

12.

612.015.32

酸及ビ「アルカリ」性緩衝液注入ノ含水炭素
新陳代謝ニ及ボス影響ニ就テノ實驗的研究

(第 2 報)

酸及ビ「アルカリ」性緩衝液ト「アドレナリン」
竝ニ「インシュリン」合併注射ノ家兎血糖量
及ビ體溫ニ及ボス影響ニ就テ

岡山醫科大學柿沼内科教室

日 下 連

[昭和 8 年 5 月 20 日受稿]

Aus der Med. Klinik von Prof. Dr. K. Kakinuma, der Med. Fakultät Okayama.

**Experimentelle Studien über die Beeinflussung des Kohlehydratumsatzes
durch Injektion saurer und alkalischer Puffergemische.**

II. Mitteilung.

**Über die Beeinflussung des Blutzuckers und der Körpertemperatur
beim Kaninchen durch Injektion saurer und alkalischer
Puffergemische mit Adrenalin oder Insulin.**

Von

Dr. Muraji Kusaka

Eingegangen am 20. Mai 1933.

Verfasser untersuchte die Beeinflussung des Blutzuckers und der Körpertemperatur
beim Kaninchen durch Injektion saurer und alkalischer Puffergemische mit Adrenalin
oder Insulin.

Auf Grund seiner Untersuchungen kam er zu folgenden Schlüssen :

1) Durch die kombinierten Injektionen von alkalischem isotonischen Puffergemisch (Ph 8.2) und Adrenalin wird eine starke Hemmung der Adrenalinhyperglykämie und eine mässige Körpertemperatursteigerung erzielt.

2) Die Injektion von saurem Phosphatgemisch (Ph 6.2) und Adrenalin bewirkt eine Verstärkung der Adrenalinhyperglykämie und eine leichte Steigerung der Körpertemperatur.

3) Durch Zufuhr von Insulin mit alkalischem Phosphatgemisch (Ph 8.2) wird eine erhebliche Fiebertemperatur erhalten, aber keine merkliche Beeinflussung der Blutreduktionswerte hervorgerufen.

4) Wenn man Insulin und saures Phosphatgemisch gleichzeitig injiziert, so gelingt zwar eine mässige Körpertemperatursteigerung, aber keine Veränderung der Blutreduktionswerte. (Autoreferat).

目 次

第1章 結 論	第2節 「インシュリン」注射成績
第2章 文獻回顧	第1項 「インシュリン」單獨注射
第3章 實驗要約	第2項 「インシュリン」及ビ「アルカリ」性緩衝液合併注射
第4章 實驗成績	第3項 「インシュリン」及ビ酸性緩衝液合併注射
第1節 「アドレナリン」注射成績	第5章 總括並ニ考察
第1項 「アドレナリン」單獨注射	第6章 結 論
第2項 「アドレナリン」及ビ「アルカリ」性緩衝液合併注射	文 獻
第3項 「アドレナリン」及ビ酸性緩衝液合併注射	

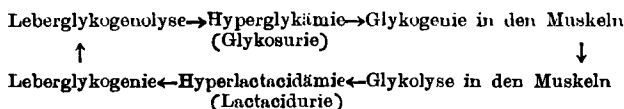
第 1 章 緒 論

生體內ニ於ケル酸及ビ「アルカリ」平衡狀態ガ諸種生物學的反應ト密接ナル關係ヲ有スル事ハ各方面ヨリ觀察サルル所ニシテ、物質代謝殊ニ含水炭素ノソレトノ干繋モ幾多究明セラレタル點尠カラズ。余ハ曩ニ家兎ニ酸並ニ「アルカリ」性緩衝液ヲ注入スル事ニ依ツテ體溫ノ上昇ヲ來シ、且血糖量ニ一定ノ變化ヲ及

ボス事ヲ觀察シ、之ハ緩衝液ノ注入ニ依リ生體ニ變調ヲ來シ一過性ニ糖ノ燃焼増加シタルモノナラントノ推論ヲ下セリ。更ニ余ハ之等緩衝液ト「アドレナリン」或ハ「インシュリン」トノ合併注射ヲ試ミ、血糖量及ビ體溫ニ及ボス影響ヲ觀察シタルヲ以テ、以下順次記述シ併セテ諸家ノ批判ヲ仰ガント欲ス。

第2章 文獻回顧

「アドレナリン」ノ作用ハ肝臟ノ Glykogenolyse ヲ起シ過血糖、次デ糖尿ヲ招來スルモノナル事一般ニ認メラレタル處ナリ。Cori¹⁾氏及 Moraczewski u. Lindner²⁾氏等ハ「アドレナリン」注射後尿中ニ乳酸ノ排泄増加スルヲ認メタリ。Geiger³⁾氏ハ肝除去犬及ビ蛙ヲ用ヒ、又犬、蛙ノ四肢ノ灌流ヲ行ヒ「アドレナリン」ニ依リ筋肉糖原質ヨリ乳酸ノ作ラルヲ證明セリ。Cori u. Cori⁴⁾氏ハ「アドレナリン」ニヨリ先ヅ肝臟ノ Glykogenolyse 起リ、血糖ノ上昇ヲ來シ、他方糖原質ヨリ乳酸ノ生成起リ此處ニ Laetacidämie ヲ來シ、更ニ乳酸ハ肝中ニテ糖



Froehlich u. Pollak¹⁰⁾ 兩氏ノ古キ研究即チ龜ノ肝臟ヲ分離シ「アドレナリン」ヲ含ム灌流液ニ酸ヲ加フレバ Zuckermobilisation 増強サレ「アルカリ」ヲ加フレバ低下シ、時ニハ全ク抑制サル結果ヲ得タリ。

Gottschalk u. Pohle¹¹⁾ 氏ハ「アドレナリン」注射後門脈血ノ血糖 P_{H_2} ヨリ先キニ上昇シBikarbonat 溶液ヲ經口的ニ與フレバ「アドレナリン」過血糖ノ強キ抑制起ルコトヲ發見セリ。

nderhill¹²⁾ 氏ハ正常家兎ニ Trinatriumphosphat ヲ皮下或ハ靜脈内ニ注入セバ血糖ノ減少ヲ來シ、更ニ「アドレナリン」過血糖ノ減少ヲ見ル。コハ Trinatriumphosphat, Calciumentziehung ノ作用ニヨルナリト。

Elias, Popescu-Inotesti u. Radoslav¹³⁾ 氏等ハ犬及ビ家兎ニ於テ第1筋ニ第2磷酸鹽ヲ注入ハ「アドレナリン」過血糖ヲ約10—20% 抑制スルコトヲ立證セリ。Fujimaki¹⁴⁾, Bricker¹⁵⁾, 西元彦衛¹⁶⁾ 氏等モ同様ノ結果ニ到達セリ。

Collazo, Hande l u. Rubino¹⁷⁾, Allun, Dieckson

原質ニ再生サルナリト云ヘリ。Sahyun u. Luok⁵⁾ 兩氏モ Cori u. Cori 氏ノ説ヲ立證セリ。更ニ「アドレナリン」注射ニヨリ過血糖ト同時ニ血中乳酸量ノ増加ヲ來スコトハ多クノ學者ノ一致セル結果ナリ (Cori¹⁾, Cori und Cori⁴⁾, Sahyun u. Luok⁵⁾, Junkersdorf u. Toeroek⁶⁾, Geiger u. Schmidt⁷⁾, 中塚茂次⁸⁾, Collazo u. Puyal⁹⁾).

