

十 全 會 雜 誌

第41卷 第11號 (第375號)

昭和11年11月1日發行

原 著

龜心房室傳導ノ恢復及ビ律動性刺戟ニ 於ケル房室間隔ノ變化ニ就テ

金澤醫科大學生理學教室(主任上野教授)

助 手 上 野 武 治

目 次

緒 言	b) 不全ブロック」ヲ起ス刺戟間隔
研究方法	c) Wenckebachsche Periodik
研究成績	d) 2:1ブロック」ノ房室間隔
A) 房室傳導ノ恢復	e) Mines ノ曲線
B) 律動性刺戟ニ於ケル房室間隔ノ變 化	考 察
a) 一般成績	總 括

緒 言

房室傳導系ノ恢復ニ關シテハ吾教室ニ於テ既ニ上野及ビ中島⁽¹⁾及ビ沖山⁽²⁾ガ墓心、新保⁽³⁾ガ蛙心ニ就テ研究シ、又律動性刺戟ニ於ケル房室間隔ノ變化ニ關シテハ上野(一晴)及ビ上野(武治)⁽⁴⁾及ビ上野(武治)⁽⁵⁾ガ同ジク墓心ニ就テ研究發表シタ。

著者ハ同ジ問題ヲ爬蟲類ノ心臟ニ就テ研究セント志シテ、實驗材料トシテハ「いしがめ」(Clemmys japonica)ヲ撰ンダ。本研究ハ元來律動性刺戟ニ於ケル房室間隔ノ變化ヲ檢索スルノガ目的デアツタガ、其ノ爲ニハ墓心ノ場合⁽⁴⁾⁽⁵⁾ト同様ニ先ヅ恢復曲線ヲ求メテ、之ヲ比較ノ標準ニシタノデ、恢復曲線ノ經過モ獨立ノ項目トシテ論ズル事ニシタノデアル。前研究ノ成績ハ本篇ノ夫々ノ場所デ必要ナ部分ダケ舉ゲテ比較スル事トシ此處ニハ略スル。

研 究 方 法

いしがめ (*Clemmys japonica*) ノ腹甲ヲ除去シテ心臟ヲ露出シ、右心房及ピ心室ヲ懸垂シテ其ノ收縮ヲ描記シタ。

刺戟ニハ Porter 氏感應電流器ノ開放電流ヲ用キ、「セルフイン」電導子ヲ以テ右心房ニ刺戟ヲ與ヘタ。

房室傳導系ノ恢復曲線ハ吾教室ニ常用ノ單一期外收縮法ニ依リ求メタ。即チ自然搏動ヲ繼續シテキル心房ニ、其ノ一週期ノ種々ノ時期ニ刺戟ヲ與ヘテ期外收縮ヲ起サセ、其ノ時期(A-AE)ト其ノ期外收縮ニ於ケル房室間隔(AE-V_E)ノ關係ヲ圖示シテ恢復曲線ヲ求メルノデアル。

又律動性刺戟ニハ上野教授考案ノ廻轉斷續器(其ノ説明ハ他日ニ譲ル)ヲ用キテ、閉鎖感應電流ヲ短絡シテ開放感應電流ノミデ刺戟シ、廻轉速度ヲ加減シテ刺戟頻度ヲ變化サセタ。

時間ハ Jacquet 氏時計ニ依リ 5 分ノ 1 秒ヲ描記シテ測定シタ。

實驗ハ 1—2 月燂爐ヲ入レタ實驗室デ行ツタ。實驗用ノ龜ハ前年秋捕獲シタモノヲ以後、冷所ニ蓄ヘテ冬眠狀態ニ放置シ、實驗前數日間實驗室ニ移シテ充分ニ覺醒セシメタ。解剖シテ見ルト勿論胃腸ハ全然空虚デアツタ。

研 究 成 績

實驗ニ供シタノハ全部デ 8 個ノ龜心デアル。其ノ中最後ノ標本ハ 2 日ニ亘ツテ實驗シタ。室溫ハ 17°—19°C 多クノ場合 17°—18°C デ自然搏動ノ心臟週期ハ 1.7—2.2 秒、平均 1.9 秒、又房室間隔ハ 0.5—0.8 秒、平均 0.65 秒デアツタ(第 12 表)。之ヲ當教室ニ於ケル冬期ノ墓心ノ成績ト比較スルト、上野及ピ上野⁽⁴⁾(第 7 表)ニ依レバ心臟週期ハ 1.7—2.5 秒、平均 1.98 秒、房室間隔ハ 0.3—0.6 秒、平均 0.44 秒デアツテ、週期ニ於テハ龜心ト大差無ク、唯房室間隔ガ墓心ニ於テ 0.2 秒程短イ事ニナル。又上野(武治)⁽⁵⁾ニ依レバ墓心ノ自然週期ハ 1.7—3.8 秒、平均 2.6 秒、房室間隔ハ 0.3—0.6 秒、平均 0.48 秒デアルガ、沖山ノ成績ヲ上野(一晴)⁽⁶⁾ガ總括シタ表ニ依ルト(1646 頁、第 1 表)秋冬季ニ墓心ノ搏動週期ハ 1.5—3.0 秒、房室間隔ハ 0.5—0.7 秒デ龜心ト大差無イ事ニナル。尙新保⁽³⁾ノ蛙心ニ於テハ搏動ノ週期ハ 1.1—2.1 秒、平均 1.38 秒デ房室間隔ハ 0.3—0.6 秒、平均 0.39 秒デ龜心ヨリ搏動週期、房室間隔共ニ短イ。

之ニ依レバ爬蟲類心臟ト兩棲類心臟ノ間ニハ Martens⁽⁷⁾ガ記載シテ居ル様ナ同溫度ニ於テ爬蟲類心臟ノ方ガ搏動ガ緩徐デアルト云フ事實ハ認メラレナイ事ニナル。然シ同ジ搏動頻度ニ於テ房室間隔ハ爬蟲類心臟ニ幾分(0.1—0.2 秒)長イト云ヘル。

A 房室傳導ノ恢復

龜心ノ房室傳導ノ恢復ハ Ashman⁽⁸⁾ニ依ツテ研究セラレ、超正常期(supernormal phase)ノ存在ガ認メラレタ。然シ彼ノ實驗ハ眞ノ傳導系ニ於ケル傳導デナクテ、壓迫ヲ受ケタ心房壁ニ於ケル傳導ニ就テマアツタ。

著者ガ 8 個ノ龜心ニ就テ得タ恢復曲線ハ常ニ圓滑單純ノ曲線デ、超正常期ヲ全然認メナイ事其他ノ點デ墓心ニ就テ得ラレタ(上野及ピ中島、沖山)モノト何等ノ相違ガ無イ。恢復曲線ノ右端ハ第 1—5 圖ニ見ル様ニ尙幾分傾斜シテ横軸ニ充分ニ平行ニハナラナイ。然シ代償性休憩後ノ房室間隔ハ A_E—V_Eガ無限大ノ時モ、有限ノ時モ正常ト同ジデ少シモ短縮シテ居ナ

