

日本生理學雜誌

第 10 卷 第 2 號

昭和 21 年 10 月 25 日 發行

編輯幹事

浦本政三郎・久保盛徳・坂本嶋嶺・鈴木正夫

戸塚武彦・林 高 謙・福田邦三

原 著

小溝協三・圓谷豊	： 胸部誘導電気心動圖の電位分布より觀たる分析	33
野 間 全 治	： 光力學的作用に關する研究 補遺 (第14報) 分離骨骼筋纖維に於ける光力學的作 用と疲勞, 乳酸及び磷酸, Acetylcholin 及び Adrenalin との關係	41
入 澤 宏	： 動脈各位の受動的收縮性に就て	46
鈴 木 一 雄	： 體力に關する研究 (31) 觸覺に依る同時空間覺の研究 (2)	50
鈴 木 一 雄	： 體力に關する研究 (32) 觸覺に依る同時空間覺の研究 (3)	53
鈴 木 一 雄	： 體力に關する研究 (33) 反應時型の分類及びそれと性格, 氣質との關係	57

大 日 本 生 理 學 會

略名・日本生理誌

Nihon Seiri. Z.

胸部誘導電氣心働圖の電位分布より觀たる分析 612.171.4

北海道帝國大學超短波研究所

小 溝 協 三

Komizo-Kyozo

東京帝國大學醫學部生理學教室

圓 谷 豊

Tumuraya-Yutaka

(昭和19年9月18日受付)

手足より心臓働作電流を誘導する方法(四肢誘導法 Extremitätenableitung)はEinthovenによつて方式化され、精密な理論ではないがEinthovenの三角形模型(2)の如き簡明な解釋があるのに對して、胸壁の任意の部分から誘導する方法(胸部一或は部分誘導法 Brustwandbzw. Partialableitung)も可成り古くからLewis(6)を始め多くの人々によつて試みられて來たが未だ一貫した解釋がないため方法も一般化された方式が定つて居ない。然し胸部誘導法は四肢誘導法に比し多くの特色を以て居る事は否定出來ない。W. Trendelenburgも指摘する様に胸部誘導法によれば四肢筋の働作流が除外される爲め震動のない綺麗な曲線(„zitterfreie” Kurve)が記録できるし(11)、又心臓部 Herzgegendに於て誘導部位の極めて僅かな移動に應じて著しいEkgの變化がある所から„電氣的局所記載”一„Elektrotopographie”(12)への希望も與へられる。此の點はGroedelも自らのMonograph(3)の中で強調し、右室と左室のEkgを別個に誘導できると稱してゐるが(Partialelektrokardiogramm)、その理論的、實驗的説明(4)は不完全である。余等が此の小論文で論及せんとする事は從來の四肢誘導電氣心働圖の波形に對する解釋を胸部誘導の其れに敷衍せんとするにある。

方 法

被験者を仰臥せしめ、電極を介して右手と左脚或は左手と右脚を連結し、之を靜止電極(Ruheelektrode)とする。この電極は幅2.3cm、長さ13cmの銀板を10%食鹽水に浸したガーゼで包み、前膊及下脚に緊縛したものである。他方心音受振器の振動膜に固定した突起端に銀板を附し、その上から綿布で纏包(食鹽水を滲したものを移動電極 Wanderelektrode)とする。その胸壁との接觸面は直徑2cmである。これは同時に接觸部位から心音をpick upすることが出来る。それによつて同時記録された心音曲線は電氣心働圖の時相の標示として役立つ。

可動電極をあてる部位は宛も心音聽診の場合と同様に、肋間の胸骨直側や鎖骨上窩や心尖搏動部を選んだ。

誘導した電壓は容量結合型増幅器で増幅し電磁オツシログラフで記録した。曲線の讀み方は電氣生理

學の習慣に従つて、關與電極が負の時に曲線が上向になる様に一定した。被験は凡て健康者を用ひた。本論文に於ては同一人の例のみを掲げたが、結論は多くの被験者例から歸納したものである。

靜止電極の選定

胸部誘導は結局體表面の時間的に變化する電位分布を追及するのであるから、可及的電位變化の少い部位に靜止電極を置き之を不關與電極 indifferente Elektrode とするのである。それで如何なる部位が最も電位變化が少いかはこの誘導法の根本的な問題である。

空中に絶對量等しく符號逆の一對の荷電がある場合（例へば electrical doublet）、之を中心として空間に電位分布を生ずるが、無限遠點ではその方向の如何に拘らず零電位即ち中性である。この關係は電導性媒質中に動電力が存在する場合にもあてはまる。何故なら前の場合は電力線の密度が場の強さを決定したのに對して、後の場合では電流線が之に代るだけで、電位に就ては共に Laplace の方程式が満足されるからである。若し媒質の導導度が大であれば電流線は電源の近傍に密集するから、たとへ媒質の空間が左程廣くなくとも、縁邊の電位は中性に近い。而も縁邊が金屬で被覆されるときは、その短絡効果によつて一層中性點に近づく。この事は近時電子幾何光學に於て電解槽法による電位測定に關して論及され、且つ實證されてゐることであるが、Molz (8) や Burger (1) の模型實驗も、このことを證明してゐる。即ち彼等は金屬で周邊を被覆した Petrischale に生理的食鹽水を充し、その中心に1對の不分極電極を入れ、之に既知の電壓を與へて液中の電位分布を測つた。但しこの場合電源が媒質の中心にあることが必要條件である (1, 7)。

然しこの原則を直ちに人體に應用することは困難である。Molz (8) は銅網で裏打した溫水槽に被験者を漬らして、槽内壁を靜止電極とし特殊の移動電極で胸部から部分誘導を行つたが、槽内壁は決して零電位とならなかつた。これは浴槽が人體に對して小さ過ぎる上に、液層が水道水で導導度が小さいから充分な短絡効果を果し得ないためであらう。後に彼は此の液層を放棄して銀絲布で直接胴體を覆ひ、之を Rückenelektrode と呼んだ (9)。併し之も人體に使用するには不便である。

翻つて考へるに身體組織は概して良好な導導性を有するから、全身そのものが心臟の動電力に對する媒質空間と見做される。それで心臟から出来るだけ距つた體部、例へば四肢は心臟に近い胸壁よりも電位變動が少ない事は容易に領かれる。其故に多くの人々によつて手又は脚の何れか不關與極として選ばれてゐるが、この方法は大きな誤差を免れ得ない。何となれば四肢誘導法で解つてゐる様に手足相互間には約 1mV の電位變動があり、心臟の四肢に對する位置を考へれば、手と脚の電位は常に符號を逆にすることは明である。假にその絶對値を等しいと置けば、肢端には少くとも 0.5mV の變動がある。之に對して肢端と胸壁心臟部間の電位變化は 5mV 程度であるから、肢端と心臟部との間の測定電壓は $5 \pm 0.5mV$ となり、少なくとも 10% の誤差を考慮しなければならない。(事實この方法によつて得た Ekg と後述の方法による其との間には明確な波形の相違が認められた)。

それではこの肢端、特に右手と左足、或は左手と右脚を短絡すればその電位はどうなるであらうか？ それは起電力を中心として對稱點を連結する所の一種の縁邊短絡であるから、大ざつばに考へるならば

この兩端の電位が平均されるわけである。併しもつと分析的に考へるならばそれは1つの電位分割の問題となる。第1圖に於て心臓の+側から湧出した電流線の一部は足から短絡部Tを通り手を経て心臓の-側に歸る。斯る電流線の中の一線によつて圍まれた1つの流管を考へ、その+からT迄の抵抗を r_1 、Tから-迄の其を r_2 とすればT點の電位を求めることが出来る。心臓の+部と一部との電位差をEとすればその中性點はE/2であるから之とT點との電位差 Δ は

$$\Delta = E \cdot \frac{r_2}{r_1 + r_2} - \frac{E}{2} = \frac{E}{2} \cdot \frac{r_2 - r_1}{r_1 + r_2} \dots \dots \dots (1)$$

で表はされる。茲にEは必ずしも起電力の最大値を表すものではない。特に左手右脚の短絡ではその對角線が心臓電氣軸と大きな角をなすからEの値は小さい。

上式より r_1 と r_2 との比が1に近い程 Δ は小となる。我々はこの比を簡單に求める事は出来ないが、脚を通る r_1 の徑路は腕を通る r_2 の徑路に比して長さは大であるが斷面積も亦大であるから左程の抵抗の差はないと思はれる。尙之は抵抗を均一と見ての考察であるが、低周波に對する身體インピーダンスでは皮膚の其れが大部分を占めることを考へるなら、同じ大きさの兩電極の下の皮膚インピーダンスは同じ値であるから r_1/r_2 は一層1に近いと見る可きである。その上に電極自身の抵抗が加はるから r_1/r_2 は概略1と見て差支へない。

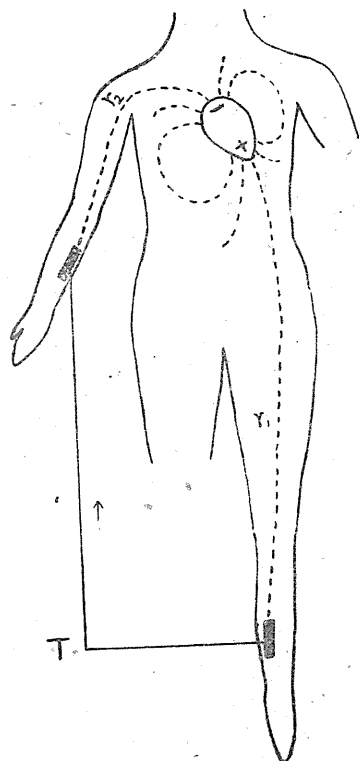
Wilson (13, 14) はEinthovenの三角形の頂點即ち兩手と左脚とを夫々一定値の高抵抗を介して一點に結び、其を集中電極 central electrode と呼び心臓動電力の場に對して零電位であるとした。然し其は彼の „Einthovenの三角形の頂點の電位の平均が零である” と云ふ不精確な命題を前提としてゐる。しかし此の命題が必ずしも真でない事は Molz(7) の模型實驗其他から明瞭である。而も Wilson の方法では増幅入力回路の抵抗が大きくなつて妨害電流が入り易くなる。

余等は斯る勞多くして效少い方法よりも前述の様に交叉せる手足を短絡して其れを不關與電極とする方法を用ひた。この極は入力 of 接地端子に連絡されるから、結局身體の兩端が接地される事になり、外部からの妨害電流を容易に取除く事が出来て操作が著しく容易となる。短絡する手足は主として電位差の小さい左手右脚を用ひたが、場合によつては右手左脚も試みた。兩者の場合を比較するに著しい波形の相違は認められなかつた。

實 驗 成 績

胸部誘導で電位變化の著明なのは胸壁前面であつて背面は甚だ僅少である。此事は移動電極を乳線の高さで胸廓を一周させて確めた。解剖學的に考へても心臓は側方、後方を肺臓に包まれて前面だけが胸

第1圖
短絡端子(T)を通る流線の略圖



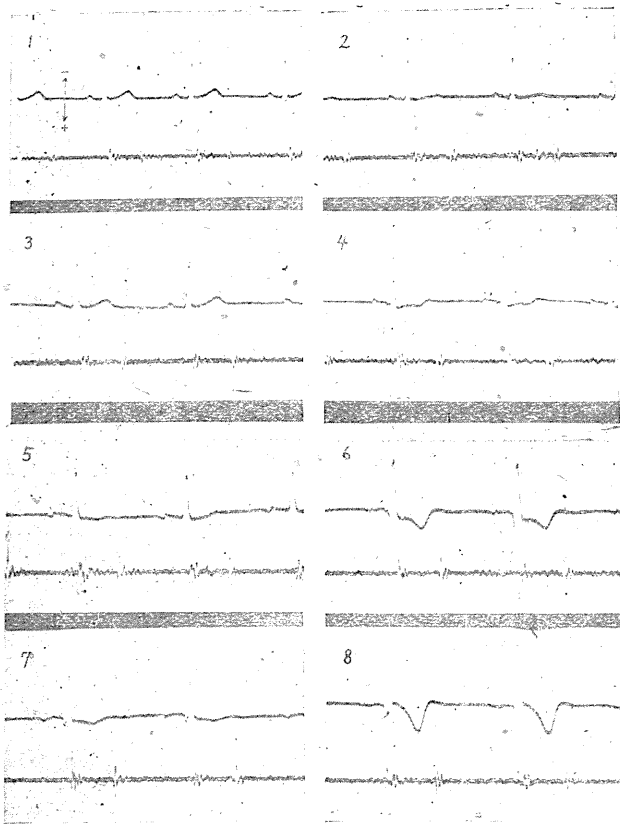
壁に接觸して居り、肺臓は筋よりは傳導度が小さいから背面に電位變化の少ないのは當然である。胸壁

