

心筋ノ不應期ニ及ボス諸種藥品ノ影響ニ就テ

第1報 「アドレナリン」及ビ交感神經ノ影響

金澤醫科大學生理學教室(主任上野教授)

金澤醫科大學耳鼻咽喉科學教室(主任松田教授)

研究科學生 渡 邊 孝

Takashi Watanabe

(昭和15年6月3日受附)

内 容 抄 録

著者ハ蠶心ト龜心ヲ灌流(但シ交感神經ノ影響ニ關スル實驗ニ際シテハ血液ヲ以テ養ハレタルモノニ就キ行ツタ)シ、人工的ニ搏動サセツ、不應期ヲ檢査シテ、

收縮期間及ビ不應期ガ「アドレナリン」及ビ交感神經ニ依ツテ延長スル事ヲ確メタ。

目 次

緒 論

實驗方法

實驗成績

A. 「アドレナリン」ノ影響

1. 蠶ノ心房ニ就テノ成績
2. 蠶ノ心室ニ就テノ成績
3. 龜ノ心房ニ就テノ成績

4. 龜ノ心室ニ就テノ成績

B. 交感神經ノ影響

1. 蠶ノ心房ニ就テノ成績
2. 蠶ノ心室ニ就テノ成績

考 按

總括及ビ結論

文 獻

緒 論

Engelmann(1895)⁽¹⁾ガ初メテ蛙ノ心臓ニ就テ測定シテ以來、心筋ノ不應期ニ關スル研究ハ極メテ多數ニ上ルガ、其ノ測定方法ヤ研究條件ハ區々デ、成績ヲ直接比較スル事ガ困難ナ場合ガ少クナイ。依ツテ著者ハ同一ノ實驗條件及ビ測定方法ヲ以テ諸種藥品ノ影響ヲ檢査シ様ト志シ、特ニ次ノ諸點ニ留意シテ實驗ヲ行ツタ。

1. 從來ノ實驗ハ心臓ガ正常ニ搏動シツ、アル場合、停止セル場合、人工刺戟デ搏動シツ、

アル場合等、種々ノ状態デ行ハレテ居ルガ、Trendelenburg(1912)⁽²⁾ニ依ツテ初メテ明ニサレタ様ニ、心筋ノ不應期ハ其ノ收縮期間ト密接ナ關係ヲ有シ、兩者共ニ搏動リズム」ノ大ナル程、換言スレバ休止時間ノ短イ程短縮スルモノデアルカラ、搏動リズム」ヲ略々一定ニ保ツ事ガ必要デアル。此ノ理由カラ著者ハ心臓各部ヲ分離灌流シツ、人工刺戟ヲ以テ一定ノ「リズム」デ搏動ヲ繼續サセル様ニシタ。

2. 不應期測定用ノ検査刺戟 (Prüfreiz) ノ強サハ、絶對不應期ノ場合ハ理論的ニハ無限ニ大ナル値デナケレバナラナイガ、實際的ニハ刺戟閾ノ數倍ノモノガ用ヒラレテ居ル。例ヘバ Adrian(1921)⁽⁶⁾ ハ刺戟閾ノ4—5倍、Schellong u. Schütz⁽⁴⁾(1928) ハ4倍ヲ以テ充分ナリトシ、又 Lewis, Drury & Bulger(1921)⁽⁵⁾ ハ3—4倍ヲ使用シタト記載シテ居ル。多クノ文獻中ニハ検査刺戟ノ明デナイモノ、數量的ニ示サレテ無イモノガ少クナイ。例ヘバ藥物ノ影響ヲ詳シク研究シタ Junkmann(1925)⁽⁶⁾ スラモ、検査刺戟ノ強サハ感應コイルノ「コイル間隔デ論ジテ居ルノミデ數量的ニハ示シテ居ナイ。著者ハ一定ノ感應コイル」ヲ使用シ、上野教授測定ノ較正曲線ニ基イテ常ニ刺戟閾ノ2倍ノ強サニシタ。即チ藥品作用ノ際ニハ刺戟閾ノ變化ニ注意シテ常ニ其ノ2倍ノ強サニナル様「コイル間隔ヲ調節シタ。但シ實際ニ於テハ著者ノ使用シタ藥品濃度ニ關スル限リ刺戟閾ノ變化ハ割合ニ小デアツタ。検査刺戟ノ強サヲ刺戟閾ノ2倍ニ止メタノハ、強イ刺戟ハ長時間ノ實驗中ニ刺戟部位ヲ傷害スル恐レガアルカラデアリ、而シテ又此ノ強サハ絶對不應期ト相對不應期ノ中間ニ於テ恰モ興奮性が50%恢復シタ時期ニ相當シ、考察上便利デアアルカラデアアル。

3. 果シテ刺戟部位自身ノ不應期ヲ測定シタカ否カガ屢々問題ニサレテ居ルガ、著者ノ如ク律動性刺戟ト検査刺戟ヲ共ニ同一ノ刺戟電極ニ依ツテ通ズル場合ニハ、刺戟部位自身ノ不應期タル事ニ文句ハナイ。

以上ノ如キ注意ヲ以テ著者ハ先ヅ「アドレナリン」及ビ交感神經ノ不應期ニ及ボス影響ヲ檢索シタ。ソレハ從來ノ文獻ニ於テ本問題ニ關スル研究ハ屢々間接的ノモノデアリ、而モ其ノ成

