

神經切斷後ト腱切斷後ニ於ケル腓腸筋ノ「クレアチン」
含有量ノ比較研究

第一回報告(化學的筋緊張存在ノ疑義ニ對スル實驗)

Vergleichendes Studium über den Kreatingehalt des M. gastrocnemius nach
Nerven-resp. Sehndurchschneidung. I. Mitteilung. (Experimente,
den chemischen Muskeltonus betreffend.)

Von Dr. S. YOSHITOMI.

Aus der orthopädischen Klinik der kaiserl. Universität zu Kyoto. (Prof. Dr. Hiromu Ito.)

京都帝國大學醫學部整形外科教室(指導伊藤教授)

目 次

緒 論

第一章 實驗方法

第一節 材料選擇、手術方法及術後動物ノ後所置

第二節 筋採取及秤量方法

第三節 「クレアチン」測定方法

第四節 實驗動物ノ筋肉ノ組織學的検査

第二章 實驗成績

第一節 對照試驗

第二節 坐骨神經切斷

吉 富 正 一 述

第三節	「アヒレス」腱切斷
第四節	「アヒレス」腱切斷「ゴム」紐接續
第五節	「アヒレス」腱短縮
第六節	坐骨神經切斷後「アヒレス」腱短縮及腹部交感神經節狀態摘出後
第七節	組織學的所見
第八節	實驗成績ノ綜合考察
第三章	總 括
文 献	

動物ノ筋肉生活現象ハ環境ノ變化ニ伴ヒテ不斷ノ反應ヲ營ムモノナリ。神經ニヨリテ支配セラル、生活筋ハ急速ナル運動即チ攣縮強直ノ外ニ常ニ一定ノ持續的收縮狀態ヲ保存スルモノナルコトハ、古來衆知ノ事實ニシテ此ノ現象ヲ名ヅケテ筋緊張ト稱シ其ノ本態ニ關シ研究發表セラレタル業績ハ枚舉ニ遑アラズ、其ノ因テ來ル原因ヲ或ハ腦脊髓神經性ナリトシ或ハ交感神經性ナリト稱へ、或ハ兩者ノ共同作用ナリトシ或ハ又是ヲ以テ筋ノ部分的機能ニ歸シ論議盡クル所ヲ知ラザル狀態ナリトス。隨意筋ノ緊張ニ關シテ今其ノ主要ナルモノヲ摘録スレバ反射緊張說ノ創始者タル Brondgeest (1860) ハ脊髓後根ノ切斷ニヨリ筋緊張ノ消失ヲ認メ Gritner (1887) ハ筋ノ急速ナル收縮ハ赤色纖維ニヨリ營マレ緩徐ナル收縮ハ白色纖維ニヨリ營マル、モノトナシ Buttazzi (1897—1902) ハ此ノ兩様ノ收縮ハ共ニ同一筋肉ノ異ナレル物質ニヨリテ營マル、モノニシテ前者ハ筋ノ重屈物質ニヨリ後者ハ「ザルコプラスマ」ニヨリ營爲セラル、モノナリト主張ス、Mosso (1902) ハ急速ナル收縮モ緩徐ナル收縮モ共ニ筋纖維ニヨリ營マル、モノナレドモ只其興奮ヲ起ス命令ガ前者ハ腦脊髓性神經纖維ニヨリ後者ハ交感神經纖維ニヨリ傳達セラル、モノナリト稱ス、一九一二年 de Boer ハ蛙ニ於テ交感神經交通枝ヲ切斷スル時ハ脊髓後根切斷ト同様ナル緊張減退ヲ來スヲ認メ、筋ノ緊張ハ交感神經ニヨリ支配セラレ運動神經ニヨリテ支配セラル、急速ナル運動ノ內的補助ヲナスモノニシテ前者ハ蛋白ノ消費後者ハ「グリコーゲン」ノ消費ヲ伴フモノナリト主張ス、Jansma ハ坐骨神經及交感神經交通枝切斷實驗ノ比較ニヨリ緊張ハ交感神經ノミニ非ザルコトヲ主張シ、一九一五年久野寧氏ハ全線蛙ニ於ケル實驗ニ於テ de Boer ノ交感神經性緊張ヲ否定シ同年 Langelan 亦緊張ヲ以テ交感神經性及腦脊髓神經性ノ兩者ニヨリ支配セラル、モノトナシ一九一七年 Negrin, Lopez, Brück, 等ハ de Boer ノ說ニ反對シ同年 Dussier de Parrenne ハ交感神經節狀索及脊髓後根切斷實驗ニヨリ交感神經性緊張ヲ否定セリ、最近吳氏等ハ隨意筋ノ緊張ハ腦脊髓神經及交感神經ノ兩者ニヨリ保持セラレ其ノ一方ノ作用ノ欠如ハ他ニヨリ代償セラル、モノナリト報告ス、一方又病理解剖學の見地ヨリ Breiner (1882) Grulower (1902) Peronito (1906) 等モ亦隨意筋緊張ノ二重支配ヲ主張シ、