イ。夫レ故房室傳導系ノ傳導性ノ恢復ハ心臟ノ1週期中完全ニ進行シタモノト考ヘネバナラス。

傳導系ノ不應期ハ大略0.8—1.1秒, 平均0.85秒(第12表)デ, 之ヲ自然週期ノ百分率トスルト, 大略50%内外(唯1例=40%)デアル。上野(武治)⁽⁵⁾ノ墓心ニ於ケル成績(之ハ原著ニ記載シテナイガ, 實驗記録ニ依ル)ニ依ルト不應期ガ0.5—1.1秒, 平均0.80秒デ, 心臟週期ノ30—37%, 平均33%ニ當ル。又上野(一晴)⁽⁶⁾ガ沖山ノ成績ヲ總括シタ處ニ依ルト不應期ハ秋冬季ニ0.7—1.5秒, 大凡25—55%ニナル。故ニ不應期ハ龜心ト墓心ノ間ニ大差無ク, 唯心臟週期ノ百分率トスル時ハ龜心ニ少シク大デアル。

例1 標本IV 1月28日 室温 18°C

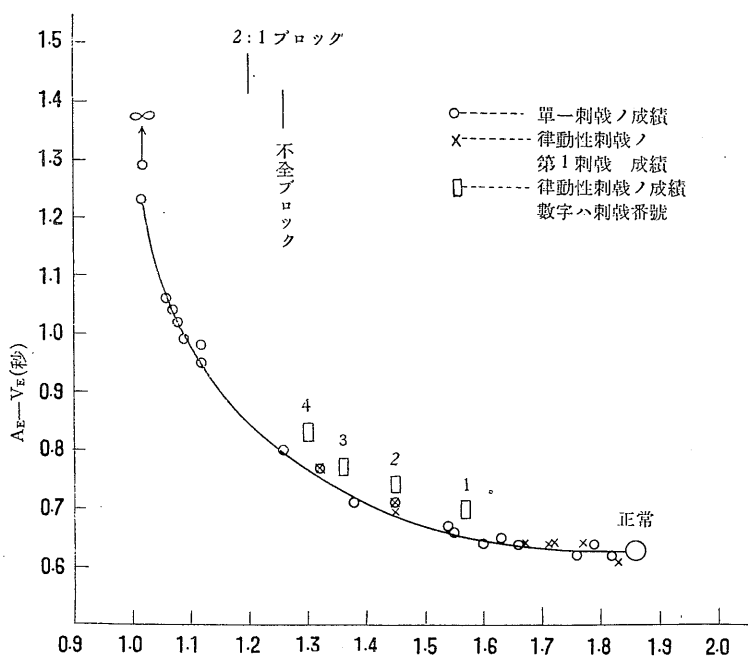
此ノ標本ハ前日手術シタモノデ, 午後2時恢復曲線ヲ求メタ。其ノ成績ハ第1表及ビ第1圖ニ示ス。此ノ圖ノ中ニハ次ノ項ニ述ベル成績モ描キ入レテアルガ, 曲線ノ材料トナル第一期外收縮ノ成績ハ○印デ示シタモノデアル。

第1表ニハ期外收縮直前ノ心臟週期(1)ト房室間隔(2)ノ外ニ代償性休憩後第1ノ自然收縮(後代償性收縮)ノ房室間隔(5)モ記載シテアル。代償性休憩ガ完全代償的(vollkompensatorisch)デアルカ否カハ, 期外收縮ノ週期A-AE(3)ト代償性休憩(4)ノ和ガ自然週期ノ2倍ニ等シイカ否カデ判斷サレル。今 $\frac{(3)+(4)}{2}$

第1表 標本IV (數值ノ單位ハ秒トス)

	(1) A-A	(2) A-V	(3) A-AE	代償性休憩 (4) AE-A	(5) A-V	(3)+(4) (6) 2	
	1.85	0.61	0.95	∞	2.74	0.60	1.845
	1.85	0.64	0.96	∞	2.75	0.63	1.855
	1.87	0.63	0.99	∞	2.74	0.61	1.865
	1.85	0.63	1.02	∞	2.70	0.62	1.860
	1.85	0.62	1.02	1.23	2.65	0.64	1.835
	1.85	0.64	1.06	1.06	2.59	0.61	1.825
	1.82	0.64	1.07	1.04	2.62	0.61	1.845
	1.85	0.62	1.08	1.02	2.62	0.61	1.850
	1.85	0.64	1.09	0.99	2.58	0.64	1.835
	1.88	0.61	1.12	0.98	2.65	0.61	1.885
	1.86	0.62	1.12	0.95	2.68	0.64	1.900
	1.88	0.61	1.26	0.80	2.46	0.61	1.860
	1.85	0.64	1.32	0.77	2.41	0.61	1.865
	1.88	0.64	1.38	0.71	2.31	0.61	1.845
	1.85	0.62	1.45	0.71	2.34	0.64	1.895
	1.85	0.61	1.54	0.67	2.19	0.61	1.865
	1.85	0.62	1.55	0.66	2.12	0.64	1.835
	1.85	0.61	1.60	0.64	2.06	0.60	1.830
	1.85	0.64	1.63	0.65	2.07	0.64	1.850
	1.85	0.64	1.66	0.64	2.06	0.62	1.860
	1.85	0.61	1.76	0.62	1.91	0.61	1.835
	1.85	0.64	1.79	0.64	1.91	0.64	1.850
	1.88	0.64	1.82	0.62	1.95	0.62	1.885
平均	1.855	0.627			0.620		1.855

第 1 圖 龜 心 IV



ヲ計算スルト(6)ニ示ス様(1)ト大差ナク、殊ニ平均値デハ全ク一致スル。故ニ完全代償的デアツタ事ガワカル。

又後代償性房室間隔(5)モ正常房室間隔(2)ト實驗誤差ノ範圍デ良ク一致スル。故ニ房室傳導系ハ心臟ノ1週期中ニ完全ニ恢復シタ事ガ分ル。

第1圖ノ恢復曲線ハ全ク圓滑單純ナ曲線デ、超正常期ハ全然認メラレナイ。不應期ハ1.02秒デ、自然週期ノ55%ニ相當スル。又期外收縮ニ於ケル房室間隔ノ最大値ハ1.23秒デ、正常房室間隔ノ殆ンド2倍ニ相當スル。換言スレバ恢復開始時ノ比較的傳導性(房室間隔ノ逆數ノ比)ハ50%デアル。

