

體溫調節中樞ニ關スル實驗的研究

第3報 消化腺就中肝臟ノ溫熱成生機能ニ就テ

岡山醫科大學生理學教室（主任生沼教授）

醫學士 末 岡 悟

内 容 目 次

第1章 緒 論	第2節 正常時ニ於ケル肝臟ノ溫熱成生量
第2章 研究方法	第3節 神經支配遮斷ノ肝成生熱量ニ及ボス影響
第1節 實驗材料	第4節 肝臟ハ化學的溫調節ヲ營ムヤ
第2節 實驗方法	第5節 肝臟遮斷ノ生體ノ化學的溫調節ニ及ボス影響
第3章 顎下腺ノ溫熱成生機能	第5章 總括考察
第1節 操作概括	第6章 結 論
第2節 實驗成績	主要文獻
第4章 肝臟ノ溫熱成生機能	
第1節 操作概括	

第 1 章 緒 論

凡ソ體中物質代謝ノ行ハルル處ニハ必ズ溫熱成生アルベキハ周知ノ事實ニシテ、從來有力ナル發熱源ト目サルル骨骼筋ハ勿論肝、腎ノ如キ腹部大腺其他皮膚神經等ニ至ルマデ總テ熱成生機能ノ存スル在ルハ既ニ諸家ノ報告ニ接ス。サレド之等諸臟器ト體溫調節作用トノ相互關係、就中化學的溫調節上之等諸器官ガ如何ナル役割ヲ演ズルモノナリヤニ就テハ筋肉、肝臟ニ於ケル論究以外餘リ聞カザル所ナリ。縱令筋、肝ニ於ケルト雖モ其知見未ダ概念ノ域ヲ脱セズ、殊ニ體中其何レヲ以テ最有力ナル熱源ト看做スヤニ就テハ今日尙ホ論争セラルル所ナリ。余ハ曩ニ骨骼筋¹⁾ハ溫熱發生ノ根源ヲナシ化學的溫調節上樞要ナル役割ヲ演ズルモノナルヲ明カニセシガ、本編ニ於テハ專ラ肝臟ニ就テ之ガ檢索ヲ行ヒ、本臟器ト體溫調節作用トノ連繫ヲ究明セント試ミタリ。

文獻ニ徴スルニ從來此方面ニ於ケル研究ハ寥寥タルノ觀アリ。Verzar²⁾ハ肝臟ト瓦斯代謝トノ關係ニ就テ肝臟ヲ遮斷スレバ個體ノ酸素消費量ハ12%ヲ減ズト謂ヒ、Plaut³⁾ニヨレバ肝臟ノ神經支配ヲ遮斷スレバ、體溫ノ第二次化學的調節ハ甚ダシク阻害サレルト述ベタリ。肝臟ハ體中最高溫度ヲ示シ、此處ニ熱成生機能ノ存スベキハ、夙ニBernard⁴⁾、Dubois⁵⁾等ノ實驗ニヨリテ推定サレタル所ナルモ、未ダ直接ノ證明ヲ缺如セリ。況ヤ本臟器ガ化學的溫調節ニ關與スルモノナルヤニ就テハ決定的論據ナキガ如シ。僅ニ最近小坂⁶⁾ガ之ヲ實驗的ニ確メタリト謂ヘルモ果シテ然ルヤ、Schultze⁷⁾、Freund⁸⁾ニヨレバ肝臟ヲ遮斷スルモ溫刺發熱尙ホ可能ナリト謂フ。

第 2 章 研 究 方 法

第 1 節 實 驗 材 料

實驗材料トシテハ便宜上總テ犬ヲ使用シ其體重約 4—16 kg 前後ノモノヲ用ヒタリ，同一外界條件ニ順應セシムルタメ，少クモ 1 週以上所定ノ小舎ニテ飼養シタル後實驗ニ供セリ，食餌ハ 1 日 1 回午前 10 時頃與ヘ概ネ雜食ヲ攝ラシメタリ，而シテ實驗ニ際シテハ前日攝食セシメタル儘ニテ當日ハ之ヲ與ヘズ，是レ實驗條件ヲ一定ニセンガ爲ナリ。

第 2 節 實 驗 方 法

實驗方法ハ各實驗ニ依リ多少趣ヲ異ニスルガ故ニ，個々ニ互ル操作ニ就テハ當該項目下ニ詳述シ茲ニハ專ラ共通事項ノミヲ記述セン。

臟器ノ溫熱成生機能ヲ檢スルニ余ノ用ヒタル方法ハ，目的臟器ニ出入スル血液内含有瓦斯量ト，單位時間內ニコノ臟器ヲ流過スル血量トヲ知リテ，單位時間內ニ生起セラレル臟器ノ物質代謝ヲ間接ニ測定セルモノナリ。

(I) 血流速度ノ測定法

目的臟器ニ出入スル動脈ヲ周圍ノ組織ヨリ鈍的ニ分離シ置キ，先ヅ臟器ヨリ流出スル靜脈ニ就キ血流速度ヲ測定ス。豫メ臟器ヲ去ル數 cm ノ部ニテ血管ヲ結紮乃至ハ動脈「ピンセット」ニテ閉鎖シ，次デ銳利ナル剪刀ニテ血管ノ一部ヲ瓣狀ニ切離轉轉セシメ，之ニ細目ノ「ビベット」(臟器ニヨリ其大サヲ取捨加減ス)ヲ挿入シテ脫出セザラン様絲ニテ結紮固定ス。コノ「ビベット」ノ勾配ハ常ニ一定ナラシムルヲ要ス。次デ末梢端ノ血管閉鎖ヲ用ニ臨ミテ之ヲ開キ，靜脈血ノ「ビベット」ニ流入スル定量ヲ時間的ニ測定シ以テ單位時間ニ於ケル靜脈血流ノ速度ヲ測定スルナリ。其後可及的臟器近在部ニテ靜脈血ヲ採取シ其瓦斯含有量ヲ測定ス。之等操作完了スレバ，半開セル靜脈壁ハ動脈「ピンセット」ニテ挾壓シ，或ハ一部血管縫合ヲ施シテ，其臟器血液流入ヲ出來ルダケ生理狀態ニ齎ラシム。次デ動脈ニ於テモ同様ノ實驗ヲ行フ。

豫メ血液ノ凝固ヲ制止スル目的ニ，血液 1 cc ニツキ 1 mg ノ割合ニ Norgine 化學會社ノ Novirudin ヲ動物ニ注射シ置ク。Novirudin 溶液ノ必要量ハ犬ノ全血量ヲ體重ノ 9.72% (Meek & Gasser)⁹⁾ トシ血液ノ比重ヲ 1.05 (吉栖)¹⁰⁾ トセバ容量ニ算出シ得ルナリ。Novirudin 注射ハ血流速度測定直前ニ施行スベキモノニシテ，然ラズシテ實驗前ニ之ヲ注射スルトキハ手術ニ際シ多量ノ出血ヲ來ス俱レアリ。加藤¹¹⁾ニヨレバ Novirudin ハ血液瓦斯ニ何等ノ影響ヲモ與ヘズト云フ。

(II) 血液瓦斯測定法

余ハ專ラ血液内炭酸瓦斯含有量ヲ測定セルガ，本測定ハ近時改良ニナレル van Slyke's Manometer-Gas-Apparatus¹²⁾ニ據レリ。時ニ Barcroft's differential blood gas apparatus¹³⁾ヲモ使用セシガ，此種實驗ノ如キ迅速ヲ要スルモノニ於テハ前者ヲ以テ勝レルガ故ニ主トシテ van Slyke 氏法ニ據レリ。其要領ハ血中ニ含有セラルル CO₂，O₂，N₂，水蒸氣ヲ先ヅ乳酸ニ依テ抽出シ次デ KOH ニテ殘留 CO₂ヲ吸收セシム。此兩操作前後ニ於ケル Manometer ノ壓力ノ差ニ，検査時ノ室溫ニ該當スル恒數ヲ乘ジ以テ求ムル CO₂ノ Vol%ヲ算出スルナリ。

$$\text{即チ } p = p_1 - p_2 - C$$

p CO_2 ノ壓

p_1 血液中ノ總瓦斯量ノ壓

p_2 CO_2 ヲ除ケル殘留瓦斯ノ壓

C 器械ノ補正 (18 回ノ平均値 = 4)

$$\text{求ムル } \text{CO}_2 \text{ Vol \%} = p \times k$$

k 測定時ノ室溫ニ該當スル恒數

本法ハ全操作5分ヲ出デズシテ行ハレ、且比較的一定ノ値ヲ得ルヲ以テ、コノ種實驗ノ如キ正確迅速ヲ要スルモノニハ甚ダ好適ナリ。検査ニ要スル血液量ハ1ccナルガ、正確ヲ期スルタメ其重量ト比重トヨリ容量ヲ換算スルノ法ヲ用ヒタリ。即チ1cc注射器ニテ採取セル血液ヲ化學天秤ニテ秤量シ、之ヲ更ニ血液ノ比重1.05ニテ除セバ、求ムル血量(cc)ヲ得ベシ。コノ血量ニ就テ前記ノ如ク CO_2 量ヲ測定シ、其結果ヲ容量1ccニ換算スレバ、正確ナル Vol % ヲ算出シ得ルナリ。

