

痛覚に関する実験的研究 (I)

京都大学医学部外科学教室第2講座 (主任 青柳安誠教授)

大学院學生 大場 一 誠

Experiments in Regard to Sensibility to Pain

from the 2nd Surgical Division Kyoto University-Medical School.

(Prof. Dr. Y. Aoyagi)

by

Kazuaki OBA.

1. Experiments having to do with vascular pain ;

Using Dr. T. Lewis' method we made experiments to study vascular reaction to cold. We made the following observations :

A. When their fingers were immersed in cold water patients periodically felt intense pain.

B. Consistently just before the temperature became lower, the sensation of pain in the immersed finger increased. As the temperature began to rise, the pain began to disappear. Therefore we considered the pain as vascular sensation, i. e. the pain of vasospasm.

C. We designated index numbers to express the degree of vascular reaction and compared the results of pathological and normal cases. We noted that the removal of the carotid body resulted in a greater temperature curve of the skin of the finger. This suggested that glomectomy inhibits the tone of the vaso-constrictor center and lessens the degree of the spasm in peripheral vessels for a time. We noted that slight pain was always felt in the adjacent fingers as well as in the finger immersed. This suggested that there is overlapping sensory innervation to the digital vessels from two or more spinal segments.

2. Experiments having to do with skin sensation

In studying the sensitivity of the human skin we used a modified Hardy Wolff Goodell's pain threshold apparatus. We made the following observations :

Local skin temperature and blood circulation have important influences on the pain threshold of the skin.

We measured the pain threshold of the different parts of the body under various conditions. Of all parts of the body, the extremities are the most susceptible to these factors.

Experiments on the forehead gave relatively constant data so we decided that this was the most suitable area for investigation.

We found that room temperature and the quantity of humoral active substances in the blood such as epinephrine, atropine or T. E. A. B. had hardly any influence on the sensitivity of the forehead.

Our findings were the same as Dr. Wolff's that the skin sensations of patients with peptic ulcers or exophthalmic goiters show abnormally low thresholds. These remained unchanged one year after radical operations. No significant change in the pain threshold of the skin resulted from the removal of the carotid body.

Therefore, we conclude that this operation is effective for the removal of visceral pain but not for the removal of body surface pain.

In our experiments there were no indications of abnormal sensitivity of the local skin in the so called Head Mackenzie's hyperalgetic zone of the skin.

3. Experiments having to do with visceral pain

We based our experiment on the fact injection of acetylcholine solution into the intestinal muscles causes their contraction.

We discovered that 0.5 to 1.0 cc of 2.5 to 5.0% acetylcholine solution injected into viscera causes visceral pain.

Therefore, we called this method "Acetylcholine (A. C.) method".

We succeeded in arousing visceral sensations in 68% of our 84 clinical cases. Our method was successful not only in such muscular organs as alimental canals but also in such parenchymatous ones as kidneys, pancreases and ovaries.

According to the results of our clinical investigations, the stomach the duodenum and the jejunum were the most sensitive parts in the whole alimental canal, the ileum and the appendix were somewhat more sensitive than the oesophagus and the colon.

As Dr. Mackenzie has described, the site of the pain originating in various parts of the alimental canal was always felt close to the median line of the trunk front or back.

However, on the two following points our results were not identical with his: (1) In our cases local signs of visceral pain from one portion of the viscus and those from neighbouring portions gave broad overlapping areas on the abdominal surface; 2 In our cases the pain was a little to the left of the median line below the navel.

The locating of these overlapping areas proves without a doubt that every part of the alimental canal is innervated by the sensory fibers from two or more segments of the spinal cord.

Adequate stimulus given to various parts of the alimental canal resulted in referred pain at the proper region of the abdomen which region had previously been anesthetized with 0.1% procain solution. Therefore, we concluded that the pain occurred in the stimulated part of the viscus itself and not in a somatic area.

Gastric ulcers which during laparotomy, did not respond to the mechanical stimuli caused intense pain by the acetylcholine solution injected into the ulcers themselves. Five to ten minutes after the injection, when the pain had already gone, the ulcers themselves but not the surrounding areas, were sensitive to finger pressure or rubbing with gauze.

Pain, originating in the appendix, when slight was felt around the navel but when it became more severe the patient tended to refer it to the epigastrium. A slightly inflamed appendix was more sensitive to acetylcholine than a gangrenous chronic or recurrent one. Therefore in recurrence of appendicitis, sensitivity of the appendix itself, must be lessened.

第一編 血管痛覚に関する実験的研究

(近畿精神神経学会発表昭 24. 6.)

A. 緒言

B. 実験方法及び装置

C. 実験成績及び吟味

- 1) 寒冷血管反応成績判定上の指数の考案
- 2) 頸動脈壁剝出時に於ける変化
- 3) Tetraethylammoniumbromide 注射に依る変化

D. 考察

E. 総括

第二編 皮膚痛覚に関する実験的研究

(近畿精神神経学会発表 昭. 25. 6)

A. 緒言

B. 実験装置及び方法

C. 実験成績

第一章 皮膚痛覚閾値を測定する条件

第一項 身体各部の閾値

実験1 身体各部の閾値測定

第二項 環境と痛覚閾値

実験2 室温に依る閾値の変動

実験3 皮膚温と痛覚閾値

実験4 症 例

実験5 一日経過中の痛覚閾値の変動

実験6 季節に依る痛覚閾値の変動

第三項 局所の血流と痛覚閾値

実験7 局所貧血に依る閾値の変動

実験8 局所鬱血に依る閾値の変動

第四項 自律神経毒と皮膚痛覚閾値

実験9 アドレナリン注射による変動

実験10 アトロピン注射による変動

実験11 T.E.A.B. 注射による変動

第五項 実験成績総括及び考察

第二章 頸動脈種別出と皮膚痛覚閾値

第三章 各種疾患と皮膚痛覚閾値

第四章 放散痛と皮膚痛覚閾値

D. 総括並に考察

第三編 内臓痛覚に関する實驗的研究

(日本外科学会発表昭25, 4, 昭26, 4)

A. 緒 言

B. 実験方法

C. 実験方法に対する吟味

D. 実験成績及び考察

1. 消化管各部の攣縮の模様

2. 消化管各部の痛覚感度

3. 消化管各部の痙痛放散図

4. 虫垂の疼痛

5. 蛔虫症の疼痛

E. 総 括

第一編 血管痛覚に関する實驗的研究

A. 緒 言

試みに手指を寒冷に曝す時、指の皮膚温は一時下降するが、或る程度まで下降すれば、その手指に痛みが起り、この痛みはその温度の下降につれて次第に激しさを増して行く。併し途中から痛みが緩解すると共に逆に次第に温度が上昇し始め之と共に痛みも全く消失する。所が再び痛みが起り始めると間もなく温度は再度下降を示し、以後皮膚温の波動状変化と平行して、温度下降の都度之に僅かに先行して局所の痛みが顕われる。之と同じ反応は凍傷の危険のない冷却、例えば0°C氷水中に手を浸して冷却する場合にもみられる。

さてこの反応は Lewis⁽¹⁾⁽²⁾、Grant⁽³⁾等により詳細な研究が行われ、彼等は之を“Vascular reaction to cold”と呼び、これは生体の寒冷に対する保護作用であつて、Hoyer⁽⁴⁾⁽⁵⁾等の記載した動静脈吻合の開閉反射によつて現われると言つてゐる。本邦に於ては本反応に関して、久野⁽⁶⁾、正路⁽⁷⁾、村上⁽⁸⁾等の報告があり、且つ最近では吉村⁽⁹⁾の詳細な実験もあるが、之等の研究は主として本反応の凍傷抵抗としての意義に着目し、その方面の意義を明かにした点に於て大いに貢献したものと云つてよい。

然るに以上の諸文献にも、その際に現われる疼痛の問題に関しては全く記載をみない。私は本反応が Grant、吉村等の言う如く、寒冷に依り血管が反射的に拡張して血液循環量を増減するために現われる温度反応であることに着目し、その際に顕れる疼痛に関して