第2圖

健康者 T. F. 坐位、靜止電極は短絡された左手と右脚、
移動電極は

- | | |
|----------|----------|
| 1. 右第2肋間 | 2. 左第2肋間 |
| 3. 右第3肋間 | 4. 左第3肋間 |
| 5. 右第4肋間 | 6. 左第4肋間 |
| 7. 右第6肋間 | 8. 心尖部 |

圖中に記入した縦線は第1心音の T onsegment の初る時點を示す。



前面に於ては僅か2cm程の場所の違いでも電位曲線の形に著しい違いがあるから移動電極の當て方を topographisch に充分詳細に記載しなければならない。僅かの場所の相違で如何に波形が變るかは第2圖がよく之を示してゐる。其の誘導部位は8の心尖部を除き他は總て胸骨の兩側に平行に並んでゐる。此の一群の曲線から次の様な關係が導き出される。1) PとTは胸壁上部では上向即ち負の單相波であり、胸壁下部では下向即ち正の單相波である。2) 初期動搖 Inisialschwankung (本法ではQ-R-Sと云ふ呼稱は不適當である)は胸壁上部では負の單相波であるが、下部に行くに従つて二相性波に移行し、その初めの正相波は下部に於ける程増大し、後の負相波は逆に縮小する。3) 右胸部のEkgは左胸部の對應する高さより稍上位のEkgと極めて相似である。

以上3の事は心臓の電氣軸が右上から左下に向けて斜めに走る事と符合する。この事を更に明確にするため、胸壁面に略心臓部中心を過る縦横の直交軸を描き、それらに沿つて電位曲線を検べた結果第3圖の様

であつた。やはり第2圖と同様の傾向が認められるのみならず、初期動搖も亦充分左、或は下方では正の單相波となる事が分る。又Pは注意して觀るとやはり負から正への移行部で二相性となることが認められる。故に以上を綜合して次の様な規則性が結論される。1) P波と初期動搖とT波の何れもが胸壁の右上部では正の單相波であり、左下部では負の單相波であり、心臓部に於ては夫々特有の移行型が認められる。2) P波は右第3~4肋間の近傍で最も著明な二相波(正から負)を示し、3) 初期動搖は左第5肋間の近傍で最も著明な二相波(同上)を示す。4) T波は右第3~4、左第2~3肋間の近傍で著しく振幅を感じる。

第3圖

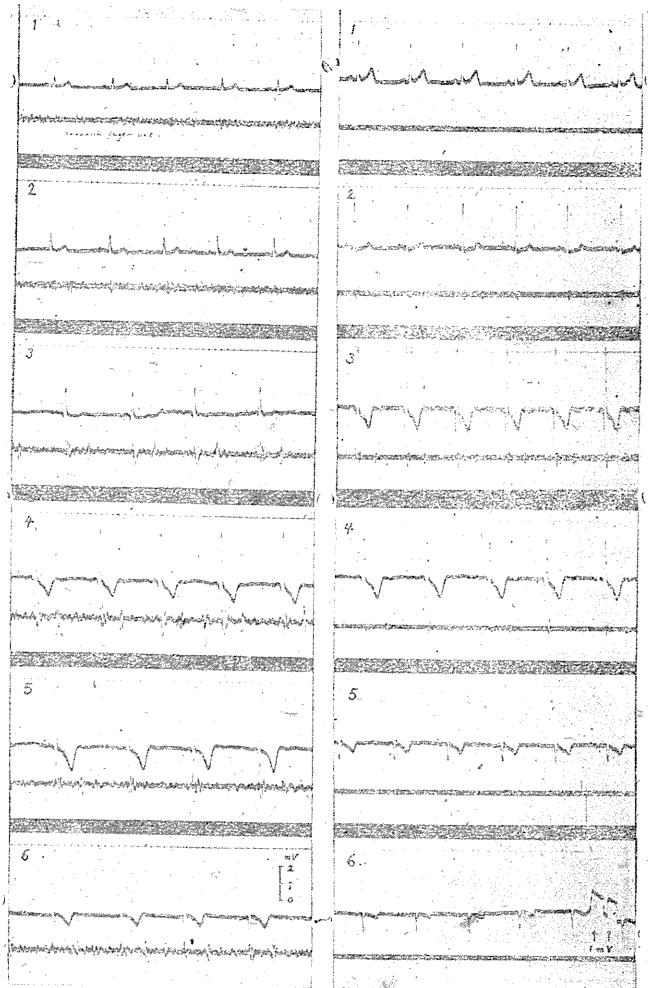
仰臥位、被験者や靜止電極は、第2圖と同様、移動電極の位置は

- | | |
|---|---|
| A. 左右乳頭を結ぶ線に沿つて
1. 右腋窩線上
2. 右乳頭上
3. 胸骨右側
4. 同上左側
5. 左乳頭上
6. 左腋窩線上 | B. 胸骨左側に沿つて
1. 鎖骨上窩
2. 第2肋間
3. 第4肋間
4. 第5肋間
5. 肋弓下縁
6. 臍の高さ |
|---|---|

考 察

前項に述べた様に胸部誘導法では心臓から充分距つた右上部（心底の方位）と左下部（心尖の方位）では符號こそ逆であるが、P、初期動揺、Tの各波が單相波であつて、從來の四肢誘導法、特に第2誘導のEkgと殆んど同形である。扱て從來の見解によればP波が心房の興奮によつて生ずることは確定的であり、初期動揺とT波に就ては種々の見解があるが、心室の底部と尖部との興奮の經過が時間的に喰違ふ爲に生ずる。換言すれば心室各部の單相性働作電位の代數和であると觀る説（Interference theory）が最も有力である（6）。

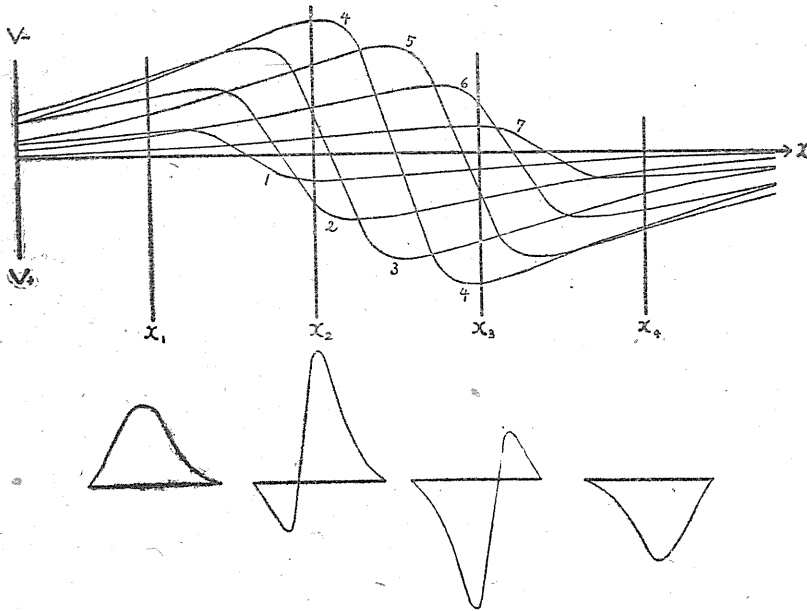
ともあれEkgの説明にあつて其の根底をなすものは働作電位の概念である。其は組織の興奮せる部分が興奮せざる部分に對して電氣的に負であると定義される。若し興奮する組織が他の組織或はRinger液の様な傳導性媒質の中に在る時は、其の媒質空間に働作電流による電場を生ずる。而して電場の中性點（neutral point）の軌跡（立體中間では面）は當該組織の興奮部と未興奮部との境界に發し、媒質空間を2分し其の限界面に達して同面上に中性線を描く。心臓を取圍む全身も亦傳導性媒質であるから、心臓の或る部分が興奮すれば全身を電場とし體表にも電位分布を生ずる。しかし興奮部の境界は時間的に變化するものであるから、其に従つて體表の電位分布も變化し、その中性線も移動する。この關係を解析的に取扱ふことは困難であるけれども、等電位線は多くの教科書にも模型圖として掲げてある様に心臓の長軸（精確には電氣軸）と凡そ直角の方向に走ると想像される。そうして心臓の底部の一部だけが興奮した場合は、體表上の中性線は胸壁右上部を走ることにも直觀的に了解される。次で興奮部が心尖へ向けて擴がるならば、その境界線に對應する體表上の中性線もやはり心尖方向即ち胸部の左下方へ移動



することも明である。

それで今体表に心臓部を過つて心臓軸と平行の線を引き、之をx軸として、この上の時々刻々の電位分布を考へて見る(第4圖、上)。圖に於て向つて左方が心底、右方が心尖の方向である。興奮が心底か

第4圖 胸面上の心臓軸に平行な線上の電位分布(上)と
各部の電位の時間的變化(下) 本文参照



ら發して心尖へ擴がる迄の時間を8等分し t_0, t_1, \dots, t_8 なる時点を考へ各時點に於けるx線上の電位分布を表したのが圖中のS型曲線である。縦軸の読み方はやはり負電位を上向とした。曲線に附したParameterは時点を示す。勿論 t_0 では未だ興奮が發現してゐないから電位は到る處零、又 t_8 では心室全面が興奮し互に打消しあつて之亦到る處等電位即零である。次に7本の曲線の振幅は假に2:5:8:5:2としたが、之は興奮部が心室の半ばに達し、その限界線がelectrical equator (5)に一致した時動作電流が最大となり、之を通過して心尖へ移行するに従つて減少することを表示したのである。この曲線群から我々はx上の任意の點の電位の時間的變化を読むことが出来る。それは任意の點を過る垂直線と各曲線との交點を求め、それ等の高さを時間—電壓の坐標系に記入すればよい(第4圖、下)。これによつて得られる結果は、„体表の電位變化は心底側(x_1)では負の單相波となり、心尖側に向ふに従つて正の前波を加へて二相波となり(x_2)、更に正の前波は優勢となり負の後波は減少して(x_3)、遂には純粹な正の單相波に移行する(x_4)”のである。この事は前節の實驗成績から得られた結論のうち、P波と初期動搖の場所による變形と全く符合する。逆に言へばP波と初期動搖の斯様な誘導部位による變形は、等電位線特に中性線の心尖方向への移動を意味し、斯る事は房及び室に於て興奮部が心底側から心尖側へ傳播することによつて起り得る。この事を裏書きするもう一つの事實は体表上でP波が最も著明に二相波となる部位は右第3—4肋間であつてtopographischには心房の直上であり初期變動がその様になる部分は左第5肋間の近傍であつて心室の直上にあたることである。

次にはT波が負單相波から正單相波への移行に於て、明瞭な二相波を呈せず、むしろ振幅を減ずることとは電位分布から考察すれば、その中性線が餘り移動しない事を意味する。抑々T波が如何なる理由によつて起るかについては實に多くの解釋があるが、大體は心底部が心尖部よりもながく興奮を續ける

ら發して心尖へ擴がる迄の時間を8等分し t_0, t_1, \dots, t_8 なる時点を考へ各時點に於けるx線上の電位分布を表したのが圖中のS型曲線である。縦軸の読み方はやはり負電位を上向とした。曲線に附したParameterは時点を示す。勿論 t_0 では未だ興奮が發現してゐないから電位は到る處零、又 t_8 では心室全面が興奮し互に打消しあつて之亦到る處等電位即零である。次に

事に由るとされてゐる (5)。しかし其れは興奮部の限界が興奮傳播時と逆の進路で後退すると云ふのではない。もし假にそうとすれば T 波は初期動揺の二相性曲線を時間軸に就て逆向にした様な曲線、即ち負から正への二相波となるべきである。この事は實驗結果に反する。

