

體溫調節中樞ニ關スル實驗的研究

第1報 神經中樞ノ2—3刺戟竝ニ遮斷ノ 體內熱經理ニ及ボス影響

岡山醫科大學生理學教室（主任生沼教授）

醫學士 末 岡 悟

（本論文ノ要旨ハ昭和5年2月第41回岡山醫學會總會及ビ
同年4月第9回大日本生理學會ニ於テ之ヲ發表セリ。）

内 容 目 次

第1章 緒 論	第4章 間腦遮斷實驗
第2章 神經中樞ノ機械的竝ニ電氣的刺戟	第1節 序 言
第1節 序 言	第2節 研究方法
第2節 研究方法	第3節 實驗成績
第3節 溫刺發熱 附. 發熱有效部位	第4節 成績概括
第4節 溫刺發熱期ニ於ケル基礎代謝	第5章 脊髓橫斷實驗
第5節 溫刺發熱期ニ於ケル組織酸化力竝ニ組織呼吸	第1節 序 言
第3章 神經中樞ノ溫熱的刺戟	第2節 研究方法
第1節 序 言	第3節 實驗成績
第2節 研究方法	第4節 所見概括
第3節 實驗成績	第6章 總括竝ニ考察
第4節 成績概括	第7章 結 論
	主要文獻

第1章 緒 論

發熱ニ關スル研究ハ古來多數ノ學者ノ興味ヲ惹キ、就中體溫調節中樞ニ就テハ種々究明論議セラレ從テ之ガ研究業績ハ枚舉ニ遑アラズ。然レドモ現今溫中樞ニ關スル吾人ノ知見ハ極メテ概念的ニシテ尙ホ幾多檢索ヲ要スル點ナシトセズ。

詳細ナル文獻ハH. Ito (1899)¹⁾, H. Freund (1922)²⁾, E. Toennissen (1923)³⁾ノ記載アルヲ以テ、茲ニハ先人ノ業績ヲ逐一檢討スルノ煩ヲ避ケ專ラ溫中樞ニ關スル從來ノ研究方針ノ大要ヲ觀ントス。

恒溫動物ノ體溫調節作用ハ其統制ノ迅速巧妙ナル點ニ立脚シテ、夙クヨリ其連繫ヲ中樞神經系統ニ求メント企テラレタリ。1811年 Earle, Brodie⁴⁾等ハ始メテ神經系統ノ傷害ニ依テ體溫ノ降下スルヲ認メシガ、

爾來此方面ニ於ケル研究ハ翕然トシテ起リ多數ノ學者之ガ研究ニ從事セリ。就中 Aronsohn u. Sachs(1884)⁵⁾ 等ノ熱穿刺以來溫中樞ナルモノハ一層ノ興味ヲ惹キシモノノ如ク、其後溫中樞探究ニ向テ學者ノ研究態度ハ2派ニ分レタルノ觀アリ。即チ、1ハ Richet⁶⁾、Ott⁷⁾、Aronsohn u. Sachs⁵⁾ 等ノ創始セル溫中樞刺激實驗ニシテ、2ハ Golz¹³⁾、以來其衣鉢ヲ襲ゲル Isenschmid u. Krehl⁸⁾、Schnitzler⁹⁾ 等ノ行ヒシ中樞遮斷實驗ノ夫レナリ。Aronsohn 等ハ溫刺激實驗ノ結果線狀體ヲ以テ發熱中樞ト看做セシガ、Ott ハ線狀體ノミナラズ灰白結節モ同様ニ溫刺激發熱ニ與ルヲ知リタリ。而シテ其後 Aisenstadt¹⁰⁾、Steenrath¹¹⁾ ハ視丘ニ重要性ヲ置キタリ。次ニ遮斷實驗ノ方面ヨリハ R. Dubois¹²⁾ ハ體溫ノ調節ニ間腦ノ重要ナルヲ指摘シ、Isenschmid ハ Krehl、Schnitzler トノ共同研究ニヨリ視丘下部ニ意義ヲ附シ就中灰白結節ニ溫中樞ハ占居スルナラント謂ヘリ。然ルニ其後 Isenschmid¹⁴⁾ ハコノ部ヲ遮斷スルモ Tetrahydro-β-Naphthylamin 其他ニヨリ尙ホ動物ハ熱發シ、且コノ發熱ハ體內物質代謝亢進ニ基クモノナルガ故ニ溫中樞ニ疑義ヲ生ズルニ至レリ。既ニ Golz¹³⁾ ハ氏ノ無大腦犬ニ於テ大腦半球及皮間腦ハ體溫ノ調節ニ不可缺ナラザルヲ認メシガ、Barbour u. Wing¹⁵⁾、Jacobj u. Roemer¹⁶⁾ 等亦灰白結節必ズシモ溫刺激發熱ニ必要ナルザルヲ檢證シタリ。如斯刺激及ビ遮斷實驗ノ結果ハ多岐多樣ニシテ歸一スル所ヲ知ラズ。次ニ藥物學の方面ニ於テ Harnack(1901)¹⁷⁾ 1派ハ痙攣毒ノ體溫下降機轉ヨリ出發シテ溫生産抑制中樞(Hemmungszentrum für Wärmebildung)ナルモノヲ假定セントシ、H. Meyer(1913)¹⁸⁾ 亦 Barbour¹⁹⁾ ノ實驗ヲ根據トシ溫中樞(Wärmezentrum)ニ對スルニ冷中樞(Kühlzentrum)ヲ配偶セシメントセリ。然レドモ之等ハ藥物學の實驗ニ基ク假說ニシテ解剖學上ノ證ヲ缺如スルノミナラズ種々ノ反證アリ未ダ以テ完全ナリト謂ヒ難シ、而巳ナラズ他方ニ於テ Tigerstedt²⁰⁾、Luciani²¹⁾ 等ノ生理學者ハ特殊の溫中樞ノ存在ヲ否定セントシ、體溫調節作用ハ筋肉其他ノ溫生産器官及ビ皮膚、血管、汗腺等ヲ主宰スル諸神經中樞ノ總括的支配下ニアリテ營爲サレルモノトナシ、從テ溫中樞トハ寧ロ斯ル廣義ニ於ケル諸神經中樞ノ集團ヲ指スモノナリト謂ヘリ。サレド充分ナル實驗の證ヲ缺クガ如シ。

要之ニ今日體溫ノ調節ガ中樞神經系統ノ支配下ニ在ルハ何人モ首肯スル所ナルモ、特殊ノ限局的體溫調節中樞ヲ斷定的ニ確認スベキ何等ノ證左ナキガ如シ。

茲ニ於テ余ハ體溫ノ調節機轉竝ニ該中樞ニ關シテ廣ク系統的ノ研究ヲ企テ之等ニ就テ幾多不明ノ點ヲ闡明ニセント試ミタリ。

第2章 神經中樞ノ機械的竝ニ電氣的刺激

第1節 序 言

腦髓ニ機械的の刺激ヲ與ヘ以テ發熱ヲ觀タルハ Bruck u. Günter(1870)²²⁾ ニ其端ヲ發セリ。即チ氏等ハ腦橋ノ後緣及ビ延髓ノ前緣ヲ細キ「ランセツト」ニテ穿刺シ發熱セシメタリ。其後 Lubarsch²³⁾ ハ貓ノ線狀體ヲ同様機械的ニ刺激シ發熱セシメ Richet(1884)⁶⁾ 亦之ニ贊セシガ、Ott(1884)⁷⁾ ハ之ト相前後シテ線狀體ノミナラズ灰白結節モ亦斯ル溫刺激發熱ニ與ルヲ知リタリ。Aronsohn u. Sachs(1884—1885)⁵⁾ 始メテ詳細ナル刺激實驗ヲ試ミ線狀體ノ側腦室ニ面スル部即チ尾狀核ヲ穿刺スレバ毎常發熱スルガ故ニコノ部ヲ發熱中樞ト看做シ、且斯ル熱發ヲ該中樞興奮ニ基ク體內物質代謝亢進ニ歸シタリ。然ルニ其後 Baginsky u. Lehmann²⁴⁾ ハ線狀體ヲ除去スルモ尙ホ發熱可能ナリト謂ヒ、Aisenstadt¹⁰⁾、Steenrath¹¹⁾、Tang²⁵⁾ ハ各自ノ立場ヨリ溫

刺發熱中樞トシテ線狀體ヨリモ寧ロ視丘ニ重キヲ置クニ至レリ。Jacob u. Roemer¹⁶⁾ハ更ニ別箇ノ見解ヲ立テ第3腦室ノ充血、炎症ヲ招來スルガ如キ操作ハ總テ發熱ヲ來スト稱セリ。最近 Bruman²⁶⁾モ亦コノ說ニ左袒セリ。B. Hasama²⁷⁾ハ猫ニ於テ廣ク機械的竝ニ電氣的刺戟ヲ行ヒ、thermogenetische Zone ハ乳嘴體ノ後緣ヨリ漏斗ノ前緣ニ亙ルト謂ヘリ。

以上溫刺發熱帶ハ各實驗者ニ依テ異ナルノミナラズ亦刺戟ノ種類ニ依テモ差違アルガ如シ。余ハ同一實驗動物(家兎)ニ就テ機械的竝ニ電氣的刺戟ヲ以テ溫刺發熱帶ヲ探求スルト共ニ、該發熱期ニ於ケル體內熱經理(Wärmehaushalt)ニ就テモ亦廣ク之ガ檢索ヲ行ヘリ。

第2節 研究方法

(I) 實驗材料

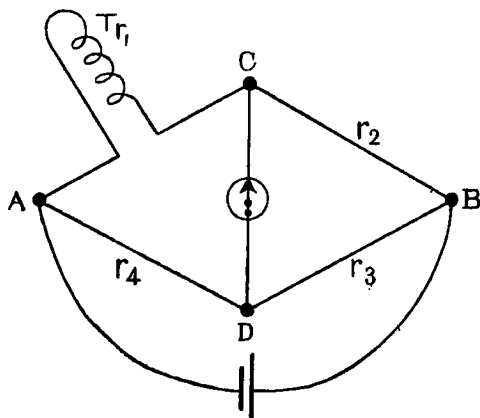
實驗動物ハ總テ體重2 kg 前後ノ白色成熟家兎ニシテ、1日1回約手拳大ノ豆腐粕ヲ以テ數週間飼育シ同一周圍ノ條件ニ良ク順應セル外觀上元氣ナルモノヲ選ベリ。恒溫動物中家兎ノ如キ體表比較の大ナルモノハ、體溫ノ調節力不充分ニシテ屢々外溫ノ影響ヲ受ケ易シ。例之、體溫ノ變動ヲ1日中ニ就テ見ルモ早朝低溫ヲ示セルモノガ漸次上昇シ午前中ハ動搖ノ度甚ダシク午後ニ至テ稍々安定トナルガ如シ。故ニ本章ニ於ケル發熱實驗ノ如キ比較の長時間ニ亙リテ觀察ヲ要スルモノニ於テハ體溫ノ稍々安定セル午後ニ實驗ヲ行ハント努メタリ。

(II) 實驗方法

1) 體溫測定

從來體溫測定ハ一般ニ水銀寒暖計ニ據レルモ、時々刻々ノ體溫ノ變動ヲ觀察スルニハ thermoelektrische Messung ニ據ルニ如カズ。コノ目的ニ從來屢々熱電堆(Thermosäule)ノ應用ヲ見シモ、余ハコノ法ニ據ラズ、寧ロ熱ニヨリテ電氣抵抗ノ變化スル理ヲ應用シ、體溫變動ヲ電流計針ノ偏倚ニ依テ間接ニ之ヲ知ルノ法ヲ用ヒタリ。即チ極メテ細キ白金線ヲ細キ絲筒ニ捲キ薄キ金屬製ノ筒中ニ收メタルモノヲ、第1圖ニ示ス如ク、Wheatstone 橋ノ一脚ニ裝置シ、此金屬筒ヲ肛門内ニ深ク挿入シ、體溫ノ變化ニ伴フ白金線ノ抵抗ノ變化ニヨル電流ノ變動ヲ threadrecorder ニヨリテ自動的ニ記錄スルナリ。

第 1 圖



其要領ハ圖ニ示ス如ク金屬筒 T ヲ Wheatstone 橋ノ BC, BD, AD ナル3ツノ抵抗器ニ連結シ C, D 點ヲ電流計ニ、A, B 點ヲ電池ニ連結シテ電流ヲ通ズルトキ、C, D 間ニ電流ノ流レザルタメニ各抵抗ノ滿足スベキ條件ハ次ノ如シ。

T, BC, BD, AD 各部分ノ抵抗ヲ夫々 $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \gamma_4$ トスレバ

$$\frac{\gamma_1}{\gamma_3} = \frac{\gamma_2}{\gamma_4}$$

今 T ヲ被檢部ニ挿入シ A, D 間ニ電流ヲ通ジ、 $\gamma_2, \gamma_3, \gamma_4$ ガ上記ノ條件ヲ滿足スル一定ノ抵抗ナリトセ

バ、T ハ溫度係數ノ大ナル金屬ナルヲ以テ僅微ナル溫度ノ變化ニヨリ其抵抗ヲ變ジ爲ニ電流計ノ指針ハ偏

倚スベシ。而シテ豫メ溫度上昇度幾何ガ電流計針偏倚ノ幾何ニ相當スルヤヲ檢シ置カバ、電流計針ノ偏倚ヲ讀ミテ溫度上昇度ヲ知ルナリ。

電流計ハ Cambridge & Paul 會社製ノ threadrecorder ヲ使用セリ。

次ニ示ハ金屬筒ヲ「ヂュワー」嚢ニ盛レル一定

溫度ノ水中ニ挿入シテ檢セル一定溫度ニ相當スル電流計ノ讀ミナリ。

水 温 (°C)	電流計ノ讀ミ (Mili-volt)
37.4	0.076
38.6	0.280
39.6	0.320
41.0	0.520

尙ホ水銀寒暖計ハ大體ノ體溫上昇ヲ知ルニ便ナルタメ之ヲモ使用セシガ、體動、直腸内糞便ノ滯積其他操作ニヨル腸ノ蠕動亢進等ハ屢々眞ノ溫度ヲ示サザルヲ以テ可及的コノ點ニ留意シタリ。余ハ以上ノ點ニ注意ヲ拂ヒツツ無留點寒暖計ヲ直腸内約 10 cm 挿入シ 5 分間以上之ヲ待テリ。

2) 熱穿刺法 (Wärmestich)

熱穿刺ハ大體 Aronsohn u. Sachs ノ法ニ準據セルモ 2—3 ノ點ニ就テ之ニ改良ヲ加ヘタリ。

熱穿刺ノミナラズ總テ神經中樞ニ加ヘルベキ手術的操作ハ極メテ慎重ニコレヲ行ハザレバ意外ノ過誤ニ陷ルモノナルベシ。何トナレバ家兎ノ如キハ背位腹位ヲ問ハズ、コレヲ固定スレバ既ニ體溫下降 (Brodie²⁷, Kussmaul u. Tenner²⁸, 西下²⁹) シ、其他知覺神經刺戟 (Mantegazza, Neidenhein³⁰), 麻醉、出血 (Billroth³¹) 等ハ總テ體溫ヲ下降セシムモノナレバ、腦手術ニ當リ、就中本實驗ノ如キニ於テハ頭蓋内出血、Shock 其他ヲ極力避クベキナリ。故ニ余ハ本實驗ニ際シ第 1 ハ手術の影響ヲ極力避ケルコト、第 2 ハ穿刺ガ所期目的外ノ腦實質ヲ可及的障害セザランコトニ意ヲ注ギタリ。即チ余ハ從來行ハレシ如キ穿顱術ヲ頭蓋ニ施スコトナク、先ヅ極メテ小ナル 1 cm 以下ノ皮切ヲ行ヒ、細キ錐 (直徑約 1 mm) ニテ靜カニ頭蓋ニ穴ヲ開ケ、豫メ用意セル直徑 0.5 mm ノ硝子製毛細管ヲ其尖端ガ刺戟セントスル部ニ達スル様ニ刺入ス。特ニ毛細管ヲ用ヒシハ電氣的刺戟ニ際シ之ニ導子ヲ挿入スルニ便センガ爲ナリ。コノ法ハ無繩縛、無麻醉ノ下ニ數分間ニテ術ヲ了シ得、且目的外ノ部ヲ損傷スルコト小ナルヲ以テ良ク上記ノ缺點ヲ避ケ得ルモノナリト信ズ。

次ニ刺入部位ニ關シテハ始メ Baginsky u. Lehmann²⁴) ノ刺入點 (冠狀縫合線ト三角縫合線トノ交叉ニヨリ作ラレル直角ノ 2 等分線上ニ於テ交叉點ヲ去ル 2.5—3 mm ノ點) 及ビ所謂 Aisenstadt'scher Punkt¹⁰) (視丘ノ正中線前端) ニ倣ヘルモ、後ニハ之ニ拘泥スルコトナク頭蓋ノ凡ユル部分ヨリ穿刺術ヲ行ヒ、從テ腦髓ノ到ル處ヲ穿刺シタリ。尙ホ實驗後毎常動物ヲ殺シ解剖シテ硝子管尖端ヲ肉眼的乃至ハ組織的ニ確メタリ、即チ腦髓ヲ Formol ニ固定シ肉眼的ニ穿刺孔ヲ探索シ、後連續切片ヲ作製シ Weigert 氏法ニテ染色シ以テ組織的ニ之ヲ檢シタリ。

次ニ電氣的刺戟ニハ Du Bois Raymond ノ Induktorium ヲ以テ單極刺戟ヲ行ヒ、電導子ハ分極電流ヲ避ケルタメ鹽化銀ノ層ヲ被レル銀線ヲ用ヒタリ。而シテ電氣刺戟ノ強度ハ Induktorium ノ捲軸距離ニ正シク逆比セザルヲ以テ電流ノ強サニテ之ヲ表ハセリ。

次表ハ之等ノ關係ヲ示セルモノナリ。

捲 軸 距 離 (mm)	電流計ノ偏位	刺戟強度ノ割合
123	3	1
120	4	1⅓
115	4.5	1½
110	5	1⅔
100	7.5	2½

(註. 刺戟強度 1 ハ僅ニ舌ニ感ズル程度タリ).

