

【昭和12年7月1日受附】

## 熱穿刺による發熱作用知見補遺

## 第1編 血液内 Na, K, Ca, Mg 含有量に及ぼす發熱の影響

千葉醫科大學藥理學教室(主任教授林玄之助博士)

醫學士 小林 龍 男

## 目 次

第1章 緒 言	の血液内諸種イオン含有量に及ぼす影響
第2章 實驗方法	B. $\beta$ -Tetrahydronaphthylamin 試驗(以後 $\beta$ -Tと略記す)
第3章 實驗成績	i. 血液内諸種イオン含有量に及ぼす $\beta$ -Tの影響
第1節 豫備實驗	ii. 迷走神經切斷後 $\beta$ -Tを注射せる場合の血液内諸種イオン含有量に及ぼす影響
i. 正常家兎血液内諸種イオン含有量	iii. 内臓神經切斷後 $\beta$ -Tを注射せる場合の血液内諸種イオン含有量に及ぼす影響
ii. 正常家兎血液内諸種イオン含有量に及ぼす時間的採血の影響	第4章 總括及び考按
第2節 本 實 驗	第5章 結 論
A. 熱 穿 刺 實 驗	文 獻
i. 家兎血液内諸種イオン含有量に及ぼす熱穿刺の影響	
ii. 迷走神經切斷後熱穿刺せる場合の血液内諸種イオン含有量に及ぼす影響	
iii. 内臓神經切斷後熱穿刺せる場合	

## 第 1 章 緒 言

間腦が腦の一部として體温、血壓、汗分泌の調節その他重要な植物神經中樞を含有する事は近來諸家により研究され、之等植物神經系統と血液組織内諸種イオンとの間には密接なる關係の存する事も知らる。生體內に於ては之等諸種イオン殊に Na, K, Ca, Mg 等は常に一定の分量的關係を保持せるが、一度植物神經系統の緊張に變化を來すや、諸種イオンの平衡状態は破れ、各種臟器の機能は之等諸種イオン状態の支配を受くるといふ考へは既に多數の人の認むるところであり、従つて體温異常と之等植物神經系統の緊張状態との間に關係を有する事を推測し得。

既に H. Meyer<sup>(2)</sup> は交感神經毒を用ふれば體温は上昇し、副交感神經毒の場合には逆に體温が下降する事實より體温中樞を二分して、温熱中樞並に寒冷中樞を想像せり。阿南<sup>(3)</sup> は熱穿刺並に諸種植物神經

毒による體温の上昇の際、體温の上昇に平行して血液内 Ca 含有量は減少し、K 含有量は増加を來す事を見、佃<sup>(32)</sup>は中樞神経系穿刺實驗に於て間腦の視丘部穿刺を爲すや甚しき K の増加と Ca の減少を來すといふ。久保<sup>(18)</sup>は家兎の體温異常下降と共に血液内 Ca 含有量は増加し K は寒冷麻醉期及び死期には増量、體温下降期には減少を認めたり。

植物神経系とイオンとの關係に就ては幾多の業績發表されたるが、先に Howell<sup>(11)</sup>は迷走神経の作用が K イオンの作用に類似せる事を認め、Zondek<sup>(36)</sup>もモルモットの産生標本に於て Na, K イオンは強さの差こそあれ同じ方向に作用し、即ち迷走神経の作用と相似し、又 Ca の作用は之等と全く反對に、即ち交感神経の作用に相當すと述べたり。

次で Billigheimer<sup>(6)</sup>並に Dresel u. Katz<sup>(8)</sup>は更に全個體に於て植物神経とイオンの關係を究め、Adrenalin の注射は血液内 Ca 含有量を減少せしむといひ、赤松<sup>(2)</sup>、北山、阿南<sup>(3)</sup>、津田<sup>(33)</sup>、小田<sup>(25)</sup>、齋藤<sup>(38)</sup>等は之に賛す。又齋藤<sup>(38)</sup>は Adrenalin 注射の際は血清内 Ca は明かに減じ、兩側腎血管を結紮すれば反對に増加するも K は僅かに増減するのみなりといひ、Pilocarpin 注射は血清 Ca には變化を與へず K は減少し、腎血管の結紮により K の減少をみたる事より交感神経が Ca 代謝に變化を起し、副交感神経が K 代謝に變化を起さしむるものなりと述ぶ。更に小田<sup>(25)</sup>は Adrenalin は末梢的に腎臓に於ける交感神経末梢を刺戟して、尿 Ca を増加せしむる爲に血液 Ca を減ずるものなりと説く。大石<sup>(26)</sup>は頸動脈内 K 濃度の増減により K 代謝の調節は交感神経を介して尿中 K 排泄を減少せしめ、血清 K を増加せしめ、迷走神経を介して尿中 K を増加させ、血清 K を減少せしむると主張せり。

Wollheim<sup>(34)</sup>は生體内部に於ける迷走、交感兩神経作用の純粹なる效果を知る爲に、門脈内の血液中のイオンの分布の變化を觀、之に屬する植物神経の電氣的刺戟により或は豫め該神経に對し拮抗的に働く神経を切斷して後研究せしが、迷走神経切斷後、内臟神経を刺戟すれば一般に門脈内血液は K に優勢に傾き、從つて組織中に於ては相對的に Ca 優勢を想像し得られ、又兩側内臟神経切斷後、迷走神経を刺戟すれば、門脈内血液は反對に Ca の増加を來たし、屢々 K 含有量の減少を來す事を觀察せり。