以上を綜合するに „P と初期動揺では中性線が移動し、T 波では殆んど移動しない”。而して中性線の移動は興奮部限界の移動によると解釋されるが、抑々動作電位は興奮部と不興奮部の間に存在しその動電力は興奮部から不興奮部へ向つた一種のベクトル量である。故に興奮部限界の移動することは合成ベクトルの向が變ることとなる。即ち P と初期動揺では合成ベクトルが廻轉するが T では殆んど向を變へないでたゞ絶対値だけが變化することになる。この推論は彼の Vektordiagraphie (10) に於て、矢狀面の Vektordiagramm の P, R 曲線が橢圓形のループを描き T は極めて扁平で心臟軸の方向に細長いループを描くことと全く一致する。

T 波は心室興奮の終期に現れるものであるから、心房の興奮の終期にも當然何らかの變動が現れてもよい筈であるが從來この點に關しては餘り言及されてゐない。それは心室の初期變動の大きな變化に覆れて認められないのかも知れない。

最後に四肢誘導で問題にされる Q 棘については、果してそれが心尖部の瞬間的な興奮によつて起るかどうかも未だ解決されてゐない問題である。兎に角それは Ekg の不可欠な要素ではない。本論文では心筋内の詳細な興奮傳播徑路を問題にせず、總括的なものについて論じたのである。

結 論

1. 反對側の前膊と下脚とを電極を介して短絡し、之を靜止電極として胸部誘導電氣心動圖を描き、胸壁面上の電位分布の變化を求めた。
2. P 波と初期動揺は胸壁右上部では負の單相波であり前者は心房の直上、後者は心室直上に近づくに従つて著明な二相波に移行し、更に胸壁左下方に行くに従つて正の單相波に移行する。この事は心尖側を正とし心底側を負とする所の電位分布の中性線が心底側から心尖側へ向つて移動することを意味し、それは P では心房、初期動揺では心室に於て興奮が心底側から心尖側へ傳播することによつて説明される。
3. T 波はやはり胸壁右上部で負、左下部で正の單相波であるが、心室の直上では著明な二相波とはならず、むしろ振幅を減ずる。この事は電位の中性線が胸部前面では殆んど移動しない事を意味する。

(この論文の實驗は昭和18年の春、日本大學醫學科にて行ひ、費用の一部は文部省科學研究費によつた。又本文内容の概略は第22回日本生理學會で讀まれた。)

文 献

- 1) Burger, R. (1939) *Cardiologia* 3 56
- 2) Einthoven W., G. Fahr und A. de Waart (1913) *Pflügers Arch.* 150 275
- 3) Groedel, F. M. (1934) *Das Elektrokardiogramm* B. 1.

- 4) Groedel, F. M. und Eb. Koch (1933) Z. Kreislauff 25 794
- 5) Katz, N. L. (1928) Physiol. Rev. 8 447
- 6) Lewis, Jh. (1910) Heart 1 306
- 7) Molz, B. (1936) Pflügers Arch. 287 251
- 8) Molz, B. (1937) Z. Kreislauff 29 361
- 9) Molz, B. (1939) Pflügers Arch. 242 416
- 10) Shellong, F., S. Heller und E. Schwingel (1937) Z. f. Kreislauf 29 497
- 11) Trendelenburg, W. (1934) Z. ges. exper. Med. 22 1
- 12) Trendelenburg, W. (1934) Z. ges. exp. Med. 62 41
- 13) Wilson, F. N. (1932) Amer. Heart J. 7 207
- 14) Wilson, F. N. (1934) Amer. Heart J. 9 447

光力學的作用に關する研究 補遺 612.014.44, 612.744.21

〔第14報〕 分離骨骼筋纖維に於ける光力學的作用と疲勞、乳酸
及び磷酸、Acetylcholin 及び Adrenalin との關係

(文部省科學研究費による研究)

長崎醫科大學生理學教室

野 間 全 治

Noma-Zengi

(昭和19年11月22日受附)

I. 緒 言

分離骨骼筋纖維に就ての光力學的作用に關する研究は清原及び橋田 (1, 2) によつて始めて報告され Lippay (3, 4) の骨骼筋に就ての實驗と相俟つて骨骼筋に於ける反應は極めて詳細に追究された觀があるが、筋の作業に關聯して當然起る重要なる疲勞との關係を實驗した報告は未だ見當らぬ。筋に見らるる光力學的作用も筋の疲勞程度に従つて其の強さ或は時間的經過に何等かの變化を來すべき事は當然想像に難くないことであり又重要なる事と思はれる。又これに關聯して筋疲勞と密接なる關係を有するとされてゐる乳酸及び磷酸等が如何なる影響を及ぼすかも亦興味ある事と言へる。尙交感及び副交感神經の骨骼筋に對する支配に關しては今日種々の考が行はれてゐるが此等神經系と深い關係にある一定の藥品が影響を及ぼすか否かも亦一の興味ある研究題目と考へられる。かかる點を追究する目的で以下の實驗を行つたが標本として特に分離した筋纖維を用ひた原因は感作及び光線の透過等の點で標本全部が均等の條件下となり従つて結果の情密を期したい點に存する。

II. 實驗材料及び方法

實驗材料 は夏期採取した臺の縫匠筋より分離した筋纖維を使用した。

筋疲勞は人工刺激を與へて作業を營ましむる事によつて起さした。即ち感應電流機を使用し開放感應電擊 (電源 1.5V) による最大刺激を使用した。刺激の頻度は大凡 1 秒間 1 回宛の場合と 1 秒間約 30 回の強縮性刺激の場合の 2 種に就て實驗し、又纖維を分離するに先立て筋全體を直接刺激して疲勞を起さした後分離した纖維を使用した場合と分離した筋纖維を直接刺激して直ちに實驗に移行した場合等種々の條件の下に比較實驗した。

實驗裝置は清原及び橋田 (1) と略同様で光源は 500W 白色電球を使用しこれを集光して標本の位置に於て 20000lux 又は 30000lux の照度とし、色素は専ら 0.07% Rose bengale 含有 Ringen 液を使用した。

III. 實驗成績

(A) 人工刺激に因る疲勞の影響

(1) 疲勞後分離した筋纖維に就て

(a) 1 秒間 1 回宛長時間刺激した後分離した纖維に就き 20000lux 照射の場合

對照として人工刺激による疲勞を起さしむるに先立ち一部の筋纖維を分離して色素溶液中に浸漬すること數分の後照射したが全 27 例共例外なく反應として短縮を起した。其の潜伏時は最短 7 分 15 秒最長 4 分 50 秒を算し平均 2 分 56 秒を示す。短縮高は最高 60mm 最低 3mm 平均 29mm を示す。

30 分間の連続刺激により著しく疲勞現象の現はれた筋より分離した纖維を感作後照射したところ 25 例中 1 例だけ確實な反應を見なかつたが他は總べて確實なる短縮を起した。其の潜伏時は最長 4 分 45 秒最短 7 分 25 秒で平均 2 分 54 秒を示し對照と極めて類似の値を示す。短縮高の最高は 54mm 最低は 3mm 平均 30mm で此も對照と略々一致した値を示す。

前項の場合より更に刺激時間を延長 (60 分) し疲勞を強化した筋より分離した纖維を感作照射したが全 11 例中反應不確實な 1 例を除き他の 10 例では總べて明かなる短縮を示した。其の潜伏時の最長は 4 分最短は 1 分 15 秒平均 2 分 46 秒で前記對照との間に大差を認めぬ。短縮高は最高 43mm 最低 4mm 平均 27mm で對照に比して 2mm の低下を示すが大差あるものとは認められぬ。

(b) 1 秒間 1 回宛長時間刺激した後分離した纖維に就き 30000lux 照射の場合

前項と略同様の條件の下に照度を増強し 30000lux の照射を試みた。對照には前記同繼刺激開始直前一部の纖維を分離し感作後 30000lux の照射を行つたが 17 例中 15 例に於て確實なる短縮を認め、其の潜伏時は最長 2 分 35 秒最短 50 秒平均 1 分 39 秒を示し短縮高は最高 41mm 最低 9mm 平均 24mm を示す。

20 分間連続刺激の後著しく疲勞した筋より分離した纖維に就き同條件の下に實驗を行つた處全 18 例共例外なく短縮を起した。其の潜伏時の最長は 2 分 15 秒最短は 1 分で平均 1 分 18 秒を示し短縮高は最高 49mm 最低 8mm 平均 24mm を示し共に對照に比し大差を認めぬ。

更に強度の疲勞筋に就て實驗する爲同様の刺激を 60 分間與へた後分離した纖維に就き觀察したところ 9 例中 8 例に在て明かなる短縮を認めた。潜伏時は 1 分乃至 2 分 15 秒で平均 1 分 27 秒を示し短縮高は 11mm 乃至 42mm 平均値 26mm で共に對照との間に多少の差異は存するがあまり著明ではない。

(c) 10 分間強縮性刺激を與へた後分離した纖維の場合

最大刺激を 1 秒間約 30 回の割に 10 分間連続的に與へた強度の強縮に次で著明なる疲勞の現はれた後分離した筋纖維に就き 20000lux の照度の下に同上の實驗を行つた。全 16 例共強縮を起し潜伏時は最長 4 分最短 1 分平均 2 分 19 秒を算し短縮高は 8mm 乃至 49mm で平均 21mm を示す。此の對照として刺激前分離したものに就き 15 例の實驗を行つたが潜伏時は 1 分乃至 4 分平均 2 分 25 秒、短縮高は 9mm 乃至 42mm 平均 23mm で共に疲勞後著變を認めぬ。

以上刺激の與へ方及び照度の種々の場合に就て高度の疲勞を起さした後筋纖維を分離して實驗を行つたが何れの場合も刺激前分離した對照に比し潜伏時及び短縮高ともに認むべき差異を示さぬ。この結果一見疲勞の有無乃至其の程度の如何は光力學的作用に影響を及ぼさぬものと想像されるが一面分離した

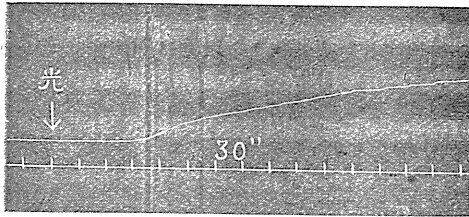
標本は Ringer 液に蓄へ置く爲時間の経過と共に疲労は漸次恢復し得る事を考慮する必要がある爲使用標本の疲労を更に確實にする爲次の如き方法により更に追究した。

(2) 分離筋纖維を直接刺激して疲労せしめた場合

(a) 單一刺激を1秒間1回の割に數回與へた場合

刺激を與へない對照に在つては全8例共明かな短縮を見たが其の潜伏時及短縮高は第1表の様である

第1圖 正常(色素 Ringer 液)

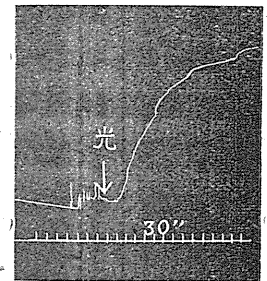


第1表 筋疲労後

對 照		單一刺激		對 照		強縮刺激	
潜伏時	短縮高	潜伏時	短縮高	潜伏時	短縮高	潜伏時	短縮高
2'30"	36	30	18	1'20"	18	15"	28
1'35	31	30	43	1'15	38	40	10
1'45	4	10	21	1'00	31	25	25
1'00	53	45	43	1'22	12	15	17
2'15	4	45	44	2'00	7	20	13
2'45	3	45	8			20	31
1'30	7	20	52			18	44
1'40	12	50	16			12	48
		15	22				
		45	13				
		10	29				
		25	9				
1'53"	19	31"	27	1'24"	21	20"	27

(第1圖). 此に對し感作後最大刺激を4乃至5回(間隔1秒間)與へた軽度の疲労を起した直後對照を行つた所第1表單一刺激欄に示す様な結果になつた. 即ち短縮高は對照に比して軽度の増大を示すに止まるが潜伏時は著しく短縮を見る(第2圖参照).