Collazo u. Puyal⁹⁾ 氏ハ含水炭素ノ Anoxydativer Umsatz ニ對スル「アドレナリン」ノ作用ヲ次ノ如ク略記セリ。

u. Markowitz¹⁸⁾, Eadie, Macleod u. Nobel¹⁹⁾, Kurokawa²⁰⁾, Bollinger u. Hartmann²¹⁾, Oda²²⁾ ノ諸氏ハ「アドレナリン」注射ニヨリ血中及ビ尿中ニ排泄サル無機磷酸鹽ノ減少スルヲ確メタルガ、Moraczewski u. Lindner²³⁾, Faeta²⁴⁾ 氏等ハ反對ニ「アドレナリン」注射ニヨリ尿中無機磷酸ノ増加ヲ認メタリ。中村八郎²⁵⁾ 氏ハ家兎ノ皮下ニ「アドレナリン」毎 kg 0.5—1.0 cc (1:1000) ノ注射ニヨリ、2 時間後筋肉中ノ無機磷酸鹽, Phosphagenphosphat ハ減少シ、總溶酸性磷, Laetacidogenphosphat ハ増加シ、無機磷酸鹽ハ最初(45 分後) 著明ナル (36%), 2 時間後ニハ輕度 (6.6%) ナル増加ヲ示セリ。

寺田²⁶⁾ 氏ハ家兎ニ「アドレナリン」0.15 cc ノ靜脈内注射ヲ行ヒ1 時間後四肢ノ白色筋、血液、心臓、腎臟中ノ Laetacidogen ハ減少ヲ來スモ、肝臟ノソレハ増加スルヲ觀察セリ。Beatie u. Milrog²⁷⁾ 氏等ノ觀察ニ依レバ「アドレナリン」動物ノ筋肉中ニテハ含水炭素ト磷酸鹽トノ Veresterung ハ強ク (約40—60%) 低下セリ。コノ Veresterung ハ磷酸

鹽及ビ葡萄糖ヲ注入スルモ上昇セズ、而シテ此時常ニ乳酸ノ生成起ルト。Suoks²⁸)氏ハLactacidogenノ分解ニ及ボス「アドレナリン」ノ作用ヲ檢シ「アドレナリン」注射後家兎ノ2頭股筋ノ無機磷酸鹽ハ増加スルヲ看、コハLactacidogenノ分解ニヨルトセリ。Fisohler u. Schmid²⁹)氏ニヨレバ「アドレナリン」或ハ「エフェドロール」ニヨルInnere Zuokermobilisationノ際「アルカリ」性緩衝液ヲ注入セバ動物ノ發熱ハ急激、且著明ニシテ、又持續時間長シト。西元¹⁶)氏ハ「アドレナリン」、Thyropotein及ビ葡萄糖ノ注射ニヨリ過血糖ヲ起スト同時ニ尿中無機磷酸鹽ノ減少ヲ來シ、而シテ無機磷酸鹽ヲ注射スルコトニヨリ「アドレナリン」及ビ葡萄糖ヲ注入ニヨル過血糖ハ少シク抑制サルヲ觀タリ。

Epstein³⁰)氏ハ筋肉中ノKreatinphosphorsäureハ「アドレナリン」ニヨリHexosemonophosphorsäureハ「インシュリン」ニヨリ一定ノ影響ヲ及ボサルヲ觀察セリ。Winokurov u. Epstein³¹)兩氏ハTrendelenburgニ從ヒMuskelpräparatノ灌流ヲナシ、灌流液中ニ「アドレナリン」ヲ加フレバ全無機磷酸鹽ノ減少ヲPyrophosphorsäureノ増加ヲ、總溶酸性磷ノ不變化ヲ見タリ、而シテ之等PhosphorverbindungノUmbauハ葡萄糖ノナキ時ハ起ラズト。Feinschmid u. Ferdmann³²)兩氏ニヨレバ「アドレナリン」ニテ中毒セル鳩ノ筋肉中ニテハ一方Phosphagenハ分解サレ、乳酸ノ生成ヲ來シ、他方Lactacidogenハ増加セリト。Oda³²)氏ハ「アドレナリン」注射後筋肉中ノ無機磷酸鹽ハ減少シ、Phosphagenノ増加ヲ來セルヲ觀察セリ。

次ニ「アドレナリン」ノR. Q.ニ及ボス影響ハ如何ト云フニ、一般ニ「アドレナリン」注射ニヨリR. Q.ハ不變化カ或ハ多少増加ストナスモノ多シ。(T. Tsachtschenko³³), Gradinescu³⁴), Ascher³⁵), Gantenberg³⁶)。

「インシュリン」ノ含水炭素新陳代謝ト密接ナル關係アルハBanting u. Best以來幾多ノ研究ニヨリ明カニサレ、其ノ作用機轉ニ關シテモ究明セラレタル處尠カラズ。即チ「インシュリン」ノ著明ナル作用ノ1ツハ低血糖現象ナリ、夫レニハ多數ノ原因アレドモ要スルニ糖ヨリノ糖原生成及ビ糖ノOxydative Spaltungガ主因ナリ。Burn u. Dale³⁷)兩氏ハdekapierte u. eviscerierte Katzeヲ用ヒタル實驗ニ於テ「インシュリン」ニヨリ消失セル糖ノ大部分ハ燃燒セリトナセリ。Bissinger und Lesser³⁸)兩氏ノ白鼠ニ於ケル實驗ニヨレバ「インシュリン」ニヨリ消失セル糖ノ大部分ハ燃燒セルモノ、小部分ガ糖原ニ合成セララルモノニシテ其ノ比ハ8:2ナリト。Cori und Cori³⁹)氏モRatteヲ以テノ實驗ニテ同様ノ結果ニ到達セリ。即チ「インシュリン」動物ニ葡萄糖ヲ注入セルニ其ノ10%ハ酸化セラレ、38%ハ筋肉中ニ、4%ハ肝臟中ニ糖原トシテ貯蔵セラレタル成績ヲ得タリ。

Kawamura⁴⁰), Neuberg, Gottschalk u. Strauss⁴¹)氏等ハ「インシュリン」ニヨリ個體中ニAcetaldehydノ増加スルヲ見タリ。蓋シAcetaldehydハ個體中ニ於テ主ニ含水炭素ノ酸化分解ニヨリ生ズルモノニシテ、コノ増加ハ「インシュリン」ニヨリ含水炭素ノ燃燒促進ヲ意味スルモノナリ (Neuberg u. Gottschalk⁴²)。

更ニ肝糖原質ニ及ボス「インシュリン」ノ作用ニ關シテハ古來多クノ實驗アルモ諸説區々ナリ。

Dudley u. Marrian⁴³), Brugsch⁴⁶), Gigon u. Staub⁴⁶), Macleod⁴⁷), Nitzesou u. Popesou-Inotesti⁴⁸)等ノ諸氏ニヨレバ何レモ正常動物ニ「インシュリン」ヲ注射シ肝臟糖原質ノ減少ヲ來セリ。尙ホMacleod⁴⁹)氏、Brugsch⁴⁴)氏等ハ「インシュリン」ト同時ニ葡萄糖ヲ投與シタル實驗ニ於テ同時ニ同様ニ肝臟糖原質ノ減少ヲ見タリ。然ルニBissinger⁵⁰), Lesser⁵¹), Bindi⁵²), Rubino, Varela u.

Collazo⁵³)ノ諸氏ハ「インシュリン」ト同時ニ葡萄糖ヲ與フレバ肝臟糖原質ノ増加スルヲ認メタリ。殊ニRubinó, Varela u. Collazo氏等ニヨレバ多量ノ含水炭素ト同時ニ「インシュリン」ヲ注射スレバ肝臟糖原質ノ Ablagerungヲ促進スルヲ確メタリ。而シテ又正常動物ニ葡萄糖ノミヲ注入スル時ハ肝糖原ハ漸次ニ増加スルニ反シ、「インシュリン」ヲ同時ニ注射スル時ハ肝糖原ハ速ニ増加シ、又直ニ減少スルヲ認メタリ。又コノ關係ハ筋肉糖原質ニ於テモ同様ナルヲ述ベタリ。Staub⁵⁴)氏ハ糖尿病患者ニ於テ又「アドレナリン」ト「インシュリン」トニテ同時ニ肝臟ノ灌流試験ヲナシ、「インシュリン」ニ肝臟糖原量ノ増加ヲ來ス作用アルヲ認メタリ。

以上多數ノ成績ヨリ考フルニ、「インシュリン」ノ糖原量ニ及ボス影響ニ就テハ2ツノ相反スル作用アルヲ認メ得ベク、即チ「インシュリン」ノ第一次作用トシテハ一方糖原ノ生成ヲ促進シ、或ハ糖原ノ分解ヲ抑制セラレ、他方糖ノ燃燒亢進シ Glukatonieヲ招來シ、之ニ對シテ第二次的作用トシテ肝ノ Glykogenolyse 高マルモノト解スルヲ至當ナリト信ズ。

