73.

611.36

飢餓時 Adrenalin 注射ヲ行ヘル家兎
肝細胞ノ Golgi 氏装置ニ就テ

岡山醫科大學解剖學教室（主任八木田教授）

助手 醫學士 河 合 郁 二

[昭和8年5月20日受稿]

*Aus dem Anatomischen Institute der Okayama Medizinischen Fakultät**(Vorstand: Prof. Dr. K. Yagita).*

Über den Golgischen Apparat der Leberzellen bei Kaninchen,
denen in Hungerzustand Adrenalin injiziert wurde.

Von

Ikuji Kawai.

Eingegangen am 20. Mai 1933.

Bei Kaninchen injizierte der Verfasser in Hungerzustand 0.1 oder 0.5 ccm. der 0.1%igen Adrenalinlösung täglich einmal 2 oder 6 oder 11 Tage lang und dann tötete die Tiere, um ihre Leber mit Hilfe der Uransilvermethode zu untersuchen. Daraus ergibt sich das Folgende:

1. Die Apparatelemente in den Leberzellen nehmen an Zahl und Grösse im Verlauf der Behandlungszeit allmählich zu und nehmen eine unregelmässige Lage ein, was von der einmaligen Dose des Adrenalins unabhängig ist.
2. Im Anfangsstadium der Versuche ist die genannte Zunahme grösser im Fall der grösseren einmaligen Injektionsmenge als im Fall der kleineren Menge. Dagegen verhält sich die Sache in der späteren Zeit der Versuche gerade umgekehrt.
3. Die Veränderung des Golgischen Apparates in der Leberzellen geht mit der des intrazellulären Glykogens Hand in Hand. Daher liegt es auf der Hand, dass der Apparat mit der Glykogenbildung im innigen Zusammenhang steht.

(Kurze Inhaltsangabe).

内 容 目 次

緒 言	第2項 實驗所見
第1章 實驗材料及ビ實驗方法	第3章 文獻竝ニ考按
第2章 實驗成績	結 論
第1項 對照所見	文 獻

緒 言

Blum (1901), Zuelzer (1901), Herter and Richards (1902), Metzger (1902) 等ニ據レバ、動物ニ Adrenalin ヲ注射セバ該動物ハ過血糖竝ニ糖尿ヲ惹起ス。蓋シ是、Adrenalin ガ交感神經末梢ヲ刺戟シ、肝糖原質ノ糖化ヲ促進スル作用ヲ有スルガ故ナリト。從テ此際、肝糖原質ノ著シキ減少或ハ消失ヲ招來ストノ説ハ Herter and Richards (1902), Doyon et Kareff (1904), Wolownick-Cahrkow (1905), Agadschanianz (1907), Gatin-Gruzewska, Bang (1913), Dressel u. Pfeifer (1914), 小原 (1923), 松岡 (1928) 等ニヨリ實驗、報告セラレタル所ナリトス。

動物ヲ飢餓状態ニオケバ恰モ Adrenalin ヲ注射セシ場合ノ如ク、肝糖原質ノ著明ノ減少或ハ消失ヲ來スハ既ニ、石森 (1913), Hofmeister, 木下 (1926), 野間 (1926), 落合 (1926), 荒井 (1927), 猿渡 (1929), 須賀井 (1930) 等ニ依リ證明セラレシ所ナリ。

上述ノ如ク、Adrenalin 注射或ハ飢餓ガ肝糖原質減少乃至消失ヲ招來スルニ拘ラズ、Nöel Paton (1904) ハ Glykogenfrei ノ餌料ヲ以テ動物ヲ飼育シ、其ノ皮下ニ Phloridzin 0.25 g ヲ注射シ體內糖原質ヲ皆無ナラシメシ後、更ニ毎日1回宛 Adrenalin ヲ注射シツツ永ク同餌料ヲ以テ飼養セシニ該動物ハ、高度ノ糖尿及ビ過血糖ヲ惹起シ、而モコノ際、肝糖原質ハ決シテ減少ヲ來サズ、恰モ正常動物ニ於ケルガ如ク多量、蓄積サルルヲ見タリ。Leo Pollak (1909) ハ數日間ノ絶食或ハ Strychnin 注射ニヨリ家兎ノ肝糖原質ヲ減少又ハ消失セシメタル後、尙ホ動物ノ飢餓状態ヲ持續シツツ Adrenalin ノ反覆注射ヲ施セシニ肝糖原質ハ却テ比較的多量蓄積サルルヲ見タリ。Nöel Paton, Leo Pollak 等ノ成績ハ寧ロ奇異ナル現象トシテ吾人ノ注目ヲ惹キタルモ、最近小原 (1925), 松井 (1926) 等ノ追試ハ此事實ヲ確證スルニ至レリ。

以上ノ如ク飢餓或ハ Adrenalin 注射ガ各々肝糖原質ノ減少或ハ消失ヲ來スニ拘ラズ、飢餓時 Adrenalin ノ注射ガ反テ肝糖原質ノ蓄積ヲ促スハ甚ダ興味アリト云ハザルヲ得ズ。從テ含水炭素新陳代謝ニ向テ重大ナル意義ヲ有スル肝細胞ノ Golgi 氏裝置ガ之等ノ場合、如何ニ變化スルヤヲ檢スルハ、又興味ナシトセズ。之、余ガ本研究ニ着手セシ所以ナリ。

第 1 章 實驗材料及ビ實驗方法

實驗動物トシテハ體重 2000 g 内外ノ健康雄性家兔ヲ使用シ、總テ個々ノ飼育箱ニ獨居セシメタリ。動物ヲ分チテ 5 群トナシ、第 1、第 2、第 3 群ヲ對照群トシ、第 4、第 5 群ヲ實驗群トセリ。實驗過程ヲ簡明ナラシメンガ爲メ、下表トナセリ。

第 1 群 (對照第 1) (豆腐粕飼養、毎朝 1 回 1 頭ニ就キ鹽化 Adrenalin 0.1 cc 宛連續皮下注射)。

動物番號		實驗開始日	2 日	3 日	4 日	5 日	6 日	7 日	8 日	9 日	10 日	11 日
No. 50	1 日 1 回ノ注射量	0.1 cc	殺ス。注射總量 0.1 cc									
	體重ノ變化	1770 g	1900 g									
No. 51	1 日 1 回ノ注射量	0.1 cc	0.1 cc	0.1 cc	0.1 cc	0.1 cc	殺ス。注射總量 0.5 cc					
	體重ノ變化	1880 g	1930 g	1890 g	1790 g	1740 g	1770 g					
No. 52	1 日 1 回ノ注射量	0.1 cc	0.1 cc	0.1 cc	0.1 cc	0.1 cc	0.1 cc	0.1 cc	0.1 cc	0.1 cc	0.1 cc	殺ス。注射總量 1.0 cc
	體重ノ變化	1920 g	2010 g	1980 g	1910 g	1855 g	2030 g	2000 g	2025 g	1930 g	2060 g	2000 g