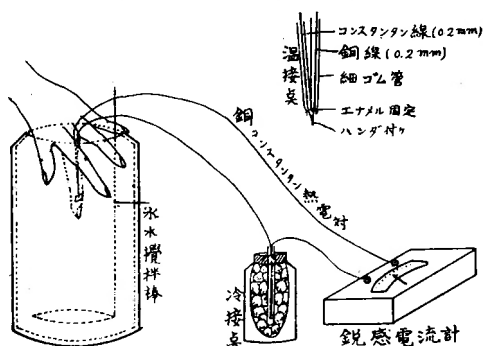
詳細に観察した所、極めて軽度の疼痛は或る温度以下になれば絶えず存在するが、時に皮膚温の波動状変化に際して、その温度下降に数秒先行して疼痛が激甚となり、逆に温度上昇に数秒先行して疼痛が緩解することを知つた。然るに一方吉村、飯田⁽¹⁰⁾がプレスチグモグラフを用いて行つた実験に依れば、本反応中皮膚温の波動状変化に4~12秒先んじて指容積の変化があり、しかもこの指容積変化は皮膚表在の細小血管の拡張又は収縮に依るものである点を示しているのので、従つてこの寒冷血管反応の際にみられる疼痛は、その指の細小血管の収縮及び拡張に密接な関係のあることがわつたのである。而もこの際氷水中に浸した指の皮膚表面知覚は刺針で検すると他側の指に比べて決して過敏ではなくむしろ鈍麻しているのである。

以上よりして本反応の消長を検し、その曲線の特徴を数値的に現わすならば、それがその指の主として血管に關係する自発痛の消長を数値的に示す一方策たり得ることを知つた次第である。

B. 実験方法及び装置

寒冷血管反応を如何なる部位、温度、時間で検するかは種々問題があるが、我々は左中指の末節背面に Lewis 型熱電対を絆創膏で貼布し、之をワセリンで防水した上で、根元まで0°C氷水中に30分間浸し、電位差計に現われる皮膚温の変化を1分毎に追跡記録した(図1参照)。

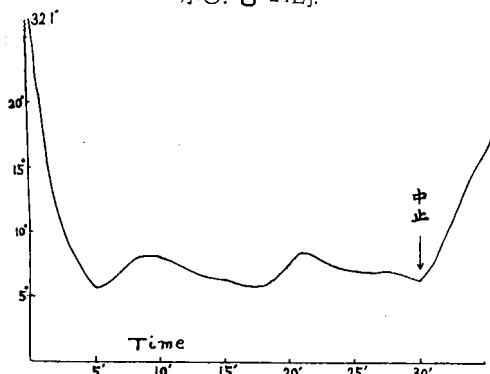
図 1. 寒冷血管反応測定装置



C. 実験成績及び吟味

1) 寒冷血管反応成績判定上の指数の考案

0°C氷水中に於ける左中指皮膚温の測定温度を曲線に示すと第2図の如くなる。この曲線を比較すると、

図 2. 寒冷血管反応
小O. 合 24Lj.

その際に現われる疼痛の強さを比較し得るわけであるが、曲線を総合的に比較観察する事は甚だ複雑困難であるので、整理上その曲線の特徴をつがみ一定の指標を立てることとした。

この特徴として私は i) 反応中の平均温度 ii) 最初に反応を発現する温度 iii) それ迄に要した時間及び iv) 検査中の最低温度と反応を示して昇り得た最高温度との間の温度差の4項目を選んだ。

更に私は実験成績を通覧して、各項目を5点に分け第一表に示す様な指数を作製して実験成績整理上の一指標とした。

2 頸動脈袼剔出時に於ける変化

表 1 寒冷血管反応指数採点基準

項目 \ 点数	1	2	3	4	5
平均温度	2°以下	4°	7°	10°	10°以上
發現温度	1°以下	3°	4°	10°	10°以上
發現時間	14分以上	14分以下	8分	5分	3分
反應温度差	1°以下	4°	8°	10°	10°以上

頸動脈袼剔出術が近年種々な疾患に施行せられ、この手術作用の本態に関しても多方面から検討されているが、その中、本手術の鎮痛効果に関しては、血管、内臓等の痛覚に対する作用なりと考えるもの、及びそれのみではなく、体表の知覚に対する作用をも含むと考えるものがある。我々は本手術が、特発性脱疽、Raynaud 氏病等の四肢末梢血管の病変を伴う疾患の疼痛を緩解する効果を示すことに着目し、同じ末梢血管の反応である寒冷血管反応の際にみられる疼痛に対してこの手術の及ぼす影響を検した。

手術施行前及び術後約10日間に亘つて観察し、その成績は第3図の如く著明な変化を示したが、全症例を私の寒冷血管反応指数に依つて示すと第2表の如くになった。尙対照として結核性頸部淋巴腺(3例)剔出手術前後の成績を採つた。

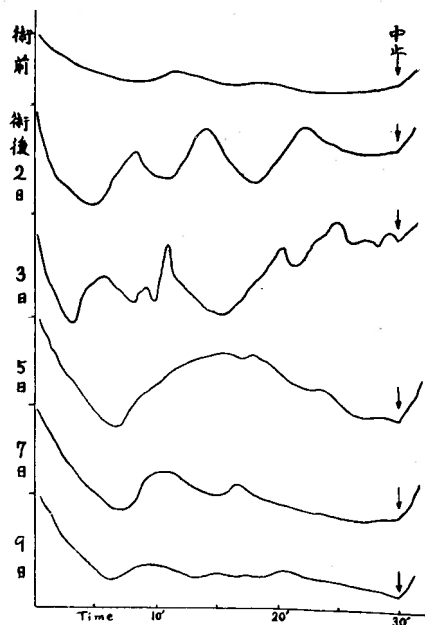
図 3. 寒冷血管反応の消長(頸動脈袼剔出)
西口. 早. 43Lj. Gelenk rheuma.

表 2 頸動脈縫別出時に於ける寒冷血管反應指數

No.	症 例	年令性	病 名	術側	経過	術前	術後 第1日	2	3	4	5	6	7	9	11日
1	西 口	43早	多發性關節 ロイマチス	右	輕快	13		17	18	17	15		15	14	
2	〃	〃	〃	左	輕快	14		16	16	14		13		14	13
3	櫻 谷	47合	特發性脱疽	右	輕快	5	11	10	9	8	12		9	10	7
4	〃	〃	〃	左	輕快	7	15		8	9	6	5	5	5	
5	東 光	55合	胃 潰 瘍	右	不變	7		8	9	8		9	9	7	7
6	〃	〃	〃	左	不變	7	7	11	9	8		7	7		
7	酒 井	48早	氣管支喘息	右	輕快	7	12		13		12	14	14		
8	〃	〃	〃	左	〃	11	13			15		14	15		
9	德 田	20合	特發性食道 擴張症	右	不變	8	10	11	9	10		9	8		
10	〃	〃	〃	左	〃	8	9	8	10		7	8		8	7

對 照

1	小 寺	24合	結核性頸部 淋巴腺炎	左	全治	10	11		11		8		10		
2	〃	〃	〃	右	全治	10	10		12		12		10		
3	金 木	20合	〃	左	全治	9	10		10		9		11		9

表示の如く寒冷血管反應は對照例に比べて術後第1乃至3日目頃が最も顯著で、その後次第に弱くなり約10日後には殆んど術前値に復する傾向を示した。

3) Tetraethylammonium bromide

注射に依る変化

Tetraethylammonium bromide (T.E. A. B.) は、自律神経系 of 神経節に対して遮断作用を有するので近年臨床的に應用されているものであるが、本劑の寒冷血管反應に及ぼす影響を検してその鎮痛作用を検討した。

表 3 T. E. A. B. 注射時に於ける寒冷血管反應 (指數)

