

26.

612.816.1

麻酔神経ノ短時間ニテ反覆スル刺激ニヨル反應

岡山醫科大學生理學教室（主任生沼教授）

藤 野 博 儀

[昭和 12 年 10 月 27 日受稿]

*Aus dem Physiologischen Institut der Medizinischen Fakultät Okayama.**(Vorstand: Prof. Dr. S. Oinuma)*

Über die Wirkung schnell nacheinander folgender Reize auf den narkotisierten Nerv.

Von

Hironori Hudino.

Eingegangen am 27. Oktober 1937.

Der Versuch wurde von folgenden Gedankengang ausgeführt: Nach leichten apoplektischen Anfällen beobachtet man öfters das Beschwerden des schnellen Schreibens, aber wohl das langsamen.

Verfasser nimmt die Annahme, dass die vom ausgegossenen Blut umschlossenen Nervenfasern asphyktische Zustand gerät; in diesem Zustand die Nerven können nicht schnell einander folgenden Impulse fortleiten, nur die langsamer.

Um die Sache klar zu machen, stellte der Verfasser folgenden Versuch:

Als Versuchsmaterial benutzt er im Lukasschen Kammer gestellte Hüftnerve-Wadenmuskel-Präparat des Frosches, als Reiz einzelne maximale Öffnungsinduktionsstrom. Versuch geschah in der Weise dass die Zeitintervall der zwei Reize um zwei getrennte Zuckungen zu machen ermitteln.

Versuchsergebniss zeigt grosse Verlängerung der Zeitintervall wie folgende Zahlen angeben.

	in normale Ringersche Lösung	in 0.25% Amylalkohol-Ringersche Lösung
(1)	0.141 Sekund.	0.297 Sekund. (nach 20 Minuten)
(2)	0.242 „	0.470 „ („)
(3)	0.123 „	0.200 „ (nach 15 Minuten)
(4)	0.220 „	0.308 „ („)

in normale Ringersche Lösung		in Sauerstoffarme-Ringersche Lösung	
(5)	0.209 Sekund.	0.700 Sekund. (nach 60 Minuten)	
(6)	0.117 „	0.750 „ („)	
(7)	0.181 „	0.689 „ („)	

(Autoreferat)

内容目次

第1章 序 文

第2章 實驗材料並ニ實驗方法

第3章 實驗成績並ニ總括

A. Amylalkohol-Ringer 氏液麻酔實驗例

B. 泉水 Ringer 氏液窒息實驗例

第4章 考 按

第5章 結 論

文 獻

第1章 序 文

龔ニ生沼教授親シク御病床ニアリテ御體験ナサレ、吾等ニ御教示下サレタ所ニ依レバ輕度ノ卒中發作ニ於ケル言語障礙ニ就テ仔細ニ觀察スルト、續ケテ早ク話スコトハ困難デアルガー語一語ヲ緩リト話スコトハ出來ルトイフ特異ナ點ノアルノニ氣ガツク、抑々言語ノ生理ハ、他人ノ談話ガ聽器、聽覺中樞ニ依リテ音トシテ感受セラレ、更ニ聽覺言語中樞(Wernicke)及ビ概念中樞(聯想中樞 Assoziations Zentrum)ニ依テ言語トシテ理解セラレ、又自ラ發セントスル思想及ビ概念ハ概念中樞及ビ運動性言語中樞ニ依テ言語ニ組成セラレテ發生ニ必要ナル筋ノ運動中樞ヲ刺激シテ當該筋ノ協同聯合作用トナリテ言語トシテ發生セラルルモノデアル。故ニ此全體系ノ一部又ハ全部ニ障礙起レバ各相當スル言語障礙