次ニ「インシュリン」磷酸新陳代謝ニ關シテハ如何ト云フニ「インシュリン」注射ニヨリ正常及ビ糖尿病個體ニ於テ血液中ノ無機磷酸鹽量及ビ之等物質ノ尿中ヘノ排出減少ヲ確定セルハ Briggs, Koechig, Doisy u. Weber⁵⁵), Harrop u. Benedict⁵⁶), Staub, Günther u. Fröhlich⁵⁷), Wigglesworth, Woodrow, Smith u. Winter⁵⁸), Batherwick, Bell u. Hill⁵⁹), Katayama u. Killian⁶⁰), 西元彦高¹⁶), Virtanen u. Kornström⁶¹), 中村八郎⁶²), 松岡文七⁶³)ノ諸氏ナリ。就中松岡氏ハ「インシュリン」注射ノ初期ニ於テ血液中ノ糖、無機性磷酸ニ乳酸ノ減少ヲ觀、之等ノ減少ハ肝臟内ニテ Laetacidogenノ合成更ニ進デ糖原合成ノ爲メナラント云ヘリ。

上述 Harrop u. Benedict 氏ハ「インシュリン」ニヨリ Hexosephosphorsäureノ如キ Phosphor 含有ノ中間代謝物質ノ増加スルコトヲ想像セシガ、Audova u. Wagner⁶⁴)兩氏ハ「インシュリン」ニヨリ筋肉中ノ有機性磷酸鹽ノ増加ヲ見タリ。而シテ Collazo, Händel u. Rubinó¹⁷)ノ諸氏ハ試験管内ニテ筋肉粥 (Muskelbrei)ニ「インシュリン」ヲ注射スルコトニヨリ筋肉粥中ニ Laetacidogenノ増加スルヲ看タリ。Brugsch u. Horster 氏ハ「インシュリン」ノ Phosphataseノ Aktivatorヲナスコトヲ見「インシュリン」ハ Hexosephosphorsäureノ生成ヲ助長シ糖原ノ合成ヲ促進スル。Virtanen⁶⁵)氏ハ「インシュリン」ノ Milchsäurebakterienノ Coenzyme (Coenzyme)ヲ補フ點ヨリ「インシュリン」ハ Zymophosphatbildungヲ aktivierenスルコトニヨリテ個體中ニテ糖ノ分解ヲ促進スルモノト結論セリ、其ノ證左トシテ「インシュリン」ニヨリ血液中ノ freies Phosphat 減少シ乳酸増加スト。寺田²⁶)氏ハ「インシュリン」ニヨリ家兔ノ四肢白色筋、肝臟、心臓ノ Laetacidogen 増加シ、血中及ビ腎臟ノコレハ減少セルヲ觀察セリ。中村²⁵)氏ニヨレバ少量ノ「インシュリン」ハ筋肉中ノ Laetacidogenノ増加ヲ來シ (注射後3時間) 無機磷酸鹽, Phosphagenphosphatハ減少スト。

Cori⁶⁷)氏ハ最近 Embden u. Jost 氏ノ方法ニテ筋肉内ノ Laetacidogenヲ測定セルニ、Ratteニ「インシュリン」注射後1-1½時間ニシテ Laetacidogenノ増加ヲ見タリ。而シテ副腎別出 Ratteニハ之ヲ認メ得ヌ點ヨリ、之ハ「アドレナリン」ノ第二次的作用ナリト結論セリ。又 Ratteニ「インシュリン」注射後筋肉中ノ糖原ノ増加ヲ來サズシテ反ツテ減少ヲ來セリ。次ニ「インシュリン」ト血中乳酸量トノ關係ハ如何ト云フニ Briggs u. Mitarbeiter⁵⁶)氏等以來多クノ業績アリ。Lawaczek⁶⁸)氏ハ犬及ビ糖尿病患者ニ於テ「インシュリン」注射後血中ノ

Lactoidogen ノ増加ヲ認メタリ、然ルニ Cori 氏ニ
ヨレバ猫、犬、家兎等ニ於テ「インシュリン」注射
ヲナセル時 hypoglykämische Krämpfe ノ起ラザ
ル前ニハ血液中ノ乳酸量ハ不變化ナリシト、即チ

Collazo n, Lewicki⁽⁶⁾ 氏, Kawamura⁽⁷⁾ 氏等ノ報告
セル如ク「インシュリン」注射ニヨル血中乳酸量ノ
増加ハ常ニ「インシュリン」ノ生理的作用ノミナラ
ズ、1 ツノ中毒作用ナリト信ゼラル。

第 3 章 實 験 要 約

實驗方法及ビ實驗材料ハ總テ第 1 報ニ記述セル
ガ如シ。本實驗ニ使用セル酸及ビ「アルカリ」性緩
衝液ハ第 1 並第 2 磷酸鹽混合液 $pH=6.2$ 及ビ $pH=$
 8.2 ノモノナリ。又使用「アドレナリン」ハ三共製
1000 倍裕液ニシテ家兎各頭其ノ 0.2 或ハ 0.3cc ヲ
背部皮下ニ注射セリ、「インシュリン」ハ「トロン

ト」製ヲ體重 1 kg ニ付キ 1 單位ノ割合ニ耳靜脈内
ニ注入セリ。「インシュリン」ノ大量ハ所謂 hypo-
glykämische Krampf ヲ招來シ、其ノ生理的作用
ヲ窺知スルニ適セザルガ故ニ常ニ少量ヲ注射スル
コトセリ。

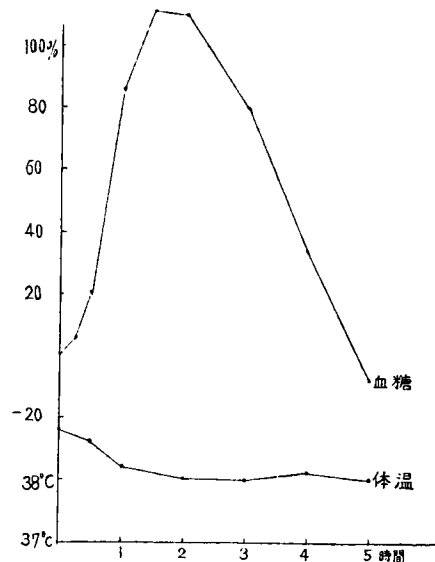
第 4 章 實 験 成 績

第 1 節 「アドレナリン」注射成績

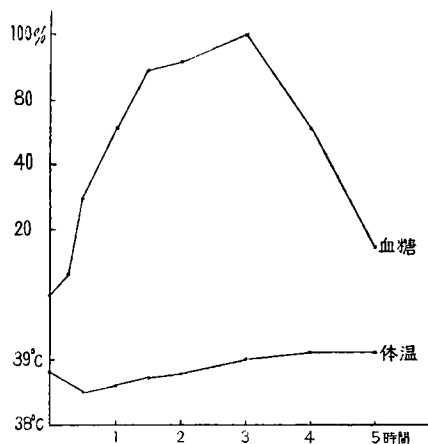
第 1 項 「アドレナリン」單獨注射

第 1 表 「アドレナリン」注射ニヨル血糖及ビ體溫變化

經 過	室 溫	體 溫	血 糖 量	增 減 率	備 考
	C	C	mg%	%	
注 射 前	12.0°	38.8°	125		
後 ¼ 時 間	12.0	—	132	+ 6	體重 2000 g
½	12.5	38.6	150	+ 20	「ア」0.3cc
1	12.5	38.2	232	+ 86	皮下注射
1½	12.5	—	264	+111	
2	13.0	38.0	262	+110	
3	13.0	38.0	226	+ 80	
4	14.0	38.1	168	+ 34	
5	14.0	38.0	115	- 8	



経過	室温	体温	血糖量	増減率	備考
	°C	°C	mg%	%	
注射前	10.5°	38.8°	95		
後 ¼ 時間	10.5	—	106	+ 6	体重 2150 g 「ア」0.2cc 皮下注射
½	11.0	38.5	129	+ 30	
1	12.0	38.6	170	+ 71	
1½	12.5	38.7	184	+ 89	
2	13.0	38.8	191	+ 92	
3	14.0	39.0	199	+100	
4	15.0	39.1	170	+ 71	
5	16.0	39.1	113	+ 14	