一方反之、Pulay u. Richter<sup>(27)</sup>等は Adrenalin 中毒の際に於ては血液中の總 Ca 量及び遊離 Ca 量も増加し、血糖の低下を見、Brauchli u. Schneider<sup>(9)</sup>は犬に於て Coffein, Kampfer,  $\beta$ -T 等により興奮状態を起さしむる時は、血漿中の Ca は上昇し、K は一定の變化を認め得ざりきと云ふ。Clötta<sup>(7)</sup>及び Hasama<sup>(10)</sup>は Ca, K, Na, Ba, Mg 等を直接に腦内に注射せるに、K, Ba イオンは交感神経性の熱並に發汗中樞に對して機能促進的に働き、Ca, Mg イオンは兩中樞に對し抑制的に作用すと説けり。

上述の如く間腦と植物神経系との關係及び穿刺の影響に就て多數の業績あるも、その結果は必ずしも一致せず。故に著者は熱穿刺並に  $\beta$ -T の注射によりて異常發熱を起さしめたる際の血液内 Na, K, Ca, Mg 等の變化を綜合的に觀察し、更に進んで迷走神経切斷及び内臟神経切斷等によりて植物神経系との關係を知り、この際に於ける脉搏數、血壓等を測定して循環系統の變化をも推測し、呼吸數、體温等も測定して、之等の諸系統との關係を明かにせんとしてこの實驗を志し、本篇に於ては主に血液中の諸種イオンの變化を述べんとす。

## 第 2 章 實 驗 方 法

**實驗動物** 2 kg 以上の白色成熟雄性健康家兎を使用す。

**熱穿刺** 動物を腹位に固定し、全く無菌的操作の下に動物の頭部皮膚面正中線に於て縦に皮切を行ひ、骨膜を削りて頭蓋骨を露出させ、矢狀縫合と冠狀縫合との交叉部より後側方に直径 7 mm の穿孔器を用ひて穿孔したる後、硬腦膜は鋭利なる小鋏を以て切開し、靜脈竇に流入する血管を避けつゝ直径 3 mm の

金屬棒を垂直に腦底に透する迄刺入して直ちに引き抜き手術を終る。

**血液内諸種イオン含有量測定法** Na, K, Caは Kramer-Tisdall<sup>(17)</sup>法に従ひ Mgは Denisの變法を用ひ少量の血液を耳靜脈より採取し定量す。

**迷走神經切斷** 無菌的に頸部正中線に切皮し、總頸動脈の外側部に於て兩側迷走神經を切斷す。

**内臟神經切斷** 腹部横隔膜下兩側副腎上外側部に於て注意して出血を避けつゝ剪除し、手術後15時間以上を經過したるものを用に供す。

**β-T溶液** 武田製のものゝ1.0%溶液とし、毎kg 0.01g, 0.02gの割合に皮下に注射せり。

**保温裝置** 實驗中動物を背位に固定する事により體温は著しく下降する故、豫め電氣蒲團を敷き腹部には布を巻き體温の下降を防ぎ一定になるを待ちて實驗せり。

### 第3章 實驗成績

#### 第1節 豫備實驗

##### i. 正常家兎血液内諸種イオン含有量

本實驗に先立ち正常家兎の血液内諸種イオン含有量を知らんとして、所定の操作の下に血液内 Na, K, Ca, Mgの夫々を測定し次表の如き結果を得たり。

第1表 正常家兎諸種イオン含有量 (mg%)

家兎番號	1	2	3	4	5	平均
体重 (g)	2100	2250	2000	2500	1950	
Na	230.4	215.1	241.3	199.0	204.1	217.8
K	162.5	182.4	140.2	138.3	146.1	153.9
Ca	11.6	10.2	10.6	9.2	9.1	10.1
Mg	5.1	4.9	4.6	5.2	4.5	4.8

##### ii. 血液内諸種イオン含有量に及ぼす時間的採血の影響

本實驗を行ふに際し血液内諸種イオン濃度を檢する爲に、最初の採血後15分、30分、60分、120分に7乃至8ccmの耳靜脈血を採取するが故に、時間的採血が血中諸種イオン濃度に

第2表 家兎血液内諸種イオン含有量に及ぼす時間的採血の影響

家兎番號	6				7				8				9			
	2020				2400				1870				2000			
イオン (mg%)	Na	K	Ca	Mg	Na	K	Ca	Mg	Na	K	Ca	Mg	Na	K	Ca	Mg
第1回採血	224.8	142.8	8.5	4.3	211.8	138.0	9.4	4.4	205.8	144.6	8.3	3.8	213.9	137.8	7.2	4.2
採血後時間																
15'	224.1	141.7	8.2	4.2	210.9	137.5	9.3	4.6	205.0	143.7	8.1	3.8	212.6	137.6	7.4	4.0
30'	234.5	140.1	8.1	4.4	208.3	137.3	9.1	4.6	204.9	144.0	8.1	4.0	212.8	137.2	7.3	4.2
60'	223.9	141.2	8.4	4.2	210.8	136.9	9.2	4.4	206.2	144.2	8.3	3.9	213.8	138.8	7.4	4.4
120'	224.0	140.9	8.2	4.0	211.9	137.1	9.2	4.7	206.6	143.9	8.5	3.8	214.7	137.1	7.4	4.0