第2圖 數回の單一刺激を與へた後

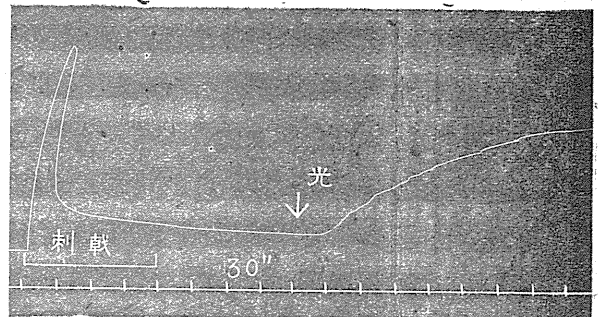


(b) 強縮性刺激を與へた場合

第1表右半には刺激を與へない對照例と1秒間30回宛の強縮性刺激を2分間與へ高度の疲労を來さしめた直後照射した實驗例を示す. 潜伏時の後者では潜伏時の著しい短縮と短縮高の軽度の増大

を認めた(第3圖).

第3圖 強縮性刺激の影響



以上の如く分離した筋を直接刺激して速かに照射を行へば刺激時間が前項の分離前に與へた場合に比し著しく短く従つて疲労度は遙かに軽度なるべきに拘らず對照に比し著しく反應は高度となるのを見た。

(B) 乳酸及び磷酸の影響

對照の一として0.01%乳酸含有色素 Ringer 液或は 0.01%磷酸含有色素 Ringer 液に浸漬するのみで照射を行はずに40分間觀察したが短縮を起すことは全くない. 又他の意味の對照として色素を含まぬ酸のみを添加した Ringer 液に浸漬後照射した場合も40分間の觀察に於て短縮を起す例は全く見當らぬ. 尙個體による差或は其他の種々の條件の變化により正常の纖維に在ても多少の動搖を來す場合に遭遇した經驗がある爲前記人工刺激の場合の對照と全く同様の對照を追加したが其の結果を表示しておく(第2表對照欄). 0.01%より大きい濃度の酸は色素

を脱出するから實驗に適しない。

(1) 乳酸添加

0.01% 乳酸を添加せる色素 Ringer 液中に於て數分間感作後照射した結果は第2表に示す如く9例共著明なる短縮を見た。潜伏時は最長の例でも僅か43秒に達するに止まり最短なる例では極めて小で僅か5秒後顯著なる短縮を起す。平均値に在りても16秒を示すに止まり對照に比し明かに著しく小である。攣縮高は然し平均21mm (9mm 乃至36mm) を算し對照に比し却つて小である。

第2表 乳酸及び磷酸添加

對 照		乳 酸		磷 酸	
潜伏時	短縮高	潜伏時	短縮高	潜伏時	短縮高
2'15"	38	15"	9	36"	44
2'00	17	15	17	45	59
1'20	32	43	36	22	42
1'12	20	14	28	40	20
1'15	32	2	32	37	44
1'15	45	14	14	13	36
1'12	20	26	9	31	37
		7	19	9	24
		5	26		
1'30"	29	16"	21	29"	38

(2) 磷酸添加

同じく磷酸を0.01%の割合に含有する色素 Ringer 液中で感作後照射したものでも同様短縮を來したが潜伏時は最短9秒最長45秒平均29秒で平均値よりも亦各例に就て比較觀察しても對照に比すれば著しく短縮してゐる。但し同濃度の乳酸添加の例に比すれば可なり大である(第2表)。

以上の結果は第2表及び其の1例は第6圖に示す。

(C) Acetylcholin 及び Adrenalin の影響

對照の一として色素溶激のみで感作後照射したものは材料が前項の實驗と同條件である爲第2表の對照として示したものによつた、尙色素溶液に所用濃度に此等藥品を添加したもので感作後暗室内に放置した場合及び色素を含有せぬ Ringer 液中に此等藥品のみを加へたものに浸漬後照射した場合何れも40分間觀察したが特記すべき反應の起らぬことを確めて次の實驗を行つた。

(1) Acetylcholin 添加

(a) 1000倍溶液

Kahlbaum 社製鹽化 Acetylcholin を所用濃度に添加して感作後照射した結果は第3表に見る如く8例

第3表 Acetylcholin 及び Adrenalin 添加

照 對	Ac. 1000 倍		Ac. 10000 倍		Ad. 10000 倍		Ad. 50000 倍		
	潜伏時	短縮高	潜伏時	短縮高	潜伏時	短縮高	潜伏時	短縮高	
2'15"	38	20"	24	0'46"	47	4'10"	2	2'00"	7
2'00	17	33	30	1'36	24	9'15	1	3'53	8
1'20	32	26	43	0'37	47	5'52	3	4'33	22
1'12	20	40	57	1'15	47	5'10	4	3'14	13
1'15	32	26	33	1'45	48	5'15	3	5'00	2
1'15	45	20	5	1'30	35	8'04	2	3'30	6
1'12	20	35	27			7'44	2	3'05	3
		40	33			8'06	2	3'22	1
								1'36	9
								3'45	6
								3'06	6
								3'01	3
1'30"	29	30"	32	1'15"	41	6'41"	2	3'20"	7

共明かなる短縮を見たが潜伏時は對照に比して著明に短縮してゐる。

(b) 1000倍溶液

此の結果は同じく第3表に示す如く潜伏時は10000倍の場合に比し著しく延長し略々對照の7分30秒に近い値を示す。短縮高は平均41mm (24mm 乃至48mm) で對照より可なり大であり又前記濃度の場合よりも多少大である。

(2) Adrenalin 添加

(a) 10000倍溶液

三共製鹽化 Adrenalin を所要濃度に色素溶液に添加したもので感作後照射した結果は全 22 例中 3 例に在ては 30 分間に至る近短縮を起さぬ。他の 8 例では第 3 表に示す如く何れも軽度の短縮を來し其の潜伏時も Acetylcholin に比すれば勿論、對照に比しても極めて著しく延長してゐる。短縮高が小なる爲潜伏時の測定には非常な困難を來し多少不正確を免れぬが最短の例にても 5 分以上に達し最長は 9 分を超過し平均値は 6 分 41 秒に達する。短縮高は極めて小で最高の例でも僅かに 4mm を示すに止まり最低は 1mm で幸じて書尖の上昇を認め得るに過ぎぬ (第 9 圖参照)。

(b) 50000倍溶液

全例共短縮を見たが前記濃度と同様短縮が小なる爲潜伏時の精密なる測定は困難であるが對照の平均値に類似の値を示すものは單に 1 例あるのみで他は何れも長く最長は約 5 分に達し平均値は 3 分以上に達する。これを前記濃度に比すれば著しく短縮してゐるが對照に比すれば尙 2 倍以上の延長を示し又 Acetylcholin の場合に比すれば著しく大である點は注目に値する。短縮高は 1mm 乃至 22mm で平均すれば 7mm を示すが全般的に小である (第 3 表)。

IV. 結 語

以上蓋縫匠筋より分離した筋纖維に就て光力學的的作用に對する疲勞の影響、乳酸及び磷酸の影響、Acetylcholin 及び Adrenalin の影響等を實驗し以上の如き結果を得たがこれを一括すれば

1. 骨骼筋に於ける光力學的的作用は疲勞により著明に増強される。即ち筋短縮を起す迄の潜伏時は著明に短縮し短縮高は軽度に増大する。
2. 0.01% 乳酸によつて潜伏時は著明に短縮し筋を疲勞せしめた場合と同様の所見を呈する。
3. 磷酸 (0.01%) も乳酸と同様著明なる潜伏時の短縮及び軽度の短縮高の増大を來す。潜伏時の短縮度より見れば作用は乳酸に劣る。
4. Acetylcholin は 1000 倍の濃度に於て潜伏時の顯著なる短縮及び軽度の短縮高の増大を來し筋疲勞後と同様の所見を示す。濃度を 10000 倍に稀釋すれば此の促進作用も減弱する。
5. Adrenalin は 50000 倍の濃度で既に光力學的的作用の發現を減弱させ潜伏時の著明なる延長及び短縮高の顯著な低減を來す。即ち Adrenalin の作用は疲勞の影響とは全く相反し又 Acetylcholin の作用とも拮抗的である。かかる Adrenalin の作用は濃度を 10000 倍に増加すれば更に極めて著明に増強する。

終りに懇篤なる指導、校閲を忝うした恩師故清原教授に深謝する。

文 献

- 1) 清原寛一・橋田敦綱 (昭和 19 年) 日本生理誌 9
- 2) 清原寛一・橋田敦綱 (昭和 19 年) 日本生理學誌 9
- 3) F. Lippay (1929) Pflüger's Arch. 222
- 4) F. Lippay (1930) Pflüger's Arch. 224

動脈各位の受動的收縮性に就て 612. 133

東京慈惠會醫科大學脈管學研究室

入 澤 宏

Irisawa-Hirosi

(昭和19年12月12日受付)

I. 緒 言

動脈の伸展性に就いては Marey, Roy (4) 以來、血管の輪狀標本、短冊標本、オンコメーターによる方法又は脈波による方法によつて、多くの研究がなされて來た。然し血管の機能の研究するには其構造上より輪狀標本乃至短冊標本に對して加へられた負荷と血管の長徑の變化との關係を實驗するよりも血管内容積描記により内壓と血管内容積との關係を追求するのが最も意義ある事と思はれる。

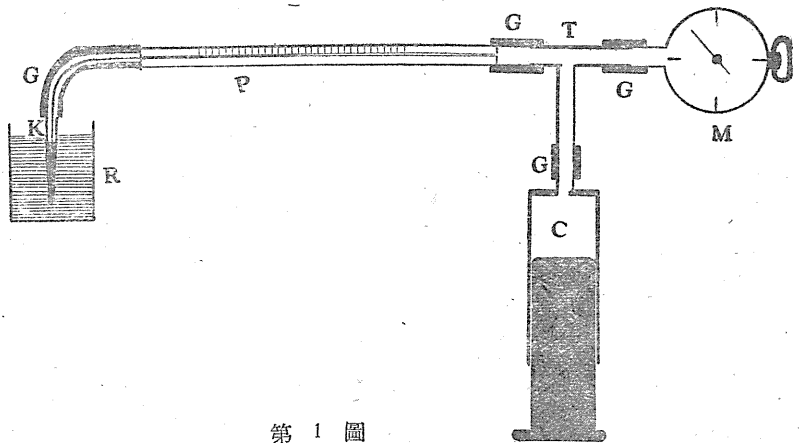
先に私は動脈を、心臟より出て各器官に分枝する迄を大動脈、大動脈より分枝して各器官に至る迄を中動脈、各器官にて更に分枝して毛細動脈に移行する迄を小動脈と定義して其能動的收縮性に就ては小動脈が最も收縮性が著明で、次に中動脈である事又大動脈では adrenarine 及鹽化バリウム等の薄い濃度では殆んど收縮性の認められない事を報告した (3) が、今度は動脈の受動的收縮性を追求する目的で、動脈の伸展性に就て 2, 3 の實驗を行つたので報告することゝしたい。

II. 實 験

(A) 實驗方法 實驗は昭和20年8月より同年10月迄に行つた。材料は40g前後の蛙 (*Rana nigromaculata*, Hall) 及250g前後の蟾 (*Bufo japonica*) を使用した。尙室溫は 10—20°C の間で行つた。

實驗方法として最初は Marey (4) 以來多くの人々によつて使用されて來た容積計と同様なものを製作

して用ひた。即ち Mariott 氏瓶に連続せるカヌーレに所要摘出血管を付け、一端を結紮し袋狀となし、2cc 注射筒内に挿入して密栓し、他端には毛細管ピペットを連續し、其水柱の移動を目盛により讀む方法であるが、此方法に依つては増加の絶対量を知り得ず又化



