

# 大腸殊ニ横行結腸神經支配障碍ノ

## 吸収ニ及ボス影響ニ就テ

金澤醫科大學石川外科教室(主任石川教授)

専攻生 關 川 潤 治

(昭和11年7月4日受附 特別掲載)

### 目 次

第1章 緒 言	第4章 概 括
第2章 實驗方法	第5章 結 論
第3章 實 驗 例	文 獻

(本研究ノ要旨ハ既ニ昭和9年4月第35回日本外科學會總會ニ於テ發表セリ).

### 第1章 緒 言

大腸ノ神經支配障碍, 特ニ副交感神經支配障碍ガ種々ナル疾病, 例之慢性痙攣性及弛緩性便秘, 結腸巨大症, 結腸下垂症等ヲ惹起スルモノナルコトハ既ニ石川教授ニヨリテ明ラカナル所ナリ, 而シテ上記ノ如キ疾病ニハ殆ド常ニ種々ナル神經症狀ヲ伴フモノニシテ, 這ハ恐ラク大腸内ニ產生セル有毒物質ノ吸収異常ニヨルモノナラントハ想像ニ難カラザルナリ, サテ斯ル大腸ノ神經支配障碍ノ際ニ於ケル吸収問題ニ關シテハ未ダ尙全ク明瞭ナラザルモノアリ, 據ツテ余ハ此ノ臨床上ノ觀察ヲ闡明セントシテ本研究ニ從事セリ.

### 第2章 實 驗 方 法

實驗動物トシテ, 體重約7—15kgノ健康ナル犬ヲ選ビテ使用セリ.

實驗方法トシテ, 先ツ準備ノ操作タル横行結腸以下ノ大腸ノ曠置手術ヲ行ヘリ, 即チ, 犬ヲ前日ヨリ絶食セシメ, 且ツ, 下痢ヲ與ヘテ腸管内ヲ成ル可ク空虚ナラシメ, 尙術前ニハ微溫石鹼液ヲ以テ反覆洗腸シ, 大腸内ノ糞便ヲ悉ク排除シ, 次デ, 加溫生理的食鹽水ヲ以テネラトン氏「カテーテル」ヲ用ヒ大腸内ヲ充分ニ洗滌セリ.

次デ犬ヲ仰臥位ニ固定シ「エーテル」麻醉ノ下ニ右側直腹筋外切開ニヨリ開腹シ, 上行結腸ト横行結腸トノ境界部ニ於テ血管, 神經ノ損傷ヲ避ケテ大腸ヲ切離シ, 斷端ハ夫々閉鎖埋没シ横行結腸以下ノ大腸ヲ曠置セリ. 一方上行結腸斷端ハ腹壁創ニ縫合シ腸瘻ヲ作り, 翌日周圍トノ癒着充分ナルヲ見計ラヒ之ヲ開キ内容ノ排泄ヲ許シタリ.

以上ノ如キ準備操作ヲ行ヒ後5日乃至7日以上ヲ經テ犬ガ術前ノ健康ニ復シタル頃ヲ見計ラヒ, 横行結腸以下ノ大腸ニ就キ正規狀態ニ於ケル吸収實驗ヲ行ヘリ, 即チ, 犬ヲ固定シ肛門ヨリネラトン氏「カテー

テル」ヲ挿入シ攝氏約38度ニ加温セル生理的食鹽水ノ一定量ヲ以テ大腸粘膜面ヲ濕潤シ餘分ノ食鹽水ハ之ヲ體外ニ流出セシメ、尙必要ニヨリ注射器ヲ連結シ液ノ残留セザル迄之ヲ吸引セリ、之レ驢置セル横行結腸以下ノ大腸粘膜面ハ水分ノ輸送ナキタメ乾燥シ居ルベク然ル時ハ眞ノ吸收以外ニ粘膜ニ浸ミ込ム水分モ少ナカラザルヲ以テ豫メ粘膜ヲ充分ニ濕シテ吸收實驗成績ヲシテ成ル可ク精確ナラシメントメナリ。斯クシテ準備全クナレバ、ネラトン氏「カテーテル」ヲ介シテ攝氏約38度ニ加温セル5%葡萄糖液100cc、或ハ蒸留水100ccヲ徐々ニ注腸シタル後肛門ハ煙草袋様縫合ヲ以テ閉鎖シ試験液ノ流出ヲ防止シ、ソレヨリ一定時間放置シ、然後肛門ノ縫合ヲ緩メ再ビ「カテーテル」ヲ挿入シ、大腸内ニ残留セル液ヲ充分ニ流出セシメ、尙必要ニ應ジ注射器ヲ連結シ吸引シ、液ノ残留セザル様ニ努力セリ、而シテ集メ得タル液ヲ定量シ之ヨリ吸收量ヲ決定シ、試験液ガ5%葡萄糖液ノ場合ハ更ニ加温生理的食鹽水ヲ以テ大腸内ヲ反覆洗滌シ腸粘膜皺襞間ニ附着スルナラン所ノ多少ノ糖分ヲモ之ヲ體外ニ流出セシメ、斯クテ先ニ集メ得タル液ト混ジテソノ全量ヲ1000ccナラシメ、之ヲ「コルベン」ニ移シ烈シク振盪シ液全體ヲ充分ニ混合シ、ソノ一部ヲ以テPavy 隈川須藤氏法ヲ用ヒ、葡萄糖ヲ定量シ、之ヨリ吸收セル葡萄糖量ヲ算出セリ。尙同一動物ニ同様ナル實驗ヲ繰リ返シ行フ場合ニハ前ノ實驗後大腸内ヲ更ニ加温生理的食鹽水ヲ以テ充分ニ洗滌シ、且ツ洗滌液ヲ充分ニ排出セシメ殆ンド残留セザラシム。

以上ノ如クシテ正規状態ニ於ケル吸收實驗ヲ行ヒ、次テ外來ノ自律神經、即チ、迷走神經及ビ大小内臟神經ヲ夫々片側又ハ兩側ヲ種々ナル部位ニ於テ切斷シ、5-7日ヲ經テ、犬ガ神經切斷前ノ健康ニ復シ、神經ノ變性ガ充分ニ起レル時期ニ於テ、前同様ノ吸收實驗ヲ行ヒ神經切斷前ト比較檢討セリ。

### 第3章 實 驗 例

#### 5%葡萄糖液吸收實驗

#### 第 1 例

(♂ 11kg 犬第8號 準備手術 6/III 1934)

實驗月日	注入液量 (cc)	残留液量 (cc)	残留葡萄糖量 (g)	吸收液量 (cc)	吸收葡萄糖量 (g)	注入時間 (時)
12/III	100	91	4.55	9	0.45	1
"	"	88	4.35	12	0.65	2
"	"	82	4.17	18	0.83	3
"	"	79	3.85	21	1.15	4
14, III	横隔膜下ニ於テ兩側迷走神經切斷					
20/III	"	90	4.55	10	0.45	1
"	"	85	4.17	15	0.83	2
"	"	80	4.00	20	1.00	3
"	"	75	3.70	25	1.30	4

## 第 2 例

(♂ 14.5kg 犬第13號 準備手術 19/III 1934)

實驗月日	注入液量 (cc)	残留液量 (cc)	残留葡糖 量 (g)	吸收液量 (cc)	吸收葡糖 量 (g)	注入時間 (時)
22/III	100	88	4.35	12	0.65	1
"	"	85	4.15	15	0.85	2
"	"	80	4.00	20	1.00	3
24/III	胸腔内 = 於テ兩側迷走神經切斷					
30/III	"	88	4.35	12	0.65	1
"	"	82	4.00	18	1.00	2
"	"	79	3.85	21	1.15	3

## 第 3 例

(♀ 12kg 犬第3號 準備手術 15/ I 1934)

實驗月日	注入液量 (cc)	残留液量 (cc)	残留葡糖 量 (g)	吸收液量 (cc)	吸收葡糖 量 (g)	注入時間 (時)
24/ I	100	90	4.55	10	0.45	1
"	"	80	4.17	20	0.83	2
"	"	77	4.00	23	1.00	3
"	"	75	3.70	25	1.30	4
25/ I	横隔膜下 = 於テ右迷走神經切斷					
31/ I	"	85	4.35	15	0.65	1
"	"	82	4.17	18	0.83	2
"	"	76	3.70	24	1.30	3
"	"	72	3.33	28	1.67	4