番號	症 例	年 令 性	病 名	注 射 量	注射前	注射後
1	中 村	16 合	甲 狀 腺 腫	10% 3.5cc (靜)	5	9
2	佐 宗	32 早	腹 部 神 經 症	10% 2cc (皮下)	12	14
3	東 光	56 合	胃 潰 瘍	2% 1cc (皮下)	7	5
4	今 井	20 早	レイノー氏病	10% 5cc (靜)	9	12
5	德 田	20 合	特發性食道擴張症	10% 5cc (靜)	9	11
6	齋 藤	35 合	脱 疽	10% 3.5cc (靜)	8	11
7	山 崎	32 合	脱 疽	10% 3.5cc (靜)	7	9

對照 (生理的食塩水注射)

1	小 寺	24 合	頸 腺 結 核	5cc	7	7
2	粕 谷	30 合	尿 道 下 裂	5cc	9	8
3	今 井	20 早	レイノー氏病	5cc	7	8

先づ患者の右（又は左）中指に於て反応を検した後に、次いで T.E.A.B. の種々量を静脈内又は皮下に注射して、約5分後に反対側の左（又は右）中指で検査した。この成績を寒冷血管反応指数で示すと第3表の如くなる。尙対照としては同量の生理的食塩水を静注した。

表示の如く少量の皮下注射の場合に反応の減弱したもの1例を除き一般には反応が顕著となるのである。従つて同時に T.E.A.B. は明かに寒冷血管反応に於ける自発痛を減弱せしめる傾向を示したのである。

D. 考 察

寒冷血管反応が血管反射に依り起る事は Lewis⁽¹⁾ の認める所であり、彼は種々実験的に検討の上、本反応は軸索反射により起るものであつて、寒冷刺激により皮膚組織にヒスタミン様物質を生じ、之が知覚神経を刺激して血管拡張反射を来すと言つている。併し呉⁽²⁾ は皮膚血管拡張神経は脊髄後根を通過する脊髄副交感神経に属する事を主張し、純知覚神経繊維の血管拡張作用介入を否定している。又之等の神経の作用機序に関しては一般に H. Dale⁽³⁾ 等の業績に依つて神経末端に発生するアセチルコリンのような物質により血管拡張が起ると考えられている。吉村等⁽⁴⁾ は知覚神経切離後の患者に就いて検討した結果、本反応は神経性反射によるものと考えた。即ち末梢血管の1ヶ所に機械的又は温熱刺激を与える時は、他の部の末梢血管に反射的拡張を認める事から、本寒冷血管反応はこの種の反射弓を経て発現し、知覚神経は生理的狀態では本反応を促進するものとして従来の軸索反射を用いずに説明している。

此の説に従つて今我々の野動脈袼剔出時の実験結果を検討すると、先ず第一に本手術に依つて知覚が低下するとすれば、血管反応は却つて現われ難くなる筈であるが事實はこれと一致しない。次に末梢血流の増加、或いはアセチルコリンの増加、其の他の術後に変化を来した液性因子による影響を考えると、寒冷に対して温度が下り難い事實の説明としては適當であるが、斯る寒冷への抵抗が反射的に著明な波動を畫くという点は十分に説明し得ない。随つて本手術は血管の収縮中枢に術後一過性に緊張低下を招来し、其の結果 Spasmus が除かれて本反応が積極的に現われ易くなつたものと理解され、此の事實は特発性脱疽に対する本手術の結果に就いて重要な意義を有するものである

う。

次に上膊部を「エスマルヒ」駆血帯で緊縛し、その配下領域に貧血を起させた後に、この領域に Hardy 装置を用いて皮膚表面痛覚の閾値を測定した所、明かに閾値の上昇即ち知覚の鈍麻を示した。この事実から、1) 寒冷血管反応の際に見られる皮膚表面知覚鈍麻は、恐らく局所血管の痙攣に由来する貧血も関与するであろうと考えられる、2) 尙又特発性脱疽、Raynaud 氏病及び栄養衰弱した者の場合は正常人よりも反応は極めて現われ難く、且つ疼痛も持続性であり、特に特発性脱疽の如きは冷却せざる同側の他の指にも時を同じくして軽度ながら自発痛を生じ、3) その痛みは特に潰瘍を形成している指に強く、而もその際指表面の皮膚知覚は実施前より鋭敏ではない。4) 氷水中に浸した被検指を実験後急に温湯の中に入れると、数秒で全く絶え難い程激甚な膊動痛を伴う。5) 野動脈袼剔出術による自律神経（血管収縮）中枢の緊張低下、及び T.E.A.B. に依る自律神経節遮断作用の如き自律神経系に加えられた侵襲によりこの疼痛も減少する。

以上の点からして、この反応に於いてみられる自発痛は、血管痛即ち内知覚又は固有知覚 (proprioceptive) の刺激に依つて誘發されるものと考えの方がよいであろう。而して反応中、温度下降時にみられる自発痛は単に末梢血管平滑筋の痙攣性収縮そのものから来るものか、或いは之により惹起される組織の窒息又は急性貧血のみならず、更に何らかの要素例えば Lewis の言う Histamin 様物質の蓄積によつて起るのではあるまいか。之に対して温度上昇時の疼痛は激甚な膊動痛であるが、之は Histamin 様物質の蓄積した組織に対して末梢血管の急激な拡張に伴う圧力が及ぶ時の疼痛と考へべきものではあるまいか。

更に反応中疼痛が隣接せる指に感ぜられる事は、かかる血管痛覚を司る神経繊維が互に末梢に於て重複支配 (Overlapping) の形をとることを推定せしめる一つの証左であらう。

E. 総 括

1) 寒冷血管反応にみられる疼痛を末梢血管痛と考え、本反応の指数を考案してその疼痛の消長を数値的に示し比較検討を便にした。

2) 特発性脱疽、Raynaud 氏病では寒冷血管反応は現われ難く疼痛も強い。

3) この反応に於ける疼痛は頸動脈袢剔出術, T.E. A.B. 投与等により緩解される。

4) 頸動脈袢剔出術の鎮痛効果は結局自律神経中枢の緊張低下によるものと考え度い。

5) . 寒冷血管反応中隣接する指に軽度ながら疼痛の感ぜられる事から、血管知覚繊維は末梢に於て2つ以上の脊椎断区から重複支配を受けていると考えられる。

第二編 皮膚痛覺に関する實驗的研究

A. 緒 言

感覺としての疼痛の研究には先ず痛覺閾値を決定する事が必要である。従来皮膚に痛みを生ずる刺激の強さを測定する方法は種々と報告されているが、結局機械的⁽¹⁾⁽²⁾電氣的⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾⁽⁶⁾熱量的⁽⁷⁾⁽⁸⁾⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾⁽¹²⁾に三大別される。尙この他に化學的⁽¹³⁾に痛みを起すことが出来るが、之の刺激の強さを測定する方法は未だ報告をみない。之等の発痛法の内て現在痛みの閾値測定法として簡便にして正確、且つ繰返し測定し得る点に於いて結局 Hardy の輻射熱による方法が最良のものであろう。

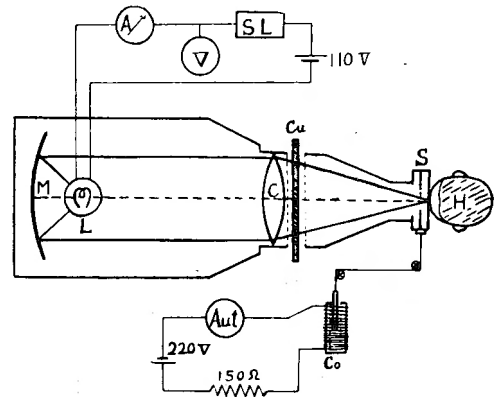
本装置は強い光源より發する輻射エネルギーを反射鏡及びレンズに依つて収斂して皮膚面に照射する方法である。その後 Shilling, Musser⁽¹⁴⁾等は前額部で、又恩地⁽¹⁵⁾は前膊部で實驗した結果、この cutaneous Pain に二種類ある事を認めた。即ち第一の痛みは輻射量が漸次増加して熱い感じの中に痛みが初めて混入して来る際のもので、部位感のはつきりしたものである。第二の痛みは輻射量が尙増加してチクリと針で刺す様な強いもので思わず反射的に手を動かしたり、顔をしかめて言葉を發する如き局在の広いものである。前者を痛覺感受閾値 (Pain perception threshold), 或いは第一の痛み (First pain), 後者を痛覺反射閾値 (Pain reaction threshold), 或いは第二の痛み (Second pain) と名づけた。