以上ノ方法ニヨリテ臟器ニ出入スル動靜脈内ノ CO_2 含有量ヲ測定シ、此差ニ單位時間ニ臟器ヲ通過スル血量ヲ乘ズレバ、其ノ得タル數値ハ該器ガ單位時間ニ生成スル物質代謝量ヲ示スモノナリ。

斯クテ各臟器ノ物質代謝ガ外溫ノ變動ニ依テ如何ニ變化スルヤ、換言セバ各臟器ガ個體ノ化學的調節ニ幾何參與スルモノナルカヲ比較精査セリ。外溫變化ノ目的ニハ前著同様特殊ノ Thermostat ヲ用ヒタリ。

上來既述セル所ハ各實驗ニ總テ共通スル事項ナルガ、臟器ニ依テハ解剖學上條件ヲ異ニスルヲ以テ特殊ノ裝置、操作ヲ要スベシ。例ヘバ肝臟ニ於テハ部位ノ關係ニ胸腔乃至ハ腹腔ヲ開放シ、必要ニ應ジテハ神經切斷、溫熱測定等ヲ行ハザルベカラザルガ故ニ尙ホ之等ニ就テハ當該項下ニ詳述スル所アルベシ。

次ニ手術時ノ麻醉ハ動物ヲ豫メ「モルヒン」ニテ迷暎状態ニ陥ラシメ、次デ「エーテル、クロロフォルム」混合麻醉ヲ併用セリ。麻醉ノ化學的溫調節ニ影響アルニ鑑ミ可及的其使用量ヲ節約セント努メタルハ亦論ナシ。

第3章 顎下腺ノ溫熱成生機能

顎下腺ノ溫熱成生機能ニ關シテハ從來ノ文獻中殆ド之ヲ聞カズ。鼓索神經ヲ電氣的ニ刺激シ以テ顎下腺ノ機能状態ヲ論ゼシハアルモ、該腺ガ體溫調節ト如何ナル關係ニ在ルヤニ就テハ未ダ論究セラレタル所ナシ。余ハ骨筋筋爾餘ノ臟器ニ於ケル熱成生機能ヲ論究スルニ當リ、實驗操作上稍々簡單ナル顎下腺ニ就テ先ヅ其機能ヲ檢シタリ。

第1節 操作概括

實驗動物ヲ手術臺上背位ニ固定シ「モルフキン」、「エーテル、クロロフォルム」麻醉ノ下ニ手術ヲ開始ス。先ヅ下顎縁ノ稍々正中側ニ於テ犬齒ニ相當スル部ヨリ下顎隅ニ達スル皮切ヲ行ヒ、皮下ニ現ハレ來ル顎舌骨筋ノ筋腹ヲ橫斷ス。此際下ニ位スル神經等ヲ傷ケザル様剪刀ヲ以テ注意シツツ切斷シ、筋腹ノ切斷端ヲ翻轉スレバ、2本ノ太キ神經ノ深部ヨリ出デテ舌ノ前部ニ至ルヲ見ルベシ。コノ中前方ニ位スル舌神經ノ深部ニ追求スルトキハ途中ニ於テ顎下腺及ビ舌下腺ノ排泄管ト交叉シ、此顎下腺排泄管ヲ更ニ深部ニ追求シ以

テ顎下腺ニ到達シ得ベシ。顎下腺竝ニ之ニ出入スル血管ヲ總テ周圍ノ組織ヨリ鈍的ニ分離シテ手術野ニ露出セシメ、コノ動靜脈ニ就テ前記ノ法ニ從ヒ血流速度及ビ血液瓦斯ヲ測定セリ。コノ際血管内ニ挿入スベキ「ピペット」ハ内容 1 cc ノモノヲ用ヒ、其傾斜角度ハ其都度之ヲ計測セリ。尙ホ外溫變化裝置トシテ外溫上昇ノ目的ニハ電氣加溫臺ヲ用ヒ、冷却ノ目的ニハ動物ノ背部、腹部、頸部等ニ氷嚢ヲ貼シタリ。又此目的ニ Thermostat ヲモ使用セリ。

第 2 節 實 驗 成 績

Nr. 3 ♀, 體重 6.8 kg, 毛竝 白黒斑

8/XI XI° 15' 2%「モルヒン」3 cc 注射

I° 10' 「エーテル、クロロフォルム」混合麻醉ノ下ニ左側顎下腺ニ於テ實驗開始

全血量 ca. 700 cc ナルヲ以テ 10% Novirudin 7 cc 靜脈内注射

血流速度

外溫 16.4°C

0.4 cc 3' 30"

◇ 4. 25

◇ 4. 18

平均 4 1/15'

∴ pro Min. 0.11 cc

「ピペット」ノ傾斜角度 15° 20'

外溫 38°C (加溫 1.5 時間)

0.15 cc 3' 30"

◇ 3. 57

◇ 3. 30

平均 3 13/20'

∴ pro Min. 0.06 cc

CO₂ 含有量 (Vol %) (Barcroft's apparatus)

外溫 16.4°C 20.1

◇ 38°C 30.1

故ニ CO₂ 發生量 (cc pro Min.)

外溫 16.4°C 0.0221

◇ 38°C 0.0180

増減率 (-) 18.5%

Nr. 10 ♀, 體重 9.1 kg, 毛並 茶
 18/II XI° 5' 2%「モルヒン」4.5 cc 注射
 石鹼浣腸
 I° 5' 2%「ルミナル, ナトリウム」20 cc 注射
 II° 〃 15 cc 注射
 II° 30' 手術開始 (左側顎下腺)
 全血量 930 cc ナルヲ以テ Novirudin 9 cc 靜脈内注射

血流速度

外溫 15°C

0.4 cc	3' 30"
〃	4. 20
〃	4. 18
〃	4. 20

平均 4 37/60'

∴ pro Min. 0.1 cc

外溫 8°C (1 時間冷却)

0.4 cc	2' 30"
〃	〃
〃	2. 45
〃	2. 15

平均 2 1/2'

∴ pro Min. 0.1 cc

「ビベット」ノ傾斜角度 15.° 30'

CO₂ 含有量 (Vol%) (van Slyke's apparatus)

外溫 15°C	30.6
〃 8°C	30.9

故ニ CO₂ 發生量 (cc pro Min.)

外溫 15°C	0.0306
〃 8°C	0.0309

増減率 (+) 0.9%

以下記述ヲ簡略ニスルタメ實驗成績ヲ表記スベシ.

第 1 表 (血液瓦斯測定ハ Van Slyke 氏法ニ據ル)

動物番號	性	體重 (kg)	外 温 (°C)	CO ₂ (Vol %)	血液速度 cc pro Min.	CO ₂ cc pro Min.
2	♂	4.5	25	19.8	0.097	0.0192
			15	19.7	0.099	0.0195
(+) 1.4%						
5	♀	7.5	15	22.1	0.18	0.0397
			20	22.0	0.18	0.0396
(-) 0.2%						
15	♂	1.3	23	20.9	0.66	0.137
			14	20.9	0.67	0.140
(+) 2.1%						

以上實驗成績ノ示ス如ク顎下腺ニハ明カニ温熱成生機能ヲ保有ス。即チ本腺流出血ノ CO₂ 發量生ハ 10 回ノ平均値 0.0496 cc (pro Min) ニシテ、流入動脈血ノ CO₂ 量ハ 3 回ノ平均値 0.0331 cc (pro Min) ナリ。故ニ本腺内ニ於テ單位時間ニ發生スル CO₂ 量ハ 0.0165 cc ナリ。