松井, 井上⁷⁰⁾兩氏ハ家兎ニ「アドレナリン」1.0cc (1:1000)ヲ皮下注射後 2—3 時間ニシテ血糖量最高トナリ 6 時間ニシテ平常値トナリ, 8—10 時間ニシテ寡血糖現象ヲ起スト, Bung⁷¹⁾, Hirayama⁷²⁾, 中塚茂次⁷³⁾, 中村八郎⁷⁴⁾ノ諸氏モ「アドレナリン」注射後 2—3 時間ニシテ血糖上昇度ハ最高トナルヲ觀察セリ. 余ノ成績ヲ見ルニ即チ大體諸家ノ成

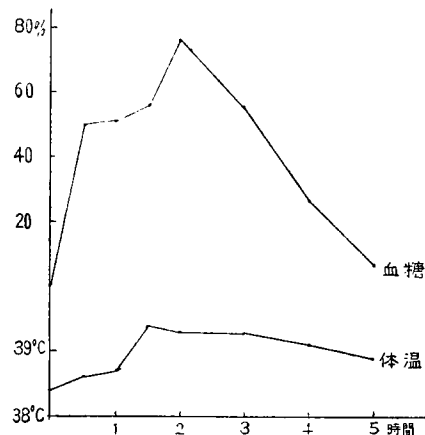
績ト一致シ 1 時間半或ハ 3 時間ニシテ最高値ヲ示セリ. 上昇度ハ注射量ト平行セルヲ見ル.

「アドレナリン」0.3cc ニテハ多少ノ体温ノ下降ヲ示スモノ多ク, 0.2cc ニテハ最初 1 時間位迄ハ下降スルモ後上昇ノ傾向ヲ來スモノ多シ. 然レドモ何レモ著シキ体温ノ變動ヲ來サズ.

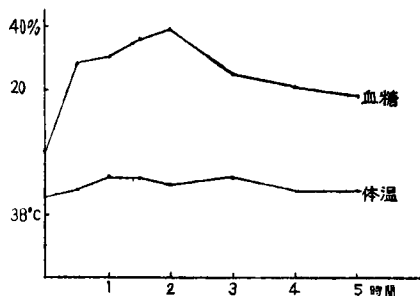
第 2 項 「アドレナリン」及ピ「アルカリ」性緩衝液合併注射

第 2 表 「アドレナリン」ト同時ニ「アルカリ」性緩衝液注入ニヨル血糖及ピ体温變化

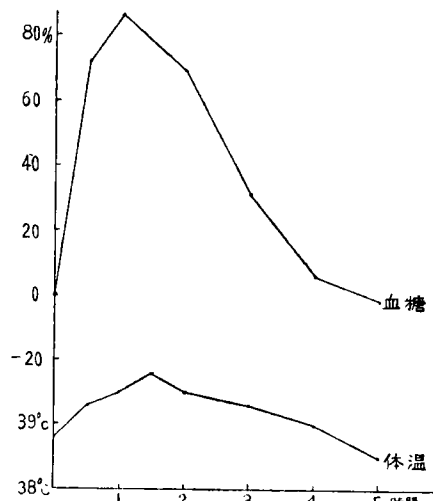
経過	室温	体温	血糖量	増減率	備考
	°C	°C	mg%	%	
注射前	12.0°	38.4°	111		
後 ¼ 時間	13.0	38.6	166	+50	体重 2000 g 緩衝液 pH 8.204 15cc 静脈内注入 「ア」0.2cc 皮下注射
1	13.0	38.7	168	+51	
1½	14.0	39.4	173	+56	
2	14.0	39.3	197	+77	
3	14.0	39.3	173	+56	
4	14.0	39.1	141	+27	
5	14.0	38.9	120	+ 8	



経過	室温	体温	血糖量	増減率	備 考
	C	C	mg%	%	
注射前	14.0°	38.3°	111		
後½時間	14.0	38.4	143	+29	体重2210 g
1	14.0	38.6	145	+31	緩衝液10cc
1½	14.0	38.6	152	+36	静脈内注入 PH8.204
2	14.0	38.5	154	+39	「ア」0.2cc
3	14.5	38.6	150	+25	皮下注射
4	15.0	38.4	134	+21	
5	15.0	38.4	131	+18	



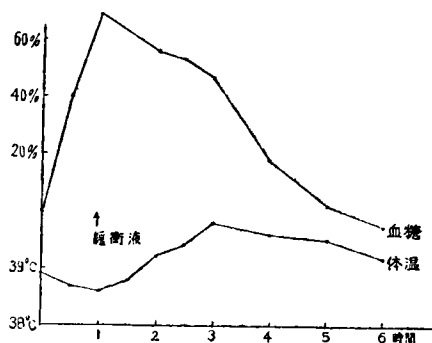
経過	室温	体温	血糖量	増減率	備 考
	C	C	mg%	%	
注射前	11.0°	38.8°	102		
後½時間	12.0	39.3	175	+72	体重2100 g
1	12.0	39.5	190	+86	緩衝液10cc
1½	12.0	39.8	—	—	静脈内注入 PH8.204
2	12.5	39.5	172	+69	「ア」0.3cc
3	13.0	39.3	134	+31	皮下注射
4	14.0	39.0	108	+ 6	
5	15.0	38.5	101	- 1	



第 3 表 「アドレナリン」及ビ「アルカリ」性緩衝液交互注射ニヨル血糖及ビ体温變化

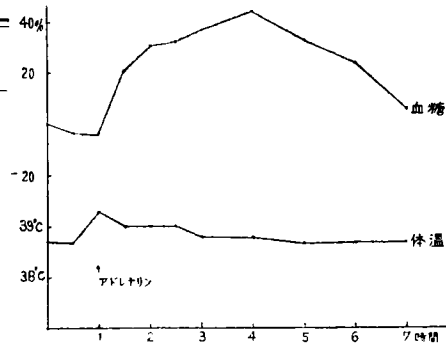
「アドレナリン」注射後 1 時間緩衝液注入

経過	室温	体温	血糖量	増減率	備 考
	C	C	mg%	%	
注射前	8.0°	38.9°	111		
後½時間	8.0	38.7	155	+40	体重1850 g
1	9.0	38.6	185	+69	緩衝液10cc
1½	9.0	38.8	181	+63	PH8.204
2	10.0	39.2	173	+56	静脈内注入
2½	11.5	39.4	170	+53	「ア」0.2cc
3	14.0	39.8	164	+43	皮下注射
4	16.0	39.6	131	+18	
5	17.0	39.5	113	+ 2	
6	18.0	39.2	106	- 5	



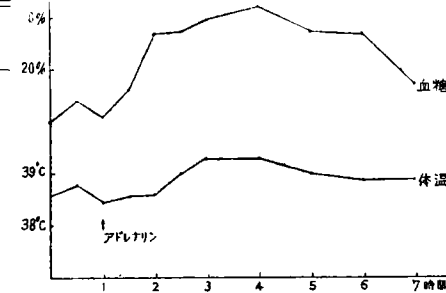
緩衝液注入後1時間「アドレナリン」注射

経過	室温	体温	血糖量	増減率	備考
	C	C	mg%	%	
注射前	11.5°	38.7°	124		
後½時間	12.0	38.7	120	-3	体重2500g
1	13.0	39.3	119	-4	緩衝液10cc
1½	14.0	39.0	150	+21	静脈内注射
2	16.0	39.0	163	+31	PH8.204
2½	17.0	39.0	164	+32	
3	17.0	38.8	170	+37	「ア」0.2cc
4	18.0	38.8	177	+43	皮下注射
5	18.0	38.7	164	+32	
6	18.0	38.7	154	+24	
7	17.0	38.7	137	+6	



緩衝液注入後1時間「アドレナリン」注射

経過	室温	体温	血糖量	増減率	備考
	C	C	mg%	%	
注射前	11.5°	38.6°	115		
後½時間	12.0	38.8	124	+8	体重2200g
1	13.0	38.5	117	+2	緩衝液10cc
1½	14.0	38.6	129	+12	PH8.204
2	16.0	38.6	154	+34	
2½	17.0	39.0	155	+35	静脈内注入
3	17.0	39.3	161	+40	「ア」0.2cc
4	18.0	39.3	166	+44	
5	18.0	39.0	155	+35	
6	18.0	38.9	154	+34	
7	17.0	38.9	131	+14	皮下注射