## 第 4 例

(♂ 12.5kg 犬第11號 準備手術 14/III 1934)

實驗月日	注入液量 (cc)	残留液量 (cc)	残留葡糖 量 (g)	吸收液量 (cc)	吸收葡糖 量 (g)	注入時間 (時)
18/III	100	88	4.55	12	0.45	1
"	"	85	4.35	15	0.65	2
"	"	80	3.85	20	1.15	3
"	"	72	3.33	28	1.67	4
20/III	頸部 = 於テ右迷走神經切斷					
25/III	"	80	4.35	20	0.65	1
"	"	78	4.17	22	0.83	2
"	"	77	3.85	23	1.15	3
"	"	68	3.13	32	1.87	4

第 5 例  
(♀ 13.4kg 犬第 4 號 準備手術 30/I 1934)

實驗月日	注入液量 (cc)	残留液量 (cc)	残留葡萄糖 量 (g)	吸收液量 (cc)	吸收葡萄糖 量 (g)	注入時間 (時)
5/II	100	99	4.35	9	0.65	1
"	"	84	4.17	16	0.83	2
"	"	82	4.00	18	1.00	3
"	"	79	3.70	21	1.30	4
7/II	横隔膜下ニ於テ左迷走神經切斷					
12/II	"	94	4.35	6	0.65	1
"	"	81	4.00	19	1.00	2
"	"	78	3.85	22	1.15	3
"	"	82	3.70	18	1.30	4

第 6 例  
(♀ 15kg 犬第 1 號 準備手術 28/XII 1933)

實驗月日	注入液量 (cc)	残留液量 (cc)	残留葡萄糖 量 (g)	吸收液量 (cc)	吸收葡萄糖 量 (g)	注入時間 (時)
4/I	100	88	4.17	12	0.83	1
"	"	86	4.00	14	1.00	2
"	"	77	3.70	23	1.30	3
"	"	75	3.55	25	1.43	4
8/I	頸部ニ於テ左迷走神經切斷					
14/I	"	88	4.00	12	1.00	1
"	"	79	3.85	21	1.15	2
"	"	77	3.70	23	1.30	3
"	"	73	3.45	27	1.55	4

第 7 例  
(♀ 12.7kg 犬第 5 號 準備手術 5/II 1934)

實驗月日	注入液量 (cc)	残留液量 (cc)	残留葡萄糖 量 (g)	吸收液量 (cc)	吸收葡萄糖 量 (g)	注入時間 (時)
13/II	100	86	4.35	14	0.65	1
"	"	87	4.17	13	0.83	2
"	"	77	3.85	23	1.15	3
"	"	78	3.70	22	1.30	4
15/II	背部ヨリ兩側大小内臟神經切斷					
19/II	"	86	4.35	14	0.65	1
"	"	86	4.24	14	0.76	2
"	"	80	4.00	20	1.00	3
"	"	73	3.70	27	1.30	4

## 第 8 例

(♂ 12kg 犬第6號 準備手術 17/II 1934)

實驗月日	注入液量 (cc)	残留液量 (cc)	残留葡糖 量 (g)	吸收液量 (cc)	吸收葡糖 量 (g)	注入時間 (時)
26/II	100	90	4.35	10	0.65	1
"	"	85	4.24	15	0.76	2
"	"	81	4.00	19	1.00	3
"	"	75	3.70	25	1.30	4
2/III	背部ヨリ兩側大小内臟神經切斷					
7/III	"	92	4.55	8	0.45	1
"	"	88	4.35	12	0.65	2
"	"	86	4.17	14	0.83	3
"	"	85	4.00	15	1.00	4

## 第 9 例

(♂ 14.3kg 犬第7號 準備手術 20/II 1934)

實驗月日	注入液量 (cc)	残留液量 (cc)	残留葡糖 量 (g)	吸收液量 (cc)	吸收葡糖 量 (g)	注入時間 (時)
1/III	100	92	4.35	8	0.65	1
"	"	87	4.17	13	0.83	2
"	"	85	4.00	15	1.00	3
3/III	背部ヨリ兩側大小内臟神經切斷					
8/III	"	91	4.35	9	0.65	1
"	"	88	4.24	12	0.76	2
"	"	85	4.17	15	0.83	3

## 第 1 0 例

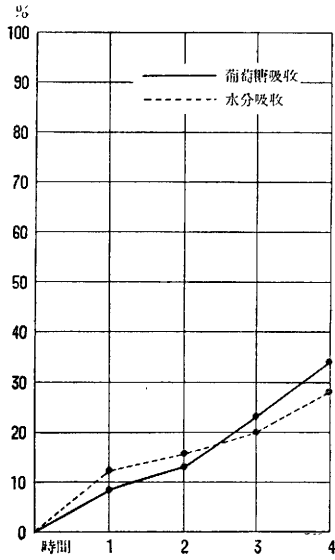
(♂ 13.6kg 犬第10號 準備手術 9/III 1934)

實驗月日	注入液量 (cc)	残留液量 (cc)	残留葡糖 量 (g)	吸收液量 (cc)	吸收葡糖 量 (g)	注入時間 (時)
16/III	100	87	4.17	13	0.83	1
"	"	85	4.00	15	1.00	2
"	"	80	3.85	20	1.15	3
"	"	75	3.45	25	1.55	4
17/III	横隔膜下ニ於テ兩側迷走神經切斷 20/III 死亡					

正規状態ニ於ケル5%

葡萄糖液ノ吸収

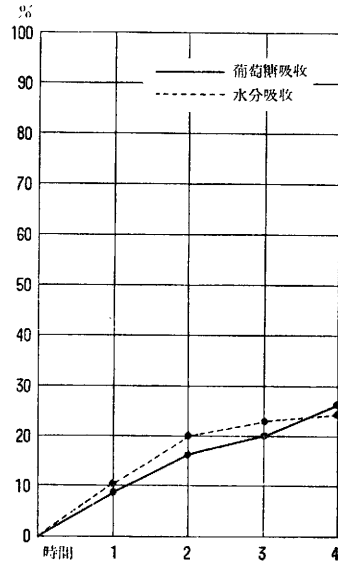
(犬第11號)



正規状態ニ於ケル5%

葡萄糖液ノ吸収

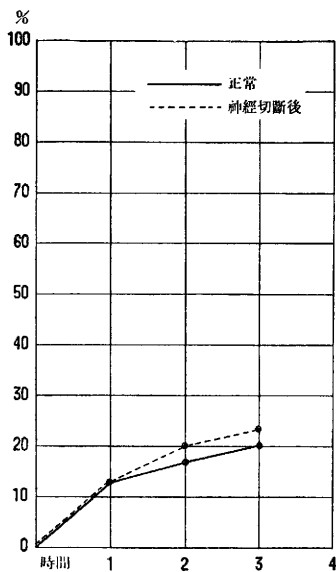
(犬第3號)



兩側迷走神經切斷後ニ於

ケル葡萄糖ノ吸収

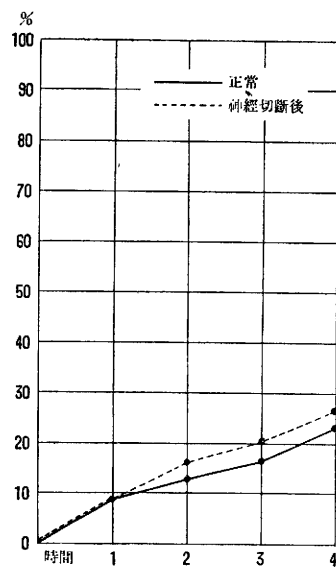
(犬第13號)



