

諸種糖類ノ生體內輸入ガ皮下網狀織内被細胞系ノ墨粒貪喰機能ニ及ボス影響ニ就テ

其13. 糖原溶液注入試験

金澤醫科大學病理學教室(杉山教授指導)

研究科學生 山 浦 初 男

Hatsuo Yamaura

(昭和13年11月30日受附)

内 容 抄 録

10%又ハ20%ナル糖原溶液ヲ家兎靜脈内ニ注入シ、組織球ノ墨粒貪喰機能ニ及ボス影響ニ就テ檢索シ次ノ如キ成績ヲ得タリ。

1. 10%糖原溶液 2cc, 10%糖原溶液 5cc 等ノ注入

ハ組織球ノ貪喰機能ニ殆ド影響ヲ及ボサザリキ。

2. 10%糖原溶液 10cc, 10%糖原溶液 20cc, 20%糖原溶液 10cc 等ノ注入ハ注射ヨリ 10—48 時間後ニ於テ組織球ノ貪喰機能ヲ著明ニ亢進セシメタリ。

目 次

緒 言

第1章 實驗材料及ビ實驗方法

第2章 實驗成績

第3章 總括及ビ考按

結 論

文 獻

緒 言

糖原ガ「エネルギー原トシテ生物ノ生命維持上必要不可缺ナル事ガ發見サレテ以來、各種臟器殊ニ肝臟、筋肉ニ於ケル含有量及ビコレト夫等諸器官ノ機能トノ關係並ニ諸種内分泌腺機能特ニ「アドレナリン」、「インシュリン」等トノ關係ハ多數ノ諸家ニヨリ微ニ入り細ヲ穿ツテ研究セラレタリ。

然レドモ糖原ヲ生體內ニ注入シテ其體內ニ於ケル運命又ハ生體ニ及ボス影響等ヲ檢索セル業

績ハ Magendie, Schiff, Böhm 及ビ Hoffmann 氏等以下十數氏ノ報告ヲ觀ルノミナリ。即チ 1846年 Magendie ガ血液ハ糖原ノミナラズ澱粉ヲモ分解シ得ト報ズルヤ、Schiff (1859) ハ糖原ヲ血管内ニ注入シテ檢セルニ血糖ノ上昇モ糖尿ヲモ招來セザルコトヲ認メ之ニ反對シタリシガ、Tiegel (1872) ハ時ニ糖尿ヲ來シタリト報ゼリ。其後 Tieffenbach ハ多量ノ糖原ヲ注入セシ時ニ於テノミ糖尿ヲ生ズルモノナリト主張セ

リ。1877年 Böhm 及ビ Hoffmann ハ猫ノ血管内ニ 3—10g ノ糖原ヲ注入セシニ尿中ニハ強キ銅イオン還元性物質(恐ラク葡萄糖)ノ存在並ニ Achroodextrin ノ性質ヲ有スル糖質ノ存在ヲ認メタリト記載セリ。Röhmnn ハ糖原ヲ淋巴管内ニ注入セシニ淋巴液糖量ノ上昇セシヲ確メ以テ淋巴液中ニ存在スル diastatisches Ferment ニヨリ糖原ガ分解セラレタルモノナリト斷ゼリ。更ニ Pavy, 安藤氏等ニ依レバ糖原輸入ハ血糖ノ上昇ト糖尿トヲ招來セシメタリト報告シ居レリ。比較ノ最近ニ於テハ Lipmann 及ビ Planelles (1925), U. Lombroso (1928), 吉田 (1928), 中村(1934)氏等ノ業績アリテ、一定量以上ノ糖原ノ血管内注入ハ注射後3時間以内ハ強キ血糖ノ上昇ト糖尿トヲ招來スルモノナルコトヲ確

メ、以テ血管内ニ輸入セラレタル糖原ノ一部ハ葡萄糖ニ分解セラレ、モノナリト論ゼリ。而シテ先人ノ報告ニ於テ血糖ノ上昇ヲ來サマリシハ恐ラク注入セル糖原ノ不純ナリシ爲ナラント云ヘリ。

之等諸家ノ研究ハ重ニ糖原注入ノ血糖ニ及ボス影響又ハ尿ノ變化等ニ就テ檢索セルニ止ル。而シテ彼ノ生物生存上極要ナル諸機能アリト確認セラレ、所ノ網狀織内被細胞系トノ關係ニ至ツテハ中谷, 久藤, 登原, 林氏等ニヨリテ該細胞系機能ノ消長ガ肝糖原生成ニ密接ナル關係ヲ有スル點ニ就テ僅ニ檢索セラレタルニ過ギズ。余ハ聊カ立場ヲ異ニシ糖原ヲ家兔靜脈内ニ注入シテ其網狀織内被細胞系機能ニ及ボス影響ニ就テ探索シタリ。仍ツテ茲ニ報告スベシ。