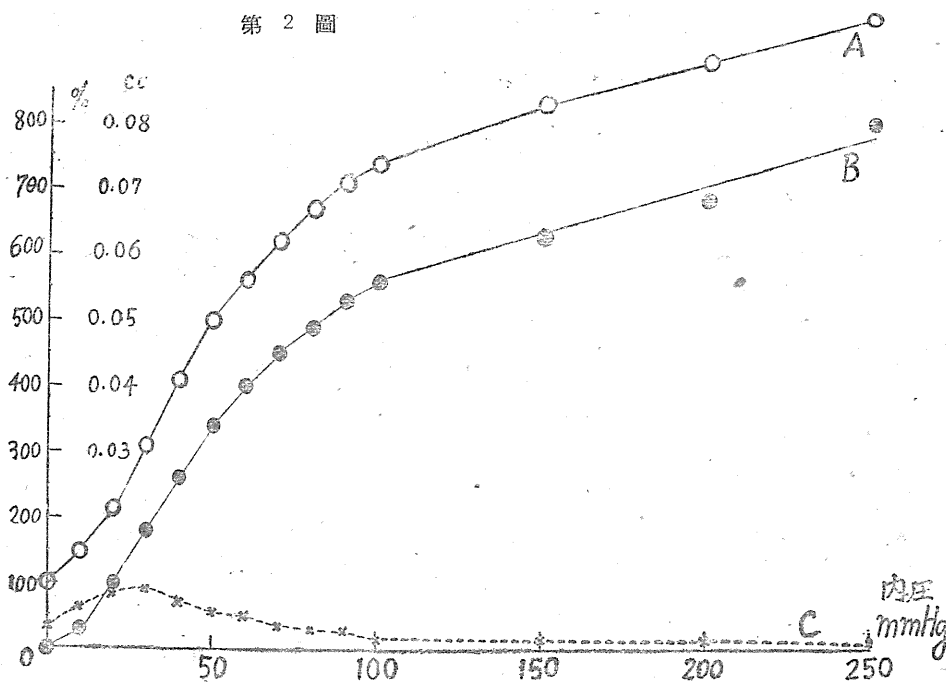
第 1 圖

學的物質を作用させる際に不便であつたので第1圖に示す如き簡單なる装置を作り實驗を行つた。即ち

T字管(T)の一方に壓力計(M)を他方に毛細管ピペット(P)をつなぎ、ピペットの先にカヌーレを連続して之に所要の血管をつなぐ事とした。次に壓力計にはアネロイド型の James Japuet の Sphigmotometer を用ひた。これは0より350mmHgを35等分してあるので、10mmHg又は50mmHgを1單位として加壓に使用した。又T字管の第3管には50ccの注射筒(C)を用ひて加壓に使用した。又T字管と壓力計、ピペット及び注射筒との連絡、ピペットとカヌーレとの連絡等には回路による誤差を可及的さける爲、硬質ゴム(G)を使用した。

實驗に際しては蛙又は麤の大脳を壓潰後、型の如く内臓を露出し、麤では先に報告した論文(3)に述べた様に、左胃動脈が分岐後胃壁に可及的近い部分の血管と、左胃動脈が分岐した直後の血管と、左又は右下行大動脈と、左又は右大動脈弧とを各々摘出したが蛙では後三者のみに依つて實驗を行つた。尚結紮は特に念入りに行ひ高壓の際に結び目より Ringer 氏液の漏出するのを完全に防止した。以上の如く所要血管を摘出の後、20cc注射筒にカヌーレを連続し、之に摘出血管をつけ血管内容を洗滌の後、末梢端を結紮、直ちに注射筒より除き之を毛細管ピペットの先のカヌーレに連続する。此際血管内は勿論カヌーレ内、ゴム管内に空胞の入るを絶対に避けた。此装作の後、最初に注射筒により陰壓を加へ血管内の Ringer 氏液を吸引した。斯くして動いた水柱の動きを以て其血管の原容積とした。次に注射筒を除々に押し、壓力計を読み、同時に血管は擴張し、増加した容積だけの水がピペットの毛細管中を血側に移動する事となる。即ちピペットの下に1mm²の方眼紙を置き水柱の移動點を紙上に描記した。此ピペットの容量は0.1ccである故、方眼紙1mmの動きは $\frac{1}{700}$ ccの移動に相當する。而して血管の外側は絶へず Ringer 氏液内に浸けて實驗を行つた。此方法で良いと思はれるのは、操作が簡單で、直接増加

第 2 圖



の絶対量を知り得る事、内圧が正確に血管に傳る事、血管の状態を變化せしめる事なく化學物質の影響を検し得る事であり、改良さるべき幾多の點もあるが一應用ひらる

可きものと思はれる。

(B) 實驗結果 蛙に於ても麩に於ても伸展の傾向は全く同様であつた。即ち

(a) 内壓と容積との關係 0mmHgより次第に内壓を増加させると第2圖Aに示す如き容積の増加を見た。今原容積に對する容積増加率をとると第2圖Bの様になつた。

即ち0より10mmHgの間では増加は甚だ少であるが、10より50mmHgの間では甚しく増加し、次に50より100mmHgの間では中等度の増加を見、100mmHg以上の壓では増加の割合は少となつた。今此曲線に就て單位壓力に對する容積増加(dv)をとると第2圖Cの如くになり、40mmHgに於て最大となつた。即ち0より10mmHg増加の場合は、0.00426ccしか伸展しないが、30mmHgより10mmHg増加の場合は0.00994ccの増加を見、40mmHg以後はdvの値は漸減し、350mmHgに至つては0.00085ccしか増加せず、30乃至40mmHgに比較すると僅かに其 $\frac{1}{0.85}$ となつた。今上述の各曲線を表示すれば第1表の様になる。

第1表 大動脈弧

内 壓 (mmHg)	血管内容積 (cc)	容積増加率 (%)	伸 展 率 (dv)
0	0.01136	.....	.....
10	0.01562	37.5	37.5
20	0.02272	100.0	62.5
30	0.03195	181.2	81.2
40	0.04189	268.7	87.5
50	0.05041	343.7	75.0
60	0.05680	400.0	56.3
70	0.06248	450.0	50.0
80	0.06745	493.7	43.7
90	0.07100	525.0	31.3
100	0.07455	556.2	31.2
150	0.08236	625.0	13.7
200	0.09017	693.7	14.3
250	0.09727	756.2	12.5
300	0.10295	806.2	10.0
350	0.10721	843.7	7.5

(b) 動脈各位に於ける内壓と容積との關係

次に動脈各位に就て其容積増加率を比較して見ると、大動脈、下行大動脈の2者は0より40mmHgの間では大差

を認め得なかつたが、50mmHgより各異つた傾向を示し、100mmHgに於る容積増加率は大動脈弧よ

り各637.5%、

395.2%、と著

明な減少を示

した。然し此

等と腸間膜動

脈に分枝前の

胃動脈及び胃

動脈末梢部で

は100mmHg

に於ける容積

増加率は各

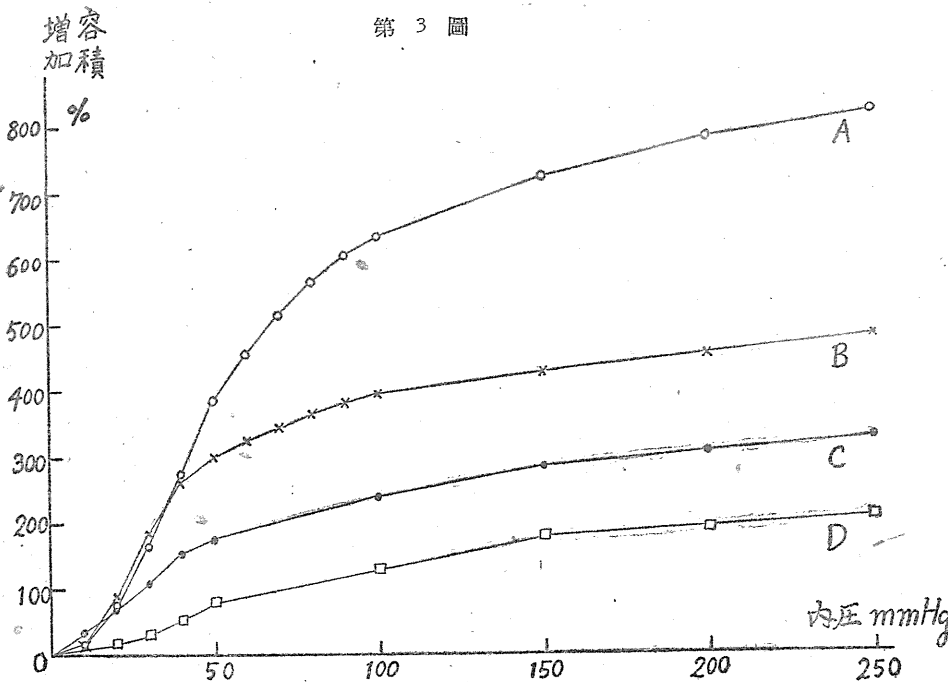
242.8%、130

%であり前2

者より少とな

つた。又dvの

第3圖



値に就ても前2者に比較し後2者は著明な減少を示した事は第3圖第2表に見る通りである。

第2表

内 壓 mmHg	大 動 脈 弧			下 行 大 動 脈			胃 動 脈 始 部			胃 動 脈 末 梢 部		
	血管内容積 (cc)	容 積 增加率 (%)	伸 展 率 (dv)	血管内容積 (cc)	容 積 增加率 (%)	伸 展 率 (dv)	血管内容積 (cc)	容 積 增加率 (%)	伸 展 率 (dv)	血管内容積 (cc)	容 積 增加率 (%)	伸 展 率 (dv)
0	0.01136	.....	.....	0.01491	.....	.....	0.00994	.....	.....	0.00852	.....	.....
10	0.01349	18.7	18.7	0.01704	14.2	14.2	0.01349	35.7	35.7	.....	.....	.....
20	0.01988	75.0	56.3	0.02840	90.4	76.2	0.01704	71.4	35.7	0.009656	13.3	6.6
30	0.03053	168.7	93.7	0.04260	185.7	95.3	0.02130	114.2	42.8	0.011076	30.0	16.7
40	0.04260	275.0	106.3	0.05396	261.9	76.2	0.02556	157.1	42.9	0.013206	55.0	25.0
50	0.05560	387.5	112.5	0.05964	300.0	38.1	0.02769	178.5	21.4	0.015336	80.0	25.0
60	0.06319	456.2	68.7	0.06390	328.5	28.5	.....	.....	.....	.....	.....	.....
70	0.07029	518.7	62.5	0.06674	347.6	19.1	.....	.....	.....	.....	.....	.....
80	0.07597	568.7	50.0	0.06958	366.6	19.0	.....	.....	.....	.....	.....	.....
90	0.08230	606.2	37.5	0.07171	380.9	14.3	.....	.....	.....	.....	.....	.....
100	0.08378	637.5	31.3	0.07384	395.2	14.3	0.03408	242.8	12.8	0.019596	130.0	10.0
150	0.09372	725.0	17.5	0.07810	423.8	5.7	0.03834	285.7	8.5	0.022436	163.3	6.6
200	0.00082	787.5	12.5	0.08236	452.3	5.7	0.04047	307.1	4.2	0.023856	180.0	3.3
250	0.10508	825.0	7.5	0.08662	480.9	5.7	0.04260	328.5	4.2	0.025276	196.6	3.3
300	0.10934	862.5	7.5	0.08946	500.0	3.8	0.04473	350.0	4.3	0.026696	213.3	3.3
350	0.11360	900.0	7.5	0.09230	519.0	3.8	0.04615	364.2	2.8	0.028116	230.0	3.3

Ⅲ. 考察並びに總括

血管の容積伸展曲線を求める簡單なる方法を考察し、これにより動脈各位の伸展性に就て實驗した。

1. H. C. Bazett (1) は Wiggers (5) の實驗より大動脈の容積伸展曲線がS字状であると述べたが實驗 (a) によつても中間壓特に 30乃至40mmHg の間に於て最も良く伸展する事が知られた。今單位壓力に對する血管内容積増加(dv)の大小は伸展性の大小を示す事となるので、此を動脈の伸展率を示すものとするに100mmHg以上で著しく伸展率が減少する事が認められた。

2. 堂野前, 元村 (2) は牛の動脈に於て大動脈は彈性抵抗のみを有するが頸動脈末梢では成型性及粘調性抵抗を有すると述べたが、伸展率からしても、大動脈, 中動脈始部, 中動脈末梢部の順序に小となつた。然し前實驗 (3) では胃動脈の末梢部に於て著明な能動的收縮性を認めた處であるから、此能動的收縮性と伸展性との關係に就ては一層實驗を進めねばならない。