第 2 群 (對照第 2) (豆腐粕飼養、毎朝 1 回 1 頭ニ就キ鹽化 Adrenalin 0.5 cc 宛連續皮下注射)。

動物番號		實驗開始日	2 日	3 日	4 日	5 日	6 日	7 日	8 日	9 日	10 日	11 日
No. 53	1 日 1 回ノ注射量	0.5 cc	殺ス。注射總量 0.5 cc									
	體重ノ變化	1875 g	1890 g									
No. 54	1 日 1 回ノ注射量	0.5 cc	0.5 cc	0.5 cc	0.5 cc	0.5 cc	殺ス。注射總量 2.5 cc					
	體重ノ變化	1915 g	1880 g	1850 g	1780 g	1740 g	1860 g					
No. 55	1 日 1 回ノ注射量	0.5 cc	0.5 cc	0.5 cc	0.5 cc	0.5 cc	0.5 cc	0.5 cc	0.5 cc	0.5 cc	0.5 cc	殺ス。注射總量 5.0 cc
	體重ノ變化	1925 g	1890 g	1850 g	1840 g	1770 g	1850 g	1870 g	1850 g	1780 g	1800 g	1790 g

第3群 (對照第3) (無飼料)

動物 番號	準備期 第1日	第2日	第3日	第4日	本實驗 開始日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日	11日
No. 41	1910 g	1820 g	1710 g	1580 g	1480 g	殺ス 1380 g									
No. 37	1660 g	1585 g	1565 g	1450 g	1395 g	1340 g	1290 g	1250 g	1200 g	殺ス 1145 g					
No. 40	2480 g	2430 g	2100 g	2310 g	2230 g	2160 g	2100 g	2050 g	2000 g	1950 g	1910 g	1850 g	1800 g	1755 g	殺ス 1680 g

〔附〕 實驗前、動物ヲ可及の同一條件ノ下ニオカンガタメ、準備トシテ豫メ4日間絶食セシメタル後、

本實驗ヲ開始セリ。準備期ト記セルハ本實驗前4日間ノ絶食期ヲ意味ス。次表皆同ジ。

第4群 (實驗第1) (無飼料、毎朝1回1頭ニ就キ鹽化 Adrenalin 0.1 cc 宛連續皮下注射)

動物番號	準備期 第1日	第2日	第3日	第4日	本實驗開始日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日	11日
No. 30	1日1回 注射量				0.1 cc	注射 總量 0.1 cc									
	體重 變化	1420 g	1400 g	1380 g	1370 g	1260 g	殺ス 1200 g								
No. 43	1日1回 注射量				0.1 cc	0.1 cc	0.1 cc	0.1 cc	0.1 cc	注射 總量 0.5 cc					
	體重 變化	1775 g	1750 g	1720 g	1605 g	1545 g	1485 g	1410 g	1395 g	1335 g	殺ス 1220 g				
No. 28	1日1回 注射量				0.1 cc	0.1 cc	0.1 cc	0.1 cc	0.1 cc	0.1 cc	0.1 cc	0.1 cc	0.1 cc	0.1 cc	注射 總量 1.0 cc
	體重 變化	1835 g	1810 g	1785 g	1660 g	1650 g	1570 g	1550 g	1520 g	1465 g	1410 g	1310 g	1270 g	1200 g	1115 g

第5群 (實驗第2) (無飼料、毎朝1回1頭ニ就キ鹽化 Adrenalin 0.5 cc 宛連續皮下注射)。

動物 番號	準備期 第1日	第2日	第3日	第4日	本實驗 開始日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日	11日
No. 29	1日1回 注射量				0.5 cc	注射 總量 0.5 cc									
	體重/ 變化	1580 g	1560 g	1480 g	1455 g	1385 g	殺ス 1335 g								
No. 21	1日1回 注射量				0.5 cc	0.5 cc	0.5 cc	0.5 cc	0.5 cc	注射 總量 2.5 cc					
	體重/ 變化	1340 g	1315 g	1295 g	1200 g	1165 g	1135 g	1075 g	1030 g	950 g	910 g				
No. 39	1日1回 注射量				0.5 cc	0.5 cc	0.5 cc	0.5 cc	0.5 cc	0.5 cc	0.5 cc	0.5 cc	0.5 cc	0.5 cc	注射 總量 5.0 cc
	體重/ 變化	2720 g	2695 g	2650 g	2620 g	2590 g	2410 g	2270 g	2210 g	2000 g	2120 g	2020 g	1960 g	1910 g	1855 g

注射ニ使用セシ鹽化 Adrenalin ハ三共製鹽化 Adrenalin 1000 倍溶液ナリ。

動物ガ飢餓ガ陥レバ、自己ノ糞尿ヲモ飲食スルニ至ルヲ以テ、之ヲ防止センガ爲メ、第3, 4, 5 群ノ飼育箱ノ底面ハ、糞便ガ停滯スル事無ク自然ニ落下スル様、目ノ荒キ金網張トセリ。

第1, 2 群ハ實驗開始後 2, 6, 11 日後ニ、第3, 4, 5 群ハ準備期ヲ参加セズ本實驗開始後 2, 6, 11 日後ニ總テ空氣栓塞ニテ致死セシメ、速ニ肝ノ一定部位ヨリ一定大ノ小片ヲ切取シ、之ヲ Cajal 氏 Uransilbermethode ニテ處置シ、3 μ 厚ノ Paraffin 切片トナシ、Golgi 氏裝置ノ檢索ニ供シタリ。

第2章 實驗成績

第1項 對照所見

(A) 第1群 (豆腐粕飼養、毎朝1回1頭ニ就キ鹽化 Adrenalin 0.1cc 宛連續皮下注射セシモノ)。

(a) 2日後

血管毛細管ハ稍々擴大セルノ觀ヲ呈スレドモ決シテ著明ノモノニ非ズ。肝細胞ハ稀ニ狹長トナレルモノアルモ、一般ニ正常ノ狀ト大差ヲ有セズ。肝細胞内 Golgin 氏裝置粒子ハ微細顆粒トナリ、僅ニ其ノ數竝ニ染色ノ度ヲ減ジ、膽毛細管ニ向テ1列ニ排列スルモノ多キヲ見ルモ、亦細胞週邊部ニ集セルモノ稀ナラズ (Fig. 1)。

Fig. 1.