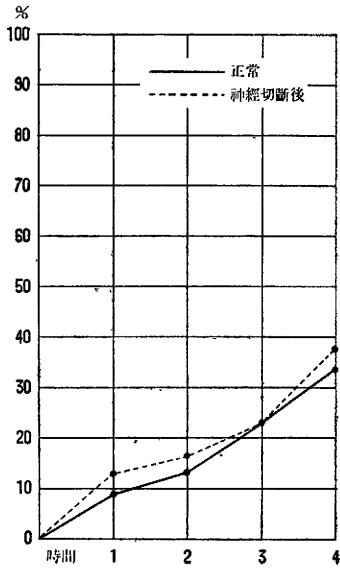
兩側迷走神經切斷後ニ於

ケル葡萄糖ノ吸収

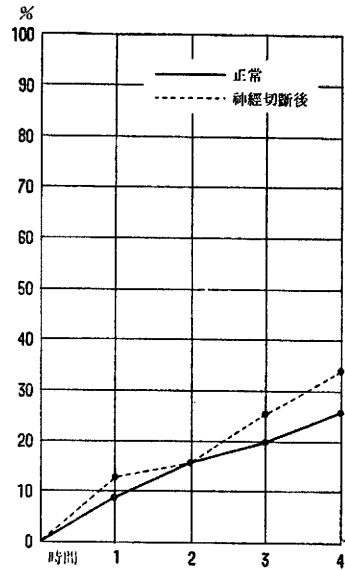
(犬第8號)



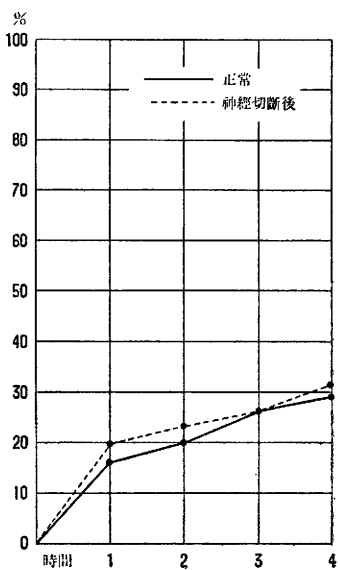
右迷走神經切斷後 = 於  
ケル葡萄糖ノ吸收  
(犬第11號)



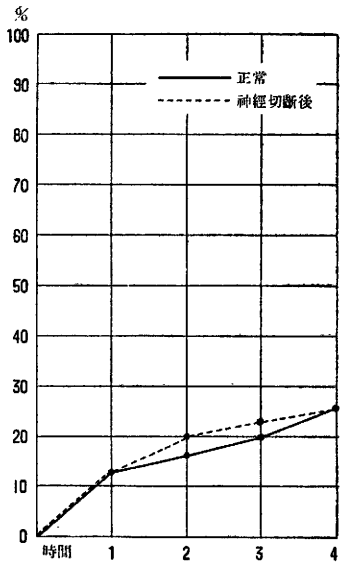
右迷走神經切斷後 = 於  
ケル葡萄糖ノ吸收  
(犬第3號)



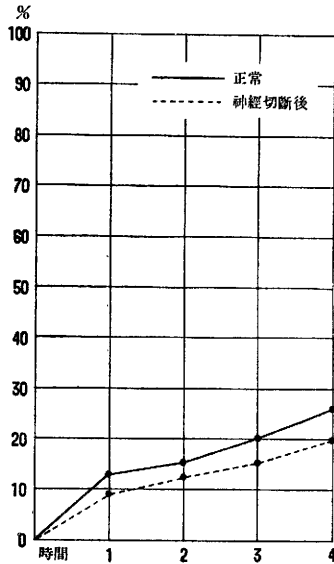
左迷走神經切斷後 = 於  
ケル葡萄糖ノ吸收  
(犬第1號)



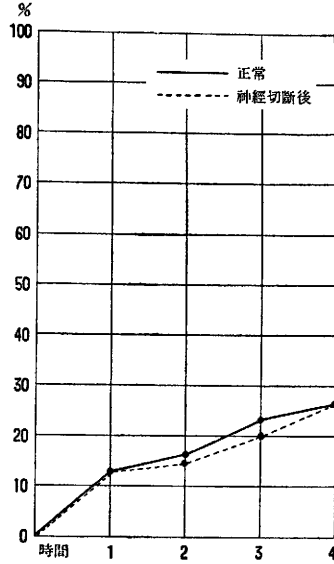
左迷走神經切斷後 = 於  
ケル葡萄糖ノ吸收  
(犬第4號)



兩側大小内臓神經切斷後ニ  
於ケル葡萄糖ノ吸收  
(犬第6號)



兩側大小内臓神經切斷後ニ  
於ケル葡萄糖ノ吸收  
(犬第5號)



敘上ノ5%葡萄糖液ノ吸收實驗ニ就キ、先ヅ正規状態ニ於ケル吸收状態ヲ見ルニ、横行結腸以下ノ大腸ニ於テモ、葡萄糖及ビ水分ノ吸收ハ可ナリ良ク行ハル、モノナリ。

葡萄糖ノ吸收ハ吸收時間ノ延長スルニ從ヒ每常増加スルモ、ソノ増加ハ時間ニ對シ直線的ノ比例ヲ示サズ、即チ、長時間ニ於ケル吸收ハ短時間ニ於ケルモノニ比シソノ絶對値ハ常ニ大ナレドモ時間ノ延長ニ正比例シテ増加スルモノニアラザルナリ、故ニ腸管内ニ於ケル葡萄糖ノ吸收ハ注入初期ニ最モ盛シニ行ハル、モノト見做スコトヲ得ベシ。

又溶質タル葡萄糖ト溶媒タル水分ハ略比例シテ吸收サル、カノ如キモ精細ニ檢スルニ、葡萄糖ノ吸收ハ注入時間ノ延長スルニ從ヒ、每常増加スルモ水分ノ吸收ハ葡萄糖ノ吸收ニ於ケルガ如ク規則正シカラズ、時ニ長時間ノ吸收ガ短時間ニ於ケルモノヨリモ小ナルガ如キ場合少ナカラズ、斯ノ如ク溶質タル葡萄糖ト溶媒タル水分ノ吸收ガ平行セザルヲ以テ見レバ水分ト葡萄糖ハ腸粘膜ヨリ吸收サル、ニ當リソノ通路ヲ異ニスルモノナルカ。

次ヅ迷走神經ヲ頸部、胸腔内、横隔膜下ニ夫々片側又ハ兩側ヲ切斷シ一定時日ヲ經テ吸收實驗ヲ行ヒタルニ、何レモ神經切斷前ニ比シ吸收ハ促進セラレタリ、而シテ右迷走神經ヲ切斷セル場合ハ左迷走神經ヲ切斷セル場合ニ比シ吸收ハ稍著明ニ促進セラレタリ。

大小内臓神經ヲ背部ヨリ切斷セル場合ハ何レモ神經切斷前ニ比シ吸收ハ抑制セラレタリ。



## 蒸餾水吸收實驗

## 第 1 例

(♂ 11kg 犬第8號 準備手術 6/III 1934)

實驗月日	注入液量 (cc)	残留液量 (cc)	吸收液量 (cc)	注入時間 (時)
13/III	100	63	37	1
"	"	35	65	2
"	"	25	75	3
14/III	横隔膜下ニ於テ兩側迷走神經切斷			
19/III	"	58	42	1
"	"	31	69	2
"	"	15	85	3

## 第 4 例

(♂ 12.5kg 犬第11號 準備手術 14/III 1934)

實驗月日	注入液量 (cc)	残留液量 (cc)	吸收液量 (cc)	注入時間 (時)
19/III	100	68	32	1
"	"	50	50	2
"	"	24	76	3
20/III	頸部ニ於テ右迷走神經切斷			
24/III	"	65	35	1
"	"	43	57	2
"	"	21	79	3

## 第 2 例

(♂ 14.5kg 犬第13號 準備手術 19/III 1934)

實驗月日	注入液量 (cc)	残留液量 (cc)	吸收液量 (cc)	注入時間 (時)
23/III	100	66	34	1
"	"	30	70	2
"	"	0	100	3
24/III	胸腔内ニ於テ兩側迷走神經切斷			
29/III	"	63	37	1
"	"	23	77	2
"	"	0	100	3

## 第 5 例

(♂ 13.4kg 犬第4號 準備手術 30/I 1934)