以上手術的操作ハ腦髓ハ細菌感染ニ對シテ極メテ抵抗弱キヲ以テ嚴ニ無菌的ニ施行セルハ勿論ナリ.

3) 溫熱發生量, 呼吸瓦斯代謝量, 組織酸化力並ニ組織呼吸測定

溫熱發生量, 呼吸瓦斯代謝量測定ニハ Haldane-Hill's Respirationskalorimeter⁷¹⁾ ト Schuster's Circulating Respirometer⁷²⁾ トヲ使用シ, 組織酸化力測定ニハ Thumberg-Ahlgren's Methylenblauentfärbungsmethode⁴⁸⁾ ヲ應用セリ. 以上 3 者ノ使用法, 注意事項等ニ關シテハ最近當教室村上氏³²⁾ ノ詳細ナル記載アリシカバ總テ之ヲ略シ, 尙ホ足ラザル點ハ當該項下ニ之ヲ記述シ, 茲ニハ專ラ組織呼吸測定法ノミヲ述ベン.

組織呼吸測定法

Warburg³³⁾ ノ舊法ニ倣ヒ筋組織ノ酸素消費量ヲ Manometrisch ニ測定セリ. 測定器ハ呼吸槽 (Atmungstrog) ト Barcroft's Blutgasmanometer ヨリ成リ, 前者ハ主室ト副室トニ分ル. 主室ハ内容約 4—5 cc ニシテ 0.5 cc Ringer 液ト被檢組織ヲ入レ, 副室ニハ組織呼吸ノ結果發生スル CO₂ ヲ吸收セシムルタメ 5% KOH 液 0.1 cc ヲ入ル. 呼吸槽ヲ Manometer ニ連結シ酸素ヲ以テ充分呼吸槽ヲ飽和シタル後, 之ヲ 37.5°C ノ恒温槽ニ入レ, 呼吸槽ガ等溫度ニナルヲ待チテ 1 分間約 120 回ノ速度ニテ靜カニ左右ニ振盪ス. スクスルトキハ組織ガ酸素ヲ消費スルニ從テ Manometer 中ノ壓力ニ變化ヲ來ス.

酸素消費量ハ次式ニヨリ算定ス.

$$X_{\text{omm}} = h \left[\frac{V_G \frac{273}{T} + V_F \alpha}{1000} \right] = hK \quad (0^\circ, 760 \text{ mm})$$

h Manometer ノ讀ミ (mm)

V_G 瓦斯容量 (cmm)

V_F 呼吸槽ノ液量 (cmm)

α 瓦斯ノ溶解度

T 絶對溫度

上式括弧中ノ數値ハ 1 ノ恒數 (K) ニシテ一定測定器ニテハ常ニ一定ノ値ヲ有スルモノナリ. 而シテ單位時間, 單位重量ニ就テノ酸素消費量 Q_{O₂} ハ

$$Q_{O_2} = \frac{X}{\text{mg} \times \text{St}} \quad \text{ナリ.}$$

余ノ用ヒシ測定器ハ呼吸槽ノ内容 5.5 cc, 4.4 cc 大小 2 種ニシテ, K ノ値ハ各々 0.110, 0.263 ナリ. 尙ホ Sperrflüssigkeit トシテ Cloves oil ヲ用ヒシガ水銀壓 760 mm ニ對シテ其壓約 10.000 mm ナリ.

被檢組織ハ家兔ノ臀筋及ビ下肢筋ヲ用ヒ, 之ヲ Warburg ノ指示ニ從ヒ銳利ナル西洋剃刀ニテ 0.5 mm 以下ノ厚サニ切り, 其 1 片若シクハ 2 片ヲ使用セリ. 而シテ測定ハ各 10 分毎ニ之ヲ行ヒ總計 1 時間ニ及ベリ. Siebeck³⁴⁾ ニ從ヘバ細菌ガ大ナル影響ヲ及ボスヲ以テ操作ハ無菌的ニ行ヘリ. 又本實驗ニ於テ組織重疊ハ生

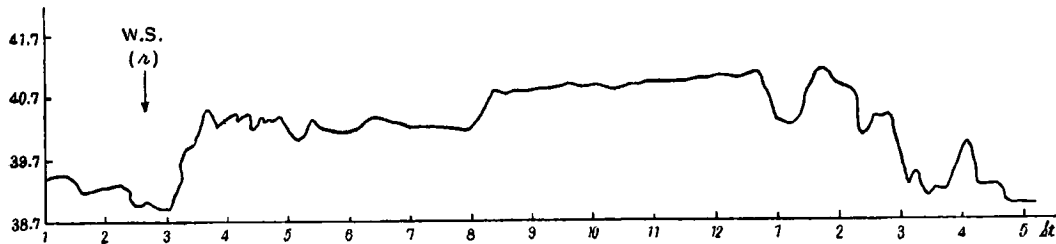
體組織ノ重量ヲ以テシ、殊更乾燥組織重量ヲ用ヒザリシハ、溫刺ニヨリ筋肉組織ノ水分含有量ニ變動ヲ來スコトナキ爲ナリ(稻田³⁵⁾).

第3節 溫刺發熱 (Wärmestichhyperthermie)

前節ニ既述セシ法ヲ以テ健康家兎ニ溫刺ヲ施シ、其發熱狀態、發熱經過ニ就テ精細ニ觀察セルニ其結果次ノ如シ。

第2圖

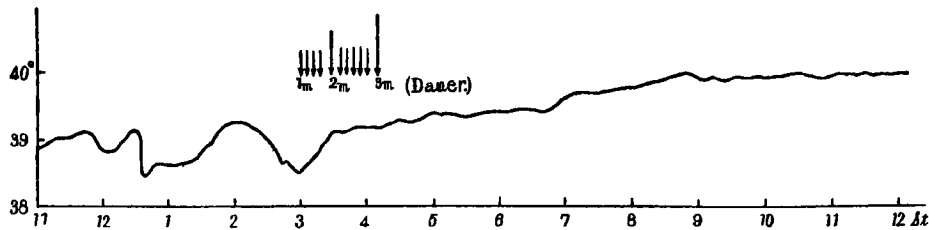
Nr. 4 31/V—1/VI Zimmertemp. 16—21°



第3圖

Nr. 4 6/VI Zimmertemp., 20—25°

E.R. Stärke 1
(r) Pause 3 m



第2圖ハ體重 3.039 kg ノ家兎ノ腦髓ヲ機械的ニ刺戟シ、第3圖ハ之ヲ電氣的ニ刺戟シタル後其體溫上昇ヲ thermoelektrisch ニ測定シテ得タル溫度曲線ナリ。長時間可及的體動ノ影響ヲ避ケ一定ノ溫度曲線ヲ得ンタメ、先ヅ動物ヲ 20 時間絶食セシメ更ニ術前 2% Luminalnatrium 12 cc ヲ注射シ動物ヲシテ熟睡狀態ニ在ラシメタリ。

溫刺ハ右側ニ於テ之ヲ施行セリ。

第2圖ニ示ス如ク、體溫ハ其度漸徐ナルモ術後直チニ上昇シ始メ、術後 36 分ニシテ上昇度 1.8° ニ達セリ。其後體溫ハ多少ノ動搖ヲ示シツツ約 5.5 時間コノ狀態ヲ保持シ次デ更ニ上昇シ (2.18°), 術後 8 時間ニシテ下降シ始ム。コノ際動搖ノ度甚ダシク遂ニ術後 15 時間ニシテ全ク正常ノ體溫ニ復歸セリ。コノ經過中動物ハ半睡狀態ニアリ良ク所期ノ曲線ヲ畫カシムルヲ得タリ。覺醒後體溫ハ正常 (38.8°) ニシテ元氣亦術前ト變ハル所ナシ。コノ穿刺ニ用ヒシ硝子毛細管ハ外端ヲ骨面ト一致スル様裁斷シテ其儘腦實質中ニ埋沒放置セリ。更ニ其上ヲ「クレンメ」ニテ兩皮膚瓣ヲ密着スレバ特別ノ裝置ヲ施サズト毛管ハ脫出セズ。5 日ヲ經テ「クレンメ」ヲ脫シ毛細管ニ刺戟用電導子ヲ挿入固定シ電氣的刺戟ヲ行ヘリ。即チ Induktorium ノ第2纜ノ一端ニ連絡スル導子ヲ毛細管ノ外端ヨリ挿入シ、第2纜ノ他端ハ之ヲ大地ニ連絡ス。又動物ノ胸部ニ廣キ導子ヲ貼シ之モ亦大地ニ連絡ス。如斯裝置スルトキハ、電流ハ毛細管端ヲ出ヅル點ニ於テ最モ大ナル密度ヲ

有シ急ニ擴散スルヲ以テ、毛細管端ニ於テ單極刺戟ヲ與フルヲ得ベシ。如斯シテ各刺戟間ニ3分ノ間隔ヲ置キ1分、2分、3分ノ刺戟持續時間ヲ有スル Farady 電流ニテ合計11回ノ電氣的刺戟ヲ與ヘタリ。第3圖ハ斯クシテ得タル溫度曲線ニシテ、前半普通狀態ニ在リテハ體溫ノ動搖甚ダシキモ(38.23—39.15°), 刺戟ヲ與フルニ及ビ安定スルト共ニ漸次上昇セリ、刺戟開始後 $3\frac{1}{2}$ 時間ニシテ39.97°ヲ示セリ。平均家兎正常溫ヲ38.7°トセバ、電氣刺戟ニヨル體溫上昇度ハ1.27°ニシテコノ價ハ機械的刺戟ニヨルモノヨリモ稍々小ナリ。死後剖見ニヨリテ穿刺孔ヲ檢スルニ、毛細管ハ右側線狀體ノ前方ニテ側腦室ニ面セル部ヲ貫通セリ。是レ則チ Aronsohn u. Suchs ノ有效刺戟部ニ該當シ、而シテ本穿刺ニヨリ體溫上昇度最高2.2°ニ達セルモノナリ。此種實驗總計18回行ヒシガ次ニ其3ヲ選ビテ表記スベシ。

第1表 溫 刺 發 熱

實驗番號 體 重 g	實驗月日 室 溫 °C	觀察時刻 (時, 分)	直 腸 溫 度 °C	備 考
Nr. 3 3911	20/V 21.5	2.05 p.m. 3.05 3.30 4.— 4.05 4.10 4.20 4.30 5.30 6.30 7.30 8.30 10.30 12.— 12.30 a.m.	38.7 39.1 39.0 〔右側機械的刺戟〕 39.1 39.5 40.0 40.2 40.9 41.1 41.1 40.8 40.7 41.0 40.0	飢餓24時間 全身ノ震戰著明, 呼吸促迫, 耳翼 血管一過性ノ收縮
3889	21/V 21.5	9.10 a.m. 12.25 p.m. 3.— 4.— 5.— 8.—	39.9 40.1 40.8 40.9 40.9 39.8	食思缺損, 元氣稍々沈衰, 呼吸正常
3870	22/V 22.5	9.— a.m. 1.— p.m. 2.50 4.50 5.45 6.30	39.8 39.2 39.2 39.0 38.9 38.8	元氣普通 剖見: 側腦室ノ側壁ヲ穿通ス 出血ナシ

第2表 溫 刺 發 熱

實驗番號 體重 g	實驗月日 室溫 °C	觀察時刻 (時, 分)	直 腸 溫 度 °C	備 考
Nr. 5 2673	26/VI	9.— a.m.	39.1	飢餓 24 時間
	25.0	4.— p.m.	39.2	
	27/VI	9.23	39.3	
	27.0	11.10	39.2	術後極メテ安靜, 漸次全身就中上 下顎ノ震戰旺盛トナル
		11.30	〔右側機械的刺戟〕	
		11.40	39.7	
		11.50	41.1	
		12.20 p.m.	41.2	
		1.20	41.2	
		2.20	41.4	
		3.20	41.0	
		4.20	41.2	
		6.30	40.65	
		7.—	40.7	
		8.—	40.1	
	28/VI	9.30 a.m.	40.2	
	27.0	12.—	41.0	
		3.—	41.2	
		4.—	41.2	
		6.20	41.2	
		7.05	41.1	
2670	29/VI	9.30 a.m.	41.0	元氣食思共ニ普通
	27.1	3.— p.m.	39.8	
		6.12	39.7	
2600	30/VI 27.0	9.— a.m.	39.3	〔同側電氣的刺戟, 電流 強度 1.5 持續時間 15'〕 全身ノ震戰, 耳翼血管擴張, 呼吸 緩徐
		1.12 p.m.	41.2	
		1.30	41.7	
		3.24	41.7	
		4.30	41.6	
		5.40	41.58	
		6.22	41.46	
		7.44	41.1	
		8.30	40.6	
		9.50	40.0	
		12.03		

剖見:

線狀體正中線前緣ヲ穿刺ス
出血ナシ

實驗番號 體 重 g	實驗月日 室 溫 °C	觀察時刻 (時, 分)	直 腸 溫 度 °C	備 考
Nr. 8 2452	3/IX 30.0	9.15 a.m.	39.9	飢餓 24 時間
		10.15	39.9	
		11.30	39.5	
		2.30 p.m.	40.1	
		4.20	40.5	
		4.30	40.2	
		4.40	〔兩側機械的刺戟〕	
		4.50		
		5.10	40.2	
		6.05	40.5	
		7.10	41.0	
		8.30	41.0	
		9.10	41.5	
		11.—	41.5	
2401	4/IX 32.0	9.30 a.m.	38.7	元氣稍々沈衰, 食思缺損
		10.—	38.4	
		10.40	38.2	
		12.—	38.5	
		1.10 p.m.	38.7	
		4.10	38.9	
		5.05	39.2	
		7.37	死亡	
			剖見:	透明中隔ヲ穿通シテ灰白結節ニ達ス

