

膝蓋腱反射ノ支配機能ニ關スル實驗的研究

(昭和四年七月五日受付)

第五回報告 腹部交感神經節狀索ト腱反射トノ關係ニ就テ

Experimental Studies on Some of the Control Mechanisms of the Knee-jerk.

V. On the Alleged Relationship between the Knee-jerk and

the Lumbar Sympathetics.

GOICHI ASAMI, A. B., M. D.,

From the Research Laboratory of the Orthopedic Clinic (Director: Prof. Hiromu Iio)
Imperial University of Kyoto.

京都帝國大學醫學部整形外科教室(伊藤弘教授指導)

ドクトル オヴ メディシン 淺海 吾 市

目次

第一章 緒論

第二章 主要文獻ノ梗概

第一節 骨骼筋緊張ノ交感神經性支配ニ關スル形態學的根據

第二節 實驗生理學及ビ臨床的根據

第三章 實驗動物及ビ實驗方法

第一章 緒論

第四章 實驗成績

第一節 一側腹部交感神經節狀索刺激

第二節 一側腹部交感神經節狀索刺激

第三節 一側腹部交感神經節狀索刺激後脊髄横斷

第五章 總括、考按、結論

附圖說明、文獻、歐文抄録

ブレマー氏⁽¹⁾ガ蜥蜴及ビ蛙ノ筋ノ運動神經末梢器ニ無髓纖維ノ終ル事ヲ記載シ、之ヲ根據トシテモツソー氏⁽²⁾ガ同一筋ノ急速收縮ト緩慢ナル收縮トガ各々獨立シテ起リ得ルハ腦脊髄性運動興奮ト無髓神經纖維ニヨリテ傳達サル、植物性

神經系統ノ興奮ニ據ルモノナリト説キ、茲ニ骨骼筋ノ二重神經支配説ノ端緒ハ拓カレタリキ。プレーマー氏ノ無髓纖維ハグラボウエル⁽³⁾、ペロンシト⁽⁴⁾氏等ノ追試ニヨリテ有髓神經ノ分枝ナル事ガ證明サレタリト雖モ、モツソー氏ノ所説ハボエケ⁽⁵⁾、ボエケ及ド、バレンニ氏⁽⁶⁾等ノ所謂交感神經末梢器ノ組織學的證明ニヨリテ廣ク承認サル、所トナリ、ド・ベール⁽⁷⁾ランゲラーン⁽⁸⁾、吳⁽³⁾、ハンタア⁽¹⁰⁾、ロイル⁽¹¹⁾、クンツ及カーバー⁽¹²⁾氏等ノ外多數ノ二重支配説支持者續出シ殊ニ吳氏ノ如キハ二重神經支配説ハ既ニ疑問ノ餘地アラズト爲シ今ヤ三重支配説ヲ主張スル迄ニ至レリ。

然ルニ此等骨骼筋緊張ノ二重乃至三重神經支配説ノ根據タルヤ、ヨリ慎重ナル觀察家ニヨリテ悉ク薄弱ナルモノト見做サレ、フルトン氏⁽¹³⁾ハ交感神經性緊張機能ノ存在ガ未ダ確證サレズト爲シ、スピイゲル⁽¹⁴⁾ニ至リテハ全然其存在ヲ否定シ居レリ。ハインズ及タウア⁽¹⁷⁾、ヒンゼイ⁽¹⁶⁾氏等ハ四肢ノ骨骼筋ニ交感神經末梢器ノ存在セザル事ヲ組織學的ニ證明シ、ランソン氏⁽¹⁵⁾ハフランク氏⁽¹⁸⁾ト同様ニ副交感神經性筋緊張ノ存在ヲ主張シ、吳氏及其門下生諸氏⁽¹⁹⁾ノ肯定的研究業績ノ發表アルニ拘ラズ、副交感神經性緊張興奮説モ亦一般的承認ヲ得ザルノミカ同ジクフルトン及スピイゲル氏等ニヨリテ否定サレタリキ。予等ハ左ニ所謂骨骼筋緊張ノ二重支配説ニ關スル文献ノ主要ナルモノヲ涉獵吟味シ、而シテ交感神經ガ腱反射ニ及ボス影響ニ就テノ予等ノ實驗成績ト對照シテ本問題解決ノ一助トナサントス。

第二章 主要文献ノ梗概

第一節 骨骼筋緊張ノ交感神經性支配ニ關スル形態學的根據

急速敏捷ナル運動ニ關與スル筋ガ多ク白色筋纖維ヨリ成リ緩慢強力ナル運動ハ主トシテ赤色筋纖維ヲ含メル筋ニヨリテ行ハル、事ハ屢々稱ヘラレタル所ナレドモ、コツブ氏⁽²⁰⁾ハ此等二種ノ筋纖維ニ劃然タル區別ナク、多數ノ移行型ノ存在スル事ヲ指摘セリ。今日ニ於テ最モ満足ナル筋細胞ノ分類ハ核ヲ中央ニ有シ比較的多量ノ肉漿ヲ含メル細小纖維タル原始型ト極メテ少量ノ肉漿ト鮮明ナル條紋ヲ有シ核ガ邊緣部ニ偏位セル稍々巨大ナル進化型ニ分ツニアルガ如シ。此等二種ノ纖維ハ人間ニアリテハ殆ンド普遍的ニ混合分佈サレ只短小筋ニ於テノミ分佈ノ差異ヲ見ルト云フ(グリユツツネル)

例へば、側環狀披裂筋ハ純赤色ニシテ、後環狀披裂筋ガ殆ンド純白色ニシテ僅少ノ原始型纖維ヲ含有スルノミ等ノ如シ。更ニ又ロバーツ⁽²¹⁾、クロネツカー⁽²²⁾、及ステイルリング⁽²³⁾氏等ニヨレバ腓腸筋ハ第二型(白色)ニシテ此目魚筋ハ原始型(赤色)ナリト云ヘドモ、スターリング氏⁽²⁴⁾ハ凡テノ高等脊椎動物ニ於テハ骨骼筋ハ兩型纖維ノ混合ニヨリテ成リ、唯或物ニアリテハ第一、他ニアリテハ第二型ヲ比較的多量ニ含ムノミト主張シ、コハ一般的ニ是認サル、モノ、如シ。