第1章 實驗材料及ビ實驗方法

1. 實驗動物

健康成熟家兔ヲ一定期間、一定食ニテ飼育シタル後使用セリ。

2. 糖液注射及ビ皮下鬆組結締織採取

糖原(Glykogen)ハ丸善製品ヲ使用セリ。之ヲ水ニ溶解スルトキハ蛋白濁ヲ有スル膠性液トナリタリ。其濃度ハ10%及ビ20%ナル溶液トナセリ。スクナシタルモノヲ蒸氣消毒器内ニテ滅菌消毒シテ實驗ニ供セリ。糖液注入ハ可及的徐々ニ1分間1—5ccノ速度ヲ以テ耳靜脈内ニ注入セリ。其注射回數ハ唯1回ナリ。

皮下組織採取ハ注射後 5, 10, 24, 48, 72, 96, 120, 144 時間等糖液注入ニヨル影響ノ消失スルマデ續行セ

リ。

3. 皮下組織球墨粒貪喰試驗法

第1報ニ詳述セシモ大略ヲ記セバ次ノ如シ。先ヅ動物臍ニ家兔ヲ固定シ、背部ヨリ皮下組織ノ小片ヲ小鉢、有鈎鑷子ヲ以テ手早ク採取シ、Ringer 氏液ヲ盛りタル小シヤールニ入レ、更ニ墨汁ヲ入レタル小シヤールニ移シ、注射器ヲ用ヒテ墨汁ヲ組織内ニ萬遍ナク充分ニ注入シ、2時間37°C 解電器中ニ放置ス。次イデ「ノイトラル赤超生體染色」ヲ施シ、載物硝子上ニ一部ヲ切リトリ油浸装置ノ下ニ鏡檢シ、組織球ノ墨粒貪喰度ヲ算定セリ。

第2章 實驗成績

10%糖原溶液 2 cc 及ビ10%糖原溶液 5 cc 注入ノ成績ハ第1表、第2表並ニ第1圖ニ示ス如シ。組織球ノ貪喰機能ハ大ナル動搖ヲ示スコトナク又其形態ニハ特記スベキ變化ヲ認メザリキ。

10%糖原溶液 10cc ヲ注入セル場合ノ成績ハ第3表、第4表並ニ第1圖ニ示ス如シ。第197號家兔ニ於テ組織球ノ貪喰機能ハ糖液注射5時

間後輕度ナル減退ヲ示シタレド、10—24時間後ニハ却ツテ著明ナル充進ヲ來シ對照ニ比シ夫々12.8%, 18.4% ナル機能増進ヲ示セリ。48時間後ト雖モ未ダ充進状態ヲ續ケタルモ72時間後ハ再ビ機能低下ヲ來セリ。而シテ120時間後ハ恢復シテ對照値ニ近似セリ。第198號家兔ニ於テハ機能充進著明ナラザリシモ貪喰機能變動ノ經過ニ於テハ大體前例ト同様ナリキ。

第 1 表 皮下組織球墨粒貪喰試験成績
第195號家兎 10%糖原溶液 2 cc 1回注射 1900g ♂

注 射 後 時 間	經 過 時 間	觀 察 細 胞 數	貪 喰 度					平 均 貪 喰 度	對 照 平 均 對 貪 率	對 照 平 均 對 貪 率	增 減 率	モ ン チ ー テ (%)
			一	士	+	++	+++					
			0	1	2	3	4					
對 照 (注射前)	100	0	71 ⁽²⁾	26 ⁽¹⁾	3	0	1.32	100.0	0	3		
5	"	0	67 ⁽³⁾	31	2 ⁽¹⁾	0	1.35	102.3	+ 2.3	4		
10	"	0	74 ⁽¹⁾	25 ⁽¹⁾	1	0	1.27	96.2	- 3.8	2		
24	"	0	74	24 ⁽²⁾	2 ⁽¹⁾	0	1.28	97.0	- 3.0	3		
48	"	0	70 ⁽¹⁾	28 ⁽¹⁾	2 ⁽¹⁾	0	1.32	100.0	0	3		
72	"	0	72 ⁽¹⁾	27 ⁽¹⁾	1	0	1.29	97.7	- 2.3	2		