文 獻

- 1) Bazett, H. C. (1939) Annual Review of Physiology. 1 163
- 2) 堂野前維摩郷・元村馨 (1938) 日新醫學 27 1259
- 3) 入澤宏 (1944) 日本生理誌 9 889
- 4) Schäfer, E. A. (1900) Text Book of Physiology 2 73 London.
- 5) Wiggers, C. J. (1938) Am. J. Physiol. 123 644

體力に關する研究 (31) 612.766.1 : 612.794

觸覺に依る同時空間覺の研究 (2)

(文部省科學研究費による研究)

東京慈惠會醫科大學生理學教室

鈴木 一雄

Suzuki-Kazuo

(昭和20年1月22日受付)

I. 緒言

この報告は標題に關する前報告 (5) を更に展開せしむると共に體力判定並に疲勞判定等に用ゐらるる皮膚空間閾値法の基礎的實驗資料として皮膚知覺に於ける壓覺閾及び同時空間閾に對する溫度の影響を觀察した實驗である。

實驗は昭和17年4月より同10月迄の間に行つたもので、被験者は成人男子5名である。實驗方法は刺激毛、空間閾計及び土橋考案の壓覺検査器 (8) を用ひ、手背及び中指の指背皮膚面を被檢部位とし、環境溫度は一定溫度 (0°~45°C) の溫湯又は冷水中に一定時間手を浸し、皮膚溫が略々液溫に適應した所で壓覺及同時空間覺の閾値を測定した。

實驗は閾値 (以下空間とす) を測定すべき壓點の位置を豫め刺激毛で定め、前記の土橋の壓覺検査器で室温での壓覺閾を測定し、次で手を水槽中に浸し、皮膚溫が實驗環境溫度に適應したところで前記の閾値を測定した。但し水溫が 10°C 以上なれば相當長く手を浸し得るが、それ以下では冷いため長く浸し得ないので、溫度により手の浸漬時間には異同あるを免れなかつた。手は手關節より末梢部を浸し、測定には測定部だけを水上に出して行つた。測定所要時間は概ね30~40秒であつた。尙測定部位の皮膚溫が環境溫度に適應したと言つても、その溫度は水溫とは同じでなく、水溫高ければそれより稍低く、低ければそれより幾分高いことは云ふまでもない。

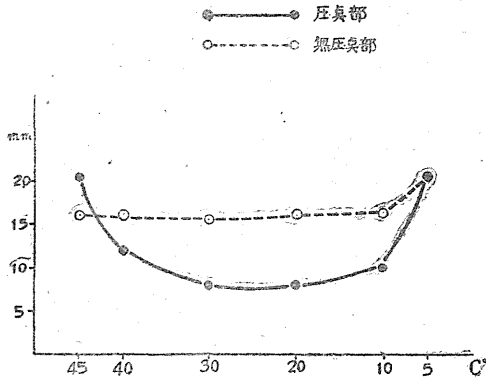
II. 實驗成績

實驗の1. 壓覺閾は中指第2節の脊面で測つた。最初に閾値の低い所謂壓點と閾値の高い無壓點部の閾値を無關溫度に就て測定して基準値を決定し、次で45, 40, 30, 20, 10, 5°C の6段階の溫度での閾値を測定した。夫等の成績を圖示すれば第1表及第1圖になる。

第1表 種々の溫度に於ける壓覺刺激の比較

刺激溫度	無關溫度(°C)	45		40		30		20		10		5			
		壓點	無壓點	壓點	無壓點	壓點	無壓點	壓點	無壓點	壓點	無壓點	壓點	無壓點		
被験部位	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		
湯田	30	6.5	13.0	(-)	17.0	11.0	13.0	6.5	13.5	7.0	13.5	10.0	15.0	(-)	(-)
原田	31	8.0	16.0	(-)	16.0	12.0	16.0	8.0	15.5	8.0	16.0	10.0	16.0	(-)	(-)
土橋	28	8.5	15.0	16.0	20.0	10.0	17.0	8.0	15.0	9.0	16.0	8.5	16.5	18.5	(-)
鈴木	29	9.0	17.0	(-)	(-)	13.5	17.0	9.0	16.5	8.0	17.0	14.0	17.0	20.0	18.0
手塚	31	11.0	16.0	18.0	18.0	16.5	16.0	10.5	16.5	10.5	16.0	14.0	17.5	19.5	20.0

第1圖



以上の結果所謂壓點部では 20~30°C の環境温度に於て閾値最も低く、無壓點部でも其の關係に變りはなかつたが、閾値の變動が少なかつた。尙 5°C では冷痛 45°C では熱痛を覺え測定不能な場合も生じた。殊に閾値の低い壓點部は高温時低温時に知覺麻痺を起す傾向が早かつた。

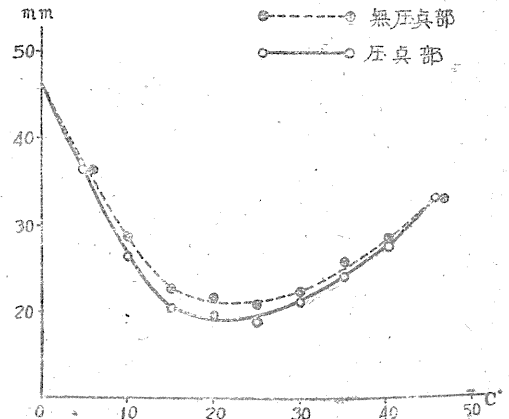
實驗の 2. 本項では同時空間閾に及ぼす環境温度の影響を檢討した。前報記載の方法 (5) に従ひ 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45°C と逐次環境温度を高める遠心法で成るべく手早く 10 回繰返して閾値を測定し次で逆の求心法により 5 回繰返して測定した。第 2 表はその平均値である。

第 2 表は其の平均値である。

第 2 表 種々の温度に於ける空間覺閾値

被験者 刺激 點	富岡		豊岡		鈴木		横川	
	壓點上	壓點外	壓點上	壓點外	壓點上	壓點外	壓點上	壓點外
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
0	(-)			(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
5	47.5	47.3	(-)	45.6	47.2	47.1	(-)	(-)
10	35.9	36.4	36.5	36.2	34.2	34.1	36.9	37.3
15	26.0	28.0	26.6	28.7	26.3	27.2	29.3	31.7
20	20.3	22.7	20.3	22.5	22.3	23.9	22.5	24.9
25	19.2	21.0	19.9	21.6	19.6	21.5	19.3	21.7
30	20.3	22.5	28.7	21.0	21.0	23.2	20.8	22.6
35	21.3	24.3	21.5	22.6	22.3	24.3	21.8	24.0
40	23.4	26.1	24.6	26.3	24.9	27.0	24.3	26.0
45	27.9	29.5	28.5	29.0	28.2	29.4	27.8	28.7
45	34.4	35.0	34.2	34.5	34.7	35.1	32.8	33.4

第 2 圖



以上の結果により閾値は 20°C に於て最も低く、壓點部間と無壓點部間の値は概ね平行状態を示し、環境温度が高くなるか低くなるに従つて漸次兩方の値が接近する傾向を示した。尙實驗の 1 の場合と同じに 5°C 或は 45°C では被験者が時々刺激印象の不明な場合があり、0°C では感覺が麻痺し殆んど測定不可能の状態となつた。

III. 考 察

皮膚の感受性は寒冷により低下し (2) 局所の貧血により知覺麻痺を誘發することが知られてゐる (4, 6, 7). 即ち寒冷曝露により皮膚が 5°C に低下すれば空間閾が正常値の約 1.5 倍となり更に低下すれば閾値は一層高くなると指摘されてゐる (1). 一方皮膚温が上昇すれば局所は充血を起し、その結果知覺閾が變るが、皮膚を平等に濕らせれば却つて感受性を高め、乾布を以て速やかに拭ひ取つても、常態よりは幾分鋭敏であると言はれてゐる (3). 余の實驗成績も大體同様の結論に達したが、本實驗が従來の報告より一步を進めた點は、上記の皮膚知覺に就き壓點部間と無壓點部間とを區別して検討を加へた事である。其結果受感器の興奮の大きさが直接感覺強度に關係すると思はれる壓點部では環境温度の變化に極め

て鋭敏であるが、壓點部外ではその反應の仕方が鈍いこと、空間覺の様に、より高次中樞の關與して判斷される場合には、壓點間でも無壓點間でも環境溫度に對する知覺の鋭敏さはそれ程變らないことが注目された。然し冷熱兩極端に行くに従ひ壓點部も無壓點部と共に皮膚受感裝置の痲痺乃至熱痛により、觸覺並に壓覺は遂には消失するが如き状態となつた。

以上より近來實用的疲勞判定法として屢々利用される皮膚空間法は検査時の環境溫度に、従つてその皮膚溫に就て、充分考慮せねばならぬ。然し空間に及ぼす溫度の影響は環境溫度が極端な變り方をしなければ壓點と壓點の間で測つても又無壓點間で測つても殆んど變らぬから、この點の配慮は先づ不必要であることがわかる。

IV. 摘 要

1. 皮膚知覺に關する基礎的實驗として、又體力の判定或は疲勞の判定の目安に用ひられる皮膚空間關の基礎實驗として、壓覺關及び同時空間關を種々の環境溫度に就て検討した。
2. 壓點部の壓覺は環境溫度の變化に對し極めて鋭敏であるが、壓點外では比較的鈍であつた。
3. 壓點部の壓覺は 25°C 附近で最も鋭敏となつた。
4. 環境溫度 5°C 以下及 45°C 以上では冷痛及び熱痛を誘發して壓覺は測り得なかつた。
5. 壓覺よりもより高次の中樞が關與する皮膚空間知覺に對しては環境溫度の影響が壓覺ほど著明でなかつた。
6. 所謂壓點と壓點との間の空間關と無壓點部間の空間關の差は 15~85°C で最大で、溫度が下つても又上つても兩者の差が漸減し、5°C 及び 45°C 附近では殆んど差がなかつた。
7. 以上の事實より壓覺關並に空間關の検査時には環境溫度への考慮を要することが注意されると同時にそれらの閾値に對する溫度の影響に一應の補正值が得られた。

稿を終るに臨み浦本教授の指導校閱を銘謝し併せて杉本助教授名取講師並に土橋英夫博士の援助を深謝す。

文 献

- 1) 會田勘二 (2601) 京都醫學誌 38 202
- 2) Goltz (1858) Diss Königsberg
- 3) Landois. Rosemann, Lehrb. Physiol. 882
- 4) Schmotin, H (1909) Zeitschrift f. Biol. 52 189
- 5) 鈴木一雄 (2604) 日本生理誌 9 821
- 6) Fabritius, H (1912) Monatschrift f. Psychol. u. Neurol. 21 Ergänzungsheft 1
- 7) Fabritius, H. u. E. v. Bermann (1913) pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. 151 125
- 8) 土橋英夫 (2603) 日本生理誌 8 259

體 力 に 關 する 研 究 (32) 612.766.1:612.794

觸 覺 に 依 る 同 時 空 間 覺 の 研 究 (3)

(文部省科學研究費による研究)

東京慈惠會醫科大學生理學教室

鈴 木 一 雄

Suzuki-Kazuo

(昭和20年1月22日受付)