績ニ一致シナイ點ガアルカラデアアル。即チ「アドレナリン」ニ關シテハ Junkmann(1925)⁽⁶⁾ ハ蛙心、林(1928)⁽⁷⁾ ハ龜心、松山(1928)⁽⁸⁾ ハ墓心、Lueken u. Schütz(1938)⁽⁹⁾ ハ又蛙心ニ就テ、何レモ不應期ノ延長ヲ報告シタガ、Andrus & Carter(1930)⁽¹⁰⁾ ハ犬ノ心房、Wedd(1934)⁽¹¹⁾ ハ龜心ニ就テ却ツテ不應期ノ短縮ヲ報告シテ居ル。

又交感神經ニ關スル研究ハ通常間接的デ、興奮期間ノ變化ノ方面カラ論ゼラレテ居ル。即チ Dale & Mines(1913)⁽¹²⁾ ハ蛙心ニ就テ心臟電氣曲線ノ持續時間ガ交感神經刺戟ニ依ツテ延長スル事ヲ認メタガ、Wiggers & Katz(1920)⁽¹³⁾ ハ犬心ニ於テ反對ニ收縮期間ガ搏動週期ノ短縮ニ相當スル以上ニ短縮セリト報告シテ居ル。而シテ不應期ハ興奮期間ニ伴ツテ變化スルモノ(Trendelenburg⁽²⁾(1912), Adrian(1921)⁽³⁾ 及ビ Schellongu. Schütz(1928)⁽⁴⁾ ノ單相性電流ノ持續時間ト不應期ノ關係ニ依ル) 故、前者ノ成績ハ不應期ノ延長ヲ、後者ノ成績ハ不應期ノ短縮ヲ意味スルモノト解サレテ居ルノデアアル。

然ルニ最近當教室ニ於テ、上野、平位及ビ土原⁽¹⁵⁾ ハ蛙心ニ就テ休止時間ト單相性電流ノ持續時間トノ關係ヲ示ス曲線ヲ求メテ、之ヲ興奮期間ノ恢復曲線ト名付ケ、之ガ「アドレナリン」及ビ交感神經ノ影響ニ依ツテ全體トシテ上方ニ變位スル(即チ興奮時間ガ延長スル) 事ヨリシテ、休止時間ノ全體ニ亘ツテ心筋ノ不應期ガ延長スル事、而シテ又此ノ延長ハ休止時間ノ大ナル程著明ナル事ヲ結論シタ。

故ニ著者ノ研究ハ當教室ニ於ケル以上ノ結論ノ當否ヲ實際不應期ヲ測定スル事ニ依ツテ決定スル關係ニナルモノデアアル。

實 驗 方 法

實驗材料トシテハ成ル可ク新鮮ナル蠶及ビ龜ヲ用ヒ、其ノ大サヲ限定セズ、又雌雄ノ別ナク使用シタ。低溫ナル場所ニ貯ヘタル蠶乃至龜ヲ使用セントスル時

ハ實驗前1—2日室溫ニ慣ラシムル事トシタ。之レハ急激ナル溫度ノ變化ノ影響ハ心臟狀態ヲ灌流後恒常狀態ニ到達スル時間ヲ延長サス許リデナク、時ニ實驗ノ

不成功ヲ來ス場合ガ少クナイカラデアル。

標本製作ハ法ノ如ク心臓ヲ露出シ、心室及ピ心房ヲ夫々分離シテ灌流シタ。心室標本ハ右心房ノ内腔カラ尖端ノ曲ツタI字型カニューレヲ挿入シ、房室境界デ結紮シテ心房ヲ切離シ、心尖部ヲ「セルフィン」デ挾ンデ懸垂スル。心房標本ハ靜脈竇カラ「カニューレ」ヲ挿入シ、竇房境界デ結紮シテ靜脈竇ヲ切り離シ、一方心室モ房室境界カラ切り離シ、心房ノ上斷端ヲ「セルフィン」デ挾ンデ懸垂シタ。

斯クシテ夫々高野氏液⁽⁴⁾ヲ以テ灌流スル。灌流壓ハ心室、心房共ニ略々15cmH₂Oデ、流出液量ハ心室、心房ノ實驗ニ當ツテ適當ニ調節スル事ハ勿論デアル。一方三共製鹽化アドレナリンヲ溶解シタル高野氏液ヲ用意シ三路コックニ依ツテ自由ニ正常液ト切り換ヘ得ル様ニスル(大體佐々木⁽⁴⁾ト同様)、而シテ正常液、藥品溶解液ノ灌流壓ト溫度ハ可及的等シク保タシメル。「アドレナリン」ノ濃度ハ Junkmann⁽⁶⁾ハ1000万倍、林⁽⁷⁾ハ20万倍、松山⁽⁸⁾ハ100—2000万倍、Lueken u. Schütz⁽⁹⁾ハ50万倍ヲ用ヒタガ、著者ハ5万及ピ10万倍ノ比較的濃厚ナルモノヲ使用シタ。而シテ心室ニハ Engelmannノ Suspensionshebel、心房ニハ主トシテ葦ノ莖ヲ用ヒ、筆尖トシテハ薄イ藥包紙ヲ使用シ、之等ガ媒紙ニ接觸スル壓力ハ同一實驗中變化シナイ様可及的注意シタ。心室ノ際ハ大動脈切斷端ヨリ、心房ノ際ハ房室境界切斷端ヨリ灌流液ヲ流出サセタ。

