

3.

612.222

基礎代謝病的生理知見補遺

(第 2 報)

磷酸鹽緩衝液ト飢餓及ビ葡萄糖注入家兎ノ基礎代謝

岡山醫科大學柿沼内科教室

三 谷 登

[昭和 8 年 5 月 10 日受稿]

*Aus der med. Klinik von Prof. Dr. K. Kakinuma, Okayama Med. Fakultät.***Beiträge zu den pathologisch-physiologischen Kenntnissen
über den Grundumsatz.****II. Mitteilung.****Über den Einfluss der Phosphatpufferlösung auf den
Grundumsatz des hungernden und traubenzuckerinjizierten Kaninchen.**

Von

Dr. Med. Noboru Mitani.

Eingegangen am 10. Mai 1933.

In der ersten Mitteilung hat Verfasser über den Einfluss der Pufferlösung auf den Grundumsatz Studien gemacht. Er erhielt das Ergebnis, dass nach Zufuhr einer Phosphatpufferlösung der Grundumsatz und die Körpertemperatur anstiegen. Dabei hat Verfasser die Ansicht ausgesprochen, dass eine solche biologische Wirkung des Phosphates in der Hauptsache seiner aufflammenden Wirkung auf die Kohlehydratzersetzung zugeschrieben werden müsste. Um dieser Vermutung noch eine sichere Grundlage zu geben, hat Verfasser in dieser Arbeit die folgenden Versuche angestellt.

Eine Gruppe von Kaninchen wurde durch 7-10 Tage Hunger des Kohlehydratdepots möglichst stark beraubt. Bei einer anderen Gruppe von Kaninchen wurde durch Traubenzuckerinjektion eine Veränderung in der Stoffwechsellage des Kohlehydrates hervorgerufen. Nach diesen Vorbehandlungen wurde jedem Kaninchen entweder eine saure, oder eine alkalische Phosphatpufferlösung injiziert.

Die Ergebnisse sind folgende.

1) Bei hungernden Kaninchen stieg der Grundumsatz nach einer Pufferlösung-injektion nicht nur wenig deutlich an, sondern in einigen Fällen sogar ab, wogegen die Körpertemperatur immer mehr oder weniger anstieg.

2) Bei Kaninchen, denen vorher Traubenzucker injiziert worden war, verstärkte sich nach einer Pufferlösunginjektion die O_2 -Aufnahme weniger, die CO_2 -Ausscheidung dagegen deutlicher als bei normalen Kaninchen in denselben Versuchen, und die R. Q. stieg in den meisten Fällen an.

3) Beide Versuchsreihen hindurch war der Anstieg des Grundumsatzes und der Körpertemperatur nach einer alkalischen Phosphatpufferlösung auffallender als nach einer sauren.

Aus diesen Resultaten will Verfasser schliessen, dass die oben erwähnte Ansicht über die biologische Wirkung des Phosphates als sicher erwiesen angesehen werden könnte. (Autoreferat).

内 容 目 次

第1章 緒言	第2項 葡萄糖兼酸性磷酸鹽緩衝液注入ノ場合
第2章 實驗方法	第3項 葡萄糖兼「アルカリ」性磷酸鹽緩衝液注入ノ場合
第3章 實驗成績	第4章 總括並ニ考按
第1節 飢餓家兎ニ於ケル實驗	第5章 結 論
第1項 酸性磷酸鹽緩衝液注入例	文 獻
第2項 「アルカリ」性磷酸鹽緩衝液注入例	
第2節 葡萄糖注入家兎ニ於ケル實驗	
第1項 葡萄糖兼生理的食鹽水注入ノ場合	

第 1 章 緒 言

諸種無機鹽類ノ生物學的作用ニ關スル研究
中、殊ニ近來諸家ノ興味ヲ喚起セルハ磷酸鹽
ノ作用ニシテ就中其ノ一般新陳代謝、殊ニ含
水炭素ノ中間新陳代謝ニ於ケル意義、又組織
呼吸ニ及ボス影響、其ノ他神經興奮性ニ對ス
ル特殊作用等ノ各方面ニ互リテ檢索セラレタ
ル幾多ノ業績ハ磷酸鹽ノ生物學のニ極メテ重
大ナル意義ヲ有スルモノナルコトヲ窺知セシ

ムルニ充分ニシテ、又夫等諸業績ニ必シモ一
致ヲ見ザルハ尙ホ將來益々研究ヲ要スルコト
ヲ暗示セルニ外ナラズ。

曩ニ余¹⁾ハ種々ノ P_H ヲ有スル等張性磷酸鹽
緩衝液ヲ家兎ノ靜脈内ニ注入シテ其ノ體溫、
瓦斯代謝並ニ酸鹽基平衡狀等ニ及ボス影響ヲ
檢索シタルニ、注入液ノ P_H 如何ニ拘ラズ總テ
體溫上昇及ビ瓦斯代謝亢進ヲ認メタリシガ、

就中 P_H 「アルカリ」性ナル時其ノ影響最モ顯著ナリシ成績ヲ獲タリ。其ノ際磷酸鹽ノカカル作用ヲ先進諸家ノ業績ヲ参照シテ主トシテ其ノ含水炭素新陳代謝亢進作用ニ歸因スルモノナラント推定セシガ、本報告ニ於テハ更ニ