ルフイニ氏⁽²⁵⁾ハ骨骼筋ノ紡錘體ハ知覺性ナリト唱ヘ、シエリントン⁽²⁶⁾氏ハ該紡錘體ガ脊髓前根ヲ切斷スルモ消失セザルヲ以テルフイニ氏ノ相像ノ正確ナル證據ト爲セリ。紡錘體ノ神經纖維ハ有髓、無髓二種ノ終末形ヲ示シ、無髓型ハ後根切斷ニヨリテ消失セザルノミカ前根切斷ニヨルモ尙ホ消失セズトナシ、クルチツキイ⁽²⁷⁾氏ハ之ヲ運動性交感神經纖維ナリト目シ、ボエケ氏⁽²⁷⁾ハ知覺性ナリト云ヒ、其機能ハ未ダ全ク不明ナリ。

ボエケ及ド、バレンニ氏等⁽⁶⁾ハ第六乃至第九胸髓ノ前後兩根ヲ切斷シ、加フルニ後根節ヲ切除シテ三十日後、是ニ該當スル肋間筋ヲ檢索シテ凡テノ有髓神經纖維ガ消失シ無髓纖維ノミガ其葡萄狀終末器ト共ニ殘リシ事ヲ示シ、アグドウ⁽²⁸⁾ル、クンツ及カーバー氏⁽¹²⁾等ノ追試ニヨリ是認サレヌ、然レドモビール⁽²⁹⁾シヨウスキー氏⁽²⁹⁾ノ研究ニヨレバ此等交感神經末梢器ノ數量的分佈ハ筋ニヨリテ異リ眼筋ニ最モ多ク、顔面筋ハ是ニ次ギ、而シテ四肢ノ筋ニ於テハ只稀ニ之ヲ見ルノミト云ヒ、先キニ參照セシヒンゼイ氏⁽¹⁶⁾等ノ所見ト略一致スル所アリ。

同一ノ筋纖維ガ腦脊髓、交感神經兩系統ノ末梢器ヲ有スルヤ否ヤニ就キテモ種々ノ意見發表サレ、クルチツキイ⁽²⁶⁾及ハンター氏⁽³⁰⁾等ハ交感神經ノ終末器ハ赤色筋纖維ノミニ存在シ、腦脊髓系纖維ハ白色筋細胞ニ到ルト主張シクルチツキイ氏ノ材料ヲ檢索セシダー⁽³¹⁾氏及自己ノ豐富ナル材料ニ據レルボエケ氏⁽³²⁾氏等ハ兩型末梢器ガ同一筋細胞ニ終ル事ヲ主張シ、クンツ及カーバー、テロ氏⁽³³⁾等ニヨリテ支持サル。ヘイ氏⁽³⁴⁾ノ實驗ニヨレバ家兎ノ此目魚筋(赤色筋)ニ多數ノ腦脊髓系運動神經纖維ノ終ル事明カニシテクルチツキイ、ハンター氏等ノ根據ハ益々薄弱トナレリ。

第二節 骨骼筋緊張ノ交感神經性支配ニ關スル實驗的根據

ド、ベール氏⁽⁷⁾ハ蛙ノ一側腹部交感神經節狀索ノ交通枝ヲ切斷シテ同側後肢ノ筋緊張ガ減退シ猫ニ於テ一側腹部交感神經節狀索ヲ剔出シテ同ジク手術側後肢ニ筋緊張ガ減退スル事ヲ記シ、ラングラーン、ハンター、吳、マウマリー氏等ニヨリ肯定サレ、コーマン⁽³⁵⁾、クームス⁽³⁶⁾、マンスフイールド⁽³⁷⁾氏等ノ外多數ノ研究家ニヨリテ否定サル。ワツスル氏⁽³⁸⁾ハ最近哺乳動物ニ於ケル交感神經ノ電流及ビ機械的刺戟ガ骨骼筋ノ緊張ニ影響セザル事ヲ示シ、該刺戟ガ血管收縮ヲ惹起スル程度ノ強サナル時ハ疲勞現象ノ發現ガ促進サル、ト記シ、マンスフイールド氏モ交感神經切除ニヨル筋機能ノ變化ハ主トシテ血行ノ變化ニ起因スト爲セリ。

ハンター氏ノ觀察ハラングラーン氏ノ提唱ニ據ル筋緊張ガ成形性 *Plastic* ト收縮性 *contractile*, *kinetic* ノ二分子ニヨリテ成ルト云フ假說ニ立脚ス。ラングラーン氏ニ據レバ、筋ノ成形性緊張ナルモノハ筋長ヲ種々ノ程度ニ於テ固定セシムル特殊機能ニヨリテ生ジ、併モ此固定作用ハ大ナル動力ヲ要セザル事恰カモ帆立貝ノ所謂内轉筋ガ其筋長ヲ自在ニ變更シ得ザルニ拘ラズ被働的伸張ニ對シ極メテ強固ナル抵抗力ヲ發揮シ、容易ニ疲勞狀態ヲ示サルガ如シト爲セリ。換言スレバラングラーン氏ノ說ハ交感神經性緊張機能ハ筋長ノ維持(成形性)ニアリ、腦脊髓性緊張ハ急速收縮性(運動性)ナリト云フニアリ。ハンター氏ハ更ニ之ヲ延長シテ、(一)筋内ノ赤色纖維ハ成形性緊張、白色纖維ハ收縮性緊張ニ關與シ、(二)白色纖維ハ腦脊髓系統ノ興奮ニヨリテ刺戟サレ、赤色纖維ハ交感神經系統ノ興奮ニ反應スト主張セリ。第二ノ假說ガ誤レル事ハ既ニヘイ氏ノ觀察ニ於テ家兔ノ此目魚筋(赤色)ガ其運動性神經支配ヲ主トシテ腦脊髓系統ヨリ受クル事實ニヨリテ證明サレ、第一ノ假說即チ赤色筋纖維ノ機能ハ收縮ニアラズシテ筋長維持(固定)ニアリト云フハロングイエ⁽³⁹⁾、コップ、フルトン氏等ノ實驗ニ於テ赤色纖維ガ明カニ收縮シ併カモ收縮像ハ白色筋纖維ノ夫ト同質ニシテ單ニ收縮期間ガ後者ノ約四倍ナル點ニ於テ異ルノミト云フ事實ニヨリテ否定サレ、更ニ又ボタツヅイ氏⁽⁴⁰⁾ハ交感神經ノ刺戟ニヨリテハ赤色筋纖維ノ收縮起ラズト云フ實驗的所見ヲ發表シテ赤色筋ノ交感神經支配ヲ否定シタリキ。コップ、フルトン、フォーブス氏等ハ與ヘラレタル刺戟ガ徐々ニ來ル場合若クハ微弱ナル時ハ筋内ノ纖維ノ一部ノ深在性知覺器ガ刺戟サレテ收縮ヲ