例 2 標本 VI 2月12日 室温 18°C

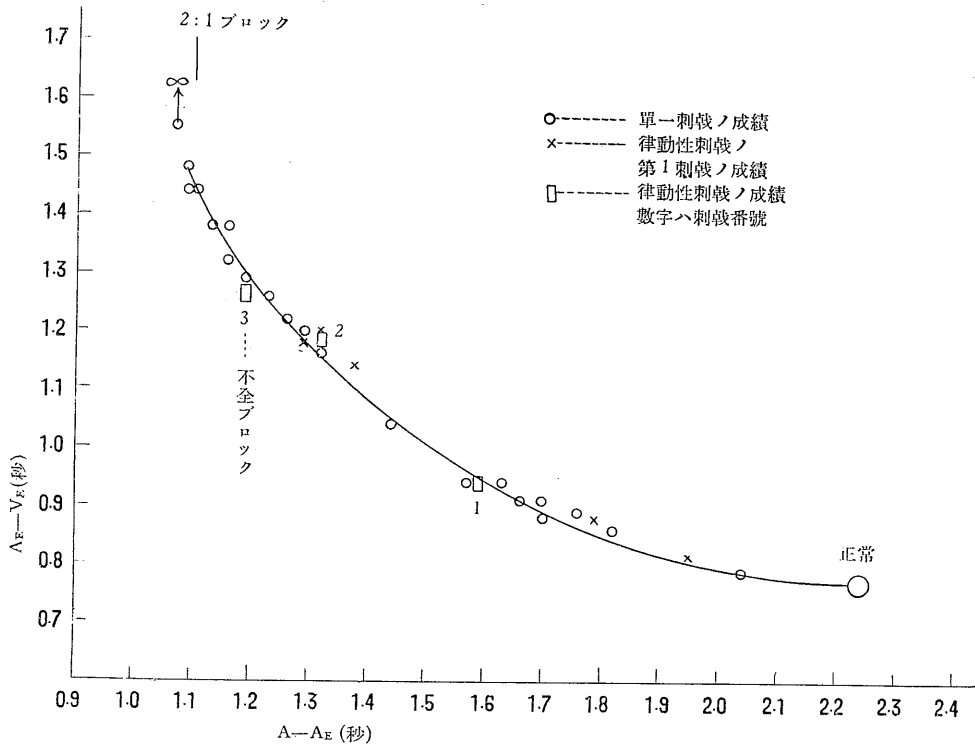
午前10時30分手術其ノ他ノ準備ヲ完了シテ恢復曲線ハ午後1時ニ求メタ。本例ハ成績ノ詳細ヲ省イテ恢復曲線ノミ第2圖ニ示ス。正常週期ハ平均2.24秒、正常房室間隔ハ0.77秒デアル。恢復曲線ハ殆ンド一直線ヲナシテ最後マデ傾斜ヲ續ケテキルガ後代償性房室間隔モ正常値ト殆ンド等シク、又代償性休憩モ完全代償的デアル。不應期ハ1.08秒デ心臟週期ノ48%ニ相當シ、期外收縮ノ最大房室間隔ハ1.48秒デ正常房室間隔ノ約2倍デアル。

例 3 標本 VII 2月19日 室温 18°C

午前10時40分、手術實驗準備ヲ完了シ、午後2時30分ニ求メタ恢復曲線ヲ第3圖ニ示シ、詳細ノ成績ヲ第2表ニ示ス。

本例デハ恢復曲線ノ開始點ガ著シク高クテ、 $A_E - V_E$ ノ最大値ガ1.63秒ニ達シ正常 $A - V$ ノ2.6倍(比較

第 2 圖 龜 心 VI



第 2 表 標 本 VII (數値ノ單位ハ秒トス)

正常 A-A 平均 1.938 (1.91-1.94)

正常 A-V 平均 0.628 (0.61-0.65)

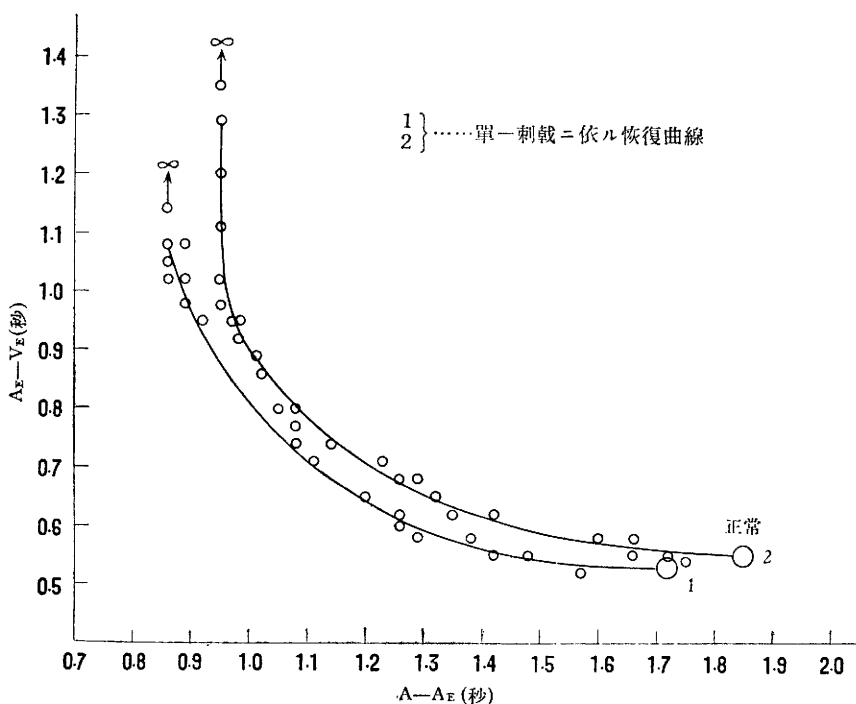
期 外 收 縮		後 代 償 性 收 縮		期外收縮後第2ノ自然收縮		(1)+(2)
(1) A-A _E	A _E -V _F	(2) A _E -A	A-V	A-A	A-V	
0.74	∞	1.19	0.65	1.94	0.61	1.93
0.74	∞	1.17	0.62	1.91	0.61	1.91
0.77	∞	1.18	0.65	1.94	0.65	1.95
0.77	∞	1.20	0.62	1.94	0.62	1.97
0.77	∞	1.11	0.62	1.91	0.62	1.88
0.77	∞	1.14	0.62	1.91	0.62	1.91
0.77	1.63	1.14	∞	1.94	0.65	1.91
						以下 $\frac{(1)+(2)}{2}$
0.77	1.36	3.05	0.65			1.860
0.77	1.35	3.02	0.59			1.895
0.78	1.36	3.05	0.65			1.915
0.78	1.36	2.99	0.65			1.885
0.78	1.32	3.02	0.61			1.900
以下略ス						

A-V が有限で且ツ正常値ニ等シク、之ニ反シテ A_E-V_E が有限ニナレバ後代償性 A-V が無限大トナリ且ツ次ノ自然收縮ノ A-V モ正常値ト等シイ事カラモ、A_E-V_E 乃至 A-V が無限大ナル場合ニハ興奮ガ全ク傳導系ニ進入シナカツタト斷定スル事ガデキル。即チ上ニ述ベタ様ニ Lewis & Master⁽⁹⁾ ノ干涉期ヲ證明シ得ナイノデアアル。之ト同様ナ關係ハ次ノ例ニモ見ラル。

例 4 標本 VIII 2月20日 室温 19°C 及ビ2月21日 室温 18°C

本例ハ20日午前10時半實驗準備ヲ完了シタ標本ニ就テ、同日午後4時及ビ翌日(21日)午後3時ニ求メタ恢復曲線ヲ述ベル。2日間ニ亙ル實驗ニ於テ心臟全體ノ狀態ハ極メテ良ク保タレタ事ハ以下ノ記述ニ依リ明カデアアル。

第 4 圖 龜 心 VIII



即チ心臟週期及ビ房室間隔ハ20日 = 1.71 (1.69-1.72)秒、及ビ 0.53 (0.52-0.55)秒、21日 = 僅ニ延長シテ 1.84 (1.82-1.85)秒及ビ 0.546 (0.53-0.55)秒デアアル。又恢復曲線ハ第4圖ニ示ス様ニ21日ノ分ガ少シク右上ニ偏シ形状ハ大部分似テ居ルガ只21日分ノ起始部ガ著シク高位置デ而モ直線的ニ下降シテ居ル。斯様ナ形状ハ野村⁽¹⁰⁾ノ竇房傳導系ニハ屢々見ラレタ處デ、恢復ノ最初ノ時期ニハ A-A_Eノ僅微ナ變化(測定上ニ現ハレナイ)デ傳導遲滯ノ著シイ變動ガ起ル事ヲ示スモノデアアル。成績ノ詳細ハ第3表及ビ第4表ニ示ス。