其ノ推測ヲ確カメント欲シテ飢餓及ビ葡萄糖注入家兎ニ同時ニ酸或ハ「アルカリ性」磷酸鹽緩衝液ノ注入ヲ行ヒタルヲ以テ、茲ニ其ノ成績ヲ發表シ聊カ早見ヲ述ベント欲ス。

第 2 章 實 驗 方 法

前報告ニ於ケルト同様ナルコトハ反覆記載ヲ避ケ、異ル點ノミ略述スベシ。

飢餓實驗ニ於テハ其ノ期間ヲ 7 日—10 日トセリ。其ノ間家兎ハ全ク絶食セシメタルモ供試後再び給食スルニ及ビテ總テヨク其ノ生命ヲ保テ得タリ。

葡萄糖ハ 20% 溶液ヲ用ヒ、其ノ 10 cc ヲ酸或ハ「アルカリ」性磷酸鹽緩衝液 10 cc ト混ジ、前報告時同様 38°C ニ豫温シ置キタルモノヲ徐々ニ耳靜脈内ニ注入セリ。尙ホ對照トシテ葡萄糖ノ單獨注入實驗ヲ行ヒタルガ、其ノ際ニハ他ノ場合ト靜脈内注入液量ヲ等シカラシメシガタメニ生理的食鹽水 10 cc ヲ添加セリ。

尙ホ本實驗ニ於テハ酸鹽基平衡狀ノ檢索ハ行ハザリシガ、文献ニ徵スレバ飢餓時ニハ所謂 Acidosis (豫備「アルカリ」ノ減少) 來ルヲ報ジ、葡萄糖ノ靜脈内注入ニアリテハ Fujimaki²⁾ ノ實驗ニヨリバ糖注入ハ血漿豫備「アルカリ」量ノ増加ヲ來シ、Gigon³⁾, Macleod and Fulk⁴⁾ 等ハ葡萄糖注入ニヨリテ血液 P_H ノ下降ヲ見、Weiss und Klein⁵⁾ ハ之ニヨリテ血中炭酸瓦斯量ニ變動ヲ認メズ、Tatum⁶⁾ モ葡萄糖注入ニヨリテ血液豫備「アルカリ」量ニ變化ナキヲ記シ、佐々木⁷⁾ モ亦葡萄糖注入ニヨリテハ血液酸素解離曲線ニ大ナル影響ヲ來サザルコトヲ證明セリ。

第 3 章 實 驗 成 績

第 1 節 飢餓家兎ニ於ケル實驗

家兎ヲ 7—10 日間絶食セシムレバ、體重ハ 400—500 g、時ニ 700 g ノ減量ヲ來シ、體温モ可成下降セシモノアリシガ、中ニハ尙ホ常温ヲ保持スルモノモアリタリ。瓦斯代謝ハ體重ノ減少ニ伴ヒテ低下シ、R. Q. モ亦小トナレリ。飢餓時ノ Calorienbedarf ニ關シテハ多クノ學者ハツレガ體重ノ減少ヨリモヨリ強ク減退スト稱フルモ (Cittenden⁸⁾, Grafe⁹⁾ 等)、Noorden¹⁰⁾, Thannhauser¹¹⁾ 等ハ Calorienbedarf ハ飢餓時ニ於テモ體重ノ減少ニ相應シテ減量スルノミナリト言フ。又飢餓時ニ當リ

最モ速ニ分解サルルハ含水炭素ニシテ體內ニ蓄積サレタル糖原ハ著明ニ減少シ、次デ脂肪ガ熱量ノ大部分ヲ供給スト看做サル (Rubner u. Voit¹²⁾, Rolly¹³⁾, Külz¹⁴⁾, Kocher¹⁵⁾, Caspari¹⁶⁾, Pettenkofer u. Voit). 等本實驗ニ於ケル飢餓家兎ノ R. Q. 小ナリシモ恐ラク脂肪ノ燃焼増加セルニ據ルモノナラント考ヘラル。

第 1 項 酸性磷酸鹽緩衝液注入例

飢餓家兎ニ酸性 ($P_H = 6.203$) 磷酸鹽緩衝液 10 cc ヲ靜脈内ニ注入シタルニ 第 1 表ニ示シガ如キ成績ヲ獲タリ。

第1表 飢餓家兎ニ酸性磷酸鹽緩衝液ヲ注入セシ場合

試験月日	家兎 番號 性 體重	經過時間	呼吸 管内 溫度 (C°)	呼吸 管内 濕度 (%)	體 溫 (C°)	P. i. (g)	CO ₂ (g)	O ₂ (g)	R. Q.
21/IV	Nr.53 ♂	注射前 1時間	16.0	42	38.0 37.8	1.56	1.22	1.20	0.74
		後10分 70分	18.0	42	38.0 38.7	1.78	1.34 (+9.8)	1.28 (+6.7)	0.76
		1時30分			38.9				
		2時 3時	18.0	40	38.9 38.9	1.83	1.16 (-4.9)	1.19 (-0.8)	0.71
		4時			38.7				
		5時			38.5				
24/IV 1932	Nr.55	注射前 1時間	20.0	46	37.6 37.4	2.64	1.26	1.40	0.65
		後10分 70分	21.0	44	37.7 38.0	2.51	1.14 (-9.5)	1.20 (-14.3)	0.69
		1時30分							
		2時 3時	21.5	44	38.0 37.9	2.71	1.19 (-5.6)	1.30 (-7.1)	0.67
		4時			37.8				
		5時			37.7				
27/IV 1932	Nr.59 ♂	注射前 1時間	17.5	43	37.8 37.6	2.27	1.55	1.62	0.70
		後10分 70分	19.0	39	37.8 37.8	2.20	1.32 (-14.8)	1.35 (-16.7)	0.71
		1時30分							
		2時 3時	20.0	40	38.2 38.2	2.18	1.43 (-7.7)	1.36 (-16.0)	0.76
		4時			38.0				
		5時			37.9				