Booke ハ一九〇九年ヨリ一九一三年ニ亘リ交感神經性附加終板ノ發見ニヨリ之ガ筋ノ緊張ヲ掌ルカ或ハ營養ヲ掌ルモノナルカハ不明ナリト報告セリ、斯ノ如ク筋緊張ノ本態ニ關シテハ甲論乙駁其ノ盡クル所ヲ知ラザル狀態ナリト雖モ緊張ノ存在ニ對シテハ異議ヲ挟ムモノナシ。而シテ該筋肉中ニハ緊張ニ伴ヒ之ニ要スル物質代謝ヲ伴フ可キモノナリトノ見地ヨリ化學的筋緊張說現ル、ニ至ル。生活筋肉中化學的物質新陳代謝ニ關シテハ遠ク一八七六年既ニ Nunn 犬ニ「クラール」ヲ與ヘ酸素消費量及炭酸瓦斯發生ノ共ニ減少スルヲ認メ是ヲ以テ神經ノ麻痺ニ隨伴スル呼吸代謝ノ減退ニヨルモノナリト主張シ Pfüger 犬ヲ認メタレドモ Frank, Voit 等ハ犬ニ反對セリ、Munsfeld 及 Jukes (1917) 犬ニ「クラール」ヲ與ヘ運動神經ヲ麻痺セシメ呼吸代謝ヲ測定シ置キ其坐骨神經及股神經ヲ切斷スレバ呼吸代謝ハ著シク減少スルモ犬ノ腹部交感神經節狀索ヲ摘出シ置キ更ニ「クラール」ヲ與ヘタル後呼吸代謝ヲ測定シ置キ其ノ坐骨神經及股神經ヲ切斷スルモ呼吸代謝ニ何等ノ變化ヲ認メザルコトニヨリ交感神經緊張支配ヲ主張ス。Voit ノ研究ニヨレバ筋肉勞働ニヨル尿中ノ窒素含有量ハ増加セズ從テ筋肉中ノ蛋白質ハ筋ノ收縮ニ關係ナシト稱ヘ Taube ハ筋肉細胞中ノ蛋白質ハ休息時ニハ酸素ノ貯藏所トナリ運動時ニハ筋肉細胞中ノ非含窒素物ニ酸素ヲ供給シテ是ヲ燃燒セシムル働ヲナスモノナリト稱ス、然ルニ Pfüger ハ筋肉中ノ蛋白質ハ運動ニヨリ破壊セラレ其ノ遊離セル窒素ハ他ノ分子ト結合シテ新タナル蛋白質ヲ形成スルモノナリトス、Monari (1886) ハ犬ニ於テ筋ノ疲勞セル時ニ「クレアチン」及「クレアチニン」ノ増加スルコトヲ證明シ、Meisner (1868) ハ五時間疾走セル犬ノ尿中「クレアチニン」ノ減少ヲ認メタレドモ其翌日ハ却テ増加シ兩日ヲ平均セル量ハ平常時ニ比シテ認ム可キ増加ナシト報告ス、其他 Gregor (1900) 亦過激ナル筋勞働ニヨル「クレアチン」ノ増加ヲ報告ス、然レドモ是等「クレアチン」量ノ報告ハ何レモ其測定方法不完全ニシテ爲メニ各人ノ成績不定ナルヲ免レザリシガ一九〇四年 Folin 及 Tute 氏反應ヲ應用シテ比色法ヲ案出セシ以來該研究上ニ一新紀元ヲ劃スルニ至ル。一九〇九年 Pape Tharing 出ヅルニ及ビ筋緊張ノ化學的研究頓ニ世ノ視聽ヲ引クニ至ル、即チ氏ハ脊椎動物ノ組織内ニ於テ蛋白質ノ分解ニヨリ生ズル「クレアチン」ハ肝臟其他ニ於テ「クレアチニン」トナリ腎臟ヲ經テ尿中ニ潑泄セラル、而シテ身體中筋肉ハ爾

他ノ器官ニ比シ最モ多量ノ蛋白質ヲ含有スル器官ナルヲ以テ尿中ニ潑泄セラル、「クレアチニン」ハ其大部分ヲ筋肉ヨリ來ルモノト考フ可キヲ至當ナリトスト主張ス、Pekelharing 及 Hoogenhuyze ハ猫ニ於テ脊髓後根ヲ切斷シ去腦強直ヲ起サシムル時ハ後根切斷側ニ強直弱ク「クレアチニン」含有量亦僅少ナリト報告シ又蛙ノ腦ヲ破壞シ脊髓ヲ切斷シタルモノ、一脚ヲリッゲル氏液ニ浸シ他脚ヲ緊張ヲ高ムル藥液中ニ入レ各電氣ヲ以テ刺戟スル時ハ緊張亢進セル側ニ於テ「クレアチニン」含有量ノ増加セルヲ認ムト稱ス是等ノ事實ニ基キ「Pekelharing ハ筋緊張ト「クレアチニン」代謝ノ間ニハ密接ナル關係アルモノナリト主張シ、筋肉勞働ニヨル尿中ノ「クレアチニン」増加セザルニモ係ラズ緊張昂進時ニ尿中ノ「クレアチニン」増加シ夜間ヨリモ晝間ニ多ク、老人筋ノ一部ニ麻痺アルモノニ少キ (van Hoogenhuyze u. Verploegh) 等ノ事實ヨリ筋緊張ト「クレアチニン」量ノ關係ヲ實驗のニ證明セントシ種々ノ動物ニ對シ諸種ノ實驗ヲ行ヘリ。其主ナルモノヲ列記スレバ、(一)、脊髓後根ヲ切斷セル犬ニ Selerington 氏手術ヲ行フ時ハ後根切斷側ニハ強直弱ク「クレアチニン」量亦少シ。(二)、斷頭セル蛙ノ一方ノ坐骨神經ヲ感應電流ヲ用ヒテ刺戟スルモ「クレアチニン」増加セズ(即チ急速ナル運動ハ「クレアチニン」量ニ關係ナシ)。(三)、蛙ノ一側腓腸筋ヲ「ウエラトリン」「ロダン」「ニコチン」等ノ藥液ニ入レ他側ノ同名筋ヲリッゲル氏液ニ入レ感應電流ヲ用ヒテ刺戟スル時ハ前者ノ方ガ反應力ヲ失フコト早ク刺戟後ニ僅少ナル強直ヲ見「クレアチニン」量ハ他側ニ比シテ遙カニ大ナリ。(四)、人間ニ於テ「クレアチニン」及「クレアチニン」ヲ含有セザル食物ヲ與ヘ毎日四時間直立不動ノ姿勢ヲ採ラシムル時ハ尿中ノ「クレアチニン」著シク増加スレドモ毎日四時間散歩セシムレバ増加セズ、以上ノ實驗成績ヨリ筋緊張ト「クレアチニン」量トハ離ル可カラザル關係アルモノナリト結論セリ、氏ノ主張ニ對シテ是ニ賛スルモノト反對スルモノ、兩派ニ分レ Otto Rieker (1916) ハ動物ニ「クラール」ヲ與フルモ筋肉ノ「クレアチニン」含有量ハ減少セザレドモ末梢神經ヲ切斷スル時ハ減少スルヲ認メ、又犬ニ交感神經中樞ヲ刺戟スル藥品「テトラヒドロベーターナフチラミン」ヲ注射スレバ筋ノ「クレアチニン」含有量増加シ「アドレナリン」ヲ注射スル時ハ著シク増加ス、其他「コフエイン」寒冷等ニヨリテモ「クレアチニン」増加ヲ來ス等ノ事實ヨリ筋緊張ト「クレアチニン」ノ關係ヲ認メタレドモ Dussier de Burenne,