傳導系ノ不應期ハ20日 = 0.86秒デ心臟週期ノ50%, 21日 = 0.95秒デ心臟週期ノ同ジク50%デアアル。

A_E-V_Eノ最大値ハ20日分 = 1.08秒デ正常 A-Vノ2倍(比較の傳導性ハ50%), 21日分 = 1.29秒、正常 A-Vノ2.4倍(比較の傳導性ハ42%)デアアル。

第3表ニ於テ上カラ第3番目マデハ前ノ例ト同様介在性期外收縮デアアルガ其ノ次ノ房室間隔ハ延長シテ

第 3 表 標本 VIII. 20日ノ成績(數值ノ單位ハ秒トス)

正常 A-A 1.71 (1.69-1.72)

正常 A-V 0.53 (0.52-0.55)

期 外 收 縮		後 代 償 性 收 縮		期外收縮後第2ノ自然收縮		(1)+(2)
(1) A-AE	AE-VE	(2) AE-A	A-V	A-A	A-V	
0.86	∞	0.71	0.55	1.82	0.52	1.57
0.86	∞	0.71	0.55	1.82	0.55	1.57
0.86	∞	0.68	0.55	1.82	0.52	1.54
						以下 $\frac{(1)+(2)}{2}$
0.86	1.08	2.52	0.52			1.690
0.86	1.05	2.49	0.52			1.675
0.86	1.02	2.49	0.52			1.675
0.89	1.02	2.49	0.52			1.690
0.89	1.02	2.50	0.52			1.695
0.89	0.93	2.46	0.51			1.675
0.92	0.95	2.49	0.52			1.705
以下略ス						

第 4 表 標本 VIII. 21日ノ成績(數值ノ單位ハ秒トス)

正常 A-A 1.84 (1.82-1.85)

正常 A-V 0.546 (0.53-0.55)

期 外 收 縮		後 代 償 性 收 縮		期外收縮後第2ノ自然收縮		(1)+(2)
(1) A-AE	AE-VE	(2) AE-A	A-V	A-A	A-V	
0.95	∞	0.74	0.58	1.93	0.53	1.69
0.95	∞	0.71	0.58	1.96	0.55	1.66
0.95	∞	0.74	0.55	1.96	0.55	1.69
0.95	1.29	0.71	∞	1.99	0.53	1.66
0.95	1.02	0.74	∞	1.99	0.53	1.69
						以下 $\frac{(1)+(2)}{2}$
0.95	1.20	2.65	0.55			1.800
0.95	1.11	2.68	0.55			1.815
0.95	0.98	2.67	0.54			1.810
0.97	0.95	2.68	0.55			1.825
0.98	0.95	2.65	0.55			1.815
0.98	0.92	2.65	0.53			1.815
1.01	0.89	2.58	0.53			1.795
以下略ス						

居ナイ。又第4表ニ於テハ
上カラ5番目マデハ同ジク
介在性期外收縮デアツテ、

其ノ中3番目マデハ AE-
VEガ無限大デ、次ノ A-V
ハ正常値ニ等シク、4-5
番目ノモノハ AE-VEガ有
限デ次ノ A-Vガ無限大ト
ナリ更ニ次ノ A-Vハ有限
デ正常値ニ等シイ。

即チ此ノ例ニ於テモ前例
ト同様「ブロック」サレタ興
奮ガ傳導系ノ途中マデ入り
コムト云フ事實ハ認めラレ
ナイ。

此ノ第3-4表デA-AE
ガ等シキニ拘ハラズ代償性
休憩ガ起ツタリ、起ラナカ
ツタリスルノハ測定値ニ或
ル程度ノ誤差ノアル爲メト
竇週期ニモ或ル範圍ノ變動
ガアル爲メデアル事ハ云フ
マデモ無イ。

**B 律動性刺戟ニ於ケ
ル房室間隔ノ變化**

a) 一般成績

上野及ビ上野⁽⁴⁾及ビ上
野(武治)⁽⁵⁾ガ墓心ニ就テ
得タ結果ト同様ニ、律動
性刺戟ノ頻度、換言スレ
バ刺戟間隔ヲ變化サセル
ト、其ノ短縮ニ伴フテ房
室間隔ハ漸次増大スル。

然シ短縮ガ一定範圍ニ止マル間ハ刺戟ノ繼續中房室間隔ハ逐次延長スル事ナクシテ恒常ニ保
タレル。之ニ反シ此ノ範圍ヲ越ヘテ刺戟間隔ガ短縮スル時ハ房室間隔ハ逐次延長シテ遂ニ無
限大トナリテ不全ブロックヲ來シ、即チ臨床上 Wenckebachsche Periodik ト稱セラレル現象

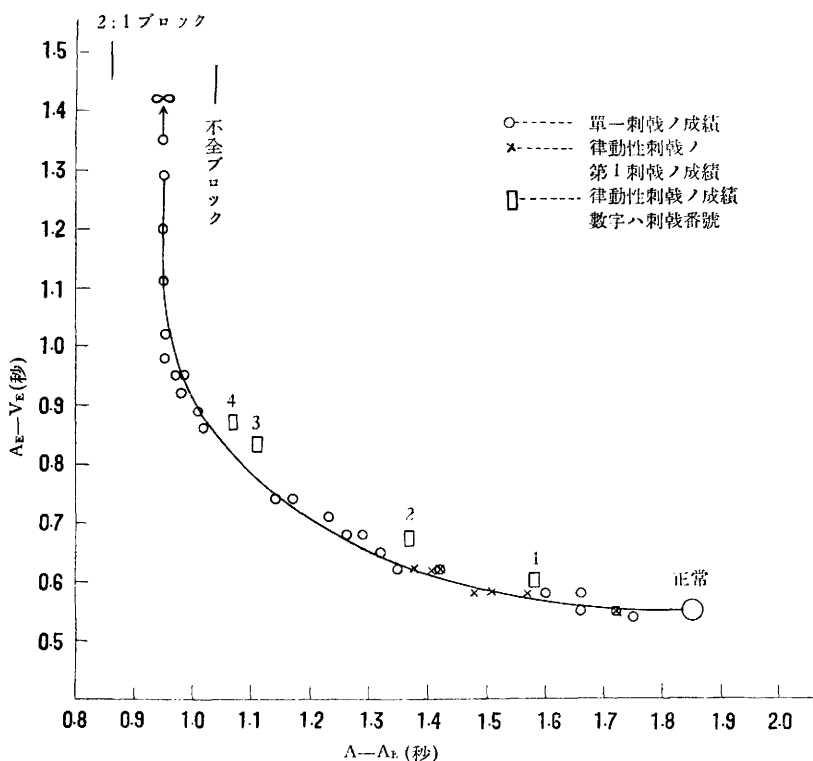
ヲ生ズル。此ノ不全ブロック」ハ漸次強大トナリ 4:3, 3:2 ブロック」カラ遂ニハ 2:1 ブロック」ニナル。此ノ 2:1 ブロック」ヲ起ス刺戟間隔ハ Eckstein⁽¹¹⁾ 及ビ Hoffmann u. Magnus-Alsleben⁽¹²⁾ 等ニ依ツテ傳導系ノ不應期トシテ取り扱ハレテ居ル。