第 3 表 家 兎 血 液 内 諸 種 イ オ ン

家 兎 番 號	10				11				
体 重 (g)	2230				2950				
イオン (mg%)	Na	K	Ca	Mg	Na	K	Ca	Mg	Na
穿 刺 前	224.4	160.4	11.6	4.6	221.8	168.9	10.2	4.8	210.7
穿 刺 後 時 間									
15'	215.3	160.1	11.5	4.5	220.6	141.5	9.8	4.9	198.1
30'	233.5	161.0	11.3	4.6	242.5	165.2	9.3	4.9	203.5
60'	256.1	165.2	10.4	4.8	260.7	185.8	9.3	4.9	244.2
120'	255.2	170.3	10.1	4.9	266.2	191.7	8.4	4.8	253.6

家 兎 番 號	15				16				
体 重 (g)	2025				2100				
イオン (mg%)	Na	K	Ca	Mg	Na	K	Ca	Mg	Na
穿 刺 前	231.5	155.3	10.5	4.3	240.7	155.7	11.4	5.1	213.5
穿 刺 後 時 間									
30'	247.5	144.1	9.6	4.2	250.9	129.9	12.6	4.8	233.5
60'	262.8	164.2	8.1	4.4	263.3	157.4	9.1	5.2	241.6

如何なる影響を及ぼすかを豫め検したり。表2に示す如く上述の操作によりては、Kは正常時に比し0.2%乃至0.9%の減少をみるもNa, Mgの動搖は少く、Caは僅かに増加の傾向をみるも、何れも今後の實驗に差支へなきものとして以下の實驗を進めたり。

## 第 2 節 本 實 験

### A. 熱 穿 刺 實 験

#### i. 血液内諸種イオン含有量に及ぼす熱穿刺の影響

穿刺前に採血したる後、所定の操作によりて熱穿刺を行ひ、然る後15分、30分、60分、120分の順に採血して血液内諸種イオンを定量し、第3表の如き成績を得たり。即ち熱穿刺後體温の階段的上昇に伴ひ、15分後にはNa, K, Caの含有量は減少し、30分後にNaは僅かに増加する傾向を有し、更に60分及び120分にはNa, K含有量は常に増加し、Naは9.9%乃至20%の増加を示し、K含有量は第14號の如きは實に20.2%の増加を示す。Caは反對に減少し第15號の如きは22.4%の減少を認めたり。Mgは多くの場合増加す(第3表参照)。

#### ii. 迷走神経切断後熱穿刺せる場合

頸部に於て兩側迷走神経の切断を行ひたるに、切断直後10分乃至30分には血中Na, K, Mg含有量は著しく減少し、Ca含有量は反對に増加し、血液はCa優勢の状態となるが、この

含有量に及ぼす熱穿刺の影響

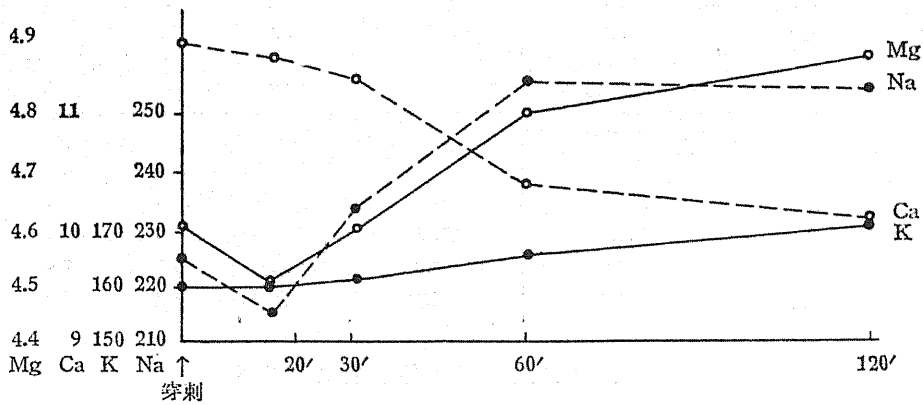
12			13				14			
2140			2350				2120			
K	Ca	Mg	Na	K	Ca	Mg	Na	K	Ca	Mg
137.6	10.6	4.2	238.0	153.6	9.2	4.3	231.6	141.5	9.1	4.8
137.5	10.4	4.3	225.1	144.6	9.1	4.1	220.7	136.3	9.0	4.6
131.6	9.2	4.3	241.6	150.2	9.1	4.2	236.1	140.8	9.0	4.8
150.2	9.1	4.2	255.2	162.8	8.4	4.3	255.2	166.2	8.4	4.9
151.0	8.5	4.3	261.7	175.2	8.0	4.4	260.6	170.2	7.9	4.9

17			18				19			
2340			1990				2050			
K	Ca	Mg	Na	K	Ca	Mg	Na	K	Ca	Mg
160.6	8.1	4.9	244.1	137.8	10.6	4.7	253.4	162.2	10.7	5.0
154.4	7.9	4.8	245.2	143.5	8.3	4.5	250.7	160.9	9.0	4.9
186.5	6.7	4.8	251.6	153.9	8.2	5.0	261.5	163.0	8.6	5.1

熱穿刺せる場合

家兎第10號 K.G. 2230g



後熱穿刺を行へば、30分後にはNa, K含有量は尙正常に比し少きも漸次増加の傾向を示し、Caは益々減少し始む。更に1時間後にはKとCaの關係は益々K優勢となる。迷走神經切斷後熱穿刺せるものは斃死する事多し(第4, 5表参照)。