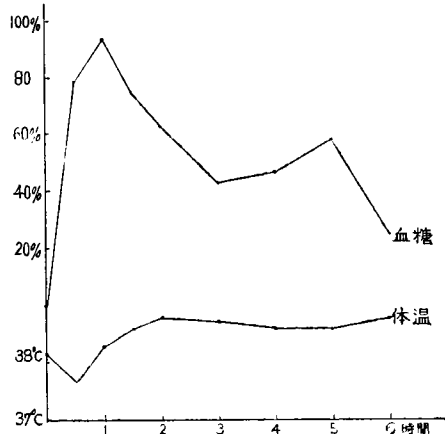
「アドレナリン」單獨注射ニ比シ甚シク過血糖現象ノ抑制サルヲ見ル。之ハ前述 Underhill, Elias, Fujimaki, Brieker, 西元ノ諸氏モ認メタル處ナリ。過血糖持續時間ハ「アドレナリン」單獨注射ノ場合

ト大差ナシ。体温ハ相當上昇スレドモ一般ニ第1報「アルカリ」性緩衝液ノミノ注入時ニ比シ遙ニ輕度ニシテ、且持續時間短シ。

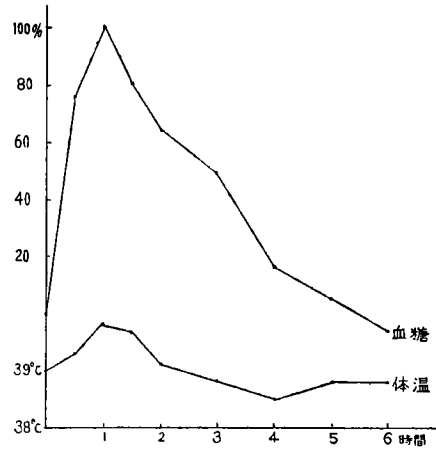
第3項 「アドレナリン」及ビ酸性緩衝液合併注射

第4表 「アドレナリン」ト同時ニ酸性緩衝液注入ニヨル血糖及ビ体温變化

経過	室温	体温	血糖量	増減率	備考
	C	C	mg%	%	
注射前	8.0°	38.1°	102		
後½時間	9.0	37.7	182	+78	体重1600g
1	11.0	38.3	197	+93	緩衝液10cc
1½	11.5	38.6	179	+75	PH6.203
2	13.0	38.8	166	+63	
3	14.0	38.7	146	+43	静脈内注入
4	15.0	38.6	150	+47	「ア」0.3cc
5	16.0	38.6	161	+58	
6	15.0	38.8	127	+25	



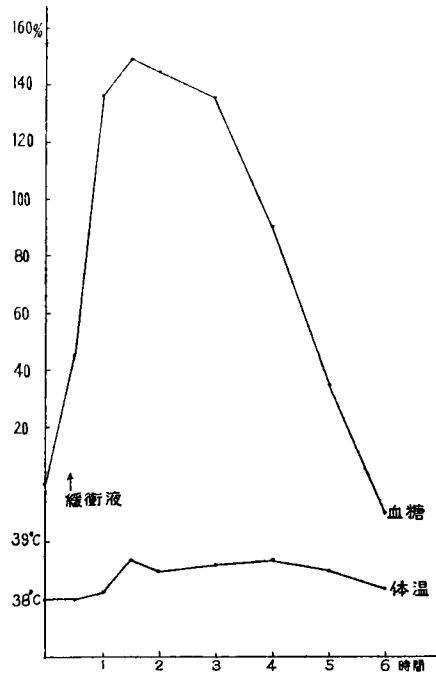
経過	室温	体温	血糖量	増減率	備考
	C	C	mg%	%	
注射前	8.0°	39.0°	113		
後½時間	10.0	39.3	199	+76	体重1550g
1	11.5	39.8	226	+100	緩衝液10cc
1½	13.0	39.7	204	+81	pH6.203
2	14.0	39.1	186	+64	静脈内注入
3	14.0	38.8	168	+49	「ア」0.2cc
4	15.0	38.5	131	+16	皮下注射
5	16.0	38.8	119	+5	
6	15.0	38.8	106	-6	



第 5 表 「アドレナリン」及ビ酸性緩衝液交互注射ニヨル血糖及ビ体温變化

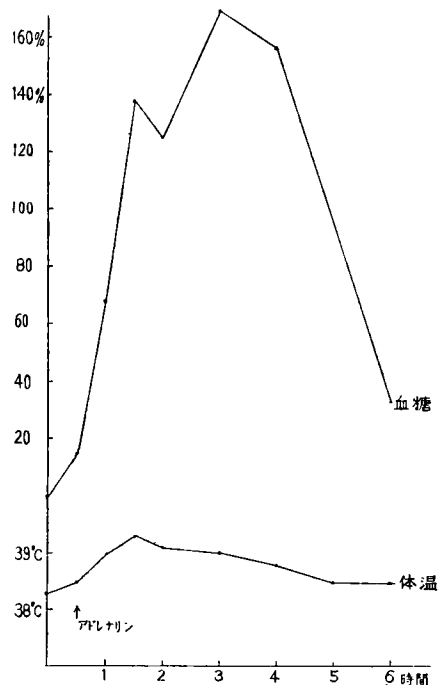
「アドレナリン」注射後 30 分酸性緩衝液注入

経過	室温	体温	血糖量	増減率	備考
	C	C	mg%	%	
注射前	6.0°	38.0°	106		
後½時間	7.0	38.0	155	+46	体重1930g
1	8.0	38.1	248	+136	緩衝液10cc
1½	9.0	38.7	264	+149	pH6.203
2	10.0	38.5	260	+145	静脈内注入
3	12.0	38.6	250	+136	「ア」0.2cc
4	13.0	38.7	201	+90	皮下注射
5	13.0	38.5	144	+36	
6	13.0	38.2	95	-10	



酸性緩衝液注入後30分「アドレナリン」注射

経過	室温	体温	血糖量	増減率	備考
	°C	°C	mg%	%	
注射前	6.0°	38.3°	104		
後¼時間	7.0	38.5	117	+13	體重1800g
1	8.0	39.0	175	+68	緩衝液10cc
1½	9.0	39.3	247	+138	pH6.203
2	10.0	39.1	234	+125	静脈内注入
3	12.0	39.0	280	+169	「ア」0.2cc
4	13.0	38.8	266	+156	皮下注射
5	13.0	38.5	217	+109	
6	13.0	38.5	138	+33	



「アドレナリン」及ビ酸性緩衝液ノ合併注射ニヨリ過血糖ハ抑制サレザルモ、最高値ヲ示スハ「アドレナリン」單獨注射ヨリモ早期ニシテ、即チ注射後1時間既ニ最高値ニ達スルモノ多シ。「アドレ

ナリン」ト酸性緩衝液交互注射ニ於テハ、過血糖現象ノ相當著明ニ増強サレタルヲ觀察セリ。

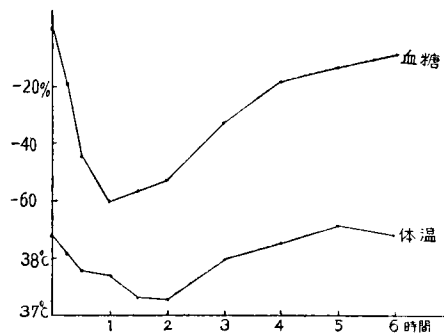
以上何レノ場合ニ於ケルモ体温ノ上昇ハ認め得レドモ總テ輕微ナリ。

第2節 「インシュリン」注射成績

第1項 「インシュリン」單獨注射

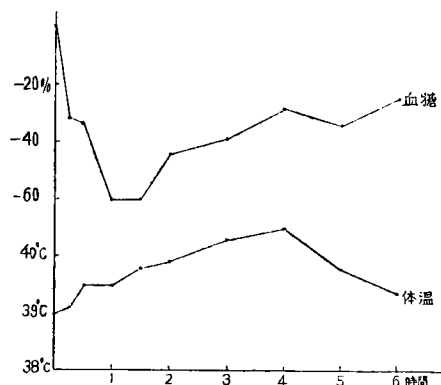
第6表 「インシュリン」及ビ「アルカリ」性緩衝液注入ニヨル血糖及ビ体温變化
「インシュリン」注射ニヨル血糖及ビ体温變化