交感神経刺戟ノ場合ハ大體上野及ビ中島⁽²⁰⁾ニ倣ヒ一種ノ肺心標本ヲ作製シタ。

刺戟トシテハ開放感應電流ヲ用ヒ、律動性刺戟及ビ其ノ一ツノ刺戟ノ後種々ノ時期ニ検査刺戟ヲ與ヘル爲

ニハ上野教授考案ノ廻轉斷續器(上野武治⁽¹⁷⁾記載ノ裝置ヲ尙少シク簡略ニシタルモノ)ヲ使用シタ。然シ閉鎖感應電流ハ此ノ裝置ニ依ツテ短絡スル事ナク Schenmizky⁽¹⁸⁾ノ方法ニ依リ眞空管ヲ用ヒテ遮斷シタ。律動性刺戟ノ強サハ「コイル間隔ヲ刺戟閾ヨリ數cm短縮シタ強サトシ、検査刺戟ノ強サハ上述ノ如ク刺戟閾ノ2倍トシタ。著者使用ノ検査刺戟用ノ感應コイルハ高橋春雄製ノ直立型二次コイル」捲數ハ10000回デアル。其ノ鐵心ヲ取り除イタ場合ノ較正曲線ニ從ヘバ、一次コイルヲ2Voltノ乾電池ニ連結スル時、刺戟閾ハ通常「コイル間隔110mmノ處ニアリ、其ノ2倍ノ「コイル間隔ハ90mmデアル。而シテ「アドレナリン」作用時ニ刺戟閾ニハ著明ナル變化ハ見ラレナカッタ。交感神経刺戟ハ2Volt乾電池(屋井)1個ヲ用ヒ、刺戟ノ強サハ刺戟閾ヨリ「コイル間隔ヲ數cm短縮セル強サヲ使用シタ。律動性刺戟ノ「リズム」ハ血液ヲ以テ養ハレタ正常状態ニ於ケル搏動リズムニ成ル可ク近イ様ニ選ンダ。實驗ハ先ツ正常高野氏液灌流ヲ以テ始マリ、灌流ヲ1時間以内、通常35分内外繼續シテ心筋ガ充分ニ灌流液ト平衡ヲ得タル事ヲ見計ツテ不應期ヲ測定シ、次デ「アドレナリン」液ニ切り換ヘ、通常10分内ニテ充分其ノ作用ノ持續セル時期ニ又不應期ヲ測定シタ。不應期ノ測定ト同時ニ收縮曲線ノ持續時間即チ收縮期間ヲモ測定シテ、其ノ變化ト不應期ノ變化トヲ比較シタ。交感神経作用ニ依ツテモ10分内ニテ恒常状態ニ達シ、15分内デ恢復スルヲ認メタ。時標ハ Jaquet氏時計ヲ用ヒ5分ノ1秒ヲ描記セシメ、描記ニハ東大藥理學教室東式「キモグラフィオン」ヲ用ヒタ。

實驗成績

實驗ハ墓心ト龜心ノ何レモ心房及ピ心室ニ就テ數系列ニ亙ツテ行ハレタ故之ヲ別々ニ記載スル。「アドレナリン」作用前ノ状態ニ全ク又ハ之ニ近キ程度ニ恢復シタモノ許リヲ實驗成績中ニ入レ、他ハ成績中ヨリ除外シタ。之レ疲労ニ基ク影響ヲ考慮シタカラデアル。

A. 「アドレナリン」ノ影響

1. 墓ノ心房ニ就テノ成績

本實驗ハ2月ヨリ3月ニ亙ツテ行ツタモノデ、室溫ハ凡ソ18°C、灌流液溫ハ之ト相違ス

ル場合ニモ通常1°C以内ノ差異ニ過ギナイ。以下ノ表ニハスベテ液溫(交感神経ノ場合ハ室溫)ノミヲ記ス事トスル。使用シタ「アドレナリン」ノ濃度ハ10萬倍デアル。心室ノ收縮高ハ「アドレナリン」液ニ切り換ヘルヤ否ヤ増加シ、凡ソ數分デ恒常状態ニ達スルガ、大體10分後ヨリ之ガ成績ヲ求メタ。而シテ再ビ正常液ニ切り換ヘテ「アドレナリン」作用前ノ状態ニ恢復スル時間ハ凡ソ15分内ナルモ、各實驗例及ビ灌流液流出量ニ依リ多少ノ遲速ガアル。收縮高ノ増加ハ

平均19%デアル。實驗例ハ6例、液温ハ約18°C
デ殆ソド一定、搏動リズム」ハ平均2.6秒デア

ル。此ノ状態ニ於テ不應期ハ第1表ニ示ス様
ニ、正常時ニ0.58—0.87秒、平均0.74秒デア

第1表 10萬倍「アドレナリン」(臺心房)

實驗例	液温 (°C)	搏動週期	收縮期間			不應期		
			正常時	「アドレナリン」 ニ依ル延長		正常時	「アドレナリン」 ニ依ル延長	
1	18.0	2.70秒	0.74秒	0.19秒	26%	0.58秒	0.13秒	22%
2	19.0	2.48	0.70	0.22	31	0.77	0.16	21
3	18.0	2.62	1.03	0.25	24	0.87	0.16	18
4	18.5	2.54	0.82	0.11	13	0.76	0.08	11
5	18.5	2.58	0.76	0.20	26	0.84	0.18	21
6	17.5	2.70	0.68	0.15	22	0.63	0.11	17
平均	18.0	2.60	0.79	0.19	24	0.74	0.14	18