Martens⁽⁷⁾ ハ Wenckebachsche Periodik ト Trigeminus 及ビ Bigeminus ノ現象ヲ分ケテ考ヘテ居ルガ、著者ハ一緒ニ不全ブロック」トシテ取り扱フ事ニスル。

例 5 標本 I 1月9日 室温 17.5°C

午後 2 時實驗準備ヲ完了シ、3 時 18 分カラ約 30 分ノ間ニ實驗シタ。其ノ間自然搏動ノ週期ハ平均 1.83 秒、房室間隔ハ 0.67—0.68 秒デ全く恒常ニ保タレタ。

第 5 圖 龜 心 VIII, 2



恢復曲線ハ第 5 圖ニ示ス様ニ自然週期ノ終リマデ傾斜シテ居ルガ、早期ノ期外收縮デソレガ「ブロック」サレタ場合ニモ代償性休憩後ノ房室間隔ハ短縮シテ居ナイカラ、恢復ハ完全デアツタト云ハネバナラス、又律動性刺戟中第 1 刺戟ノ成績 (×印) ハ曲線ト略々一致シテ居ル。

律動性刺戟ニ際シテハ、房室間隔ガ 1.54 秒 (No.1) カラ 1.11 秒 (No.4) ニ到ルマデハ刺戟繼續中房室間隔ガ逐次延長スル事ナク恒常デアツタ。其ノ房室間隔ノ値ハ恢復曲線ヨリモ少シク上方ニ位スル。刺戟間隔ガ 1.05 秒以内ニ短縮スル時ハ不全ブロック」ヲ起シ、「ブロック」ノ度ハ第 5 表ニ示ス様ニ刺戟間隔ノ短縮ニ伴フテ漸次強クナツタ。即チ同表 a ニ於テハ 5:4, b ニハ 4:3, c ニハ 3:2 ブロック」トナツタ。之等ノ不全ブロック」ニ於ケル房室間隔ノ逐次延長ハ Wenckebach 氏則ニ一致シテ常ニ最初ニ最大デアルガ、

第 5 表 標本 I (數値ノ單位ハ百分ノ 1 秒トス)

正常房室間隔 67-68

a) No.5 A_E-A_E 104

刺 戟 番 號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A _E -A _E	108	101	105	105	104	104	105	104	104	105	104
A _E -V _E	95	111	111	112	120	∞	67	99	123	134	∞
A _E -V _E ノ延長		16	0	1	8			32	24	11	
V _E -V _E		117	105	106	112		156	136	128	116	

b) No.6 A_E-A_E 101

刺 戟 番 號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A _E -A _E	169	102	100	100	100	102	102	101	102	102	101	102	102	101	102
A _E -V _E	71	98	123	135	∞	92	120	123	∞	80	108	120	∞	83	108
A _E -V _E ノ延長		27	25	12			28	3			28	12			25
V _E -V _E		129	125	112		159	130	126		161	129	114		166	127

c) No.7 A_E-A_E 95

刺 戟 番 號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
A _E -A _E	174	95	95	97	97	95	95	95	95	95	95	95	95
A _E -V _E	71	123	∞	91	114	132	∞	83	114	∞	80	114	∞
A _E -V _E ノ延長		52			23	18			31			34	
V _E -V _E		147		160	120	113		141	126		156	129	

ソノ以後ノ延長ハ必ずシモ小サクナイ。aノ第9, bノ第3等デハ相當大キイ。

又心室間隔(V_E-V_E)モ「ブロック」後最初ニ最大ナル事 Wenckebach 氏則ニ一致スル。「ブロック」後ノ房室間隔ハaニ於テハ0.67秒デ正常値ニ等シイ。bデハ0.92, 0.80, 0.83秒デ正常値ニ比シ延長シ, 又恢復曲線上ノ位置(A-A_Eヲ2.02-2.04秒トス)ヨリモ明カニ延長シテ居ル。cニ於テモ同

第 6 表 標本 I (數値ノ單位ハ百分ノ 1 秒トス)

a) No.8 A_E-A_E 92

刺戟番號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
A _E -A _E	120	89	91	91	92	92	92	92	92	92	92	92	92	184	185	185	185	
A _E -V _E	86	129	∞	95	∞	77	∞	71	∞	73	∞	71	∞	71	73	71	73	73

b) No.9 A_E-A_E 91

刺戟番號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A _E -A _E	92	90	90	91	91	91	91	91	91	91	90	180	178	178
A _E -V _E	137	∞	95	135	∞	89	∞	74	∞	71	∞	71	71	71

c) No.10 A_E-A_E 90

刺戟番號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A _E -A _E	104	88	90	88	90	90	91	91	89	89	90	90	88	175	175	175
A _E -V _E	105	∞	66	101	∞	86	∞	71	∞	71	∞	71	∞	68	71	71

d) No.11 A_E-A_F 83

刺戟番號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
A _F -A _E	102	82	83	83	83	83	83	83	83	83	83	82	82	83	163	167	166	167
A _E -V _F	117	∞	83	∞	80	∞	74	∞	71	∞	71	∞	71	∞	70	70	70	73

様ニ延長シテ居ル。但シ之等ノ延長ハ蠶心ノ場合ト同様ニ「ブロック」前ノ房室間隔ガ著シク延長シテ居ル時ノミ起ルモノデアツテ其ノ影響トシテ説明シ得ルモノデアル。

次ニ刺戟間隔ガ0.92秒以下ノ時ハ第6表ニ示ス様ニ、2:1ブロックヲ起シタ。其ノ時ノ房室間隔ハ最初ノ1-2デハ正常ヨリモ延長シテ居ルガ之モ同様ニ「ブロック」前ノ大延長ノ影響トシテ理解シ得ル處デ、其ノ後ハ刺戟間隔ヲ2倍ニシタ場合ト全ク等シイ。

例6 標本IV 1月29日 室温 18°C

之ハ前ニ掲ゲタ例1ト同ジ標本デ其ノ恢復曲線ハ第1圖ニ示シテアル。午後2時カラ30分間ニ9回律動性刺戟ヲ行ツタ。ソノNo.4マデハ房室間隔ハ逐次延長スル事無ク其ノ値ハ第1圖(□印)ニ見ル様ニ恢復曲線ヨリモ少シク上位ニ在ル。No.4ニハ Wenckebachsche Periodik, No.6以下ニハ2:1ブロックヲ起シタ。第7表ニ示ス様ニNo.4ニモ第6刺戟ニ突然「ブロック」ヲ起シタガ、典型的ナ Wenckebachsche Periodik ハNo.5ニ起ツタ。No.6以下ノ2:1ブロックノ成績ハ第8表ニ示ス通りデ、房室間隔ハ正常房室間隔ヨリモ約0.1秒延長シテ居ル。刺戟間隔ヲ2倍ニスルト(No.8-9)房室間隔ハ正常ニ等シイ。但シ此ノ程度ノ延長ハ蠶心ノ場合ト同様ニ心房壁ニ於ケル傳導遲滯ノ影響ト考ヘル事ガ出來ル。

傳導系ノ不應期ハ單一期外收縮法(恢復曲線)デハ1.02秒デアルガ、律動性刺戟デハ1.20秒デ既ニ2:1

第7表 標本IV (數值ノ單位ハ百分ノ1秒トス)