経過	室温	体温	血糖量	増減率	備考
	°C	°C	mg%	%	
注射前	15.0°	38.4°	117		
後¼時間	16.0	38.1	93	-20	體重2600g
½	16.0	37.8	65	-44	「インシュリン」體重
1	16.0	37.7	47	-60	每kg1單位
1½	16.0	37.3	52	-56	静脈内注射
2	16.0	37.3	56	-52	
3	17.0	38.0	77	-34	
4	17.0	38.3	97	-17	
5	17.0	38.6	104	-11	
6	16.0	38.4	111	-5	



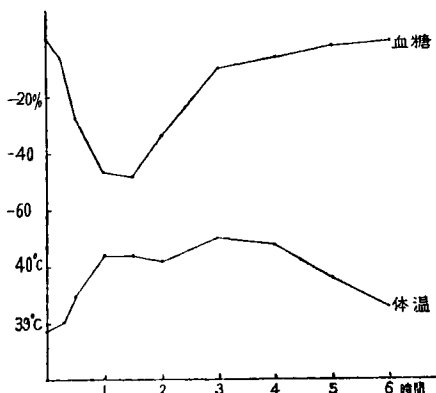
「インシュリン」ト同時ニ「アルカリ」性
緩衝液注入ニヨル變化

経過	室温	体温	血糖量	増減率	備考
注射前	15.0° ^C	39.0° ^C	108 mg%		
後¼時間	16.0	39.1	75	-31	體重2600 g
½	16.0	39.5	72	-33	「インシュ
1	16.0	39.5	43	-60	リン」體重
1½	16.0	39.8	43	-60	毎 kg 1單位
2	16.0	39.9	61	-44	静脈内注射
3	17.0	40.3	66	-39	緩衝液10cc
4	17.0	40.5	99	- 8	pH8.204
5	17.0	39.8	93	-14	静脈内注入
6	16.0	39.4	104	- 4	



「インシュリン」ト同時ニ「アルカリ」性
緩衝液注入ニヨル變化

経過	室温	体温	血糖量	増減率	備考
注射前	15.0° ^C	38.9° ^C	113 mg%		
後¼時間	16.0	39.0	106	- 6	體重2300 g
½	16.0	39.5	81	-28	「インシュ
1	16.0	40.2	68	-47	リン」體重
1½	16.0	40.2	59	-48	毎 kg 1單位
2	16.0	40.1	75	-34	静脈内注射
3	17.0	40.5	102	-10	緩衝液10cc
4	17.0	40.4	106	- 6	pH8.204
5	17.0	39.8	111	- 2	静脈内注射
6	16.0	39.3	113	0	



北村⁷³⁾氏ハ家兔ノ皮下ニ「インシュリン」2單位注射シタルニ注射後3時間ニシテ血糖量最低ニ達シ、6時間ニシテ注射前ニ復歸シタルモ、其ノ減少率ハ必ズシモ一定セズト。Wiecowski⁷⁴⁾、長谷川⁷⁵⁾、小室⁷⁶⁾ノ諸氏ハ「インシュリン」注射後2—3時間ニシテ最低ニ達シタルヲ見タリ。秋谷⁷⁷⁾氏ノ人體實驗ニテハ毎朝空腹時「インシュリン」ヲ皮下ニ注射スルニ1—2時間ニシテ最低トナリ0.05%

ニ至ルモノアリ普通4時間後ニ舊値ニ歸ル。

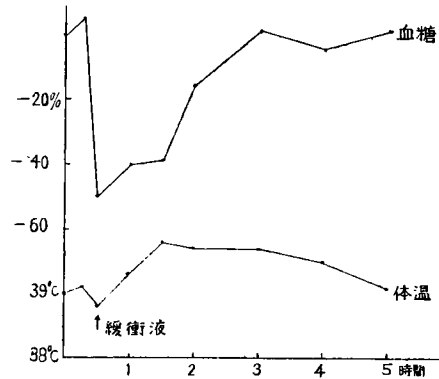
翻ツテ余ノ成績ヲ見ルニ1—2時間ニ於テ最低ニ達シタリ、前述諸家ノ成績ヨリ多少其ノ作用早期ニ現レタリ。コハ余ノ實驗ニテハ「インシュリン」ノ静脈内注射ヲナセルヲ以テナラント思惟サル。「インシュリン」注射ニヨリ体温ハ一般ニハ著變ナク、只初期ニ多少ノ下降ヲ示ス。

第2項 「インシュリン」及ピ「アルカリ」性緩衝液合併注射

第7表 「インシュリン」及ピ「アルカリ」性緩衝液交互注入ニヨル血糖及ピ体温變化

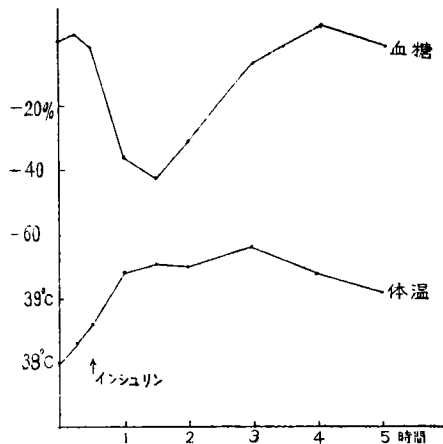
「インシュリン」注射後30分「アルカリ」性緩衝液注入

経過	室温	体温	血糖量	増減率	備考
	°C	°C	mg%	%	
注射前	11.5°	39.0°	108		
後¼時間	12.0	39.1	113	+5	体重2050g
½	13.0	38.8	54	-50	「インシュリン」
1	13.0	39.3	65	-40	体重
1½	13.0	39.8	66	-39	每kg1單位
2	14.0	39.7	92	-15	静脈内注入
3	14.0	39.7	110	+2	緩衝液10cc
4	15.0	39.5	105	-3	PH8.204
5	15.0	39.1	110	+2	静脈内注入



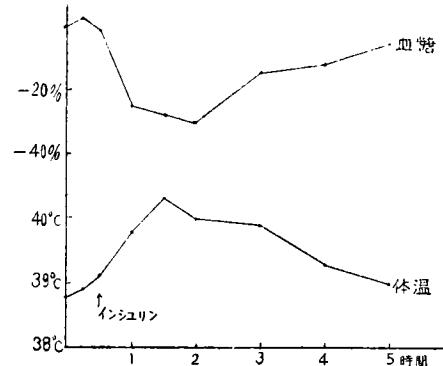
「アルカリ」性緩衝液注入後30分「インシュリン」注射

経過	室温	体温	血糖量	増減率	備考
	°C	°C	mg%	%	
注射前	10.5°	38.0°	117		
後¼時間	13.0	38.3	119	+2	体重1970g
½	13.0	38.6	115	-2	「インシュリン」
1	13.0	39.4	75	-36	体重
1½	13.0	39.5	68	-12	每kg1單位
2	14.0	39.5	81	-31	静脈内注射
3	14.0	39.8	110	-6	緩衝液10cc
4	15.0	39.4	125	+7	PH8.204
5	15.0	39.1	119	+2	静脈内注射



「アルカリ」性緩衝液注入後30分「インシュリン」注射

経過	室温	体温	血糖量	増減率	備考
	°C	°C	mg%	%	
注射前	11.0°	38.8°	117		
後¼時間	11.0	38.9	119	+2	体重2150g
½	12.0	39.1	110	-1	緩衝液10cc
1	13.0	39.8	70	-25	PH8.204
1½	13.0	40.3	66	-28	静脈内注入
2	13.0	40.0	63	-30	「インシュリン」
3	15.0	39.9	83	-15	体重
4	17.0	39.3	86	-12	每kg1單位
5	17.0	39.0	111	-5	静脈内注射



上表第6表第2, 第3及第7表ニ示スガ如ク, 「インシュリン」ト同時ニ「アルカリ」性緩衝液ノ注入ヲ行フニ血糖降下程度ハ「インシュリン」單獨注射ノ場合ト大差ナシ. Magenta & Biasotti⁽⁷⁸⁾ 氏ハ「インシュリン」注射ニヨリテ生ズル寡血糖ノ第2磷酸曹達ノ静脈内注射ニヨリ強度ニ, 且血糖低下持續時間ノ延長スルヲ認メタリ. 然ルニ J. Abelin n. Goldner⁽⁷⁹⁾ 兩氏ハ家兎ニ2—3單位ノ「インシュリン」(Lilly)ヲ注射シ30分後1.0gノDinatriumphosphatヲ經口的ニ投與シタルニ低血糖ハ起ラザ

ルカ, 或ハ著シク抑制サルルヲ觀察セリ.