次ニ外温變動ト顎下腺熱成生機能トノ關係ヲ見ルニ、此機能ハ其度微小ナリトハ謂ヘ外界温度ト逆行シテ増減シ、恰モ本腺ガ化學的温調節ニ參與スルカノ觀ヲ呈セリ。サレド本實驗ニ於テハ個々ノ場合流出血液ニ就テノミ検査ヲ行ヒ、流入血液ノ方ヲ顧慮セズ、又他ノ有力ナル發熱源ヲ歇止セザリシカバ、此實驗結果ヨリ出發シテ直チニ顎下腺ガ化學的調節ニ與ルテフ結論ニ達シ難シ。何トナレバ寒冷時骨格筋ノ如キ有力ナル熱源ノ活動ガ本腺ノ代謝機能(此場合動脈血 CO₂ 量ノ差)ニ間接ノ影響ヲ與フルコトナキニシモ非ザレバナリ。

第 4 章 肝臟ノ温熱成生機能

肝臟ノ温度ハ體中最高度ヲ示シ此部ニ温熱成生機能ノ存スル在ルハ、既ニ諸家ニヨリテ推定セラレタル所ナルガ、肝臟ガ生體 1 箇ノ體温調節ニ幾許ノ連繫ヲ有スルヤニ就テハ未ダ充分明カナラズ。且肝臟ニ熱成生機能アリト謂フモ、單ニ最高温度ヲ示ステフ事實ニ基ク推定ニ止マリ、コノ部ノ物質代謝ヲ測定シテ直接ニ之ヲ立證セルニ非ズ。僅ニ最近小坂⁶⁾ガ肝臟流過血液ノ温度ト流血量トヨリ此臟器ニ熱成生機能アルヲ認メタルアルノミ。然レ共肝臟ガ他部例之骨格筋等ニテ温メラレタル血液ヲ受理シ其結果加温サルコトアルベキヲ以テ、此部ノ物質代謝測定ニ當リ血温ヲ測定スルニ他部ニテ發セシ熱量ヲ歇止セザリシハ尙ホ

缺陷アリト云フベシ。況ヤ肝臟ニ化學的溫調節機能アルヤニ關シテハ未ダ定説ナキガ如シ。

第1節 操作概括

余ハ肝臟ノ溫熱成生機能ヲ窺フニ、血液含有瓦斯ト血流速度ノ測定トヲ以テ行ヘリ。即チ之ニ流入スル血液ト、之ヨリ流出スル血液トノ CO_2 含有量ヲ測定シ、此兩者ノ差ニ肝流過血流ノ速度ヲ乗ジ、更ニ實驗終了後肝重量ヲ測リ以テ單位時間、單位重量ニ對スル熱成生量ヲ算出セルナリ。

肝臟ハ解剖的關係上横隔膜下ニ位シ其大半ハ肋骨ヲ以テ蔽ハレ、且之ニ出入スル血管ハ深部ニアリテ結締組織ニヨリテ密ニ圍繞セララルガ故ニ、以上ノ操作ヲ行フニ當リ少ナカラザル困難ヲ伴ヘリ。殊ニ肝靜脈ハ10 kg 前後ノ犬ニ於テハ肝ヲ去ル2—3 cm ニシテ既ニ下大靜脈ニ流入シ、且之ヲ圍繞スル結締組織ハ強靱ニシテ剝離シ難ク、爲メニ余ノ血流速度測定法ヲ以テスルニハ是非共胸腹兩腔ヲ開放セザルベカラズ。從來 Burton-Opitz¹⁴⁾、Macleod & Pearce¹⁵⁾、小坂⁶⁾等ノ用ヒシ血流速度測定法ハ、腹部内臟竝ニ下半身ニ分佈スル血管ノ大半ヲ結紮シ、以テ腹部大動脈ノ血液ヲシテ悉ク肝臟ヲ流過セシメ、次デ下大靜脈ノ中心端ニ大ナル「カニユレ」ヲ挿入シ、之ヲ「ゴム」管ヲ介シテ腹腔外ニ導キ、之ヨリ流出スル血液ヲ「メスチリンデル」ニ受ケ以テ其量ヲ時間的ニ計測セルナリ。然レ共コノ法ニヨリテ得タル血流速度ハ全ク生理狀態ニ於ケルモノト謂フ能ハザルノミナラズ、下大靜脈ニ於テ流血セシメタルガ故ニ他部流過血ノ混入ヲ全然避ケ得ザルモノナリ。余ハ之等ノ點ヲ顧慮シ極力生理狀態ニ於テ直接肝靜脈ニ就テ測定ヲ行ハンコトニ苦心ヲ拂ヘリ。其操作ノ大要ハ次ノ如シ。

先ヅ動物ヲ手術臺上背位ニ固定ス。此際普通ノ場合ト稍々異ナルハ、兩前肢ヲ背側ニテ交叉セシメ、此上ニ動物ガ仰臥スル如キ位置ニ固定スルナリ。コレ上腹部ヲ突出セシメテ肝臟ニ對スル操作方法ニ便ナラシメンガ爲ノ準備處置ナリ。次デ「エーテル、クロロフォルム」混合麻醉ノ下ニ Kehl's Wellenschnitt ニテ腹壁ヲ開キ、Lig. suspensorum hepatis ヲ切斷シタル後肝臟葉ヲ下方ニ向テ靜カニ壓抵シ、可及的parahepatischer Raum ヲ廣潤ナラシム。斯クスルトキハ下大靜脈ハ容易ニ視野ニ露出シ、兩側肝靜脈ハ強靱ナル結締組織ニ圍繞セラレツツ之ニ流入スルヲ見ル。之ヲ鈍的ニ周圍組織ヨリ分離シ、1側ノ肝靜脈ト其上方ニテ下大靜脈ニ流入スル横隔膜靜脈ヲ絲ニテ結紮シ、1側ノ肝靜脈血ノミ大靜脈ニ注グ様處置ス。

次ニ第4—5肋間ニ於テ約2 cm 横切開ヲ施シ、内容5 cc ノ「ビベット」ヲ胸腔内深ク挿入シ其尖端ガ肝靜脈ノ大靜脈注入部ニ相當スル如ク配置ス。其途端横隔膜ノ一部ヲ切開シテ「ビベット」ノ尖端ヲ parahepatischer Raum ニ出シ、空隙ヲ充満スル目的ト「ビベット」ノ脱出ヲ防グ目的ニ所謂「タバコ」縫合ヲ施ス。此操作ハ胸腔ヲ陽壓ニスルガ故ニ總テ迅速ヲ要シ、且「ビベット」ノ出入部ハ空隙ヲ殘サザル様密ニ閉鎖セザルベカラズ。次デ「ビベット」ノ尖端ヲ肝靜脈ニ導入シ、其肝臟端及ビ下大靜脈ノ肝臟端ヲ動脈「ピンセット」ニテ拔壓シ下大靜脈ノ血行ヲ一時停止セシム。Zuelzer ニヨレバ大靜脈ヲ一時閉鎖スルモ動物ヲシテ死ニ至ラシムルコトナシト云フ。

斯クテ肝靜脈ノ閉鎖ヲ用ニ臨ミテ開放シ以テ其血流速度ヲ測定セリ。此際「ビベット」ノ傾斜角度ハ、動物ノ大サ及ビ固定位置ニヨリテ多少ノ差違ハ免レ得ザルモ、概ネ15—18°ナリキ。「ビベット」ノ勾配ハ肝靜脈トナス角度ヲ以テ表ハスヲ當然トナスモ、之ハ測定上甚ダ困難ナルタメ余ハ身體長軸トナス角度ヲ以テ表セリ。

上來述ベシ方法ハ Frenckell¹⁶⁾ ガ純粹ナル肝靜脈血ヲ採取スル目的ニ考察セシ transthorakale Punktion ノ法ヲ應用セルモノナルモ、肝靜脈血流速度測定ハ Punktion 程然カク容易ナラズ、爲ニ余ハ本測定ニ當リテ屢々失敗ヲ繰リ返ヘセリ。例ヘバ血管分離又ハ「ピペット」導入ノ際下大靜脈ヲ傷ケ、或ハ胸腔ヲ長ク陽壓ニセシメテ動物ヲ死ニ至ラシメタルガ如キ豫想外ノ困難ヲ伴ヘリ。故ニ後ニハ手術野ヲ廣潤ナラシメ以テ之等操作ニ便セントシ、人工呼吸ノ準備ノ下ニ最初ヨリ胸腔ヲ廣ク開放スルノ法ヲトレリ。次ニ血流速度測定後ハ直チニ靜脈血ノ CO₂ 含有量ヲ計測シ、而シテ肝臟ニ流入スル血管ハ肝動脈ト門脈ノ 2 種アルモ、肝動脈ハ深部ニ存在シ且其血管壁ニ沿フテ肝臟ニ入ルベキ神經叢ヲ害スルヲ惧レテ、專ラ門脈ニ就テ其血液瓦斯測定ヲ行ヘリ。尙ホ以上操作ニ當リテ神經叢ヲ保護スルノ外、肝實質ヲ傷ケ又ハ血液鬱滯ヲ招來スルガ如キ處置ハ極力之ヲ回避シタリ。次ニ外界溫度變換裝置ハ前章ニ於ケルト全ク同様ナリ。又肝臟神經支配遮斷及ビ肝臟溫度測定ハ當該項目下ニ述ブベシ。