實驗 18 例中溫刺後現ハレル必發徵候ハ全身若シクハ上下顎ノ震戰ナリ。此震戰ハ筋運動トナリテ現ハレルノミナラズ, 注意シテ觀察スレバ立毛筋ノ收縮ニヨリテ毛ノ逆立スルヲ見タリ。耳翼血管ハ體溫上昇前ニ過性ニ收縮スルコトモアリシガ, 時ニハ却テ擴大スルコトモアリテ, 該血管ト體溫上昇トノ間ニ何等相關の事實ヲ認メザリキ。瞳孔ノ收縮, 擴大亦不定ナリキ。余ノ場合ニ於テハ一般ニ體溫ノ上昇ハ 1—3°ニ及ビ, 11—32 分ノ潜伏期アルヲ常トシ其後漸次上昇シ, 最高溫度ニ達スルニハ少クモ 2 ¼ 時間ヲ要シタリ。發熱持續時間ハ 20—61 時ニ互リ, 體溫復歸後ハ動物ノ元氣正常ト大差ナク, 且同一動物ニテ數回反覆溫刺發熱ヲ惹起セシメ得タリ。

次ニ Brumann²⁶⁾ニヨレバ刺戟直後一時體溫ノ降下アリト謂ヘルモ, 余ハ斯ルモノ 2 例ヲ經驗セルニ過ギズ, 而モ本 2 例何レモ剖見ニ於テ側腦室ニ出血ノ跡ヲ見タリ。以是觀之, 手術ニヨリ腦髓ノ一部ニ出血ヲ來シ Shock ヲ起セルタメ體溫ハ一時下降セルモノト思惟セラル。何トナレバ, 穿刺中一時體動劇シク不安ノ狀ヲ呈セシ他ノ例ニテ遂ニ發熱ヲ見ズ, 死後剖見ニヨリ線狀體附近腦室ニ互リテ中等量ノ凝血ヲ證明シタリ。

如斯穿刺ニヨリ頭蓋内出血ヲ來ス場合ハ Shock ノタメ體溫ハ一時降下スルカ, 甚ダシキハ全然發熱ヲ見ズ。之等實驗例ノ示ス如ク頭蓋内手術ニ際シテ Shock ノ動物體溫ニ及ボス影響ハ相當大ナルモノナルベシ。

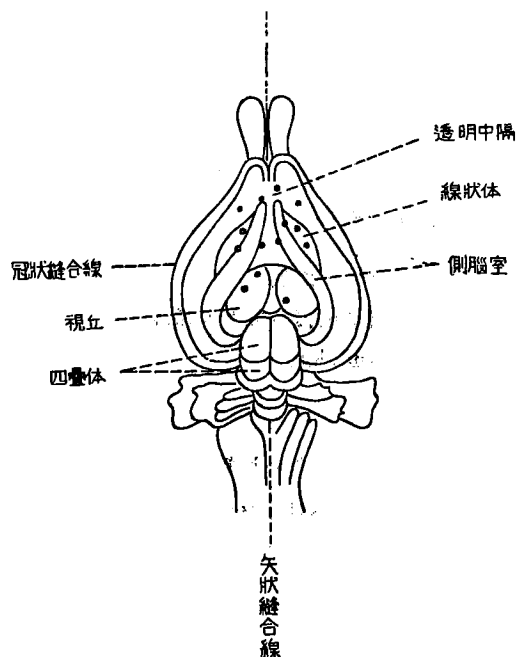
附. 溫刺發熱有效部位ニ就テ

從來諸家ニヨリテ舉ゲラレタル腦髓内 thermogenetische Zone ハ可成リノ數ニ上レリ。溫刺發熱有效部位トシテ Aronsohn u. Sachs ハ線狀體ノ正中線前方(尾狀核), Ott ハ稍々其側方, Richet ハ線狀體, 尾狀核並ニ灰白結節ヲ舉ゲタリ。其後 Aisenstadt, Steenrath, Tangl ハ視丘ヲ重要視セリ。然ルニ E. Sachs³⁶⁾ ハ電氣的刺戟ニヨリ尾狀核, 「レンズ」核, 視丘ハ何レモ之ヲ否定シタリ。次デ Jacoby u. Roemer ハ發熱有效部位トシテ 23 箇所ヲ舉ゲ, 結論トシテ第3腦室側壁ノ炎症, 充血ヲ來スガ如キ操作ハ總テ發熱ヲ招來スルモノナリト謂ヘリ。最近 Bruman 亦コノ說ヲ支持セシガ, B. Hisuma ニヨレバ乳嘴體, 漏斗附近ヲ以テ熱中樞ト看做セリ。以上穿刺實驗ノ結果ヲ以テ見ルモ, 其成績區々ニシテ一致セズ。他方 Lehmann u. Baginsky ハ線狀體ヲ, Isenschmid ハ灰白結節ヲ除去スルモ尙ホ發熱シ得ルト謂ヒ, 其歸趣スル所ヲ知ラザルモノノ如シ。

余ハ溫刺實驗ニ於テ頭蓋上到處ヨリ穿刺ヲ行ヒ, 而シテ其穿刺部ハ家兎ノ頭蓋上冠狀縫合線ト矢狀縫合線トノ交叉點ヲ中心トシ, 半徑約 3—4 mm ヲ有スル圓内ニ在リ。實驗例中體溫上昇 1° 以上ニ及ベルモノヲ選ビ, 其剖見ノ結果ヲ總括シ Jacoby, Bruman ノ例ニ倣ヒテ次ノ模型圖ヲ作製セリ。

第4圖 家兎腦髓水平面切斷圖

•.....刺戟有效部位 (體溫上昇 1° 以上)



余ノ獲タル發熱有效部位ハ總計 14 箇所ニシテ, 其範圍ハ間腦及ビ終腦ノ一部ニ亙レリ。圖中示セル有效點ハ穿刺孔 (Stichkanal) ノ一部ヲ表ハスモノニシテ, 尙ホ該孔ノ上下ニ沿フテ有效點存スルナランモ便宜上斯ク記セルモノナリ。

如斯穿刺ハ其操作ノ性質上所期目的外ノ部ヲ全然障害セザランコトハ不可能ナル故ニ, 穿刺ニヨツテ發熱スルモ其有效部位ヲ判然ト決定スルハ事實上困難ナリ。況ンヤ之ヲ以テ腦髓ニ局限スル特殊ノ溫中樞ヲ論斷スルハ早計ノ嫌ヒアリト謂フベシ。

抑モ視丘下部ニハ血管運動神經, 汗分泌等ノ中樞, 又腦幹ニハ呼吸中樞等種々樞要ナル神經中樞占居シ更ニ尾狀核, 「レンズ」核間ニ挾マルル内囊中ハ主要ナル傳導道ノ通過スルアリ。彼我相對照スレバ穿刺操作ガ之等重要樞機ニ何等カノ影響ヲ與フベキハ亦想像ニ難カラザルベシ。故ニ溫刺熱發現ハ特殊ノ溫

中樞ヲ刺戟興奮セシメタル結果ナリヤ, 筋肉, 血管, 皮膚, 汗腺等ヲ主宰スル神經中樞ヲ刺戟シタル爲ナルヤ遽ニ推斷ヲ下ス能ハズ。要ハ腦髓ノ一部ヲ刺戟スレバ發熱スルテフ結論アルノミ。

第4節 溫刺發熱期ニ於ケル基礎代謝

腦髓ノ一部ヲ刺戟スレバ發熱スルノ事實ハ多數ノ實驗者ニヨリテ認定セラレタル所ナルモ, 然ラバコノ發熱ハ如何ニシテ起レルカ, 發熱時ノ體內熱經理ハ如何。由來一般發熱時ノ熱經理ニ關シテハ種々論ゼラレ, 古ク Leyden ハ熱成生量ノ増加ヲ以テ發熱ノ原因ナラントシ, Traube, Lewy³⁷⁾ ハ溫放散抑制ヲ以テ其眞因

トナセリ。溫刺發熱ニ關シテハ夙ク藥物學者間ニ溫鬱積ヲ以テ説明セントスルノ傾向アリ、就中 Wallbaum⁸⁸⁾ハ少クモ家兎ニ於テハ熱穿刺ハ兩側耳翼血管ノ收縮ヲ來タシ溫放散ヲ抑制スルノ結果體溫ハ上昇スト謂ヘリ。然レ共之等ハ未ダ憶説ニ止マリシニ、Richet³⁹⁾、Richter⁴⁰⁾、Aronsohn u. Sachs⁵⁾、Gottlieb⁴¹⁾、Schultze⁴²⁾等ガ體內物質代謝ヲ測定スルニ至リ、溫刺發熱ハ熱成生ノ增量ニ基クコトガ漸ク明カニナレリ。抑々體溫ハ溫生成ト溫放散トノ相關スル所ニシテ、體溫ノ昇騰ハ溫成生ノ増加若シクハ溫放散ノ減少、或ハ兩者ノ協同ニヨリテ定マルモノナリ。然ルニ前記諸氏ノ測定セルモノハ單一ニ止マリ、或ハ溫成生ノミヲ測リ、或ハ溫放散ノミヲ測レルニ過ギズ。熱經理ヲ論ズルニ當リ溫成生、溫放散、體溫ノ3因子ヲ同時ニ測定スルヲ以テ吾人ハ理想トナスガ故ニ、余ハ溫刺時ノ熱經理ヲ究明スベク之等3者ヲ同時ニ測定シ、尙ホ正確ヲ期スルタメ熱成生ニハ「エネルギー」代謝ト呼吸瓦斯代謝トヲ測リ、更ニ組織酸化力、組織呼吸ヲモ測定シ以テ溫刺發熱ノ眞諦ヲ窺フベク完璧ヲ期セリ。

實驗方法

動物ヲ標準狀態ニ置キテ無熱期ト發熱期ノ兩回ニ互リ溫成生、溫放散、體溫ノ3ヲ同時ニ測定シ兩者ヲ比較研究セリ。

尙ホ溫成生ニハ「エネルギー」代謝ト呼吸瓦斯代謝ヲ測定シ直接法竝ニ間接法ノ兩方面ヨリ之ヲ窺ヘリ。成生竝ニ放散熱量ハ主トシテ Haldane-Hill's Respirationskalorimeter⁷¹⁾ニ據リ、瓦斯代謝ハ主トシテ Schuster's Circulating Respirometer⁷²⁾ニ據レリ。

1) Respirationskalorimeter:

成生熱竝ニ放散熱ハ次式ヨリ算定ス。

$$K \cdot W \cdot F \pm 0.8 \cdot t \cdot g / St \cdot g \quad (\text{kg-kal pro kg, pro St})$$

K 裝置ノ恒數(=0.047)	0.8..... 動物ノ比熱
W 流水量(kg)	t..... 實驗前後ニ於ケル體溫ノ差
F 鏡面電流計針偏倚ニヨリテ作ラレ ル曲線ノ面積(mm ²)	g..... 體重(kg)

實驗動物ガ完全ニ筋運動ヲ歇止シ、實驗前後ニ於ケル體重竝ニ體溫ニ變化ナキトキハ、放散熱量ト成生熱量トハ相等シキモノナリ。然ルニ之等ニ増減アラバ、成生熱量ヲ求メシニハ補正ヲ要ス。即チ前式ニ於テ $K \cdot W \cdot F$ ハ放散熱量ヲ表ハスモ、成生熱量ヲ算定スルニハ必要ニ應ジテ $0.8 \cdot t \cdot g$ ノ補正ヲ要スルモノナリ。

尙ホ本裝置ニヨリ呼吸瓦斯代謝ヲモ同時ニ測定シ得。サレド $O_2 = (CO_2 + H_2O) - (\text{體重ノ差})$ ニシテ O_2 消費量ヲ間接ニ算定スルモノナレバ多少ノ實驗誤差ヲ免レズ、故ニ余ハコノ場合主トシテ CO_2 量ニ重キヲ置キ O_2 量ハ單ニ參考ニ止メタリ。而シテ CO_2 發生量ハ實驗前後ニ於ケル Natronkalk 壺ノ重量差ヨリ之ヲ算出セリ。尙ホ呼吸商ヲ求ムルニ當リ之等重量ヲ容積ニ換算スルハ勿論ナリトス。

2) Respirometer:

CO_2 發生量ハ前同様ニシテ算出ス。

O_2 消費量ハ O_2 ヲ充タセル「ゴム」球ノ重量差ヨリ求ム。但シコノ際空氣ノ浮力ヲ顧慮セザルベカラザルヲ以テ、今實驗前後ノ「ゴム」球ノ重量ヲ夫々 X_1 、 X_2 トシ、空氣及ビ O_2 ノ密度ヲ夫々 S_a (=0.00129)、 S_o (=1.105×0.00129=0.00142 水ヲ1トセル O_2 氣體ノ密度) トセバ、求ムル O_2 容積(V)ハ次式ニテ與

ヘラル。

$$X_1 - X_2 = VS_o - VS_u$$

$$\therefore V = \frac{X_1 - X_2}{S_o - S_u} = \frac{X_1 - X_2}{0.00142 - 0.00129} = \frac{X_1 - X_2}{0.00013} \text{ (cc)}$$

實驗動物ハ之ヲ所謂標準狀態トナス。即チ豫メ動物ヲ 24 St 以上缺食セシメ體內物質代謝ヲ或限度マデ一定ニ保チ(食後 15 St ヲ經レバ殆ド一定ナリト云フ), 可及的隨意性筋運動ヲ除ク目的ニ 2% Natriumluminal 液 pro Kilo 0.2 g 若シクハ直腸麻醉劑 Avertin pro Kilo 0.5 g ヲ適宜注腸セリ。

サレド斯ル麻醉劑ハ屢々生活細胞ノ O_2 攝取機能ヲ妨害シ, 爲ニ O_2 消費量ヲ減少セシムルヲ以テコノ種實驗ニハ使用セザルヲ可トスルモ, 余ノ場合ニハ發熱前後ニ於ケル物質代謝増減ノ比較ヲトレバ足ルガ故ニ少數例ニ於テ敢テ之ヲ使用セリ。但シ熟睡セシムル程度ニ止メ深麻醉ニ陥ラザル様注意セリ。

實驗成績

以上ノ方法ニ據リ溫刺實驗ノ結果, 體溫昇騰度 1° 以上ニナレルモノニツキ體內物質代謝機能ヲ窺フニ, 其成績次ノ如シ。

第3表 正常家兎ノ基礎代謝 (Respirationskalorimeter)

Nr.	體 重 g	室 溫 C°	觀察時刻 (時, 分)	直腸溫 C°	成生熱量 放散熱量		O_2 CO_2		RQ	備 考
					pro kg kal	pro st	pro kg g	pro st		
1	3081.7	22.4	10/V 4—6 p.m.	38.8	3.57	3.57	1.17	1.33	0.829	飢餓 24 時 無麻醉
2	3331.3	20.0	14/◇ 4—6 ◇	38.3—38.0	3.15	3.75	0.81	0.97	0.821	◇
3	2981.0	22.1	16/◇ 2—4 ◇	39.2—39.0	3.59	3.60	1.21	1.17	0.713	◇
4	3324.8	22.3	18/◇ 2—4 ◇	38.6—38.5	3.17	3.41	0.96	0.90	0.690	◇
5	2673.0	22.0	21/VI 9.30—11.30 a.m.	39.14	4.45	4.45	4.8 ?	1.2		◇

3 kg 前後ノ成熟健康家兎ノ基礎代謝ハ, 成生熱量 5 例ノ平均值 3.38 kal (pro kg, pro st), 呼吸瓦斯代謝量 4 例ノ平均值 O_2 1.04 g, CO_2 1.09 g (pro kg, pro st) ヲ得タリ。而シテ呼吸商 (RQ) ハ大體 0.7—0.8 ノ間ヲ動搖ス。

今人間ノ同一單位ニ於ケル基礎代謝ヲ 1 kal トセバ, 家兎ノ夫レハ人間ノ 3.38 倍ニ相當セリ。サレド以上ノ成績ハ筋動作ヲ完全ニ歇止セシメザリシモノナレバ實際ノ數ハ是レ以下ヲ示スベシ。

第 4 表 溫刺前後ニ於ケル成生熱量並ニ瓦斯代謝量 (Respirationskalorimeter)