私はこの Hardy 装置の一部を改良して臨床的實驗を行い、身体の如何なる部位が如何なる条件下にあつて或いは如何なる疾患に際して、過敏又は鈍麻を來すものであるかを先ず數値的に表現し、且つ關聯痛 (Referred pain) をも數値的に表現して臨床的診斷の一助にし度いと考へた。

B. 實驗裝置及び方法

痛覺閾値を測定する装置は第4図に模型的に示した。即ち Hardy の考案した輻射熱による皮膚表面痛覺閾値測定装置の原理に依り、之を部分的に改良したも

圖 4 痛覺測定裝置



のである。

光源(L)は100W 白熱タングステン電球、之と電源(110V)との間に電圧調節器(SL)を入れ、且つ電流は島津の精密級電流計(A)に依つて測定した。之により電源電圧の時間的変動を顧慮する事なく隨時測定し得た。光源よりの輻射線は反射鏡(M)及び大型レンズ(C)に依つて収斂され、シャッター(S)を通して直径3cmの円窓の間から被検者の皮膚面に輻射される。シャッターは写真機用大型シャッターを用いて自動的スイッチにより3秒間だけ開く様にした。即ち別の電源(220V)を用いて自動的スイッチに電流が通じている3秒間のみ吸込コイル(Co)の鉄心棒を引き、之が絹糸によつて滑車を通じてシャッターを開く仕組みである。自動スイッチの電流が切れた瞬間にシャッターは閉ぢることになる。このシャッターの工夫により測定技術を極めて簡便にすることが出来た。光源からの輻射熱は強烈でシャッターの黒い薄膜は焼け切れてしまう怖れがある為、途中に自由に取らず出来る遮光板(Cu)を入れて検査時のみ光線を通す様にした。之等の装置全体は鉄製函に収め固定し位置の変動を皆無として正確を期し、且つ之を太い鉿線で空中に吊して運搬等を便ならしめた。尙測定部位の輻射熱は、銅コンスタンタン熱電対を装置した直径3.5cmの薄い銀板に煤を黒く塗り、之を測定部位に吊して輻射熱の

比較的数値を知ることにした。Hardyはラヂオメーターを用いて輻射熱を gm. cal. sec./cm² で示しているが、私は適当なラヂオメーターの入手が困難であつた為に、以上の方法を採用したのである。

測定方法としては、測定部位を墨汁で真黒に塗り充分乾燥させた後に測定位置に置く。之に3秒間輻射し、被検者はその感覚を報告する、若し疼痛が感じられなければ30〜60秒後に光源の電流を僅かに増して再び繰返した。之を繰返す中に初めて痛みが僅かに感じられる様になる。この時の電流計の読みを測定すれば、之が痛みの発する最少刺激閾である。次に電流の強さを尚強くする中に被検者は遂に痛みに耐え得られなくなり反射的に手又は身体を動かし或は顔をしかめたりし始める。私は Shilling の分類した様に前者を第一の痛み又は痛覚感受閾値 (Pain perception threshold) 後者を第二の痛み又は痛角反射閾値 (Pain reaktion threshold) と称えることにした。

C. 実験成績

第一章皮膚痛覚閾値を測定する條件

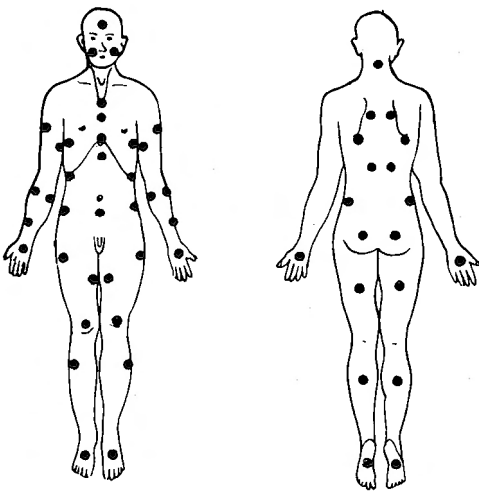
Hardy 装置による皮膚痛覚閾値が果して如何なる条件下に於いて変動し、又身体各部は如何なる閾値を示すかを先ず検討した。

第一項 身体各部の閾値

実験 1. 身体各部の閾値測定

被検者は何れも京大病院インターン生 9 名を室温 22℃ の下に全裸となし、第 5 図に示す如く測定部位(全

圖 5 痛覚測定部位



身で55ヶ所)を墨汁で真黒に塗り、30分後墨汁は乾燥し且つ室温に依る体温の変化が略々一定になるのを待つて測定した。四肢、軀幹ではいずれも相対点で測定し、その平均値を取つた。測定した9名の平均値は第4表の様になつた。尚前額部の閾値を標準 (0) として各部の閾値を百分比で示した、之の表では (+) の値の多い程鈍感であり、(-) の値の多い程鋭敏である。

表 4 身體各部の痛覚閾値

部	位	閾値	%	部	位	閾値	%
頭部	前額	23.9	0	上肢	上膊外	26.7	+ 11.7
	額	24.7	+ 3.3		上膊内	22.7	- 5.0
	後頸	21.2	+ 1.2		前膊上外	30.9	+ 29.3
胸部	上胸	22.6	- 5.4	下肢	前膊上内	23.8	0
	中胸	21.7	- 9.1		前膊下外	29.1	+ 21.7
	剣狀突起	22.4	- 8.3		手背	29.6	+ 23.8
腹部	側胸	21.4	- 10.4		手掌	28.9	+ 20.9
	心窩	19.5	- 18.3	下肢	大腿外	24.6	+ 2.9
背部	上側腹	21.0	- 11.7		大腿内	21.9	- 8.9
	下腹	19.8	- 17.1		大腿後	26.3	+ 10.0
	下側腹	21.4	- 10.1		膝蓋	38.1	+ 59.4
背骨部	肩胛骨間	21.7	- 9.1	下肢	下腿外	31.5	+ 31.8
	肩胛骨下	23.6	- 1.2		下腿後	29.8	+ 24.7
	背中央	22.7	- 5.0		足背	34.8	+ 45.6
腰部	側腰	22.6	- 5.4		足趾	41.8	+ 74.6
	臀部	30.7	+ 28.4				

%欄の数値は前額の數値に對する變動を百分率にて示したもので+は閾値増加、-は同じく減少を意味する。

実験成績小括。1) 四肢に比して軀幹は一般に鋭敏である。2) 軀幹では腹壁、胸壁、背部、頭部の順に鋭敏であり、四肢では、足部、下腿、前膊部の様に末梢の方が特に鈍感であり、足趾、足背、膝蓋部、臀部は最も鈍感である。3) 大腿内側、上膊内側は各々その部の外側に比し明かに鋭敏である。

以上から一般的に皮膚の厚い部は痛覚が鈍感であり、逆に薄い部は鋭敏であるという事が考えられる。

第二項 環境と痛覚閾値

實驗 2. 室温に依る閾値の変動

皮膚痛覺を比較検討するに際して、その測定部位によつては環境により閾値に變動を生ずることに気づき、先ず室温との關係をみた。被檢者として研究室員 5 名を選び且つ測定部位として前額部と前膊部を選んだ。それは文献⁽²⁸⁾に依れば着衣のままで室温 15°C の低下の際には、手背に於いては 10.5°C の低下を示すのに対して前額部は僅かに 2°C の低下を示すのみであつて、四肢末端部に比べて前額部は極めて皮膚温の安定した部位だからである。實驗成績は第 5 表に示した如くである。

