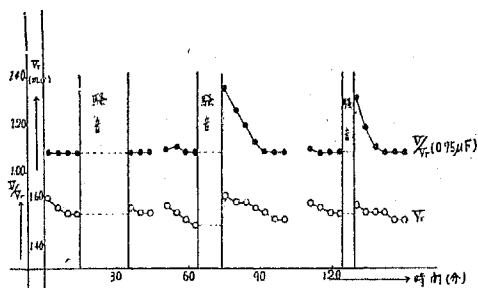
本実験に於ては、騒音の強さと刺激時間を変えた以外は、前報と全く同じである。

III. 実験成績

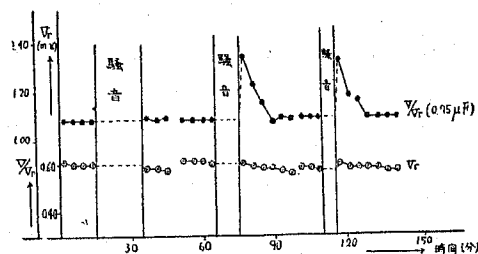
m. rectus femoris の V/V_r 値を、筋直接に乃至は n. femorals を介して間接に、3~4回繰返し正常値を測定し、次いで、5分、10分、20分間騒音を聞かせた。

騒音刺激5分間、10分間では必ず疲労を起した、

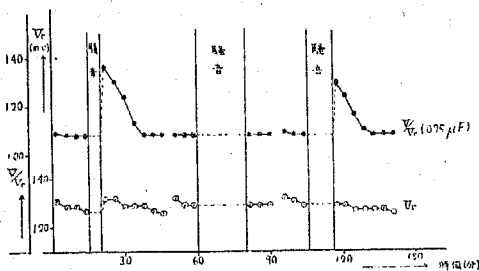
(第一, 二, 三, 四図) のであるが20分間では V/V_r の増大は見られなかつた。



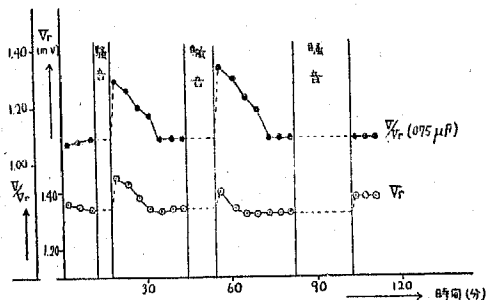
第三図 被験者 M. O., 筋間接測定



第四図 被験者 M. O., 筋間接測定



第一図 被験者 Y. A., 筋直接測定



第二図 被験者 K. F., 筋直接測定

| 実験番号 | 恢復時間 | 増加率 | Km | 実験番号 | 恢復時間 | 増加率 | Kn |
|------|------|-------------|------|------|------|-------------|------|
| 183 | 4分 | 1.07 | 0.57 | 177 | 10分 | 1.23 | 0.44 |
| 200 | 16 | 1.19 | 0.84 | 189 | 9 | 1.20 | 0.45 |
| 220 | 8 | 1.09 | 0.89 | 208 | 11 | 1.27 | 0.41 |
| 238 | 15 | 1.19 | 0.79 | 223 | 8 | 1.17 | 0.47 |
| 289 | 16 | 1.18 | 0.89 | 249 | 9 | 1.13 | 0.69 |
| 平均値 | | 0.80 ± 0.05 | | 平均値 | | 0.49 ± 0.03 | |

$Km - Kn = 0.31$

第一表 被験者 K. F. 93 phones, 5分間

| 被験者 | | 実験回数 | V/Vr 正常値 | 増加率 | 恢復時間 | Kn及びKm | Km-Kn |
|---------------|---|------|-------------|------|------|-----------|-------|
| K. F. 17才♂ | N | 5 | 1.09 | 1.20 | 9 | 0.49±0.03 | 0.31 |
| | M | 5 | 1.09 | 1.14 | 12 | 0.80±0.05 | |
| S. K. 20才♂ | N | 5 | 1.09 | 1.18 | 9 | 0.46±0.03 | 0.15 |
| | M | 5 | 1.08 | 1.20 | 12 | 0.61±0.03 | |
| M. O. 19才♀ | N | 5 | 1.08 | 1.15 | 8 | 0.60±0.05 | 0.29 |
| | M | 5 | 1.09 | 1.19 | 14 | 0.79±0.04 | |
| Y. A. 17才♂ | N | 5 | 1.09 | 1.11 | 6 | 0.52±0.01 | 0.24 |
| | M | 5 | 1.09 | 1.19 | 15 | 0.76±0.03 | |
| H. K. 25才♂ | N | 5 | 1.08 | 1.19 | 10 | 0.51±0.04 | 0.28 |
| | M | 5 | 1.09 | 1.22 | 17 | 0.79±0.04 | |