Nr.	體重 g	室溫 C°	觀察時刻 (時, 分)	直腸溫 C°	成生熱量 放散熱量		O ₂ CO ₂		RQ	備 考	
					pro kg kal	pro st	pro kg g	pro st g			
7	3767.9	22.5	22/V 9.— a.m.	38.8	3.26	3.34	0.84	0.92	0.793	飢餓29時 無麻醉	
			11.—	38.4							
			12.30	——〔溫 刺〕——							
	3756.9		22.7	4.— p.m. 6.—	39.2 39.0	5.75	5.80	1.01	1.19		0.859
						+ 76%	+ 73%	+ 20%	+ 29%		
9	3039.0	21.0	24/V 10.— a.m.	38.7	4.13	4.14	1.33	1.21	0.670	同 上	
			12.—	38.1							
			12.15	——〔溫 刺〕——							
	3011.8		22.5	3.30 p.m. 5.30	41.1 41.4	6.19	5.89	1.96	2.22		0.846
						+ 49%	+ 42%	+ 49%	+ 83%		
3	3870.1	24.5	11/VI 9.40—11.40	38.8	1.68	1.97	3.13	1.46	0.46	飢餓 25.5 時 無麻醉	
		25.6	14/VI 3.20 p.m.	39.2	——〔溫 刺〕——						
			6.31	41.7	2.12	2.12	3.48	2.31	0.48		
	3841.9	23.5	21/VI 5—6 p.m.	38.4	0.44	0.46	1.43	0.62	0.37	2% Natriumluminal 15cc 注腸	
			6.20	——〔電氣的刺戟, 電流強度 1½, 持續時間 30'〕——							
			7.30—8.30	39.4	0.76	0.76	1.67	0.73	0.31		
					+ 26%	+ 7%	+ 11%	+ 58%		器械的刺戟	
					+ 72%	+ 65%	+ 17%	+ 17%		電氣的刺戟	

Nr.	體重 g	室溫 C°	觀察時刻 (時, 分)	直腸溫 C°	成生熱量 pro kg kal	放散熱量 pro st	O ₂ pro kg g	CO ₂ pro st g	RQ	備 考
5	2673	22	21/VI 9.30 a.m. 11.30 28/VI 11.10 a.m.	39.14 39.14 39.2	4.45	3.96	4.8 ?	1.2		無麻醉
	2795	27.8	4.— p.m. 6.—	40.7 40.05	5.81	4.41	3.1 ?	1.6		熟睡
					+ 30%	+ 11%		+ 33%		
6	2888	26	9/VII 11.— a.m. 1.— p.m. 2.—	38.9 38.4	11.81	12.02		1.22		無麻醉
	2882	27	4.— p.m. 6.—	39.2 39.6	27.70	27.56		1.57		
					+ 133%	+ 128%		+ 28%		
6	2670.8	31	27/VII 2.40 p.m. 3.40 3.55	39.9 39.9	2.64	2.64	1.902	1.78	0.691	熟睡
	2664.1	31.5	4.40 p.m. 5.40	41.9 42.0	5.02	4.90	2.51	2.20	0.647	
					+ 90%	+ 85%	+ 31%	+ 23%		

第 5 表 溫刺前後ニ於ケル瓦斯代謝量 (Circulating Respirometer)

Nr.	體 溫 g	室 溫 C°	觀 察 時 刻 (時, 分)、	直腸溫 C°	O ₂	CO ₂	RQ	備 考
					pro kg cc	pro st		
1	3112	30	3/IX 1—2 p.m.	39.1	452.0	339.1	0.75	飢餓 24 時 無麻醉
			2.30	——〔溫 刺〕——				
			4—5	42.3	567.1	478.2	0.84	
					+ 25%	+ 41%		
2	2150	21.1	8/X 2—3 p.m.	39.2	662.8	583.2	0.88	同 上
			4.—	——〔溫 刺〕——				
			6—7	41.9	748.8	589.6	0.78	
					+ 11%	+ 1%		
3	2115	21.3	10/X 1.30—2.30	38.6	547.6	513.8	0.80	同 上
			2.40	——〔溫 刺〕——				
			4—5	39.9	599.6	551.6	0.92	
					+ 8%	+ 7%		
4	1975.1	20.8	18/X 1.30—2.30	38.4	810.0	599.4	0.74	同 上
			3.—	——〔溫 刺〕——				
			6—7	41.4	1069.1	972.8	0.91	
					+ 32%	+ 62%		

第 4 及ビ第 5 表ニ示ス如ク 溫刺發熱時、其器械的乃至電氣的刺戟ノ何レヲ問ハズ個體ノ物質代謝ハ著シク亢進セルヲ觀ル。即チ成生熱 30—134% (平均 68%) ノ増加率ヲ示シ、瓦斯代謝ニ於テモ O₂ ハ 8—32% (平均 19%), CO₂ ハ 1—62% (平均 28%) ヲ示セリ。而シテ放散熱ハ成生熱ト殆ド平行シテ増量スルモ、常ニ前者ハ後者ノ低位ニアリ。是以觀之、溫刺時熱成生、溫放散何レモ増進スルニ拘ハラズ體溫上昇アルハ、溫放散ガ成生熱増量ニ及バザル結果ニ基クベシ。換言セバ溫刺發熱ハ體內熱成生ノ増大ニ基クモノニシテ、毫モ溫放散抑制ノ結果ニ非ズ。

次ニ呼吸商ハ第4表ニテ5例中3例, 第5表ニテ4例中3例何レモ上昇セリ。第4表ノ瓦斯交換量ハ, 前述セル如ク O_2 量ヲ間接ニ算出セルモノナレバ, 稍々不確實ナリト雖モ大體ニ於テ呼吸商ハ上昇セリト見ルベシ。要スルニ溫刺發熱時一般ニ呼吸商ハ上昇スルモ, 唯麻醉セル例ニ於テハ呼吸商ニ殆ド差違ヲ認メズ, 此事實ハ發熱ガ筋肉ト一定ノ關係アルヲ想ハシムモノナリ。

第5節 溫刺發熱期ニ於ケル組織酸化力竝ニ組織呼吸

溫刺發熱時體內物質代謝ハ著シク旺盛トナリ且呼吸商ノ上昇ヲ觀タリ。コノ際個體ノ40%ノ重量ヲ有スル骨骼筋ガ如何ナル役割ヲ演ズルヤ, 個體ノ酸化様能ニ幾何參與スルモノナルヤ, 以下筋肉ノ組織酸化力及ビ其組織呼吸ヲ測定シ以テ之ガ解決ニ當レリ。

(I) 骨骼筋ノ組織酸化力

Thumberg-Ahlgren's Methylenblauentfärbungsmethode⁽⁴³⁾ニ據ル。

I Lösung (1:5,000)	1/500 Methylenblau	1 Teil
	m/10 K_2HPO_4	1 ♯
	Aq	8 ♯
II Lösung (1:50,000)	I Lösung	0.1 cc
	Aq	0.9 cc

豫メ I Lösung ヲ作製シ置キ用ニ臨ミテ II Lösung ヲ作り, 之ニ家兎ノ腎筋「エムルヂオン」0.2 g (可及的血液ノ混入ヲ避ク) ヲ加ヘタリ。其 P_{H_2} ハ概ネ 7.4—7.8 ナリ。コノ筋「エムルヂオン」ヲ浮游セシメタル II Lösung ヲ直チニ試験管内ニ移シ水流「ポンプ」ニテ完全ニ真空トナシ, 37°Cノ恒温槽中ニテ Methylenblauノ脱色時間ヲ測定セリ。

第6表 溫刺發熱期ノ筋組織酸化力

實驗番號 體重 g	體溫昇騰度 °C	筋 脱 色 時 間 (分)		$\frac{Q_1}{Q_2}$ (上昇度 1°ニ換算ス)
		溫 刺 前 (Q_1)	溫 刺 後 (Q_2)	
I 1210	1.3	13	7	1.4
II 1700	1.45	15	8	1.3
III 1900	1.8	13	7	1.0
IV 1250	2.83	18	5	1.2
V 2050	1.15	13	9	1.2

正常腎筋ノ組織酸化能力5例ノ平均値 14.4 分, 溫刺發熱期ノ夫レハ 7.2 分ニシテ, 上昇度 1°ニ換算シテ其酸化速度平均 1.1 倍ノ増進ヲ示セリ。

(II) 骨骼筋ノ組織呼吸

第2節ニ記述セル法ニヨリ家兎腎筋ノ組織呼吸ヲ檢セシニ其成績次ノ如シ。

第 7 表 温刺前後ニ於ケル筋組織呼吸

Nr.	體重 g	室温 C°	呼吸槽 番號	温 刺 前 (對照)			温 刺 後 (體温上昇 1° 以上)			增加百分率
				壓力ノ變化 mm (60')	組織重量 mg	呼 吸 量 Q _{O₂}	壓力ノ變化 mm (60')	組織重量 mg	呼 吸 量 Q _{O₂}	
1	2000	15.0	I	31.8	12.1	0.29	44.9	13.0	0.38	(+) 31%
2	2910	14.8	II	28.5	18.8	0.40	51.8	26.2	0.52	(+) 30%
3	2560	17.0	II	33.4	20.7	0.42	31.0	17.0	0.48	(+) 14%
4	3000	15.1	I	54.0	16.5	0.36	54.0	11.9	0.50	(+) 38%

(註) 呼吸槽 I, 容積 5.5 cc, 呼吸槽恒數 0.110

✧ II, ✧ 4.4 cc, ✧ 0.263

$$Q_{O_2} = \frac{(\text{壓力ノ變化}) \times (\text{呼吸槽恒數})}{\text{mg. st}} \\ (\text{cmm})$$

以上 4 例ノ示ス如ク温刺發熱期ニ於ケル骨骼筋ノ組織呼吸ハ酸化能力ト同様對照ニ比シ著明ニ増進セリ。(増進率平均 28%) 由是觀之, 温刺發熱期ニ於テ骨骼筋肉ノ燃燒作用ハ生體 1 個ノ物質代謝ト平行シテ著明ニ亢進シ, 其個體全熱成生増量ニ對スル此率ハ組織呼吸ノ結果ニ就テ見ルニ 41%ニ相當ス. 組織酸化能力ノ結果ヨリスレバコノ値ヲ遙ニ凌駕ス. 從テ骨骼筋ハ温刺時ノ有力ナル發熱源タリト謂ヒ得ベシ.

第 3 章 神經中樞ノ温熱的刺戟

第 1 節 序 言

家兎ノ温中樞ハ Isenschmid, Krehl 等ニヨレバ間腦ニ在ルト稱セラル. サレド其精細ナル解剖學的部位ハ尙ホ不明ニシテ, 且該中樞ノ機能ニ至テハ未ダ精確ナル定説ナキガ如シ. 神經中樞ノ機械的竝ニ電氣的刺戟ハ物質代謝ヲ亢進セシメ, 以テ體温ノ昇騰ヲ來スコトハ既ニ前章ニ於テ記述セシ所ナルガ, 然ラバ神經中樞ノ温熱的刺戟ハ如何. 本問題ハ温中樞ノ機能探求ニ向ツテノ 1 ノ重要研究項目ニ屬ス. 日常温中樞ガ刺戟ヲ受ケル場合, 其刺戟傳達路ニ關シテ 2 説アリ. 1 ハ外温ノ變化ガ皮膚ノ溫度覺 (Temperatursinn) ヲ刺戟シ該興奮ガ知覺神經路ヲ介シテ中樞ニ傳達サルトナシ, 2 ハ外温ガ先ヅ血温ヲ變化セシメ以テ之ガ腦髓ヲ循環スル際温中樞ヲ刺戟興奮セシムト謂フ. 前者ハ古クヨリ一般ニ行ハレシ説ニシテ, 後者ハ Kuhn⁴⁴⁾, Barbour⁴⁵⁾, Hashimoto⁴⁶⁾ ノ實證セル所ナリ. Barbour ハ金屬筒ヲ腦髓ニ挿入シコノ中ヲ適宜ノ溫度ニ冷却若シクハ加温シタル水ヲ環流セシメタル結果, 冷水ハ温中樞ニ對シテ興奮的ニ作用シ加温水ハ抑制的ニ働クト謂ヘリ. 然レ共 Cloetta u. Waser⁴⁶⁾ ハ同様ノ實驗ニテ之ヲ證明シ得ズ, Liljestrand u. Magnus⁴⁷⁾ ハ純水浴中ニテハ全身ノ震戦著明從テ熱成生増量スルモ, CO₂ 含有水浴ニテハ斯ル化學的温調節行ハレズ, 之則チ CO₂ ハ皮膚ノ溫度覺ヲ鈍麻シ爲ニ温中樞ハ刺戟ヲ受ケザルニ由ルトナセリ. 最近 Frank u. Gessler⁴⁸⁾ ハ日常人間ニ於テハ知覺神經ヲ介スル刺戟ヲ第一義のトナシ血温ノ變化ヲ第二義のト看做セリ. 即チ氏等ハ人ニ多量ノ冷水 (6—14.5°) ヲ飲マシ體温ノ稍々降下スルヲ檢シ, 若シ Barbour ノ説ヲ以テ眞ナリトセバ, 胃壁ニハ溫度感覺ヲ缺如スルガ故ニ體內熱成生ハ増加スベカリシニ拘ラズ却テ熱量ノ減少ヲ觀タリ.

溫中樞ノ興奮ハ如何ナル傳達路ヲ介スルヤヲ決スルハ該中樞機能檢索ニ當リ 重要事項タレバ余モ亦之ガ
攻究ヲ企テタリ。

第2節 研究方法

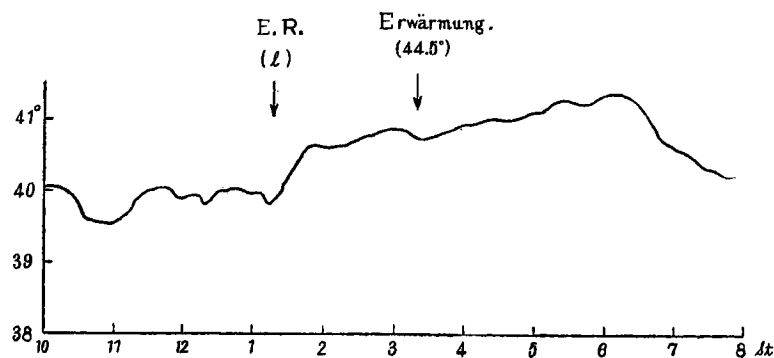
總テ腦髓ニ溫熱の刺戟ヲ與ヘルニ際シ、所期目的部位ノミヲ刺戟スルノミナラズ、尙ホ機械的の刺戟ヲ皆無
ニセザルベカラズ。然ルニ Barbour 等ノ實驗法ニハコノ點ニ少ナカラズ缺陷アリ。氏等ハ直徑 5 mm ノ金屬
筒ヲ腦中深ク挿入シ1分間 35—40 cc ノ速度ニテ水ヲ環流セシメタルガ故ニ、コノ操作ニテハ機械的の刺戟ヲ
避クル能ハズ、更ニ目的部外ヲモ刺戟スル懼レナシトセズ。故ニ余ハ本實驗ニ於テ機械的の刺戟ヲ全然缺如シ、
專ラ目的部位ヲ溫メ得ル Tesla ノ交周波電流ヲ使用シタリ。之ハ「ライデン」瓶ヲ應用シ、其火花路ニ火花ヲ
飛バスコトニ依テ、「ライデン」瓶ノ内箔ニ連結セル銅線ヲ以テ捲キタル1次回線ニ振動數ノ大ナル電流ヲ
起サシメ、之ヲ針金ヲ以テ稍々密ニ捲キタル2次回線ニ感應セシムルトキハ、2次回線ノ火花路ニハ振動數
ノ極メテ大ナル(1秒間平均百萬回)高壓ノ交流ヲ得ルナリ。始メ手製ノ裝置ヲ使用セシモ電氣量少クシテ
目的部位ヲ溫ムルコト能ハザリシヲ以テ、日常臨牀治療用 Diathermie mit niedriger Spannung ヲ使用シタ
リ。本器ハ配電盤上ノ「スカラー」ヲ加減スルコトニヨリ抵抗、電氣量ヲ隨意ニ變換セシメ得ルモノニシテ、
余ハ Reiniger, Gebbert u. Schail A. G. (Berlin-Stammhaus) 製ノモノヲ用ヒタリ。一方ノ導子ハ白金製ト
ナシ之ヲ目的部ノ皮膚上ニ貼シ、他ノ導子ニハ鉛板ヲ用ヒ之ヲ濕セル「フランネル」ニテ包ミ耳翼ニ結ビツ
ケタリ。實驗前兩導子ヲ鉛板トシ其間ニ僅ニ水ニテ濕セル「フランネル」ヲ挾ミ其中ニ寒暖計ヲ入ル。斯クテ
配電盤ノ槓杆ヲ加減シテ 40—50°C ノ溫熱ヲ得ル様定メ置ク、ユノ時「スカラー」ハ 7—9¾ ヲ示セリ。コノ
程度ニテ刺戟ヲ與ヘレバ腦ノ比熱ハ凡ソ 0.8 ナルヲ以テ恐ラク之以上ノ溫熱ヲ腦髓ニ與フベシ。實驗ハ第2
節ニ既述セシ法ニテ家兎ニ溫熱ヲ施シ、體溫ノ上昇シ始ムル頃、又ハ其頂點ニ達セルト思ハレル頃、腦髓ニ
留置セル毛細管中ニ白金導子ヲ挿入シ溫熱刺戟ヲ開始セリ。刺戟持續時間ハ通常 1—3 分トセリ。