第 2 節 正常時ニ於ケル肝臟ノ溫熱成生量

以上ノ方法ニヨリ單位時間ニ於ケル肝臟ノ溫熱成生量ヲ前後 8 回ニ互リテ測定セル結果ハ次表ノ如シ。

第 2 表

實驗 番號	性 別	毛 色	外 溫 (°C)	體 重 (kg)	肝 重 量 (g)	肝 流 血 量 (cc)		CO ₂ 含有量 (Vol %)		肝ニテ發生セル CO ₂ 量 (Vol %)	CO ₂ 發生量 (cc) pro Sek. pro 100g Leber
						pro Sek.	pro Sek. pro 100g Leber	肝靜脈血	門脈血		
11	♀	白	15.5°	4	180	1.58	0.87	36.6	—	—	—
12	♀	黒	17°	5.9	194	2.27	1.17	43.4	36.1	7.3	0.0854
12	♀	黒	9°	◇	◇	3.57	1.84	44.5	36.3	8.2	0.1499
13	♀	茶	20°	6	196	—	—	43.1	38.4	4.7	—
16	♂	茶	27.5°	16.7	569	7.70	1.35	55.8	35.1	20.7	0.2781
17	♀	白茶	28.5°	13.1	455	7.50	1.64	56.1	37.3	18.8	0.3083
18	♂	茶	29.5°	5	295	5.86	1.98	35.4	29.9	5.5	0.1089
18	♂	茶	20°	◇	◇	7.71	2.61	37.6	32.1	5.5	0.1439
平均值 20.9°			7.7	297	5.17	1.64				10.1	0.1791

以上測定セル結果ハ 4—16.7 kg ノ動物ニ就テ、外溫 9—29.5°C 範圍内ニ於テ檢セシモノナルガ故ニ、可成リ動搖ヲ示セリ。即チ肝臟流過血量 pro Sek, pro 100 g Leber 0.87—2.61 cc, CO₂ 發生量 pro Sek, pro 100 g Leber 0.0854—0.3083 cc ノ間ヲ異動セリ。

今檢査 8 回ノ平均値ヲ示セバ、體重 7.7 kg ノ動物ニ於テ外溫 20.9°C ノ下ニ在リテハ、肝靜脈血流速度 5.17 cc pro Sek, 1.64 cc pro Sek, pro 100 g Leber, 肝臟内發生 CO₂ 量 0.1791 cc pro Sek, pro 100 g Leber ナリト謂フヲ得ベシ。

今肝靜脈血流速度ニ就テ從來諸家ノ犬ニ於ケル測定結果ト比較セバ次ノ如シ。

第 3 表

實驗者名	平均體重 (kg)	肝 流 過 血 量 (cc)	
		pro Sek.	pro Sek, pro 100 g Leber
Macleod & Pearce	11.6	6.51	1.59
Burton-Opitz	16.0	6.71	1.40
小 坂	17.0	8.90	1.68
末 岡	7.7	5.17	1.64

前記諸氏ノ行ヒシ法ハ腹部大動脈ノ結紮ヲナセルニ反シ、余ハ全然此事ヲナサザリシニ拘ラズ其成績大體伯仲セリ。唯 pro Sek ニ於ケル血流速度稍々低位ニアルガ如キモ、pro Sek, pro 100 g Leber ニ就テハ大差ナシ。コノ成績ヨリ犬ノ個性就中體重ノ差違ハ肝靜脈血流速度ニ影響ナキガ如シ。但シ後述スルガ如ク外界ノ溫度ノ變化ハ之ニ影響ヲ及ボスベシ。

第 3 節 神經支配遮斷ノ肝成生熱量ニ及ボス影響

肝臟ニ溫熱成生機能ノ存スル在ルハ前節ニ於テ之ヲ檢證セシ所ナルガ、然ラバ此機能ハ神經支配ヲ受クルモノナルヤ、換言セバ肝臟ノ物質代謝ハ一般ニ神經ノ媒達ニヨリ調節ヲ受クルモノナルカ、亦興味ナシトセズ。從來肝ノ熱成生機能ハ神經支配ヲ蒙ルモノナルヲ實驗推定セルモノハアレド、肝臟自己ニ就テ其熱成生機能ヲ檢シツツ神經作用ノ影響ヲ直接檢シタルハ最近小坂ノ實驗アルノミナリ、即チ氏ハ肝臟ニ分佈スル迷走、交感神經ノ切斷ハ門脈血ト肝靜脈血トノ溫度差ヲ低下セシムルガ故ニ、肝ノ熱成生機能ハ神經支配ヲ受クルモノナリト謂ヘリ。サレド此際肝成生熱量ヲ檢スルニ、血行ヲ等閑ニ附シタルハ尙ホ足ラザル點アリト謂フベシ。何トナレバ臟器ノ成生熱量ヲ血液ニツイテ檢スルトキ、血流ノ状態ヲ觀ザレバ其意義ヲ失フモノナレバナリ。

余ハ血液瓦斯ト血流速度ノ兩者ヲ目標トシテ、神經支配遮斷ノ肝熱成生機能ニ及ボス影響ヲ觀察シタリ。犬ノ肝臟神經支配ハ迷走及ビ交感兩神經ニ依テ司ラル。迷走神經ハ橫隔膜下食道部ニテ左側ハ食道部ノ前面 (Plexus oesophageus anterior) ヨリ、右側ハ其後面 (Plexus oesophageus posterior) ヨリ出デテ一部ハ交感神經ト共ニ肝動脈外壁ニ沿フテ Plexus hepaticus ヲ作リツツ肝門ニ至リ、一部ハ單獨ニ肝臟ニ分佈ス。故ニ之等兩神經ノ遮斷ニ當リテハ迷走神經ハ食道部ノ前面ニ於テ之ヲ切斷シ、交感神經ハ肝動脈外壁ニ沿フテ之ヲ切斷セバ可ナリ。サレド交感神經支配ノ遮斷ヲ尙ホ確定ニスルタメ、余ハ更ニ兩側大內臟神經ヲ副腎附近ニ於テ切斷シタリ。之等操作ハ總テ腹腔内ニ於テ行ヒ、器械ノ刺戟ノ神經ニ及ボス影響ヲ全然失クスルタメ雪狀炭酸ヲ以テ神經ヲ切斷セリ。迷走、交感兩神經ノ肝臟枝ヲ切斷スルモ、之ガ犬ノ全身状態ニ及ボス影響ハ僅微ニシテ 2—3 日後ハ全ク其元氣ヲ恢復ス。之ニ就テハ更ニ後述スベシ。

以上實驗成績ヲ示セバ次ノ如シ。

第 4 表

觀察時刻 (時, 分)	外 温 (°C)	CO ₂ Vol % (V _h CO ₂ - V _p CO ₂)	肝 流 血 量 (cc) pro Sek. pro 100g Leber	CO ₂ 發 生 量 (cc) pro Sek. pro 100g Leber	備 考
Nr. 15 ♂ 茶 16.7 kg, 肝重量 569 g, 實驗日 11/VII 1930					
X—XII	27.5	20.6	1.35	0.2781	正 常 時
XII ₃₀ —I ₄₅	28	20.1 (-) 2.4%	1.21 (-) 10.3%	0.2432 (-) 12.5%	交 感 神 經 切 斷 後
I ₅₀ —III	29	19.9 (-) 13.3%	1.12 (-) 17%	0.2228 (-) 19.8%	交 感 迷 走 兩 神 經 切 斷 後
Nr. 16 ♀ 白茶 13.1 kg, 肝重量 455 g, 實驗日 12/VII 1930					
X—XI ₃₀	28.5	18.8	1.64	0.3083	正 常 時
XI ₅₀ —I ₃₀	29.1	18.2 (-) 3.1%	1.58 (-) 3.6%	0.2865 (-) 7.7%	迷 走 神 經 切 斷 後
I ₅₀ —III ₁₀	30	18.4 (-) 2.1%	1.23 (-) 25%	0.2263 (-) 26.5%	迷 走 交 感 兩 神 經 切 斷 後