第二表

| 実験番号 | 恢復時間 | 増加率 | Km | 実験番号 | 恢復時間 | 増加率 | Km |
|------|------|-----------|------|------|------|-----------|------|
| 184 | 8 | 1.09 | 0.89 | 178 | 4 | 1.16 | 0.25 |
| 198 | 13 | 1.16 | 0.81 | 186 | 8 | 1.19 | 0.42 |
| 221 | 8 | 1.12 | 0.67 | 209 | 8 | 1.13 | 0.61 |
| 237 | 16 | 1.18 | 0.89 | 222 | 8 | 1.13 | 0.62 |
| 289 | 17 | 1.23 | 0.74 | 251 | 11 | 1.24 | 0.46 |
| 平均值 | | 0.80±0.03 | | 平均值 | | 0.47±0.05 | |

$Km - Kn = 0.33$ 分

第三表 被験者 K. F.
93 phones, 10 分間

| 被験者 | | 実験回数 | V/Vr 正常値 | 増加率 | 恢復時間 | Kn及びKm | Km-Kn |
|---------------|---|------|-------------|------|------|-----------|-------|
| K. F. 17才♂ | N | 5 | 1.09 | 1.17 | 8 | 0.47±0.05 | 0.33 |
| | M | 5 | 1.09 | 1.15 | 12 | 0.80±0.03 | |
| S. K. 20才♂ | N | 5 | 1.09 | 1.16 | 8 | 0.47±0.03 | 0.12 |
| | M | 5 | 1.08 | 1.17 | 10 | 0.59±0.03 | |
| M. O. 19才♀ | N | 5 | 1.09 | 1.16 | 8 | 0.52±0.04 | 0.26 |
| | M | 5 | 1.09 | 1.14 | 10 | 0.78±0.02 | |
| Y. A. 17才♂ | N | 5 | 1.09 | 1.12 | 6 | 0.54±0.04 | 0.09 |
| | M | 5 | 1.09 | 1.12 | 8 | 0.63±0.04 | |
| H. K. 25才♂ | N | 5 | 1.08 | 1.16 | 9 | 0.55±0.05 | 0.12 |
| | M | 5 | 1.08 | 1.20 | 14 | 0.67±0.04 | |

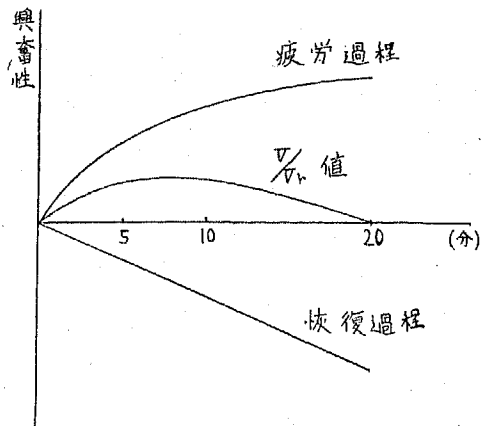
第四表

| 実験番号 | V/Vr 正常値 | V/Vr 最大値 | Km | 実験番号 | V/Vr 正常値 | V/Vr 最大値 | Kn |
|------|-------------|-------------|----|------|-------------|-------------|----|
| 185 | 1.09 | 1.12 | - | 179 | 1.09 | 1.10 | - |
| 199 | 1.09 | 1.08 | - | 187 | 1.08 | 1.08 | - |
| 219 | 1.09 | 1.10 | - | 207 | 1.09 | 1.09 | - |
| 239 | 1.09 | 1.08 | - | 224 | 1.09 | 1.09 | - |
| 289 | 1.09 | 1.09 | - | 250 | 1.08 | 1.08 | - |
| 平均値 | 1.09 | 1.09 | | 平均値 | 1.09 | 1.09 | |