第3節 實驗成績

上記ノ法ヲ以テ家兎溫熱發熱ニ及ボス溫熱刺戟ノ影響ヲ檢セシニ其成績次ノ如シ。實驗開始及ビ其中途
ニテ不安體動ヲ示セルモノハ之ヲ除外セリ。

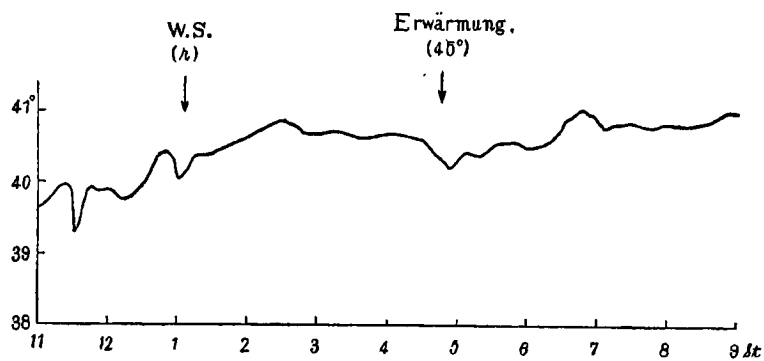
第5圖

Nr. 6 8/IX Zimmertemp. 32.5°



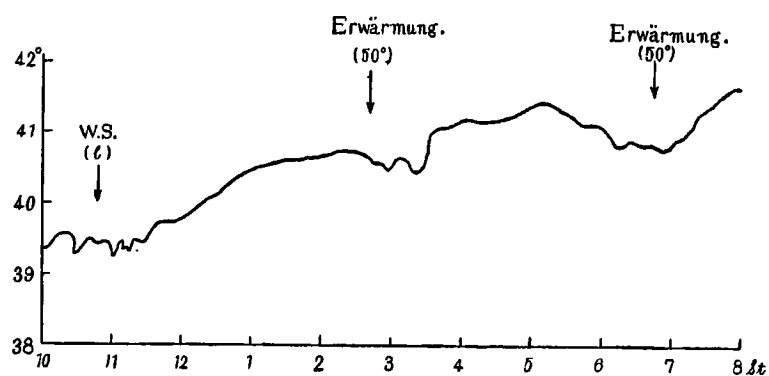
第 6 圖

Nr. 9 10/IX Zimmertemp. 25°



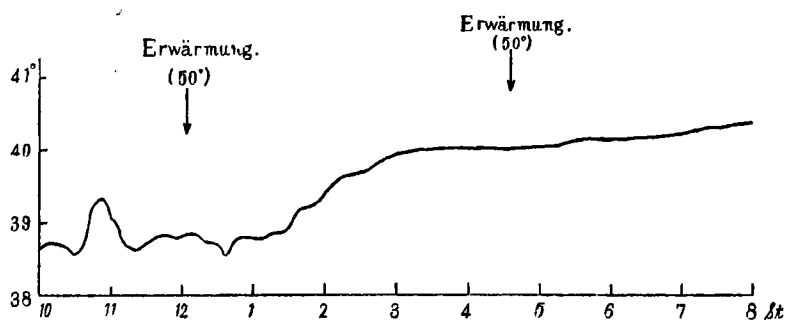
第 7 圖

Nr. 10 13/IX Zimmertemp. 24.7°



第 8 圖

Nr. 9 14/IX Zimmertemp. 22.4°



第 4 節 成 績 概 括

第5圖ハ加温ガ體温ノ稍々下降セントスルトキニ與ヘラレタルモノニテ其ノ後漸次體温上昇スルハ加温ノ結果ニ歸スベキヤ、穿刺效果ノ尙ホ存續セシ結果ナルヤ判斷ニ苦シム所ナルモ、爾餘ノ場合ニ於テハスベテ加温刺激ハ明カニ興奮的ニ作用シ以テ體温ヲ昇騰セシメタリ。即チ

Tesla 電流ヲ腦髓ニ通ズルトキハ體溫ハ毫モ下降セズ寧ロ上昇ノ傾向ヲ示シタリ。コノ成績ハ Barbour, Hashimoto ノ夫レニ相反シ, Cloetta u. Waser ト全ク相一致セリ。余ノ實驗法ハ Cloetta u. Waser ノ法ニ倣ヘルニ非ズ全ク獨自ノ考案ニ出デタルモ, 偶然氏等ノ實驗法竝ニ其成績ト相一致セリ。

若シ體溫調節ノ中樞ニシテ存在スルトセンカ, 此中樞ノ溫度ノ昇騰ニ際シテハ體溫ヲ下降セシムル如ク作用シ, 又中樞ノ溫度下降ニヨリテ體溫ヲ上昇セシムル如ク作用セザルベカラズ。然ルニ上記 Tesla 電流ヲ用ヒタル實驗ニ於テ, 若シ假想的體溫調節中樞ノ存在部ガ溫メラレル場合ニ少シモ體溫ノ變化ヲ觀ザレバ斯ル中樞ノ存在ヲ否定シ得ベキモ, 余ノ實驗ニ於テハ却テ少シク體溫ノ上昇ヲ認メタリ。之恐ラク使用ノ Tesla 電流中ニ周期ノ遲キ變化アリテ多少刺激ノ影響ヲ及ボシ, 此處ヲ通過スル運動纖細ヲ興奮セシメテ筋肉ノ緊張ヲ昂メタルニ由ルモノト推測スルヲ得ベシ。既ニ斯ノ如キ作用アリトセバ, 他方調節中樞ノ調節作用ヲ打消シタルヤモ測ラレザレバ, 余ノ實驗成績ハ調節中樞ノ存在ヲ全然否定スルコト能ハザルモ, 少クとも其存在ヲ疑フニハ充分ナル理由アリト信ズ。

第4章 間腦遮斷實驗

第1節 序 言

腦髓ノ一部ヲ切除遮斷シソレガ體溫ニ及ボス影響ニ就テハ既ニ多數ノ實驗報告アリ。1892年 Golz¹³⁾ ハ犬ノ大腦ヲ切除シ之ヲ1.5年生存セシメ得タルニ, 其間體溫ノ調節ハ普通ト些ノ差違ナク, 而シテ死後之ヲ檢セルニ線狀體, 視丘ノ殘存部ニ互リテ黃褐色ノ軟化ヲ來セリ。之ヲ以テ氏ハ線狀體, 視丘附近即チ間腦ハ溫調節ニ不可缺ナラズト謂ヘリ。之ニ反シ R. Dubois¹²⁾ ハ冬眠動物, 家兎, 鳩ノ大腦半球, 間腦ヲ切除セバ體溫ノ下降ヲ來スト謂ヒ, Sawadowski¹⁶⁾ ニヨレバ此部ノ完全ナル切斷ハ體溫下降ヲ來スモ不完全ニ切離セバ壓瘕變ニヨリテ體溫ハ上昇スト謂フ。次ニ Tschechichin⁵¹⁾, Lewitzkis⁵²⁾, Bruck u. Günther²²⁾, Schreiber⁵⁴⁾ 等ノ諸氏ハ腦橋ト延髓ノ間ニテ切斷ヲ行ヘバ殆ド一樣ニ體溫ノ昇騰スルヲ實驗セリ。1912—1914年 Isenschmid⁹⁾ ハ Krehl⁸⁾, Schnitzler¹⁰⁾ トノ共同研究ニヨリ系統的切斷實驗ヲ試ミ手術ニヨル影響ヲ充分顧慮シ, 家兎ニ於テ視丘ト前四疊體ノ間ヲ切離セバ溫調節機能消失シ, 尙ホ組織的檢索ヨリシテ溫中樞ハ灰白結節ニ占居シ, 興奮ヲ線狀體, 蒼白球ヨリ受ケルモノナラント結論セリ。其後 Citron u. Leschke⁶⁵⁾ ハ Isenschmidノ法ヲ改良シ所謂間腦穿刺ヲ以テ實驗セル結果亦本說ヲ支持セリ。然ルニ Isenschmid¹⁴⁾ ハ其後氏ノ所謂溫中樞存在部ヲ遮斷スルモ, 尙ホ Tetrahydro- β -Naphthylamin, Schweinrotlaufbazillen, Cocain 等ニヨリテ發熱シ, 是ハ體內物質代謝亢進ノ結果ニ基クモノナルヲ知レリ。又最近 Bruman²⁶⁾ ノ腦幹部刺激實驗ヲ見ルモ家兎, 猫ニアリテ間腦刺激ノ體溫ニ及ボス影響ハ不定ナリ。

要之ニ從來體溫調節ニ就テ行ハレタル神經中樞遮斷實驗ハ其穿刺實驗ト同様成績區々ニシテ尙ホ議論ノ分レル所ナリ。而シテ總テ體溫ヲ示標トシテ溫調節機能ヲ云爲セシモノナレバ尙ホ缺クル所アリト謂フベシ。次ニ神經中樞切斷ノ如キ深達性操作ニ當リ, 手術ノ溫調節力ニ及ボス影響ヲ大イニ顧慮スベキハ亦論ナキ所ニシテ此點ニ留意セル Isenschmidノ實驗ハ確實性アルモノノ如キモ, 溫調節機能ヲ論ズルニ體溫ノミ

ヲ示標トセルハ、殊ニ家兎ノ如キ溫調節力不十分ナル動物ヲ實驗材料トスルトキ、少ナカラザル不備アリト謂ヒ得ベシ。余ハ鳩ニ就テ中樞遮斷實驗ヲ試ミ、從來餘リ行ハレザリシ物質代謝測定ヲ直接法、間接法ニヨツテ測リ、以テ中樞遮斷ト體溫調節機能トノ相互關係ニ就テ檢索シタリ。

第 2 節 研 究 方 法

實驗材料

實驗動物トシテ 200—250 g 前後ノ鳩ヲ使用セリ。屋外ニ自由ニ飛翔セルモノヲ捕ヘテ特別ノ飼養器中ニ入レ少量ノ水ヲ與ヘ約 24 時間後手術ヲ行ヘリ。各實驗間ハ大豆ヲ以テ飼養セリ。即チ自發的運動ヲナサザルタメ、水ニ浸漬シテ柔軟ニナレル大豆ヲ 1 日 40 箇人工的ニ與ヘタリ。

實驗方法

手術ハ先ヅ「エーテル」微麻酔ノ下ニ頭蓋骨ヲ骨刀、「ラスパトリウム」ヲ交互ニ使用シツツ剝離スルトキハ、薄キ腦膜ニ包マレタル腦實質ノ半球形ニ膨隆セルヲ見ル。次ニ眼科用剪刀ヲ以テ血管ノ走行ニ注意シツツ腦膜ヲ縱ニ切開シ、有孔消息子ニテ兩側大腦半球ヲ全部切除ス。コノ際通常多量ノ出血アリ、殊ニ正中線前部ニ操作ヲ加フルトキニ然リ。コハ縱隔竇ヨリノ出血ナレバ極力之ヲ傷ケザル様留意スベキモ、通例全然之ヲ避ケ能ハザルヲ以テ、出血セバ直チニ熱キ食鹽水ニ浸セル綿花ヲ以テ壓低シ止血ヲ圖ル。止血ヲ待チ皮膚縫合ヲナシ、斯クテ第 1 次手術ヲ了ス。

此除腦鳩ニ就テ飢餓 30 時間（水ヲ與ヘズ）後既述ノ裝置ニヨリ、其基礎代謝ヲ測定ス。同時ニ外溫ヲ變化セシメテ化學的溫調節機能ヲ檢シタリ。

次ニ術後少クモ 1 週ノ間隔ヲ置キテ第 2 次手術ヲ施行ス。即チ殘存腦實質部ヲ「パクレン」ニテ廣ク且深ク燒灼シ以テ間腦遮斷ヲ行ヘリ。斯クテ再ビ化學的溫調節機能ヲ檢シタリ。検査後動物ヲ窒息死ニ陥ラシメ Weigert ノ神經膠質染色法ニテ染色シ連續切片ヲ作りテ間腦ノ變質ヲ確メタリ。

第 3 節 實 驗 成 績

第 8 表 鳩ノ普通狀態ニ於ケル基礎代謝

Nr. 3

實 驗 日 時	外 界 溫 度 C°	成 生 熱 量 pro kg kal	CO ₂ pro st g	備 考
I 28/IX 9—11 a.m.	22.1	14.1	7.8	飢餓 30 時 無麻酔
II 30/IIIX 9—11 a.m.	22.0	15.0	9.5	飢餓 30 時 無麻酔
III 6/IX 9—11 a.m.	20.8	16.6	10.8	飢餓 30 時 無麻酔

第 9 表

Nr. 1 體重 2300 g 31/VIII 3.30 p.m. 右側大腦半球除去
5/IX 4. p.m. 左側大腦半球除去 13/IX 10.30 a.m. 殘存腦實質燒灼

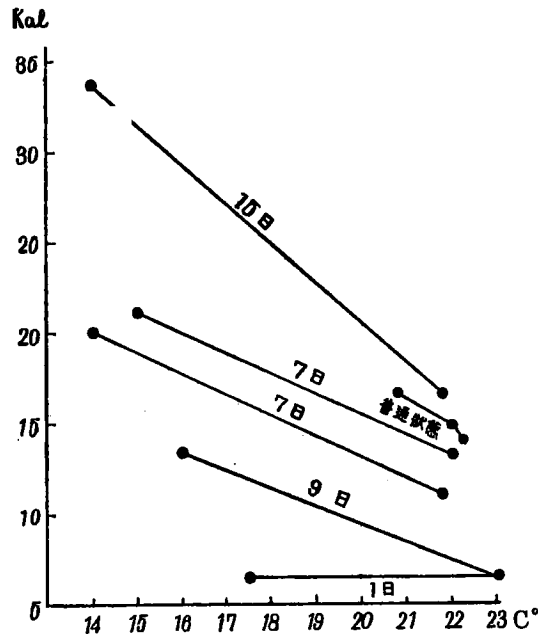
實驗日時 室溫 C° 氣壓 mm Hg	術後日數 (體重 g)	外界溫度 C°	成 生 熱 量 pro kg pro st kal g	CO ₂ pro st g	備 考
11/IX 2—5 p.m. 24°5 753	第 7 日 (224.18)	22.0	13.03	6.91	大 腦 半 球 除 去 後
		15.0	21.21	13.22	
		外 溫 下降度 7.0	增減率 (+) 62.7%	(+) 91.0%	
21/IX 3—6 p.m. 22°0 756	第 9 日 (207.4)	23.0	6.61	7.51	殘 存 腦 實 質 燒 灼 I
		16.0	13.04	8.91	
		外 溫 下降度 7.0	增減率 (+) 97.2%	(+) 18.6%	
27/IX 2—5 p.m. 25°3 756	第 15 日 (197.1)	21.8	16.58	8.63	殘 存 腦 實 質 燒 灼 II
		14.0	33.59	10.85	
		外 溫 下降度 7.8	增減率 (+) 103.0%	(+) 25.5%	