起シ、此等纖維ノ收縮ガ完了スルニ及ビテ尙ホ刺戟ガ繼續スル場合ハ他ノ纖維ガ此等ニ更リテ收縮ス (temporal dispersion) 而シテ各纖維ノ收縮程度ハ常ニ最大限度ナリト云ヒ、反之、與ヘラレタル刺戟ガ強大且ツ突然ナル場合ハ筋内ノ凡テノ纖維ガ同時ニ收縮スルヲ以テ茲ニ運動ガ現ハルナリト云ヘリ。即チ前者ノ場合ハハンター、ランゲラーン氏等ノ成形成性緊張ニ、後者ノ場合ハ運動性緊張變化ニ該當シ、共ニ腦脊髓系興奮ニ對スル反應ニシテ併モ之等ノ場合筋纖維ハ各々最大限度ノ收縮ヲ行フト云ヘリ (all-or-none theory, alles-oder-nichts Gesetz)。

持續性筋緊張ガ交感神經切斷若クハ剔出ニヨリテ減少スト云フ根據ハ、蛙ノ雄ニ於テ一側前肢ノ交感神經ヲ除去シ、其抱擁反射ヲ檢シタルスビーゲル及ステルンシャイン氏等⁽⁴¹⁾ノ實驗ニヨリテ否定サレ、ドウケツチ⁽⁴²⁾氏ガ家兎ノ耳孕ガ交感神經切斷側ニ於テ低下スト云フ事實モ亦堀田氏⁽⁴⁴⁾ニヨリテ否定サレ、殊ニ氏ガ兩側頸部交感神經ノ除去ト一側三叉神經ヲ頸蓋内ニテ切斷セル實驗ニ於テ、三叉神經切斷側ノミノ耳孕ガ低下スル事實ニヨリ、交感神經ガ耳孕ノ位置維持ニ必要ナル反射ノ何レノ部分ヲモ構成セザル事ヲ證明セリ。同氏ハ更ニ去腦硬直狀態ニ於ケル家兎ノ耳孕ノ位置ガ同ジク交感神經除去側ニ於テ變ラズ、三叉神經切斷側ニ於テ著シク低下スル事ヲ示シタリキ。

ロイル⁽⁴⁵⁾氏ハ野羊ノ脊髓ヲ橫斷シテ數日後一側腹部交感神經節狀索ヲ剔出シ、同側ニ於テ後肢ノ弛緩スルヲ認メ、健側ハ緊張ヲ維持セリト云ヒ、寧ロ一側腹部交感神經節狀索ヲ除去シ、十四日乃至七十三日後去腦硬直ヲ惹起スルニ、典型的硬直ハ四肢ニ一樣ニ現レタルモ、動物ヲ脊位ニ置ク時ハ交感神經剔出側後肢ハ伸轉位ヲ維持シ得ズシテ稍々内轉屈曲セリト記セリ。而シテ去腦硬直狀態ニ於テ典型的ニ證明サルベキ短縮反射及ビ伸長反應 Shortening and lengthening reactions ハ交感神經剔出ニヨリテ消失スト云ヘリ。更ニロイル氏ニヨレバ、此等交感神經機能脫落現象ハ、交感神經剔出後長期間經過シテ去腦シタル動物ニ於テ最モ著明ニ現ハレ、短期間ニテハ明白ナラズト云ヘリ。然ルニランソン及ヒンゼイ氏等⁽⁴⁴⁾ハ交感神經剔出後五十日乃至百五十日經過シテ去腦硬直ヲ惹起シ、併カモ何等ノ差異ヲモ認メ得ザリキ。之ト同様ノ成績ヲ得タル實驗家ノ數ハ尠ラズ、就中予等ノ教室ニ於テ行ハレタル岩田氏⁽⁴⁶⁾ノ實驗成績モ亦ヨク之ト一致ス。加之、バイレー

氏⁽⁴⁷⁾ハロイル氏ノ記載セル緊張减退ガ眞ニ交感神經除去ニ起因ストスレバ同様ノ變化ガ手術直後ニ現ルベキニシテ長期間後初メテ現レシトスレバ、ソハ寧ロマンズフィールド氏等ノ主張スル如ク筋ノ血行變化ニヨル影響ヲ除外シ能ハズト爲セリ。殊ニ去腦硬直ニ於ケル短縮、伸長反應ハ被檢筋ヲ他ノ筋、皮膚等ヨリ孤立セシメテ試験セザル限り何等ノ意義ヲモ有セズ、此事實ハロイル氏ノ實驗ヲ追試シテ同様ノ成績ヲ得タルクンツ及カーバー氏ノ所見ニモ亦應用サルベキナリ。(フルトン)。

カネーヴェル、ホロツク及デヴキス氏等⁽⁴⁸⁾⁽⁴⁹⁾ハ猫十六例、人十二例ニ於テ一側腹部交感神經剔出ヲ行ヒ、長期間ノ觀察ヲナシ、兩側間ノ筋緊張ノ差異ヲ認メズ、吾教室ニ於ケル手術例ニ就キ青柳氏⁽⁵⁰⁾ノ報告セシ所ト一致ス。ニュートン⁽⁵¹⁾氏ハ家兎ニ於テ、フオーブス及共同研究者諸氏⁽⁵²⁾ハ猫ニ於テ何レモ陰性ノ所見ヲ得、更ニ「ローヤル、ソサエティー、オヴメデイシン」ノ宿題報告⁽⁵³⁾北米合衆國醫師會ノ宿題報告⁽⁵⁴⁾ノ論調モ悉ク同様ノ傾向ヲ示シタリキ。