註 括弧内ノ數字ハ「モノチーテン」ノ出現率ヲ示ス

第 2 表 皮下組織球墨粒貪喰試験成績
第196號家兎 10%糖原溶液 5 cc 1回注射 1840g ♂

注 射 後 時 間	經 過 時 間	觀 察 細 胞 數	貪 喰 度					平 均 貪 喰 度	對 照 平 均 對 貪 率	對 照 平 均 對 貪 率	增 減 率	モ ン チ ー テ (%)
			一	士	+	++	+++					
			0	1	2	3	4					
對 照 (注射前)	100	0	80	20	0	0	1.20	100	0	0		
5	"	0	80	18	2 ⁽¹⁾	0	1.22	101.7	+ 1.7	1		
10	"	0	78	22	0	0	1.22	101.7	+ 1.7	0		
24	"	0	81	19	0	0	1.19	99.2	- 0.8	0		
48	"	0	78	22	0	0	1.22	101.7	+ 1.7	0		
72	"	0	83	16	1 ⁽¹⁾	0	1.18	98.3	- 1.7	1		

註 括弧内ノ數字ハ「モノチーテン」ノ出現率ヲ示ス

第 3 表 皮下組織球墨粒貪喰試験成績
第197號家兎 10%糖原溶液10cc 1回注射 2040g ♂

注 射 後 時 間	經 過 時 間	觀 察 細 胞 數	貪 喰 度					平 均 貪 喰 度	對 照 平 均 對 貪 率	對 照 平 均 對 貪 率	增 減 率	モ ン チ ー テ (%)
			一	士	+	++	+++					
			0	1	2	3	4					
對 照 (注射前)	100	0	65	29	6	0	1.41	100	0	0		
5	"	0	65	33 ⁽¹⁾	2	0	1.37	97.2	- 2.8	1		
10	"	0	45	51 ⁽¹⁾	4	0	1.59	112.8	+ 12.8	1		
24	"	0	43	48	8 ⁽¹⁾	1	1.67	118.4	+ 18.4	1		
48	"	0	51	45	3	1	1.54	109.2	+ 9.2	0		
72	"	0	78	20 ⁽¹⁾	2 ⁽²⁾	0	1.24	87.9	- 12.1	3		
120	"	0	62	36 ⁽²⁾	2 ⁽¹⁾	0	1.40	99.3	- 0.7	3		

註 括弧内ノ數字ハ「モノチーテン」ノ出現率ヲ示ス

第 4 表 皮下組織球墨粒貪喰試験成績
第198號家兎 10%糖原溶液10cc 1回注射 1920g ♂

注 射 後 時 間	經 過 時 間	觀 察 細 胞 數	貪 喰 度					平 均 貪 喰 度	對 照 平 均 對 貪 喰 率	對 照 平 均 對 貪 喰 率	增 減 率	モ ノ チ ー テ ン (%)
			—	±	+	++	+++					
			0	1	2	3	4					
對 照 (注射前)		100	0	66 ₍₁₎	28 ₍₁₎	6 ₍₁₎	0	1.40	100	0	3	
5	"	"	0	73	23	4	0	1.31	93.6	- 6.4	0	
10	"	"	0	57 ₍₁₎	42	1	0	1.44	102.9	+ 2.9	1	
24	"	"	0	62	35	3	0	1.41	100.7	+ 0.7	0	
48	"	"	0	58	32	9 ₍₂₎	1	1.53	109.3	+ 9.3	2	
72	"	"	0	67	29 ₍₁₎	3 ₍₁₎	1	1.38	98.6	- 1.4	2	
120	"	"	0	60	35	5 ₍₂₎	0	1.45	103.6	+ 3.6	2	