第 10 表

Nr. 2 體重 250.8 g 12/IX 11 a.m. 左側大腦半球除去
16/IX 10.30 a.m. 右側大腦半球除去 21/IX 殘存腦實質燒灼

實驗日時 室溫 C° 氣壓 mm Hg	術後日數 (體重 g)	外界溫度 C°	成 生 熱 量 pro kg pro st kal g	CO ₂ pro st g	備 考
16/IX 5—8 p.m. 22°0 756	第 1 日 (249.0)	23.0	6.67	13.20	兩 側 大 腦 半 球 除 去 後
		17.5	6.50	12.47	
		外 溫 下降度 5.5	增減率 (—) 2.5%	(—) 5.6%	
27/IX 3—6 p.m. 25.3 756	第 7 日 (243.5)	21.8	11.20	10.51	殘 存 腦 實 質 燒 灼 後
		14.0	20.01	12.07	
		外 溫 下降度 7.8	增減率 (+) 78.6%	(+) 14.9%	

第 9 圖



第 4 節 成績 概 括

兩側大腦半球除去鳩ハ自發的運動ヲナス能ハズ從テ自發的ニ食ヲ攝ラザルモ Lokomotion ニ於テハ些ノ障礙ヲ受ケズ、即チ多クハ睡眠狀態ニ在ルガ如キモ音響ニ對シテ覺醒スル等外來刺激ニ對シテハ防禦行動ヲトル。故ニ斯ル刺激ヲ與ヘザレバ大腦除去鳩ハ基礎代謝測定ヲ行フニ當リ標準狀態ニ在リト看做シ得。

上掲各表ヲ通覽スルニ外溫一定ナラバ、「エネルギー」代謝ハ手術鳩ニ於ケルモノ、普通狀態ニ於ケルモノヨリ稍々小ナリ。

上例ニ示ス如ク、大腦半球除去鳩、殘存腦

質部燒灼鳩何レモ其體溫調節機能、就中化學的調節ハ少シモ障礙ヲ受ケズ。但シ第 2 例ハ手術當日ニ於テハ外溫降下スルニ拘ラズ、化學的調節機能消失セルガ如キモ、既ニ術後 7 日ヲ經レバ間腦ヲ遮斷スルモ尙ホ該調節機能ヲ保持シ外溫降下ト共ニ物質代謝ハ促進セラル。之等ノ關係ハ第 1 例ニ就テモ之ヲ窺知スベク、即チ同一外溫降下ノ下ニアリテ術後第 9 日ト第 15 日トハ其物質代謝増進ノ趣ヲ異ニス。

由是觀之、Shock ノ影響尙ホ存スル間ハ手術鳩ハ變溫性ナルガ如キモ、一度此狀態ヲ脱セバ全ク恒溫性トナル。

剖見竝ニ組織的檢索ノ結果、腦幹及ビ小腦ヲ除ク他腦質部ハ總テ變性ニ陷レリ。即チ間腦、四疊體、其他絲狀體、蒼白球等ニ Glianarbe ヲ認メタリ。

第 5 章 脊 髓 横 斷 實 驗

(本章ノ梗概ハ第 334 岡岡山醫學會通常會ニテ演述セリ。)

第 1 節 序 言

抑々脊髓ノ横斷實驗ヲ以テ體溫研究ヲ企テシハ Brodie⁵⁷⁾ニ始マル。氏ハ 1811 年家兎ノ頸髓ヲ切斷スレバ術後體溫ノ急速ニ降下スルヲ認メ、次デ 1837 年ニハ一般ニ脊髓傷害實驗ハ體溫ノ昇騰ヲ來スト謂ヘリ。コノ見解ハ屢々臨牀觀察ト一致シ (Billroth, Guyon, Koehler⁵⁸⁾、其後 Recklinghausen⁵⁹⁾、Naunyn u. Quincke⁶⁰⁾等ノ贊同スル所トナリシガ尙ホ之ニ反對スル學者モアリキ。Naunyn u. Quincke ハ斯ル脊髓切斷後ノ體溫昇騰ハ銳利ニ切離スルヨリ寧ロ控滅ヲ以テ有效ナリトセリ。サレド其後ノ研究ニヨレバ脊髓横斷後ハ一般ニ體溫ノ下降ヲ來スモノノ如ク、Riegel⁶¹⁾ハ其成因ヲ體內熱成生ノ減少ニ歸シタリ。Pflüger⁶²⁾及ビ其門下生⁶³⁾

更ニ Pembrey⁶⁴⁾ ハ脊髓横斷動物ニ就テ始メテ瓦斯代謝試驗ヲ行ヒ、其結果斯ル動物ハ溫調節力ヲ消失スト謂ヘリ。次デ Freund u. Strasmann⁶⁵⁾, Freund u. Gröfe⁶⁶⁾ ハ更ニ詳細ナル實驗ヲ試ミ、第1胸節以上ノ切斷動物ハ全ク變溫性トナルモ、該胸節以下ノ切斷ニテハ物理的調節ノミ障礙ヲ蒙ルト謂ヘリ。然ルニ Golz u. Ewald⁶⁷⁾ ガ脊髓ヲ數節ニ於テ切斷乃至ハ切除シ、之ヲ長時日ニ亙リテ觀察セル結果ニヨレバ、斯ル動物(犬)ノ體溫調節ハ寒暑ヲ通ジテ保持セラレ、而巳ナラズ脊髓犬ニ於テモ健常犬ト同様生活力維持ニ些ノ支障ヲ來スコトナシト謂ヘリ。

余ハ脊髓切斷ニ於テモ腦髓手術ト同様、Shockノ溫調節ニ及ボス影響少ナカラザルニ鑑ミ、脊髓動物ニ就テ此間ノ消息ヲ攻究スルト共ニ其體溫調節機能ヲ檢シタリ。Pflüger, Freundノ實驗ハ術後數日ヲ出デズシテ行ハレシモノナレバコノ點ニ於テ缺陷アリ、Golzノ觀察ハ體溫、生活狀態ヲ示標トセルモノナレバ未ダ體溫調節ノ眞諦ヲ窺ヒ得タリト謂フ能ハズ。

第2節 研究方法

實驗動物

體溫調節機能ハ動物系統學上漸次ニ發達セルモノナレバ、同ジク恒溫動物ナリト雖モ各種ニヨリテ其趣ヲ異ニスルモノノ如シ。海猿(Rubner⁶⁸⁾)、二十日鼠(吉永⁶⁹⁾)、白鼠(Goto⁷⁰⁾)ノ體溫ハ周圍ノ溫度ニヨリテ影響サレ易ク殆ド變溫性ナリト。家兎モ亦前述セル如ク其體溫ハ種々ノ因子ニヨリテ支配サレルノミナラズ、其脊髓ハ脆弱ニシテ屢々横斷上下位ニ變性ヲ來シ爲ニ切斷部位判定ニ苦シミ(Freund⁶⁶⁾)、且手術ニ對スル抵抗弱キ等種々不利ノ點アルヲ以テ、余ハ實驗動物トシテ斯ル憂少キ犬ヲ專ラ使用セリ。購入後動物ヲ所定ノ小舎ニ入レテ一定期間飼養シ同一外界條件ニ順應セシメタリ。

實驗方法

Morphin-Aether 麻醉ノ下ニ嚴密ナル消毒ヲ施シテ手術ニ當レリ。麻醉ノ物質代謝ニ及ボス影響ヲ顧慮シ脊髓切斷ノ刹那ヲ除キ他ハ Morphin-Dämmerungszustand 或ハ僅ニ Aetherrausch ヲ應用セリ。動物ヲ手術臺上腹位ニ固定シ皮膚切開5cmニ及ビ順次軟部組織ヲ鈍性ニ離開シテ進ミ以テ可及的出血ヲ少クセリ。棘狀突起ニ達スレバ之ヲ骨剪刀ニテ切除シ、次デ血管ノ走行ニ留意シツツ硬膜ヲ開ケバ光澤白色ニシテ硬度稍々硬靱ナル脊髓現ハルヲ以テ、之ニ小鉤ヲカケテ僅ニ引上ゲ Graue 刀ニテ迅速銳利ニ之ヲ切斷ス。斯クテ毎常完全ニ脊髓横斷ノ目的ヲ達セリ。其後ハ型ノ如ク筋、皮膚ノ縫合ヲ以テ術ヲ了ハル。手術中相當量ノ出血アレバ「タンボン」ヲ施シ排液ニ便ナラシム。時ニハ脂肪組織ヲ以テ所謂 lebende Tamponade ヲ施セリ。

術後直チニ Look 氏液 50—100cc 皮下注入シ暫時保溫器ニテ溫メタル後、全身ヲ毛布ニテ被包シ室溫 20° 以上ノ室ニ入ル。綿帶交換ハ 2—3 日後始メテ行ヒ、其際「タンボン」ヲ拔去シ尙ホ出血アルトキハ新ナル「タンボン」ニ代ヘルモ、通常ハ型ノ如キ創傷療法ニ移リ創傷傳染ヲ極力豫防スルニ努メタリ。

術後動物ハ衰弱甚ダシク自發的ニ食ヲ攝ラザルヲ以テ人工營養ヲナシ或ハ葡萄糖液ヲ注入ヲ行ヘリ。始メノ間胃「ゾンデ」ヲ介シテ溫メタル牛乳ヲ與ヘシモ、漸次元氣回復ト共ニ自發的ニ飲ムニ至リ更ニ固形物ニ移レリ。尙ホ尿糞失禁ヲ起スタメ時宜ニ應ジテ「カテーテル」ニテ採尿シ又ハ浣腸等ヲナス。褥創、皮膚疹ニ對シテハ殊ニ留意シ時折入浴セシメテ全身ノ清潔ヲ圖リ「シツカロール」「デルマトール」等ヲ撒布セリ。

第 3 節 實 驗 成 績

Nr. 1. ♀ 毛並褐色 體重 8.8 kg

18/XII 1929, 3°30' p.m. 第 2 胸髓横斷

體溫術前 38.7°, 術後 36.3°

皮膚反射, 腱反射, 搔痒反射缺如, 肛門括約筋弛緩.

室溫 15° ニテ震戦著明, 但シ切斷部以下ニ於テハ之ヲ認メズ.

8°30' ♀ 同上, 體溫 36°0

12° ♀ 不安興奮状態ニアリ絶エズ叫喚ス.

體溫 36.8°

19/XII 8°—9° a.m. 體溫 37.0°

元氣稍々回復セルモ尚ホ反射機能消失.

11° ♀ 牛乳投與ニ當リ誤ツテ氣管ニ迷入シ窒息死ニ陥ル.

剖見: 第 2 胸髓切斷. 切斷上下部ニ變性ヲ認メズ. 氣管ニ多量ノ牛乳ヲ認ム.

Nr. 2. ♂ 毛並白 體重 12 kg

23/XII 2°30' p.m. 第 6 頸髓切斷

體溫術前 39.0°, 術後 34.9°

術後 20 分ニシテ卒然死亡.

剖見: 第 6 頸髓完全ニ切斷サレ, 脊髓腔多量ノ血液ヲ以テ充タサル. 心肺ニ變化ナシ.

Nr. 3. ♀ 毛並白黒斑 體重 8.9 kg

27/XII 2° p.m. 第 1 胸髓切斷

體溫術前 39.1°, 術後 35.6°

術後呼吸促迫不安ヲ呈ス Lobelin 1 cc 皮下注射.

6° ♀ 體溫 36.0°

反射機能消失, 下半身筋麻痺.

8° ♀ 睡眠安靜.

體溫 36.1°

時折震戦ヲ現ハス.

28/XII 9° a.m. 體溫 36.1°

10°—11° ♀ 呼吸瓦斯代謝測定 (外溫 8°)

12° p.m. 繃帶交換, 出血少量, 體溫 36.8°

2°—3° ♀ 呼吸瓦斯代謝測定 (外溫 19°)

3°30' ♀ 牛乳 200 cc 投與.

6° ♀ 體溫 36.9°

元氣普通ナルモ反射機能消失.

29/XII 9° a.m. 體溫 37.1°

繃帶交換, 創傷傳染ヲ認メズ.

12°1' p.m. 死亡

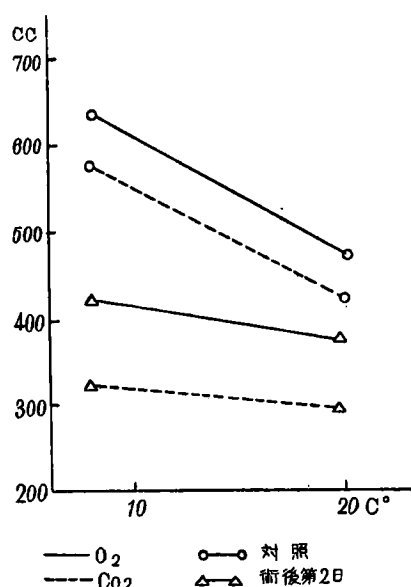
剖見: 第 1 胸髓完全切斷

出血少量, 心肺ニ異狀ナシ.

第 11 表 Nr. 3 ♀ 第 1 胸髓横斷

實驗日時	外界溫度 C°	直腸溫 C°	O ₂ pro kg cc	CO ₂ pro st. cc	RQ	摘要
26/XII 2—3p.m.	8.0	38.6	636	577	0.907	術前(對照)
4—5 ♀	19.9	38.7	464	421	0.907	
	上昇度 (+) 11.9	(+) 0.1	増減率 (—) 26.9%	(—) 27.1%		
28/XII 10—11 a.m.	8.0	33.9	420	322	0.768	術後第 2 日
2—3p.m.	19.0	36.8	388	296	0.764	
	上昇度 (+) 11.0	(+) 2.9	増減率 (—) 8.1%	(—) 8.0%		

第 10 圖



Nr. 4. ♂ 毛並褐色 體重 7.5 kg

21/I 12³⁰/p.m. 體溫 38.9°
1930

2³⁰/ 第3胸髓切斷

3³⁰/ 體溫 34.2°

不安興奮狀態, 叫喚, Lobelin 注射.

22/I 10¹⁰/a.m. 體溫 35.5°

安靜, 下痢2回, 鼻加答兒, 時折震戰著明.

1³²—2³²/p.m. 瓦斯代謝測定 (外溫 15°)

23/I 前夜來動物不安狀態ニアリテ叫喚シ全ク睡眠セザリキ.

6° a.m. 安靜暫時睡眠セリ. 外來刺激ニ對シ敏感ニシテ僅カナル音響ニ對シテ直チニ覺醒ス.

10³²/ 繃帶交換「タンボン」除去, 創傷傳染ノ徴ナシ.

體溫 36.2°

牛乳 100 cc 自發的ニ飲ム, Kratzreflex 多少アルモ他ノ反射作用全ク消失ス.

11³—12³/ 瓦斯代謝測定 (外溫 10°)

午前ハ多少自發的行動ノ意慾アリシニ午後ニ至リ元氣頓ニ衰ヘ呼吸困難ヲ來セシヲ以テ Lobelin 1 cc 注射ス.

3⁴⁴/ 再ビ Lobelin 1 cc 注射.

體溫 34.1°

5³⁰/ 胃「ゾンデ」ニテ牛乳ヲ投與スル際死亡.

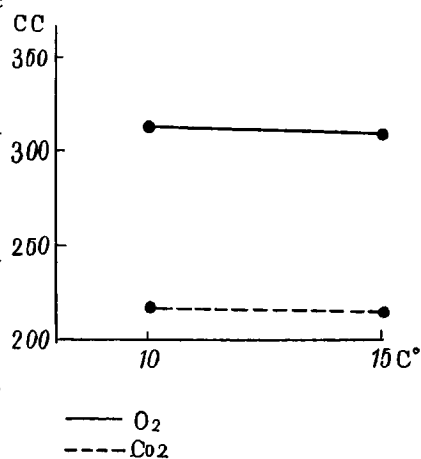
剖見: 第3胸髓切斷

切斷上部ニ輕微ノ變性アリ, 切斷部中等度ノ出血, 肺, 心ニ異常ナシ.