3例中1例ニ於テ體溫上昇(0.9°C)シ、瓦斯代謝モ亦増進シタルガ、他ノ2例ニ於テハ體溫幾分上昇ノ傾向ヲ認メタルモ瓦斯代謝ハ可成著シク減弱セリ。

R. Q. ハ一定ノ變動ヲ示サズ。

第2項 「アルカリ」性磷酸鹽緩衝液
注入例

飢餓家兎ニ「アルカリ」性(PH=8.204)磷酸鹽緩衝液10 ccヲ静脈内ニ注入シテ體溫、瓦斯代謝等ノ變動ヲ觀察シタルニ第2表ニ示スガ如キ結果ヲ得タリ。

第2表 飢餓家兎ニ「アルカリ」性磷酸鹽緩衝液ヲ注入セシ場合

試験月日	家兎番號 性 體重	經過時間	呼吸函 内溫度 (°C)	呼吸函 内濕度 (%)	體 溫 (°C)	P. i. (g)	CO ₂ (g)	O ₂ (g)	R. Q.
23/IV 1932	Nr.56 ♂	注射前 1時間	17.0	42	38.0 37.7	2.20	15.8	1.63	0.70
		後10分 70分	17.0	44	38.0 38.0	2.20	1.43 (-9.5)	1.53 (-6.1)	0.68
		1時30分			38.2				
	13/IV 2650 ↓ 23/IV 1960	2時 3時	18.5	40	38.3 38.3	2.18	1.32 (-16.5)	1.44 (-11.7)	0.67
		4時			38.4				
5時				38.3					
25/IV 1932	Nr.57 ♂	注射前 1時間	18.0	40	38.8 38.7	1.89	1.27	1.20	0.77
		後10分 70分	20.0	39	38.8 39.3	2.00	1.42 (+11.8)	1.37 (+14.2)	0.75
		1時30分			39.6				
	18/IV 2250 ↓ 25/IV 1850	2時 3時	19.5	38	39.6 39.5	3.77	1.20 (-5.5)	1.09 (-9.2)	0.80
		4時			39.3				
5時				39.0					
30/IV 1932	Nr.51 ♂	注射前 1時間	22.0	38	38.4 38.2	2.43	1.14	1.37	0.91
		後10分 70分	23.5	38	38.2 39.0	2.60	1.23 (+7.9)	1.45 (+5.8)	0.82
		1時30分			39.0				
	22/IV 2340 ↓ 30/IV 1990	2時 3時	24.5	30	39.0 39.0	2.45	1.16 (+1.8)	1.39 (+1.5)	0.61
		4時			38.9				
5時				38.9					

實驗成績ヲ通覽スルニ體溫ハ3例中2例ニ於テ0.8°C及ビ0.6°Cノ上昇ヲ來シ、他ノ1例ニ於テモ幾分上昇ノ傾向ヲ認ム。P. i. ハ體溫上昇セルモノニテハ緩衝液注入後1時間ニ於テ幾分增量セリ。O₂消費量竝ニCO₂排出量ハ體溫上昇セル2例ニ於テハ磷酸鹽溶液注入後1時間ニ於テ增量シ、且體溫上昇著シキモノニ於テ瓦斯代謝ノ増強モ亦大ナリ。體溫ノ著シキ上昇ヲ示サザリシ例ニ於テハ瓦斯代謝ハ減弱セリ。

R. Q. ニハ一定ノ變動ヲ認め得ズ。

第2節 葡萄糖注入家兎ニ於ケル實驗

生體內ニ非經口的ニ輸入サレタル糖ガ如何ナル運命ヲ辿ルカ關シテ文獻ヲ回顧スルニ、Brusel¹⁸⁾ハ注入糖ノ大部分ハ速ニ血管外ニ消失シ、且消失糖ハ在來ノ Reduktionsmethodeニヨリテハ體組織ノ如何ナル部位ニ於テモ糖トシテ證明シ得ザルコトヲ明カニセリ。コハモトヨリ注入糖ノ尿中ニ排出サルニハ非ズ(山川教授)。其ノ後 Bruselノ所見ハ Buttle¹⁹⁾、Pavy²⁰⁾、Jépine²¹⁾、Bang²²⁾、山川教授及ビ其ノ門下²³⁾等ニヨリ精細ニ研究サレ、其ノ確實ナルコトヲ立證セラレタリ。然ラバ注入糖ハ體內ニ於テ如何ナル場所ニ如何ナル形狀ニテ存スルカニ就テハ或ハ糖原トシテ肝臟、筋肉等ニ沈着ストナシ(Bang²⁴⁾、Ishimori²⁵⁾、Suto²⁶⁾)、或ハ肋膜、腹膜、消化管等ノ體腔内ニ排出サルトナスモノアリ(Kleiner²⁷⁾、Suto²⁸⁾)、又 Scalfidi²⁹⁾、Verzár³⁰⁾等ハ注入糖ハ速ニ燃燒スト唱へ、Lépine³¹⁾(Sucre virtuel)、Bierry³²⁾(Sucre protéidique)等ノ如キハ注入糖ハ普通ノ Reduktionsmethodeニテハ證明シ得ザル一種ノ結合物質ニ變化スト論述セリ。然レドモ其ノ後諸家ノ研究ニヨリテ之等ノ諸