自然週期 186, 正常房室間隔 63(61-64)

a) No.4 A_E-A_F 130

刺戟番號	1	2	3	4	5	6
A _F -A _E	171	130	130	130	130	130
A _E -V _E	64	83	83	83	83	∞

b) No.5 A_F-A_E 127

刺戟番號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
A _E -A _E	167	129	126	126	126	129	129	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126
A _E -V _E	64	83	83	83	∞	67	83	92	∞	67	83	85	∞	67	83	85	∞	70
A _E -V _E ノ延長		19	0	0			16	9			16	2			16	2		
V _E -V _E		148	126	126		239	145	135		227	142	128		234	142	128		237

第8表 標本IV (數值ノ單位ハ百分ノ1秒トス)

a) No.6 A_F-A_E 121

刺戟番號	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A _F -A _E	132	120	120	123	123	120	123	120	120
A _E -V _E	77	86	∞	71	∞	71	∞	68	∞

b) No. 7 AE-AE 119

刺戟番號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
AE-AE	177	120	122	119	119	117	117	119	119	117	117	122
AE-VE	64	85	90	∞	70	∞	70	∞	70	∞	70	∞

c) No. 8 AE-AE 116

刺戟番號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
AE-AE	145	117	117	117	114	114	116	116	117	117	116	231	231	231
AE-VE	70	85	∞	70	∞	71	∞	71	∞	70	∞	61	64	64

d) No. 9 AE-AE 90

刺戟番號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
AE-AE	183	90	90	90	90	88	88	90	90	90	90	176	176	179	90	90
AE-VE	61	∞	70	∞	70	∞	73	∞	73	∞	73	64	64	64	∞	70

ブロック」ヲ起シテ、此ノニツノ方法ニ依ル不應期ガ本例デハ一致シナイ。

例 7 標本 VI 2月12日 室温 18°C

本例ハ前掲ノ例 2 ト同ジ標本デアル。午後 1 時ヨリ約 30 分間ニ實驗ヲ行ツタ。恢復曲線ハ第 2 圖ニ示シテアル。律動性刺戟ノ房室間隔(□印)ハ略々曲線ト一致スル。

No.3 ニハ 6:5, No.4 ニハ 4:3 ブロック」ガ起ツタ、其ノ成績ハ第 9 表ニ示ス通りデ、No.4 デハ「ブロック」後ノ房室間隔ガ著明ニ延長シテ居ルガ、ソレニ對應シテ「ブロック」前ノ房室間隔モ著シク延長シテ居ル。

第 9 表 標本 VI (數値ノ單位ハ百分ノ 1 秒トス)

自然週期 224 正常房室間隔 77

a) No. 3 AE-AE 119

刺 戟 番 號	1	2	3	4	5	6
AE-AE	132	119	119	119	122	119
AE-VE	120	126	126	132	141	∞
AE-VE ノ延長		6	0	6	9	
VE-VE		125	119	125	131	

b) No. 4 AE-AE 116

刺 戟 番 號	1	2	3	4	5	6	7	8
AE-AE	195	116	116	116	116	116	119	116
AE-VE	82	129	147	∞	104	147	147	∞
AE-VE ノ延長		47	18			43	0	
VE-VE		163	134		189	159	119	

No.5-6 ノ 2:1 ブロック」ノ成績ハ第 10 表ニ示ス通りデ、No.5 デハ初メノ間ハ 3:2 ブロック」ガ起リ、其ノ影響デ 2:1 ブロック」ノ初メノ方(第 8-9)ノ房室間隔ハ延長シテ居ルガ第 12 以下ハ 0.82 秒デ一定シテ居ル、之ヲ刺戟間隔ヲ 2 倍ニシタモノ(第 19 以下)ニ比較スルト 0.04 秒ノ延長ニナル。No.6 デハ同様ニ

第 10 表 標本 VI

a) No. 5 AE-AE 110

刺戟番號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	18	14	15	16	17	18
AE-AE	94	107	107	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	113	113	110	113
AE-VE	∞	86	160	∞	110	144	∞	100	∞	88	∞	86	∞	86	∞	86	∞	86

19	20	21	22
220	220	220	217
82	82	79	82

b) No. 6 AE-AE 88

刺戟番號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
AE-AE	138	89	88	86	86	88	88	88	88	88	173	176	177	176	176	88	88	88
AE-VE	114	∞	91	∞	95	∞	95	∞	95	∞	80	89	89	88	89	∞	91	∞

0.06秒ノ延長ヲ認メル。即チ本例デハ2:1ブロックノ時房室間隔ハ僅ニ0.05秒位延長シタ事ニナル。

本例デハ不應期ハ恢復曲線デ1.08秒、律動性刺戟デハ1.10秒アタリデ即チ良ク一致スル。

例 8 標本 VII 2月19日 室温 18°C

之ハ前掲ノ例3ト同ジ標本デアツテ恢復曲線ハ第3圖ニ示シテアル。律動性刺戟ノ房室間隔ハ同圖(□印)ニ見ル通り恢復曲線ヨリ少シク上方ニ位スル。No.5-7ニ Wenckebachsche Periodik ヲ起シタガ、ソノ中No.5デ第11表ニ示ス様ニ7:6ブロックガ起リ、No.6デハ4:3及ビ3:2ブロックガ起ツタ。之等デハ房室間隔ガ「ブロック」後ニ常ニ延長シテ居ルガ、夫レハ「ブロック」前ノ著大ナ延長ノ影響デアツテ、表ニ略シタNo.7デハ「ブロック」前ニ1.51秒、「ブロック」後ニ1.05秒ト云フ著大ナ延長モ起ツタ。

第 11 表 標本 VII (數値ノ單位ハ百分ノ1秒トス)

自然週期 195, 正常房室間隔 63(61-65)

a) No. 5 AE-AE 88

刺 戟 番 號	1	2	3	4	5	6	7	8
AE-AE	123	89	86	86	89	89	89	86
AE-VE	80	107	114	129	132	135	∞	114
AE-VEノ延長		27	7	15	3	3		
VE-VE		116	93	101	92	92		154

b) No. 6 AE-AE 83

刺 戟 番 號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
AE-AE	135	83	83	80	83	83	83	83	83	83	83	83	83
AE-VE	74	108	132	∞	89	129	∞	92	123	145	∞	95	123
AE-VEノ延長		34	24			40			31	22			28
VE-VE		117	107		120	123		129	114	105		116	111

2:1ブロックハ0.74-0.77秒(刺戟間隔)デ起リ、恢復曲線上ニ於ケル不應期0.77秒ト良ク一致スル。

尙標本 VIII(前掲ノ例4)ニ於テモ、全ク同様ノ成績デアルカラ詳細ハ省略スル。

b) 不全ブロック」ヲ起ス刺戟間隔

上述ノ如ク刺戟間隔ガ或ル程度以上ニ短縮スルト、刺戟繼續中ニ房室間隔ガ逐次延長シテ遂ニ無限大トナリ、之ヲ繰り返シテ Wenckebachsche Periodik ガ現ハレル。此ノ不全ブロック」ノ初メテ起ツタ刺戟間隔ハ第12表ニ示ス様ニ 0.90—1.26秒、即チ大略 1.0秒内外デアル。之ヲ自然週期ノ百分率デ表ハセバ大部分ガ約45—60%、唯1例デ70%デアル。

第 1 2 表 (數値ノ單位ハ秒トス)