ガ、「アドレナリン」ヲ作用サセルト、0.08—0.18
秒、平均0.14秒延長シタ。之ヲ正常値ノ百分率
ニ表ハスト11—22%、平均18%デアル。又收縮
期間ハ正常時ニ0.68—1.03秒、平均0.79秒、「ア
ドレナリン」ニ依ツテ常ニ延長シ、絶對的ニハ
0.11—0.25秒、平均0.19秒、比較的ニハ13—31
%、平均24%ノ延長ヲ示シタ。即チ此ノ場合ニ
ハ收縮期間ノ延長ノ方大デアル。

2. 臺ノ心室ニ就テノ成績

a. 「アドレナリン」10萬倍ノ場合

本實驗ハ10月行ツタモノデ、實驗例ハ7例デ
アル。液温ハ14.5—22.5°Cデアル。「アドレナ
リン」灌流直後ヨリ作用現ハレ10分内デ恒常状
態ニ達シ、收縮高ノ増加ハ平均42%ニ達シタ。
成績ハ第2表ニ示ス様ニ不應期ハ絶對的ニハ
0.10—0.30秒、平均0.20秒、比較的ニハ13—26

第2表 10萬倍「アドレナリン」(臺心室)

實驗例	液温 (°C)	搏動週期	收縮期間			不應期		
			正常時	「アドレナリン」 ニ依ル延長		正常時	「アドレナリン」 ニ依ル延長	
1	21.0	2.70秒	1.02秒	0.14秒	14%	0.79秒	0.18秒	23%
2	21.5	2.70	0.95	0.09	9	0.74	0.15	20
3	22.5	2.52	0.94	0.08	9	0.78	0.10	13
4	20.5	2.56	1.11	0.13	12	0.91	0.19	21
5	18.5	2.63	1.14	0.18	16	0.94	0.24	26
6	14.5	2.38	1.35	0.17	13	1.02	0.22	22
7	16.5	3.19	1.44	0.23	16	1.30	0.30	23
平均	19.0	2.67	1.14	0.15	13	0.93	0.20	21

%、平均21%延長シ、收縮期間ハ0.08—0.23秒、
平均0.15秒、比較的ニハ9—16%、平均13%延
長シタ。即チ此ノ場合ニハ不應期ノ延長ガ收縮
期間ノ延長ヨリモ大デアル。

b. 「アドレナリン」5萬倍ノ場合

本實驗ハ10月ヨリ11月ニ亙ツテ行ヒ、實驗例
ハ8例デアル。液温ハ15.5—19°C、「アドレナ
リン」作用ハ灌流直後ヨリ現ハレ、10分内デ一
定トナリ、收縮高ノ増加ハ平均172%デアル。
成績ハ第3表ニ示ス様ニ、不應期ハ絶對的ニハ

縮期間モ不應期モ例外ナク(時ニハ僅乍ラ)逐次短縮シテ居ル。而シテ「アドレナリン」作用ニ依ル延長ハ週期ノ短縮スル程小ニナル傾向ヲ示シテ居ル。之等ハ上野、平位及ビ土原⁽¹⁵⁾ノ所見ニ一致スルモノデアル。

3. 龜ノ心房ニ就テノ成績

本實驗ハ7月、8月ニ行ツタモノデ、實驗例ハ12例、液温ハ27—30°Cデアル。「アドレナリン」ハ5萬倍デ、搏動週期ハ3秒内外ト4秒内外ノ2系列アツテ、ソレヲ第5—6表ニ示ス。

第5表 5萬倍「アドレナリン」(龜心房)

實驗例	液温 (°C)	搏動週期	收縮期間			不應期		
			正常時	「アドレナリン」 ニ依ル延長		正常時	「アドレナリン」 ニ依ル延長	
1	30.0	3.28秒	0.53秒	0.06秒	11%	0.36秒	0.08秒	22%
2	28.0	2.79	0.67	0.09	13	0.32	0.13	41
3	29.5	2.84	0.64	0.07	11	0.51	0.16	31
4	30.5	2.85	0.54	0.10	19	0.37	0.15	41
5	27.5	2.86	0.63	0.09	14	0.48	0.13	27
6	28.0	2.97	0.72	0.10	14	0.46	0.13	28
平均	29.0	2.93	0.62	0.09	14	0.42	0.13	32

第6表 5萬倍「アドレナリン」(龜心房)

實驗例	液温 (°C)	搏動週期	收縮期間			不應期		
			正常時	「アドレナリン」 ニ依ル延長		正常時	「アドレナリン」 ニ依ル延長	
1	28.0	3.90秒	0.78秒	0.08秒	10%	0.62秒	0.15秒	24%
2	30.0	3.83	0.64	0.05	8	0.52	0.09	17
3	29.0	4.14	0.57	0.05	9	0.45	0.08	18
4	27.0	3.76	0.76	0.08	11	0.61	0.15	25
5	27.5	4.30	0.57	0.08	14	0.63	0.13	21
6	27.0	4.09	0.72	0.09	13	0.60	0.12	20
平均	28.0	4.00	0.67	0.07	11	0.57	0.12	21