マンズフェルド及ルカツクス氏等⁽⁵⁵⁾ハ「クラーレ」中毒ニ陥リタル犬ノ瓦斯交換ハ後肢ノ神經切斷ニヨリテ障碍サルト云ヒ、骨骼筋緊張ノ化學的分子ハ「クラーレ」ニヨリテ麻痺セザル神經ニヨリテ維持サレ而シテソハ交感神經ナリト結論セリ。更ニ氏等ハ豫メ腹部交感神經ヲ除去シ置キテ同様ノ實驗ヲ行フニ、坐骨神經切斷ハ最早酸化作用ノ减退ヲ來サズト記載セリ。ド、バレンニハマンズフェルド及ルカツクス氏等ノ得タル成績ハ血管收縮神經ヲモ切斷セル爲メナリト云ヒ、伊藤教授(中村)⁽⁵⁶⁾ハラングレイ氏ノ教室ニ於テ行ハレタル實驗ニ於テマンズフェルド及ルカツクス氏等ノ結論ヲ否定シ、交感神經ノ刺戟ハ寧ロ酸素使用量ヲ減少セシメ、而シテ普通ノ伸轉筋緊張維持ニ要スル腦脊髓系興奮ハ酸素需要量ノ増加ヲ示サバル事ヲ證明サレタリ。初メバルナス氏⁽⁵⁷⁾ガ帆立貝ノ所謂内轉筋ガ強力ナル被働的伸轉ニ對スル抵抗ヲ行フニ當リ酸素需要量ノ増加ヲ見ズ、ローフ⁽⁵⁸⁾氏ガ去腦硬直狀態ニ於テ同ジク酸素使用量ノ増加ガ僅少ナル事ヲ報告セシ以來、帆立貝ノ内轉筋ノ固定機能ト去腦硬直ノ成形性緊張トヲ同一視シ、而シテ成形性緊張ガ交感神經性興奮ニヨリテ維持サレ(ランゲラーン、ハンター、ロイル其他)、共ニ筋ノ瓦斯交換ヲ必要トセズ、「クレアチン」代謝ニ因ルモノニシテ肉漿ノ活動

caroplasmic activityノ表現ナリト論ゼラレタリキ(ワン、ホイゲンフーツ、リー、リーザー、吳、其他)。然ルニラングレート⁽⁵⁹⁾、テイーグス⁽⁶⁰⁾氏等ノ研究ニ據レバ、「クレアチン」代謝ノ増加ガ筋ノ運動性收縮ニヨリテ著シク、更ニ又去腦硬直狀態ニ於テ、筋ノ酸素需要量ガ約二十五%増加スル事明白トナリ(ド、バレンシ、エヴァンス、ベイリス氏等)、併モ此等ノ著者ハ悉ク、普通狀態ニ於ケル體位性緊張維持ガ極メテ少量ノ酸素需要ヲ示ス事ヲ認メ、此點ニ於テ伊藤教授ノ實驗の所見ト一致ス。即チ交感神經性緊張說派ノ諸家ガ腦脊髓系興奮ニヨル筋收縮ガ瓦斯交換ヲ必要條件トシ、交感神經系興奮ニヨル筋緊張維持ガ酸素ヲ使用セズ「クレアチン」代謝ヲ必要トスト云フニ對シ、凡テノ緊張反射ガ腦脊髓系統ノ反射機能ニ歸スベシト爲ス學派ハ「クレチン」代謝昂進ハ筋ノ凡テノ運動性收縮ニ於テ現ハレ、普通ノ筋緊張維持(體位維持)反射ニ要スル酸素量ハ極メテ少量ニシテ、緊張ノ異常興奮狀態(去腦硬直並ニ其他ノ硬直性攣縮)ニ於テ著シク増加スト主張セルハ興味アル事實ニシテ、交感神經性緊張說ノ最後ノ要塞タル化學的論據ニ一大龜裂ヲ生ジタルト同時ニ、腦脊髓系緊張反射說ノ根據ガ益々強固ナラントスル傾向アルハ否定シ難キガ如シ。

オーベリ⁽⁶¹⁾及ビ其門下生ギネツインスキー⁽⁶²⁾氏等ハ蛙ノ腓腸筋ヲ其神經ト共ニ周圍ヨリ孤立シ、脊髓前根ヲ電流ニテ刺激シテ疲勞狀態ニ陥ラシメ、腹部交感神經ヲ刺激シタルニ疲勞狀態ノ一時消失スルヲ認メ、而シテ脊髓前根ノ刺激ト交感神經ノ刺激ヲ交代ニ行フ時ハ疲勞狀態ノ出現ガ遲延スル事ヲ記シ、筋機能ト交感神經トノ間ニ密接ナル關係アルベキヲ説キタリキ。之レ實ニ「アドレナリン」ガ疲勞筋ニ及ボス影響ト異ラズ、キヤノン及ナイス⁽⁶³⁾、グルーバー⁽⁶⁴⁾、及ランゲ⁽⁶⁵⁾氏等ハ「アドレナリン」ガ剔出筋ノミナラズ、豫メ交感神經切斷乃至除去ニヨリテ其終末器ヲ完全ニ變性セシメシ筋ニモ同様ニ働クヲ以テ筋細胞ニ直接ニ作用スルモノナリト云ヒ、筋疲勞ノ原因タル酸性代謝產物ノ除去乃至中和作用ニアルベシト推論セリ。此意味ニ於テビーテイー及ミルロイ氏等⁽⁶⁶⁾ハ「アドレナリン」ガ乳酸六磷酸鹽基 lactic acid hexophateノ化合ヲ容易ナラシムル事ヲ示シタルハ興味深シ。オーベリ氏等ノ所見ハワツスル⁽³⁰⁾氏ニヨリ否定サレ居レドモ、假令承認サレタリトモ交感神經刺激ニヨル筋收縮ノ増大ガ果シテ筋緊張ノ直接的増大ニヨルカ、筋ニ於ケル代謝ノ改善ニヨルカヲ先

ヲ解決セザル限り交感神経性緊張存在ノ證明トナラザルナリ。(フルトン)