Jansma, Schulz 等ハ之ニ反對シ Sulzer ハ筋ヲ種々ナル條件ノモトニ弛緩或ハ緊張セシメテ「クレアチン」含有量ヲ測定セル實驗ノ結論ニ述ベテ曰ク脊髓後根切斷ニ於テハ「クレアチン」含有量ノ著シキ減少ヲ見ル、コハ蛋白ノ分解ト緊張減少ト一致スルモノナリ、而シテ筋緊張ガ脊髓後根ト關係アルコトハ確實ナレドモ此關係ガ「Brain」ノ「ザルコプラスマ」説ニヨリテ來ルモノナルカ或ハ Brownlee ノ反射緊張説ニ一致スルモノナルカハ不明ナリト稱セリ。カクノ如ク筋緊張ト「クレアチン」ノ相互關係ニ關シテハ各自其主張ヲ持シテ譲ラズ其本態ニ關シテハ未ダ決定的ノ裁斷ヲ得ザルモノト稱スルヲ至當ナリトス、然ルニ最近吳建氏ハ其教室員ト共ニ前後數年ニ亘ル廣汎ナル研究ヲ發表シ筋ノ蛋白分解ニヨル「クレアチン」發生ト直接ニ關係アルハ交感神經性緊張ニシテ「クレアチン」代謝ノ狀態ヨリ推ス時ハ腦脊髓神經性緊張ノ欠如ハ交感神經性緊張ノ亢進ニヨリ代償セラル、モ兩者ノ化學的變化ハ代償セザルモノナリト結論ス。

上記先人諸學者ノ業績ヲ通覽スルニ「クレアチン」代謝ト筋緊張ノ關係ヲ或ハ腦脊髓神經性ナリトシ或ハ交感神經性ナリトシ或ハ兩者ノ共同作用ナリトシテ各々其所信ニ向ヒ研究ノ歩ヲ進メタルモノナリ、而シテ、等ノ研究ハ筋ノ緊張ヲ以テ神經ノ興奮ニヨリテノミ起ル(腦脊髓神經性ナルト交感神經性ナルトヲ問ハズ)モノナリトノ前提ノモトニ行ハレタル研究ナリ。然レドモ繙ツテ考フルニ筋ガ常ニ一定ノ持續的收縮力ヲ保持スルコト即チ緊張ノ存在ハ一方神經ノ興奮ニ由スルト同時ニ他方又筋ガ其附着部ニ於テ骨關節等ニ固定セラル、爲メノ他働の原因ニヨリテ來ル緊張(余ハ假リニ之ニ物理學的他働の筋緊張ナル名稱ヲ用ヒントス、以下此ノ名稱ヲ用フ)ノ存在モ亦觀過ス可カラザル一要素ナリト信ズ、今骨骼筋ニ於テ其附着部ヲ骨ヨリ剝離スル時ハ筋ハ支持ノ對象物ヲ失ヒ持續的收縮力即チ緊張ハ飽和ノ狀態ニ置カレ筋ハ不斷ノ收縮ヲ停止ス即チ緊張ハ消失ス。余ハ以上ノ見地ニ基キ筋ノ「クレアチン」代謝ガ果シテ緊張ト關係アルモノナラバ物理學的他働の筋緊張ニ際シテモ亦「クレアチン」代謝ヲ伴フ可キモノナラント思惟シ未ダ先人ノ業績之ニ言及セル報告ヲ發見シ得ザルヲ以テ本實驗ヲ行ヘルモノナリ。

余ハ本實驗ニ於テ、

第一、神經ノ切斷ニヨル筋緊張減退ト腱切斷ニヨルモノトハ「クレアチン」代謝ニ對シ各々何レガ如何ナル程度ノ影響ヲ及ボスモノナリヤ。

第二、腱切斷ニヨリ一旦消失セル筋緊張ハ人工的異物ヲ用ヒタル腱斷端接合術ニヨリ再ビ其ノ緊張ヲ保持シ得ルヤ否ヤ、而シテ此ノ場合筋肉「クレアチン」代謝ノ態度如何。

第三、腱短縮、他働的筋緊張昂進ハ筋ノ「クレアチン」含有量ヲ増加セシムルヤ否ヤ。

第四、筋ノ變性萎縮ト「クレアチン」代謝ノ相互關係、(第二回報告ニテ發表)