說ハ何レモ満足ナル説明ヲ與ヘ得ザルコト明カトナリタリ。

輒近山川教授竝ニ其ノ門下²³⁾ノ血管内注入糖ノ運命ニ關スル系統的研究ハ此未開ノ領域ニ一大開拓ヲ加ヘタルモノニシテ、次ニ其ノ要旨ヲ摘出スベシ。即チ同氏等ニヨレバ注入糖ノ沈着場所ハ生體ノ全組織ニシテ、其ノ形狀ハ尙ホ捕捉サレザルモ容易ニ浸出シ得ルモノニシテ Bierry 等ノ所謂結合糖ニハ非ザルナリ。而シテ此變形糖ハ再ビ葡萄糖ニ變ジ得、又經口的ニ攝取サレタル糖ト同様ニ糖原生成ニ參與スルト同時ニ速ニ燃燒シテ熱量ヲ補給シ得ルモノナリ。

第1項 葡萄糖兼生理的食鹽水注入ノ場合

家兎ニ20%葡萄糖液10cc及ビ生理的食鹽水10ccノ混合液ヲ靜脈内ニ注入シ體溫、瓦斯代謝等ノ變動ヲ檢シタルニ第3表ニ總括セルガ如キ成績ヲ獲タリ。

之ニ就テ看ルニO₂消費量竝ニCO₂排出量ハ5例中1例ヲ除キテ糖注入ニヨリテ、殊ニ注入後1時間ニ於テ増加シ、P. i. ハ不變カ或ハ增量シR. Q. ハ不變ナリ。唯1例ニ於テハ糖液注入後瓦斯代謝減退シ、殊ニO₂消費量ノ減少比較的著シキタメR. Q. ハ上昇セリ。本例ニ於テモ體溫ハ不變ニ止リタリ。

Freund³⁴⁾、Fujimaki³⁵⁾等ニヨレバ家兎ニ生理的食鹽水20—25cc、或ハ9%—25%葡萄糖液10—15ccヲ靜脈内ニ注入スレバ體溫ノ上昇ヲ來スト言フモ、余ノ實驗ニテハ強ヒテ求ムレバ1例(Nr. 38)ニ於テ糖及ビ食鹽水注入後2—3時間ニ瓦斯代謝亢進ト共ニ體溫一過性ニ0.5°C上昇セルモノヲ觀タルノミナリ。

第 3 表 葡萄糖液兼生理的食鹽水ノ靜脈内注入試驗

試驗月日	家兔 番號 性 體重	經過時間	呼吸函 內溫度 (C°)	呼吸函 內濕度 (%)	體 溫 (C°)	P. i. (g)	CO ₂ (g)	O ₂ (g)	R. Q.
30/I 1932	Nr.31 ♂ 2330	注射前 1 時間	22.0	40	39.0 39.0	2.00	1.63	1.48	0.90
		後10分 70分	22.0	39	39.0 39.2	2.06	1.88 (+2.7)	1.56 (+5.4)	0.88
		1時30分							
		2 時 3 時	23.0	39	39.1 39.3	2.16	1.86 (+1.6)	1.52 (+2.7)	0.89
		4 時			39.3				
31/I	Nr.35 ♂ 2300	注射前 1 時間	18.0	42	38.6 38.4	2.00	1.60	1.38	0.84
		後10分 70分	22.0	41	38.7 38.5	2.32	1.80 (+12.5)	1.57 (+13.8)	0.83
		1時30分			38.7				
		2 時 3 時	21.5	40	38.6 38.6	2.05	1.75 (+9.4)	1.50 (+8.7)	0.85
		4 時			38.5				
1/III 1932	Nr.34 ♂ 2340	注射前 1 時間	19.0	40	38.9 38.8	2.21	1.90	1.68	0.82
		後10分 70分	21.5	40	38.8 38.7	2.21	1.81 (-4.7)	1.47 (-12.5)	0.90
		1時30分			38.8				
		2 時 3 時	21.5	39	38.9 38.6	2.10	1.88 (-1.1)	1.54 (-8.3)	0.89
		4 時			38.8				
1/VI 1932	Nr.38 ♂ 2300	注射前 1 時間	22.0	40	38.5 38.5	2.20	1.83	1.53	0.87
		後10分 70分	22.5	38	38.6 38.6	2.28	1.81 (-1.1)	1.59 (+3.9)	0.83
		1時30分			38.8				
		2 時 3 時	22.0	38	39.0 38.9	2.35	2.04 (+11.5)	1.79 (+17.0)	0.83
		4 時			38.4				

試験月日	家兎 番 號 性 體 重	經過時間	呼吸 器 内 温 度 (C°)	呼吸 器 内 濕 度 (%)	體 温 (C°)	P. i. (g)	CO ₂ (g)	O ₂ (g)	R. Q.
25/VI 1932	Nr.39	注射前 1時間	18.0	45	38.8 38.6	2.40	2.19	1.89	0.84
		後10分 70分	20.0	42	38.8 39.0	2.68	2.32 (+5.9)	1.97 (+4.2)	0.86
	♂	1時30分			38.8				
	2220	2時 3時	20.5	37	39.0 38.8	2.55	2.08 (-5.0)	1.76 (-6.9)	0.86
		4時			38.8				

第2項ニ葡萄糖兼酸性磷酸鹽緩衝液 磷酸鹽緩衝液 10 cc / 混合液ヲ家兎ノ耳靜脈
 注入ノ場合 内ニ徐々ニ注入セシ際ノ實驗成績ハ第4表ニ
 20% 葡萄糖液 10 cc 及ビ酸性 (P_H = 6.203) 示スガ如シ。