第三章 實驗動物ト實驗方法

實驗動物トシテ左右腓反射ノ同等ナル家兎ヲ選ビ、六例ニ於テハ正中線ニアタリテ開腹術ヲ行ヒ、一側腹部交感神経ヲ露出シ、是ニ絹糸ヲ通シテ輕ク索キ上ゲ、十六乃至十八糎ノ總軸距離ニテ刺戟シツ、同側腓反射ノ曲線ヲ描畫シ、十例ニアリテハ一側交感神経節狀索ヲ第二腰部神経節ヨリ第一薦部神経節ノ間ニ於テ完全ニ剔出シテ左右腓反射ヲ比較セリ。最後ニ豫メ一側腹部交感神経ヲ剔出シタル後、脊髓ヲ第七乃至第九胸髓ニ於テ横斷シ、左右腓反射ノ差異ヲ檢シタリキ。

第四章 實驗成績

第一節 一側腹部交感神経節狀索刺戟

第一例。二・三疳、雌。三月二十一日。

第二、第三腰髓ノ間ニテ刺戟、總軸距離十八糎ニシテ何等ノ影響ヲ見ズ。

第四腰部節ノ高サニテ刺戟スルモ影響ナシ。

第二例。二・三疳、雌。三月二十一日。

前例ニ同ジ。

第三例。二・四、雄。三月二十一日。

第一例ト異ラズ。

第四例。二・二疳、雄三月二十一日。

第一例ト同様ノ位置ニテ刺戟。總軸距離十六糎ニ至リテ電流ガ腸腰筋ニ洩

第二節 一側腹部交感神経節狀索剔出

第一例。二・六疳、雄。八十一號。三月十九日右側手術。

手術直後左右腓反射ノ差異ヲ見ズ。筋抵抗ノ差異モ認メ得ズ。

三月二十四日。腓反射及ビ筋抵抗ニ左右間ノ差異ヲ認メズ。

第二例。二・六疳、雄。八十三號。三月十九日右側手術。

ル、故カ先ヅ刺戟側後肢ヲ股關節ニ於テ強ク屈曲シ、後前身ノ悶騷ヲ始ム。

悶騷ノ靜マリタル後再ビ刺戟シテ腓反射ヲ檢スルニ何等ノ差異ヲ認メズ。

第五例。二・八疳、雌。三月二十一日。

第一例ト異ナラズ。

第六例。二・六疳、雌。三月二十一日。

前例ト異ナラズ。

本節所見總括。腹部交感神経ヲ第二ヨリ第四腰部節ノ間ニテ十八乃至十六糎ノ總軸距離ニテ刺戟スルニ腓反射ノ振幅及ビ敏活度ニ何等ノ影響ヲ

與ヘズ。

手術直後腓反及ビ筋抵抗ニ變化ヲ見ズ。

三月二十日。同上。

第三例。二・七疳、雄。三月十九日右側手術。

手術直後左右腓反射及筋抵抗ノ差ヲ認メズ。

第四例。二六疳、雄、八十九號。三月二十日右側手術。

手術直後腱反射及ビ筋抵抗ニ變化ヲ見ズ。

三月二十五日。左右腱反射及ビ筋抵抗全ク相等シ。

第五例。二七疳、雌、九十號。三月二十日右側手術。

手術直後腱反射及ビ筋抵抗ニ變化ナシ。

三月二十五日、同上。

第六例。二六疳、雄、九十一號、三月二十日右側手術。

手術直後左右腱反射並ニ筋抵抗相等シ。

三月二十五日。腱反射及ビ筋抵抗ニ左右間ノ差異ヲ見ズ。

第七例。二五疳、雌、九十二號。三月二十日右側手術。

手術直後腱反射及ビ筋抵抗ニ左右間ノ差異ヲ見ズ。

三月二十七日。同上。

第三節 一側腹部交感神經節狀索剔出後脊髓橫斷

第一例。前節第七例、九十二號。四月六日手術。

手術前(右側腹部交感神經剔出後十七日)左右腱反射及ビ筋抵抗ニ差ナシ。

脊髓橫斷後兩側後肢ハ弛緩麻痺ニ陥リ、腱反射ノ振幅ハ手術前ノ約二分一トナル。筋抵抗、腱反射共ニ左右間ノ差異ヲ見ズ。

第二例。前節第一例。八十一號。四月六日手術。

手術前(右側腹部交感神經剔出後十八日)左右腱反射及ビ筋抵抗相等シ。脊

髓橫斷後兩側後肢前例ノ如ク弛緩麻痺ニ陥リ、腱反射、筋抵抗共ニ兩側同程度ニ減弱セリ。

第八例。二四疳、雄、九十三號。三月二十日右側手術。

前例ト同ジ。

第九例。三五疳、雄、九十四號。三月二十日右側手術。

手術直後右側腱反射ノ振幅極メテ僅カニ左側ヨリ大ナルガ如キモ明カナラズ。筋抵抗ニ差ナシ。

第十例。二七疳、雄、九十五號。三月二十日右側手術。

直後ヨリ五日後ニ至ル期間ニ於テ腱反射及ビ筋抵抗ニ左右間ノ差異ヲ認めズ。

第二節所見總括。十例ニ於テ僅カ一例ヲ除キ一側腹等交感神經節狀索

ノ剔出ハ腱反射及ビ筋抵抗ニ變化ヲ示サズ、手術直後ヨリ五日後ニ至ル間左

右間ノ差異ヲ生セズ。一例ニ於テハ手術直後手術側腱反射ガ極メテ僅カニ昂

進シタルガ如キモ之ヲ以テ左右間ノ差異ト斷定スルニハ餘リニ其差輕度ナリ

弱ス。

第三例。前節第四例。八十九號。四月八日手術。

手術前(右側腹部交感神經剔出後十九日)左右腱反射及ビ筋抵抗ニ差ナシ。

脊髓橫斷後兩側後肢ハ弛緩麻痺ニ陥リ、腱反射及ビ筋抵抗ハ兩側同程度ニ減

弱ス。

四月十日。腱反射及ビ筋抵抗ニ左右間ノ差異ナシ。

第三節所見總括。上述三例ニ示ス如ク豫メ一側腹部交感神經節狀索

剔出後脊髓ヲ橫斷セルモ 腱反射及ビ筋抵抗ハ左右程度ニ減弱シ、兩側間ノ

差異ヲ認めズ。

第五章 總結、考按、及ビ結論

上述ノ實驗成績一ヨレバ、腹部交感神經ヲ電流ニテ刺激スルモ、剔出スルモ腱反射ニ變化ヲ來サズ、而シテ脊髓橫斷一由ル筋緊張減退ト腱反射ノ減弱ハ交感神經ノ殘存スルト然ラザルトニヨリテ影響ヲ蒙ラザル事明カナリ。