註 括弧内ノ數字ハ「モノチーテン」ノ出現率ヲ示ス

10%糖原溶液 20cc ヲ注入セル 場合ハ 第5表 並ニ第1圖ニ示ス如ク、組織球ノ貪喰機能ハ初期ノ機能低下ニ續キ10—48時間後ニ於テ10%前

後ノ著明ナル機能亢進ヲ示セリ。而シテ72時間後ニハ再ビ機能低下ヲ來シタリシガ爾後恢復ニ向ヒ 120 時間後略正常ニ復セリ。

第 5 表 皮下組織球墨粒貪喰試験成績
第199號家兎 10%糖原溶液20cc 1回注射 2170g ♂

注 射 後 時 間	經 過 時 間	觀 察 細 胞 數	貪 喰 度					平 均 貪 喰 度	對 照 平 均 對 貪 喰 率	對 照 平 均 對 貪 喰 率	增 減 率	モ ノ チ ー テ ン (%)
			—	±	+	++	+++					
			0	1	2	3	4					
對 照 (注射前)		100	0	73 ₍₁₎	25 ₍₁₎	2	0	1.29	100	0	2	
5	"	"	0	83 ₍₁₎	15	2 ₍₁₎	0	1.19	92.2	- 7.8	2	
10	"	"	0	65 ₍₁₎	32	3	0	1.38	107.0	+ 7.0	1	
24	"	"	0	60 ₍₁₎	38	2 ₍₁₎	0	1.42	110.1	+ 10.1	2	
48	"	"	0	61	34 ₍₁₎	4 ₍₁₎	1	1.45	112.4	+ 12.4	2	
72	"	"	0	90	10	0	0	1.10	85.3	- 14.7	0	
120	"	"	0	73	26	1	0	1.28	99.2	- 0.8	0	

註 括弧内ノ數字ハ「モノチーテン」ノ出現率ヲ示ス

20%糖原溶液 10cc ヲ注入セル 場合ハ 第6表 並ニ第1圖ニ示ス 如ク、其10%溶液 20cc ヲ注入セル場合ト大體同様ナル經過ヲ示セリ。

20%糖原溶液 20cc ヲ注入セル 場合ハ 實驗家

兎 (2050g ♂) ハ注射直後ニハ變化ナカリシモ、10—15分後突然痙攣ヲ起シ遂ニ死亡セリ。コハ果シテ 糖原其者ノ作用ナルヤ 否ヤハ 不明ナリキ

第 6 表 皮下組織球墨粒貪喰試験成績
第200號家兎 20%糖原溶液10cc 1回注射 2000g ♂

注 射 後 時 間	観 察 細 胞 數	貪 喰 度					平 均 貪 喰 度	對 照 平 均 對 貪 率	對 照 平 均 對 貪 率 増 減	モ ン テ ン (%)
		—	±	+	++	+++				
		0	1	2	3	4				
對 照 (注射前)	100	0	76 ⁽¹⁾	23 ⁽¹⁾	1 ⁽¹⁾	0	1.25	100	0	3
5	"	0	80	20	0	0	1.20	96.0	- 4.0	0
10	"	0	67 ⁽¹⁾	32 ⁽¹⁾	1	0	1.34	107.2	+ 7.2	2
24	"	0	63	34 ⁽¹⁾	3 ⁽¹⁾	0	1.40	112.0	+ 12.0	2
48	"	0	67 ⁽¹⁾	30 ⁽²⁾	2 ⁽¹⁾	1	1.37	109.6	+ 9.6	4
72	"	0	85 ⁽¹⁾	15	0	0	1.15	92.0	- 8.0	1
120	"	0	74	26	0	0	1.26	100.8	+ 0.8	0
144	"	0	74	25 ⁽¹⁾	1 ⁽¹⁾	0	1.27	101.6	+ 1.6	2

註 括弧内ノ數字ハ「モノチーテン」ノ出現率ヲ示ス

第3章 總 括 及 ビ 考 按

家兎耳靜脈内ニ10%、20%ナル糖原溶液ヲ諸種ノ量ニ1回注入シ、其皮下組織球ノ貪喰機能ニ及ボス影響ニ就テ檢索セル成績ヲ總括スルニ次ノ如シ。(第7表並ニ第1圖參照)

10% 2 cc (絶對量 0.2g)、10% 5 cc (絶對量 0.5g) 等ノ注入ハ組織球ノ貪喰機能ニ又其形態ニ殆ド影響ヲ及ボサリキ。

10%、10cc (絶對量 1.0g)、10%、20cc (絶對量 2.0g)、20%、10cc (絶對量 2.0g) 等ヲ注入セル場合ハ糖液注射5時間後ハイヅレモ機能低下ヲ來シタレド10—48時間後ニ於テハ却ツテ10%内外ノ機能充進ヲ示セリ。而シテ72時間後ニ於テハ再び機能低下ヲ來シタリシガ爾後恢復ニ向ヒ120時間後略正常ニ復セリ。

組織球ノ形態ニ就テ觀察スルニ著シキ變化ヲ認め得ザリシモ、一般ニ貪喰機能ノ増進又ハ低下ト一致シテ「ノイトラル 赤染色顆粒」ノ出現モ亦良好トナリ或ハ不良トナルヲ認メタリ。