第 4 表  
家兎番號 20 体重 1980 g

イオン (mg%)	迷走神経切断後時間	穿刺後時間			
	迷走神経切断前	10'	30'	60'	120'
Na	222.3	207.1	181.9		215.3
K	144.6	119.3	129.3	128.1	145.7
Ca	6.7	8.6	5.8	7.3	6.8
Mg	4.1	3.8	3.6	3.5	3.6

家兎番號 21 体重 2100 g

イオン (mg%)	迷走神経切断後時間	穿刺後時間				
	迷走神経切断前	10'	30'	60'	120'	180'
Na	214.6	180.4	207.4	211.4	216.4	220.6
K	134.2	105.7	125.5	126.6	135.4	134.5
Ca	10.1	9.2	8.1	7.4	7.3	7.3
Mg	3.6	3.2	3.3	3.7	3.5	3.4

第 5 表  
家兎番號 22 体重 2400 g

イオン (mg%)	迷走神経切断後時間	穿刺後時間			
	迷走神経切断前	20'	30'	60'	120'
Na	202.4	198.3	208.2	208.6	208.2
K	135.5	130.7	135.8	136.3	137.6
Ca	9.2	9.0	8.9	8.8	8.8
Mg	3.0	3.1	3.2	3.3	3.1

家兎番號 23 体重 2350 g

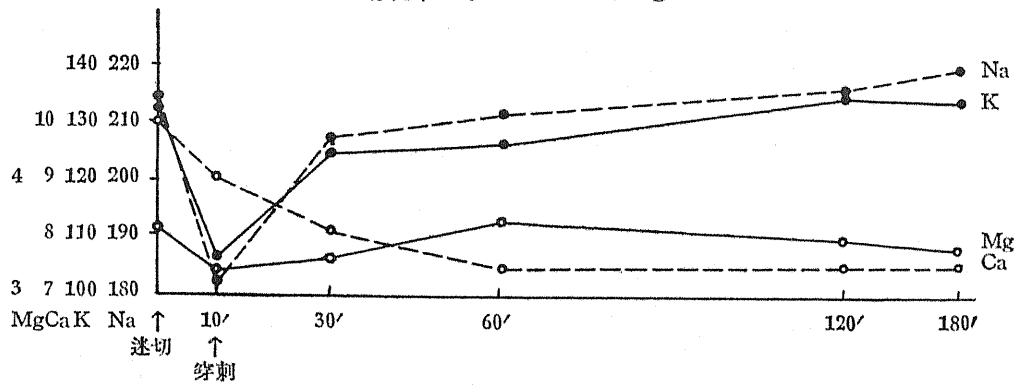
イオン (mg%)	迷走神経切断後時間	穿刺後時間			
	迷走神経切断前	20'	30'	60'	120'
Na	215.4	198.1	206.5	215.6	216.5
K	140.8	136.3	137.4	144.3	146.3
Ca	8.8	8.9	8.6	8.1	7.9
Mg	4.2	4.3	4.0	4.2	4.2

iii. 内臓神経切断後熱穿刺せる場合

横隔膜下副腎外側部に於て、豫め内臓神経を切断したる後穿刺を行へば、Na, K, Ca は穿刺後 30 分には僅かに減少するも、更に 60 分乃至 120 分後にも Na 及び K は穿刺前に比し尙減少を示し著しき増加を示さず。又 Ca も殆ど大なる動搖なし。

迷走神經切斷後熱穿刺せる場合

家兎第21號 K.G. 2100g



Mg含有量の變化は殆ど僅かの増減にして見るべきものならず。即ち此の場合は内臟神經健全家兎に穿刺せる場合と異なり、Na, Kの増加著しからずしてCa動搖の少きは内臟神經がCaの代謝に關係を有する如く思考せらる。

第6表 内臟神經切斷後穿刺

家兎番號 24 K.G. 3000g

イオン (mg%)	穿刺後時間				
	穿刺前	30'	60'	120'	180'
Na	233.7	244.5	251.6	237.4	233.6
K	146.4	146.4	169.3	163.6	177.0
Ca	7.5	6.0	5.7	5.1	5.6
Mg	3.9	3.8	3.9	3.9	3.9

家兎番號 25 K.G. 2000g

イオン (mg%)	穿刺後時間			
	穿刺前	30'	90'	120'
Na	264.2	254.5	246.5	277.5
K	140.8	134.7	113.7	123.2
Ca	7.2	7.1	7.3	6.8
Mg	4.2	4.1	4.2	4.2

B. β-T 試 験

i. 血液内諸種イオン含有量に及ぼすβ-Tの影響

β-T溶液を毎kg 0.01g乃至0.02gを皮下に應用せば、體温は急激に上昇して約2時間にして最高に達す、之に伴ひ血液内Na及びK含有量は次第に増加し、Caは體温の上昇に比例