第5表ニ於テハ不應期ハ正常時0.32—0.51秒、平均0.42秒、收縮期間0.53—0.72秒、平均0.62秒ナルガ、「アドレナリン」ニ依ツテ之ガ0.08—0.16秒、平均0.13秒、比較的ニハ22—41%、平均32%延長シタ。而シテ收縮期間ノ延長ハ0.06—0.10秒、平均0.09秒、比較的ニハ11—19%、平均14%デアル。此ノ場合收縮曲線ノ高サハ平均16%増加シタ。

次ニ第6表ニ於テハ不應期ハ0.45—0.63秒、平均0.57秒デ第5表ノ場合ヨリ長イ。「アドレナリン」ニ依ル延長ハ0.08—0.15秒、平均0.12秒、比較的ニハ17—25%、平均21%デアル。收

縮期間ノ延長ハ平均0.07秒、11%デ、收縮曲線ノ高サハ平均66%増加シタ。

4. 龜ノ心室ニ就テノ成績

a. 「アドレナリン」10萬倍ノ場合

本實驗ハ5月行ツタモノデ、實驗例7例、液温17—20.5°Cデアル。龜ノ心室ハ「アドレナリン」ニ依ツテ收縮高ヲ増ス事ハ無イガ、心室内ノ平滑筋ノ緊張ガ減退スル結果、收縮曲線ノ底線ガ下ツテ收縮曲線ノ高サガ増大スルモノデアル(北川⁽²¹⁾)。而シテ此ノ收縮高ノ増大ハ著者ノ場合常ニ認メラレ、平均13%デアツタ。成績ハ第7表ニ見ル様ニ收縮期間ハ1.69—2.35秒、

第 7 表 10 萬倍「アドレナリン」(龜心室)

實驗例	液 温 (°C)	搏動週期	收 縮 期 間			不 應 期		
			正常時	「アドレナリン」 ニ 依 ル 延 長		正常時	「アドレナリン」 ニ 依 ル 延 長	
1	17.0	3.80秒	1.97秒	0.03秒	2%	1.52秒	0.09秒	6%
2	19.0	3.66	2.07	0.08	4	1.54	0.18	12
3	17.5	3.98	2.35	0.02	1	1.73	0.07	4
4	19.0	3.55	1.80	0.05	3	1.47	0.10	6
5	20.5	3.15	1.73	0.03	2	1.41	0	0
6	20.0	3.25	1.69	0.02	1	1.43	0	0
7	17.0	3.11	2.03	0	0	1.61	0	0
平 均	19.0	3.50	1.95	0.03	2	1.53	0.06	4

平均 1.95 秒, 不應期ハ 1.41—1.73 秒, 平均 1.53 秒デ, 蓋ノ心室ニ比シ著シク長イ. 而シテ「アドレナリン」ニ依ル收縮期間ノ延長ハ絶對的ニハ 0—0.08 秒, 平均 0.03 秒, 比較的ニハ 0—4%, 平均 2%, 即チ殆ンド實驗誤差ノ範圍ニ入ル位デアリ, 又不應期ノ延長ハ 0—0.18 秒, 平均 0.06 秒, 0—12%, 平均 4% デ, 之亦僅少デアルガ,

「アドレナリン」ヲ濃厚ニスレバ次項ノ通り延長ガ間違ヒ無イ事實ニナル.

b. 「アドレナリン」5 萬倍ノ場合

之ハ 7—9 月ノ實驗デ, 實驗例 13 例, 液温 26—29.5°C デアル. 搏動リズムヲ 3 秒内外ト 4 秒内外ト 2 通りニセシ故, 第 8—9 表ニ別々ニ示ス.

第 8 表 5 萬倍「アドレナリン」(龜心室)

實驗例	液 温 (°C)	搏動週期	收 縮 期 間			不 應 期		
			正常時	「アドレナリン」 ニ 依 ル 延 長		正常時	「アドレナリン」 ニ 依 ル 延 長	
1	26.5	3.01秒	1.06秒	0.15秒	14%	0.89秒	0.17秒	19%
2	27.0	2.80	1.06	0.24	23	0.86	0.28	33
3	29.5	3.14	1.10	0.12	11	1.03	0.11	11
4	28.0	3.05	1.13	0.11	10	0.97	0.14	14
5	26.0	3.39	1.44	0.11	8	1.14	0.18	16
6	28.0	3.75	0.78	0.15	19	0.50	0.24	48
平 均	28.0	3.19	1.10	0.15	14	0.90	0.19	24

第 9 表 5 萬倍「アドレナリン」(龜心室)

實驗例	液 温 (°C)	搏動週期	收 縮 期 間			不 應 期		
			正常時	「アドレナリン」 ニ 依 ル 延 長		正常時	「アドレナリン」 ニ 依 ル 延 長	
1	27.5	3.85秒	1.28秒	0.18秒	14%	1.14秒	0.27秒	24%
2	27.5	3.84	1.29	0.13	10	0.99	0.17	17
3	27.5	3.99	1.36	0.12	9	1.14	0.17	15
4	28.0	3.91	1.08	0.08	7	0.82	0.12	15
5	28.5	3.96	1.05	0.14	13	0.86	0.21	24
6	27.0	3.99	1.26	0.12	9	1.04	0.16	15
7	26.5	4.08	1.25	0.16	13	0.95	0.25	26
平 均	28.0	3.95	1.22	0.13	11	0.99	0.19	19

第8表 = 於テ不應期ハ 0.11—0.28 秒, 平均 0.19秒, 比較的ニハ11—48%, 平均24%ノ著明ナ延長ヲ示シ, 收縮期間ハ 0.11—0.24秒, 平均 0.15秒, 8—23%, 平均 14%延長シタ. 而シテ 收縮曲線ノ高サハ 9%増加シタ.