以上ノ疑念ヲ闡明ニセントス。

第一章 實驗方法

第一節 材料選擇手術方法及術後動物ノ後所置

實驗動物トシテ中等大以上ノ健康家兎ヲ使用ス、筋肉ノ働キハ骨及關節ノ狀況ニヨリ影響セラル、コト多キヲ以テ其ノ異常ノ有無ハ筋緊張ニ重大ナル關係アレバ動物ハ其ノ手術前ニ於テ身體各部ノ検査ニヨリ健全ナルモノヲ選定セルハ勿論致死後ニ於テモ特ニ各個ノ試獸ニ就キ下肢ノ骨、關節及ビ其附近ノ狀況ヲ詳細ニ検査シ手術部皮膚ニ炎症アルモノハ除外シ異常ナキモノノミヲ選ビテ實驗ニ供シ以テ「クレアチン」測定ノ誤差ヲ避ケント努メタリ。手術方法ハ先ヅ動物ヲ手術臺上ニ腹臥位ニ固定シ手術野ノ皮毛ヲ剪除セル後正規ノ消毒ヲ行ヒ、(一)、坐骨神經切斷ノモノニアリテハ二頭股筋及半腱樣筋ヲ外部ヨリ觸知シ、此部ニ約二糎ノ縱皮切開ヲ加ヘ前記兩筋ノ間ヨリ鈍性ニ坐骨神經ニ達シ神經起始部ヲ去ル約五糎ノ部ニ於テ之ヲ切斷ス、尙ホ切斷端ノ接觸ヲ考慮シ更ニ神經幹約一糎ヲ切除セリ。(二)、腱切斷ノ場合ニ於テハ「アヒレス」腱上ニ約二糎ノ皮膚縱切開ヲ加ヘ腱ヲ露出シ、其ノ底面ノ他腱及周圍組織ヨリ分離シテ之ヲ切斷スレバ之ニ附着セル筋ハ直チニ收縮シ切斷端ハ離開スレドモ腱ハ極メテ癒着シ易キ組織ナルヲ以テ可及的之ヲ防止センガ爲メニ更ニ約三糎ヲ切除セリ(三)、腱短縮ノモノニアリテハ「アヒレス」腱ヲ露出遊離セル後其筋端ト附着骨端ニ近キ部ニ強靱ナル

網糸ヲ通ジテ之ヲZ字形ニ重疊シ其長サ約一糎ヲ短縮シテ縫合セリ、腱ヲ重疊縫合セルハ若シ是ガ切除縫着ニヨル短縮ヲ行フ時ハ負荷ノ大ナル「アヒレス」腱ハ動物ノ跳躍運動ニヨリ切離スル虞アルヲ以テナリ。（四）、腱切除「ゴム」紐接續ノモノニアリテハ余ハ最初可及的彈力性ニ富ム動物組織ヲ用ヒテ腱斷端ヲ接續セントシテ別個ノ家兎ノ血管、腸管或ハ膀胱壁ノ一部等ヲ用ヒテ實驗ヲ行ヒシモ是等ハ何レモ完全ナル殺菌所置ヲナスコト困難ニシテ或ハ化膿シ或ハ腐敗シテ其ノ目的ヲ達セズ已ムヲ得ズ「ゴム」紐ヲ使用セリ。手術ハ前記ノ方法ニヨリ「アヒレス」腱ヲ露出約二糎ヲ切除シ同長ノ強靱ナル「ゴム」紐ヲ用ヒ兩斷端ト接合セリ、此際使用セル「ゴム」紐ハ其強サ及大キサニ於テ可及的切除「アヒレス」腱ニ近似ノモノタラシメント努力セルモ腱組織ノ如キ強靱ナル「ゴム」紐ヲ入手スルコトヲ得ズ、從テ生理的ノ腱ノ強サヨリモ稍々其彈力性ニ於テ微力タルヲ免レザルモノナリ。（五）、交感神經節狀態摘出實驗ニ於テハ腹部正中線ニ開腹術ヲ行ヒ一側ノ腹部及薦骨部ノ神經節ヲ全部摘出セリ、家兎ノ節狀索ハ細小脆弱ニシテ是ヲ連續セル一系トシテ摘出スルコトハ稍々困難ニシテ余ハ凡テ體重三斤以上ノ家兎ヲ用ヒ尖端細小ナル鑷子ニヨリ節狀索ヲ捻徐セリ。凡テ手術ニ際シテハ筋肉其他附近ノ組織ヲ損傷セザルコトニ留意シ組織内出血ハ特ニ之ヲ防止スルニ努メタリ、手術ハ皮膚縫合ヲ以テ終リ縫合創面ハ壓迫ニヨル循環障害ヲ考慮シ綳帶ヲ施サズ單ニ「コロデウム」ノ塗布ヲ行ヒタルノミニテ動物ヲ飼舎ニ放置セリ。手術後動物ノ飼育ニ就キテハ余ハ特ニ意ヲ用ヒ動物ノ生活狀態殊ニ運動ノ多少ハ筋ノ營養狀態ニ影響アルモノナレバ延イテハ筋緊張ニ對シテモ重要ナル關係ヲ有スルモノタルヲ考慮シ術後ノ動物ヲ飼養スルニ從來ノ狹隘ナル金網籠或ハ木箱ヲ使用スルコトヲ避ケ特ニ設置セル廣キ飼舎ニ收容シ可及的家兎ノ自然ノ生活狀態ニ近キ生活ヲ營マシメ以テ自由ノ遊歩、跳躍ヲナスニ委セリ。

第二節　筋ノ採取及秤量

筋重量ノ測定ハ筋ノ萎縮變性ノ検査ヲ行フニ當リ其組織學的検査ト共ニ重要ナルモノナリ、余ハ本論文（第一回報告）ニ於テハ未ダ筋ガ萎縮ヲ起サル期間ニ於ケル筋緊張ト「クレアチン」代謝ノ關係ヲ檢シ第二回報告ニ於テ筋ノ變性萎縮

ト「クレアチン」ノ關係ヲ檢セント試ムルモノナレバ筋重量ノ測定ハ萎縮變性ノ有無ノ鑑別上共ニ兩者ノ場合ニ於テ欠ク可カラザルモノナリ、然レドモ嚴密正確ナル秤量ヲ行ハントスルコトノ至難ナルハ既ニ先人諸氏ノ屢々說ケル所ニシテ余モ亦筋秤量ニ際シ此ノ困難ニ遭遇シ實驗成績對照第一表ニ示スガ如キ範圍ノ誤差（此場合生理的誤差ヲモ含ムモノナラシ）ヲ免ルコトヲ得ザリキ、筋採取方法トシテハ先ヅ動物ヲ固定臺上ニ縛シ左右頸動脈ヲ切斷、失血致死セシメ直チニ皮膚ヲ剝離シ腓腸筋ヲ探出セリ、余ハ腓腸筋ノ秤量ニ際シテ「アヒレス」腱ノ筋附着部ヨリ切離セリ、コレ腱、筋ノ境界部ヨリ切離スルニ非ザレバ腱短縮或ハ「ゴム」紐接續ノ場合ニ於ケル筋採取ノ操作ヲナスニ當リ、同一條件ノモトニ測定ヲナスコトヲ得ザルヲ慮レル爲メナリ。而シテ秤量ニ際シテ筋膜ハ附着セル儘コレヲ測定モリ、蓋シ手術後一週間以上ヲ經過セル筋ニ於テハ筋膜著シク肥厚シ該變化ハ筋肉ノ一部トシテ筋纖維自己ノ變化ト共ニ當然筋ノ萎縮變性中ニ算入ス可キモノト思考セルガ爲メナリ。