第 7 表 内臓神経切断後穿刺

家兔番號 26 K. G 1950 g

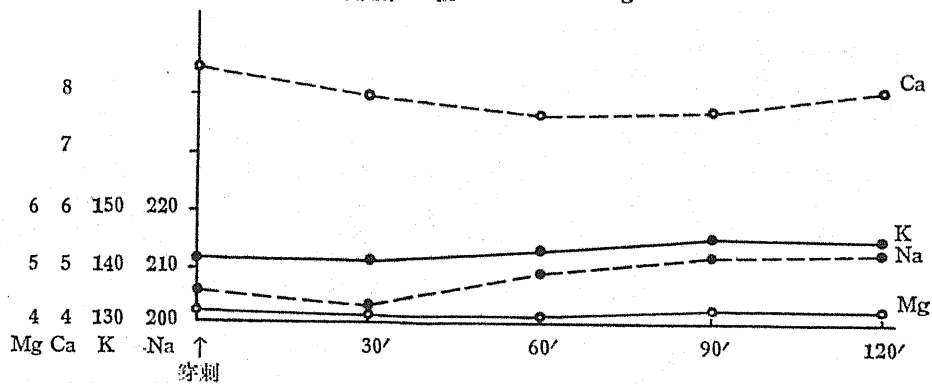
イオン (mg%)	穿刺後時間		
	穿刺前	30'	60'
Na	210.5	203.6	213.6
K	139.8	129.1	141.8
Ca	6.2	5.9	5.8
Mg	4.4	4.0	4.3

家兔番號 27 K. G 2030 g

イオン (mg%)	穿刺後時間				
	穿刺前	30'	60'	90'	120'
Na	204.5	202.8	208.5	211.8	211.7
K	140.9	140.8	142.8	143.5	143.6
Ca	8.4	8.1	7.8	7.9	8.2
Mg	4.2	4.0	4.1	4.0	4.1

内臓神経切断後熱穿刺せる場合

家兔第 27 號 K. G. 2030 g

第 8 表  $\beta$ -T 0.01 g/kg 注射せる場合

家兔番號 28 K. G. 2250 g

イオン (mg%)	$\beta$ -T 注射後時間		
	$\beta$ -T 注射前	60'	120'
Na	221.4	238.8	246.5
K	149.7	152.7	158.4
Ca	8.0	7.7	6.9
Mg	4.2	3.9	4.2



β-T 0.02 g/kg 注射せる場合

家兎番號 29 K. G. 2220 g

イオン (mg%)	β-T 注射後時間		
	β-T 注射前	60'	120'
Na	224.7	224.6	227.2
K	167.7	155.7	170.6
Ca	11.0	9.6	8.1
Mg	4.4	4.1	4.5

第 9 表

家兎番號 30 K. G. 2150 g

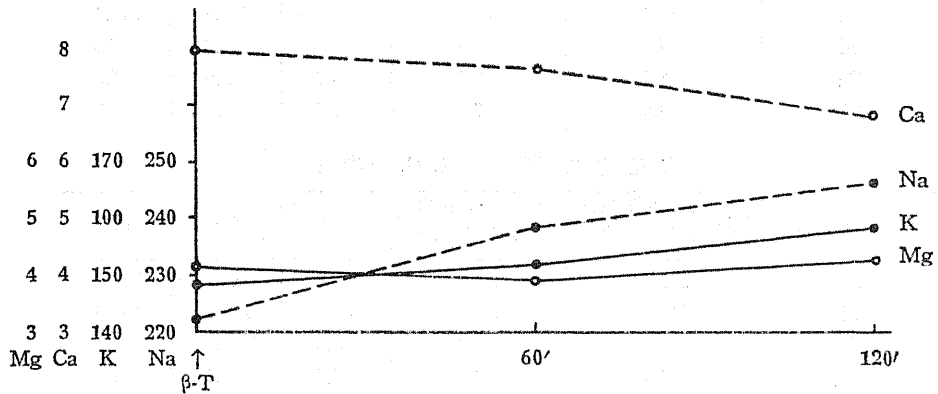
イオン (mg%)	β-T 注射後時間			
	β-T 注射前	30'	60'	90'
Na	216.4	220.7	223.5	227.34
K	136.8	135.1	141.0	132.2
Ca	8.9	8.5	9.1	7.7
Mg	4.0	4.1	4.2	4.2

家兎番號 31 K. G. 1950 g

イオン (mg%)	β-T 注射後時間		
	β-T 注射前	30'	60'
Na	190.1	202.7	202.8
K	138.1	152.1	153.6
Ca	9.0	8.9	8.3
Mg	3.9	3.8	3.9

β-T 0.01 g/kg 注射せる場合

家兎第 28 號 K. G. 2250 g



して各例共減少す。Mgは變化は少きも増加の傾向を示せり。即ち表8, 9に見るが如く血液内イオン濃度の變化は熱穿刺の場合に類似せるを見たり。

ii. 迷走神経切断後 $\beta$ -T注射せる場合

迷走神経切断直後は前述の熱穿刺實驗の場合と同じく10分乃至30分後にはNa, Kは減少し, Caは殆ど變化を認めず, 然る後に $\beta$ -Tを注射すればNa, K, Mgは漸次増加の傾向を

第10表 迷走神経切断後 $\beta$ -T 0.02 g/kg注射せる場合

家兎番號 32 K. G. 2200 g

イオン (mg%)	迷走神経切断前	迷走神経切断後時間	$\beta$ -T注射後時間	
			30'	30'
Na	220.7		211.9	215.6
K	147.7		125.7	131.4
Ca	9.3		9.8	10.7
Mg	3.8		3.5	3.9

家兎番號 33 K. G. 2500 g

イオン (mg%)	迷走神経切断前	迷走神経切断後時間	$\beta$ -T注射後時間			
			30'	30'	60'	120'
Na	226.4		219.0	220.8	226.2	230.7
K	152.7		150.7	153.7	155.3	155.6
Ca	9.2		9.4	9.0	8.8	8.6
Mg	4.9		4.9	4.8	5.0	4.9