I. 緒 言

この報告は標題に關し前報告(2)を更に展開した實驗である。前報告では皮膚空間知覺に對する環境溫度の影響從つて皮膚溫と皮膚知覺との關係を觀察したのであつたが、この報告は無關溫度の範圍に於て、皮膚への壓力或は摩擦が皮膚空間知覺に如何に影響するかを實驗的に觀察したものである。實驗の目的は前報告と同じく感覺生理學の基礎實驗として、亦かかる皮膚知覺の鋭鈍が體力及疲勞判定法の一つとなる事實に鑑み、その批判的並に基礎的實驗としての意味をもつものであつた。實驗は昭和18年3月より5月迄の期間に行つたが、被験部位は手背及前膊屈面の中央部とし、空間闊の測定は前報告(2)に倣つた。一方皮膚への加壓や摩擦法は次の如く行つた。加壓は長さ15cmの木綿袋に砂を入れ、100、300、500gの3段階に分け、之を前膊屈面の中央部に載せ被験部皮膚の單位面積に約3~10gの重さを加へた。次に皮膚摩擦は長さ180cm、幅15cmのリンネル片の兩端に1個づつの砂嚢を縫ひ込み、リンネル片の軟い毛羽立つた方を皮膚摩擦面とし、摩擦布を前膊屈面に掛け、一端を掴み約20cm位の布面が5秒間に2往復するやうにして被験部を5、10、15秒間等の如く摩擦した後、空間闊の測定は加壓又は摩擦直後より先づ遠心法にて次第に加壓の度を増す場合に就て測定し、一系列の實驗が終ると3~5分間の休憩時間を措き前行刺激の疊加又は殘像の加入せぬ條件で測定した。

II. 實 驗 成 績

實驗の1. 被験部手背の長軸に於て最小識別闊を求め、その測定に於ける2點を起點とし、2點を結ぶ直線上で、その起點より兩側に1mm離れた所に印をつけ、その部位に5秒毎に痛みを覺えぬ程度の同時刺激を加へ、2點に知覺し得るか否かを判斷させ、この操作を繰返し遂に全く1點としか感知し得なくなるまでの刺激回数を測つた。次にその實驗が済むと10分の間隔を措き、前回よりも2點間の距離を3mmだけ延長し、即ち前の2點より外方に1.5mmづつ延長し、前記同様の實驗を繰返しその刺激回数を測つた。斯やうな實驗を繰返した成績が第1表である。

實驗の2. 被験者には成人せる健康な女性5名に依頼した。前膊屈面の中央部に100、300、500gの3段階の砂嚢を5、10、15秒等と5秒づつ延長して50秒迄の10段階に負荷し、負荷除去の直後より2~3

分間隔で空闊を、初め遠心法次で求心法で、5回測定した。その成績は第2, 3, 4表の如くである。

第1表 反覆刺激による閾値の變化

被験者 番 號	2 點間 距 離	反覆刺激により 2 點が1 點と感 ずる回数	被験者 番 號	2 點間 距 離	反覆刺激により 2 點が1 點と感 ずる回数	被験者 番 號	2 點間 距 離	反覆刺激により 2 點が1 點と感 ずる回数
1	20	7-8	3	15	8-9	5	17	6-7
	23	12-13		18	12-13		20	9-10
	26	17-18		21	17-18		23	13-14
	29	33-34		24	29-30		26	21-23
	32	54-57		27	45-46		29	27-28
			30	67-68	32	41-42		
			33	132-143	35	59-61		
2	16	5-6	4	18	15-16	6	14	7-8
	19	7-8		21	20-21		17	12-13
	22	8-9		24	25-26		20	16-18
	25	14-15		27	31-36		23	29-30
	28	20-23		30	44-45		26	43-46
	31	30-31		33	56-57		29	64-68
	34	53-57		36	70-75			

第2表 荷重 (100gの砂囊を載せた場合)

實 驗 回 數				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
壓 迫 時 間(秒)				0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
被 験 者	年 齡	皮 膚 温	電 位	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
太 田 横 川 鈴 木 鈴 木 富 岡 平 均	25	26		24.0	26.5	29.0	34.0	37.8	42.0	46.0	49.5	52.5	56.0	59.0
	24	27		25.0	27.5	32.5	36.2	39.0	42.5	45.8	48.0	52.0	55.0	58.2
	21	29		22.0	24.5	26.0	27.9	30.9	32.6	35.5	38.0	40.3	44.5	48.0
	26	28		23.0	23.8	25.0	27.8	29.2	31.5	35.5	38.4	42.5	45.0	48.6
	24	29		24.0	25.5	28.5	30.8	33.5	36.0	40.1	44.0	46.0	50.0	53.5
				23.6	25.6	28.2	31.3	34.1	36.9	40.6	43.6	46.7	50.1	53.5

第3表 荷重 (300gの場合)

實 驗 回 數				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
壓 迫 時 間(秒)				0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
被 験 者	年 齡	皮 膚 温	電 位	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
太 田 横 川 鈴 木 鈴 木 富 岡 平 均	26	24.0		28.2	38.3	45.2	53.0	61.0	68.0	72.5	80.0	84.5	90.0	
	27	25.0		34.4	41.5	48.0	53.4	62.5	69.5	74.0	81.0	86.4	92.0	
	29	22.0		25.0	30.2	36.8	38.9	43.0	47.3	54.0	57.4	64.0	68.5	
	28	23.0		27.0	33.5	39.3	41.5	47.0	53.4	57.0	60.8	65.2	71.1	
	29	24.0		28.6	36.9	40.7	48.5	55.5	61.5	64.2	73.4	78.2	83.0	
				23.6	28.6	36.1	42.0	47.1	53.8	59.9	64.3	70.5	75.7	80.9

第4表 荷重 (500gの場合)

實 驗 回 數				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
壓 迫 時 間(秒)				0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
被 験 者	年 齡	皮 膚 温	電 位	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
太 田 横 川 鈴 木 鈴 木 富 岡 平 均	26	24.0		32.5	39.4	48.6	59.3	65.4	76.8	84.3	92.0	96.0	101.0	
	27	27.0		39.8	47.6	55.3	62.0	69.5	78.8	84.6	91.0	95.5	100.0	
	29	24.0		30.0	35.9	45.0	54.0	64.8	69.2	80.6	86.4	90.9	96.5	
	28	23.5		31.4	37.2	47.0	51.5	64.9	69.4	74.6	78.9	86.5	94.4	
	29	24.0		31.9	38.3	47.8	54.1	65.2	73.1	78.6	85.5	91.9	96.0	
				24.5	33.1	39.7	48.7	56.2	66.0	73.5	80.5	86.7	92.2	97.6

實驗の 3. 同時空間に對する摩擦の影響を檢討した. 被檢者は實驗の 2 と同人である. この實驗は實驗 2 の參考の意味で行つたもので, その結果第 5~6 表の如く, 實驗 2 と略同様な成績を得た.

第 5 表 摩擦 (300g の砂囊をリンネルの兩端につけた場合)

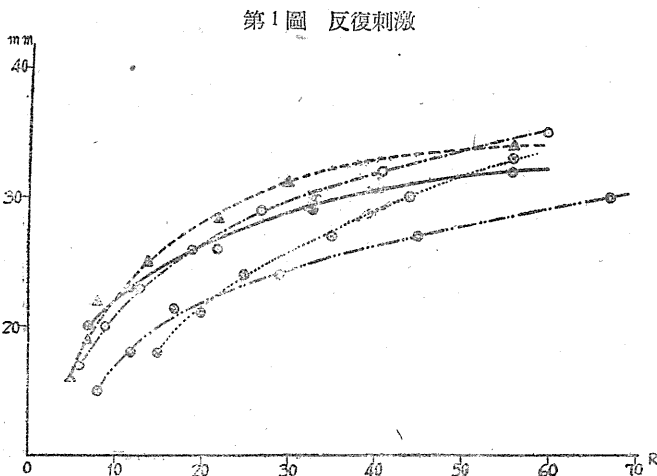
實驗回数		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
摩擦時間 (秒)		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	60
被檢者	皮膚温度 \ 單位	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
太田	29	24.0	26.3	33.0	33.5	45.0	54.8	59.5	68.5	74.0	79.5	85.5
横川	28	23.0	24.5	30.8	34.0	42.0	45.5	51.6	61.3	69.0	77.0	87.9
鈴木	28	25.5	28.1	36.8	42.0	50.0	57.5	64.8	68.6	74.8	81.6	91.5
鈴木	26	21.0	26.0	34.0	42.0	53.5	59.5	69.5	74.5	82.3	85.5	92.0
富岡	27	22.0	28.0	36.5	45.5	50.8	59.5	66.3	71.2	81.5	85.0	90.0
平均		23.1	26.6	34.2	40.6	48.3	55.4	62.4	68.8	76.3	81.7	89.4

第 6 表 摩擦 (500g の場合)

實驗回数		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
摩擦時間 (秒)		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
被檢者	皮膚温度 \ 單位	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
太田	26	21.0	26.5	33.0	45.3	57.2	67.0	76.8	83.0	87.0	94.5	101.0
横川	27	22.0	29.0	42.5	51.0	58.0	65.5	72.0	80.0	83.4	89.0	94.5
鈴木	29	24.0	28.0	35.0	39.5	46.0	58.1	64.0	73.0	80.0	91.3	100.5
鈴木	28	25.5	29.5	36.3	40.3	47.0	54.3	67.2	74.0	81.0	87.0	95.3
富岡	28	23.0	27.0	31.0	37.8	43.0	48.5	60.5	66.0	75.0	85.0	96.0
平均		23.1	28.0	35.6	43.0	54.4	58.7	68.1	75.2	81.5	89.4	97.5

III. 實驗成績に對する考察

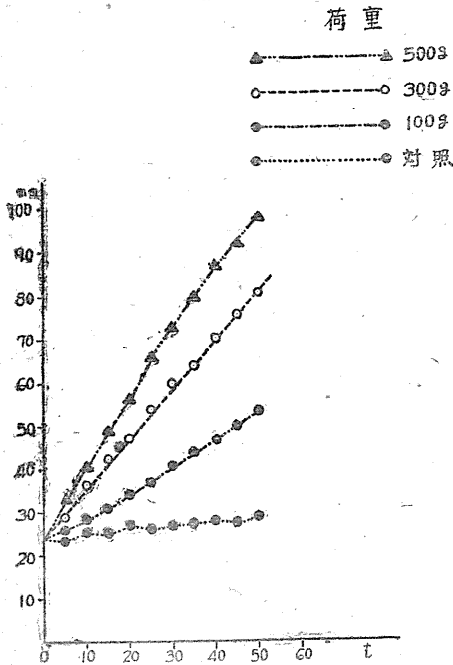
皮膚の同時空間は皮膚の種々な内外の環境に影響されることは前報告に述べたが, 實驗 1 の成績より皮膚の同一部位を繰返し刺激すると次第に知覺圈が擴がり, その擴がり刺激回数と對數的關係を示



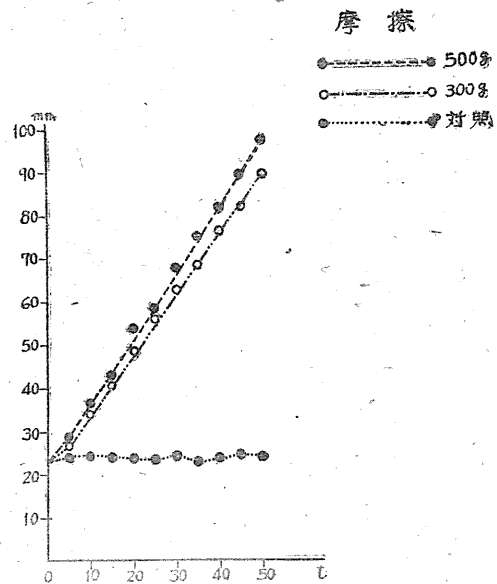
してゐる. 此事實は Wundt (3) の云ふ如き皮膚の同一部位を反復刺激した場合觀られる知覺の疲労の他に感覺特有な順應現象が關與するものと考へられる. その本態的機序は兎に角として, 何れにしても同一部位で繰返し空間閾を測れば初め 2 點として辨別し得たものも遂に 2 刺激が融合して辨別出來ないようになることは確である. 従つてこの事實より空間閾測定時に屢々同一部位を繰返し刺激することは充分考慮

せねばならぬことが判る. 次に實驗の 2 及 3 より前膊屈側に負荷を加へるか或は摩擦する場合は, その強度に比例して閾値が増加することが判る. 此の事實は Hines, Marion (1) によれば持續的な負荷のた

第2圖



第3圖



め局所皮膚への血流が阻害され感受性が低下するためであると考へられる。何れにしても壓迫或は摩擦により空間閾の著しく變る事は事實であり、従つて皮膚空間閾を疲労判定等に利用する際は被檢部が緊迫或は摩擦されてゐたかどうかを明らかにして置く必要がある。尙本實驗成績は斯く緊迫或は摩擦の加はつた条件下での値に一應の補正を與へ得る事になる。