第9表 = 於テハ不應期ノ延長ハ 0.12—0.27秒, 平均 0.19秒, 15—26%, 平均19%, 收縮期間ノ 延長ハ 0.08—0.18秒, 平均 0.13秒, 7—14%, 平均11%デアル. 收縮曲線ノ高サハ17%増加シタ.

B. 交感神経ノ影響

交感神経ノ影響ハ藁心ニ就テノミ實驗シタ. 實驗ハ血液ヲ以テ養ハレタル正常状態ノ心臟ニ 就テ行ハレタ. 而シテ交感神経刺戟ニ依ツテ心 搏ガ促進スル故, 搏動週期ノ變化ノ影響ヲ避ケル 爲, 最初カラ充分短イ週期ヲ以テ心房又ハ心 室ヲ律動的ニ刺戟シ, 之ニ檢査刺戟ヲ間投シテ 不應期ヲ測定シタ. 交感神経ハ交感神経節状索 ノ上部ヲ露出分離シテ迷走神経トハ別々ニ刺戟 シタ.

1. 藁ノ心房ニ就テノ成績

實驗ハ 6 月ニ行ハレ, 實驗例 7 例, 室温ハ

第 10 表 交感神経ノ作用 (藁心房)

實驗例	室温 (°C)	搏動週期	收 縮 期 間			不 應 期		
			正常時	交感神経ニ依ル延長		正常時	交感神経ニ依ル延長	
1	22.0	1.47秒	0.57秒	0.07秒	12%	0.35秒	0.10秒	29%
2	24.0	1.54	0.50	0.06	12	0.22	0.08	36
3	24.0	1.02	0.41	0.07	17	0.27	0.14	52
4	24.0	1.30	0.47	0.09	19	0.23	0.12	52
5	27.0	1.03	0.39	0.05	13	0.21	0.09	43
6	24.0	1.36	0.46	0.06	13	0.29	0.10	34
7	25.5	1.27	0.41	0.07	17	0.24	0.09	38
平均	24.0	1.28	0.46	0.07	15	0.26	0.10	41

22—27°C デアル. 不應期ハ第10表ニ示ス様ニ, 正常時 = 0.21—0.35秒, 平均 0.26秒, 之ガ交感 神経刺戟ニ依ツテ絶對的ニハ 0.08—0.14秒, 平均 0.10秒, 比較的ニハ29—52%, 平均41%延長 シタ. 收縮期間ノ延長ハ 0.05—0.09 秒, 平均

0.07秒, 12—19%, 平均15%デアル. 收縮高ハ 平均28%増加シタ.

2. 藁ノ心室ニ就テノ成績

本實驗ハ 6 月行ツタモノデ, 實驗例 7 例, 室 温ハ 21.5—24.5°Cデアル. 其ノ成績ハ第11表ニ

第 11 表 交感神経ノ作用 (藁心室)

實驗例	室温 (°C)	搏動週期	收 縮 期 間			不 應 期		
			正常時	交感神経ニ依ル延長		正常時	交感神経ニ依ル延長	
1	24.0	1.28秒	0.85秒	0.05秒	6%	0.36秒	0.06秒	17%
2	24.0	1.86	1.31	0.08	6	0.97	0.11	11
3	23.5	1.02	0.72	0.07	10	0.37	0.12	32
4	22.0	1.31	0.80	0.09	11	0.49	0.11	22
5	23.5	1.05	0.87	0.03	3	0.53	0.07	13
6	21.5	1.11	0.73	0.06	8	0.43	0.13	30
7	24.5	1.49	0.87	0.03	3	0.53	0.05	9
平均	23.0	1.30	0.88	0.06	7	0.53	0.09	19

見ル様ニ、不應期ハ0.05—0.13秒、平均0.09秒、9—32%、平均19%延長シ、收縮期間ハ0.03—0.09秒、平均0.06秒、3—11%、平均7%延長

シタ。即チ延長ハ心房ノ場合ト全ク同ジ程度デアル。收縮高ノ増加ハ平均5%デアッタ。

考 察

以上スベテノ場合ニ於テ「アドレナリン」及ビ交感神経ニ依ル不應期ノ延長ハ疑ヒ無キ事實デ

アル。尙以上ノ成績ヲ概括的ニ觀察スルタメ各數値ノ平均値ノミヲ第12表ニ纏メタ故、之ニ就

第12表 (1—11表ノ數値ノ平均値)

實驗系列番	實驗材料	例數	液溫(室溫)	濃 度	搏動週期	收縮期間	延 長		不應期	延 長		
							秒	%		秒	%	
アドレナリン	1	蟻心房	6	18°C	10万倍	2.60秒	0.79秒	0.19秒	24%	0.74秒	0.14秒	18%
	2	蟻心室	7	19	10万倍	2.67	1.14	0.15	13	0.93	0.20	21
	3	蟻心室	8	17	5万倍	2.40	1.25	0.18	14	0.89	0.27	33
	4	蟻心室	9	17	10万倍	(1) 2.65	1.16	0.20	17	0.83	0.27	33
						(2) 1.78	1.10	0.15	13	0.79	0.20	26
						(3) 1.73	1.06	0.11	11	0.75	0.17	23
	5	龜心房	6	29	5万倍	2.93	0.62	0.09	14	0.42	0.13	32
	6	龜心房	6	28	5万倍	4.00	0.67	0.07	11	0.57	0.12	21
	7	龜心室	7	19	10万倍	3.50	1.95	0.03	2	1.53	0.06	4
8	龜心室	6	28	5万倍	3.19	1.10	0.15	14	0.90	0.19	24	
9	龜心室	7	28	5万倍	3.95	1.22	0.13	11	0.99	0.19	19	
交感神経	10	蟻心房	7	24	交感神経	1.28	0.46	0.07	15	0.26	0.10	41
	11	蟻心室	7	23	交感神経	1.30	0.88	0.06	7	0.53	0.09	19