標 本	室温	自然週期	正常房室間隔	不 應 期	不全ブロック」ヲ起ス刺戟間隔	2:1ブロック」ヲ起ス刺戟間隔
I	17.5°C	1.83	0.67—0.68	Ca. 0.92(50%*) (0.88—0.96)	1.05 (57%*)	0.90 (49%*)
II	18°C	1.98	0.74(0.71)	Ca. 1.05(53%)	0.90 (45%)	0.75 (38%)
III	17°C	2.04	0.63	Ca. 0.98(48%)	1.08 (53%)	0.93 (46%)
IV	18°C	1.86	0.63	1.02 (55%)	1.26 (68%)	1.20 (64%)
V	18°C	1.98	0.65	1.02 (52%)	1.12 (57%)	0.95 (48%)
VI	18°C	2.24	0.77	1.08 (48%)	1.19 (53%)	1.10 (49%)
VII	18°C	1.95	0.63	0.77 (39%)	0.89 (46%)	0.75 (38%)
VIII	1 19°C	1.72	0.53	0.86 (50%)	0.90 (52%)	0.82 (0.48%)
	2 18°C	1.85	0.55	0.95 (50%)	0.95 (51%)	0.86 (0.46%)

* 印ハ自然週期ノ百分率。

不全ブロック」ノ度ガ進ンデ遂ニ 2:1 ブロック」ヲ起シタ時ノ刺戟間隔ハ恢復曲線ニ於ケル不應期ト一致スル筈デアツテ、實際標本 I, III, V, VI, VII, VIII ノ 1 デハ大體一致シテ居ルガ、II デハ不應期ヨリ遙ニ(約0.3秒)短ク IV デハ遙ニ(0.2秒)長ク、VIII ノ 2 デモ(0.1秒)短イ。此ノ刺戟間隔ハ自然週期ノ百分率トシテ約40—50% (唯1例ニ64%)デアル。此ノ値ハ上野及ピ上野⁽⁴⁾ノ藎心ニ於ケル値ト良ク一致スル。

c) Wenckebachsche Periodik

此ノ現象ノ最モ長イモノハ第5表 a, 第7表 a, 第9表 a 及ビ第11表 a ノ 6:5 ブロック」デ、房室間隔ガ最初ニ強ク次イデ徐々ニ延長スル事及ビ心室週期ガ最初ニ最大ト云フ Wenckebach 氏則ニ大體從ツテ居ル。

然シ Periode ガ短クナツテ 4:3 又ハ 3:2 ブロック」ニナルト、房室間隔ノ延長ハ「ブロック」後最初ニ最大ナ事ハ云フマデモ無イガ次ノ延長モ通常相當大デ稀ニハ却ツテ此ノ方ガ大キイ事ガアル。

「ブロック」後ノ房室間隔ハ通常著明ニ延長シテ居ルガ、之ハ「ブロック」前ノ著大ナ房室間隔ノ影響ニ依ルモノデアル。

d) 2:1 ブロック」ノ房室間隔

2:1 ブロック」ノ際ハ房室間隔ハ第13表ニ總括シタ。之ハ正常房室間隔、又ハ刺戟ヲ一ツ置キニ落シテ刺戟間隔ヲ 2 倍ニシ房室收縮ヲ 1:1 リズム」ニシタ場合ノ房室間隔ト比較シテ延

長ノ有無ヲ検査スル。

第 1 3 表 (數値ノ單位ハ秒トス)

標 本	自然週期	正常房室間隔	實驗 番 號	2:1 プロック		1:1 リズム	
				AE-AE	AE-VE	AE-AE	AE-VE
I	1.83	0.67-0.68	No. 8	0.92	0.71-0.73	1.85	0.71-0.75
			No. 9	0.91	0.71	1.80	0.71
			No.10	0.90	0.71	1.75	0.71
			No.11	0.83	0.71	1.66	0.70
II	1.98	0.74(0.71)	No. 9	0.75	0.83(0.80)	1.50	0.80(0.83)
			No.10	0.69	0.80-0.83	1.41	0.80
III	2.04	0.63(0.62-0.65)	No.10	0.78	0.83	1.57	0.80-0.83
			No.11	0.55	1.06	1.12	0.92
IV	1.86	0.63(0.61-0.64)	No. 6	1.21	0.70		
			No. 7	1.19	0.70		
			No. 8	1.16	0.70-0.71	2.31	0.64
			No. 9	0.90	0.70-0.73	1.77	0.64
V	1.98	0.65(0.62-0.68)	No. 8	0.95	0.66		
			No. 9	0.93	0.68	1.85	0.68
			No.10	0.79	0.68	1.58	0.68
VI	2.24	0.77	No. 5	1.10	0.86	2.20	0.82
			No. 6	0.88	0.95	1.76	0.89
VII	1.95	0.63(0.61-0.65)	No. 8	0.75	0.74	1.48	0.74
			No. 9	0.75	0.80	1.48	0.77
			No.10	0.75	0.77	1.50	0.74
			No.11	0.65	0.83	1.26	0.80
VIII { 1 2	1.72	0.53(0.51-0.55)	No. 8	0.82	0.55	1.63	0.55
			No. 9	0.79	0.55	1.58	0.52-0.55
	1.85	0.55(0.53)	No. 8	0.86	0.58-0.62	1.72	0.58
			No. 9	0.83	0.62-0.65	1.63	0.58

扱テ第13表ヲ見ルト標本 I, II, V, VII 及ビ VIII ノ 1 デハ全ク又ハ殆ンド全ク延長ヲ認メナイ。之ニ反シテ III ノ No. 11 デハ 0.14秒, IV デハ約 0.1秒, VI デハ約 0.05秒, VIII ノ 2 ハ約 0.05秒延長シテ居ル。即チ約半数デハ延長セズ, 残りノ半数デハ 0.05-0.1秒ノ範圍ノ延長ヲ起シテ居ル。此ノ成績ハ上野及ビ上野⁽⁴⁾ 及ビ上野(武治)⁽⁵⁾ ノ墓心ニ於ケル成績ト良ク一致スル處デアル。又此ノ延長ハ刺戟間隔ノ變化ニ無關係ニ略々一定シテ居ル事モ墓心ノ場合ト同ジデアル。

e) Mines ノ曲線

Mines⁽¹³⁾ ハ蛙心ノ心房ニ律動性刺戟ヲ與ヘテ刺戟頻度ト房室間隔ノ關係ヲ現ハス曲線ヲ得タ。之ハ云ハハ傳導系ノ恢復曲線デアル。余等ハ律動性刺戟ノ刺戟間隔ト房室間隔ノ關係ヲ示ス曲線ヲ Mines ノ曲線ト呼ブ事ニスル。ソレハ本論文ノ各圖ダ□印ヲ連ネタモノデアル。

扱テ上野及ビ上野⁽⁴⁾ガ墓心ニ就テ得タ Mines ノ曲線ハ恢復曲線(單一期外收縮法ニ依ル)ヨリ少シク下方ニ位シテ充分ニ一致シナカツタ。又上野(武治)⁽⁵⁾ガ墓心ノ懸垂曲線デ得タ成績デハ相當良ク一致シタガ尙下方ニ位スル傾向ガアツタ。