表 5 室温と痛覺感受閾値

	氏 名	年 令 性	月・日	室 温	前 額	前 膊
1	畦 地	20 合	2・16	8.5°C	24.2	46.9
			3・10	11.3°C	24.2	44.5
			5・16	20.0°C	21.5	38.0
			9・12	31.0°C	22.9	31.0
2	千 原	27 合	2・23	11.7°C	22.9	38.0
			5・10	18.0°C	20.1	27.8
3	土 橋	23 合	2・17	10.5°C	27.8	48.0
			2・22	11.0°C	27.8	49.7
			5・16	20.0°C	21.5	26.0
			9・12	31.0°C	22.9	29.1
4	橋 本	20 合	3・8	11.0°C	31.0	46.9
			9・12	31.0°C	27.8	30.0
5	大 場	32 合	2・15	13.0°C	24.2	38.0
			2・20	14.0°C	24.2	42.0
			5・10	17.0°C	22.9	31.0
			9・4	31.0°C	21.5	24.2

實驗成績小括。皮膚痛覺感受閾値は室温に依り影響を受ける。即ち前額部の様に室温の変化による影響の少い部位では、その變動も僅少であるが、前膊部の様に外界の温度変化の影響を受け易い部位では、その閾値の変化は極めて大である。即ち室温が高くなるにつれて閾値は低くなる。

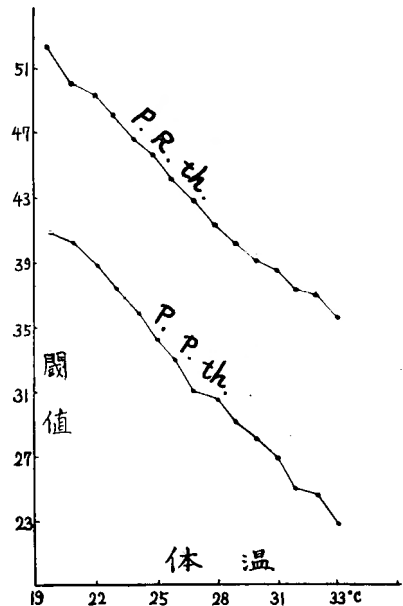
實驗 3. 皮膚温と痛覺閾値

實驗 2 の結果から痛覺閾値は、検査局所の皮膚温の

變動により影響を受けるものと考え、研究室員 11 名を選び次の實驗を行つた。

前膊部を乾熱孵卵器の中に一定時間入れて検査局所の皮膚温を上昇させ、之を銅コンスタンタン熱電対を用いて測定した後、その部の痛覺閾値を測定し、實驗成績の一部は第 6 表に示した。更に全員の測定平均値を圖示して第 6 圖を得た。

圖 6 局所體温と痛覺閾値 (平均)



實驗成績小括。皮膚痛覺は感受閾値、反射閾値共に検査局所の皮膚温の変化により極めて著明な變動を示す。即ち局所皮膚温の上昇は閾値を著明に低下させる。随つて四肢の如く体温の變動の著しい部の測定は、必ずその部の皮膚温を明記して閾値を測定しなければ意味がない。逆に個人の閾値を比較検討するためには、前額部の様にその皮膚温変化の少い部を選ぶべきものである。

次に私はこの實驗にみられる閾値の變動が一時的に外部から局所が温められた為に起るものではなくして、真に局所の皮膚温の変化による影響であるという点を立証せんとして、次の症例について實驗を行つた。

實驗 4. 症例。

病名、右上膊神経神経難腫、50才、早。右側の前膊及び手背は針で検すると他側に比べて何等の知覺異常を認めない。然し明かに他側に比し皮膚温度が高い。

表 6 皮膚温と痛覺閾値

No.	氏 名	性年令	皮膚温	痛覺受閾	痛反射閾
1	名 出	23 合	20.°0	44.6	58.8
			26.7	40.2	51.4
			29.5	35.0	46.3
			34.0	25.2	38.0
2	相 澤	28 合	23.°8	31.5	44.6
			28.9	20.3	36.7
			30.6	19.0	32.9
3	石 野	24 合	19.°9	43.1	51.4
			25.0	35.0	44.6
			27.2	29.7	41.9
4	長谷川	25 合	17.°0	49.7	67.0
			26.7	38.5	46.3
			33.0	24.2	38.5
5	山 村	28 合	20.°4	41.9	49.7
			26.7	29.7	40.2
			29.5	26.0	35.0
6	大 村	27 合	16.°5	38.5	49.7
			27.2	29.7	40.2
			32.0	19.0	33.2
7	横 川	27 合	20.°0	40.2	49.7
			27.7	26.0	38.5
			29.5	21.7	35.0
8	松 本	18 早	18.7	38.5	48.0
			25.0	31.5	43.1

表 7 右上膊神經神經腫症の皮膚温と痛覺閾値の關係

部 位		健 側 (左)		患 側 (右)	
		皮膚温	痛覺受閾	皮膚温	痛覺受閾
手背	拇指側	29.°5C	35.0	30.°0C	30.7
	中 央	27.°0	30.7	28.°7	28.0
	小指側	28.°1	31.3	28.°4	31.5
前膊	末梢外側	26.°8	38.5	29.°3	28.0
	中央外側	29.°0	23.0	29.°0	20.3
上膊中央外側		30.°0	23.0	30.°0	23.0

又上膊部は両側に温度差は認められない。実験成績は第7表に示す如くで即ち健側の閾値は皮膚温の高い患

側に比較して一般に高い値を示している。

本症例は正中神経に生じた神経鞘腫であつたが為本人は特に Paraesthesia の様な訴えもなかつたので一応参考資料としてよいと思う。

実験5. 一日経過中の痛覺閾値の変動

一日の経過中に於ける室温及び体温の変化が、Hardy 装置による痛覺感受閾値に影響するか否かを檢した。被檢者として研究室員5名を選び、その前額部に於いて測定した。読書、事務の様な非筋肉労働を行わせ、食事を平常通り朝7時、昼12時半、夕5時半に摂つての実験成績は第8表に示した。

表 8 一日経過中の痛覺感受閾値の消長

No.	氏名	年令性	午前10時	正 午	午後4時	午後6時	午後8時
1	畦地	20合	24.2	26.0	27.8	26.0	26.0
2	土橋	23合	22.9	21.2	26.0	26.0	24.2
3	大場	32合	22.9	24.2	22.9	22.9	24.6
4	橋本	20合	26.0	27.8	29.4	26.0	26.0
5	粕谷	25合	25.0	26.0	27.0	26.0	26.0
平 均			24.	25.6	26.6	25.5	25.5
百 分 比			0	+6.6	+10.8	+6.2	+6.2

註 測定部位は前額部

即ち午前の値に比し午後は一般的に閾値の上昇を認めるが、その差は僅少であつて略々実験誤差範囲内にあるものと考えてよい。

実験6. 季節に依る痛覺閾値の変動

季節による気温の高低及び皮膚の状態が果して痛覺閾値に変化を及ぼすか否かを檢した。研究室員5名を選び二月より翌年一月に亘る一ケ年間に、前額部に於いて測定した。測定時間は就れも午前10時より正午迄の間に、室内作業をしている状態で実験し、実験成績は第9表に示す如くである。

即ち夏季は閾値の低下を示す傾向を認めるが、その影響は極めて少く略々実験誤差範囲内にあるものと考えてよい。

第三項 局所の血流と痛覺閾値

実験7 局所貧血に依る閾値の変動

上膊部を血圧測定用マンセットで巻き、内圧を最高血圧より稍々高く10分間保ち、前膊部の痛覺を測定した。実験成績は第10表に示す如くである。

局所の貧血は明かに痛覺感受閾値を上昇せしめる。

表 9 季節による痛覺感受閾値の變動

No.	氏 名	年令性	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1	畦 地	20 合	26	26	28	25	24	24	24	24	24	25	25.6	26
2	土 橋	23 合	24	23	23	20.3	23.4	23	22	23	23	24	24	24
3	大 場	32 合	27	26	24	26	24	24	23	23	22	23.5	24	25
4	橋 本	20 合	27	28	28	25	28	25	25	24	25	26	26	28
5	粕 谷	25 合	26	25	25	24	24	23	23	22	23	24	25	25
平 均			25.8	25.6	25.6	24.0	24.8	23.8	23.4	23.2	23.4	24.5	24.9	25.6
百 分 比			0	-0.8	-0.8	-6.9	-3.8	-7.7	-9.0	-10.0	-9.0	-5.4	-3.5	-0.