筋緊張ノ二重神經支配説ガ創メテモツソー氏ニヨリテ唱ヘラレシヨリ既ニ二十有五年、ド、ボール氏ノ高調スルニ及ンデ廣ク各國ノ學者ニヨリテ研究討議サル、事實ニ十四年、而シテ吾人ノ面前ニ展開サル、業績ノ總額ハ量的ニ夥シキニ拘ラズ、其積極的内容ハ實ニ本文第二章ニ記述セシ範圍ヲ出デザルガ如ク、寧ロ筋緊張ガ其運動性分子ト體位維持性分子トニ分離サレ得ベキト否トニヨラズ悉ク腦脊髓系反射機能ニヨリテ維持サル、事ヲ證明スルガ如キ觀アリ。交感神經系統ノ機能が體內ノ分泌腺、呼吸器、循環器、消化管及ビ凡テノ平滑筋系ヲ通ジテ生活機能(植物性機能)ヲ調節スルニアリ、而シテ其機能遂行ニ當リテ常ニ副交感神經系統ノ機能ト相互的ニ拮抗スル事ハ既ニ疑問ノ餘地ナキ所ナリ。生活機能ノ根本的要素タル組織營養ニ於ケル交感、副交感神經系統ノ調節ノ重大ナル事ハ再ビ論ズルノ要ナカルベク、コハ筋營養ニ關シテモ亦直チニ應用シ得ベキヤ明カナリ。然ルニ筋營養ニ就テ考フルニ、レリツシユ氏ノ手術式ニヨリテ血管外鞘ヲ走ル交感神經叢ヲ除去スルモ、伊藤教授ノ術式ニヨリテ腹部交感神經節索ヲ剔出スルモ、將又ロイル氏ノ方法ニ據リテ交通枝ヲ切斷スルモ、著明ナル筋營養障礙ヲ見ル事ハ極メテ稀有ノ事ニ屬ス。マンスフイールド氏等ガ交感神經切除ニヨル筋緊張減退ハ筋營養障礙ニ起因スト爲セルハ此意味ニ於テ理解シ能ハザルノミナラズ、コップ、スビーゲル氏等ノ外多數研究家ノ所見及ビ予等ノ實驗成績ニ見ルモ、數多ノ臨床外科的經驗ニ據ルモ、交感神經剔出ハ筋緊張ノ減退ヲ來サルナリ。茲ニ於テスビーゲル氏ガ實驗的ニ證明セル交通枝ノ牽引ニ由ル「シヨック」ヲ考慮セザルヲ得ズ。即チランゲラーン氏自身ノ交通枝切斷實驗ニ於テ手術後初期ノ緊張減退ノ度ガ該手術ニヨリテ起レル脊髓反射弓ノ局所的「シヨック」消失ト共ニ減ズト云ヘル事實ト、スビーゲル及ビ清原氏ノ共同研究ニ於テ交通枝切斷ニ當リテ牽引性外傷ガ強ケレバ強キ程「シヨック」期間ガ長ク、緊張減退ノ度ガ著明ナル事實ノ一致スルヲ認め、Wieviele Angaben über Tonusverlust nach Durchschneidung der Rami Communicantes mügen auf der Nicht-achtung ähnlicher Versuchsfelder beruhen! ト警告セリキ。ロイル氏ガ最近北米合衆國ニ於テ行ヘル手術例ニ就キ異リタル人々ノ筋緊張側定ノ結果ニ據レバ(%)或例ニ於テ其一時の減退ヲ認め或例ニ於テハ全然之ヲ認めザル理由モ亦手術ニ當リテ交通枝ヲ強ク牽引セシヤ否ヤニ存スベキヲ思ハシ

ム。殊ニ同氏ノ手術シタル患者ニ就テフルトン氏ガ精細ニ檢索セル所ニ據レバ、頸部交通枝切斷ニ當リ強烈ニ之ヲ牽引シテ上膊神經叢ノ一部ヲ損傷シ、是ニ該當スル筋ノ緊張消失ト萎縮ノ起リタル事ヲ記シ居レリ。伊藤教授ガ其著書⁽⁹⁸⁾ニ於テ論述サレタル交感神經手術ニ由ル筋萎縮ハ運動性神經ノ副損傷ニ起因スベシトノ主張ハフルトン氏ニヨリテ偶然證明サレタリト云ヒツベシ。ロイル氏ノ二重神經支配說ノ根據ガ如何ナル程度迄如斯技術的過失ニ據レルカヲ思フニ當リ予等ハ轉タ感慨ニ堪ヘザルモノナリ。

殊ニ不可解ナルハ之等筋緊張二重神經支配說諸家ノ常套語ニ二個ノ相反スル辭句ノ使用サル、事ナリ。即チ、一方交感神經傳達路遮斷ニヨル筋緊張减退ノ初期現象ハ主トシテ「シヨック」ニ因リ、後期現象ハ成形性緊張消失ニ由ル(ランデラーン)ト論ズルト共ニ、他方同様ノ手術ニ因ル初期ノ緊張减退ハ後期ニ於テ代償サル(吳氏等)ト云ヘル事ナリ。更ニ、ハンター、ロイル氏ノ主張スル如ク、交感神經傳達路遮斷ニ因ル緊張减退ハ長期間ノ經過ニヨリテ初メテ顯著トナルト云フニ至リテハ、予等ハ其論據ノ果シテ奈邊ニ存スルヤヲ知ルニ苦シムモノナリ。如斯ナレバ予等ハ所謂二重神經支配說ノ論據ニ矛盾ノミ徒ラニ多クシテ信賴スベキモノ極メテ尠キヲ看過シ能ハザルモノナリ。

初メ(一九二六)交感神經性緊張ノ論據不充分ナリトシ、二重神經支配說ハ未ダ採用シ難ケレドモ、骨骼筋ノ交感神經終末器ノ存在ヲ承認シテ其意義ヲ探求スルニ努ムルノ必要ナルヲ說キシフルトン氏スラ最近(一九二八)⁽⁹⁸⁾ニ至リテタワリ及ハインズ、ヒンゼイ氏等ノ精細ナル研究ニ刺戟サレテ、スピール氏ト同様ニ筋緊張ト交感神經トノ關係ヲ否定スルニ至レルハ注目スベキ事實ニシテ、予等モ亦此等諸氏ト同意見ニ到達セルモノナリ。