第五表 被験者 K. F.
93 phones, 20 分間

| 被験者 | | 実験回数 | V/Vr 正常値 | 増加率 | 恢復時間 | Kn及びKm |
|-------|---|------|-------------|------|------|--------|
| K. F. | N | 5 | 1.08 | 1.00 | 分 | 分 |
| | M | 5 | 1.09 | 1.00 | - | - |
| S. K. | N | 5 | 1.09 | 1.00 | - | - |
| | M | 5 | 1.08 | 1.00 | - | - |
| M. O. | N | 5 | 1.09 | 1.00 | - | - |
| | M | 5 | 1.09 | 1.00 | - | - |
| Y. A. | N | 5 | 1.09 | 1.00 | - | - |
| | M | 5 | 1.09 | 1.00 | - | - |
| H. K. | N | 5 | 1.08 | 1.00 | - | - |
| | M | 5 | 1.09 | 1.00 | - | - |

第六表



第五圖 模型圖
横軸は刺激持続時間

第一表乃至第四表に於て K_m 及び K_n を見ると、 K_m は K_n よりつねに大きい。

又、増加率 $i. r.$ は、5分間、10分間についての区別は見られなかつた。

IV. 考 按

93 phones の聴刺激の刺激時間と V/V_r の変化を調べたとき、5分間、10分間の刺激では V/V_r は増大したが、20分間では V/V_r の変化が現われなかつた。

疲労過程と恢復過程と同時に起ることが当然予想されるから、知覚刺激中、模型図のような両過程が起り、その代数和として V/V_r 値の変化が現われたものと考えられる。

V. 総 括

1) 93 phones の騒音で、聴覚器を刺激し $0.75\mu F$ V/V_r 法によつて、安静骨格筋の興奮性の変化を測定した。

2) 刺激持続時間は5分間、10分間、20分間とした。5分間及び10分間では、 V/V_r 値が増加したが、20分間では変化せず正常値を保つた。

3) この事實は、疲労刺激の持続中、当然疲労過程が起り、同時に恢復過程が起つているものと思われる。

Relationship between Duration of Stimulation by Noise and Change of Excitability of Unfatigued Skeletal Muscle

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

Yoshikiyo Kurata

Department of Physiology, Medical College, Shinshu University

(Director: Prof. U. Wago)

1) By stimulating the organ of hearing with a noise of 93 phones, the change of excitability of an inactive skeletal muscle was measured by the $0.75\mu F$ V/V_r method.

2) Each duration of the stimulation was 5 or 20 or 20 minutes respectively. In 5 and 10 minutes the V/V_r value increased but in 20 minutes it kept the normal value.

3) This fact seems to show that for the duration of stimulation a fatigue process occurs, as a natural consequence while at the same time a recovery process is going on to occur, and the results obtained are algebraic summation of these two processes of positive and negative excitabilities.

騒音による人体骨格筋疲労と随意性努力とについて

(人体の筋・神経の興奮性の研究 第18報)

昭和33年8月24日受付 (特別掲載)

信州大学医学部生理学教室 (主任: 和合教授)

倉 田 吉 清

I. 緒 言

被験者を寝台上に仰臥させ、安静にさせて、騒音を聞かせると、 $m. rectus femoris$ に疲労が発生することは既に報告した^{①②}。

その後、さきに和合^④が報告したように、片足の足関節に $5.02kg$ の重りをかけて、随意努力による作業を、騒音刺激中に行わせて、如何なる疲労がおこるか、和合の $0.75\mu F$ V/V_r 法^③によつて実験したのでこゝに報告する。

II. 実験方法

1) 測定方法 騒音刺激と同時に負荷して、 $m. rect. fem.$ にあらわれる興奮性の変化を、筋直接に、及び $n. femoralis$ を通じて間接に刺激し、下腿の最小運動^④を示標として、和合の $0.75\mu F$ V/V_r 法^③に

よつて測定した。

2) 測定装置 測定装置及び測定時必要な注意事項等は、すべて前報告^①と同様であつた。

3) 疲労をおこす方法 疲労をおこす方法としては、以下の二つの方法を用いた。

a) 騒音は前報告^①と同じ 93 phones を使用し、5分間持続して聞かせた。この条件の疲労刺激を騒音とする。

b) 騒音の終了直前に、足関節に $5.02kg$ の重りを30秒間かけて、下腿部を水平に支えさせた。従つて騒音とこの足作業とは同時に終了し、直後から測定を始めた。この条件の疲労刺激を負荷とする。

4) 被験者 医学的に健康と看做し得る18才から21才までの男子学生6名について実験した。実験前約2