中村⁽²⁵⁾氏, 西元⁽¹⁶⁾氏等ハ磷酸鹽溶液ノ静脈内注入ニヨリ「インシュリン」低血糖ノ少シク抑制サルルヲ見タリ. 即チ余ノ成績ハ上述ノ諸成績トハ一致セザルモ, 寧ロ後者中村, 西元氏等ノ成績ニ近キ感アリ(第6表, 第3例).

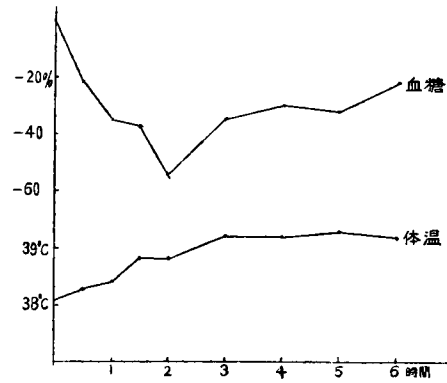
本實驗ニ於ケル體溫ノ變化ヲ看ルニ體溫ノ上昇ハ甚ダ著明ニシテ第1報「アルカリ」性緩衝液注入ノ場合ヨリモ遙ニ高度ニシテ, 且持續時間モ相當長キニ互ルモノヲ多ク觀察セリ.

第3項 「インシュリン」及ビ酸性緩衝液合併注射

第8表 「インシュリン」及ビ酸性緩衝液注入ノ血糖及ビ體溫變化

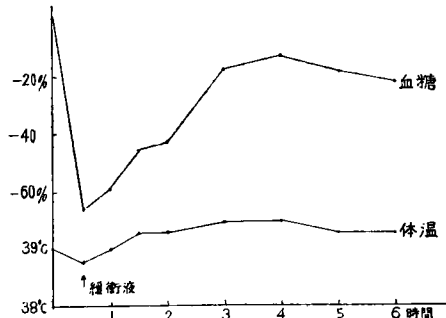
「インシュリン」及ビ酸性緩衝液同時注射

經過	室温	體溫	血糖量	増減率	備 考
	°C	°C	mg%	%	
注射前	9.0°	38.1°	125		
後½時間	12.0	38.3	97	-22	體重2300g
1	13.0	38.4	81	-35	10cc静脈内
1½	14.0	38.8	79	-37	「インシュ
2	17.0	38.8	57	-54	リン」體重
3	18.0	39.2	83	-34	毎kg1單位
4	18.0	39.2	88	-30	緩衝液10cc
5	18.0	39.3	84	-33	pH6.203
6	17.0	39.2	99	-21	静脈内注射



「インシュリン」注射後30分酸性緩衝液注入

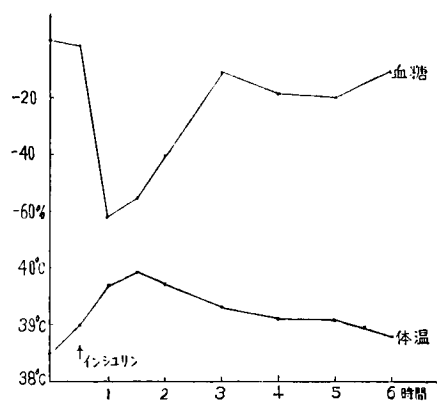
經過	室温	體溫	血糖量	増減率	備 考
	°C	°C	mg%	%	
注射前	8.0°	39.0°	127		
後½時間	9.0	38.8	43	-66	體重2700g
1	11.0	39.0	52	-59	「インシュ
1½	13.0	39.3	70	-45	リン」體重
2	14.0	39.3	72	-43	毎kg1單位
3	15.0	39.5	106	-17	静脈内注入
4	15.0	39.5	116	-13	緩衝液10cc
5	15.0	39.3	104	-18	pH6.203
6	15.0	39.3	101	-21	静脈内注射



酸性緩衝液注入後 30分「インシュリン」注射

経過	室温	体温	血糖量	増減率	備考
注射前	8.0°	38.5°	104 mg%		
後1/2時間	10.0	39.0	102	-2	體重2500 g
1	1.10	39.7	41	-61	緩衝液10cc
1 1/2	13.0	39.9	47	-55	PH6.230
2	14.0	39.7	61	-41	静脈内注射
3	15.0	39.3	93	-11	「インシュ
4	15.0	39.1	84	-19	リン」體重
5	15.0	39.1	83	-20	毎 kg 1單位
6	15.0	38.8	92	-11	静脈内注射

「インシュリン」ト同時ニ、或ハ交互ニ酸性緩衝液ヲ注入スルニ低血糖現象ニ及ボス影響ハ「インシュリン」單獨注射ノ場合ト大差ナケレドモ、體



温ハ相當上昇セリ。然レドモ前項實驗ヨリハ輕度ニシテ持續時間モ亦短縮サレタルヲ見ル。

第5章 總括竝ニ考察

「アドレナリン」ト「アルカリ」性磷酸鹽緩衝液トノ合併注射ヲナシタルニ「アドレナリン」過血糖ノ著シキ抑制ヲ見タリ。注入緩衝液ノ斯カル抑制現象ニ對スル作用機轉ニハ種々ナル因子ノ存スルナランモ、第1報余ノ實驗成績、余ト同條件ノモトニ血中磷酸ノ消長ヲ觀察セル故原田ノ業績、又第2章詳述ノ諸家ノ實驗結果等ヨリ考フルニ、少クトモ其ノ因子ノ1ツトシテ、磷酸鹽緩衝液ノ注入ニヨリ生體內糖 (Endogener Zucker) ト磷酸トノ所謂 Phosphorylierung 起リ爲メニ糖ノ還元能力ヲ失ヒタルニ非ザルヤト思考サルナリ。

「アドレナリン」ト同時ニ「アルカリ」性緩衝液ノ注射ヲナシタルニ体温ハ相當上昇スルモ、「アルカリ」性緩衝液單獨注射ニ比シ輕度ニシテ且持續時間短シ。余ハ第1報ニ於テ「アルカリ」性緩衝液ノ注入ニヨリ、生體內糖ノ分解亢進シ体温ノ上昇ヲ來スモノナラント

ノ結論ニ到達セシガ本實驗ニテ体温ノ上昇度輕度ナリシハ、即チ磷酸鹽ノ注入ニヨリ糖トノ Phosphorylierung 起リ更ニ分解ノ過程ヲ辿レルモ、「アドレナリン」ノ第二次的作用 (Acidosis etc) ニヨリ燃焼機轉ノ妨ゲラレタルモノト解サル。

次ニ「インシュリン」ト同時ニ「アルカリ」性緩衝液ノ注入ヲナシタルニ、「インシュリン」ニヨル低血糖現象ニハ見ル可キ影響モ及ボサザリシモ、体温ノ上昇ハ殊ニ著明ニシテ、余ノ何レノ實驗ニ於ケルヨリモ遙ニ高キ上昇度ヲ示セリ。是ハ同僚故原田、三谷ノ業績、又上述諸家ノ從來ノ「インシュリン」ノ作用機轉ニ關スル成績等ヨリ考フルニ、磷酸「イオン」、水酸化「イオン」ノ増加、又「インシュリン」固有ノ作用ニヨリ糖ノ燃焼最モ旺盛トナリタルモノト思惟サル。