實驗月日	注入液量 (cc)	残留液量 (cc)	吸收液量 (cc)	注入時間 (時)
6/II	100	74	26	1
"	"	38	62	2
"	"	20	80	3
7/II	横隔膜下ニ於テ左迷走神經切斷			
11/II	"	71	29	1
"	"	40	60	2
"	"	15	85	3

## 第 3 例

(♀ 12kg 犬第3號 準備手術 15/I 1934)

實驗月日	注入液量 (cc)	残留液量 (cc)	吸收液量 (cc)	注入時間 (時)
23/I	100	62	38	1
"	"	36	64	2
"	"	12	88	3
25/I	横隔膜下ニ於テ右迷走神經切斷			
30/I	"	41	59	1
"	"	25	75	2
"	"	14	86	3

## 第 6 例

(♀ 15kg 犬第1號 準備手術 28/XII 1933)

實驗月日	注入液量 (cc)	残留液量 (cc)	吸收液量 (cc)	注入時間 (時)
5/I	100	80	20	1
"	"	44	56	2
"	"	27	73	3
8/I	頸部ニ於テ左迷走神經切斷			
13/I	"	73	27	1
"	"	40	60	2
"	"	21	79	3

第 7 例

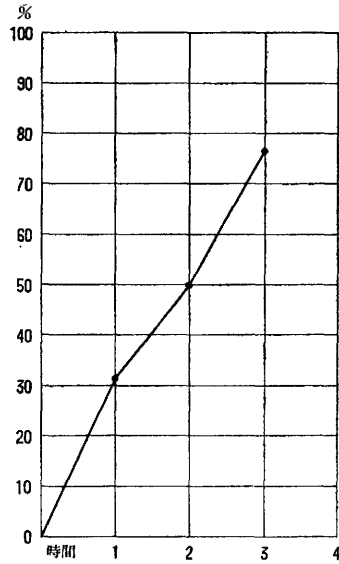
(♀ 12.7kg 犬第5號 準備手術 5/II 1934)

實驗月日	注入液量 (cc)	残留液量 (cc)	吸収液量 (cc)	注入時間 (時)
14/II	100	72	28	1
"	"	45	55	2
"	"	25	75	3
15/II	背部ヨリ兩側大 小内臟神經切斷			
20/II	"	75	25	1
"	"	50	50	2
"	"	35	65	3

正規状態ニ於ケル

蒸溜水ノ吸收

(犬第11號)



第 8 例

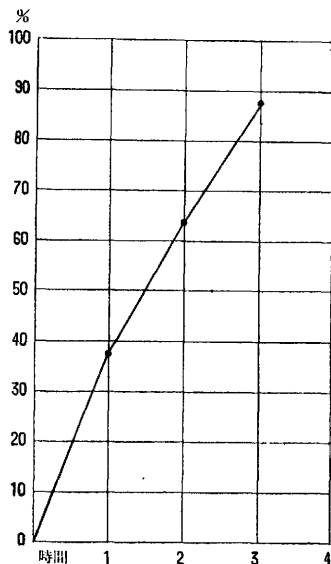
(♂ 12kg 犬第6號 準備手術 17/II 1934)

實驗月日	注入液量 (cc)	残留液量 (cc)	吸収液量 (cc)	注入時間 (時)
28/II	100	63	37	1
"	"	40	60	2
"	"	17	83	3
2/III	背部ヨリ兩側大 小内臟神經切斷			
8/III	"	65	35	1
"	"	47	53	2
"	"	23	77	3

正規状態ニ於ケル

蒸溜水ノ吸收

(犬第3號)

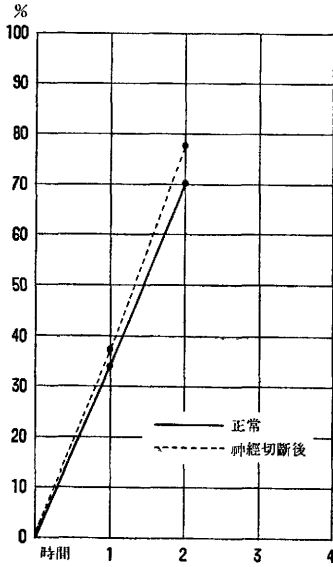


第 9 例

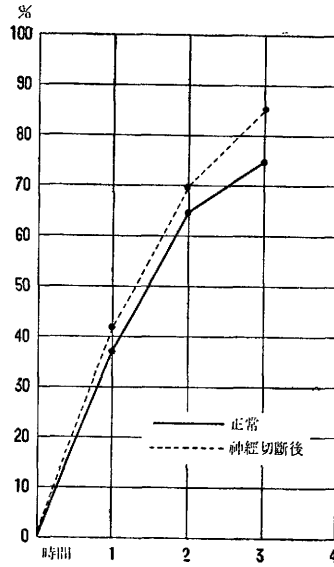
(♂ 13.6kg 犬第10號 準備手術 9/III 1934.)

實驗月日	注入液量 (cc)	残留液量 (cc)	吸収液量 (cc)	注入時間 (時)
17/III	100	80	20	1
"	"	70	30	2
"	"	100	0	3
17/III	横膈膜下ニ於テ兩側迷走 神經切斷 20/III 死亡			

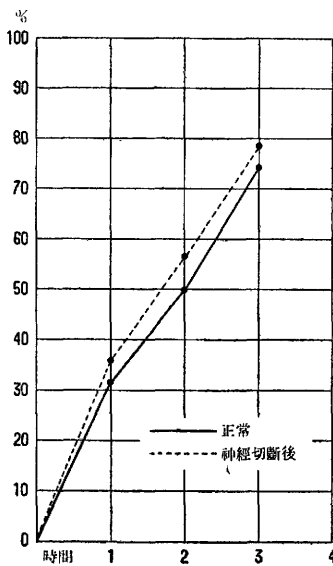
兩側迷走神經切斷後 = 於  
ケル蒸溜水ノ吸收  
(犬第13號)



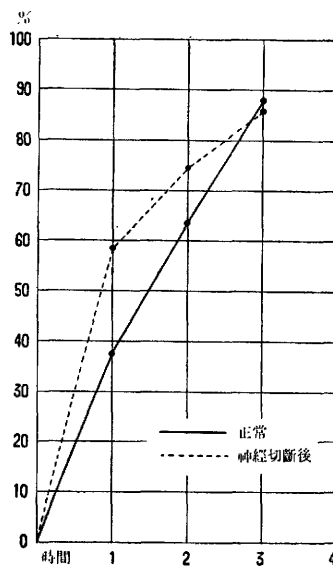
兩側迷走神經切斷後 = 於  
ケル蒸溜水ノ吸收  
(犬第8號)



右迷走神經切斷後 = 於  
ケル蒸溜水ノ吸收  
(犬第11號)

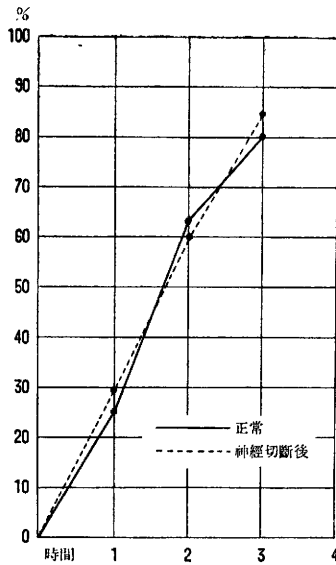


右迷走神經切斷後 = 於  
ケル蒸溜水ノ吸收  
(犬第3號)

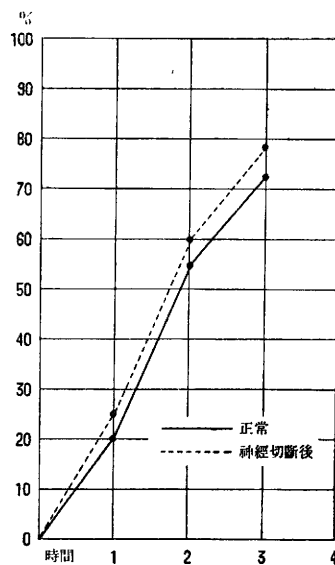


敍上ノ蒸溜水ノ吸收實驗 = 就テ見ルニ、ソノ吸收量ハ前述セル5%葡萄糖ノ吸收實驗ノ場合 = 於ケル水分ノ吸收量 = 比シ著シク大ナリ、之ヲ以テ見ルニ、腸管ノ吸收機轉ハ腸粘膜ノ特殊生活機能が重要ナル作用ヲ有スルモノナランモ、水分ノ吸收 = 就テハ物理學的機轉モ亦重大ナル作用ヲ有スルモノナルベシ。