第4表 葡萄糖液兼酸性磷酸鹽緩衝液ノ靜脈内注入試験

試験月日	家兎 番 號 性 體 重	經過時間	呼吸 器 内 温 度 (C°)	呼吸 器 内 濕 度 (%)	體 温 (C°)	P. i. (g)	CO ₂ (g)	O ₂ (g)	R. Q.
27/VI	Nr.31	注射前 1時間	18.0	40	39.2 39.1	2.00	1.99	1.70	0.85
		後10分 70分	20.0	38	38.7 39.2	1.86	1.78 (-10.6)	1.42 (-16.5)	0.91
	♂	1時30分							
	2330	2時 3時	20.5	38	39.3 39.2	2.17	1.78 (-10.6)	1.39 (-18.2)	0.93
		4時			39.2				
		5時			39.2				
20/VI 1932	Nr.35	注射前 1時間	18.0	40	38.7 38.6	2.05	1.88	1.65	0.83
		後10分 70分	20.5	37	38.6 39.3	1.88	2.13 (+13.3)	1.68 (+1.8)	0.92
	♂	1時30分			39.7				
	2360	2時 3時	20.5	39	39.9 39.6	2.05	1.98 (+5.3)	1.58 (-4.2)	0.91
		4時			39.7				
		5時			39.7				

試験月日	家兎 番 號 性 體 重	經過時間	呼吸 兩 內 溫 度 (°C)	呼吸 兩 內 濕 度 (%)	體 溫 (°C)	P. i. (g)	CO ₂ (g)	O ₂ (g)	R. Q.
23/VI 1932	Nr.34 ♂ 2380	注射前 1時間	19.0	41	39.2 38.6	2.43	1.97	1.70	0.84
		後10分 70分	21.0	35	39.2 40.0	2.05	2.53 (+28.4)	1.98 (+16.5)	0.93
		1時30分			40.3				
		2時 3時	21.0	35	40.3 39.6	2.62	2.02 (+2.5)	1.69 (-0.6)	0.87
		4時			39.4				
		5時			39.2				
5/III 1932	Nr.38 ♂ 2280	注射前 1時間	20.0	41	39.3 39.1	2.67	1.71	1.44	0.86
		後10分 70分	23.0	38	39.2 39.9	2.65	1.77 (+3.5)	1.50 (+4.2)	0.86
		1時30分			40.1				
		2時 3時	22.5	40	40.1 40.0	2.62	1.70 (-0.6)	1.42 (-1.4)	0.87
		4時			39.9				
		5時			39.6				
3/VI 1932	Nr.39 ♂ 2200	注射前 1時間	21.0	45	38.7 38.6	2.72	1.90	1.69	0.82
		後10分 70分	22.0	40	38.5 39.4	2.53	2.16 (+13.7)	1.94 (+8.9)	0.85
		1時30分			39.5				
		2時 3時	22.5	44	39.6 39.2	2.98	2.29 (+20.5)	1.97 (+16.6)	0.85
		4時			39.2				
		5時			39.1				

今第4表ニ就テ Nr. 31ヲ除キテ他ノ4例
ノ成績ヲ通覽スルニ體溫ハ注入後1時30分乃
至2時間ニ於テ最高ニ達シ, 0.8—1.2°C, 平均

1.0°Cノ上昇ヲ來シ5時間後ニ於テハ多クハ
常溫ニ復歸ス。P. i.ハ注射後1時間ニ於テハ
減少ス。O₂消費量ハ注入後1時間ニ於テハ著

明ナラザルモノアルモ總テ増加シ、正常時ニ比シ1.8—16.5%、平均7.85%ノ上昇トナル。反之CO₂排出量ノ増加ハO₂消費量ノ夫レニ比シ遙ニ著明ナルモノ多ク、從ツテR. Q.ノ上昇セルモノ多シ。

體溫上昇ト瓦斯代謝増進トノ間ニハ一定ノ關係ヲ見出シ難シ。

Nr. 31ハ例外ト見ルベキモノニシテ、葡萄糖液及ビ緩衝液ノ注入後瓦斯代謝可成著明ニ減退シ、R. Q.ハ大トナリ、且體溫上昇ヲ缺

如セリ。之ヲ前項實驗ノ Nr. 34ノ成績ト對比スレバ兩者全ク其ノ軌跡ニセルコト明カニシテ、又興味アル事項ナリ。

第3項 葡萄糖兼「アルカリ」性磷酸鹽緩衝液注入ノ場合

家兔ニ20%葡萄糖液10cc及ビ「アルカリ」性(P_H=8.204)磷酸鹽緩衝液10ccノ混合液ヲ靜脈内ニ注入セシニ第5表ニ示スガ如キ成績ヲ獲タリ。以下各項ニ就キ必要ナル點ヲ概述スベシ。

第5表 葡萄糖液兼「アルカリ」性磷酸鹽緩衝液ノ靜脈内注入試驗

試驗月日	家兔番號 性 體重	經過時間	呼吸器内溫度 (C°)	呼吸器内濕度 (%)	體溫 (C°)	P. i. (g)	CO ₂ (g)	O ₂ (g)	R. Q.
5/VI 1932	Nr. 31 ♂ 2330	注射前 1時間	19.0	36	39.0 39.1	1.76	1.66	1.45	0.83
		後10分 70分	19.5	36	39.1 39.9	2.14	2.19 (+31.9)	1.92 (+32.4)	0.83
		1時30分			40.1				
		2時 3時	20.0	35	39.9 40.3	1.93	1.78 (+7.2)	1.51 (4.1)	0.86
		4時			40.3				
		5時			40.2				
6/VI 1932	Nr. 35 ♂ 2330	注射前 1時間	18.5	40	38.8 38.7	2.00	1.68	1.48	0.83
		後10分 70分	19.5	38	38.9 39.6	2.10	2.22 (+32.1)	1.72 (+16.2)	0.94
		1時30分			39.7				
		2時 3時	19.5	39	39.6 40.0	1.94	1.94 (+15.5)	1.78 (+20.3)	0.79
		4時			40.4				
		5時			39.9				