結 論

- 一、腹部交感神經ノ電流刺激ハ膝蓋腱反射ニ影響ヲ與ヘズ。
- 二、腹部交感神經節狀索ノ剔出ハ腱反射及ビ筋抵抗ノ減弱ヲ來サズ。
- 三、豫メ一側腹部交感神經節狀索ヲ剔出シ、然ル後脊髓橫斷ヲ行フ時ハ、後肢ノ筋緊張及ビ腱反射ノ減弱ハ兩側ニ於テ

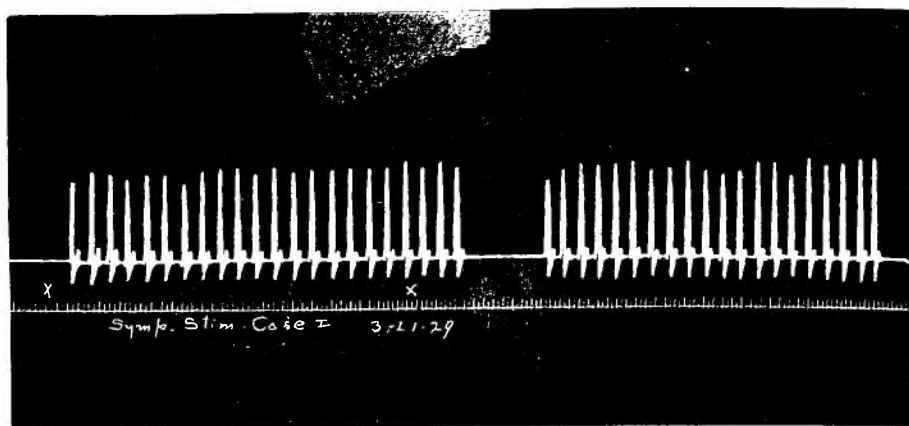


圖 一 第



圖 二 第

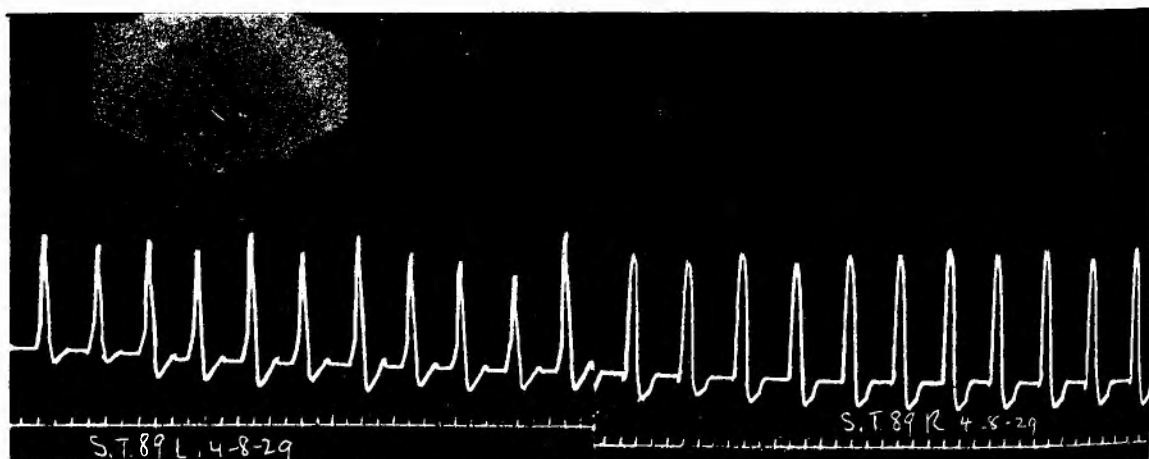


圖 三 第

同程度ニシテ交感神経ノ存否ハ毫モ之ニ影響ヲ與ヘズ。

四、交感神経ハ腱反射及ビ筋緊張ニ對シ支配的關係ヲ有セズ。

附圖説明。

第一圖。交感神経刺激時ノ腱反射(×——×刺激中)。第二圖。第三十九號、左方五分三手術側、右方五分二右側腱反射、第三圖。右側腹部交感神経剔出後脊髓横斷、左半、左側、右半、右側腱反射。

Bibliography.