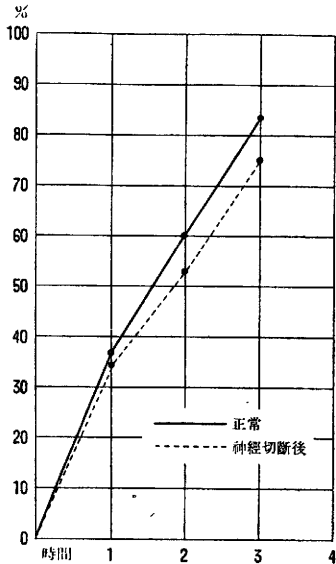
左迷走神經切斷後ニ於  
ケル蒸溜水ノ吸收  
(犬第4號)



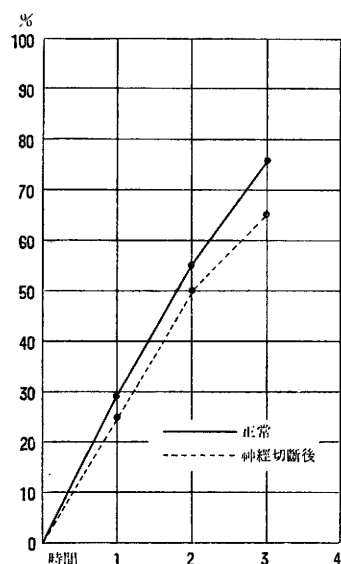
左迷走神經切斷後ニ於  
ケル蒸溜水ノ吸收  
(犬第1號)



兩側大小内臓神經切斷後ニ  
於ケル蒸溜水ノ吸收  
(犬第6號)



兩側大小内臓神經切斷後ニ  
於ケル蒸溜水ノ吸收  
(犬第5號)



蒸溜水ノ吸收モ吸收時間ノ延長スルニ從ヒ増加スルモ、或場合ニハソノ増加率甚ダ大ニシテ他ノ場合ニハ左程著シカラザルコトアリ、サレド、迷走神經ヲ頸部、胸腔内、横隔膜下ニ於テ夫々片側、又ハ兩側ヲ切斷セル場合何レモ神經切斷前ニ比シ吸收ハ一般ニ促進セラレ、大小内臓神經ヲ切斷セル場合何レモ一般ニ抑制セラレタリ。

## 第4章 概 括

腸管ノ吸收機轉ニ關シテハ比較的近代迄ハ物理學的作用ニヨリ吸收サル、モノト解釋セラレ居リタルモノノ如シ、然ルニ、Hoppe Seyler (1881) 及ビ Leubuscher (1890) 氏等之ニ疑義ヲ有シ、更ニ、Heidenhein 氏(1894)ニ至リ茲ニ初メテ實驗的ニ腸管ノ吸收ハ物理學的作用ニ止ラズ腸粘膜ノ特殊生活機能ノ之ニ關與スルモノナルコトヲ證シタリ、然ルニ、Hamburger (1895) 氏ハ之ヲ否定シテ小腸ノ吸收ハ腸内壓ノ變化及ビ血管ノ吸引作用ガ主ナリト稱シ、更ニ之ニ對シテ Cohnheim 氏(1898)ハ腸粘膜ノ偏側の吸收作用、即チ、腸内容ハ血液側ヘ移行スルニ反シ血液成分ハ腸腔内ヘ移行セザルコトヲ實驗シテ腸粘膜細胞ノ特殊生活機能ノ存在ヲ認メタリ、尙 Höber 氏(1898)ハ無機鹽類ノ吸收ニ就キテハ物理學的機轉ノ下ニ行ハルト稱シ、Reid 氏(1897)ハ腸腔内ヘ自家血清ヲ入レテ腸内壓ト毛細血管管ヲ測定シタルニ後者ハ前者ヨリ壓高キニ拘ラズヨク吸收作用ノ行ハル、コトヨリシテ濾過作用トナスコトノ不可ナルコトヲ述ベ腸粘膜細胞ノ特殊生活機能ノ存セザル可ラズトセリ、Wallace and Cushing 氏等ハ各種鹽類ノ吸收速度ハ「イオン」ノ「カルチウム」ヲ沈降セシムル作用ト相比例スルコトヲ實驗シ吸收ハソノ被吸收物質ノ「コロイド」ニ對スル作用ニモ關與スルモノナリト云ヘリ、Goldschmidt and Dayton 氏等モ亦吸收ニ就キテハ物理學的機轉ガ重要ナルモノト云ヘリ、本邦ニ於テモ大島、片山氏等ハ物理學的機轉ノ外、腸粘膜細胞ノ特殊生活機能ガ吸收ニ關シ重大ナル作用ヲ有スルモノナルコトヲ精細ニ實驗シテ之ヲ報告シ、吾ガ教室ノ窪田、眞田兩氏モ亦同様ノ見解ヲ發表セリ、和田氏ハ又物理學的作用ノ重要性ニ就キ説キテ濾過作用、擴散作用、滲透作用ノ外「イオン」ノ作用及ビ類脂肪溶解性ノ之ニ關與スルコトヲ實驗的ニ證明セリ、其他片山氏ハ犬ニ就キ「アルコール」注射ニヨリ糖及ビ食鹽ノ吸收抑制サル、コトヲ實驗シ、Koref u. Mautner 兩氏ハ鼠ニ生理的食鹽水ヲ與ヘ「インシュリン」ニヨリ吸收促進セラル、コトヲ認メ、尙「クラーレ」ヲ經口的ニ投與シ「インシュリン」ニヨリ「クラーレ」中毒ノ成立スルコトヨリシテ「インシュリン」ハ吸收ヲ促進セシムト稱セリ。

瀧本氏ハ家兎小腸ニ就キ「インシュリン」注射ノ葡萄糖及ビ食鹽ノ吸收ニ及ボス影響ヲ實驗シ「インシュリン」注射ニヨリ糖吸收ハ初メ抑制サレ後促進スルモ食鹽ノ吸收ハ之ニ關與セズ又葡萄糖液注射ニヨリ糖吸收ハ抑制サル、而シテ「インシュリン」注射ニヨリ低血糖早期ニ現ハレ長時間持續スル程吸收促進ハ著明ナルコトヨリシテ之ハ血糖量ト密接ナル關係ヲ有スト云ヘリ、濱田氏ハ家兎腸管ニ就キ葡萄糖液ヲ靜脈内ニ注射シテ糖吸收ハ抑制サル、モ食鹽吸收ハ著變ナキコトヲ實驗セリ。

敘上ノ如ク腸管吸收機轉ニ關シテハ輒近大イニ闡明セラル、所アリト雖モ諸學者ノ説ク所未ダ全ク一致セズ、從ツテ徹底的ニ闡明セラレタリト云フコト能ハザルナリ、余ハ主トシテ自律神經支配障礙ノ吸收ニ及ボス影響ニ就テ檢索セント欲シタルモノナルヲ以テ、正規狀態ニ於ケル腸管吸收機轉ニ就キテハ未ダ多ク關心セザリシ所ナレドモ、凡ソ吸收ト自律神經トノ關係ヲ知ラント欲セバ先ヅ正規狀態ニ於ケル腸管ノ吸收機轉ヲ明ラカニスルコトハ肝要ナ