試験月日	家兔 番號 性 體重	經過時間	呼吸器 内温度 (°C)	呼吸器 内湿度 (%)	體 温 (°C)	P. i. (g)	CO ₂ (g)	O ₂ (g)	R. Q.
17/II 1932	Nr.34 ♂ 2300	注射前 1時間	18.5	39	38.4 38.2	2.00	1.78	1.53	0.85
		後10分 70分	19.5	36	38.3 39.5	2.05	2.39 (+34.3)	1.93 (+28.1)	0.90
		1時30分			39.4				
		2時 3時	18.5	36	39.5 40.0	1.92	2.30 (+29.2)	1.99 (+30.1)	0.84
		4時			40.0				
		5時			40.0				
8/VI 1932	Nr.38 ♂ 2330	注射前 1時間	19.0	40	39.0 38.8	2.05	1.89	1.71	0.80
		後10分 70分	20.5	36	38.8 39.8	2.40	2.31 (+22.2)	1.76 (+2.9)	0.95
		1時30分			40.0				
		2時 3時	20.0	36	39.9 40.3	2.00	2.26 (+19.6)	1.86 (+8.8)	0.88
		4時			40.2				
		5時			39.9				
16/III 1932	Nr.39 ♂ 2230	注射前 1時間	18.0	43	38.8 38.8	2.15	2.07	1.72	0.86
		後10分 70分	21.0	41	38.8 39.4	2.07	2.31 (+12.1)	1.82 (+5.8)	0.93
		1時30分			39.8				
		2時 3時	21.0	42	39.6 39.5	2.48	2.13 (+2.9)	1.81 (+5.2)	0.86
		4時			39.4				
		5時			39.2				

體温ハ著明ニ昇騰シ、1.0—1.6°C、平均
1.36°Cノ上昇ヲ來セリ。多クハ注入後3時間
ニシテ最高ニ達シ、5時間後ニ於テモ尙ホ總

テ高温ヲ持續セリ。

P. i. ハ著變ナキカ、又ハ幾分增量セリ。

O₂ 消費量ハ顯著ナル増進ヲ來スモノ多ク、

注射後1時間ニ於テハ2.9—32.4%、平均16.7%ノ増加率ヲ示セリ。

CO₂消費量モ亦著明ニ増量シ、Nr. 31ヲ除ク他ノ4例ニ於テハO₂消費量ノ増多率ヨリモ尙ホ其ノ増加率高度ナルタメR. Q.ハ上

昇セリ。

本實驗ニ於テハ瓦斯代謝亢進ノ劇甚ナリシモノニ於テ體溫上モ亦著明ナリシ傾向ヲ認メ得ベシ。

第4章 總括竝ニ考按

上述ノ實驗成績ヲ總括スルニ、飢餓家兎ニ酸性磷酸鹽緩衝液ヲ注入スレバ瓦斯代謝亢進スルモノアルモ寧ろ減弱スルモノ多ク、「アルカリ」性磷酸鹽緩衝液ヲ注入試験ニテハ瓦斯代謝亢進狀ハ酸性溶液注入時ヨリモ著明ナルモ尙ホ正常時ヨリ低下セルモノアリ。體溫ハ注入液ノPH如何ニ拘ラズ、瓦斯代謝亢進セルモノニアリテハ上昇シ、瓦斯代謝減退セルモノニアリテモ亦昇騰ノ傾向ヲ認メタルハ注目ニ價スル事實ナリ。以上ノ諸變化ハ之ヲ正常家兎ニ於ケル實驗成績(第1報)ト對比スレバ明カニ輕度ナリ。次ニ葡萄糖ヲ注入試験ニ就テ見ルニ、葡萄糖竝ニ生理的食鹽水ヲ注入セル對照試験ニ於テハ瓦斯代謝亢進ノ傾向アリ、體溫ハ一部上昇ノ傾向アリタルモノアルモ一般ニハ著シキ變動ヲ認メ得ズ。葡萄糖ト同時ニ酸性磷酸鹽緩衝液ヲ注入セシ場合ニハO₂消費量ハ増量スルモ酸性磷酸鹽緩衝液ノ單獨注入實驗時(第1報)ニ比シ其ノ増加率輕小ナリ。反之CO₂排出量ハ單獨注入時ニ比シテ増加著明ナルモノ多ク、R. Q.モ上昇スル傾向大ナリ。又體溫ノ昇騰ハ緩衝液ノ單獨注入時ニ比シ高度ナルヲ見ル。又葡萄糖ト同時ニ「アルカリ」性磷酸鹽緩衝液ヲ注入セシ例ニテハ酸性溶液注入例ニ比シ體溫上昇、瓦斯代謝亢進共ニ遙ニ著明ニシテ、此際モ亦CO₂排出