(b) 16日後

後血管毛細管ハ2日後ノモノニ比シ尙ホ少シク擴大セリト雖モ、肝細胞ハ一般ニ稍々膨大シ、各細胞ノ境界不明トナレルモノ多シ。Golgi 氏裝置粒子ハ一般ニ減數シ、染色不良ノ微粒子トナレルモノ或ハ比較の粗大ノ顆粒トナレルモノアリ。微粒トナレルモノハ概シテ膽毛細管ニ沿ヒテ線狀ニ排列セルモノ多ク、粗大トナレルモノハ主トシテ胞體內不定ノ位置ニ散在セリ。

(c) 11日後

血管毛細管ハ縮小シ、肝細胞ハ一般ニ膨大セリト雖モ亦稀ニ狹長トナレルモノモ之ヲ見ル。就中中心靜脈ニ近キ肝細胞ハ膨大著明ニシテ淡染シ、隣在細胞トノ境界不明ノモノ多ク、カカル細胞ノ Golgi 氏裝置粒子ハ少數ノ強ク黒染セル粗顆粒トナリ胞體內不定ノ位置ニ散在セリ。小葉周邊部ノ細胞ニ至ルニ從ヒ、裝置顆粒ハ漸次大サ竝ニ染色ノ度ヲ減ジ、多クハ細胞周邊部ニ線狀トナリ排列セルモ、膽毛細管ニ向テ排列セルモノ亦少カ

Fig. 2.

ラズ。要之、此時期ニ於テハ裝置ハ一般ニ6日後ノモノニ比シ、數量共ニ増加セルヲ見ルモ、2日後ノモノニ比スレバ形、大ニシテ減數セルヲ見ル (Fig. 2)。

小 括

連續注射數日後、即チ注射總量ノ未ダ大ナラザル場合ニ於テハ血管毛細管ハ稍々擴大セリト雖モ、其ノ後注射ノ反覆ト共ニ漸次反テ縮小スルモノノ如ク、連續注射 11 回ニ及ベバ稍々著明ノ血管毛細管ノ縮小ヲ認メ、肝細胞ハ一般ニ膨大セルヲ見ル。

肝細胞内 Golgi 氏裝置粒子ハ連續注射ノ初期ニ於テハ一時崩壞シテ微細トナルモ、後注射ノ反覆ト共ニ漸次其ノ大サヲ回復ス。而モ裝置粒子ノ數ハ注射ニ由リ一般ニ減少スルモノニシテ、注射後 6 日ノモノニ於テ最少數トナレルヲ見タリ。Golgi 氏裝置粒子ノ位置ハ連續注射ノ全期ヲ通ジテ一般ニ細胞邊緣部、就中膽毛細管ニ沿ヒテ排列セリト雖モ、時ニ胞體內不定ノ位置ニ顯出セル事稀ナラズ。

(B) 第2群 (豆腐粕飼養、毎朝1回1頭ニ就キ鹽化 Adrenalin 0.5cc 宛テ連續皮下注射セシモノ)。

(a) 2日後

血管毛細管ハ稍々縮小セルニ拘ラズ、肝細胞ハ一般ニ膨大シ、細胞邊緣部ハ染色性ヲ減ジ、各細胞ノ境界不明瞭トナレリ。多數細胞ノ Golgi 氏裝置粒子ハ減數シ、粗大顆粒トナリ且強ク、黒染セリト雖モ、他細胞ノ同裝置ハ染色不良ノ微細粒子ニ崩潰セルヲ見ル。然レドモ裝置粒子ハ何レノ場合ニ於テモ主トシテ細胞周邊部、殊ニ膽毛細管ニ沿ヒテ排列セリ。之ヲ第1群ノ注射1回後ノモノニ比スレバ裝置粒子ハ數量共ニ稍々増加セルヲ見ル (Fig. 3)。

Fig. 3.

(b) 6日後

血管毛細管ハ縮小シ、肝細胞ハ一般ニ膨大セリ。中心靜脈ニ近キ肝細胞ノ Golgi 氏裝置粒子ハ2日後ノモノヨリモ減數シ、比較的大ナル黑色顆粒トナリ胞體內不定ノ位置ニ數箇散在シ、微細粒子ニ崩潰セルモノハ之ヲ見ズ。然レドモ小葉周邊部ニ於ケル肝細胞ノ Golgi 氏裝置ハ褐染セル少數ノ微細粒子トナリ、細胞周邊部殊ニ膽毛細管ニ沿ヒ線狀ニ排列セリ。

(c) 11日後

血管毛細管ハ擴大シ、從テ肝細胞ハ縮小シ寧ロ狹長トナレルモノ多シ。之等細胞ノ Golgi 氏裝置粒子ハ大小不同ノ顆粒トナリ、其ノ數ハ連續注射 5 回後ノモノヨリモ著シク増加シ、胞體

内不定ノ位置ニ散在セリト雖モ、概シテ膽毛細管ニ接在セルモノ多ク、6日後ノモノニ比スレバ増數セルモ2日後ノモノニ比スレバ尙ホ少數トナレリ。

之ヲ第1群ノ連續注射10回後ノモノニ比スレバ、裝置粒子ハ數量共ニ稍々減少ヲ示セリ (Fig. 4).

Fig. 4.