20%糖原溶液 20cc (絶對量 4.0g) ヲ注入セル場合ハ注射ヨリ10—15分後實驗家兎ハ痙攣ヲ起シ遂ニ死亡セリ。コハ果シテ糖原其者ノ作用ナルヤ否ヤハ不明ナリ。Teissier 及ビ Zaky ハ家兎ニ當リ 1—1.5g ノ糖原ヲ注入セシニ動物ノ死

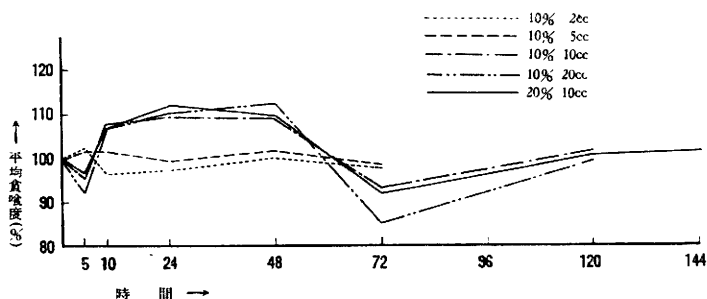
亡セルヲ報告シ居レリ。又安藤氏モ10%糖原生理的食鹽水溶液ノ50cc (絶對量 5.0g) ヲ注入セル時ニ於テ家兎ノ死セルヲ記載シ居ルモ其原因ニ對シテハ何等ノ説明モ加ヘ居ラズ。

組織球貪喰機能ト糖原トノ關係ニ就テ行ヘル研究ハ余ノ寡聞ナル内井、田村兩氏ノ業績ヲ知ルノミナリ。即チ内井氏ハ糖原ヲ白鼠ノ皮下ニ注射シ其局所ニ於ケル組織球ノ貪喰機能ヲ檢セシニ、糖原注入ハ無處置ノモノニ比シテ著明ニ貪喰機能ヲ充進セシムト報ゼリ。之ニ反シ田村氏ハ試験管内實驗ニ於テ糖原ヲ如何ナル量ニ添加スルモ組織球ノ貪喰機能ヲ旺盛ナラシムルコトナク却ツテ機能ノ減弱ヲ來セリト云ヘリ。而シテ余ノ靜脈内注入實驗ノ場合ハ前述セル如ク其1—2g (當リ約0.5—1.0g) 注入ニ於テ組織球ノ貪喰機能ハ著明ナル充進ヲ來スヲ認メタリ。惟フニLipmann, Lombroso 其他ノ諸家ノ云ヘルガ如ク、血管内ニ輸入セラレタル糖原ノ一部ガ分解セラレテ葡萄糖ヲ生ズルモノトスレバ、組織球ノ貪喰機能ノ充進スルハ理解シ得ル所ナリ。

第 7 表 糖原溶液 1 回注入試験

糖原濃度(%) 溶液	注射液量(cc)	糖原絶対量(g)	對照 = 對スル平均食喰度百分率ノ増減							
			5 時間後	10時間後	24時間後	48時間後	72時間後	96時間後	120時間後	144時間後
10	2	0.2	+ 2.3	- 3.8	- 3.0	0	- 2.3			
10	5	0.5	+ 1.7	+ 1.7	- 0.8	+ 1.7	- 1.7			
10	10	1.0	- 2.8	+ 12.8	+ 18.4	+ 9.2	- 12.1	•	- 0.7	
"	"	"	- 6.4	+ 2.9	+ 0.7	+ 9.3	- 1.4	•	+ 3.6	
10%10cc概略平均			- 4.6	+ 7.9	+ 9.6	+ 9.3	- 6.8	•	+ 1.5	
10	20	2.0	- 7.8	+ 7.0	+ 10.1	+ 12.4	- 14.7	•	- 0.8	
20	10	2.0	- 4.0	+ 7.2	+ 12.0	+ 9.6	- 8.0	•	+ 0.8	+ 1.6

第 1 圖



結 論

1. 10%糖原溶液 2 cc(絶対量 0.2g)及ビ10%糖原溶液 5 cc(絶対量 0.5g)等ノ靜脈内注入ハ組織球ノ食喰機能ニ又其形態ニ殆ド影響ヲ及ボサマリキ。