註 測定部位は前額部

表10 局所血流と痛覺感受閾値

No.	氏名	年令性	前	血流	5分後	10分後	中止 5分後
1	數藤	20合	36.5	貧血	+ 9.6	+ 11.0	+ 4.1
				鬱血	+ 9.6	+ 10.9	+ 4.1
2	山本	27合	31.0	貧血	+ 10.3	+ 17.7	+ 2.6
				鬱血	+ 10.3	+ 24.2	+ 2.6
3	橋本	20合	33.0	貧血	+ 10.6	+ 8.5	+ 2.4
				鬱血	+ 9.7	+ 10.6	+ 2.4
4	畦地	19合	29.4	貧血	- 5.6	+ 6.0	0
				鬱血	- 5.6	+ 5.0	0.
5	土橋	23合	29.4	貧血	+ 12.2	+ 12.2	- 5.4
				鬱血	+ 14.9	+ 12.2	+ 5.4

実験 8. 局所鬱血に依る閾値の變動

上膊部を血圧測定用マンセットで巻き、その内圧を最低血圧より少々高く保持し、10分間の経過を前膊部

で測定した。実験成績は実験 7. と共に第10表に示した。

即ち局所の鬱血は明かに痛覺感受閾値を上昇せしめる。

以上の兩実験結果から組織の血流減少はその皮膚組織の外來刺激に対する知覺過敏を招来せず逆に鈍麻を來すことを知つた。

第四項 自律神経毒と皮膚痛覺閾値

Hardy は Morphine の鎮痛効果を本装置によつて測定しているが、Morphine 投与前に1000倍アドレナリン 1 兎を皮下注射すると、その鎮痛効果は通常の程度にしか達しなかつた事を認めている。私はアドレナリン其の他の自律神経毒が直接皮膚痛覺に如何様な変化を与えるかを檢した。

実験 9. アドレナリン注射による變動

実験 10. アドロピン注射による變動

実験 11. T.E.A.B. による變動

以上 3 実験の成績は次々第11, 第12, 第13表に示した。

表11 1000倍アドレナリン皮下注射による痛覺閾値の變動

No.	氏 名	年令性	量	痛 閾	前	5'	10'	20'	30'	40'	50'	60'
1	堀 井	25合	0.7	P.P. th.	33.2	33.2	32.5	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2
				P.r. th.	38.5	35.0	36.7	37.4	37.8	37.8	38.5	38.5
2	橋 本	20合	0.7	P.P. th.	29.7	27.9	28.9	28.2	29.7	30.7	30.7	29.7
				P.r. th.	35.0	33.2	35.0	35.0	35.0	35.3	35.0	35.0
3	畦 地	19合	0.8	P.P. th.	28.9	28.2	27.9	27.9	27.5	28.6	28.6	28.9
				P.r. th.	41.9	40.2	39.5	38.8	38.5	38.5	40.2	41.9

4	牧 野	20早	0.6	P.P. th.	22.9	22.4	22.2	21.7	22.4	22.7	22.7	22.7
				P.r. th.	27.9	28.6	27.1	26.8	27.5	27.9	28.9	28.6
5	櫻 谷	47合	0.9	P.P. th.	42.4	42.6	42.9	43.1	43.4	46.3	46.9	44.6
6	西 口	43早	0.6	P.P. th.	51.4	51.4	49.7	49.7	51.4	51.4	51.4	51.4

表12 アトロピン皮下注射による痛覺閾値の變動

No.	氏 名	年令性	量	痛 閾	前	10'	20'	30'	40'	50'	60'
1	堀 井	25合	0.8	P.P. th.	31.5	31.5	31.5	31.5	31.5	31.5	31.5
				P.r. th.	38.5	41.9	38.5	38.5	39.1	39.1	38.5
2	名 出	23合	0.9	P.P. th.	33.6	35.0	34.6	34.3	33.9	32.9	31.5
				P.r. th.	43.1	46.3	48.0	45.9	45.9	45.9	43.1
3	岩 井	25合	1.0	P.P. th.	29.7	29.7	30.4	30.4	30.7	30.7	30.0
				P.r. th.	40.2	39.1	40.5	41.3	40.2	40.2	39.1
4	土 橋	23合	1.0	P.P. th.	31.5	33.9	33.2	34.3	35.0	33.2	32.5
				P.r. th.	38.1	39.1	39.5	38.8	40.2	39.5	38.5
5	中 西	24合	1.0	P.P. th.	32.2	33.2	33.2	33.9	32.5	36.0	33.2
				P.r. th.	40.2	41.3	40.2	42.1	40.5	41.9	40.8
6	西 口	43早	0.7	P.P. th.	51.4	51.4	51.7	52.0		51.7	51.4

表13 10% T. E. A. B 5cc 静注による痛覺閾値の變動

No.	氏 名	年令性	部 位	痛 閾	前	5'	10'	20'	30'	40'
1	堀 井	25 合	前 膊	P. P. th.	31.5	30.7	30.4	31.5	32.9	32.9
				P. r. th.	38.5	37.8	36.7	38.1	37.8	37.8
2	山 岡	40 合	前 膊	P. P. th.	36.7	40.2	38.5	36.7	38.5	38.5
				P. r. th.	43.1	46.3	44.6	44.6	43.4	43.1
			前 額	P. P. th.	27.9	28.2	27.9	27.9	27.9	27.7
				P. r. th.	36.7	38.5	38.5	36.7	36.7	36.5
3	藤 岡	28 合	前 膊	P. P. th.	35.0	36.0	36.7	36.0	35.7	35.3
				P. r. th.	44.6	45.0	47.3	46.3	44.6	44.8
			前 額	P. P. th.	27.9	28.1	29.7	29.7	27.9	27.9
				P. r. th.	36.7	36.0	35.0	35.0	35.0	36.0

之等の成績を通覧すると、痛覺感受閾、反射閾共にその変動は極めて僅少であつて之等の消長は結局実験誤差範囲内にある。即ち自律神経毒の一時的な影響は、皮膚痛覺閾値に対して有意なる閾値の変動を及ぼ

すものとは考えられない。尙アドレナリン注射で閾値が不変であることは Chapman⁽²⁹⁾、恩地⁽³⁵⁾ 等も最近報告している。

第五項 実験成績総括及び考察

以上の實驗から總括的にみると、皮膚痛覺閾値を測定するに當つては、結局室温、局所皮膚温、或いは局所の血流の変化等の諸条件が最もその閾値に影響を与えるものであることが解る。またその閾値の変動が局所皮膚温の変化の少い部では少く顧われる事は、局所の皮膚温が最も大なる影響を与えるものである事を示している。更に自律神経毒による一時的身体の変調は皮膚痛覺閾値に有意な影響を及ぼし得ないものと考えられる。

一体 Hardy 装置を用いて痛覺閾値が数字的に現われ得ることは、勿論それ自体甚だ興味ある問題と言わねばならぬが、尙之が身体精神的変調に際してその前後を比較し得る点、或いは他人との比較が出来るといふ点に最もその興味の焦点があると思う。而も之等の比較に當つては、以上の實驗結果からして無条件にその結果のみを言々することは如何に危険であるかを知らねばならぬ。即ち一日経過中に於ける変化、季節による変化、或いは自律神経毒の一時的消長による変化は、さまで重視しなくてもよいのであるが、室温、局所皮膚温及び局所血流の変化等は、必ず考慮されなければならない問題である。即ち軀幹に比べて四肢は之等の条件の変化の影響を極めて受け易く、しかもその着衣によつて、この軀幹の皮膚温も容易に変化を來して甚だしく變動の多いものであるから、比較検討の好適部位としては斯る影響の最も僅少な前額部を選ぶのが安全である。若し四肢に於いて測定し、その値を比較検討するならば、その局所皮膚温を必ず測定すべきであり、又その血流を阻害する様な因子を極力避けるよう注意しなければならない。即ち嚴冬期に袖をまくつて裸にした前膊を挙揚した位置で相当時間かゝつて測定するが如きは絶対に避けねばならぬものである。