小 括

注射1回或ハ5回後ノモノニ於テハ血管毛細管ハ縮小シ、肝細胞ハ膨大セリ。反覆注射10回ニ及ベバ血管毛細管ハ反テ稍々擴大シ、肝細胞ハ縮小シテ狹長トナレリ。

肝細胞内 Golgi 氏裝置粒子ハ1回或ハ5回ノ注射ニテハ或ハ粗大顆粒トナレルモノアリ、或ハ微粒子トナレルモノアリ、細胞ノ異ナルニ從ヒ裝置顯出ノ狀ヲ異ニセリ。然レドモ連續注射10回後ニ至レバ各細胞ノ裝置ハ總テ大小不同ノ顆粒トナリ顯出セルヲ見ル。而モ裝置ハ一般ニ注射5回後ニ於テ最モ其ノ數量ヲ減少セリ。然レドモ注射ノ回數如何ニ拘ラズ、裝置粒子ハ主トシテ細胞周邊部就中膽管ニ接在シテ排列セルヲ見タリ。

(C) 第3群 (單ニ絶對飢餓ヲ持續セシモノ)。

(a) 2日後 (本實驗開始後、2日ヲ經タルモノノ意ナルガ故ニ、準備期ノ4日ヲ通算スレバ絶食後6日ノモノニ相當ス。以下之ニ倣フ)。

血管毛細管擴張シ、肝細胞ハ縮小シ、細胞ト膽毛細管ノ境界判然セザルモノ多シ。肝細胞ノ Golgi 氏裝置粒子ハ稍々減數セリト雖モ、正常ノモノニ比シ著明ノ差異ヲ認メズ、且胞体内不定ノ位置ニ散在セリ (Fig. 5)。

Fig. 5.

(b) 6日後

血管毛細管ノ縮小高度ナラザルモ、胞體ノ著シク縮小セルト、細胞周邊部ノ染色不良ノタメ、各細胞ノ境界不明ナルモノ多シ。肝細胞 Golgi 氏裝置粒子ハ大サ2日後ノモノト大差ヲ有セザルモ著シク減數シ、僅ニ數箇ノ顆粒トナリ、胞体内不定ノ位置ニ散在セルニ過ギズ。

(c) 11日後

此時期ニ於テハ、血管毛細管ハ寧ろ擴大セルモ、肝細胞尙ホ著明ニ縮小セルヲ見ル。肝細胞

内 Golgi 氏裝置粒子ハ著シク其ノ數ヲ減ジ、且微細顆粒トナリ、胞體不定ノ位置ニ疎在セリ。之ヲ2日或ハ6日後ノモノニ比スレバ、形狀小トナレルモ稍々増數セルヲ見ル (Fig. 6).

小 括

此實驗成績ヲ綜括スルニ、血管毛細管ハ一般ニ擴大シ、肝細胞ハ著シク萎縮スルヲ見タリ。

肝細胞内 Golgi 氏裝置粒子ハ、飢餓初期ヨリ著明ニ減數シ初メ、6日後ニ於テ最少數トナルモ、11日後ニ至レバ反テ再ビ増數ス。然レドモ終始細胞體內不定ノ位置ニ散在シ、其ノ大キサ2日後或ハ6日後ノモノニ於テハ正常ノモノト大差ヲ認メズ、11日後ニ於テ初メテ微細トナレルヲ見タリ。

第 2 項 實 驗 所 見

(D) 第 4 群 (絶對飢餓ヲ持續シツツ毎朝 1 回 1 頭ニ就キ鹽化 Adrenalin 0.1 cc 宛連續皮下注射セシモノ)。

(a) 2 日後

血管毛細管稍々擴大シ、肝細胞ハ縮小シ寧ろ狹長トナレリ。肝細胞ト膽毛細管トノ境界ハ不明瞭トナレルモノ多シ。肝細胞内 Golgi 氏裝置粒子ハ概シテ胞體中央部ニ散在シ、正常ニ比シ其ノ數量ヲ減少セリト雖モ、對照群タル第 1 群 2 日後ノモノ及ビ第 3 群第 2 日後ノモノニ比スレバ尙ホ多量存在セルヲ見ル (Fig. 7)。

(b) 6 日後

血管毛細管擴大ノ狀ハ 2 日後ノモノト異ナラズ。然レドモ肝細胞ハ更ニ高度ノ縮小ヲ呈セリ。肝細胞内 Golgi 氏裝置粒子ハ 2 日後ノモノヨリモ稍々増數増大シ、粗大トナリ、或ハ細胞邊緣部ニ排列スルモノ或ハ核ヲ包圍セルモノ或ハ胞體中央部ニ散在セルモノ等アリ、其ノ位置一定セズ。之ヲ對照群タル第 1 群 6 日後ノモノ及ビ第 3 群 6 日後ノモノニ比スレバ、裝置粒子ハ一般ニ數量共ニ増加セルヲ見ル。

(c) 11 日後

血管毛細管竝ニ肝細胞ハ共ニ著明ニ縮小シ、膽毛細管ニ接セル肝細胞ノ境界ハ不明トナレル

Fig. 6.

Fig. 7.

モノ多シ。肝細胞内 Golgi 氏装置粒子ハ6日後ノモノヨリモ更ニ其ノ大サヲ増シ粗大ナル顆粒トナレルモノアリ、或ハ數箇相融合シテ小塊狀ヲ呈セルモノアリ、且著明ニ増數セリト雖モ其ノ位置不定ナリ。之ヲ對照群ノ第1群11日後ノモノ或ハ第3群11日後ノモノニ比スレバ著明ノ増數増大ヲ示セリ (Fig. 8)。

Fig. 8.

小 括

本實驗ノ初期ニ於テハ血管毛細管ハ稍々擴大スルモ末期ニ至レバ反テ縮小ス。然レドモ肝細胞ハ最初ヨリ漸次縮小スルモノトス。

肝細胞ノ Golgi 氏装置粒子ハ日數ノ經過ト共ニ次第ニ其ノ大サ及ビ數ヲ増シ、粗大顆粒トナリ時ニ數箇相融合シ、胞體內不定ノ位置ニ顯出ス。然モ此際、同装置ノ顯出ハ對照ニ比シ概シテ著明トナレリ。

(E) 第5群 (絶對飢餓ヲ持續シツツ毎朝1回1頭ニ就キ鹽化 Adrenalin 0.5cc 宛ヲ連續皮下注射セシモノ)。

(a) 2日後

血管毛細管ハ著シク擴大シ、肝細胞縮小シテ狹長トナレリ。肝細胞内 Golgi 氏装置粒子ハ對照群タル第2群2日後或ハ第3群2日後ノモノヨリモ大サヲ増シ、粗大顆粒トナリ、且増數セリ。其ノ位置、細胞周邊部就中、膽毛細管ニ接在セルモノ多ク、胞體中央部ニ存スルモノハ比較的稀ナリ。之ヲ第4群2日後ノモノニ比スルニ装置粒子ハ數量共ニ稍々増加セルヲ見ル (Fig. 9)。

Fig. 9.