2. 10%糖原溶液 10cc(絶対量 1.0g), 10%糖原溶液 20cc(絶対量 2.0g), 20%糖原溶液 10cc(絶対量 2.0g)等ヲ注入セル場合ハ注射ヨリ 5 時間後ニ於テイヅレモ食喰機能ノ低下ヲ來シタレ

ド, 10乃至48時間後ニ於テハ却ツテ10%内外ノ亢進ヲ示セリ. 而シテ72時間後ニ於テハ再び機能低下ヲ來シタリシガ爾後恢復ニ向ヘリ。

3. 20%糖原溶液 20cc(絶対量 4.0g)ヲ注入セル場合, 實驗家兎ハ注射ヨリ10—15分後痙攣ヲ起シテ遂ニ死亡シ實驗不能ナリキ。

4. 糖原溶液注入ニヨル組織球ノ形態ニ及ボス影響ニハ著明ナルモノアラザリキ。

文 獻

1) 安藤 壹一, 糖原質ノ血球溶解作用ニ就キテ, 岡山醫學會雜誌, 329號, 482頁, 大正 6 年。

2) Böh m, R. u. Hoffmann, F. A., Über das Verhalten des Glykogens nach Injektion desselben

- in den Blutkreislauf. Arch. f. exp. Pathol. u. Pharmakol. **7**, 489, 1877. 3) **林俊雄**, 肝臟ノ糖原質, 脂肪及ビ窒素量ノ消長ト其機能トノ關係ニ就テノ實驗的研究. 實驗消化器病學, **6**卷, 945, 昭和6年. 4) **久藤實**, 網狀織内被細胞系ト肝糖原トノ關係. 臺灣醫學會雜誌, 297號, 34頁, 昭和4年. 5) **Lipmann, F. u. Planelles, J.**, Einfluss von intravenöser Glykogen- und Stärkeinspritzung auf den Blutzucker beim Kaninchen. Bioch. Ztschr. **163**, 406, 1925. 6) **Lombroso, U.**, Über das Schicksal des in den Blutkreislauf injizierten Glykogens bei normal und pankreaslosen Hunden. Chem. Zbl. Jg. **99**, S. II, 1788(1928). 7) **Magendie**, Zit. nach Lipmann u. Planelles 8) **中村誠**, 諸種糖質ノGlucoseäquivalente並ニ其非徑口の投與ノ血糖及ビ所謂結合血糖ニ及ボス影響, 附所謂結合血糖算出法. 長崎醫學會雜誌, **12**卷, 1392頁, 昭和9年. 9) **中谷吉太郎**, 糖原質形成ニ對スル網狀織内被細胞ノ生物學的意義ニ就テ. 兒科雜誌, 321號, 昭和2年. 10) **Pavy, F.W.**, An enquiry into the effects on the blood and urine of the intravenous and subcutaneous injection of various carbohydrates standing in relation to animal life. J. of physiol. **24**, 479, 1899. 11) **Röhmman, F.**, Zur Kenntnis des diastatischen Ferments der Lymphe. Pflügers Arch. **52**, 157, 1892. 12) **Schiff**, Zit. nach Röhmman. 13) **田村正一**, 諸種ノ化學的物質ガ組織球ノ貪喰機能ニ及ボス影響ニ就テ(其2). 十全會雜誌, 38卷, 874頁, 昭和8年. 14) **Teissier u. Zaky**, cited by Mendel and Mitchell Am. j. of physiol. **14**, 238, 1905. 15) **Tieffenbach**, Zit. nach Röhmman. 16) **Tiegel, E.**, Über eine Fermentwirkung des Blutes. Pflügers Arch. **6**, 249, 1872. 17) **登原虎之助**, 肝臟ニ於ケル糖原質代謝. 東京醫事新誌, **55**年, 2710號, 249頁, 昭和6年. 18) **白井計一**, 皮下組織球ノ貪喰作用ニ關スル實驗的研究. 日本微生物學雜誌, **20**卷, 上, 大正15年. 19) **山浦初男**, 諸種糖類ノ生體內輸入ガ皮下網狀織内被細胞系ノ墨粒貪喰機能ニ及ボス影響ニ就テ. 其1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12, 十全會雜誌. **42**卷, 3244, 3583, 昭和12年. **43**卷, 1967, 2203, 2214, 2564, 2889, 3211, 昭和13年. **44**卷, 435, 644, 659, 961, 昭和14年. 20) **吉田久範**, 消化管粘膜ニ於ケル糖原質發現ニ關スル實驗的研究. 其3, 日本微生物學病理學雜誌, **22**卷, 2385頁, 昭和3年.