ルコトナルヲ以テ、之ニ就キ余ノ實驗ノ範圍内ニ於テ少シク論及セントス。

由來腸管ノ吸收能力ハ小腸ニ於テ絶大ナルニ比シ大腸ニ於テハ甚シク劣レルモノトサレタリ、島氏(1930)ハ犬ノ腸各部ニ於ケル蛋白質ノ吸收實驗ヲ行ヒタル結果十二指腸ノ吸收能力最モ強大ニシテ肛門ニ近ヅクニ從ヒ漸次減弱スルヲ見タリ、而シテ小腸ニ於ケル蛋白吸收ハ急速ニ行ハレ30分乃至1時間ニシテ最高ニ達スルモ大腸ニ於テハソノ趣ヲ異ニシ5乃至6時間後ニ至リテ初メテ最高度ニ達スルモノニシテ蛋白液ヲ長時間大腸内ニ停留セシムレバ或程度迄ハ小腸ノ吸收缺陷ヲ補ヒ得ルモノナラント報告セリ、余ノ横行結腸以下ノ曠置セル大腸ニ於ケル5%葡萄糖及ビ蒸留水ノ吸收實驗ヲ見ルニ葡萄糖及ビ水分ハ尙可ナリ多量ニ吸收セラル、ヲ認メタリ、此ノ點ヨリ見ルニ、大腸殊ニ比較的下部ノ大腸ニ於テモ尙可ナリ吸收ハ行ハル、モノナリ、之レ諸種營養品並ニ藥品ノ注腸ノ行ハル、所以ナリ、然レドモ余ノ横行結腸以下ノ大腸ニ於ケル5%葡萄糖液100ccノ吸收實驗ヲ吾ガ教室窪田氏ノ曠置セル全大腸ニ於ケル5%葡萄糖液100ccノ吸收實驗ト比較スルニ葡萄糖ノ吸收率ハ3分ノ1ニモ足ラザルナリ、之ヲ以テ見ルニ、大腸ニ於ケル吸收ハソノ上部ニ於テ多ク下部ニ於テ僅少ナルヲ知ルベシ。

5%葡萄糖液ノ吸收實驗ヲ見ルニ、葡萄糖ノ吸收ハ吸收時間ノ延長スルニ從ヒ毎常増加スルモノノ増加ハ時間ニ對シ直線ノ比例ヲ示サズ、即チ、長時間ニ於ケル吸收ハ短時間ノ場合ニ比シソノ絶對値ハ常ニ大ナレドモ時間ノ延長ニ正比例シテ増加スルモノニアラザルナリ、故ニ腸管内ニ於ケル葡萄糖ノ吸收ハ注入初期ニ最モ盛シニ行ハル、モノト見做スコトヲ得ベシ、之ガ原因ハ瀧本氏ノ云ヘル如ク葡萄糖ノ吸收ハ血糖量ト密接ナル關係ヲ有スルニヨルモノナルカ。

又同實驗ニ於テ溶質タル葡萄糖ト溶媒タル水分ハ略比例シテ吸收サル、カノ如キモ精細ニ検討スルニ葡萄糖ノ吸收ハ注入時間ノ延長スルニ從ヒ毎常増加スルモ水分ノ吸收ハ葡萄糖ニ於ケルガ如ク規則正シカラズ、時ニ長時間ノ吸收ガ短時間ニ於ケルモノヨリモ却ツテ小ナルガ如キコト少ナカラズ、斯ノ如ク溶質タル葡萄糖ト溶媒タル水分ノ吸收ガ平行セザルヲ以テ見レバ松本氏等ノ唱フル如ク水分ト葡萄糖ハ腸粘膜ヨリ吸收サル、ニ當リソノ通路ヲ異ニスルモノナルカ、之等ノ點ニ就テハ余ノ實驗ノミニテハ未ダ充分ニ闡明シ能ハザル所ナリ。

腸管ノ吸收機轉ニ關シテハ腸粘膜ノ特殊生活機能ガ重大ナル作用ヲ有スルモノナリトハHeidenhein氏以來多數諸學者ノ等シク唱導スル所ナルモ、余ノ5%葡萄糖液ノ吸收實驗ニ於ケル水分ノ吸收量ハ蒸留水ノ吸收實驗ノ場合ニ比シ著シク少量ナルヲ以テ見レバ、水分ノ吸收機轉ニ關スル限り物理學的機轉モ亦重大ナル作用ヲ有スルモノナルベシ。

吸收ト自律神經トノ關係ニ就キテ之ヲ見ルニ、Goltz氏(1872)ハ蛙ノ胃及ビ腸ヨリノ吸收ハ腦脊髓ノ破壊ニヨリテ遅延スルコトヲ觀察シ、Salvioli氏(1880)ハ犬ニ「アトロピン」ヲ與ヘ腸血管ハ擴張シ而シテ水分及ビ「ペプトン」ノ吸收促進スルヲ見、Leubuscher氏(1885)ハ犬ノ脊髓ヲ電氣的ニ刺戟シテ食鹽水ノ吸收ガ若干促進セラル、ヲ實驗シ、Tecklenburg氏(1894)ハ腸間膜神經切斷ニヨリ鹽類ノ吸收抑制セラル、コト、尙沃度加里液ニ就キ腸間膜神經切斷

セルモノト然ラザルモノトニ於テハ切斷セルモノハ吸收半減セラル、コトヲ述べ、Reid氏(1896)ハ腸間膜神經ノ刺戟並ニ「アトロピン」ニヨリテ「ペプトン」及ビ水分ノ吸收ハ減少シ切斷ハ之ヲ充進スルコトヲ實驗シテ之ハ血管ノ收縮、擴張ニヨルモノナリトセリ。大島氏(1925)ハ家兎小腸ニ就キ實驗シ迷走神經ノ刺戟ニヨリテ食鹽ノ吸收ハ促進サレ、切斷ニヨリ減少スルコトヲ實驗シテ正常ニ於テハ吸收ニ對シ迷走神經ハ一定ノ'Tonus'ノ下ニアリト稱シ、尙交感神經ノ刺戟ニヨリ吸收ハ抑制サレ、尙「アトロピン」ハ抑制的ニ「ピロカルピン」ハ促進的ニ作用スルコトヨリシテ特殊吸收神經纖維ノ存在ヲ主張セリ、宇佐美氏(1929)ハThiry-Vella氏腸瘻犬ニ就キ實驗シ片側或ハ兩側第3乃至第7腰部交感神經節切除或ハ兩側内臟神經切斷1週間以上經過後ニハ小腸内ニ於ケル葡萄糖及ビ水分ノ吸收ハ著明ニ減弱セラレ胃噴門部ニ於テ兩迷走神經切斷1週間以後ニハ該小腸吸收ハ充進セラルト。家兎ニ於テモ犬ニ於ケルト同様ナル成績ヲ得タリト稱セリ、多々良氏(1929)ハ家兎腸管ニ於テ物理的擴散律ニ從ツテ吸收セラル、「アルコール」ニ就キ神經刺戟ノ影響ヲ檢シ頸部ニ於テ迷走神經ヲ露出シソノ1側ヲ電氣的ニ刺戟セルニ常ニ吸收促進的ニ作用セリト、然ルニソノ後「アセトン」ノ吸收實驗ニ於テ迷走神經ヲ頸部又ハ腹部ニ於テ同様ニ電氣的刺戟ヲ施シタルニ促進的ニ作用スルコトアルモ亦稍減弱的ニ作用スルカ、又ハ影響ヲ認ムル能ハザル成績ニ到達セリト、瀧本氏(1929)ハ諸種藥物ヲ用ヒテ家兎腸管ノ葡萄糖吸收ニ對スル影響ヲ檢シ交感神經ノ興奮ハ糖吸收ヲ抑制シ副交感神經ノ興奮ハ之ヲ促進スルモノナリト述ベタリ、片山氏(1930)ハ家兎廻腸ニ就キ行ヘル實驗成績ヨリ腸管ノ糖吸收ニ對スル迷走神經ノ電氣的刺戟ノ影響ハ二様ノ結果ヲ得タリト、即チ、腸管平靜状態ニアル時適切ノ刺戟ヲ與フレバ吸收促進的ニ作用シ、腸管既ニ興奮状態ニアル時ニ刺戟ヲ施セバソノ影響ハ現ハレザルカ、又ハ却ツテ吸收減弱的ニ作用スト報告セリ、濱田氏(1930)ハ家兎ニ就キ葡萄糖吸收實驗ヲ行ヒ「アドレナリン」、「エフェドリン」ハ抑制的ニ「ピロカルピン」ハ充進的ニ「アトロピン」ハ抑制的ニ作用スルコトヲ述ベタリ、石川氏(1932)ハ家兎腸管ニ於テ「アミノ」酸吸收ニ就キ迷走神經ノ切斷及ビ刺戟ハ影響ナク「アドレナリン」、「アトロピン」ハ抑制的ニ「ピロカルピン」ハ充進的ニ作用スルコトヲ實驗シ、後藤氏(1933)ハ犬ニ就キ腸管結紮法及ビThiry-Vella氏腸瘻ニ於テ葡萄糖、「カルチニウム」、「アミノ」酸ノ吸收實驗ヲ行ヒ、植物神經毒ヲ作用セシメタルニ、交感神經系ノ興奮ハ吸收ニ對シ抑制的ニ副交感神經系ノ興奮ハ促進的ニ作用スルモノナル如キ成績ヲ得タリト述べ、吾ガ教室ノ窪田氏(1932)ハ犬ニ就キ曠置セル大腸ニ於テ5%葡萄糖液ノ吸收實驗ヲ行ヒ、迷走神經ヲ切斷セル後ニハ葡萄糖及ビ水分ノ吸收ハ充進シ内臟神經切斷後ニ減弱スルヲ見、糖及ビ水分ノ吸收ハ交感神經方面ヨリ促進的ニ副交感神經方面ヨリ抑制的ニ調節支配セラル、モノナリト述ベタリ、同ジク眞田氏(1935)ハThiry-Vella氏腸瘻犬ニ就キ蒸餾水、生理的食鹽水、5%葡萄糖液ノ吸收實驗ヲ行ヒ、迷走神經ヲ切斷セル場合葡萄糖、蒸餾水ノ吸收ハ著明ニ充進シ食鹽ノ吸收ハ減弱シ、内臟神經ヲ切斷セル場合葡萄糖及ビ蒸餾水ノ吸收ハ著シク減弱シ食鹽ノ吸收ハ著明ニ充進シ、第7乃至第9胸髓前後根切斷後ニハ葡萄糖及ビ蒸餾水ノ吸收ハ大體ニ於テ減退シ、食鹽ノ吸收ハ促進シ、第7乃至第9胸髓後根ヲ切斷スレバ