- 1) **Biemer, F.** (1882). Arch. f. mikroskop. Anat., Bd. xx, 165
- 2) **Mosso, A.** (1904). Arch. ital. de biol., xvi, 183.
- 3) **Grabower.** (1902). Arch. f. mikroskop. Anat., Lxi, 1.
- 4) **Perroncito, A.** (1901). Arch. ital. de biol., xxxvi, 245.
- 5) **Boeke, J.** (1910). Anat., Anz., xxxv, 193.
- 6) **Boeke u. Dusser de Barenne.** (1919). Proc. koninkl. Akad. Wetensch. te Amsterdam. 2. cited by Spiegel.
- 7) **de Boer.** (1915) (1921). Zeitsch. f. Biol. LXV., S. 239. Pflügers Arch., cxc, 239.
- 8) **Langelaan, J. W.** (1922). Brain, XLV, 434
- 9) **Kure, Hiramamatsu u. Naito.** (1910). Zentral bl. f. Physiol., xxviii, 130. Kure K., Sakai, S., (1922) Pflügers Arch., cxciv, 481. Kure K., Shinosaki et al. (1922) Ebena, cxcvi, 194.
- 10) **Hunter, J. I.** (1924) Surg., Gyn., Obstet., xxix, 721.
- 11) **Royle, N. D.** (1924) Brain, XLVII, 275.
- 12) **Kuntz and Kerper.** (1926). Amer. Journ. Physiol., LXXVI, 121.
- 13) **Fulton, J. F.**, (1926) Muscular contraction and reflex control of movement. Baltimore; Williams and Wilkins.
- 14) **Spiegel E. A.** (1927). Der Tonus der Skelettmuskulatur. Berlin: Springer.
- 15) **Hinsey, J. C. and Ranson, S. W.** (1926). Anat. Rec. xxii, 211.
- 16) **Hinsey, J. C.** (1927). Journ. Comp. Neurol., XLIV, 87.
- 17) **Hines, M. and Tower, S. S.** (1928). Bull. Johns. Hopkins Hosp., XLII, 264.
- 18) **Frank, E.** (1920). Berlin, klin. Woch. LVII, 725.
- 19) **吳建, 新田 及其他**, (1927). 東事醫事新誌. 254號. S. 52.
- 20) **Cobb, S.** Quoted by Fulton.
- 21) **Roberts, F.** (1910.) Brain, xxxix, 297.
- 22) **Kronecker, H.** (1874.) Monat. d. Berlin. Akad., Bd. 1877. Quoted by Fulton.
- 23) **Stirling, W.** Quoted by Fulton.
- 24) **Starling, E. H.** (1926) Principles of Human Physiol. Quoted by Fulton.
- 25) **Ruffini, A.** (1898). Journ. Physiol., xxiii, 190. Quoted by Fulton.
- 26) **Sherrington, C. S.** (1894). Journ. Physiol., xvii, 11.
- 27) **Kulechitzky, N.** (1924). Journ. Anat., LIX, i.
- 28) **Boeke, I.** (1922). Libro en honor de D. Santiago Ramon y Cajal. Madrid. Quoted by Fulton.
- 29) **Agduhr, F. L.** (1919). Proc. Konin. Akad., Wet. Amsterdam, DI, 21. Quoted by Fulton.
- 30) **Bielschowsky.** Cited by Cobb. [Physiol. Review, (1926).]
- 31) **Hunter, J. I.** (1925). Brit. Med. Journ. Jan. 31. Feb. 28.
- 32) **Dart, R. A.** (1924). Journ. Comp. Neurol., xxxvi, 441.
- 33) **Boeke, J.** (1913). Anat. Anz., XLIV, 343.
- 34) **Tello.** (1917). Trab. d. Lab. d. investig. biol. Univ. Madrid, tom. xv, 1. Quoted by Fulton.
- 35) **Hay, J.** (1901). Quoted by Fulton.
- 36) **Coman, F. D.** (1926) Bull. Johns Hopkins Hosp., xxviii, 163.
- 37) **Coombs, H. C. and Tulgan, J.** (1925). Amer. Journ. Physiol., LXXIV, 314.
- 38) **Mansfield, G.** (1917). Pflügers Arch., CLXVIII, 205.
- 39) **Wastl, H.** (1925) (Journ. Physiol., LX, 109.
- 40) **Ranvier, L.** (1874). Arch. de Physiol. norm. et path., tom. vi 1. Quoted by Fulton.
- 41) **Botazzi.** (1923). Suppl. vol. of xith Internat. Physiol. Congress, (1923). Quoted by Fulton.
- 42) **Spiegel u. Sternschein.** (1921). Pflügers Arch. cxcii, 115.
- 43) **Ducceschi, V.** (1919) (1926) Arch. di fisiol., xvii 59; xxiii, 597. Quoted by Spiegel.
- 44) **Hotta, K.** (1925) Pflügers Arch., cxc, 721.
- 45) **Hinsey, J. C. and Ranson, S. W.** (1921). Proc. soc. exper. biol. and med., xxiii, 593. Quoted by Spiegel.
- 46) **岩田清臣**

- (1927) 日本外科實函. 四卷. 47) **Bailey, P.** Quoted by Fulton. 48) **Kanavel, A. B., Pollock, L. J. and Davis, L. E.** (1924) Journ. Amer. Med. Ass. LXXXIII, 1615. 49) **Ibid.** (1925) Arch. Neurol. and psychiat., xiii, 197. 50) 青柳安誠, (1926) 日本外科實函, 第三卷, 第二號. 51) **Newton, F. C.** (1924). Amer. Journ. Physiol. LXXI. i. 52) **Forbes, A., Cannon, W. B., Connor J, et al** (1926) Arch. Surg., viii, 303. 53) **Lancet, Feb. 20, 1926.** 54) **Journ. Amer. Med. Ass. LXXXVI, 1886.** 55) **Masfeld. G. u. Lukacs, A.** Pflügers Arch. CLXI, 467. 56) **Nakamura. (Ito) H.** (1921) Journ. Physiol. LV, 100. 57) **Parnas, (1910).** Pflügers Arch., CXXXIV, 441. 58) **Roaf, H. E.** (1912). Quart. Journ. Exper. Physiol., V, 31. 59) **Langley, J. N.** (1922) Die Naturwissenschaften, XXXVIII, 829. Quoted. by Fulton. 60) **Tiegs, O. W.** (1925) Austral. Journal Exper. Biol. and Med. Sci. ii, 1. 61) **Orbeli, L. A.** (1923). Journ. Petrograd Med. Inst., vi, 8. Quoted by Fulton. 62) **Ginnetsinsky, A. G.** (1922) Quoted by Fulton. 63) **Cannon, W. B. and Nice L. B.** (1913). Amer. Journ. Physiol., xxxii, 44. 64) **Gruber, C. M.** (1924). Journ. Pharm. Exper. Therap., xxiii, 335. Quoted by. Fulton, 65) **Lange, H.** (1921). Verhandl. d. deutsch. Ges. f. inn. med., xxxiii, 375. Quoted by Fulton. 66) **Beattie, and Milroy, T. H.** (1925). Journ. Physiol. LX, 379. 67) **Von Lackum.** (1927). Journ. Amer. Med. Ass., xCii, 139. 68) **Fulton, J. F.,** (1928) Annals of Surg., Lxxxviii, 377. 69) 伊藤, 植物性神経系統ノ一般學說及其外科, 昭和二年 吐鳳堂.

Summary.

1. In six rabbits in which the lumbar sympathetics was stimulated by faradic current, there was noted no effect whatever on the force or amplitude of the knee-jerk.

2. In ten rabbits in which unilateral extirpation of the sympathetic ganglia and cord between the second lumbar and the first sacral ganglia was performed, there was found no change in the amplitude or force of the homolateral kneejerk from immediately after operation to nineteen days.

3. In three rabbits, the spinal cord was transected at from the seventh to the ninth thoracic level after unilateral lumbar sympathectomy. In these animals, the flaccid paralysis was equal in degree in both hindlimbs, and the knee-jerk was reduced to the same extent on both sides.

It is concluded from the above result that the sympathetic nervous system has no regulatory function on the muscle tonus.

Author's abstract.