註 V_hCO₂.....肝靜脈血 CO₂量
V_pCO₂.....門脈血 CO₂量

Nr. 15 ハ始メ交感神經ヲ切斷シ, 數日ヲ經テ迷走神經ヲ切斷セルモノ, Nr. 16 ハ其逆ニ始メ迷走神經ヲ切斷シ其後交感神經ヲ切斷セルモノナリ. 而シテ各神經切斷ノ夫々血流速度, 血液瓦斯ニ及ボス影響ヲ檢シタルナリ. 表ニ觀ル如ク各神經ノ切斷ニヨリ肝ノ代謝機能ハ著シク影響ヲ蒙リ, 就中迷走, 交感神經單獨切斷ヨリモ兩者ヲ切斷スルノ方其ノ及ボス所ノ影響大ナルヲ知ル. 更ニ其度迷走神經ヨリモ交感神經ニ於テ著明ナルヲ認メラル. 以是觀之, 肝ノ熱成生機能ハ迷走, 交感兩神經ニヨリテ主宰サルガ如キモ, 尙ホ仔細ニ成績ヲ點檢スレバ神經遮斷ニヨル機能減退率ハ, 血液瓦斯ニ於ケルヨリモ血流速度ニ於テ大ナルガ故ニ, 神經支配遮斷後ノ肝機能ノ減退ハ單ニ血流變動ニ職由スルモノナルヤモ計ラズ. 若シ然リトセバ本實驗ノミヲ以テ肝臟ノ熱成生機能ガ神經支配ノ下ニ主宰サルト論斷スルハ尙ホ早計ナリト信ズ.

第 4 節 肝臟ハ化學的温調節ヲ營ムヤ

上來實驗ニヨリ肝臟ハ温熱發生機能ヲ有シ之ガ該神經支配遮斷ニ依リ著シク遞減スルノ事實ヲ觀タルモ, 果シテ肝臟ノ熱成生機能ガ神經支配下ニ在リテ調節セラレルモノナルヤ, 更ニ肝臟ガ發熱源トシテ個體ノ

體溫調節機能ニ幾許參與スルモノナルヤニ就テハ尙ホ不明ナリ。以下2—3實驗ニヨリテ這間ノ關係ヲ精細ニ追究セントス。

第1項 外溫變動ノ肝臟物質代謝ニ及ボス影響

外溫變動ニ對シテ肝臟ノ熱成生機能ハ如何ナル態度ヲ示スヤ。若シ此臟器ニ化學的溫調節機能存在ストセバ、外溫冷却ニ際シテ本臟器ノ熱成生ハ増大スベク、外溫上昇ニ對シテハ減少セザルベカラズ。小坂ニヨレバ身體冷却ニ當リテハ門脈血ト肝靜脈血トノ溫差ハ増大シ即チ熱成生ハ増進スルモ、身體加溫ニ當リテハ何等ノ變化ヲ見ズト云フ。余ハ前記ノ如ク血液内 CO₂ 含有量ト血流速度トヲ同時ニ檢シツツ外界溫度ヲ徐々ニ低下セシメテ肝臟ノ外溫變動ニ對スル熱成生機能ノ態度ヲ檢シタリ。

第 5 表

外界溫度 (°C)	CO ₂ Vol % (V _h CO ₂ —V _p CO ₂)	肝 流 血 量 (cc) pro Sek. pro 100g Leber	CO ₂ 發 生 量 (cc) pro Sek. pro 100g Leber
Nr. 12 ♀ 黒 5.9 kg, 肝重量 194 g, 實驗日 16/VI			
17	7.3	1.17	0.0854
9	8.2	1.84	0.1499
	(+) 12.3%	(+) 57.2%	(+) 75.5%
Nr. 18 ♂ 茶 5 kg, 肝重量 295 g, 實驗日 15/VII			
29.5	5.5	1.98	0.1089
11.6	5.5	2.61	0.1439
	(+) 0	(+) 31.8%	(+) 31.8%

註 V_hCO₂.....肝靜脈血 CO₂量
V_pCO₂.....門脈血 CO₂量

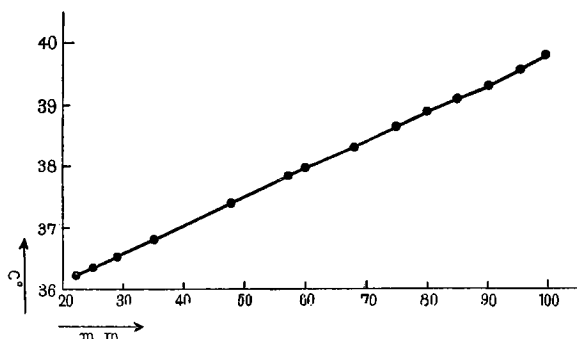
第5表ニ示ス如ク血液 CO₂ 含有量ハ外溫ノ低下ニヨリテ著シク増大セリ。即チ CO₂ 發生量(cc pro Sek, pro 100g Leber) ニツキ Nr. 12 ハ 75.5% Nr. 18 ハ 31.8% ノ増進率ヲ示セリ。然ルニ此機能ニ與ル2因子中血流速度ノ増加率ハ單ニ CO₂ (Vol %) ノ夫レヲ遙ニ凌駕セリ。而巳ナラズ Nr. 18 ニ於テハ CO₂ (Vol %) ニハ變化ナク單ニ血流ノ増進ニヨリテ肝物質代謝ノ増進ヲ來セルカノ觀ヲ呈セリ。換言セバ外溫ノ冷却ハ肝流血量ヲ變化セシメテ總體的ニハ肝臟ノ機能ヲ亢進セシムルモノナラン。即チ此成績ハ前節ノ實驗結果ヲ更ニ實驗的ニ裏書キスルモノト謂ヒ得ベシ。

第2項 外溫變動ノ肝臟溫度ニ及ボス影響

肝臟自己ノ溫度ヲ示標トシテ肝臟機能ノ外溫變動ニ對スル態度ヲ檢セントス。肝臟ノ溫度測定ニハ Blix's Thermosäule ヲ以テ thermoelektrisch ニ溫度ヲ測定セリ。之ハ Antimon ト Bismut トノ接合ヨリ成リ、鋭敏

ナル電流計ニ連結シ用ニ臨ミテ肝葉間ニ挿入シ、由テ起レル電流計針ノ偏倚ニヨリ溫度ヲ知ルナリ。コノThermosiuleハ槌形ニナリ柄ヲ以テ槌ノ一端ヲ肝葉間ニ挿入スルニ當リ、槌ノ他端ヲ常ニ室溫ニ保ツタメニ此部ヲ絲及ビ棉花「ガーゼ」類ヲ以テ緊密ニ被包シタリ。先ツ器械ヲ檢定スル爲豫メ「ジュワー」纒ニ溫水ヲ盛り其水溫ヲ變化セシメテ此溫度差

第 1 圖



幾何ガ電流計針ノ偏倚度幾何ニ相當スルヤヲ檢シ置カバ、電流計ノ目盛ヲ讀ミテ容易ニ被檢體ノ溫度ヲ計測シ得ルナリ。余ハ電流計ノ讀ミヲ横軸ニ、溫度ヲ縦軸ニトリテ坐標系ヲ作り之ニ就テ溫度ヲ知りタリ(第1圖)。次ニ外界溫度變換ニハ所定ノThermostatヲ用ヒ、又直接身體ヲ冷却乃至ハ加溫セシメタリ。冷却ニハ氷囊ヲ背部、頸部、四肢等ニ配置シ、加溫ニハ當教室ニアル電氣加溫臺ヲ使用セリ。

(I) 正常時ニ於ケル實驗

健常犬ノ身體ヲ冷却又ハ加溫シ、其際肝臟ノ溫度ガ如何ニ變動スルヤヲ觀タリ。此際肝臟自身ガ之等寒冷若クハ加熱ニ曝露サレザル様、Thermosiuleノ1側ノミ體表ニ現ハシ他ハ蓋ク腹腔内ニ埋没シ、尙ホ全腹部ヲ布片ニテ被覆シ腹腔内ノ溫熱ノ狀況ヲ可及的生理狀態ニ在ラシメタリ。