(b) 6日後

血管毛細管稍々擴大シ、肝細胞ハ縮小シ、且著シク狹長トナレルモノアリ。肝細胞内 Golgi 氏装置粒子ハ2日後ノモノヨリモ更ニ増數シ且粗大ノモノ數箇相融合シ小塊狀トナレルモノ多ク、一般ニ胞體內不定ノ位置ニ散在セリ。之ヲ對照群タル第2群6日後、第3群6日後ノモノニ比スレバ概シテ装置粒子ハ増數増大セリト雖モ、第4群6日後ノモノニ比シ、其ノ顯出ハ尙ホ幽微トナレルヲ見ル。

(c) 11 日後

血管毛細管竝ニ肝細胞ハ著シク縮小シ、各細胞ノ境界判然セザルモノ多シ。肝細胞内 Golgi 氏裝置粒子ハ胞体内不定ノ位置ニ散在シ、6 日後ノモノヨリ更ニ増數増大セリト雖モ、相融合シ小塊狀ヲ呈セルモノハ比較的小シ。之ヲ對照群タル第 2 群 11 日後或ハ第 3 群 11 日後ノモノニ比スレバ數量共ニ増加セルモ、第 4 群 11 日後ノモノニ比シ、小塊狀ヲ呈セルモノ少ク且裝置粒子ハ一般ニ稍々減數セルヲ見ル (Fig. 10)。

Fig. 10.

小 括

血管毛細管ハ最初一時、擴大シ後漸次縮小ス。肝細胞ハ最初ヨリ縮小シ始メ、漸次其ノ度ヲ増ス。

肝細胞内 Golgi 氏裝置粒子モ漸次其ノ數量ヲ増シ、對照ニ比シ顯出著明トナル。之ヲ第 4 群ニ比スレバ形狀ニ於テハ著明ノ差ヲ有セザルモ一般ニ減數シ、且相融合セルモノ少シ。

第 3 章 文 獻 竝 ニ 考 按

前述ノ如ク動物ヲ飢餓ニ陥ラシムレバ、其ノ肝糖原質ハ減少乃至消失ヲ來ストノ事實ハ既ニ先人ノ實驗、報告セシ所ナリ。然レドモ試驗動物トシテ均シク *Ratte* ヲ使用セシ場合ニ於テモ、Aldehoff、伊藤 (1925) 等ハ飢餓 6 日後ニシテ尙ホ肝糖原質ノ少許存在セルヲ見、佐藤 (1922) ハ 7 日間絶食セシメタル後ニ於テモ尙ホ肝臓内ニ糖原質ト見做スベキ還元性物質ヲ證明シタリ。反之、Pink ハ絶食 5 日間ノ後 Otto ハ同 4 日間ノ後ニ於テハ肝糖原質ハ全ク證明スルヲ得ズト述べ、落合 (1926) ハ絶食 9—10 時間後、其ノ著シキ減少ヲ見、24 時間後ニハ殆ド全ク消失シテ最早、組織學的ニハ證明シ得ザルニ至ルト述べタリ。

斯クノ如ク同種類ノ動物ヲ以テシテモ飢餓狀態ニ於ケル肝糖原質ノ消長ヲ決定スルハ極メテ困難ナルモノノ如シ。加之、Rolly, Külz (1905) 等ハ動物ヲ長ク飢餓狀態ニオケバ肝糖原質ハ却テ増加ストイヒ

松井 (1926) ハ飢餓家兎ノ肝糖原質ハ飢餓ノ程度ト共ニ僅ニ増量セルヲ見ルモ、例數少キヲ以テ斷定シ得ズト述べタリ。

Adrenalin 注射後、過血糖及ビ糖尿ヲ來シ、肝糖原質ノ減少乃至消失ヲ見ルハ多數學者ノ實驗、報告セシ所ナリト雖モ、之等ハ何レモ Adrenalin 1—2 回ノ注射ニ依リ一時的ノ變化ヲ見タルモノニシテ、長ク同注射ヲ反覆持續セル場合ニ於テハ稍々異ナリタル所見ヲ呈スルモノナリトス。即チ Wakemann (1902) ハ犬ニ Adrenalin ヲ漸次増量シツツ永ク注射ヲ持續セバ遂ニ糖尿ヲ惹起セザルニ至ルヲ見、其ノ原因ハ該動物ノ耐力ノ上昇竝ニ細胞ノ酸化能力増大スルガ爲メナラント推論セリ。Nöel Paton (1903) and Drummond (1904), Underhill (1906) ハ Adrenalin ヲ少量ヨリ次第ニ増量シツツ永ク反覆注射セバ肝糖原質ハ、何等影響ヲ蒙ラザルモ、大量ヲ一時ニ注射セバ其ノ分解ヲ惹起スト云ヒ、Pollak (1909) ハ

Adrenalin ノ連續注射ヲ施シタル動物ノ肝糖原質ヲ測定シ、恰モ健康時ニ於ルガ如ク、大量存在セルヲ見、而モ此際糖尿ヲ起サザルヲ確メ、糖原質含有臟器ガ Adrenalin ニ對シテ不感受性トナルガ爲メニ非ズシテ寧ロ腎臟ガ糖分ノ透過性ヲ減少セルニ基クベシトテ、其ノ血糖ヲ檢セシニ著明ノ過血糖ヲ證明セシヲ以テ、自己ノ推論ヲ確定シ得タリト述ベタリ。Garnier, Schulman (1924) 等ハ亦 Adrenalin 連續注射ニ依リテ糖尿ヲ起サザルニ至リシヲ見、久島(1925)

ハ健康家兎ニ長期間大量ノ Adrenalin ヲ注射シ、肝糖原質ヲ測定セシニ其ノ量ハ正常家兎ノ夫レト差異ナキヲ認メ、之恐クハ Adrenalin 反覆注射ニ由リ、交感神經系統ノ機能障礙ヲ來スヲ以テナリト説明セリ。Erlandsen, Vosburg u. Richards, Brösamlen (1921), Petenyi u. Lax (1921), Gyorgy u. Herzbey (1923), Bertram (1924) 等ハ Adrenalin 注射後ノ血糖ノ變化ヲ時間的ニ觀察セシニ、過血糖ニ次ギ寡血糖ヲ來ス時期アルヲ認メタリ。