量ノ増加率O₂消費量ノ夫レニ比シヨリ顯著ナルモノ多クR. Q.上昇セルモノ多シ。之ヲ「アルカリ」性緩衝液ノミヲ注入セシ場合(第1報)ト對比スルニO₂消費量ノ増加率ニ於テハ、殊ニ葡萄糖及ビ食鹽水ヲ注入セシ際モO₂消費量ノ増加アルコトト併セ考フレバ、寧ろ劣リタルモノ多キモ、CO₂排出量ノ増強度ニ於テハ遙ニ優リ、體溫上昇モ亦ヨリ顯著ナリ。

茲ニ敘上ノ實驗成績ヲ基礎トシ磷酸鹽注入ニヨル基礎代謝亢進竝ニ體溫上昇ノ成立機轉ニ關シテ聊カ考按ヲ加フル所アラントス。

飢餓家兎竝ニ葡萄糖ヲ注入家兎ノ孰レニ於テモ「アルカリ」性溶液ヲ注入ニヨル瓦斯代謝亢進及ビ體溫上昇現象、酸性溶液ヲ注入ニヨル夫等ニ比シ遙ニ顯著ナリシハ第1報ニ於ケル各溶液ノ單獨注入試験成績ト全ク一致セル事實ニシテ、即チ磷酸鹽ノ新陳代謝増進乃至體溫上昇作用ハ「アルカリ」性溶液ノ注入時ニ最も大ナルコト益々確實トナレリ。

家兎ヲ7—10日間絶食セシムル時ハ體內糖原貯藏量ハ著シク減退シ居ルト考ヘテ差支ヘナカルバク、殊ニ體溫下降シR. Q.低下セシモノ多キハカカル推測ノ確實ナルヲ裏書スルモノナルベシ。如斯飢餓家兎ニ酸竝ニ「アルカリ」性磷酸鹽緩衝液ヲ注入スルモ正常家兎

ニ於ケルガ如ク瓦斯代謝亢進著明ナラズ、又寧ろ下降スルモノモアリ、體溫上昇モ亦顯著ナラザリシハ、飢餓家兎ニ於テハ一般ニ刺激ニ對スル反應力變調乃至減弱セルコトモ考慮セザルベカラザルモ、此際又前述ノ如ク體內糖原貯藏ノ少許ナルタメ、含水炭素新陳殊ニ其ノ燃燒増進ヲ主トスルト想像サルル磷酸鹽作用ノ正常家兎ニ於ケルガ如ク著明ニ現レザリシモノト解シ得ベク、之ヲ葡萄糖注入家兎ニ於ケル實驗成績ト對比スレバ愈々其ノ感ヲ深クス。

尙ホ飢餓家兎ニ殊ニ酸性磷酸鹽緩衝液ヲ注入セシ際瓦斯代謝可成著シク減退セルモノアリシハ、飢餓時ニ既述ノ如ク Acidosis (血漿豫備「アルカリ」量ノ減少)ノ來ルコト竝ニ生體ニ酸ヲ輸入スレバ酸素消費量減退スル事實 (Lehmann³⁵), Chvostec³⁶), Raeder³⁷), Loewy u. Münzer³⁸), Waldbott³⁹), Leimdörfer⁴⁰), Ito⁴¹) 等ニヨリテ解説シ得ベキモノナランカ。

家兎ニ 20% 葡萄糖液 10 cc 及ビ生理的食鹽水 10 cc ノ混合液ヲ靜脈内ニ注入セシニ瓦斯代謝多クハ亢進セリ。既述ノ如ク糖ハ體內ニ於テ最モ燃燒シ易キ養素ニシテ、從來ノ諸家ノ業績ニ徴スレバ體內ニ注入サレタル糖ハ速ニ燃燒シ得ルモノナリ。余ノ實驗成績ニ於テハ R. Q. ノ上昇ヲ缺知セシヲ以テ注入糖ガ燃燒セリト斷定スベキ積極的根據ヲ見出シ得ザ

ルモ、尠クモ體內含水炭素新陳代謝ニ一定ノ變動ヲ與ヘ其ノ移動乃至代謝亢進傾向ヲ生ジタルコトハ容易ニ肯定シ得ルトコロナリ。勿論此際瓦斯代謝ノ亢進ヲ來シタルコトニハ尙ホ多量ノ液體ヲ靜脈内ニ輸入セシコト竝ニ食鹽ヲ注入セシコト等モガ參與シ居ルコトモ否定シ得ザル事實ナリ。カカル狀ニ在ル家兎ニ同時ニ酸性竝ニ「アルカリ」性磷酸鹽緩衝液ノ注入ヲ行フニ、葡萄糖ヲ注入セザル場合ニ比シ夫々 O₂ 消費量ノ増加率ハ輕小ナリシモ CO₂ 排出量ノ増加率甚大ニシテ、R. Q. 上昇シ、體溫上昇又高度ナリシ事實ハ、磷酸鹽ノ基礎代謝亢進竝ニ體溫上昇作用ガ主トシテ含水炭素新陳代謝、殊ニ其ノ燃燒ヲ増強スルニ因ルモノナラントノ推測ヲ益々確實ナラシムル有力ナル根據ト看做シ得ベシ。

尙ホ本實驗成績ヲ通ジテ磷酸鹽ノ注入ニヨリ體溫上昇、O₂ 消費竝ニ CO₂ 排出ノ增多ト共ニ體溫調節ト密接ナル關係ニアル P. i. ノ増加セザルノミナラズ寧ろ減量セシコト多カリシハ第 1 報ノ實驗成績ト同様ニシテ、即チ磷酸鹽ニ據ル發熱機構ニ尙ホ溫放棄ノ障礙モ亦關與シ居ルベキヲ暗示スルモノナルベシ。殊ニ飢餓家兎ニ磷酸鹽ヲ注入セシ際瓦斯代謝低下セルニモ拘ラズ體溫ノ上昇傾向ヲ示シタルモノアリシハ又這般ノ消息ヲ窺知セシムルニ足ル事實ナリ。