テ種々ノ點ヲ比較考察シタイ。

1. 先ヅ蟻ノ心房ト心室ノ成績ヲ見ルニ、實驗時ノ液溫ハ全ク等シク、又心室ニ於テ濃度10万倍ノ時ト5万倍ノ時ニ殆ンド差ガナイカラ、搏動週期ノ等シイ系列即チ2乃至4ノ(1)ヲ平均シテ心房ト比較スルト下表ノ様ニナル。

	搏動週期	收縮期間	延 長	不應期	延 長
	秒	秒	秒	秒	秒
心房	2.60	0.79	0.19(24%)	0.74	0.14(18%)
心室	2.57	1.18	0.18(15%)	0.88	0.25(29%)

即チ收縮期間、不應期共ニ心房ニ短ク、夫々心室ノ67%及ビ84%デアル。「アドレナリン」ニ依

ル收縮期間ノ延長ハ絶對的ニハ心房兩者ニ等シイガ、比較的ニハ房ニ大デアル。又不應期ノ延長ハ絶對的ニモ比較的ニモ室ニ大デアル。

2. 蟻ノ心室ニ於テ搏動週期ヲ逐次短縮シタ場合(第4系列ノ(1)—(3)ヲ比較スルニ、收縮期間、不應期共ニ短縮シ、且ツ「アドレナリン」ニ依ル延長ハ逐次減少シテ居ル。此ノ關係ハ上野、平位及ビ土原⁽¹⁵⁾ノ單相性心臓電流ノ持續時間ニ關スル成績ト全ク一致スルモノデアル。

3. 龜ノ心臓ニ就テノ實驗ハ第7系列ヲ除キ他ハ皆 28°C 内外ノ高溫度ノ時季ニ行ハレタモ

ノデアリ、且ツ第7系列ノミハ10萬倍ノ濃度デ其ノ影響ガ小デアルカラ之ヲ除イテ、他ヲ平均スルト下表ノ様ニナル。

系列	搏動週期	收縮期間	延長	不應期	延長
	秒	秒	秒	秒	秒
5-6房	3.46	0.65	0.08(13%)	0.50	0.12(26%)
8-9室	3.57	1.16	0.14(12%)	0.94	0.19(21%)

即チ竊心ニ於ケルト同様ニ收縮期間、不應期共ニ房ニ短ク、室ノ値ニ比較スルト夫々56%及ビ53%ニナリ、竊心ノ場合ヨリモ小ニナル。「アドレナリン」ニ依ル延長ハ收縮期間、不應期ノ何レニ就テモ、絶對的ニハ室、比較的ニハ房ノ方ニ大デアル。

4. 竊心ト龜心トノ比較ハ溫度ヲ異ニスル故困難デアツテ、例ヘバ心房ニ就テハ收縮期間、不應期共ニ龜ニ短イガ、之ニ10°Cノ溫度差ガ關係シテ居ル筈デ、同溫度デハ差異ガ無イカ、或ハ却ツテ龜ニ長イデアラウ。之ニ反シ心室ニ就テハ龜心ニ於テ溫度ガ高イニ拘ラズ、收縮期間ハ略々等シク、不應期ハ長イ故同溫度デ、長イト言フ事ハ確デアル。而シテ心房ト心室ノ差ガ龜心ニ於テ大ナル事モ確實デアル。

5. 第10—11系列ヲ見ルト搏動週期ガ著シク短縮シテ、1—4系列ノ約半デアル。之ニ相當シテ收縮期間及ビ不應期モ短縮シ、「アドレナリン」ニ依ル延長ハ却ツテ減少シテ居ル。即チ此處ニモ上野、平位及ビ土原⁽¹⁵⁾ノ成績ニ一致スル事實ヲ認メル。

6. 著者ハ尙不應期ヲ收縮期間ノ百分率デ表ハス値ヲ計算シ第13表ニ纏メタ。此ノ値ハ正常時ニハ竊ノ心房ニ94%、同心室ニ約75%、龜ノ心房ニ約77%、同心室ニ80%、又搏動週期ノ著シク短イ第10—11系列デハ竊ノ房室共ニ約60%デアル。此ノ値ハ「アドレナリン」作用時ニハ第1系列ノ竊心房ノ場合ヲ除キ、他ノ系列デハスベテ約5—10%増加シテ居ル。之ハ即チ「アドレナリン」ノ作用ニ依ツテ不應期ハ單ニ絶對的