以上諸家ノ文獻ヲ考察スルニ、動物ニ Adrenalin ヲ反覆注射セシ場合ニハ、同藥ヲ單ニ1—2回注射セシ場合ト異リ過血糖及ビ糖尿ヲ惹起セズ、且肝糖原質モ決シテ減少ヲ來サザルモノノ如シ。

抑々肝細胞ノ如キ腺細胞ノ Golgi 氏裝置ハ其ノ機能ノ盛衰竝ニ分泌ノ時期等ニ由リテ其ノ形態、構造或ハ位置ヲ變ズルモノニシテ、換言スレバ Golgi 氏裝置ガ細胞ノ機能ト密接ナル關係ヲ有スル事ハ既ニ一般學者ニ依リ認容セラレタル所ナリ。從テ飢餓ノ如キ諸機關ノ機能低下セル場合、Golgi 氏裝置ノ發育不良トナルベキハ想像ニ難カラズ。前田(1929)ハ8日絶食セル家兎肝臟ノ Golgi 氏裝置ヲ Da Fano 氏法ニ依リテ檢シ、其ノ粒子ノ少數トナリ且微細トナリテ胞體中ニ不規則ニ散在セルヲ見、絶食14日後ニハ微細顆粒ハ更ニ著シク減數シテ胞體中ニ頗ル疎在セルヲ見タリ。

余ノ實驗成績ニ於テハ、絶食後10日ニハ Golgi 氏裝置粒子ハ著シク減數セルモ、15日ニ至レバ却テ其ノ増加ヲ示シ殆ド正常ノ狀ト大差ナキヲ見タリ。然ドモ其ノ大サニ至リテハ、唯ダ15日後ノモノニ於テ甚ダ小トナレルヲ見タルモ、他ノ時期ニ於テハ著明ノ縮小ヲ認メザリキ。

家兎肝細胞ノ Golgi 氏裝置ガ肝糖原質ノ形成竝ニ糖化ニ向テ活動的ニ作用スルモノナル事ハ白坂、小林(1930)ノ實驗報告セル所ニシテ、白坂(1930)ハ Adrenalin 注射ニ由リテ過血糖ヲ起セル時期ニ於テハ同裝置粒子ハ血管毛細管内ニ進入シ、反之、寡血糖期ニハ細胞體ノ全般ニ散在シ、著シク其ノ數ヲ増シ而モ其ノ増減ガ肝臟内糖原質量ノ増減ト相平行スルヲ見タリ。Dornesco (1929) ハ鯉ニ就キ實驗シ、Golgi 氏裝置ト糖原質トハ其ノ消長ヲ共ニスルヲ認メタリ。

依是觀之、余ノ實驗ニ於テ飢餓末期ニ裝置粒子ノ顯出比較の著明トナレルハ決シテ肝糖原質ノ消失セルヲ意味セズ、反テ Rolly, Külz, 松井ノ謂ヘルガ如ク動物ヲ長ク飢餓狀態下ニオケバ肝糖原質ハ増加ストノ成績ニ一致スル所ナリ。

尙ホ鹽化 Adrenalin ヲ反覆注射セシ場合、注射1回量0.1ccタルト0.5ccタルトニ關セズ注射回数ノ多キニ從テ Golgi 氏裝置ノ顯出漸次著明トナルヲ以テ見レバ、此際肝糖原質ハ消失セ

ルニ非ズ、反テ増加セルヲ示スモノニシテ、健康動物ニ Adrenalin ノ反覆注射ヲ施スモ肝糖原質ハ何等影響サレズテフ Noël Paton, Drummond, Pollak, 久島等ノ成績ト一致スル所ナリ。

然ラバ第4群及ビ第5群ニ見ルガ如ク、飢餓ヲ持續シツツ Adrenalin ヲ反覆注射セシ場合、Golgi 氏装置ハ注射1回量0.1cc タルト0.5cc タルトヲ間ハズ最初ヨリ稍々著明ニ顯出シ且注射ノ回数ト共ニ益々著明ニ顯出シ來ルハ果シテ何故ナリヤ。

Rolly (1905) ハ糖原質ノ減少ヲ起サシメタル家兎ヲ溫載或ハ細菌感染ニ依リ發熱セシムルカ、或ハ更ニ飢餓ヲ持續セシムレバ肝糖原質ノ反テ増加スルヲ見、是體內ニ於ケル含水炭素以外ノ成分、主トシテ蛋白質ヨリ糖原質ガ新生サルルガ故ナリト謂ヘリ。Hildebrandt (1920) ハ動物ヲ飢餓状態ニオキ、數日間毎日 Adrenalin 1.0cc 宛ヲ皮下ニ連續注射セバ、遂ニ血糖増加並ニ糖尿ヲ來サザルニ至ルヲ見、是含水炭素ノ消耗ニ由リ血糖ヲ減ジ、從テ糖尿ヲモ惹起セザルニ至ルモノナリトセリ。Krehl (1925) ハ飢餓時ノ Adrenalin 注射ハ反テ肝糖原質ノ増加ヲ來スノ事實ヲ認メ、其ノ原因ヲ Adrenalin ニ由リテ崩潰セル體蛋白質ニ求メタレドモ、Pollak ハ此場合ニ於ケル糖原質増加ハ Hirsch u. Rolly (1903) ノ蛋白質崩潰時ニ認メシ糖原質増加ニ數倍セルノ事實ヲ指摘シテ Krehl ノ說ヲ否定シ、且適當ナル説明ヲナシ得ズト云ヘリ。松井 (1926) ハ飢餓ニヨリテ糖原質ノ減少セル家兎ニ、更ニ飢餓ヲ持續セシムルト同時ニ毎日 Adrenalin ヲ注射セシニ、肝糖原質ハ注射回数少キ時ハ益々減少スルモ、注射回数多キモノニテハ却テ著明ニ蓄積セルヲ見タリ。而シテ此蓄積程度ハ比較的長期間ニ亙リテ Adrenalin ヲ漸次増量シツツ反射注射スルヨリモ、同期間中毎日少量ヲ反覆注射スル方、遙ニ顯著ナルヲ知レリト稱セリ。松井、井上 (1930) 等ニ據レバ此場合、新生蓄積サルル肝糖原質ハ Adrenalin 過血糖ニ因リテ Pancreas ノ Insulin 分泌ガ亢進サレ、糖原質ノ新生ヲ促進スルニ基クトナシ、且過血糖自己ニモ糖原質生成ヲ促ス作用アリト推測セリ。