ヲ生ズルコトナル。上記ノ生沼教授ノ例ノ如キハ、從來一般ニ運動性言語中樞(之ハ Broca 氏中樞トモ言ヒ右利キノ者デハ左側第3前頭回轉ノ後部皮質ニアルトイフ。)ノ障礙又ハ該中樞ヨリ出ヅル傳導道ノ障礙ニ依リテ起ル運動性失語症 Aphasia Motoria 或ハ Anarthrie (nach Marie) トシテ一括セラレ、發語ニ必要ナル諸筋ノ聯合作用ガ不能ニナツタモノト漠然考ヘラレテキタ様デアル、勿論聯合作用不能ニ依ル言語障礙モアルガ上記例ノ如キハ、聯合作用ハ充分行ハレテキルニ不拘、唯中樞ヨリ出テキル刺激傳導道ノ一部ガ病變ニ依リテ窒息狀態ニ陥リタル爲メ、該部ヲ通ル中樞ヨリノ各「インプルス」ガ其ノ傳導速度減衰シ從ツテ各「インプルス」ノ間隔が短イト即チ早ク話ソウトスルト各々が重リ合ヒ所謂言葉ガ縫レルトイフ結果ニナル。夫レ故各「インプルス」ノ間隔ヲ大キク即チ緩リ話セバ縫レナイノハ當然ト考ヘラレル。

尙ホ又、通常言語障礙ニ隨伴シテ現ハレル書宿不能症 Agraphia (手ノ運動ニハ故障ナクテ字ヲ書クコトノ不能ナル症)ニ就テ觀察スルモ矢張り輕度ノ卒中發作ニ於テハ速カニ字ヲ書クコトハ出來難イケレドモ、緩リト字ヲ書クコトハ出來ルモノデアル、此現象モ亦上述ノ如キ理ニ依テ説明セラルベキモノト思

惟スル。

如上ノ理論ヲ立證センガタメニ著者ハ蛙ノ坐骨神經ニ就テ實驗シタル結果、正常健康時ニ在リテハ互ニ累加スルコトナキ短間隔ヲ以テ與ヘラレタル反覆刺激ト雖モ該神經ノ一部ヲ麻醉或ハ窒息セシメルト累加スルニ至ルト云フ事實ヲ見出シタ。此事實ハ上記理論ヲ立證シ得ルト同時ニ又他面神經ノ刺激傳導ノ研究ニ對シテ興趣深キ對象ヲ與フルモノト信ズ。何トナレバ本實驗ニ於テ求メントスル2刺激間々隔(著者ハ便宜上假リニ之ヲ最短時間隔ト命名スルコトニスル。)ハ所謂最小時間隔 least interval ノ問題ト甚ダ密接ナル關係ニアルト考ヘラレルカラ。

而シテ麻醉或ハ窒息ニ依テ least interval ガ延長スルコトハ既ニ究明^{1) 2) 3) 4)}セラレテキル。least interval ガ累加ガ起ル始メトス

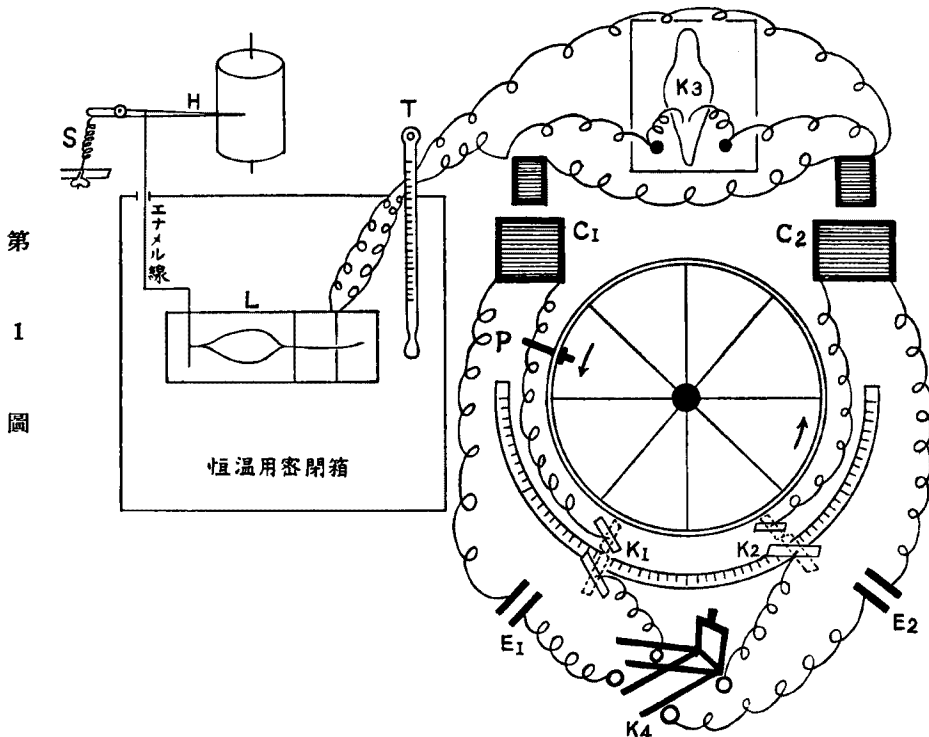
レバ余ノ求メントスル處ハ累加ノ起ル終點デアル、而シテ此點ハ未ダ實驗サレテキナイ。