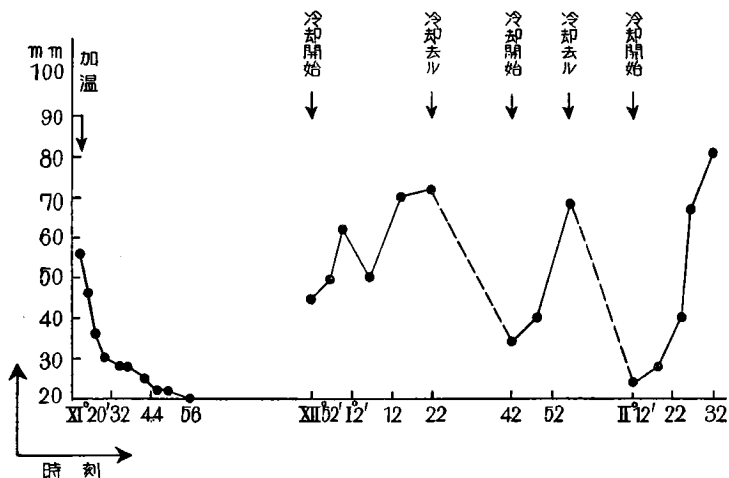
以下成績ヲ示セバ次ノ如シ。

第 6 表

動物番號	性	毛 並	體 重	觀察時刻 (時° 分')	體 溫 (直腸溫) (°C)	電流計ノ讀ミ (mm)	肝 臟 溫 (°C)	備 考
Nr. 19	♂	茶	8.2 kg	X 47	37.2	75	38.65	室溫 29.8—30.6° 呼吸促迫 全身ノ震戰著明
				【冷 却 開 始】				
				XI 2	35.9	60	38.0	
				17	34.7	82	38.97	
				32	33.8	91	39.4	
				52	33.6	92	39.42	
				XII 1	33.7	93	39.43	
				【冷 却 去 ル】				
				22	35.0	91	39.4	
				30	36.1	91	39.4	
				50	36.2	91	39.4	
				Nr. 20	♀	黒	6.9 kg	
20	◇	◇	◇					
33	38.3	68	38.32					
【冷 却 開 始】								
45	38.0	65	38.18					
XI 5	◇	71	38.46					
21	37.9	82	38.97					
30	37.6	90	39.3					
43	37.0	92	39.41					
XII 1	36.5	99	39.77					

第 2 圖

Nr. 21 ♂ 茶 9.1 kg. 室溫 30.6° 7/VIII 1930



第6表ニヨレバ冷却開始スルトキハ動物ハ一時呼吸促進ヲ來スモ間モナク正常安靜トナル。次第ニ冷却ノ進ムニ從ヒ全身ノ著明ナル震戦ヲ伴ヒ體溫漸次下降ス。之ニ反シテ肝臟ノ溫度ハ逐次上昇ス。コノ關係ハ第2圖ニ於テモ之ヲ窺知シ得ベク、尙ホ加温ニ際シテハ肝臟溫ハ全ク逆ノ態度ヲ持シ漸次下降ス。即チ此實驗結果ニヨレバ肝臟ハ外界溫度ノ變動ニ際シ恰モ化學的調節ヲ營ムガ如シ。然レ共茲ニ1ノ疑問ヲ存ス。即チ肝臟ノ溫度ハ身體他部例ヘバ骨骼筋ノ如キ有力ナル發熱源ノ活動ニヨリテ影響ヲ蒙ルコト非ザルナキヤ。外界溫度冷却ニ方リ骨骼筋ハ旺盛ナル活動ヲ營ミ、爲ニ此處ヲ流過スル血液ハ加温セラレ、此加温血液ガ腹部内臟諸器官ヲ循環スル際肝臟ヲ温メ、以テ此部ノ溫度昇騰ヲ來スベキハ亦思考シ得ラルル所ナリ。

故ニ這間ノ關係ヲ明カニスルタメ次ノ實驗ヲ行ヘリ。

尙ホ此中2例ハ觀察後直チニ開腹シテ兩側交感及ビ迷走神經ヲ切斷シ後述ノ實驗材料ニ供セリ。

(II) 骨骼筋遮斷後ニ於ケル實驗

Curare ニテ全身骨骼筋ノ作用ヲ歇止シタル後外溫變化ニヨル肝臟溫變動ノ狀況ヲ觀察セリ。余ハ Merk 製 Curare ヲ用ヒ其1%ノ溶液ヲ犬ニ於テ pro Kilo 10 mgノ劑ニ頸靜脈ニ注射セリ。此程度ノ量ニテ完全ニ呼吸筋マデ麻痺セシメ得タリ。故ニ豫メ人工呼吸ノ準備ノ下ニ動物ヲ「クラリジーレン」シ、呼吸筋ノ麻痺來ルヤ直チニ人工呼吸ヲ施セリ。

實驗成績ヲ示セバ次ノ如シ。

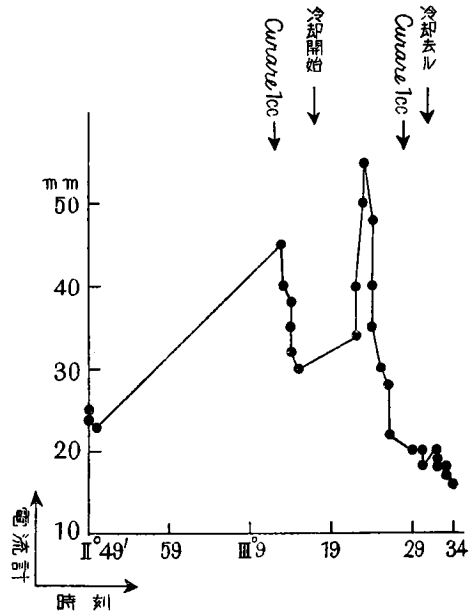
次表實驗結果ヲ通覽スルニ、Nr. 23ニ於テ動物ノ身體ヲ冷却セシムルニ當リ、Curareノ量足ラズシテ尙ホ全身骨骼筋ノ作用ヲ完全ニ歇止セシメザル間ハ、正常時ト同様肝臟溫ハ上昇ス。サレド一旦麻痺完全ニ現來シ呼吸停止程度ニ至ルヤ冷却ヲ續行スルモ肝臟溫ハ漸次低下シ、而已ナラズ冷却ヲ去ルモ尙ホ下降ノ傾向ヲ示セリ。第3圖ハ此間ノ消息ヲ示スモノニテ、冷却開始後溫度急速ニ上昇スルハCurareノ量不十分ニ

第 7 表

Nr. 23, ♂, 褐色, 體重 4.3 kg, 室溫 31.3° 16/VIII 1930

觀察時刻 (時・分)	電 流 計 の 讀 値 (mm)	備 考
I 57	54	
58	41	
II 4	33	
	29	
	29	
5	32	
15	1% Curare 2 cc 注射	
28	34	
	33	
29	32	
30	【冷 却 開 始】	
35	51	呼吸促迫 震戦著明
	50	
36	33	
37	32	
45	29	
	30	
47	【冷 却 去 ル】	
49	25	
	24	
50	23	
III 12	1% Curare 1 cc 注射	
13	45	呼吸停止
	40	
14	40	人工呼吸
	38	
	35	
15	32	
	30	
17	【冷 却 開 始】	
22	34	人工呼吸
	40	
	40	
23	50	自働呼吸 呼吸促迫
	55	
24	48	
	40	
	40	
	35	
25	30	
26	28	
	22	
28	1% Curare 1 cc 注射	人工呼吸
29	20	
	20	
30	20	
	18	
31	【冷 却 去 ル】	
32	20	人工呼吸
	19	
	18	
33	18	
	17	
34	16	
37	死 亡	

第 3 圖 (Nr. 23)

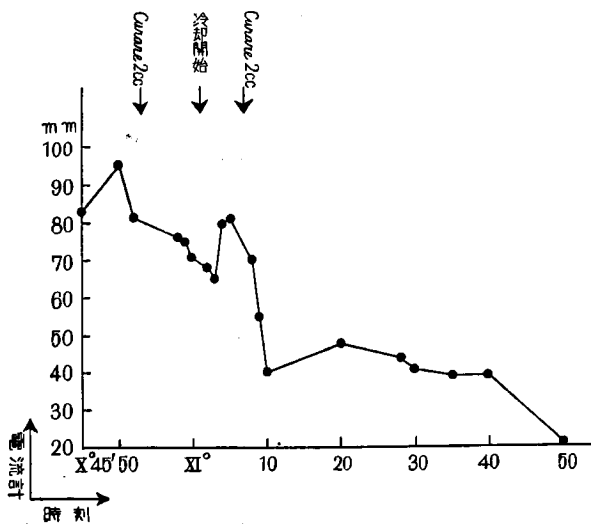


第 8 表

Nr. 24, ♂, 黒褐色, 體重 4.6 kg, 室溫 29.9° 18/VIII 1930

觀 察 時 刻 (時 分)	電 流 計 讀 數 (mm)	備 考
X 45	83	
50	95	
52	81	
53	1% Curare 2cc 注射	
58	76	
59	75	
XI 0	71	
1	【冷 却 開 始】	
2	68	呼吸促迫 軀幹輕度ノ震戦
3	65	
4	80	
5	81	
7	1% Curare 2cc 注射	
8	70	呼吸停止
9	55	
10	40	人工呼吸
20	48	
28	44	
30	41	
35	39	
40	39	
50	21	