IV. 摘 要

1. 皮膚知覺の基礎實驗として、また空間閾を用ひる體力及び疲労判定法の批判的若くは基礎的實驗として、皮膚が壓迫或は摩擦を受けた時の感覺融合現象としての同時空間閾の變化を觀察した。
2. 同一皮膚部位を反復刺激すると知覺閾は次第に増大し、曾つて Wundt が報告した感覺の疲労の他に感覺特有な順應現象が關與する事を明かにした。
3. 皮膚に負荷を加へるか摩擦するとその強度に應じて同時空間閾が増大した。従つて空間閾の測定には豫め緊迫や摩擦等の諸條件を明確にして置く必要がある。
4. 本實驗の成績より夫等の負荷條件が明らかであれば一應の補ひが出来る。

本業績の發表に當り浦本教授の懇篤なる指導校閲を銘謝すると共に、杉本助教授、名取講師の援助を深謝す。

文 献

- 1) Hines, Marion (1931) Z. Biol. 91 449
- 2) 鈴木一雄 (2608) 日本生理誌 10 50
- 3) Wundt, W. (1862) Beitr. Z. Theorie. d. Sinneswahrnehmung 37

體 力 に 關 する 研 究 (33) 612.766.1:612.794

反應時型の分類及びそれと性格・氣質との關係

東京慈惠會醫科大學生理學教室

鈴木 一 雄

Suzuki-Kazuo

(昭和20年1月22日受付)

I. 緒 言

この報告は昭和19年度に吾々の教室では、國民學校、青年學校、中等學校等の生徒及び一般工員等約一萬人の精密體格検査を行つたが、その内視覚刺激（赤色燈）に依る反應時の測定を5回以上行つた例を集めたものに就ての一検討である。即ち反應時に就ての性、年齢別基準は別に之を報告することとし、ここでは測定實驗を繰返すに従ひ反應時の變つて行く有様を觀察して「反應時の型」と言ふべきものを決定すると共に、その型と各被験者の性格又は氣質との關係を觀たものである。

實驗方法は被験者10名乃至15名づつ検査室に入れ、検査方法の要領を豫め簡単に説明し、赤色燈の點燈に應じて電鍵を押す場合の心構と身構へに就き自然型、筋肉型、感覺型等のあることには觸れず、各自勝手に構へて行はせた。計器は Hipp の反應時計を用ひ、用意の合圖より赤色燈を點するまでの間隔は1秒乃至2秒とした。記録は尙早反應及びあまりにも遅延せりと認められる場合だけを一應除く條件で、概ね豫備練習をなさしめずに5回乃至10回測定し、それより最初の5回だけを探り、残る測定値は最初の5回値の參考とするに止めた。

被験者數は子男は7歳より35歳迄の1929名、女子は7歳より30歳迄の1253名計3182名であつた。

II. 實 驗 成 績

反應時が測定回數を重ねると共に變つて行く傾向、即ち余の反應時型と名づくものは色々の形に現れた。然し多少のジグザグは刺激が被験者の如何なる呼吸相に與へられるかによつても違つて來るので(1)尙早反應や著しい遅延反應を除いて見ると、凡そ4つの型に分かれた。第I型は測定を繰返す毎に反應時が短くなるもの、第II型は20msec位の動搖を示し乍ら餘り變らぬもの、第III型は測定と共に反應時

第1表

性 別	男 性				女 性			
反應時型	I	II	III	IV	I	II	III	IV
被験者數	603	257	241	828	444	100	155	554
百分率%	31.2	13.3	12.5	42.9	35.4	8.0	12.4	44.2

の長くなるものである。第IV型はその何れにも屬しないもので反應時が相當に激しい動搖を示したものである。今全被験例に就てそれらの型の百分率を

求めると第1表になる。この内第IV型のものはI, II, III型の亂れたものか或は獨自性を持つものか否かは後に検討することにし、一應この型を除いて見ると、男女共に第I型が斷然多く、II型とIII型は出現率略々相等しく第I型の1/3~1/4位に相當する。従來も第I型が先づ正規のものと思なされて居り(1, 2,

3), 第Ⅱ型は一般に中年以後の者に多かつたが, 實驗の結果は年少者にも此型のあることが判つた。

次に反應時型と性格及氣質との關係に就ては, 先づ性格及氣質を第2表に示す20項に限定し, 主として國民學校生徒に就きその受持教師に依頼し, そのうち最もはつきり現れてゐる2つの項目を各被験者に就て擧げてもらつた。回答は181名しか得られなかつたが, 之を反應時の各型に割り當てて見たのが第2表である。

第2表

調査項目 反應時型	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	勝氣	陽氣	神經質	努力型	意志強烈	理智的	活動性	社交性	大難把	頑固	内氣	陰氣	鈍重	怠惰型	意志薄弱	感情的	引込思案	非社交性	念入屋	溫良
I	10	11	4	10	5	8	5	5	6	0	9	2	2	1	3	0	4	0	1	6
II	1	0	1	6	0	2	2	0	2	0	7	4	1	3	5	0	4	3	2	7
III	3	4	2	7	2	0	1	0	4	3	10	2	5	4	11	0	5	1	6	6
IV	11	3	8	7	6	2	6	4	8	4	10	9	8	9	13	6	12	3	7	8

この結果に就き前述の如き理由より第Ⅳ型を暫く除きⅠ, Ⅱ, Ⅲ型に現はれる被験者數の絶対値及相對値を検討すると, 測定を繰り返す毎に反應時の早くなる第Ⅰ型は勝氣, 陽氣, 努力型, 理智的, 活動的なものが絶対値も相對値も共に多く, 意志強烈及社交的なものは絶対値はそれ程でないが相對値が斷然多い。一般的に言つてこの型は積極的性格者に多いと認められる。次に測定と共に反應時のあまり變らない第Ⅱ型には内氣, 陰氣, 非社交性, 溫良なものが絶対値も相對値も多い。然し努力型, 引込思案のものも相對値としては相當高いことが注目される。次に測定と共に反應時の延長する第Ⅲ型には絶対値より見れば内氣, 念入屋, 意志薄弱, 溫良などが多く, 相對的には頑固, 鈍重, 念入屋, 怠惰型などが多い。一般的に言つてⅡとⅢとはⅠに對し消極的な性格に多いものと認められる。

第Ⅳ型がⅠ, Ⅱ, Ⅲの何れかの型に屬すべきものかに就ては突込で考察しなかつたが, ここでの出現の絶対値は神經質, 内氣, 陰氣, 意志薄弱, 怠惰型, 引込思案のものに多い。斯る性格者に於て毎回の値の動搖する理由は或る程度に理解されるやうに思ふ。従つて此型を獨立したものとして認めることも出来るのでないかと思ふ。

Ⅲ. 實驗結果に就ての考察

被験者數が相當多かつたので所謂反應時型の分類は, 第Ⅳ型が果して獨立性を持つか否かは尙研究の餘地があるが, 其他の型の存在は實驗事實を根據として充分に確認し得る。又第Ⅰ型に對する第Ⅱ, 第Ⅲ型の出現比率も年長の被験者を加へれば多少違つて來る可能性が無いではないが, この實驗の被験者の年齢範圍では概ね此の程度のもものと認められる。

次に前記の反應時型と被験者の性格及氣質との關係に就ては, 調査に對する回答が被験者總數に較べて少なかつたのは残念であつたが, 併し或程度の判定が下され得るものと認められる。刺激が呼吸運動の如何なる時相に落ちるかによつての反應時の違ひは生理的なもので, 即ち一般的法則的なものとして動かすべからざるものであるが, それ以外の實驗條件での反應時の變動は, 測定場所の環境條件に大なる違ひがなければ主として被験者の性格及氣質によるものと認められる。即ちそれは精神醫學的領域の事

項に屬し、一部は注意力其他の實驗心理學的な事柄によるものと認められる。例へば從來實驗心理學では遲延反應等を取上げて性格との關係を論究したものが少くないやうである。

性格及氣質と反應時型との關係に就ての調査は國民學校生徒のみであるが、彼等は或る意味では性格が未だ熟してゐないとも考へられるが、併し却つて年少者なるが故に性格氣質がはつきり現れると認めることも出来る。そこで第2表より如何なる性格氣質の者が特定の反應時型を現すかは既に前章に於て一應統計的に検討したが、尙觸れてゐない2, 3の點を取り上げて見ると、努力型、内氣、引込、思案、溫度の性格者に於てⅠ, Ⅱ, Ⅲ型に現はれる數が餘り變らないことが注目される。この中で内氣、引込、思案、溫良な者では概ね共通した原因を持つと見られるが、努力型が第Ⅱ, Ⅲ型に相當に多いのは注意力が實驗初期に集中し測定を重ねるに従ひそれが減弱するらしいことを測定しながら觀察し得た。又勝氣な者で尙且つ第Ⅲ型を示したものなども、それと類似の原因によるものの如くである。從來老年者の反應時はⅡ, Ⅲ型が尠くなかつた。又頑固な者は悉く第Ⅲ型になつて居り、社交性のものが悉く第Ⅰ型になつてゐることは最も特徴的である。次に念入屋に於てⅡ, Ⅲ型の多いことは當然豫想されるところである、一般に年少者は順應性が大きく、順應性の現はれ方の遅いのが鈍重或は念入屋である。勝氣、陽氣、理智的、活動的、社交的なものが第Ⅰ型に多い事は既に第2表により明であるが一般に明るさを持つた者が常に積極性をもつことは興味がある。尙其他色々の點について考察されるが、更に材料が集つた上で行ふことにする。

Ⅳ. 摘 要

1. 視覺刺激を用ひて反應時を5乃至10回測定する場合、その値がどの様に變るかを7歳より37歳に至る男女に就て觀察した結果、測定と共に反應時の早くなるもの、變らないもの、次第に遅くなるもの、まぢまぢになるものの4つの型に分けることが出来た。最後の第Ⅳ型を除いた3つの型では第Ⅰ型が斷然多く、第Ⅱ, 第Ⅳ型は第Ⅰ型の1/3乃至1/4であつた。

2. 4つの反應時型に對する性格乃至氣質の關係は、一般的に見て測定と共に反應時の次第に短くなる第Ⅰ型は一般に積極性と明るさを持つた者に多く、Ⅰ, Ⅱ型は内氣若くは消極的な者に多かつた。

3. 前項の結果を少しく詳述すれば、第Ⅰ型は勝氣、陽氣、努力型、活動型、理智的、社交性の者、第Ⅱ型は内氣、非社交的、陰氣なものが多く、第Ⅲ型は意志薄弱、鈍重、念入屋、引込思案、内氣、怠惰型などが多かつた。

4. 第Ⅳ型反應時型を獨立した型と見做し得るか否かには尙研究の餘地があるが、勝氣、内氣、大雜把、意志薄弱、引込思案、神經質等に多かつたことは色々の意味で注意される。

5. 本實驗により所謂反應時型を分類し得たと共にそれと性格氣質との關係を或程度明かにし得た。

摺筆に臨み浦本教授の終始懇篤なる御指導と校閲を銘謝し併せて杉本助教授、名取講師の援助を感謝す。

文 献

- 1) 土橋義雄 (2603) 日本生理學評論 2 211
- 2) 松山龍一 (2903) 日本生理學評論 2 269
- 3) 鈴木泰助 (2603) 日本生理學評論 2 349

昭和21年10月15日印刷

昭和21年10月25日發行

編輯兼發行者 戶 塚 武 彦

東京都本郷區元富士町
東京帝國大學醫學部生理學教室
電話小石川(85)5588番

印刷者 芳 賀 鐵 太 郎

岡岡印刷株式會社
山形縣鶴岡市馬場町甲三番地

印刷所 鶴岡印刷株式會社

山形縣鶴岡市馬場町甲三番地
電話 4 1 6 番

日本生理學雜誌 第10卷 第2號

定價 5 円

發行所 大日本生理學會

事務所 東京帝國大學醫學部生理學教室
櫻井東京86430番
電話小石川(58)5588番
會員番號 B104025番

配給元 日本出版配給株式會社

京都神田區淡路町二丁目九番地