上述ノ如ク、飢餓ト Adrenalin 注射トノ併合ニ由リ、肝糖原質ノ増加ヲ來スハ一般ニ認メラレタルモノノ如キモ、其ノ原因ニ關シテハ或ハ體蛋白質ノ分解說ヲ主張スルモノアリ、或ハ含水炭素消耗說ヲ奉ズルモノアリ、或ハ Pancreas ノ Insulin 分泌亢進說ヲ信ズルモノアリ、未ダ吾人ヲシテ首肯セシムベキ定說ヲ見ズ。

繼テ Adrenalin ト膽汁分泌トノ關係ヲ見ルニ動物ニ Adrenalin ヲ注射セバ、該動物ノ膽汁分泌ハ抑制セラルトノ說ハ已ニ M. Eiger (1915), Neubauer (1923), Prevost 等ノ實驗ニヨリ確證セラレタル所ナリトス。川島 (1923), Burgsch u. Holster (1924), 櫻井 (1926), 足立 (1928) 等モ亦同說ヲ主張スルト同時ニ膽汁ノ主成分タル膽汁酸ハ膽汁分泌ヲ促進スト云ヒ、櫻井 (1926) ハ Adrenalin ガ膽汁酸ノ分泌ヲ抑制スルヲ認メタリ。御前 (1927) ハ「ヒヨール」酸或ハ「デゾキシヒヨール」酸ヲ飢餓家兎ニ注射シ、肝糖原質ノ著明ノ増加ヲ認メ、且同藥ガ Adrenalin 過血糖ヲモ抑制スルヲ確メタルヲ以テ、膽汁酸ハ體內糖原質ノ生成ヲ促シ Adrenalin トハ頤頤的ニ

作用スト述べたり。最近、近森(1930)ハ家兎ニ膽囊瘻ヲ施シ膽汁ヲ直接體外ニ排出セシムレバ、肝糖原質ノ著シキ減少若クハ消失ヲ來ス、此際動物ニ膽汁酸ヲ補給セバ、此肝糖原質ノ減少或ハ消失ハ著シク抑制サルヲ見、膽汁缺失ニ由ル肝糖原質ノ減失ハ主トシテ膽汁酸ノ缺乏ニ基ク、換言セバ、膽汁酸ハ肝糖原質ノ新陳代謝ト密接ナル關係ヲ有スト述べたり。Pappenheimer(1917)ハ膽汁分泌期ニハ肝細胞ノGolgi氏裝置ハ分散スルヲ見、Makarow(1926)ハ膽汁分泌ト肝細胞Golgi氏裝置トノ間ニ密接ナル關係ノ存スベキヲ主張シ、白坂、小林(1930)ハ家兎ニ膽汁酸ヲ注射シ、肝細胞内Golgi氏裝置ノ増加セルヲ見たり。

飢餓時、肝細胞縮小セルノ事實ハStatkewitsch(1894)、鈴木(1924)、林(1924)、前田(1929)、猿渡(1929)、須賀井(1930)等ノ組織學的檢索竝ニ余ノ實驗成績ノ示ス所ニシテ、是肝細胞ノ機能低下ニ因スルニ外ナラズ。

余ハ余ノ實驗成績ニ鑑ミ Adrenalin 注射ガ飢餓動物ノ肝糖原質竝ニ Golgi 氏裝置ノ増量ヲ來スノ原因ハ、次ノ如ク解説スルヲ以テ妥當ナリト信ズ。

抑々動物ニ Adrenalin ヲ注射セバ内臓神經主宰下ノ血管ハ收縮スルト共ニ血壓ノ上昇ヲ來シ肝臓内ニ輸入セラルル血液ノ量ハ増加シ、膽汁分泌ヲ亢進セシム。從テ肝糖原質竝ニ肝細胞ノGolgi氏裝置ハ共ニ増加スルニ至ルベシ。然レドモ此際、肝細胞ノ機能完全ナルガ故ニ肝糖原質ハ同細胞内ニ停滯蓄積セラルル事ナク盛ニ糖化セラレ血行中ニ移行ス。從テ肝糖原質竝ニGolgi氏裝置ハ實驗上、證明セシガ如ク反テ寧ロ幽微トナル。反之動物ガ飢餓ニ陥リ細胞ノ機能著シク低下セル場合ニ於テ Adrenalin 注射ニ由リ糖原質竝ニ Golgi 氏裝置ノ増加ヲ來スト雖モ、同細胞ハ之等物質ノ排出能力ヲ失ヒ長ク残留セシムルガ故ニ實驗上見ルガ如ク注射前ニ此兩者ノ増量セルハ容易ニ首肯シ得ル所ナリト思考ス。加之、飢餓及ビ Adrenalin 注射ハ夫々單獨ニモ肝糖原質ノ蓄積、從テ Golgi 氏裝置ノ増加ニ關與スル所アルハ對照ノ成績ヨリシテ容易ニ理解シ得ル所ナリトス。

余ノ實驗ニ見ル飢餓時 Adrenalin 連續注射ノ初期ニ於テ 1 回量 0.5cc 宛注射セシモノノ肝細胞内 Golgi 氏裝置ガ、1 回量 0.1cc 宛注射セシモノニ比シ概シテ著明ニ顯出セルハ、注射量大ナルガタメ Adrenalin ガ内臓神經ニ比較的強ク作用セシニ基クモノナルベク、連續注射ノ末期ニ於テハ 1 回量 0.5cc 宛注射セシモノヨリモ 1 回量 0.1cc 宛注射セシモノニ於テ反テ、同裝置ガ著明トナレルハ、前者ノ大量連續注射ニ由リ内臓神經ガ Adrenalin ニ對シ或程度ノ慣習ヲ得タルモノナリト思考ス。

結 論

家兎ニ飢餓狀態ヲ持續セシメツツ鹽化 Adrenalin 1000 倍溶液ヲ 1 頭ニ就キ 0.1cc 或ハ 0.5cc 宛ヲ毎日 1 回反覆皮下注射シ、注射開始後 2, 6, 11 日ヲ經テ肝細胞内 Golgi 氏裝置ヲ檢シタルニ次ノ成績ヲ得たり。

1) 飢餓家兎ニ Adrenalin ノ連續注射ヲ施セバ注射 1 回量ノ如何ニ關セズ肝細胞内 Golgi 氏裝置粒子ハ注射日數ト共ニ漸次其ノ數及ビ大サヲ増シ、粗大トナリ且其ノ位置不定トナル。