第 6 章 結 論

1) 正常家兔 = 「アドレナリン」ト同時ニ「アルカリ」性磷酸鹽緩衝液ノ注射ヲ行フニ、「アドレナリン」過血糖ノ著シキ抑制ト、相當度ノ體溫上昇ヲ見ル。

2) 「アドレナリン」ト同時ニ酸性緩衝液ノ注入ヲナスニ、過血糖ハ増強サレ輕度ノ體溫上昇ヲ來セリ。

3) 「インシュリン」ト同時ニ「アルカリ」性緩衝液ノ注射ヲ行フニ、「インシュリン」低血糖ニハ影響ナキモ著明ナル體溫ノ上昇ヲ招來セリ。

4) 「インシュリン」ト同時ニ酸性緩衝液ノ注入ヲナスニ低血糖現象ニ影響ナク、體溫ハ相當上昇セリ。

拙筆スルニ臨ミ常ニ御懇篤ナル御指導ヲ賜リ、且御校閲ノ勞ヲ忝フセル恩師柿沼教授ニ對シ滿腔ノ謝意ヲ捧グ。

文 獻

- 1) *Cori*, J. of biol. chem. 63, p. 253, 1925. 2) *Morawewski u. Lindner*, Bioch. Z. Bd. 125, 1921. 3) *Geiger*, Ebenda Bd. 223, S. 190, 1930. 4) *Cori u. Croi*, J. of biol. chem. 79, p. 321, 1928; Bd. 84, p. 682, 1929. 5) *Sahyun u. Luck*, J. of biol. chem. 85, p. 1, 1929. 6) *Junkersdorf u. Toeroek*, Arch. f. Physiol. Bd. 216, S. 549, 1927. 7) *Geiger u. Schmidt*, Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd. 134, S. 173, 1928. 8) 中塚茂次, 日本藥物學雜誌, 第10卷, 第3號, 昭和年57月. 9) *Collazo u. Puyal*, Klin. W. Nr. 47, S. 1947, 1932. 10) *Fröhlich u. Pollak*, Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd. 77, S. 265, 1914. 11) *Gottschalk u. Pohle*, Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd. 95, S. 64, u. 75, 1922. 12) *Underhill*, J. of biol. chem. Bd. 25, S. 463, 1916. 13) *Elias, Popescu-Motesti u. Radoslav*, Bioch. Z. Bd. 138, S. 294, 1923. 14) *Fujimaki*, Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd. 102, S. 236—243, 1924. 15) *Bricker*, Kl. W. Nr. 52, S. 2389, 1924. 16) 西元彦衛, 實驗醫學雜誌, 第13卷, 259—275頁, 昭和4年. 17) *Collazo, Händel u. Rubino*, Kl. W. Nr. 3, S. 323, 1924. 18) *Allan, Dieckson u. Markowitz*, Amer. j. of physiol. 70, p. 333, 1924. 19) *Eadie, Macleod u. Nobel*, Ebenda 72, p. 614, 1925. 20) *Kitokawa*, Tohoku J. of exp. Med. 5, S. 438, 1924—25. 21) *Bollinger u. Hartmann*, J. of biol. chem. 64, p. 91, 1925. 22) *Oda*, 千葉醫學雜誌, 第8卷, 1930. 23) *Morawewski u. Lindner*, Dtsch. Arch. f. kl. Med. Bd. 121, 1917. 24) *Faeta*, Verhandl. d. Kongress f. inn. Med. 26, 1919. 25) 中村, 京都府立醫科大學雜誌, 第5卷, 第6號, 昭和6年. 26) 寺田, 內分泌學會雜誌, 第2卷, 302頁, 大正15—昭和2年. 27) *Beattie u. Milrog*, J. of physiol. 60, p. 379, 1925. 28) *Sacks*, Amer. J. of physiol. 81, p. 276, 1927. 29) *Fischler u. Schmidt*, Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd. 155, S. 91—113, 1930. 30) *Epstein*, zit nach, Winokuro u. Epstein. 31) *Winokuro u. Epstein*, Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd. 161, 1931. 32) *Feinschmid u. Ferdmann*, Bioch. Z. Bd. 205, S. 325, 1929. 33) *T. Tsuchishenko*, Ebenda Bd. 15, S. 365, 1908. 34) *Gradinescu*, Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd. 123, S. 197, 1913. 35) *Ascher*, Bioch. Z. Bd. 201, S. 148, 1924. 36) *Gantenberg*, Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd. 152, S. 187, 1927. 37) *Burn* u.

- Dale*, J. of physiol. 59, p. 164, 1924. 38) *Bissinger u. Lesser*, Bioch. Z. Bd. 168, S. 398, 1926. 39) *Cori u. Cori*, J. of biol. chem. 70, p. 557, 1926. 40) *Kawamura*, 京都府立醫科大學雜誌, 第2卷, 161頁, 1925. 41) *Neuberg, Gottschalk u. Strauss*, Dtsch. Med. W. S. 1407, 1923. 42) *Neuberg u. Gottschalk*, Bioch. Z. Bd. 146, S. 164, u. 185, 1924. 43) *Dudley u. Marrian*, Bioch. J. Bd. 17, p. 435, 1923. 44) *Brugsch*, M. Kl. Nr. 3, 1923. 45) *Bakin*, Brit. J. exp. Path. 4, p. 310, 1923. 46) *Gigon u. Staub*, Kl. W. S. 1670, 1923. 47) *Macleod*, zit nach Rubino, Varela u. Collazo, Kl. W. S. 2186, 1928. 48) *Nitescu u. Popescu-Inotesti*, Ebenda. 49) *Macleod*, Brit. med. J. 1, p. 45, 1924. 50) *Bissinger*, Kl. W. S. 2233, 1923. 51) *Lesser*, zit nach Rubino, Varela u. Collazo. 52) *Bindi*, Ebenda. 53) *Rubino, Varela u. Collazo*, Kl. W. S. 2186, 1928. 54) *Staub*, Ergeb. d. inn. Med. u. Kinderheilk. Bd. 31, S. 121, 1927. 55) *Briggs, Koehlig, Doisy u. Weber*, J. of biol. Chem. 58, p. 721, 1923—24. 56) *Harrop und Benedict*, Ebenda 59, p. 683, 1924. 57) *Staub, Günther u. Fröhlich*, Kl. W. Nr. 2, 1923. 58) *Wigglesworth, Woodrow, Smith u. Winter*, J. of physiol. 57, S. 447, 1922—23. 59) *Batherwick, Bell u. Hill*, J. of biol. chem. 61, p. 241, 1924. 60) *Katayama u. Källian*, Ebenda 71, S. 707, 1924. 61) *Virtanen u. Kornström*, Hoppe-Seyler's Z. Bd. 161, S. 218, 1926. 62) 中村八郎, 京都府立醫科大學雜誌, 第3卷, 昭和4年. 63) 松岡文七, 日新醫學, 第17卷, 昭和2年. 64) *Audova u. Wagner*, Kl. W. Nr. 3, S. 231, 1924. 65) *Brugsch u. Horster*, Med. Kl. Bd. 22, S. 81, 1926. 66) *Virtanen*, Bioch. Z. Bd. 171, S. 76, 1926. 67) *Cori*, Physiol. Rev. 11, S. 143, 1931. 68) *Lawaczek*, Bioch. Z. Bd. 145, S. 351, 1924, u. Kl. W. S. 1858, 1925. 69) *Collazo u. Lewicki*, Bioch. Z. Bd. 158, S. 136, 1925. 70) 松井慶事, 井上隆雄, 長崎醫學會雜誌, 第8卷, 昭和5年. 71) *Bang*, Der Blutzucker Wiesbaden S. 35, 1913. 72) *Hirayama*, Tohoku J. of exp. Med. 7, S. 346, 1926. 73) 北村邦太郎, 日本內科學會雜誌, 第12卷, 第10號; 京都府立醫科大學雜誌, 第1卷, 第3號. 74) *Wicowski*, Kl. W. Nr. 30, S. 1382, 1924. 75) 長谷川雅雄, 兒科雜誌, 373號, 81頁, 昭和6年. 76) 小室昌義, 日本內分泌學雜誌, 第4卷, 6號及ビ第5卷, 第6號, 第7號. 77) 秋谷實, 東京醫學會雜誌, 第38卷, 第11號. 78) *Magenta u. Biasotti*, 1925; 吉岐氏日本消化器病學會雜誌, 27卷, 昭和3年. 79) *Abelin u. Goldner*, Kl. W. Nr. 36, u. 37, 1925.