葡萄糖及ビ蒸留水ノ吸收ハ共ニ僅カニ亢進シ、食鹽ノ吸收ハ減弱スト、據ツテ迷走神経中ニハ食鹽吸收ヲ促進セシムベキ食鹽吸收神經纖維トモ謂フベキ神經纖維存在シ、交感神経中ニハ葡萄糖吸收ヲ亢進セシムベキ特殊ノ吸收促進纖維ノ存在ヲ窺知シ、而シテ大内臓神経中ニハ空腸吸收ニ對シ機能相反スル促進並ニ抑制神經纖維ヲ含有シ抑制作用ヲ營ム神經纖維ハ胸髓後根ヲ通過シ直接空腸壁ニ達スル神經纖維中ニ存在シ、促進作用ヲ營ム神經纖維ハ本來ノ交感神経並ニ胸髓前根ヲ通過シ直接空腸壁ニ達スル神經纖維中ニ存在スト主張セリ。

敘上ノ如ク自律神経ト腸吸收トノ關係ニ就キテハ多少ノ研究報告ヲ見ルモ、未ダソノ成績區々ニシテ一致セズ、而シテソノ多クハ自律神経毒ノ作用或ハ神經ノ電氣的刺戟作用ヲ以テ急性實驗ヲ行ヘルモノニシテ、腸ニ外來セル自律神経ヲ切斷後時日ヲ經過セル場合ニ蒙ル腸吸收ノ變化ヲ實驗セルモノニ至リテハ極メテ少ナク、且ツ大腸ニ於テ此種ノ實驗ヲ行ヘルモノハ僅カニ吾ガ教室ノ窪田氏ノ研究アルノミ。

余ハ健康ナル犬ニ就キ横行結腸以下ノ大腸ヲ曠置シ、該大腸ニ就キ肛門ヨリ5%葡萄糖液及ビ蒸留水ヲ夫々注腸シ正規状態ニ於ケル吸收實驗ヲ行ヒ、次デ迷走神経及ビ大小内臓神経ヲ夫々片側或ハ兩側ニ於テ種々ナル部位ニ切斷シ後一定時日ヲ經テ前同様ノ吸收實驗ヲ行ヒ自律神経切斷ノ吸收ニ及ボス影響ヲ檢索セリ、ソノ結果、

迷走神経ヲ頸部、胸腔内、横隔膜下ニ於テ、夫々片側或ハ兩側ヲ切斷後一定時日ヲ經過セル後ニハ横行結腸以下ノ曠置セル大腸内ニ於ケル5%葡萄糖液及ビ蒸留水ノ吸收ハ何レモ神經切斷前ニ比シ促進セラレタリ、而シテ右迷走神経ヲ切斷セル場合ニハ左迷走神経ヲ切斷セル場合ニ比シ稍著明ニ促進セラレタリ。

兩側大小内臓神経ヲ切斷セル場合ニハ何レモ神經切斷前ヨリモ減弱セラレタリ。

即チ、犬ノ横行結腸以下ノ曠置セル大腸ニ於ケル葡萄糖及ビ蒸留水ノ吸收ハ迷走神経、殊ニ右迷走神経切斷ニヨリ促進シ、大小内臓神経切斷ニヨリ抑制セラレタリ、而シテ横行結腸ハ副交感神経系ヨリ主トシテ迷走神経、殊ニ右迷走神経ノ支配ヲ受ケ、交感神経系ヨリ主トシテ上腸間膜神経ノ支配ヲ受クルモノナルヲ以テ、横行結腸ノ吸收ハ迷走神経、殊ニ右迷走神経、即チ副交感神経系ヨリ抑制的ニ、大小内臓神経、即チ交感神経系ヨリ促進的ニ支配調節セラル、モノト思惟シ得ベシ。

然レドモ腸管吸收機轉ハ腸血管ノ擴張、收縮、又ハ腸内壓ノ變化ト重大ナル關係アリト論ズルモノアリ、而シテ自律神経ノ切斷ハ腸血管ノ擴張、收縮ヲ惹起シ、又腸運動ノ亢進、減退ヲ來シ、爲メニ腸内壓ニ變化ヲ及ボスモノナルヲ以テ一應之等ノ點ヲ明瞭ナラシムル必要アリ。

由來交感神経中ニハ血管收縮神經纖維ノ含有セラル、コトハ既ニ闡明セラレタル所ナレドモ、迷走神経中ニハ血管運動神経ノ存在スルヤ否ヤニ就テハ未ダ不明ニ屬スル所ナリ、然レドモ、心臟其他殆ド總テノ臟器ハ交感神経及ビ副交感神経ニヨリ拮抗的ニ支配セラル、點ヨリ推定スレバ血管モ亦此種兩神経ノ支配ヲ受クルモノナルコトハ想像ニ難カラズ、又實際身體ノ或領域ニ於テハ此事ヲ證明スルコトヲ得ルナリ、例之、腰髓ニ中樞ヲ有シ脊髓前根白色



交通枝ヲ通シテ内外生殖器ニ至ル下腹神經(交感神經)ノ興奮ハ生殖器血管ノ收縮ヲ起シ下部薦髓ヨリ後根ヲ通シテ出ヅル勃起神經(副交感神經)ハ海綿體血管ノ擴張、即チ勃起ヲ起ス、顔面、鼻腔、口腔ノ血管ハ頸部交感神經ノ興奮ニヨリテ收縮ヲ起シ、三叉神經内ノ副交感神經ノ興奮ニヨリテ擴張ヲ來ス、腦血管ハ主トシテ頸部交感神經ヨリノ纖維ガ至ルモノナルモ、ソノ走行中ニ三叉神經ノガツセル氏神經節ヨリ神經纖維ヲ受ク、今頸部交感神經ヲ別出セシ後知覺神經ヲ刺戟スル時ハ腦血管ノ擴張ヲ起ス、之ヲ以テ見レバ腦血管ノ能働性擴張ハ副交感神經性ナルヲ知ル。副交感神經ナル鼓索神經ノ刺戟ハ唾腺血管ノ擴張ヲ來シ頸部交感神經ノ刺戟ハソノ收縮ヲ來ス、以上ノ如クナルヲ以テ迷走神經ニモ血管擴張性神經纖維ノ存在スルモノナラントノ考ヘハ敢テ不當ニハアラザルベシ、即チ、交感神經切斷ニヨリ血管擴張セル場合ニ吸収抑制セラレ、迷走神經切斷ニヨリ幾何カ血管收縮セリト思ハル、場合ニ吸収促進スルヲ以テ見レバ、血管ノ擴張、收縮ハ吸収ニ對シ餘リ影響ヲ與ヘザルモノナルベシ。