第三節 「クレアチン」測定方法

動物ハ自然ニ死亡セルモノハ實驗中ニ加ヘズ凡テ失血致死セシメタル試獸ノ腓腸筋ヲ採取シ、術側健側同様ナル操作ノモトニ筋膜脂肪等ヲ除去シ直チニ化學天秤ヲ用ヒテ其五瓦ヲ正確ニ秤量シ未ダ死強直ノ起ラザル以前ニ試驗ニ供セリ、筋ハ可及的多量ヲ用ヒテ檢査ヲ行フ程實驗誤差ノ小ナルハ言フ俟タザル所ナレドモ筋膜、筋間結締織、脂肪等ヲ綿密丁寧ニ除去スルガ爲メニ、中等大以上ノ家兎ニ於テモ尙ホ且ツ五瓦以上ヲ採取スルハ稍々困難ヲ感ズル所ニシテ殊ニ萎縮ニ陷レル筋ニアリテハ筋膜ノ肥厚、結締織ノ増殖ノ爲メニ五瓦ヲモ採取スルコトヲ得ザルモノニアリテハ二・五瓦宛ヲ以テ試驗ニ供セリ。「クレアチン」測定方法ハ Baumann 氏法ニヨリ「クレアチン」ヲ「クレアチニン」トナシテ總「クレアチニン」量ヲ定量セリ、即チ採取セル筋ヲ逆流裝置ヲ施セル容器ニ移シ之ヲ細斷シ筋一瓦ニ對シ二・五倍量ノ五定規硫酸液ヲ加ヘ重湯煎上ニテ三時間煮沸ス、液ノ冷却ヲ待チテ之ヲ五〇㊥内容ヲ有スル「コルベン」ニ移シ之ヲ漏過シ其漏液二（〇㊥）ヲ採リ他ノ「コルベン」ニ移シ之ニ十%苛性曹達液ノ適當量ヲ加ヘ着色最高度ニ達スルヲ待チテ比色計ノ「讀」(Abs.)ガ

八耗ノ近似數トナル樣液ヲ適宜蒸餾水ヲ用ヒテ稀釋シ「Folin氏法」ニ從ヒ「Duboseq氏比色計」ヲ用ヒテ、 $\frac{1}{10}$ 定規重「クロム」酸加里液ノ標準液ト比較、檢査ヲ行ヘリ。余ハ比色計測定成績ノ正確ヲ期センガ爲メニ晴天ノ日ヲ選ビ北面セル窓ヨリ來ル分散光線ヲ用ヒテ檢査ヲ行ヒ、最初手術側及健側ノ可檢液ヲ順次、標準液ト數回比較檢査シ、次デ兩可檢査ヲ直接比較シ更ニ比色計ノ容器ヲ左右交換シテ檢査ヲ行ヘリ。蓋シ比色計ノ目盛りノ最下單位ハ〇・一耗ニシテコレヲ「クレアチニン」ニ換算スレバ比色計ノ「讀ミ」八耗内外ノ所ニ於テ約一%ノ差ニ相當スルヲ以テ實驗誤差ヲシテ比色計ノ「讀ミ」ノ一耗以內タラシメントセルガ爲メナリ。

第四節 實驗動物腓腸筋ノ組織學的檢査

動物ノ筋肉内ニ於ケル化學的變化ト同時ニ組織學的ニ病的變化ヲ伴フ可キヤ否ヤヲ檢索セシガ爲メニ「クレアチン」測定ノ各個ノ同一筋全部ニツキテ其一部ヲ切除シテ、「ヘマトキシリン、エオジン」法、ワンギーソン氏法及「ズダン」Ⅲノ三法ヲ用ヒテ檢査ヲ行ヘリ。

第二章 實驗成績

第一節 對照試驗

本實驗ニ入ルニ先ダテ健康家兎七例ニ就キテ對照試驗ヲ行ヒ以テ筋重量及「クレアチン」含有量ノ生理的及實驗誤差ヲ測定セリ。筋重量ノ誤差ハ其生理的ナルト實驗的ナルヲ問ハズ相當大ナルモノシテ Lipschütz 及 Autovaノ研究ニヨレバ九例ノ實驗ニ於テ平均〇・五%ノ成績ヲ示シ其ノ誤差ノ最大ナルモノハ六・三%ニ及ベルコトヲ報告セリ、余ノ實驗成績ニヨレバ七例ニ於テ第一表ニ示スガ如ク平均誤差〇・七%ヲ示シ最大ナルモノハ第三例ニ於テ二・一八%ニ及ブモノアレドモ概ネ一%以內ト見テ大過ナキモノト思惟ス、「クレアチン」含有量ニ於テハ第一章第三節ニ詳述セル如ク實驗誤差ヲ生ズ可キアラル條件ヲ避ケ正確ヲ期セシモノハ第一表ニ示スガ如ク平均〇・四%ノ誤差ヲ免レザリキ、コ、ニ於テ余ハ筋重量及「クレアチン」含有量共ニ一%ヲ以テ誤差ノ範圍トナシテ以下ノ諸實驗成績ヲ批判セリ。第二表ハ手術創形成ノ爲