許リデナク、收縮期間ニ比較的ニモ延長シタ事ヲ示スモノデアツテ、Junkmann⁽⁶⁾ノ「アドレナリン」ニ依ル不應期ノ延長ハ收縮期間ノ延長ニ相當スル、即チ後者ニ比較的ニハ全く延長セズト言フ成績ニ反スルモノデアル。然シ乍ラ收縮曲線ニ就テノ興奮期間ノ測定ハ比較的精密デナク、之ヲ精密ニ測定スルニハ心臟電流曲線ニ依ル事ガ必要デアツテ、如上ノ結論ニハ著者ハ尙幾分ノ遠慮ヲ殘シテ置ク。尙不應期ノ延長ノ程度ニ就テハ林⁽⁷⁾ハ(原表ニ就テ著者ノ計算)30%、松山⁽⁸⁾ハ25—76%ノ著大ナ延長ヲ認メタガ、著者ノ場合ハ「アドレナリン」ノ濃度大ナルニ拘ラズ約20—30%ニ過ギナカツタ。但シ「アドレナリン」ハ一般ニ衰弱セル心臟ニ強ク作用スルモノ故、著者ノ場合ハ持續的灌流ニ依ツテ作用前ノ状態ガ比較的良好デアツタ爲カト思考サレル。

第 13 表

(不應期ヲ收縮期間ノ百分率ニテ表ハシタルモノ)

實驗系列番	實驗材料	正常時	アドレナリン(交感神經)作用時		
1	ア	竊心房	94%	90%	
2		竊心室	82	88	
3		竊心室	71	81	
4	ド		(1)72	81	
		竊心室	(2)71	79	
			(3)71	79	
5	ナ	龜心房	68	77	
6		龜心房	85	93	
7		龜心室	78	80	
8		龜心室	82	87	
9		龜心室	81	87	
10		交感神經	竊心房	57	68
			竊心室	60	66

總 括 及 ビ 結 論

著者ハ竊及ビ龜ノ心房並ビニ心室ヲ分離灌流

シ、又ハ正常ノ心臟ニ就テ、之ヲ人工的ニ搏動

サセツ、常ニ刺戟閾ノ2倍ノ強サノ検査刺戟ヲ以テ不應期ヲ測定シ、「アドレナリン」及ビ交感神経ノ影響ヲ研究シテ下ノ様ナ成績ヲ得タ。

1. 藁及ビ龜ノ心房並ビニ心室ノ收縮期間ト不應期ハ「アドレナリン」ニ依ツテ延長シ、藁ノ心房及ビ心室ノ收縮期間ト不應期ハ交感神経ニ依ツテ延長シタ。

2. 延長ハ一般ニ室ニ於テ房ヨリ強ク、又不應期ニ於テ收縮期間ニ於ケルヨリ大デアル。即チ不應期ハ絶對的許リデナク、收縮期間ニ比較

的ニ延長シタ。

3. 正常時ノ收縮期間ト不應期ハ藁心、龜心共ニ心房ニ於テ心室ヨリモ短ク、其ノ差ハ龜心ニ大デアル。

4. 搏動週期ノ短縮ニ伴ツテ收縮期間及ビ不應期ハ短縮シ、且ツ夫等ノ「アドレナリン」ニ依ル延長ハ減少シタ。

(摺筆ニ當リ終始御懇篤ナル御指導、御鞭撻及ビ御校閲ヲ賜ハリタル恩師上野教授、松田教授ニ滿腔ノ謝意ヲ表ス)。

文 獻

1) Engelmann, Th. W.: Pflügers Arch. Bd. 59, S. 309, 1895. 2) Trendelenburg, W.: Pflügers Arch. Bd. 144, S. 39, 1912. 3) Adrian, E. D.: Journ. of physiol. Vol. 55, P. 193, 1921. 4) Schellong, F. u. E. Schütz: Zeitschr. f. ges. exp. Med. Bd. 61, S. 285, 1928. 5) Lewis, Th., A. N. Drury & H. A. Bulger: Heart Vol. 8, P. 83, 1921. 6) Junkmann, K., Arch. f. exp. path. u. Pharm. Bd. 108, S. 149, 1925. 7) 林香苗, 岡山醫學雜誌, 第40年, 2613頁, 1928. 8) 松山颯, 慶應醫學, 第9卷, 521頁, 1929. 9) Lueken, B. u. E. Schütz: Zeitschr. f. Biol. Bd. 99, S. 186, 1938. 10) Andrus, E. C. & E. P. Carter: Journ. of exp. Med. Vol. 51, P. 357, 1930. 11) Wedd, A.:

Amer. Journ. of Physiol. Vol. 108, P. 265, 1934. 12) Dale, D. & G. R. Mines: Journ. of Physiol. Vol. 46, P. 319, 1913. 13) Wiggers, C. J. & L. N. Katz: Amer. Journ. of Physiol. Vol. 53, P. 49, 1920. 14) Schellong, F. u. E. Schütz: Zeitschr. f. ges. exp. Med. Bd. 61, S. 285, 1928. 15) 上野一晴, 平位順一郎, 土原一二, 本誌45卷, 2087頁, 1940. 16) 高野瑞枝, 東京醫學會雜誌, 第46卷, 986頁, 昭和7年. 17) 上野武治, 本誌第42卷, 2291頁, 昭和12年. 18) Schenmizky, F.: Pflügers Arch. Bd. 213, S. 119, 1926. 19) 佐々木基, 本誌第41卷, 2327頁, 昭和11年. 20) 上野一晴, 中島歙, 本誌第36卷, 1013頁, 昭和6年. 21) 北川晴彦, 本誌第44卷, 3861頁, 昭和14年.