第11表 迷走神経切断後 $\beta$ -T 0.02 g/kg注射せる場合

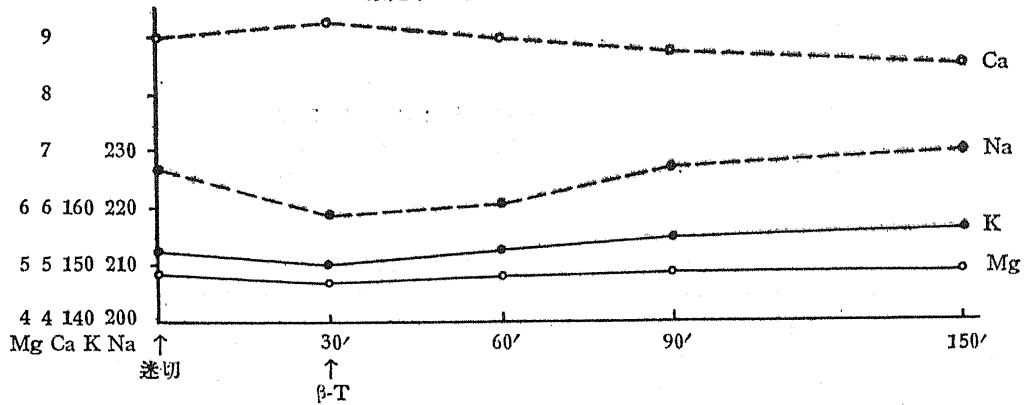
家兎番號 34 K. G. 2000 g

イオン (mg%)	迷走神経切断前	迷走神経切断後時間	$\beta$ -T注射後時間			
			30'	30'	60'	120'
Na	216.4		205.4	217.4	220.8	219.3
K	150.6		145.5	153.6	155.5	157.6
Ca	8.5		8.6	8.2	7.9	7.8
Mg	3.6		3.8	3.8	3.8	3.8

家兎番號 35 K. G. 1980 g

イオン (mg%)	迷走神経切断前	迷走神経切断後時間	$\beta$ -T注射後時間			
			30'	30'	60'	120'
Na	205.4		201.8	202.8	210.7	214.5
K	142.6		138.4	140.8	144.7	147.3
Ca	9.4		9.8	9.0	8.9	8.5
Mg	4.6		4.4	4.4	4.7	4.8

迷走神經切斷後β-T 0.02 g/kg注射せる場合  
家兎第33號 K.G. 2500 g



取り Ca は減少しはじめ、即ち血液内は K 優勢の状態を呈す (第 10, 11 表参照)。

iii. 内臓神經切斷後β-T注射せる場合

豫め内臓神經切斷後β-T 毎 kg 0.02 g を注射すれば、體温上昇を來せども Na, K は増加せず、Ca は最初減少するが 60 分後には僅かに増加の傾向あり。即ち内臓神經切斷により副交感神經優勢状態にあり、β-T 注射は交感神經のみならず、副交感神經の緊張にも異常を呈せしむるものゝ如し (第 12, 13 表参照)。

第 12 表 内臓神經切斷後β-T 0.02 g/kg 注射

家兎番號 36 K.G. 2060 g

イオン (mg%)	β-T 注射後時間			
	β-T 注射前	30'	60'	90'
Na	277.1	276.4	211.1	275.3
K	181.6	150.7	160.5	172.6
Ca	11.7	8.5	7.3	8.3
Mg	4.2	4.1	4.2	4.2

内臓神經切斷後β-T 0.02 g/kg 注射

家兎番號 37 K.G. 1850 g

イオン (mg%)	β-T 注射後時間		
	β-T 注射前	30'	60'
Na	196.4	201.7	201.9
K	179.5	168.9	180.4
Ca	10.2	9.2	9.5
Mg	3.9	3.9	4.2

第 13 表 内臓神経切断後  $\beta$ -T 0.02 g/kg 注射せる場合

家兔番号 38 K. G. 1980 g

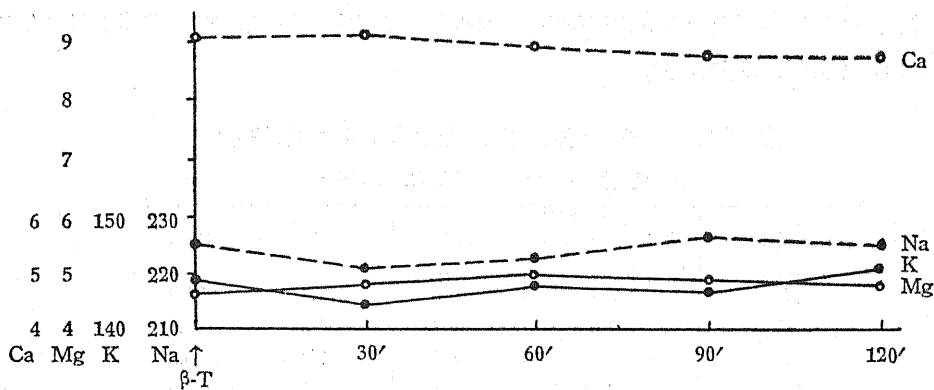
イオン (mg%)	$\beta$ -T 注射後	30'	60'	90'	120'
	時間 注前射				
Na	225.4	220.8	223.6	226.3	225.4
K	144.6	142.7	144.3	143.5	145.3
Ca	9.1	9.3	9.0	8.9	9.0
Mg	4.8	4.8	4.9	4.9	4.8