メニ來ル筋重量及「クレアチン」含有量ノ變化ヲ見シガ爲メニ行ヘル試験ニシテ神經或ハ腱ヲ以下ノ諸實驗ノ場合ト同様ナル條件ノモトニ扱ヒテ、シカモ是等ニ何等手術の所置ヲ加フルコトナク單ニ手術創形成ノミヲ行ヒテ検査セルモノナリ、其成績ニヨレバ「クレアチン」含有量ニ於テ術後二十四時間乃至四十八時間ニ於テ一%内外ノ減少ヲ來セリ、此場合筋重量ハ何等認ム可キ差異ヲ來サズ、コ、ニ於テ余ハ以下ノ諸實驗例ニ於テ手術側ノ「クレアチン」減少度が一%内外ナルモノハ直チニ其儘實驗上ノ成績トシテ認ムルコトヲ得ザルモノナルコトヲ確メタリ。

第一表 對照試驗（健康家兎）

實驗番號	雌雄	左右	體重(k. gr.)	腓腸筋重量 (gr.)	筋重量左 右差(gr.)	筋重量左 右差(%)	筋ニ對スル總クレアチン量(m. gr.)	總クレアチン量左右 差(m. gr.)	總クレアチン量左右 差(%)
I	♀	右左	2.200	11.31 11.25	0.06	0.53	3.638 3.616	0.012	0.53
II	♀	右左	2.350	11.72 11.81	0.09	0.77	4.514 4.655	0.027	0.58
III	♂	右左	1.300	7.02 6.87	0.15	2.18	4.307 4.311	0.004	0.09
III	♀	右左	1.850	10.32 10.22	0.10	0.98	4.821 4.879	0.058	1.20
V	♀	右左	1.800	11.31 11.44	0.13	1.23	4.099 4.074	0.025	0.61
VI	♀	右左	1.900	10.93 10.93	0	0	4.213 4.213	0	0
VII	♂	右左	2.100	10.64 10.63	0.01	0.09	4.500 4.500	0	0

第二表 對照試驗（單ニ右側ニ手術創形成）

實驗番號	雌雄	手術後 經過時 間	左 右	體重(k. gr.)	肺臟筋重 量 (gr.)	筋重量左 右差 (gr.)	筋重量左 右差 (%)	第一頁ニ對ス ル總クレアチ ニン量 (m. gr.)	總クレアチ ニン量左 右 差 (m. gr.)	總クレアチ ニン量左 右 差 (%)
I	♀	24	右 左	3,450	12.35 12.65	- 0.10	- 0.79	4.450 4.500	- 0.050	- 1.11
II	♂	48	右 左	3,000	13.95 13.95	0	0	4.939 5.000	- 0.061	- 1.22

第二節 坐骨神經切斷

坐骨神經切斷實驗ニ於テハ術後三時間ヨリ七十二時間ニ亘リテ検査ヲ行ヘリ。實驗家兎ヲ臨床的ニ觀察スルニ其手術直後ニ於テ試獸ヲ項ヲ持チテ懸垂スレバ術側下腿ハ膝關節及足關節ニ於テ伸展シ、大腿ト下腿及下腿ト足トノナス角度ハ健側ニ比シ大トナリ即チ神經興奮ニヨリ發生スル緊張狀態ハ著明ニ減退セルヲ見ル、同時ニ下肢ノ自發的跳躍力減弱シ被働運動ニ對スル抵抗 (Higidity) ヲ檢スレバコレ又著シク減少セルヲ認ム、此ノ狀態ハ全例ヲ通ジテ同様ニシテ三日以內ニ於テ變化ヲ認メザリキ、動物ヲ失血致死セシメテ體外ニ取り出セル筋ヲ檢スルモ健側ニ比シテ肉眼的ニ認ム可キ變化ナク術後三日ヲ經タル第十例ニ於テ極メテ僅カナル蓄微色ヲ認メタルニ過ギザリキ、第三表ヲ通覽スルニ筋重量ハ増減不定ニシテ其間何等一貫セル秩序ナシ「クレアチン」含有量ハ第十例ノ術後二日ヲ經過セルモノヲ除キテハ對照試驗ノ成績ニ見ル誤差及ビ手術創形成ニヨル減少度ノ範圍內ノモノ多ク只第七例及第九例ニ於テ僅少ナル「クレアチン」ノ減少ヲ認メドモ其程度極メテ僅微ナルモノナリ。

第三表 右側坐骨神經切斷

實驗番號	雌雄	手術後 經過時 間	左 右	體重(k. gr.)	肺臟筋重 量 (gr.)	筋重量左 右差 (gr.)	筋重量左 右差 (%)	第一頁ニ對ス ル總クレアチ ニン量 (m. gr.)	總クレアチ ニン量左 右 差 (m. gr.)	總クレアチ ニン量左 右 差 (%)
I	♀	3	右 左	3,300	14.75 14.95	- 0.20	- 1.24	4.709 4.676	+ 0.033	+ 0.70

II	♂	15	右左	2,700	13.52 13.25	+ 0.27	+ 2.03	4,655 4,602	- 0.053	- 1.16
III	♀	20	右左	2,100	11.70 11.70	0	0	5,000 4,937	+ 0.061	+ 1.22
III	♀	20	右左	1,800	7.02 6.84	+ 0.15	+ 2.18	4,821 4,903	- 0.088	- 1.99
V	♂	24	右左	2,300	10.79 10.70	+ 0.09	+ 0.84	4,500 4,550	- 0.050	- 1.69
VI	♀	24	右左	1,650	6.95 7.05	- 0.10	- 1.41	4,821 4,879	- 0.058	- 1.20
VII	♂	24	右左	2,900	13.45 13.30	+ 0.15	+ 1.12	3,584 3,648	- 0.064	- 1.72
VIII	♂	48	右左	2,350	10.41 10.22	+ 0.19	+ 1.08	4,817 4,772	+ 0.045	+ 0.95
IX	♂	48	右左	2,200	11.90 12.05	- 0.15	- 1.24	4,550 4,655	- 0.105	- 2.25
X	♀	72	右左	2,600	13.45 13.90	- 0.45	- 3.42	4,550 4,709	- 0.159	- 3.37