第 5 章 結 論

1) 飢餓家兎ニ酸竝ニ「アルカリ」性磷酸鹽緩衝液ヲ注入セシニ O₂ 消費量竝ニ CO₂ 排出量ノ增多ハ著明ナラズ、寧ろ可成減少セシモ

ノアリタルガ、體溫ハ著明ナラザルモ總テニ上昇ノ傾向アリタリ。

2) 正常家兎ニ葡萄糖竝ニ酸或ハ「アルカ

リ」性磷酸鹽緩衝液ヲ注入スルニ、各緩衝液ノ單獨注入時ニ比シ O₂ 消費量ノ増加率ハ寧ろ劣リタルモノアルモ CO₂ 排出量ノ增多率竝ニ體温上昇ハヨリ著明ニシテ、R. Q. 上昇セルモノ多シ。

3) 兩實驗ヲ通ジテ「アルカリ」性磷酸鹽緩衝液注入時ノ方酸性磷酸鹽緩衝液注入時ニ比

シ瓦斯代謝亢進竝ニ體温上昇現象著明ナリ。

4) 磷酸鹽注入ニヨル體温上昇ニハ一部温放棄障碍モ關與シ居ルベシト考フベキ根據ヲ認メタリ。

以上ノ實驗成績ヨリ觀テ磷酸鹽ニヨル體温上昇機轉ハ主トシテ含水炭素新陳代謝ノ亢進ニ基クモノナリト推シ得ベシト信ズ。

文 獻

- 1) 三谷, 岡醫雜, 第45年, 第12號, 昭和8年.
- 2) *Fujimaki*, Arch. f. exper. Path. u. Pharm. 103, 178, 1924.
- 3) *Gigon*, Z. f. d. ges. exper. Med. 49, 95, 1925.
- 4) *MacLeod a. Fulk*, Americ. J. of Physiol. 42, 193, 1916.
- 5) *Weiss u. Klein*, Z. f. d. ges. exper. Med. 32, 387, 1923.
- 6) *Tatum*, J. biol. Chem. 41, 59, 1920.
- 7) 佐々木, 日本内分秘學雜誌, 第4卷, 昭和3年.
- 8) *Cüttenden*, zit. nach Thanuhausser, Stoffwechsel und Stoffwechselkrankheiten.
- 9) *Grafe*, Hdb. d. norm. u. path. Physiol. Bd. 5, 1928.
- 10) *Noorden*, Handbuch. der Pathologie des Stoffwechsels, Berlin, 1906.
- 11) *Thannhauser*, Stoffwechsel und Stoffwechselkrankheiten, 1929.
- 12) *Rubner u. Voit*, zit. nach Physiologische Chemie von Hammersten.
- 13) *Rolly*, D. Arch. f. kl. Med. 83, 1905.
- 14) *Külz*, zit. nach Rolly.
- 15) *Kocher*, D. Arch. f. kl. Med. 115, 1914.
- 16) *Caspari*, Pflügers Arch. 83, 1901.
- 17) *Pettenkofer u. Voit*, Z. f. Biolog. 2, 537, 1866.
- 18) *Brasel*, Arch. f. Physiol. 211, 1884.
- 19) *Bulle*, Compt. rend. soc. d. biol. 3, 277, 1896.
- 20) *Pavy*, J. of Physiol. 24, 479, 1899.
- 21) *Lépine*, zit. nach Kurokawa, The Tohoku J. of exper. Med. 8, 2, 1926.
- 22) *Bang*, Der Blutzucker, Wiesbaden, 77, 1913.
- 23) 山川, 佐々, 木島, 上春, 東北醫學會雜誌, 第5卷, 第5册, 大正10年.
- 24) *Bawg*, Der Blutzucker. Wiesbaden, 78, 1913.
- 25) *Ishimori*, Bioch. Z. 48, 333, 1913.
- 26) *Sato*, The Tohoku J. of exper. Med. 4, 313, 1923.
- 27) *Kleiner*, J. of exper. Med. 14, 274, 1911.
- 28) 佐藤, 東北醫學會雜誌, 第6卷, 大正11年.
- 29) *Scaffidi*, Bioch. Z. 14, 156, 1908.
- 30) *Verzár*, Bioch. Z. 34, 63, 1911.
- 31) *Lépine*, Compt. rend. Ac. Sc. 135, 227, 1908.
- 32) *Bierry*, Compt. rend. Ac. Sc. 163, 1225, 1919.
- 33) 山川教授, 日本内科學會雜誌, 第17卷, 第1號, 昭和4年.
- 34) *Freund*, Arch. f. exper. Path. u. Pharm. 65, 225, 1911. u. 74, 331, 1913.
- 35) *Lehmann*, zit. nach Loewy, Oppenheimer's Hdb. d. Biochemie, Bd. IV, 1911.
- 36) *Chrostec*, Zentralbl. f. inn. Med. 14, 329, 1893.
- 37) *Raeder*, Bioch. Z. 69, 275, 1915.
- 38) *Loewy u. Münzer*, Bioch. Z. 134, 435, 1923.
- 39) *Waldhoff*, D. Arch. f. kl. Med. 143, 325, 1924.
- 40) *Leimdörfer*, Bioch. Z. 59, 451, 1913.
- 41) *Ito*, The Tohoku J. of exper. Med. Vol. 8, No. 1, 1926.