家兔番号 39 K. G. 2100 g

イオン (mg%)	$\beta$ -T 注射後	30'	60'	90'	120'
	時間 注前射				
Na	217.3	219.1	220.6	222.5	223.5
K	151.7	148.4	150.8	152.7	153.6
Ca	8.8	8.5	8.5	8.4	8.1
Mg	4.4	4.3	4.4	4.5	4.6

内臓神経切断後  $\beta$ -T 注射せる場合

家兔第 38 号 K. G. 1980 g



第 4 章 總 括 及 び 考 按

第 14 表

正常家兔血液内諸種イオン

Na	217.8 mg%
K	153.9 mg%
Ca	10.1 mg%
Mg	4.8 mg%

以上の實驗成績を總括すれば次の如し。

1. 正常家兔血液内諸種イオン特に Na, K, Ca, Mg 含有量を測定し左の如き値を得たり (第 14 表参照)。

之を諸家の成績と比較するに、全血内諸種イオン含有量を測定したるものは少なきも、第 15 表に示す如く略々一致す

第 15 表 他の實驗者の全血内諸種イオン含有量

Autoren	Methodik	Na (mg%)	K (mg%)	Ca (mg%)	Mg (mg%)
Mac Callum & Voegtlin	Clark			12.2~14.0	
Brown	Lyman			9.5	
Kramer & Tisdall	Kram. & Tisd.	170~225	153~202	8.2~11	
下 谷	Kram. & Tisd.	202.2	157.8	8.8	5.2
津 田	Kram. & Tisd.		125.5~166.2	10.6~8.8	
Moncorps & Bohnstedt	Kr. & T. (K, Ca) Yoshimatsu (Na) Denis (Mg)	211~330	163~223	8.5~15.1	1.3~2.9
牛 尾	Kram. & Tisd.			11.3~16.0	6.1~7.0
Clark	Clark			7.2	
Lyman	Lyman			5.32~7.13	

るを見たり。

2. 2時間内に4回の採血を行ひたるも、血液内諸種イオンの濃度の動搖は極めて小なり。

阿南<sup>(8)</sup>、阪本<sup>(30)</sup>等も採血の及ぼす影響の僅微なる事を認め、津田<sup>(33)</sup>は實驗的に大量の採血をなして貧血を起さしめたる家兎に於ては、全血並に血清内のKは僅かに減少しCaは著明に増加する事を觀たるも、著者の得たる結果はこの傾向を有するに過ぎざりき。

3. 熱穿刺によりて血液内Na, K, Mgは増量しCaは減少す。

即ち熱穿刺によりて起る異常發熱は、植物神経系統の平衡状態にも失調を來し、恰も交感神経系の緊張上昇時に觀られる如き血液像を示す。

Adrenalin注射によりて交感神経緊張上昇せる場合、血液内Ca含有量の減ずる事は、既にBilligheimer<sup>(6)</sup>、Dresel & Katz<sup>(8)</sup>、赤松<sup>(2)</sup>、北山、阿南<sup>(3)</sup>、津田<sup>(33)</sup>、小田<sup>(25)</sup>、齋藤<sup>(28)</sup>等の諸家の認むるところにして、その他の交感神経毒例へばCocain, Coffein,  $\beta$ -T等を注射せる場合にも體温上昇を來す事を想起すれば、熱穿刺に由る發熱の場合にも或る程度まで交感神経緊張の上昇を來す事を思考し得。

4. 迷走神経切斷後、血液内Na, Kは一時減少するも次第に恢復し、熱穿刺を行へば體温の上昇に伴ひNa, Kは増加し、Caは反對に減少し、Mgは著しき變化を示さず。

迷走神経切斷當初にNa, K含有量の減ずるは、切斷によるショックと切斷の際の迷走神経刺戟の爲に一時的に起るものにして、時間の経過と共に恢復して反つてK優勢に傾き、熱穿刺により交感神経刺戟さるれば、Ca含有量は減じて血液内はK優勢となる。即ちWollheim<sup>(34)</sup>が迷走神経切斷後に内臓交感神経を刺戟せる際に門脈血をK優勢に導くと云へる所見と相似たる結果なり。

5. 内臓神経切断後、熱穿刺を行へば單獨穿刺の場合にみらるゝ如き Na, K の増加は見られず Ca, Mg は穿刺後も殆ど同値を保つ。

之により熱穿刺は内臓交感神経の緊張に變化を來さしめて、血液内諸種イオン濃度に影響を及ぼすものと思し得。

6.  $\beta$ -T 注射による發熱現象に伴ひ、血液内 Na, K は増加し、Ca は減少し、Mg は僅かに増量の傾向あり。

この結果は熱穿刺の場合と全く同様にして、阿南<sup>(6)</sup>が K, Ca のみに就て行へる成績も余に一致せり。 $\beta$ -T が交感神経中樞を興奮せしむる事は、散瞳、呼吸頻數等の症状より推定さるゝ所なるが、以上の血液所見よりみて之を實證せるものゝ如し。

7. 迷走神経切断後、一時血液内 Na, K 含有量は減少し、Ca は増加するも再び舊に復し、 $\beta$ -T の注射により Na, K は増加を來し、Ca は次第に減少す。