第12表 Nr. 4 ♂ 第3胸髓横斷

實驗日時	外界溫度 C°	直腸溫 C°	O ₂ pro kg cc	CO ₂ pro st cc	RQ	摘要
22/I 1.32—2.32 p.m.	15	35.5	310.	214	0.69	術後第2日
23/ 〃 11.03—12.03	10	3.63	312	215	06.9	術後第3日
	(-) 5	(+) 0.8	(+) 0.2%	(+) 0.3%		

第 11 圖



Nr. 5. ♂ 毛並黒 7.6 kg

25/I 10^a a.m. 第2胸髓切斷

體溫術前 39.1 (室溫 24°) 38.8° (室溫 8.1°),

術後 2 時間 36.1°

Lock 氏液 100 cc 皮下注入.

26/I 前夜中不安, 狂躁, 睡眠不足.

9³⁰ a.m. Ringer 氏液 100 cc 注入.

體溫 36.8°

繃帶交換, 出血少量.

1^p p.m. 牛乳 320 cc 投與, 自發的ニ飲む.呼吸稍々促迫ナレド, 動物ハ平靜ニ横臥シ
時折首ヲ持ち上ゲル.

後肢ニ弛緩性麻痺ヲ來シ反射機能消失ス.

肛門括約筋弛緩ス.

3⁴²—6¹⁰ ♀ 體溫 37°

瓦斯代謝測定

外溫 6° ニテ震戦著明.

27/I 體溫 38.1°

尙ホ反射機能消失, 尿糞失禁, 「カテーテ
ル」ニテ探尿, 浣腸 2 回, 泥狀下痢便.

牛乳午前午後 3 回ニ分チテ投與.

(全量 420 cc)

28/I 體溫 38.1—38.4°

Kratzreflex 稍々認めベキモノアルモ他反射
尙ホ消失, 繃帶交換, 「タンボン」拔去, 創傷
傳染ノ徴ナシ. 牛乳 360 cc, 牛肉細片投與.

3/II (術後第 10 日) 體溫 38.8°

下半身筋麻痺 Neufundländerhund ノ體勢
ヲトリ, 前肢ニテ軀幹ヲ支ヘ, 體ヲ移動サ

爾後ノ經過 (Nr. 5)

約 1 月後ヨリ尿糞失禁漸次回復シ, 1.5 月ニシテ肛門括約筋全ク正常, 尿糞失禁ノ症狀亦去ル. Kratz-,
Schnen-, Fusssohlen-, Bauchdecken-, Skrotalreflex 總テ完全ナリ. 又足趾ヲ強ク磨擦シ又ハ熱湯ヲ灌グニ其
部ノ發赤ヲ來シ, 直腸粘膜及ビ肛門括約筋部ヲ電氣的ニ刺激スルニ著明ニ收縮シ且蒼白色ヲ呈スルニ至ル.
即チ末梢血管ノ緊張正常ナルヲ知ル.

體重 7.9 kg ニシテ術前ニ比シ 0.3 kg ノ增量ヲ來シ, 體溫ハ外溫 24° ノ下ニ在リテ 39.1° ヲ示ス. 頸部ノ手

シ得.

Kratz-, Schnen-, Fusssohlen-, Skrotal-,
Bauchdeckenreflex 總テ證明サル.

食餌ハ「パン」2 片, 牛肉 120 g

頸部ノ手術創既ニ治癒シ背部ノ創孔亦淺在
細小トナル.

4/II 糞尿失禁, 褥創.

探尿, 浣腸, 全身浴.

寒冷ニ對シテ震戦著明.

加熱ニ對シテ健常犬ノ耐ヘ得ラレル外溫
(25°) ノ下ニ haehelnde Atmung ヲナス.

6/II (術後第 13 日)

全身狀態佳良, 元氣亦普通.

體重 7 kg (術前ニ比シ 0.6 kg 減少).

體溫 38.8°

前肢ニテ軀幹ヲ支ヘテ歩行前進ス. 反射機
能殆ド正常ニ回復.

肛門括約筋ノミハ尙ホ多少弛緩ス.

2^a—7^a p.m. 瓦斯代謝測定

寒冷ニ對シテ全身ノ震戦著明.

切斷下半部ニ於テモ尙ホ輕微ナル震戦ヲ認
ム. 體溫 38.5° (外溫 9°), 36.6° (外溫 3°), 外
溫 25° 以上ニ於テ haehelnde Atmung ヲ
ナス. 體溫 39.2° (外溫 25°), 39.9° (外溫
31.8°)

犬ノ正常體溫ヲ 38.5—39.5° トセバ, 外溫
5—31° 間ニ於テハ本手術犬體溫ハ正常ニ保
持セラル. 即チ本犬ノ體溫調節範圍ハ 26°
ナリ.

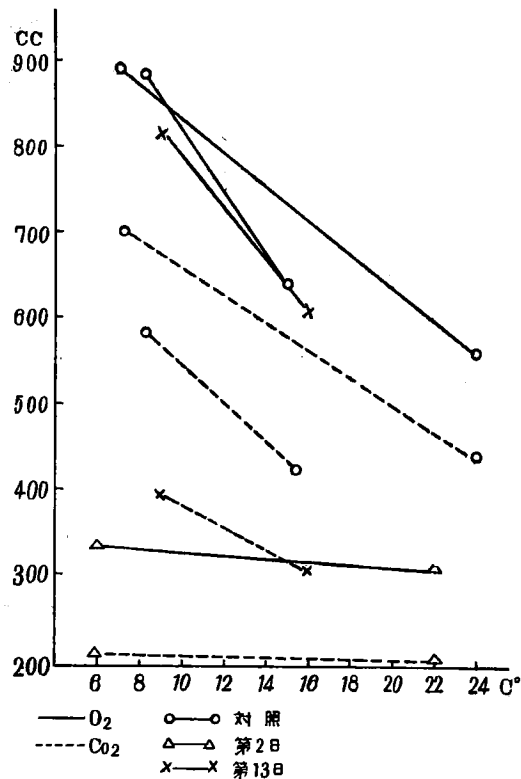
術創、側腹部ノ褥創、股間ノ間擦等全ク治癒セルモ背部ノ手術創尙ホ充分癒エズ。術後約2月ニシテ頭部、軀幹ノ毛拔ケ替リ新毛ヲ以テ被ハル、新毛ノ生エ方ハ全身一樣ニシテ上下半身ニ於テ差違ヲ認メズ。此頃將ニ交尾期ニ際會セシガ、絶エズ興奮状態ニ在リテ食思缺損、雌ニ向テ積極的ニ接近セントスル等ノ交尾期一般徵候ヲ現ハスト共ニ更ニ陰莖勃起等ノ局所徵候現ハル。茲ニ奇異ナルハ發聲状態ニシテ普通犬ノ如ク強ク叫喚スル能ハズ、低聲ニテ稍々痙攣性ノ調子ヲ帶ブ。コハ脊髓切斷ノ結果發聲ニ與ル諸筋ノ不充分ナル收縮ニ基クモノナルベシ。

次ニ體溫調節就中物理的調節ヲ健康犬ノ夫レト比較スルニ、始メ術後0.5月マデハ健康犬ノ耐ヘ得ル外溫(25°)内ニテ脊髓犬ハ既ニ所謂 *hachelnde Atmung* ヲナシ、努メテ冷地又ハ物蔭ニ逃避セントセシガ、約1.5月頃ニシテ血管緊張、呼吸、諸種反射機能ノ改善スルト共ニ、健康間ニ差違ヲ認メズ。而シテ其溫調節範圍ハ外溫4—32°ノ間ヲ示セリ。即チ外溫此範圍ニ止ムルトキハ脊髓犬ノ體溫ハ38.1—39.7°ニシテ正常ナリ化學的調節ハ次表ニ示ス如ク、術後第2日ニ於テハ其機能稍々減弱セルモ、第13日ニ於テハ殆ド對照ニ接近セリ。

第13表 Nr. 8 第2胸髓橫斷

實驗日時 (體重 kg)	外界溫度 C°	直腸溫 C°	O ₂ pro kg cc	CO ₂ pro st	RQ	摘要
24/3I 1.03—2.03 p.m.	7	38.9	892	704	0.790	術前(對照)
3—4 p.m.	24	39.1	560	443	0.791	
7.6 kg	(+) 17	(+) 0.2	(-) 37.2%	(-) 37.0%		
26/4 3.42—4.42 p.m.	6	33.1	337	206	0.612	術後第2日
5.10—6.10 p.m.	22	37.0	309	200	0.648	
7.4	(+) 16	(+) 3.9	(-) 9.3%	(-) 7.1%		
22/4 2.30—3.30 p.m.	15.4	38.9	640	426	0.665	術前(對照)
5—6 p.m.	8.1	38.8	888	584	0.758	
7.4	(-) 7.3	(-) 0.1	(+) 37.1%	(+) 36.8%		
6/II 2.10—3.10 p.m.	16	38.8	610	308	0.664	術後第13日
6.13—7.13 p.m.	9	38.5	816	393	0.485	
7	(-) 7	(-) 0.3	(+) 33.3%	(+) 27.4%		

第 12 圖



第 4 節 所見概括

上記 5 例ヲ通覽スルニ術後動物ノ衰弱甚ダシク、體溫ハ速ニ降下シ容易ニ外溫ニヨリテ支配サレル。正常犬ノ體溫ハ 38.5—39.5°ノ間ヲ動搖シ其調節範圍ハ外溫 4—32°ノ間ニ在リ。然ルニ脊髓横斷犬ニ在リテハ外溫 20°以下ニテ既ニ體溫ハ降下シ、外溫 25°以上ニテ昇騰ス。之ヲ以テ觀ルニ術後數日ニ於テハ體溫ヲ示標トスルモ體溫ノ調節ハ著シク減弱サルヲ知ル。更ニ瓦斯代謝ニヨリ化學的調節ヲ窺フニ、術直後ハ本機能對照ニ比シテ遙ニ減退シ其狀恰モ變溫性ナルガ如シ(第 10, 11, 12 圖)。然ルニ術後日ヲ經ルニ從ヒ手術ノ影響去リ全身狀態ノ改善ヲ見ルニ至リ物理的竝ニ化學的兩調節ハ漸次正常ニ近ヅクヲ知レリ(Nr. 5)。Nr. 4 迄ハ術後數日ヲ出デズシテ死亡セルヲ以テ爾後ノ狀態ヲ知り

得ザリシモ、Nr. 5 ハコレヲ長時日ニ互リ詳細ニ觀察スルヲ得タリ。今重複ニ陷ル懼レアルモ Nr. 5 ニ就テ全身狀態ノ模様ヲ觀ルニ、術後數日ハ衰弱甚ダシク下半身筋ノ麻痺、諸反射機能ノ消失、血管緊張ノ減退、肛門括約筋弛緩、尿糞失禁、叫喚低聲等一般生活現象ノ沈衰ノ外ニ、體溫ハ室溫 18°内外ニテ速ニ 38°以下ニ降下シ、室溫 25°以上ニテ容易ニ 39°以上ニ昇騰セリ。然ルニ漸次食餌ヲ攝ルト共ニ之等諸症狀回復シ、術後第 3 日ニシテ平均體溫 38.1°ヲ示シ、横臥位置ヨリ前肢ニテ軀幹ヲ持ち上ゲント努力シ、Kratzreflex ノ徵亦多少現ハル。術後 10 日ニシテ諸反射機能稍々完全、動物ハ Neufundländerhund ノ體勢ヲトルニ至ル。約 1.5 月後ハ一般狀態全ク正常ニ復歸シ、下半身筋麻痺、不動作性筋萎縮ヲ除ク外對照犬ト些ノ差違ナク體溫ノ調節亦正常ナリ。而巳ナラズ交尾期諸徵候ヲ示シ、前肢ニテ軀幹ヲ支ヘテ走行スルニ熟練シ、體重術前ニ比シ 0.42 kg ノ増加ヲ來セリ(2 月後)現在(26/VIII 1930)術後 262 日ヲ經過セルモ尙ホ健在生存ス。

要之ニ脊髓ヲ横斷シ腦髓トノ連絡ヲ絶ツモ、術後 Shock 存在シ諸種反射機能缺如シ一般生活力ノ沈衰セル間ハ、溫調節機能ハ高度ニ障礙サルルモ、漸次全身狀態ノ佳良ニ赴クニ至リ反射機能ノ改善ト相俟ツテ體溫調節ハ正常ニ復歸スルヲ知レリ。此ノ成績ハ Pflüger, Pembrey 等ノ夫レト相反シ、Golz ノ實驗觀察ト相一致スルモノナリ。又余ノ實驗ニ於テハ Gardiner u. Pembrey, Scherrington⁵³⁾ノ提唱セシ如キ脊髓切斷ニ於テ其上位ナルモノ程體溫降下速ナリトノ事實ヲ檢證シ能ハザリキ、

第6章 總括並ニ考察

神經中樞就中腦髓ヲ機械的並ニ電氣的ニ刺戟スレバ $1-3^{\circ}$ ノ體溫上昇ヲ來シ、其持續期間ハ $1-2.5$ 日ニ及ベリ。然ル後再ビ正常體溫ニ復歸シ、動物ノ全身狀態ハ術前ト變ハル所ナク、且當該部ヲ幾回刺戟スルモ熱發シ其刺戟ハ機械的電氣的乃至溫熱的刺戟ノ何レヲ問ハズ一樣ナル等ノ點ヨリ考フレバ、溫刺發熱ハ所謂溫中樞當該部ノ興奮ニ基クモノナルヲ知ル。然レ共體溫上昇度ハ必ズシモ與ヘラルル刺戟強度ニ平行セズ (第4表 Nr. 3 及ビ Nr. 6)、而シテ穿刺ノミヲ以テ發熱有效部位ヲ限定スルハ殆ド不可能ナリ。是レ腦髓ハ多數諸神經中樞ノ集合スルノミナラズ、諸種神經纖細ノ貫通スル所ナルヲ以テ、1ノ刺戟ハ此部ヲ通過スル運動纖細ヲ興奮セシメ其筋肉ノ緊張ヲ増加セシムルニ職由スベク、從テ穿刺及ビ遮斷實驗ヲ以テ體溫調節中樞ヲ追究スルハ甚ダ困難ナル事項ニ屬ス。

莫遮余ノ穿刺實驗ノ結果ヲ以テ觀ルモ、其熱有效部位ハ14所ニ及ビ、其範圍ハ間腦ノ殆ド全部、終腦ノ一部ニ亙レリ。又鳩ニ於テ腦幹部ヲ殘シ他腦實質部ヲ除去スルモ、術後相當ノ日數ヲ經レバ體溫調節ニ些ノ支障ヲ來スコトナシ。故ニ Golz ノ無大腦犬ト併セ考フルニ線狀體、四疊體、間腦部ハ體溫調節ニ不可缺ノ部ニ非ザルヲ想ハシム。次ニ溫刺發熱ハ體內燃燒作用ノ旺盛ニ基クモノニシテ、決シテ溫放散抑制ノ結果ニ非ザルハ第2章ニ於テ之ヲ檢證セシガ如ク、更ニ此際骨骼筋ガ有力ナル發熱源タルハ亦立證セシ所ナリ。而シテ溫刺發熱時必發的徵候トシテ上下顎若シクハ全身ノ震戰ノ發現スルハ實驗例中屢々遭遇セシモノニテ、彼我相對照スレバ骨骼筋ノ緊張増進乃至動作現來ノ結果、體內熱產生ヲ促進セシメ以テ體溫ノ昇騰ヲ招來スルモノト推斷ヲ下シ得ベシ。尙ホコノ際骨骼筋ガ最有力ナル發熱源タルヤニ就テハ、腹部腺臟器就中肝臟ノ熱成生機能トノ比較考察ヲ要スベク之ニ關シテハ追テ後報スベシ。