第三節 「アヒレス」腱切斷

「アヒレス」腱切斷試驗ニ於テモ亦神經切斷ノモノト同様術後三時間ヨリ七十二時間ニ亘リテ検査ヲ行ヘリ、手術直後ニ於テ項ヲ持チテ試獸ヲ懸垂スルニ神經切斷ノ場合ト異ナリ足ヲ屈曲シ下腿ト足トノナス角度ハ著シク狭少トナル、コレ健康時ニ於テハ常ニ牽引ノ働キヲナス「アヒレス」腱ガ切斷セラレタル爲メニ筋ハ其ノ支持物ヲ失ヒテ收縮セルガ爲メナリ、試獸ノ自發的跳躍力及ビ被働運動ニ對スル抵抗力共ニ健康側ニ比シ神經切斷ノモノト略同程度ニ弱クカ、ル狀態ハ全例同様ニシテ七十二時間以內ニ變化ヲ認メザリキ。體外ニ取出セル筋ヲ檢スルニ健側ニ比シ稍々其長サヲ短縮セル外肉眼的ニ他ニ何等ノ變狀ヲ發見シ得ザリキ。第三表成績ヲ通覽スルニ、筋重量ニ於テハ増減不定ニシテ其差亦著明ナラズ對照

試験ヲ参照スルモ其間ニ何等秩序の差異ノ軌道ヲ發見シ得ザルニ反シ「クレアチン」含有量ニ於テハ既ニ術後十五時間ニシテ二%以上ノ減少ヲ來シ(誤差及手術創形成ニヨル減少ヲ差引クモ尙ホ一乃至二%ノ減少トナル)以下漸時時間ノ經過ト共ニ益々減少シ二日ニ至レバ六%内外ノ減少ヲ來ス。

第四表 右側アヒルス臍切斷

實驗番號	雌雄	手術後經過時間	左右	體重(k.gr.)	腸弱筋重量(8.gr.)	筋重量左 右差(gr.)	筋重量左 右差(%)	第一頁ニ對スル總クレアチン量(m.gr.)	總クレアチン量左 右差(m.gr.)	總クレアチン量左 右差(%)
I	♀	3	右左	1.400	9.13 9.14	- 0.01	- 0.10	4.550 4.550	0	0
II	♂	15	右左	3.250	17.95 16.95	+ 0.20	+ 1.79	3.894 4.001	- 0.115	- 2.86
III	♀	15	右左	2.600	12.80 12.50	+ 0.30	+ 2.40	5.900 5.126	- 0.126	- 2.45
III	♀	20	右左	2.950	12.70 13.10	- 0.20	- 1.52	4.709 4.939	- 0.230	- 4.65
V	♀	24	右左	2.800	11.24 11.41	- 0.17	- 1.49	4.503 4.761	- 0.258	- 5.42
VI	♂	24	右左	3.100	15.15 13.15	0	0	4.550 4.764	- 0.224	- 4.70
VII	♀	24	右左	2.750	11.72 11.81	- 0.09	- 0.77	4.602 4.939	- 0.337	- 6.32
VIII	♂	48	右左	2.500	11.35 11.15	+ 0.20	+ 1.73	4.450 4.821	- 0.371	- 7.69
IX	♂	48	右左	2.650	10.76 11.00	- 0.24	- 2.18	4.175 4.500	- 0.325	- 7.22
X	♂	72	右左	3.000	12.95 13.30	- 0.35	- 2.63	4.402 4.772	- 0.370	- 7.81

第五表 右側坐骨神經切斷左側「アヒルス」腱切斷

實驗番號	雌雄	手術後 經過時 間	左右	體重(k.gr.)	腓腸筋重 量 (gr.)	筋重量左右 差 (gr.)	第一片ニ對ス ル總 クセラチ ニシテ量(m.gr.)	總クセラチ ニシテ量左右 差 (m.gr.)
I	♀	15	右左	3.300	17.10 16.85	0.25	4.450 4.402	0.048
II	♂	20	右左	3.150	14.65 14.35	0.30	4.821 4.655	0.166
III	♂	24	右左	3.350	16.80 17.60	0.80	4.822 4.602	0.220
IIII	♀	48	右左	2.900	11.00 10.50	0.50	5.000 4.764	0.236
V	♂	72	右左	2.850	12.80 13.65	0.85	4.821 4.308	0.513

第六表 右側坐骨神經及「アヒルス」腱切斷 左側「アヒルス」腱切斷

實驗番號	雌雄	手術後 經過時 間	左右	體重(k.gr.)	腓腸筋重 量 (gr.)	筋重量左右 差 (gr.)	第一片ニ對ス ル總 クセラチ ニシテ量(m.gr.)	總クセラチ ニシテ量左右 差 (m.gr.)
I	♀	15	右左	2.900	13.90 14.00	0.10	4.821 4.879	0.058
II	♂	24	右左	3.150	15.65 16.00	0.35	4.879 4.821	0.058

第四節 「アヒルス」腱切斷「コム」紐接續

一旦切斷セル「アヒルス」腱ヲ強靱ナル「コム」紐ヲ用ヒテ接續セル本試驗ハ其臨床所見ニ於テ既ニ第二節及第三節ノ實驗成績ト趣キヲ異ニシ項ヲ以テ動物ヲ懸垂スルモ手術側下腿及足ハ健側ト同様ノ姿勢ヲ保持シ自發的跳躍力、被働運動ニ

對スル抵抗ハ健側ト同様ナルモノモアリシモ概シテ稍々微力ナルヲ認メタリ、體外ニ取出セル筋ヲ檢スルモ肉眼的ニ左右何等ノ差異ヲ認メザリキ、第七表成績ノ示ス如ク筋重量ノ差異ハ第五例(術後三日經過)ヲ除キテハ凡テ誤差ノ範圍ヲ出デタルモノナシ「クレアチン」含有量ハ五例ヲ通ジテ一%内外ニシテ生理的誤差乃至手術創形成ニヨル減少ノ範圍ヲ出デズ即チ健側ニ對シテ何等記ス可キ増減ヲ示サバルモノナリ。