迷走神経切断直後の一時的刺激状態は、時間の経過と共に恢復し、血液内は稍々 Na, K 優勢なる状態にあり。之が  $\beta$ -T の注射により Ca の減少を來すは、迷走神経の抑制なき交感神経異常緊張の状態を來せる爲と考へらる。

8. 内臓神経切断後  $\beta$ -T を注射する時は、血液内 Na, K 含有量は僅かに減少し、Ca 含有量は幾分増加す。Mg は觀るべき變化を表はさざりき。

川久保<sup>(15)</sup>は  $\beta$ -T の體温上昇作用が内臓神経切断せる家兎に於ては、少量の場合は抑制さるゝ事より推して  $\beta$ -T が體温調節中樞を刺激して交感神経緊張状態を來さしめ、體温を上昇せしむるも、その大量の場合には體温調節中樞或は終末臓器に關係なく體温を上昇せしむると述べ、著者の成績に依れば比較的大量の  $\beta$ -T が内臓神経切断により副交感神経緊張優勢状態にある生體に作用して、副交感神経にも幾分の影響を及ぼさしむるものと思せらる。

## 第 5 章 結 論

1. 熱穿刺並に  $\beta$ -T 注射は家兎體温を上昇せしめ、その際血液内 Na, K, Mg 含有量の増加を招來して Ca 含有量を減少せしむ。

2. 迷走神経切断後の熱穿刺並に  $\beta$ -T 注射は、血液内 Na, K 含有量を増し Ca 含有量は減ず。而して内臓神経切断後の熱穿刺並に  $\beta$ -T 注射は血液内 Ca 含有量には著變なく、Na, K 含有量は僅かに減少す。

故に熱穿刺並に  $\beta$ -T 注射による發熱は單一に體温調節中樞に働き、従つて交感神経興奮を來さしむるのみならず、一部副交感神経の刺激にも關與す。

稿を終るに臨み御懇篤なる御指導と御緻密なる御校閲を賜りたる恩師林玄之助教授に對し衷心より感謝の意を捧ぐ。

## 文 獻

- 1) **Aisenstat**: Zit. n. Operative Technik des Tierexperiments nach Haberland. S. 243.  
2) **赤松**: 岡山醫學會雜誌. 第44卷下, S. 2869. 3) **阿南**: 長崎醫學會雜誌. 第5卷, S. 6. 4)  
**Aronsohn u. Sachs**: Pflügers Arch. Bd. 37, S. 232. 5) **Billigheimer**: Klin. Wschr. I  
Jg. Nr. 6, S. 257. 6) **Brauchi u. Schneider**: Archiv f. exp. Path. u. Pharm. Bd.  
119, S. 240. 7) **Clöetta**: Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd. 158, S. 254. 8) **Dresel u.**  
**Katz**: Klin. Wschr. I. Jg. Nr. 32, S. 1601. 9) **Dresel u. Omonsky**: Zeitschr. f.  
ges. exp. Med. Bd. 55, S. 371. 10) **Hasama**: Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd. 153, S.  
291. 11) **Howell**: Am. J. of Physiol. Bd. 15, S. 280. 12) **上山**: 長崎醫學會雜誌. 第11卷,  
第8號, S. 1054. 13) **Karpnus u. Kreidl**: Pflüger's Archiv Bd. 129, S. 138. 14) **川地**:  
愛知醫學會雜誌. 第37卷, S. 2007. 15) **川久保**: 實驗藥物學雜誌. 第11卷, 第2號, S. 281. 16)  
**Kraus**: Dtsch. Med. Wschr. Nr. 8, S. 202. 1920. 17) **Kramer u. Tisdall**: Abderhaldens  
Hdbuch. d. biol. Arbeitsmeth. Abt. IV. Teil 3, S. 531. 18) **久保**: 北海道醫學會雜誌. 5年,  
S. 411. 19) **Kym**: Zeitschr. f. ges. exp. Med. Bd. 176, S. 408. 20) **Loewl**: Arch. f. exp.  
Path. u. Pharm. Bd. 70, S. 342. 21) **Meyer**: Zit. n. Meyer-Gottlieb. Lehrbch. d. Pharmak.  
22) **Moncorps u. Bohnstedt**: Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd. 152, S. 62. 23) **Meltzer**  
**u. Steuber**: Ebenda Bd. 134, S. 259. 24) **Neiken**: Zeitschr. f. exp. Path. u. Pharm.  
Bd. 32, S. 348. 25) **小田**: 實驗藥物學雜誌. 第1卷. S. 243, 217. 26) **大石**: 實驗藥物學雜誌.  
第9卷. S. 349. 27) **Pulay u. Richter**: Zeitschr. f. g. exp. Med. Bd. 48, S. 582.  
28) **齋藤**: 實驗藥物學雜誌. 第3卷. S. 1. 29) **阪本**: 實驗藥物學雜誌. 第9卷. S. 1, 15. 30)  
**下谷**: 十全會雜誌. 第39卷, S. 1373. 31) **Siegwart u. Zentner**: Arch. f. exp. Path. u.  
Pharm. Bd. 172, S. 583. 32) **佃**: 岡山醫學會雜誌. 第43卷下. S. 2731. 33) **津田**: 岡山醫學會  
雜誌. 第42卷上, S. 281. 34) **Wolheim**: Bioch. Zeitschr. Bd. 151, S. 416. 35) **Zondek**:  
Dtsch. Med. Wschr. 47; Jg. Nr. 50, S. 1520. 1921. 36) **Zondek**: Klin. Wschr. Nr. 17,  
S. 809, 1925.