第2章 實驗材料並ニ實驗方法

1) 材料. 蛙ノ腓腸筋及ヒ坐骨神經ヨリ成ル筋神經標本ヲ用ヒ腓腸筋ノ興奮ヲ指標トシテ觀察セリ。

2) 使用セル藥液ハ麻醉用トシテハ 0.25% Amylalkohol-Ringer 氏液(0.6%)ナリ。之ニ依レバ蛙ノ坐骨神經ハ約 10 分ニシテ完全麻醉ニ達シ約 60 分後ニテモ充分ニ恢復セシメ得ルトイフ。(佐藤)⁵⁾、窒息用トシテ用ヒタル泉水(O₂Arm) Ringer (0.6%) 氏液ハ Winkler 氏法ニ依リテ 1 立中酸素含量 2.80—2.98 cc ノモノナリ。須藤⁶⁾ハ 2.79 cc (1 立中) ノモノヲ用ヒテ夏期ニ於テハ 5—20 分、冬期ニテハ 30—60 分ニテ蛙坐骨神經ヲ窒息セシメ得タリト報告ス。

3) 裝置ノ大略ハ第 1 圖ニ示スガ如シ。



(第1圖ノ符號説明)

H=槓杆 S=「パネ」 L=Lucas 液槽

T=溫度計 C₁=「第1コイル」

C₂=「第2コイル」 P=圓輪ノ外突起

K₁, K₂=Pニヨリテ離斷セラレル電鍵

K₃, K₄=補助電鍵 E₁=第1蓄電池 2 Volt

E₂=第2蓄電池 2 Volt

電極トシテハ Lucas ノ液槽電極(L)ヲ用フ。同液槽ノ神經麻酔或ハ窒息部ノ長サハ 2.3 cm ナリ。麻酔神經ノ刺激傳導ニハ麻酔部ノ距離ガ有關係ナリトノ見地ヨリ斯ノ様ナ長距離麻酔ニ依タワケデアルヲ³⁾。

上記標本ヲ Lucas 液槽ニ裝置シタモノハ次ノ様ナ特殊ナ密閉室ニ入レル。夫レハ内外二重ノ壁ヲ有スル大水室デアツテ、内外ノ壁間ニハ流水ヲ通シ附屬セル溫度計(T)ニ依リテ恒溫ヲ保持セシム。

筋收縮高ヲ燐煙紙上ニ描カシムルタメニハ液槽ニ附屬セル描記槓杆ヨリ極細キ「エナメル」漆銅線ヲ箱ノ上部ニ穿テル小孔ヲ通シテ引キ第2ノ描記槓杆(H)ニ連結ス。刺激電流ハ電源 2 Volt ノ單一解放感應電流ヲ圖ノ如ク2箇用意ス。

2ツノ刺激ヲ相續イテ與ヘルニハ、一定速度ニテ回轉スル圓輪ノ外突起(P)ニ依リテ各回路ノ電鍵(K₁及ビK₂)ヲ順次ニ解放スレバヨシ。コノK₁トK₂トハ自由ニ移動シ得ルカラ2刺激ノ間隔ヲ加減スルヲ得ル。(cm)デ表ハサレル其ノ刺激間隔ハ實驗的ニ時間ニ換算スルヲ得。