2) 連續注射ノ初期ニ於テハ 1 回 0.5 cc 宛注射セシモノノ Golgi 氏裝置粒子ハ 1 回 0.1 cc 宛注射セシモノニ比シ數量共ニ増加セルヲ見ル。然レドモ連續注射ノ末期ニ於テハ此數量的關係ハ全ク相反セリ。

3) 肝細胞内 Golgi 氏裝置ノ變化ハ同細胞内糖原質ノ消長ト相一致セルヲ以テ、兩者ハ密接ナル關係ヲ有スルモノナリト思考ス。

稿ヲ終ルニ臨ミ御校閲ノ勞ヲ賜リタル恩師上坂名譽教授並ニ御助言ヲ賜リタル佐藤講師ニ對シ滿腔ノ謝意ヲ表ス。

文 獻

- 1) *Blum, F.*, Deutsche Arch. f. klin. Med. 1901, 71, 146.
- 2) *Zuelzer, G.*, Berl. Klin. Woch. 1901, 38, S. 1209.
- 3) *Metzger, L.*, Münch. Med. Woch. 1902, 49, S. 478.
- 4) *Wolownick-Cahrkow*, Virch. Arch. Bd. 180, S. 225, 1905.
- 5) *Bang*, Der Blutzucker. 1913.
- 6) *Dressel u. Pfeifer*, Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 16, 1914.
- 7) *T. Ohara*, Tohoku Journal of exp. Med. Bd. 6, H. 1/2, 1925.
- 8) 松岡文七, 日新醫學, 17 年 5 號, (昭. 3).
- 9) 石森國臣, Bioch. Zeitschr. 48, 1913.
- 10) 木下友敬, 日本內科學會雜誌, 14 卷, 8 號, (大. 15).
- 11) 野間新, 岡醫雜, 442 號, (大. 15).
- 12) 落合太郎, 滿洲醫雜, 5 卷, 6 號, (大. 15).
- 13) 荒井義, 東京醫事新誌, 2549 號, (昭. 2).
- 14) 猿渡二郎, 大日本耳鼻咽喉科會々報, 35 卷, 6 號, (昭. 4).
- 15) 須賀井正謙, 北海道醫雜, 8 年, 3 號, (昭. 5).
- 16) 伊藤幸憲, 岡醫雜, 大正 14 年 2 月號.
- 17) 伊藤幸三, 東北醫雜, 6 卷, 1 號, (大. 11).
- 18) *Rolly*, Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. 78, 1903, S. 380.
- 19) *Külz*, Zit. nach Rolly.
- 20) 松井慶事, 日本內科學會雜誌, 14 卷, 9 號, (大. 15).
- 21) *Herter u. Wakemann*, Virch. Arch. Bd. 169, S. 479, 1902.
- 22) *Drummond u. Noël Paton*, J. of Physiolog. Vol. 31, P. 92, 1904.
- 23) *Pollak, L.*, Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd. 61, S. 149, 1909.
- 24) *Garnier u. Schulmann*, Zit. in 醫學中央雜誌, 21 卷, 5 號, (大. 13).
- 25) 久島環, 日新醫學, 15 年, 1 號, (大. 14).
- 26) *Brösamlen*, Deutsche Arch. f. klin. Med. Bd. 137, S. 299, 1921.
- 27) *Bertram*, Zeitschr. f. d. ges. exp. Med. Bd. 43, S. 407, 1924.
- 28) 前田順平, 北海道醫雜, 7 卷, (昭. 4).
- 29) 白坂正吉, 岡醫雜, 42 年, 1 號, (昭. 5).
- 30) 小林平吉, 岡醫雜, 42 年, 9 號, (昭. 5).
- 31) *Hildebrandt*, Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd. 88, S. 80, 1920.
- 32) *Krehl*, Path. Physiol. 10, Auflage. 1925.
- 33) 松井, 井上, 長崎醫雜, 8 卷, 6 號, (昭. 5).
- 34) *Eiger, M.*, Zeitschr. f. Biol. 66, P. 229, 1914.
- 35) *Neubauer, E.*, Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 97, P. 344, 1923.
- 36) *Brugsch u. Holster*, Bioch. Zeitschr. 175, 1926.
- 37) *Misaki, K.*, Jour. of Biochem. 8, 235, 1927.
- 38) 近森茂明, 岡醫雜, 43 年, 8 號, (昭. 6).
- 39) *Pappenheimer, A. M.*, The Anat. Record. Vol. 11, 1917.
- 40) *Statkewitsch, P.*, Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd. 33, S. 415, 1894.
- 41) 鈴木雄平, 東北醫雜, 6 卷, (大. 11).
- 42) 林良林, 京都醫雜, 21 卷, (大. 13).
- 43) 高楠了超, 日本醫學, 14 卷, 1 號, (大. 13).
- 44) 州崎敬三, 醫事新聞, 1201 號, (大. 15).
- 45) 朝川順, 東大紀要, 15, 1921.

挿 圖 説 明

Fig. 1. Adrenalin 0.1 cc を 1 回注射セシ家兎肝細胞ノ Golgi 氏装置	Fig. 6. 絶對飢餓 15 日後ノ家兎肝細胞ノ Golgi 氏装置
Fig. 2. 1 日 1 回宛 Adrenalin 0.1 cc 注射 10 回ニ及ベル家兎肝細胞ノ Golgi 氏装置	Fig. 7. 飢餓家兎ニ Adrenalin 0.1 cc を 1 回注射セシ肝細胞ノ Golgi 氏装置
Fig. 3. Adrenalin 0.5 cc を 1 回注射セシ家兎肝細胞ノ Golgi 氏装置	Fig. 8. 飢餓家兎ニ 1 日 1 回宛 Adrenalin 0.1 cc 注射 10 回ニ及ベル肝細胞ノ Golgi 氏装置
Fig. 4. 1 日 1 回宛 Adrenalin 0.5 cc 注射 10 回ニ及ベル家兎肝細胞ノ Golgi 氏装置	Fig. 9. 飢餓家兎ニ Adrenalin 0.5 cc を 1 回注射セシ肝細胞ノ Golgi 氏装置
Fig. 5. 絶對飢餓 6 日後ノ家兎肝細胞ノ Golgi 氏装置	Fig. 10. 飢餓家兎ニ 1 日 1 回宛 Adrenalin 0.5 cc 注射 10 回ニ及ベル肝細胞ノ Golgi 氏装置