第 4 圖 (Nr. 24)



テ呼吸筋ハ麻痺ヨリ回復シ、而已ナラズ呼吸促迫、苦悶等ノタメ該筋ノ活動頓ニ旺盛トナレル結果ト觀ルベク、其後 Curare ヲ追加スルニ及ビ再ビ呼吸筋ノ麻痺至ルヤ肝臟温ハ降下シ冷却ヲ去ルモ此傾向ハ尙ホ續行セリ。Nr. 24 = 於テモ冷却開始後 Curare 不足ニテ呼吸促迫、軀幹ノ震戦アル間ハ、肝臟温ハ一時上昇スルモ、筋麻痺完全ニ發來スルヤ漸次温度ハ下降セリ。

是ヲ以テ觀ルニ骨筋ノ如キ有力ナル發熱源ヲ遮斷スレバ、肝臟ノ温度ハ外温變動ニ際シ之ト平行シテ變移スルヲ知レリ。

(III) 肝臟神經支配遮斷後ニ於ケル實驗

既ニ第 3 節ニ於テ肝臟ノ物質代謝ハ神經支配ニヨリテ左右サレ得ルガ如キ結果ヲ得タルモ、肝臟温ヲ示標トシテ肝ノ化學的調節ヲ論ズルニ當リ、肝神經支配遮斷ガ此機能ニ如何ナル影響ヲ及ボスヤ。

第 9 表

Nr. 19, ♂, 茶, 肝臟神經支配遮斷後第 5 日 (8/VIII)

室 温 (°C)	外 界 温 度 (°C)	體 温 (直 腸 温) (°C)	電 流 計 ノ 讀 ム (mm)	備 考
28.7	28.7	38.1	73	冷却開始
29	28	38.1	73	
29	18	36.5	71	} 全身震戦著明
29.5	16	32.3	81	
29.5	16	32.1	82	
29.5	16	32.1	78	
29.6	14	32.0	90	

Nr. 20, ♀, 黒, 肝臟神經支配遮斷後第 5 日 (10/VIII)

室 温 (°C)	外 界 温 度 (°C)	體 温 (直 腸 温) (°C)	電 流 計 ノ 讀 ム (mm)	備 考
29.5	29.5	38.6	81	冷却開始
30.1	29.5	38.9	83	
30.6	29.5	38.8	79	
31.0	20.0	38.6	77	呼吸促迫
31.1	19.0	38.6	71	
31.1	15.0	37.8	83	} 震戦著明
31.3	14.0	37.6	88	
31.2	10.0	32.4	90	
31.3	8.1	30.9	92	
31.3	8.1	30.6	95	

犬ノ兩側交感及ビ迷走神經切斷ニ依テ肝神經支配ヲ遮斷スルモ、肝臟溫度ハ正常時ト同様外溫降下ニ方リ漸次上昇ス。即チ外溫降下ニ因スル肝臟溫度ノ上昇作用ハ神經支配下ニ隸屬セズ。

第5節 肝臟遮斷ノ生體ノ化學的溫調節ニ及ボス影響

Verzar ハ肝臟ヲ遮斷スレバ生體ノ瓦斯代謝就中酸素消費量ハ12%ヲ減ジ、Plaut ハ肝神經ヲ遮斷スレバ生體ノ第二次化學的溫調節ノ著シク減弱スルヲ檢證セリ。

余ハ呼吸瓦斯代謝ヲ示標トシテ肝臟遮斷後ニ於ケル生體ノ化學的調節ヲ窺ヒ以テ上來肝臟ニ關スル諸種ノ實驗ヲ補佐セリ。呼吸瓦斯代謝測定ハ前著同様 Schuster's circulating respirometer ヲ以テシ、實驗ハ神經切斷前ト切斷後ノ2回ニ互リテ行ヒ寒冷ニ對スル生體ノ化學的溫調節ヲ比較檢査セリ。

第 1 0 表

動物番號 (體重)	外 溫 (°C)	直 腸 溫 (°C)	O ₂ CO ₂ pro kg, pro St (cc)		RQ	備 考
14 (9.48 kg)	20	38.9	448.2	413.5	0.922	正常時對照
	15	38.8	546.0	452.1	0.828	
			(+) 19.6%	(+) 9.3%		
	19 14	38.8 38.6	451.0 563.8	429.5 456.3	0.952 0.809	肝神經切斷後第6日
		(+) 18.7%	(+) 6.2%			
22 (8.6 kr)	20	38.6	498.1	437.0	0.877	正常時對照
	15	38.5	600.2	495.6	0.825	
			(+) 24.1%	(+) 13.4%		
	20 15	38.9 37.9	512.3 607.6	455.9 529.2	0.890 0.871	肝神經切斷後第7日
		(+) 18.6%	(+) 16.0%			

寒冷ニ對スル瓦斯代謝ノ增加率ハ肝神經切斷後ハ切斷前對照ニ比スト稍々少キガ如シ。

第5章 總括考察

體中諸臟器組織ニ溫熱成生アルハ論ヲ俟タザル所ニシテ、余ハ顎下腺ニ於テ之ヲ證明シタリ。斯ル小腺臟器ニスラ熱成生機能アルヲ想ヘバ、一斑以テ全斑ヲ推スベク苟クモ物質代謝ノ行ハ

ルル所ニハ總テ此機能ヲ保有スベシ。只顎下腺ノ如キ小腺ガ發熱時ノ熱源トナリ得ルヤニ就テハ甚ダ疑問ニシテ、況ヤ之ガ化學的溫調節ニ參與スルヤ否ヤ余ノ實驗ノミヲ以テハ直チニ斷案ヲ下ス能ハザル所ナリ。サレド後述スルガ如ク肝臟ノ如キ大腺ニ於テスル作用ヲ有セザルヲ以テ觀レバ、恐ラク顎下腺ニ於テモ斯ル作用ナキモノト解スルヲ至當トセン。

次ニ肝臟ニ於テハ先ヅ正常時ニ於ケル溫熱成生量ヲ決定セルニ、前後8回ノ平均值平均體重7.7 kgノ犬ニツキ外溫20.9°Cノ下ニ於テ、肝臟内發生CO₂量ハ0.1791 cc (pro Sek, pro 100 g Leber)ナル結果ヲ得タリ。

今肝流血量平均值5.17 pro Sek, 肝内血中CO₂含有量10.1 Vol %ナル故ニ、1 St内ニ肝ニテ發生スベキCO₂ハ187.9 ccナリ。之ト體重略ボ相等シキNr. 5 (體重7.6 kg 前著脊髓横斷實驗ノ項下参照¹⁾)ノ1 St内ニ發生スル生體1箇ノ總CO₂量(3366.8 cc)ト比較スルニ其比率5.5%ナリ。コハ甚ダ概算のニシテ單ニ1例ヲ示スニ過ギザルモ、之ニヨリ肝臟ノ成生熱量ハ個體ノ全成生熱ニ比シテ甚ダ僅少ナルヲ知ル。曩ニ余ハ骨節筋ノ成生熱ハ生體1箇ノ夫レノ73.4%ニ該當スルコトヲ數量的ニ算出セシガ、今茲ニ肝臟ト骨節筋トヲ對比スルニ成生熱量ニ於テ前者ノ到底後者ニ及バザルヲ知ルナリ。故ニ發熱源トシテ體中骨節筋ハ其首位ヲ占メ、專ラ化學的溫調節ニ參與スル點ニ於テ、他臟器ノ追隨スベカラザルコトハ最早明白ナリト信ズ。次ニ然ラバ斯ル肝臟ノ熱成生機能ハ神經ヲ介シテ調節セラレルモノナリヤ。