4) 筋收縮ト槓杆(H)及ビパネ(S)ニ就テ

第1刺激ニ依ル筋收縮ノ恢復時ト槓杆ガ元ノ位置ニ歸ルトキガ完全ニ一致シ且丁度其ノ瞬間ニ第2刺激ニ依ル筋收縮ガ來レバ累加ナキ收縮ノ最短時間隔ガ得ラレルノデアル。

5) 第1及ビ第2刺激ノ強度ハ實驗ノ全經過中常ニ最大刺激デナクテハナラス。即チ「コイル」ノ巻軸距離ハ Ebenmaximal ノ點ヨリ約 1.0 cm 程

短カクスル。

第3章 實驗成績並ニ總括

A. Amylalkohol-Ringer 氏液麻酔實驗例

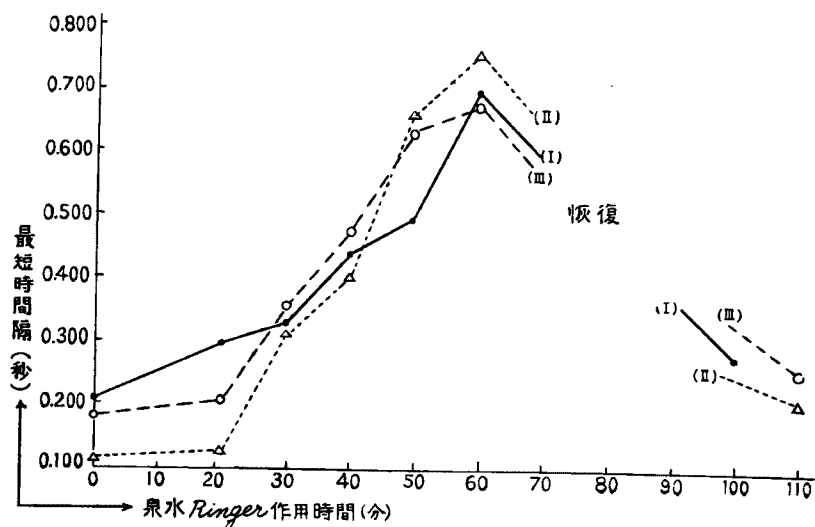
第1表

實驗 番號	恒溫 (°C)	0.25% Amylalkohol- Ringer 氏 液作用時間 (分)	反覆刺激ガ累加 セザルガタメノ 最短時間隔 (秒)
I	19	0 (Normal)	0.242"
	"	5'	0.264"
	"	15'	0.385"
	"	20'	0.470"
	"	(Normal Ringer 氏液洗滌)	
	"	65'	0.251"
II	19	0 (Normal)	0.141"
	"	5'	0.184"
	"	15'	0.214"
	"	20'	0.297"
	"	(Normal Ringer 氏液洗滌)	
	"	60'	0.193"
III	19	0 (Normal)	0.123"
	"	5'	0.142"
	"	15'	0.200"
	"	(Normal Ringer 氏液洗滌)	
	"	60'	0.140"
IV	19	0 (Normal)	0.220"
	"	5'	0.245"
	"	15'	0.308"
	"	(Normal Ringer 氏洗滌液)	
	"	55'	0.234"

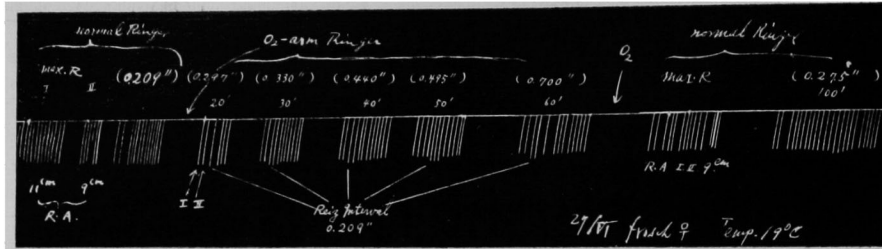
實驗 番號	恒 溫 ○	泉水 Ringer 氏液作用時間 (分)	反覆刺激ガ累加セザルガタメノ最短時間隔 (秒)
I	19	0	(Normal) 0.117"
	"	20'	0.123"
	"	30'	0.315"
	"	40'	0.402"
	"	50'	0.660"
	"	60'	0.750"
	"	(酸素ヲ入レテ Normal Ringer 氏液ト置換 110'	0.205"
II	19	0	(Normal) 0.181"
	"	20'	0.201"
	"	30'	0.356"
	"	40'	0.472"
	"	50'	0.633"
	"	60'	0.689"
	"	(酸素ヲ入レテ Normal Ringer 氏液ト置換 110'	0.257"

第 3 圖 泉水 Ringer ノ作用ニヨル反覆刺激ノ最短時間隔延長過程

實驗 (I) (II) (III) ヘ第 2 表 ノモノト同ジ.