今回ノ龜心ニ於テハ下方ニ位シタ事ハ唯1回デ他ハ皆多少上方ニ位シ、恢復曲線トノ離反ハ著シクナク殆ンド一致セル場合モアツタ。但シ今回ハ不全ブロックノ際ニハ「ブロック」後房室間隔ノ著シク延長シテ居ル場合ガ多カツタノデ其ノ成績ハ Mines ノ曲線ニハ採用シテ無イ。

考 察

古クハ Engelmänn⁽¹⁴⁾、近クハ Martens⁽⁷⁾ハ2:1ブロックノ際房室間隔ガ正常ヨリモ延長セル事ヲ記載シ、Lewis & Master⁽⁹⁾ハ此ノ現象ヲ「ブロック」サレタ興奮ガ傳導系ノ途中マデ進入シタ爲メト解釋シ、カハル時期ヲ干涉期(the phase of interference)ト呼ンダ。此ノ説ニ依ルト、1)興奮ガ傳導系ニ全ク進入出來ナイ時期即チ傳導系ノ眞ノ不應期ト、2)興奮ガ傳導系全體ヲ通過シテ心室ニ達シ得ル時期トノ間ニ、3)干涉期ガアリ。此ノ干涉即チ「ブロック」後ノ房室間隔ノ延長ノ度ハ干涉期ノ終リ即チ2)ニ近イ程強イト云フ事ニナル。

然ルニ今回ノ成績ハ墓心ニ於ケル成績ト一致シテ、2:1ブロックノ場合ニ房室間隔ガ正常又ハ恢復曲線上ノ位置ニ一致シテ全ク延長シナイ場合多ク、明ニ延長シタト見ルベキ時ニモ延長ハ0.05—0.1秒ノ範圍ニ過ギナイ。而シテ此ノ程度ノ延長ハ心房壁ニ於ケル早期ノ傳導ガ遲滯シタ爲メ(2:1ブロックノ時心室ハ半リズム)デモ心房ハ全リズム)デ應ジテ居ルカラ)ト考ヘル事ガ出來ルノデアル。

殊ニ注意スベキハ恢復曲線ノ研究ニ當リ、第2—4表ニ見ル様ニ「ブロック」サレタ期外收縮ガ介在性ノ時ニ「ブロック」後ノ房室間隔ニハ全ク延長ヲ認メズ、而モ之ハ期外收縮ガ或ハ「ブロック」サレ或ハ「ブロック」サレナイト云フ丁度上記ノ2)ト3)ノ境界ニ相當スル時期デアラカラ干涉期ノ存在ハ否定サレネバナラナイ。

次ニ Wenckebachsche Periodik ニ於テハ房室間隔ガ逐次延長スル、此ノ延長モ墓心ノ場合ト同様ニ恢復不十分ナ早期ノ傳導ガ次ノ恢復ヲ遲滯サセルト云フ事ニ依リテ説明出來ル。Martens⁽⁷⁾ハ Wenckebachsche Periodik ラ Trigemini 及ビ Bigemini (即チ4:3及ビ3:2ブロック)カラ區別シテ居ル。著者ノ成績デモ6:5ブロックノ場合ニハ一般ニ後ノ延長ガ餘リ著明デ無イ。之ニ反シ4:3、3:2ブロックデハ後ノ延長モ著大デアアル。逐次延長ノ小ナル場合ヲ Martens ハ Wenckebachsche Periodik トシテ居ル様デアアルガ、ソレハ畢竟程度ノ問題ト考ヘラレル。

最後ニ墓心デモ見ラレタガ今回ノ龜心デ著明ナ事實ハ、例ヘバ第9表aニ於テ第1—4ノA_E—V_Eハ第2—5ノA_E—A_Eヨリモ夫々1, 7, 7, 10長イ。又第11表aデハ同様ニ第2—5ノA_E—V_Eガ第3—6ノA_E—A_Eヨリモ21, 28, 40, 43長イ。即チ一ツノ興奮ガ未ダ傳導系ヲ通過シ了ラナイ中ニ第2ノ興奮ガ之ニ進入シテ、傳導系ニ同時ニ二ツノ興奮波ガ

アリ得ル事ニナル。換言スレバ傳導系ノ心房端ニ於テハ心室端ニ於ケルヨリモ興奮ガ早く起ル代リニ興奮ノ終了、從ツテ又不應期ノ終了モ早く起ルト云フ事ガ明瞭ニ認メラレル。

總 括

龜心ニ就テ房室傳導系ノ恢復ト、律動性刺戟ノ際ノ房室傳導時間ノ變化ヲ研究シテ次ノ成績ヲ得タ。

- 1) 恢復曲線ハ圓滑デ超正常期ハ存在シナイ。恢復ハ1心臟週期中ニ完全ニ進行スル。
- 2) 傳導系ノ不應期ハ0.8—1.1秒、平均0.85秒デ心臟週期ノ約50%ニ相當スル。
- 3) 介在性期外收縮ガ「ブロック」サレタ時、次ノ房室間隔ニ全ク延長ヲ認メナイ。
- 4) 心房ノ律動性刺戟ニ際シ刺戟間隔ガ心臟ノ自然週期ノ45—60%ニ短縮スルト房室間隔ハ逐次延長シテ Wenckebachsche Periodik ヲ生ズル。刺戟間隔ガ更ニ短縮シテ自然週期ノ40—50%ニナレバ2:1ブロックヲ起ス。
- 5) 2:1ブロックニ於ケル房室間隔ハ正常値又ハ恢復曲線ニ相當スル値ニ比シテ或ハ全ク延長セズ、或ハ僅ニ0.05—0.1秒延長ス。此ノ延長ハ心房壁中ニ於ケル傳導遲滞ノ爲メト解シ得ベク、「ブロック」サレタ興奮ガ傳導系ノ中途マデ進入シタル確證ニハナラナイ。即チ Lewis & Master ノ所謂干涉期ハ證明サレナイ。

撰筆ニ臨ミ始終御懇篤ナ御指導並ビニ御校閲ヲ賜ハツタ恩師上野先生ニ滿腔ノ感謝ノ意ヲ表シマス。

文 獻

- 1) 上野一晴及ビ中島獻: 本誌, 第36卷, 1013頁, 昭和6年。
- 2) 沖山政一: (第1—5篇), 本誌, 第39卷, 昭和9年。
- 3) 新保俊信: 本誌, 第41卷, 1829頁, 昭和11年。
- 4) 上野一晴及ビ上野武治: 本誌, 第41卷, 2537頁, 昭和11年。
- 5) 上野武治: 本誌, 第41卷, 2837頁, 昭和11年。
- 6) 上野一晴: 第35回北陸醫學會誌, 1631頁, 昭和10年。
- 7) Martens, G.: Zeitsch. f. Biolo. Bd. 96, S. 381, 1935.
- 8) Ashman, R.: Amer. Journ. of physiol. Vol. 74, P. 121 & P. 140, 1925.
- 9) Lewis, Th. & A. M. Master: Heart. Vol. 12, P. 209, 1925—26.
- 10) 野村一郎: (第1—2篇), 本誌, 第40卷, 昭和10年。
- 11) Eckstein, A.: Pflügers Arch. Bd. 157, S. 541, 1914.
- 12) Hoffmann, P. u. E. Magnus-Alsleben: Zeitsch. f. Biol. Bd. 65, S. 139, 1915.
- 13) Mines, G. R.: Journ. of physiol. Vol. 46, Proc. P. xxiii, 1913.
- 14) Engelmann, Th. W.: Pflügers Arch. Bd. 56, S. 149, 1894.