肝臟ニ分佈スル交感、迷走兩神經ヲ腹腔内ニ於テ切斷シタル後、CO₂發生量ヲ目標トシテ検査セル結果ハCO₂量(pro Sek, pro 100 g Leber)19.8—26.5%ノ減少ヲ來セリ。然ルニ斯ル機能ノ減退ハ主トシテ神經遮斷ニヨリ肝流血量ニ變化ヲ來セル結果ト推測サレ得ルガ故ニ、更ニ肝臟自己ノ溫度ハ神經遮斷ニヨリテ毫モ影響サルル所ナキガ故ニ、肝臟ノ熱產生機能ハ神經支配ヲ受クルモノトハ考ヘラレズ。繚テ肝臟溫ハ身體ノ冷却ニ方リテ上昇シ加溫ニヨリテ下降シ恰モ化學的溫調節ヲ營ムガ如キモ、動物ヲ「クラリジーレン」シテ全骨節筋ノ作用ヲ歇止セシムルトキハ何等スル機能ヲ肝臟ニ認ムルコト能ハズ。即チ一見肝臟ニ化學的調節アルガ如キモ、コハ骨節筋ノ有力ナル發熱源ニ於テ溫メラレタル高溫度ノ血液ノ給與ヲ受ケタル結果ニ過ギザルヲ知レリ。

更ニ呼吸瓦斯代謝ヲ以テ肝臟神經遮斷後ニ於ケル生體ノ化學的溫調節作用ヲ窺ヘルニ、肝臟遮斷ハ體溫調節ニ殆ド影響ヲ與フル所ナシ。尙ホ此際内分泌腺ヲ介スル肝臟ノ機能亢進ガ想像サレ得ルガ、ソハ恐ラク微小ニシテ生體1箇ノ熱成生ニ與ルコト極メテ小ナリト思考セラル。何トナレバ既ニ正常時ニ於ケル肝全體ノ熱成生ハ個體ノ全熱成生ニ比シ5.5%ヲ算スルニ過ギザルヲ以テナレバナリ。以是觀之、肝臟ニ熱成生機能ノ存スル在ルハ疑ナキ所ナルモ、體溫調節上其價值甚ダ少ク殊ニ外溫變動ニ對スル化學的調節ニ當リテハ、顎下腺等ト殆ド同列ニ置カルベキモノナリト思惟セラル、故ニ一部ノ論者ノ提唱スルガ如キ肝臟ヲ以テ主タル熱源ト看做シ、外溫變動ニ際シ溫中樞ノ興奮ガ神經ヲ介シテ此部ニ至リ、以テ化學的調節ニ參與スルテ

所説ニ賛スル能ハズ。總テ恒溫動物ノ熱經理ノ原動力ハ骨骼筋ニシテ、主トシテ此部ノ活動ニヨリ化學的溫調節ハ營マルルモノナリト信ズ。

第6章 結 論

1) 顎下腺ハ毎分 0.0165 cc ノ CO₂ ヲ發生ス。即チ顎下腺ニハ熱產生機能アリ。サレド其成生熱甚ダ微小ニシテ、體溫調節上極メテ其價値少シ。

2) 肝臟ハ毎秒肝重量 100 g ニツキ 0.1791 cc ノ CO₂ ヲ發生ス。而シテ肝臟ノ成生熱量ハ生體ノ全成生熱量ニ對シ 5.5% ノ比率ヲ示ス。

3) 肝臟ノ神經支配ヲ遮斷スレバ、單位時間ニ肝内ニ發生スベキ CO₂ 量ハ減少ス。即チ其減少率交感神經切斷ニテハ 12.5%、迷走神經切斷ニテハ 7.7% ヲ示シ、交感、迷走兩神經切斷後ハ 12.5—26.5% ノ減少率ヲ呈セリ。而シテ此際血中量 CO₂ ヲヨリモ血流速度ノ方蒙ル所ノ影響大ナリ。然ルニ生體ノ化學的溫調節作用ハ肝臟ヲ斯ル方法ニテ遮斷スルモ殆ド影響ヲ受ケズ。

4) 肝臟自己ノ溫度ハ身體冷却ニヨリテ上昇シ、其加溫ニヨリテ下降ス。此作用ハ肝神經支配ヲ絶ツモ障碍ヲ受ケザルニ反シ、Curare ニテ骨骼筋ノ作用ヲ歇止スレバ消失スルニ至ル。

5) 以上顎下腺並ニ肝臟ハ熱產生機能ヲ保持スルモ、體溫調節就中化學的調節上其意義少キモノト信ズ。

拙筆ニ臨ミ終始御指導ヲ賜リ、御校閲ノ勞ヲ辱フセシ恩師生沼教授ニ深謝ノ意ヲ表ス。

(5. 12. 23. 受稿)

主 要 文 獻

- 1) 末岡, 岡山醫學會雜誌, 第43年, 第1號, (昭和6年1月).
- 2) *Verzar*, Cit nach Tigerstedt's Lehrb. d. Physiol. S. 509, Aufl. X, 1923.
- 3) *Plaut*, Zeitschr. f. Biol. Bd. 76, S. 183, 1923.
- 4) *Bernard*, Handb. d. Naturwissensch. 1915.
- 5) *Dubois*, Handb. d. norm. u. pathol. Physiol, XVII, 1926.
- 6) 小坂, 滿洲醫學雜誌, 第12卷, 第3號, 317頁 (昭和5年3月).
- 7) *Schultze*, Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd. 43, S. 193, 1900.
- 8) *Freund*, Ebenda, Bd. 76, S. 311, 1914.
- 9) *Meek & Gasser*, Amer. Jour. of Physiol. Vol. 47, p. 302, 1918.
- 10) 吉栖, 岡山醫學會雜誌, 第42年, 第5號, 1015頁 (昭和5年5月).
- 11) 加藤, 滿洲醫學雜誌, 第8卷, 第1號 (昭和3年1月).
- 12) *van Slyke*, Jour. of Biol. Chemistry, Vol. 61, p. 523, 1924. Do Vol. 71, p. 121, 1927.
- 13) *Barcroft*, The respiratory function of the Blood, Cambridge, 1928.
- 14) *Burton-Opitz*, Quart. Jour. of exp. Physiol. Vol. 4, p. 113, 1911.
- 15) *Macleod & Pearce*, Amer. Jour. of Physiol. Vol. 35, p. 87, 1914.
- 16) *Frenckell*, Abderhalden's Handb. d. biol. Arbeitsmeth L. 313, T. 8, S. 601, 1929.

Kurze Inhaltsangabe.

Experimentelle Untersuchung über das Wärmeregulationszentrum.

(III. Mitteilung.)

Über den Mechanismus der Wärmebildung im Verdauungskanal, insbesondere in der Leber.

Von

Satoru Sueoka.

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

Eingegangen am 23. Dezember 1930.

Die Ergebnisse lassen sich in folgender Weise zusammenfassen :

1) Die CO₂-abgabe in der Submaxillardrüse wird 0.0165 ccm pro Min. betragen. In diesem Organe ist also die absolute Menge der gebildeten Wärme so gering, dass sie bei der Wärmeregulation keine wesentliche Rolle spielt.

2) Das Blut wird sich während seiner Strömung in der Leber auf 0.1791 ccm CO₂ pro Sekunde, pro 100 g Leber stellen. Da die Leber eines Hundes ca. 8 kg Körpergewichts, dessen gesamte CO₂-abgabe pro Stunde 3366.8 ccm beträgt, jede Stunden um 187.9 ccm CO₂ gibt ab, beläuft sich also die Wärmebildung in der Leber auf etwa 5.5 Proz. der gesamten Wärmebildung.

3) Nach Ausschaltung der Leberinnervation, wenn beim Hunde *Vagii* und *Splanchnici* in der Bauchhöhle durchschnitten werden, nimmt die CO₂-abgabe in der einheitlichen Zeit um 12.5 bis 26.5 Proz. ab ; dabei wird durch solche Eingriffe die Blutströmung in der Leber verhältnismässig stärker als der CO₂-gehalt im Blut beeinflusst, aber die chemische Wärmeregulation des Wesens nicht beeinträchtigt.

4) Beim unversehrten Tier steigt die Temperatur der Leber, wenn das Tier kühl gehalten wird, und sinkt bei drohender Übererwärmung, was durch Ausschaltung der Leberinnervation nicht beeinflusst, aber durch Kurarisierung des Tieres gänzlich aufgehoben wird.

5) Sowohl in der Submaxillardrüse als auch in der Leber findet indessen zwar eine Wärmebildung statt, kann aber bei der Wärmeregulation, vor allem bei der chemischen Regulation keine Hauptrolle spielen. (*Autoreferat.*)