次ニ脊髓切斷後數日內ニ於テハ體溫調節力ハ高度ノ障礙ヲ蒙リ物理的、化學的調節共ニ著シク減弱サル。コハ重要神經中樞切斷ニヨル Shock、其他一般生活力ノ低下ガ其原因タルベク、漸次動物ガ之等ヨリ回復スルニ及ビ溫調節機能モ次第ニ正常ニ接近ス。コノ關係ハ間腦遮斷實驗ニ於テモ同様ニシテ、手術直後ハ變溫性ナルガ如キモ一定期間ヲ經バ再ビ恒溫性ヲ獲得スルニ至ル。既ニ Pflüger, Freund 等ノ脊髓橫斷實驗ニヨレバ溫調節機能全ク消失スト雖モ、溫調節機能ノ檢查術後數日ヲ出デズシテ行ハレシモノナレバコノ點ニ少ナカラズ不備アリト謂フベシ。而巳ナラズ Freund ノ實驗例ヲ精細ニ檢討スルニ、脊髓動物ガ手術ニヨル影響ヨリ回復スルノ狀ヲ、術後一旦下降セル體溫ガ日ヲ經ルニ從ヒ漸次正常ニ復歸スルノ點ニ於テ之ヲ窺知シ得ベク、更ニ溫調節力ニ於テ外溫ヲ變化セシメテ生起セラレル瓦斯代謝ノ異動ヲ、若シ氏ガ行ヒシ如ク正常對照ト比較スルコトナク、之ヲ術後外溫變化前後ニ於テ比較スルナラバ、頸胸髓切斷間ニ氏ノ強調スルガ如キ差違ヲ必ズシモ認メ得ザルガ如シ。強テ差違ヲ求メンカ、ソハ頸髓ガ胸髓ヨリモ呼吸中樞、血管中樞等ニヨリ近在シ、爲ニ該部ノ手術的操作ガ斯ル重要神經中

樞ニ及ボス影響ノ差違アルニ基因スベシ。故ニ類髓動物ニ於テモ之ヲ術後長期ニ互リテ生存セシメ得バ、體溫調節ニ就テ其關係ハ胸髓動物ト全ク同一ナリト推斷シ得ベシ。ソレハ兎ニ角脊髓ヲ横斷シテ腦脊髓神經ノ連絡ヲ絶ツモ、余ノ實驗ニ於テハ溫調節ハ依然保持セラル。脊髓ハ再生機能ヲ有セザル爲メ切斷下位ノ身體諸部分ハ腦髓ノ支配ヲ受ケズ、故ニ此體溫調節保持ハ切斷脊髓ノ反射作用ニ依テ營爲サルモノト解スベシ。何トナレバ骨骼筋ガ發熱源トシテノ首位ヲ占メ、其他腺臟器ガ之ニ從屬スベシトノ見解ノ下ニ在ツテハ、上位胸髓切斷動物ニ於テ腦脊髓神經支配ヲ受クル上肢筋、呼吸筋等其他腺臟器ノミニテハ總テノ體溫調節維持ハ殆ド不可能ナレバナリ。必ズヤ切斷部下位ノ諸部之ニ參與スベキニシテ、而シテ此部ノ骨骼筋ハ全身筋ノ大部ヲ占ムルガ故ニ、脊髓犬ノ溫調節ハ主トシテ此切斷下部麻痺筋ノ維持スル所ナルベシ。然リトセバ溫熱的刺戟ニヨリ皮膚ニ與ヘラレタル興奮ハ脊髓ノ後根ヲ經テ脊髓ニ達シ、反射的ニ筋緊張ヲ變ジ乃至ハ筋動作ノ増減ヲ圖リ以テ化學的調節ニ參與スルモノナルベシ。正常時ノ體溫調節ニ於テハ、先ヅ溫熱的刺戟ガ皮膚ノ溫斑又ハ冷斑ヲ刺戟シ、由テ起レル興奮ハ知覺神經ヲ經テ中樞ニ達シ、以テ溫度感覺ノ意識ヲ起シ所謂意識的對溫度調節ヲ行フベキモ、大部分上記ノ如キ脊髓性反射ニヨリテモ亦化學的調節ハ營マルルガ如シ。又余ノ實驗ニテハ腦幹部ノ溫度昇騰ハ Kahn, Barbour 等ノ提唱セルガ如キ體溫調節的ノ作用ヲ營ムモノト認メ難シ。故ニ溫中樞ガ血溫ノ變化ニヨリテ刺戟興奮サルモノトハ考ヘラズ、寧ロ意識的溫度調節若シクハ脊髓性反射ニヨリテ溫調節ハ營マレルモノト思惟ス。

要之ニ體溫調節中樞ノ存在ヲ全然否定シ去ル能ハザルモ、穿刺及ビ遮斷實驗ニヨリテハ腦髓ニ限局スル特殊ノ中樞ヲ認定シ難キヲ以テ、強ヒテ溫中樞ト謂ハンカ、ソハ物理的、化學的調節ニ與ル諸神經中樞ノ集團且脊髓ヲ包含セルモノヲ指示スルヲ妥當トセン。而シテ脊髓横斷犬、間腦遮斷鳩ニ於テ尙ホ溫調節機能ノ保持セラルルノ事實ハ、脊髓ガ此調節ニ大ナル役目ヲ演ズルコトヲ立證スルモノナリ。

第 7 章 結 論

上來實驗成績ヨリ次ノ結論ニ到達セントス。

1. 家兎ニ所謂溫刺ヲ施セバ體溫ノ昇騰ヲ來シ、而シテ其ノ昇騰度概ネ $1-3^{\circ}$ ニ達シ持續期 20—61 時間ニ及ベリ。此關係ハ機械的刺戟ノミナラズ電氣的刺戟竝ニ加溫刺戟ノ場合モ同様ナリ。
2. 所謂溫刺發熱ハ體內熱產生ノ増加ニ基キ、溫放散抑制ノ結果ニ由ラズ。又溫刺發熱期ニ於テハ骨骼筋ノ酸化機能及ビ組織呼吸ハ著明ニ増進セリ。
3. 所謂溫中樞ヲ Tesla ノ交周波電流ニテ加溫スルモ體溫ハ下降セズ却テ上昇ノ傾向ヲ示セリ。
4. 鳩ノ兩側大腦半球及ビ間腦ヲ除去セル後モ、尙ホ外溫變化ニ對シテ體溫調節作用ヲ保持

シ、又犬ニテ脊髓ヲ上位胸髓ニテ横斷シ腦髓トノ連絡ヲ絶ツモ、相當ノ時日ヲ經レバ動物ハ毫モ變溫性ニナラズ。

5. 神經中樞穿刺竝ニ遮斷實驗ヲ以テシテハ、腦髓ニ局限セル特殊ノ體溫調節中樞ヲ確認スル能ハズ。強ヒテ溫調節中樞ノ名ヲ下サントセバ、夫レハ筋肉其他ノ溫熱成生器官、皮膚血管、汗腺等ヲ主宰スル諸神經中樞ノ集團ヲ指ササザルベカラズ。且此機能ニハ脊髓ガ重大ナル役目ヲ演ズルモノナリトス。

拙筆ニ臨ミ不斷ノ御指導ヲ賜リ御校閲ノ勞ヲ忝ウセシ恩師生沼教授ニ滿腔ノ謝意ヲ捧グ。其他種々御示教ヲ得シ林助教授竝ニ教室員諸兄ニ衷心感謝ス。(5. 8. 26 受稿)

主 要 文 獻

- 1) *H. Ito*, Zeitschr. f. Biolog. Bd. 38, S. 63, 1899. 2) *H. Freund*, Ergebn. d. inn. Med. u. Kinderheilk. Bd. 22, S. 77, 1922. 3) *E. Tönniesen*, Ebenda. Bd. 23, S. 141, 1923. 4) *Earle, Brodie* cit. nach H. Ito. 5) *Aronsohn u. Sachs*, Pflügers Arch. Bd. 37, S. 232, 1885. 6) *Richert*, Comptes rendus d. l. soc. d. biolog. 1884. 7) *Ott*, Journ. of nerv. & mental diseases. 1884, 1887, 1888. 8) *Isenschmid u. Krehl*, Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd. 70, S. 109, 1912. 9) *Isenschmid u. Schnitzler*, Ebenda. Bd. 76, S. 202, 1914. 10) *Aisenstadt*, Arch. f. Physiol. S. 475, Jahrg. 1909. 11) *Steenrath*, Ebenda. S. 295, Jahrg. 1910. 12) *R. Dubois*, Comptes rendus d. l. soc. biolog. 1894. 13) *Golz*, Pflügers Arch. Bd. 51, S. 570, 1892. 14) *Isenschmid*, Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd. 85, S. 271, 1920. 15) *Barbour & Wing*, Journ. of pharm. & exp. therap. Vol. 5, p. 105, 1913. 16) *Jacobj u. Roeme* Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd. 70, S. 149, 1912. 17) *Harnack u. H. Meyer*, Ztschr. f. klin. Med. Bd. 24, S. 374, 1894. 18) *H. Meyer*, Verhandl. d. dtsh. Kongr. f. inn. Med. Bd. 30, S. 15, 1923. 19) *Barbour*, Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd. 70, S. 1, 1912. 20) *Tigerstedt*, Handb. d. Physiol. Bd. 1
- 21) *Luciani*, Handb. d. Physiol. 1907. 22) *Bruck u. Günter*, Pflügers Arch. Bd. 3, S. 578, 1870. 23) *Lubarsch*, cit. nach H. Ito. 24) *Baginsky u. Lehmann*, Virchows Arch. Bd. 106, S. 258, 1886. 25) *Tangl*, Pflügers Arch. Bd. 61, S. 559, 1895. 26) *Bruman*, Ebenda. Bd. 222, S. 142, 1929. 27) *B. Hasama*, Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd. 146, S. 129, 1929. 28) *Kussmaul u. Tenner*, cit. nach H. Ito. 29) 西下, 岡醫雜, 第465號, 2148頁, (昭和3年10月). 30) *Heidenhain*, Pflügers Arch. 1870, 1871, 1872. 31) *Billroth*, v. Langenbecks Arch. f. klin. Chirurg. Bd. 2, 1862. 32) 村上, 岡醫雜, 第482號, 572頁, (昭和5年3月). 33) *O. Warburg*, Klin. Wochenschr. Jahrg. 2, S. 776, 1923. 34) *Siebeck*, Abderhaldens Handb. d. biolog. Arbeitsmethode, Abt. 4, T. 10, H. 2, 1923. 35) 稻田, 東京醫學會雜誌, 第43卷, 第4號, 564頁, (昭和4年4月). 36) *E. Sachs*, Journ. of exp. Med. Vol. 14, p. 408, 1911. 37) *Leyden, Traube, Lewy*, cit. nach Oppenheimers Handb. d. Bioch. d. Mensch. u. d. Tiere, Bd. VI, 2, Teil. 38) *Walbaum*, Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd. 75, S. 423 1914. 39) *Richert*, Arch. d. physiol. 1884. 40) *Richter*, Virchows Arch. Bd. 123, S. 138, 1903.

- 41) *Gottlieb*, Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd. 28, S. 167, 1890. 42) *Schultze*, Ebenda. Bd. 43, S. 193, 1900. 43) *Thunberg-Ahlgren*, Skand. Arch. f. Physiol. Bd. 47, Suppl. 1925, u. Bd. 35, S. 171, 1818. 44) *Kahn*, Arch. f. Physiol. 1904, Suppl. S. 81. 45) *Hashimoto*, Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd. 78, S. 405, 1915. 46) *Cloetta u. Waser*, Ebenda. Bd. 77, S. 11, 1914. 47) *Liljestrand u. Magnus*, Pflügers Arch. Bd. 193, S. 527, 1922. 48) *Frank u. Gessler*, Ebenda. Bd. 207, S. 376, 1925. 49) *Liebermeister*, cit. nach Frank u. Gessler. 50) *Sawadowski*, Zentralblatt f. d. med. Wissenschaft, 1888. 51) *Tschechichin*, Arch. f. Physiol. Jahrg. 1866. 52) *Lewitzkis*, Virchows Arch. Bd. 47, 1869. 53) *Sherrington*, Journ. of Physiol. Vol. 58, p. 405, 1924. 54) *Schreiber*, Pflügers Arch. Bd. 8, 576, 1874. 55) *Citron u. Leschke*, Zeitschr. f. exp. Path. u. Therp. Bd. 14, S. 380, 1913. 56) *Grünthal*, Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd. 145, S. 35, 1929. 57) *Brodie*, cit. nach H. Ito. 58) *Kocher*, Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. Bd. 35, 1893. 59) *Recklinghausen*, Allg. Pathologie. S. 463. 60) *Nannyn u. Quincke*, Arch. f. Physiol. S. 184 u. 511, Jahrg. 1869. 61) *Piegel*, Pflügers Arch. Bd. 5, S. 401, 1872. 62) *Pflügel*, Ebenda. Bd. 12, S. 282 u. 333, 1876. 63) *Finkler, Vellen*, Ebenda. Bd. 15 u. 21. 64) *Pembrey*, Brit. med. Journ. October 2, 1887. 65) *Freund u. Strasmann*, Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd. 69, S. 12, 1912. 66) *Freund u. Grafe*, Ebenda. Bd. 70, S. 135, 1912. 67) *Goltz u. Ewald*, Pflügers Arch. Bd. 63, 362, 1896. 68) *Rubner*, Gesetz der Energieverbrauchs, 1902. 69) 吉永, 福岡醫科大學雜誌, 第18卷, 大正14年. 70) *Goto*, Biochem. Zeitschr. Bd. 135, S. 107, 1923. 71) *Haldane-Hill*, Journ. of Physiol. Vol. 13 & 46. 72) *Schuster*, Ebenda. Vol. 59, p. 94, 1924.

Kurze Inhaltsangabe.

**Experimentelle Untersuchung
über das Wärmeregulationszentrum.**

(I. Mitteilung.)

**Über den Einfluss der verschiedenen Reizungen und
Ausschaltungen von nervösen Zentren auf den
Wärmehaushalt.**

Von

Satoru Sueoka.

*Aus dem physiologischen Institut der Universität Okayama
(Vorstand: Prof. Dr. S. Oinuma).*

Eingegangen am 26. August 1930.

Der sog. Wärmestich beim Kaninchen erzeugt eine Erhöhung der Eigentemperatur um 1 bis 3 grad. Dieselbe hält gewöhnlich 20 bis 61 Stunden lang an. Sie tritt nicht nur bei mechanischen, sondern auch beim elektrischen sowie beim thermischen Reiz auf.

Die Wärmeproduktion wird bei der sog. Wärmestichhyperthermie gesteigert, die Wärmeabgabe ebenfalls erhöht, aber nicht entsprechend der Vermehrung der Wärmebildung. Die Oxydationsgeschwindigkeit in der überlebenden Muskulatur zeigt dabei ebenfalls eine Beschleunigung.

Die Erwärmung des sog. Wärmezentrums im Streifenhügel durch den Hochfrequenzstrom von Tesla ruft keine Erniedrigung der Körpertemperatur, sondern eine geringe Steigerung derselben hervor. Nach dem Ausschalten der beiden Grosshirnhemisphären und des Zwischenhirns bleibt bei Tauben das Wärmeregulationsvermögen noch etwas erhalten. Auch bei Hunden kann die totale Durchschneidung des Rückenmarkes zwischen dem 2. und 3. Brustwirbel die Wärmeregulation nicht vollständig aufheben.

Die Ergebnisse dieser Versuche scheinen darauf hinzuweisen, dass man mit Einstich- sowie Ausschaltungsversuchen das im Grosshirn circumskript lokalisierte Zentrum der Wärmeregulation nicht nachweisen kann, sondern dass man vielmehr unter Wärmeregulationszentrum eine Reihe von nervösen Zentren, die die Muskeln und andere wärmebildende Organe beherrschen, sowie diejenigen, welche die Hautgefässe und die Schweissdrüsen beeinflussen, verstehen muss und dass diese ebenfalls für das Rückenmark von Bedeutung sind. *(Autoreferat.)*