大島氏ハ腸内壓ノ變化ハ腸吸收ニ何等影響ヲ呈セズト云ヒ、又迷走神經切斷ニヨリ腸運動減退シ腸内壓低下セル場合ニ吸収亢進シ、交感神經切斷ニヨリ腸運動亢進シ腸内壓上昇セル場合ニ吸収減退スル等ノ點ヨリ考フルニ腸運動ノ變化ハ吸收ニ對シ何等關與セザルモノナルベシ、即チ、自律神經切斷ニヨル吸收ノ變化ハ腸血管ノ擴張、收縮及ビ腸運動ノ變化ニ基因スルモノニアラザラ知ルベシ。

交感神經ガ腸吸收ヲ促進シ、迷走神經ガ之ヲ抑制スルガ如キ斯ル現象ハ迷走神經ガ腸運動ヲ興奮シ、交感神經ガ之ヲ抑制スルコト、相反シ一見矛盾セルガ如キモ斯ル關係ヲ他ノ器官ニ求ムルニ迷走神經ハ心臟ノ運動ヲ抑制シ、一方心臟冠狀血管ニ緊張興奮性ニ作用シ、交感神經ハ心臟ノ運動ヲ興奮シ、他方心臟冠狀血管ニ弛緩擴張性ニ作用スルガ如ク同一器官ニ供給スル神經モノノ器官ノ個々ノ官能ニ對シテ全ク異ル作用ヲ呈スルヲ以テ敢テ不合理ニアラザルベシ。

上述ノ如クナルヲ以テ大腸ノ副交感神經支配障礙ニヨツテ惹起セラル、慢性痙攣性及ビ弛緩性便秘、結腸巨大症、結腸下垂症等ノ種々ナル疾病ニ於テハ、副交感神經支配障礙ニヨツテ大腸ノ運動減退ヲ來スト共ニ大腸ノ水分吸收促進シ大腸内容ノ濃縮ヲ來スガ爲メニ便秘ハ益々助長セラル、モノナルベク、又上記ノ如キ疾病ニ殆ンド常ニ見ラル、種々ナル神經症狀ハ恐ラク副交感神經支配障礙ニヨツテ大腸運動ノ減退ヲ來スト共ニ大腸ノ吸收促進セラル、ガ爲メニ大腸内容ノ久シキ停滯ニヨツテ產生セル有毒物質ノ吸收異常ニヨルモノナルベシ。

更ニ吾人ガ臨床上屢々經驗スル腰部交感神經節狀索切除後ニ久シク下痢便ヲ招來スルハ該神經切除後胃腸運動ノ亢進ヲ來スト共ニ腸管ノ水分吸收抑制セラル、ガ爲メナルベシ。

## 第5章 結 論

敝上余ノ成績ハ尙幾多ノ材料ニ就キ種々ナル條件ノ下ニ實驗スルニアラザレバ最後ノ斷案ヲ下スニ躊躇スルモノナレドモ、敢テ余ノ實驗成績ヨリ結論ヲ求ムレバ次ノ如シ。

1. 犬ノ横行結腸以下ノ大腸ニ於テモ葡萄糖及ビ水分ハ尙可ナリ良ク吸收セラル、モノナ

リ、殊=水分ノ吸収著シキモノアリ。

2. 葡萄糖ハ注入初期=最モ多量= 吸収セラル、モノナリ、又葡萄糖及ビ水分ハ腸粘膜ヨリ吸収セラル、=當リ恐ラク各々ソノ吸収路ヲ異ニスルモノナルベシ。

3. 腸管ノ吸収機轉=關シテハ腸粘膜ノ特殊生活機能ガ重要ナルモノナランモ、水分ノ吸収=關スル限リ物理學的機轉モ亦重大ナル作用ヲ有スルモノナリ。

4. 大腸殊=横行結腸=於ケル葡萄糖及ビ蒸留水ノ吸収ハ迷走神経殊=右迷走神経ヨリ抑制的=、大小内臓神経ヨリ促進的=支配調節セラル、モノ、如シ。

5. 大腸ノ神経支配障碍、特=副交感神経支配障碍ガ慢性痙攣性及ビ弛緩性便秘、結腸巨大症、結腸下垂症等種々ナル疾病ヲ惹起スルモノナルコトハ既=石川教授=ヨリテ明ラカナル所ナルガ、斯ル疾病=於テハ、副交感神経支配障碍=ヨツテ大腸ノ運動減退ヲ來スト共=大腸ノ水分吸収促進シ大腸内容ノ濃縮ヲ來スガ爲メ=便秘ハ益々助長セラル、モノナルベク、又上記ノ如キ疾病=常=見ラル、種々ナル神経症状ハ恐ラク副交感神経支配障碍=ヨツテ大腸運動ノ減退スルト共=大腸ノ吸収促進セラル、ガ爲メ=大腸内容ノ久シキ停滞=ヨツテ產生セル有毒物質ノ吸収異常=ヨルモノナルベシ。

終リ=臨ミ本研究=對シ終始御懇篤ナル御指導ヲ賜リ且ツ御校閲ヲ忝フセル恩師石川教授=謹ミテ深甚ナル感謝ノ意ヲ表ス。

## 文 獻

- 1) Heidenhein, Pfluger's Archiv. Bd. 62, S. 320, 1894.      2) Heidenhein, Pfluger's Archiv. Bd. 56, S. 579, 1894.      3) Hoppe Seyler, Lehrbuch der Physiol. Chemie. S. 35, 1881.      4) Leubuscher, Deut. med. Wochenschr. 25, S. 544, 1896.      5) Salvioli, Jahrb. über die Fortsch. d. Physiol. II, 1881.      6) Höber, Pfluger's Archiv. Bd. 70, S. 624, 1898.      7) Höber, Pfluger's Archiv. Bd. 94, S. 337, 1903.      8) Cohnheim, Zeit. f. Biol. Bd. 36, S. 129, 1898.      9) Cohnheim, Zeit. f. Biol. Bd. 37, S. 443, 1899.      10) Tecklenburg, Virchow's Archiv. Bd. 138, S. 364, 1894.      11) Hamburger, Archiv f. Anat. u. Physiol. S. 36 u. 428, 1899.      12) Gumilewski, Pfluger's Archiv. Bd. 39, S. 556, 1886.      13) Goldschmidt and Dayton, Americ. J. of Physiol. 48, 1919.      14) 濱田, 北海道醫學雜誌, 第7年, 第9號, 1374頁.      15) 同人, 北海道醫學雜誌, 第7年, 第11號, 1782頁.      16) 大島, 北海道醫學雜誌, 第3年, 特別號, 1頁, 57頁, 111頁.      17) 片山, 北海道醫學雜誌, 第7年, 第8號, 115頁.      18) 同人, 北海道醫學雜誌, 第7年, 第6號, 850頁.      19) 多々良, 北海道醫學雜誌, 第7年, 第3號, 334頁.      20) 松本, 北海道醫學雜誌, 第4年, 第6號, 733頁.      21) 松本, 齋藤, 北海道醫學雜誌, 第6年, 第2號, 161頁.      22) 宇佐美, 大阪醫學會雜誌, 第28卷, 第10號, 3293頁.      23) 後藤, 愛知醫學會雜誌, 40卷, 4號.      24) 石川, 北海道醫學雜誌, 第9年, 1979, 2126, 2163, 2180頁.      25) 石川, 村松, 北海道醫學雜誌, 第9年, 1822頁.      26) 和田, 慶應醫學, 第6卷, 1223頁.      27) 毛利, 大阪醫學會雜誌, 32卷, 9號, 3655頁.