第二章 頸動脈袼剔出と皮膚痛覺閾値

近年頸動脈袼剔出術が種々な疾患に應用されて、その効果に關しても種々な假説が称えられている。而も一時的にせよ特發性脱疽の痛み、胃潰瘍の痛み、或いは不治の状態の内臓癌の intractable pain, Causalgia の痛み等迄も除き得ることが臨床的に觀察されている。然るに之等の除痛機序の説明は今日迄全く憶測を出でないのであるが、一般に本手術の効果の本態は間脳にある植物神経中枢の刺激閾値の上昇にあるとし、随つてその鎮痛効果に關しても、内臓や血管等の Visceral pain が主であつて、皮膚痛覺は直接的には關係がないと考えられていた。

然るに恩地⁽²⁾は調圧神経切断術後の疼痛刺激閾値の変動を追求するに當り、Hardy 装置を用いて前膊部に於いて皮膚痛覺を檢した結果、術後7~10日後に痛覺感受閾値、反射閾値等が共に著明に上昇するを認めて、その調圧神経切断術が内臓痛のみならず体制痛覺の閾値をも著明に上昇せしめることを認めた。そこで我々も亦頸動脈袼剔出術が皮膚痛覺閾値を果して変化せしめるものであるか否かを本装置を用いて追試實驗した。

被檢者としては京大外科第2講座の各種入院患者を選び、その対照として頸腺結核で頸部淋巴腺剔出術を施した患者を用いた。手術後の痛覺閾値を測定すると、前膊部や下腿ではその実測値は術前値に比して高低種々で、その変化が不明瞭なるが如き成績を得た。然るに同時に測定した局所皮膚温を參照してその閾値を補正し、之を術前実測値と比較して百分比をもつて示すと第14表の如くなつた。

即ち皮膚温の差の僅少である前額部ではその実測値と術前値との差は極めて僅少で實驗誤差範圍内にあり、且つ四肢では術後2~4日間は閾値が低下の傾向を示すものが多い。併しこの傾向は本手術に特有なものではなく、対照の頸部淋巴腺結核手術例にも見られる傾向である。

以上我々の實驗結果は恩地と同じ装置を用いての實驗結果であるが、その成績には兩者の間に相當の相違がある。この点に就き検討すると、恩地は頸動脈袼を切除しない單なる調圧神経切断術を行い、我々は頸動脈袼切除を行つていたので、兩者間に多少の差異が當然の結果として現われて來てもよいのであろう。然し元來之等二つの手術効果はその本態を略々相等しくするものであることは衆目の一致する所であつて根本的に相違があろうとは思われず、從つて或いは室温、局所体温等の変化による測定値の変動を考慮したか否かが以上の實驗結果と差異を生じた主要な点であるかも知れない。此の点は尙今後充分なる吟味を要するものがある。

植物神経失調の病型として特發性脱疽、胃潰瘍、Causalgia, Erythromalgia, Raynaud 氏病、特發性鼓腸等の疾患がある。之等は局所の異常刺激が反射性に血管或いは消化管に痙攣或いは過敏性を生じているものであつて、その刺激衝動の強さ及び持続が或る程度以上に達した時に疼痛となるものと考えられるが、尙之等の疾患に頸動脈袼剔出術が効果的である所以

表14 頸動脈迷離出時に於ける皮膚痛覺の消長（百分比）

No.	氏名	性年	病名	部位	術前	術後 1日	2	3	4	5	7	8	9
1	西口	早43	關節 ロイマチス	右前膊	0	- 3.3	- 15.4	+ 3.1	+ 4.4	0	- 1.3	+ 3.1	
2	〃	〃	〃	右下腿	0	- 22.4	- 18.6	- 18.0	- 10.4	- 6.4	- 1.3	- 1.5	
3	〃	〃	〃	左前膊	0	- 12.0	- 19.7	- 14.3	- 7.2	- 13.6	+ 1.6	+ 7.8	
4	東光	合55	胃潰瘍	右前膊	0	- 12.2	- 7.2	- 6.6	- 5.8	+ 1.3	- 6.6	+ 1.0	
5	〃	〃	〃	左前膊	0	- 22.0	- 13.1	- 11.7	- 12.0	- 8.8	- 7.0	- 2.5	
6	〃	〃	〃	前額	0	0	0	+ 4.1		- 1.4	- 1.4		- 1.7
7	櫻谷	合47	特發性脱疽	右前膊	0	- 21.8	- 4.1	- 3.5		- 3.6	+ 5.9	- 6.2	0
8	〃	〃	〃	右手背	0	- 12.3	- 9.0	- 10.9		- 12.6	0	0	0
9	〃	〃	〃	前額	0	+ 5.0	+ 7.0	+ 6.0	- 7.0	+ 8.0	+ 1.7		- 1.2
10	徳川	合20	特發性 食道擴張症	右前膊	0	- 10.5	- 7.2	- 8.1	- 4.0	0	+ 2.0		- 1.3
11	〃	〃	〃	前額	0	- 1.2	0	+ 3.0	0	- 2.0	- 1.0		+ 1.0
12	酒井	早48	氣管支喘息	左前膊	0	- 9.0	- 18.7	- 15.0	- 2.3	- 1.0	+ 2.0		- 1.3
13	〃	〃	〃	前額	0	+ 0	+ 2.0	- 3.0	+ 1.3	0	- 3.0		+ 1.5

對 照

1	小寺	合24	頸腺結核	左前膊	0	- 15.0	- 8.7	- 11.3		- 8.6	- 4.0	+ 2.0	
2	〃	〃	〃	右前膊	0	- 9.7	- 16.6	- 8.8		- 3.0	+ 1.0	+ 3.3	- 1.2
3	〃	〃	〃	前額	0	- 1.3	- 2.0	+ 1.0		0	+ 2.1	+ 1.0	- 1.7

は、我々の以上の実験結果よりすれば内臓又は血管知覚閾値の上昇が主であつて体制知覚閾値の上昇は、この際それ程著明なものではないと言ひ得る。

第三章 各種疾患と痛覺閾値

最近植物神経系の生理学的機能が臨床的或いは実験生理学的研究によつて次第に明かにされ、之と共に植物神経系と内分泌、更に精神作用との間に密接な關係の存することが一般に認められるに至つた。従つて植物神経系の機能異常と精神科領域に於ける諸疾患、殊に神経衰弱病、或は精神分裂病、躁鬱病等の内因性精神病との間に何等かの關係を求めようとしている人も少くない。

逆に又精神現象は自律神経機能及び内分泌系に強い影響を与え、之が異常に起ると種々な組織臓器の機能的病的現象を惹起する。而も文明の進むにつれてかかる過程による機能障害は意外に多くなつたとされている。この様な病的状態は日常生活に於いてよくみられ、第二次大戦に於いて戦況が我々に不利になるにつれて

戦争神経症なる病名の下に後送せられるものが多いなり、之等の患者は最も危険な飛行士に多く又彼等が比較的安全地帯に来ると輕快することのあつた事実、或いは一般人でも戦時に多少ともノイローゼ様の症状を示していた事実、又婦人に於ける戦時無月経の如きも精神現象が自律神経系或いは内分泌機能に影響する事実を明かに示している。

近年 Chapman⁽²⁰⁾, Robert Shilling⁽²¹⁾, Wolff⁽²²⁾ は Hardy 装置を用いて精神神経病患者的の前額部を測定し、之と正常人と比較してその痛覺反射閾値の低下しているを認め、且つこの傾向は月経閉止徴候群及び胃潰瘍患者に於いても認められる事を知り本測定法によつてその疾患の精神神経性要素の程度を測定せんとしている。