〔燻煙紙圖 II〕 第 2 表中例 I ノモノ。



I = 第 1 刺戟 R.A. = Rollen Abstand
 II = 第 2 刺戟 Reiz Interval = 第 1 及 第 2 刺戟ノ時間々隔(秒)
 () = 最短時間隔即チ最少ノ Reiz Interval(秒)

以上ノ成績ヨリ反覆刺戟ガ累加セザルタメノ 2 刺戟間ノ最短時間隔ハ 0.25% Amylalkohol 麻醉及ビ泉水「リッゲル」室息ニ依テ延長スルコトハ明カデアル。且其ノ延長度ハ藥液作用時間即チ麻醉或ハ室息ノ強度ニ正比例シテ増大スルコトモ認メラレル。而モ其ノ作用ハ Normal Ringer 氏液洗滌又ハ「酸素ガス」ヲ補給スレバ充分容易ニ恢復セシメラレルモノデアル。Amylalkohol ハ 0.25% ニ於テモ尙ホ猛烈ナル神經毒ナルヲ以テ其ノ作用時間ハ 20 分迄ニ止メテ恢復實驗ヲ容易ナラシメタ。

反之「泉水リッゲル」ハ其ノ作用ハ緩漫デアルガ恢復實驗ハ極メテ容易ナルガ故ニ其ノ作用時間ハ 20 分後ヨリ始メテ 60 分ニ迄及ンダノ殊ニ著明ナ成績ヲ得タ。

上掲燻煙紙圖 I 及ビ II ハ各實驗例中ヨリ最モ闡明代表的ナモノヲ選ンデ示シタ。コノ圖ニ就テ正常時ノ最短時間隔ガ、藥液作用後ノ各時間(分)ニ於テ、其ノ累加度ヲ次第ニ高メテユク有様ヲモ見ルコトガ出來ル。

第 4 章 考 按

以上ノ成績ニ就テ正常時ノ最短時間隔ガ 0.242 秒ヨリ 0.117 秒迄ノ動搖ヲ示シテキル點

ヲ考察スルニ 2 ツノ場合ガ考ヘラレル。

第 1 トシテハ先ニモ述べタ様ニ、筋收縮ノ恢復ト槓杆ノ惰性及ビ Kontakt ヲ抑ヘル「パネ」ノ強弱ノ爲ニ正シキ最短時間隔ヲ求ムルコトハ時ニ甚ダ困難デアルガ故ニ、著者ガ最短時間隔トシテ採用シタル値ハ、各實驗例ノ個々ノ場合ニ就テハ上記 3 者間ノ關係ガ一定シテキルトイフ特殊ノ實驗條件下デハ最短時間隔デアルガ當該標本ノ真正ノ最短時間隔デハナカツタカモ知レナイ。併シ斯様ニ考ヘテモ、刺戟間隔ガ延長スルトイフ事實ニハ何等ノ差支ヘモナイ。

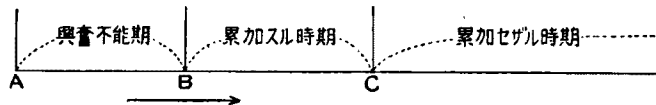
第 2 ニハ溫度ノ影響ガ考ヘラレル。著者ハ細心ノ注意ヲ以テ恒ニ 19°C ニテ行ツタ心算デハアルガ標本自身ノ溫度ニハ或ハ多少ノ差ガアツタカモ知レナイ。

何レニシテモ累加セザルガ爲ノ 2 刺戟間ノ間隔ガ麻醉及ビ室息ニ依リテ延長スルコトハ認メラレルワケデアル。斯様ニ累加セザル最短時間隔ガ何故ハ麻醉室息ニ依テ延長スルカト云フ理由ハ恐ラクハ興奮不能期從テ最小時間隔 least interval ノ場合ト同様デハアルマイカト考ヘラレル。

麻醉神經ノ least interval ガ延長スルトイフコトハ既ニ實證セラレテキル。而シテ其ノ依存スル根本義ハ神經ノ一部ヲ麻醉スルト該部ハ正常ト異リ heterobol (nach Verworu) トナルタメ刺激傳導速度ガ該部ニ於テ減衰スルトイフ。Verworu⁹⁾, Lucas¹⁰⁾ 及ビ Adrian 以來ノ説ニ從フテキル。

本實驗ニ云フトコロノ最短時間隔ト所謂 least interval トハ前モ述ベタ様ニ稍々異ルト同時ニ又甚タ密接ナ關係モアル。抑々神經ニ2刺激ヲ與ヘルニ際シテハ、第1刺激ニ

依テ被刺激形體ハ異化過程ヲ受ケルガ故ニ再ビ興奮シ得ルマデニハ同化過程ガ行ハレナクレバ第2刺激ニ應ジ得ズト考ヘラレル。其ノ時期ヲ興奮不能期ト稱シ、夫レヲ測定スル手段トシテ始メテ累加スル時 least interval ヲ求ムルノデアル。least interval ヨリ更ニ間隔ヲ延長シテユクト2刺激ガ各々獨立シテ累加セザルニ至ル。其ノ始メテノ時期ガ最短時間隔デアル。即チ下圖ニ就テイヘバ least interval ハ A—B ヲ求メルコトデアリ。最短時間隔トハ A—C ヲ求メルコトデアル。



圖ニ於テ (A—B) ガ延長シタル時 (A—C) ガ延長スル爲ニハ (B—C) ハ理論上 (イ) 其ノ儘カ (ロ) 延長シナイカ (ハ) 延長スルカ、ノ3通りデアル。之ヲ知ルニハ least interval ト最短時間隔トヲ同時ニ測定シナクテハナラナイガ、減衰傳導説ヨリスレバ (B—C) モ延長スルナラント思惟セラルベキデフル。即チ最短時間隔ト least interval トハ平行的ノモノト思ハレル。

中ノ酸素含量 2.80—2.98cc ノ泉水 Ringer 氏液ヲ用ヒテ蛙ノ坐骨神經ニ就テ實驗シ次ノ結論ヲ得タリ。

1. 正常時神經ニ於テ互ニ累加セザル如キ短時間隔反覆刺激ノ間隔ハ、該神經ノ麻醉或ハ窒息時ニハ延長スル。
2. 而シテ其ノ延長度ハ麻醉或ハ窒息ノ強度ニ正比例ス。

欄筆スルニ當リ恩師生沼教授ノ終始御懇篤ナル御指導ト御校閲トニ對シ深謝ス。

第5章 結 論

0.25% Amylalkohol Ringer 氏液及ビ1立

文 獻

- 1) Keith Lucas and E. D. Adrian, J. of physiol., Vol. 44, P. 68—124, 1912.
- 2) 石母田, 東京慈惠醫大生理學論文集, 第1卷, 161頁.
- 3) 石川, 日新醫學, 第16年, 第2號, 117頁, 第3號, 367頁, 第6號, 933頁.
- 4) 松尾, 岡醫雜, 第49年, 第5號, 第568號, 940頁.
- 5) 佐藤, 岡醫雜, 第43年, 第11號, 第502號, 2820頁.
- 6) 須藤, 岡醫雜, 第47年, 第3號, 第542號, 803頁.
- 7) 藤岡, 京都醫學會雜誌, 第22卷, 第1號, 12頁.
- 8) 岡田, 京都醫學會雜誌, 第24卷, 第10號及第11號; 京都醫學會雜誌, 第25卷, 第2號及第3號, 22—41頁.
- 9) Max Vermorn, Erregung und Lähmung, S. 43.
- 10) Keith Lucas and E. D. Adrian, J. of physiol., Vol. 44, P. 68—124, 1912.