元來各種疾患殊に植物神経機能異常者に於ける身体症状と精神症状との關聯は甚だ複雑したものであることは衆知の事である。私は以上の点より植物神経機能障害を病因と認められる疾患、或いは結果として植物

神經機能障礙を生じていると思われる疾患、又は荒木千里教授の所謂腹部神經症と言われる疾患に対して Hardy 装置による痛覺閾値を測定し、之と他の疾患或いは正常人との比較する事によつて、之が臨床診斷又は鑑別診斷に対して或る程度の參考となり得るものではないかと考え實驗を行つた。

症例は京都大学外科第一、第二講座及び内科第一講座に於て診療したもので、胃癌、胃潰瘍の如き腹部疾患は開腹術によりその診斷を確められたものを選んだ。

前額部閾値を測定し之を正常人に比較して百分比で示すと第15及び第16表の様になる。

表15 各種疾患と痛覺閾値

病 名	例 數	P. P. th.	P. r. th.
正 常 人	19	0	0
胃 潰 瘍	15	-15.7	-16.9
胃 癌	10	+ 5.5	+ 2.7
バセドー氏病	7	-21.2	-19.7
腹部神經症	10	-23.6	-24.1
特發性脱疽	9	- 0.7	- 6.1
肺 結 核	8	- 1.0	+ 4.1

表16 バセドー氏病の前額部痛覺閾値

No.	氏 名	年令性	基礎代謝	P.P. th.	P.r. th.
1	廣 山	26 合	+ 6 %	-10.6%	-17.5%
2	中 村	16 合	+ 6 %	-25.4%	-32.7%
3	伊 東	27 早	不 明	- 9.8%	+ 1.9%
4	西 野	21 合	+39.6%	-20.9%	-17.5%
5	中 谷	27 早	+40.0%	-29.9%	-32.7%
6	四 方	30 早	+83.2%	-34.6%	-39.6%
7	次 郎	28 合	不 明	- 9.8%	+ 1.9%

之に依れば胃潰瘍、バセドー氏病、術後性腹部神經症に於いては、その閾値は感受閾、反射閾値共に鋭敏な結果を示している、そしてバセドー氏病に於いては、その程度は新陳代謝昂進の著明なもの程鋭敏な値を示す傾向が認められた。

又同じ胃疾患である胃癌患者に於いては、胃潰瘍患

者と異つてその閾値は正常人との間に殆んど変化が認められなかつたが、胃部疼痛を認めた或る患者で臨床上是は胃潰瘍なる診斷であつたに拘わらず、その前額部痛覺閾値は寧ろ鈍感であり、開腹の結果癌であつた症例があつた。之等の点より皮膚痛覺も臨床診斷の一助になり得ると考えられた。尚胃潰瘍患者で潰瘍切除後に依然腹痛を訴えている神經症の患者を調べると手術後一年を経過しているに拘わらずやはり鋭敏であつて、胃潰瘍を切除することは直ちに知覺過敏性素因を除く事にはならぬことを示した。尚外科的対象となるような重症な肺結核患者に於いて我々は屢々神經質な訴えに遭遇するのであるが、痛覺検査の上では健常人と異らず、精神神經病的素因は少いものと考えられた。

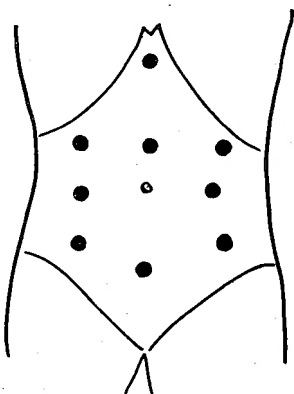
第四章 放散痛と皮膚痛覺閾値

種々な内臓の疾患に際し其の内臓に発痛刺激が加つている時に疼痛を当該臓器にのみ自覺しないで、当該臓器と（脊髄後根を介して）脊髄分節の關聯を有する表皮の一定部位に局所性過敏帯があらわれるという Head⁽⁹⁰⁾の研究は極めて興味ある問題である。

所が我々は實際に腹痛患者に於て刺針によつてはその過敏帯を証明し得ない場合が屢々ある。而も腹痛の如きはその痛みを腹壁の或る局所に放散して感ずるもので、この放散痛が果して局所皮膚の過敏（痛覺閾値の低下）を必ず伴うものであるか否かは尙一層の検討を要する問題であつて、若し仮に放散痛では必ずその局所の過敏を伴うが、之が刺針による様な粗雑な検査方法によつての測定では充分でなく、一層精密な方法では測定可能であり且つ一層正確な過敏帯を見出し得るとすれば、更に有意義なものとなるわけである。そこで私はこの Hardy 装置によつて果してこの放散痛が局所過敏帯として明瞭に測定し得るものなるか否かを實驗的に検討した。

實驗対象としては腹痛を主訴とする患者、或いは現に腹痛を訴えて苦しみつゝある患者を選んだ。その症例は急性虫垂炎11名、胃潰瘍7名、胆石症1名、胃癌2名、淋毒性腹膜炎1名、腹部癒着性障礙1名計23名である。之等の患者を手術前に於いて現に痛みを訴えつゝある部と他の部とを比較するのみでなく、手術後全治退院するに際しても再び測定して術前の値と比較検討した。測定部位は第7図に示すが如く腹部9点を撰び、更に現に放散痛を訴えつゝある部をも併せて測定した。

図 7 腹部放散痛測定部位



然るにこの実測に当つて極めて困難な問題のあることがわかつた。即ち患者の殆んどが所謂 "Acute Abdomen" であつて、外科に入院した直後に行われる実験である為に甚だ精神的不安状態にあり、中にはその検査に対する応答も極めて被暗示性に富み正確を期することが困難であつたり、或いは痛みに絶えかねて検査を早く済ませ度い為にその応答を曖昧にしたり、或いは之等の検査は少くとも30分以上の時間を要するために最初に測定した頃と最後に測定する頃とは皮膚温度に変化があり、之を直ちに比較することは甚だしく誤りを来す恐れのあることがわかつた。

然し之等の欠点を能う限り除く様に充分注意して実験を行つた所、結局 Hardy 装置によつては腹部放散痛はその局所の皮膚過敏として之を数値的に現わすことが出来ないことが解つた。即ち同時に測定される反対側の該当部の閾値との間に殆ど差がないし、且つ術後に測定した場合にもその術前値とは実験誤差範囲以

上の大きな差を見出し得なかつたのである。中には急性虫垂炎で丁度検査中に絶え難い疝痛を臍上部に感じ、その瞬間に於ける閾値の測定に成功したものがあつたが、その値はその周囲の閾値と何等の差違を認めることが出来なかつた。

私は之等の実験を終えた後文献⁽³¹⁾に依り Hardy, Wolff 等も referred pain に対して実験を行つている事実を知つたが、彼等も実験的に横隔膜刺激及び十二指腸の Distention, 齒根膿瘍の患者等計7名に於て測定して、その過敏の現われる部として明記されている部の痛覚閾値には変化の顯われない事を認めているが、私の実験結果も結局腹部内臓よりの Referred pain は、それに該当する皮膚表面の痛覚閾値に必しも変化を伴うものではない事を知つたのである。

D. 総括並に考察

1) Hardy の考案した輻射式疼痛計を改良して簡易化すると共に、その位置の移動を自由ならしめて測定技術を容易にした。2) この装置による測定にあつては、局所の体温の変化を参酌することが極めて重要な意義を有している。3) 自律神経毒による一時的な身体変調は、その皮膚痛覚に対して有意な影響は及ぼさない。然しながら精神神経性要素と共に自律神経変調の存在する疾患に於いては、その前額部痛覚閾値は平常人に比べて低い。4) 腎動脈梗塞出時に於ける鎮痛効果は結局主として Visceral pain に対して作用するものと思われる。5) 我々の実験結果では、Referred pain はその該当皮膚局所自身の過敏即ち痛覚閾値の低下を来す事実を認めない。