第七表 右側「アヒレス」腱切斷「マム」組成績

實驗番號	雌雄	手術後經過時間	左右	體重(k. gr.)	肺腸筋重量 (gr.)	筋重量左 右差 (gr.)	筋重量左 右差 (%)	筋一筋ニ對スル總クレチニ量 (m. gr.)	總クレチニ量左 右ニシテ差 (m. gr.)	總クレチニ量左 右ニシテ差 (%)
I	♀	15	右左	2,800	10.95 11.15	- 0.20	- 1.78	4.939 4.879	+ 0.060	+ 1.22
II	♀	24	右左	2,900	13.50 13.40	+ 0.10	+ 6.74	4.655 4.709	- 0.055	- 1.16
III	♀	24	右左	3,300	14.45 14.30	+ 0.15	+ 1.65	4.764 4.764	0	0
IIII	♀	48	右左	1,900	9.85 9.85	0	0	4.550 4.602	- 0.052	- 1.12
V	♀	72	右左	2,250	10.95 11.30	- 0.35	- 5.19	4.772 4.817	- 0.045	- 0.95

第五節 「アヒレス」腱短縮

第一章第一節ニ詳述セル如キ方法ヲ用キ「アヒレス」腱ノ短縮ヲ行ヘル本試驗ハ手術直後ニ於テ項ヲ以テ試獸ヲ懸垂スレバ足關節ノ屈曲角度健側ニ比シ稍々大トナリシモ下肢ノ自發的跳躍力及被働運動ニ對スル抵抗ハ概シテ健側ニ比シテ差異ナク體外ニ取出セル筋亦健、術側間ニ何等ノ差異ヲ認メザリキ第七表成績ヲ見ルニ筋重量左右ノ差ハ前記三種ノ試驗ニ於ケルト同様誤差ノ範圍ヲ出デザルモ「クレアチン」含有量ニ於テハ何レモ増加ノ傾向ヲ有セリ、即チ五例中只一例ニ

於テ極メテ僅カナル減少ヲ見レドモ既ニ頻回前述セル如ク單ニ手術創形成ニヨリテモ一%内外ノ減少ヲ來スニモ係ラズ
第七表ノ殆ンド凡テニ於テ一%以上(事實上二%以上トナルノ理)ノ増加ヲ示セリ。

第八表 右側アヒレス腱短縮

實驗番號	雌雄	手術後經過時間	左右	體重(k. gr.)	腓腸筋重量(gr.)	筋重量左 右差(gr.)	筋重量左 右差(%)	筋一対ニ對スル總クレアチン量(m. gr.)	總クレアチン量左 右差(m. gr.)	總クレアチン量左 右差(%)
I	♀	17	右左	2.750	13.55 13.80	- 0.25	- 1.81	5.062 4.939	+ 0.123	+ 2.49
II	♀	20	右左	1.500	9.75 9.75	0	0	4.821 4.764	+ 0.057	+ 1.19
III	♀	24	右左	2.050	10.20 10.50	- 0.30	- 2.85	4.939 4.821	+ 0.118	+ 2.44
III	♀	24	右左	1.800	11.25 11.15	+ 0.10	+ 0.89	4.909 4.939	- 0.030	- 0.60
V	♀	72	右左	2.900	13.75 14.05	- 0.30	- 2.13	4.602 4.550	+ 0.052	+ 1.14

第六節 坐骨神經切斷後「アヒレス」腱短縮及腹部交感神經節

状態摘出後「アヒレス」腱短縮

本實驗ニ於テハ坐骨神經切斷ノモノモ交感神經節状态摘出ノモノモ共ニ筋重量ノ増減ハ認ム可キ變化ナシ、「クレアチン」含有量ハ概シテ一%乃至二%以上ノ増加ヲ示セリ。

第七節 組織學的所見

第一章第四節ニ既述セル方法ヲ用ヒテ各實驗筋肉ノ組織學的検査ヲ行ヒシニ神經切斷、腱切斷、腱切斷「ゴム」紐接續及腱短縮ノ各實驗ヲ通ジテ筋組織中ニ何等認ム可キ病的變化ヲ發見シ得ザリキ、即チ筋纖維ノ狹小或ハ斷裂、空胞形成、

第九表 右側坐骨神經切斷後腿筋縮

實驗番號	雌雄	手術後 經過時間	左右	體重(k. gr.)	腓腸筋重量 (gr.)	筋重量左 右差(gr.)	筋重量左 右差(%)	第一頁ニ對スル 總クレチン量(m.gr.)	總クレチン量左 右差(m. gr.)	總クレチン量左 右差(%)
I	♂	20	右左	2,700	13.20 13.05	+ 0.15	+ 1.14	4.879 4.764	+ 0.115	+ 2.41
II	♂	25	右左	2,400	12.84 12.68	+ 0.16	+ 1.26	4.821 4.709	+ 0.112	+ 2.57
III	♀	30	右左	2,600	13.14 12.8	+ 0.26	+ 2.01	4.303 4.263	+ 0.045	+ 1.05

第十表 右側腹部交感神經節狀索摘出後腿筋縮

實驗番號	雌雄	手術後 經過時間	左右	體重(k. gr.)	腓腸筋重量 (gr.)	筋重量左 右差(gr.)	筋重量左 右差(%)	第一頁ニ對スル 總クレチン量(m.gr.)	總クレチン量左 右差(m. gr.)	總クレチン量左 右差(%)
I	♂	20	右左	3,400	18.62 18.88	- 0.26	- 1.57	4.709 4.655	+ 0.054	+ 1.11
II	♀	27	右左	3,250	17.48 17.48	0	0	4.263 4.218	+ 0.045	+ 1.06
III	♂	25	右左	3,500	20.36 20.43	- 0.07	- 0.34	4.500 4.502	+ 0.098	+ 2.22
III	♂	25	右左	3,450	19.55 19.45	- 0.10	- 0.51	4.263 4.218	+ 0.200	+ 2.24

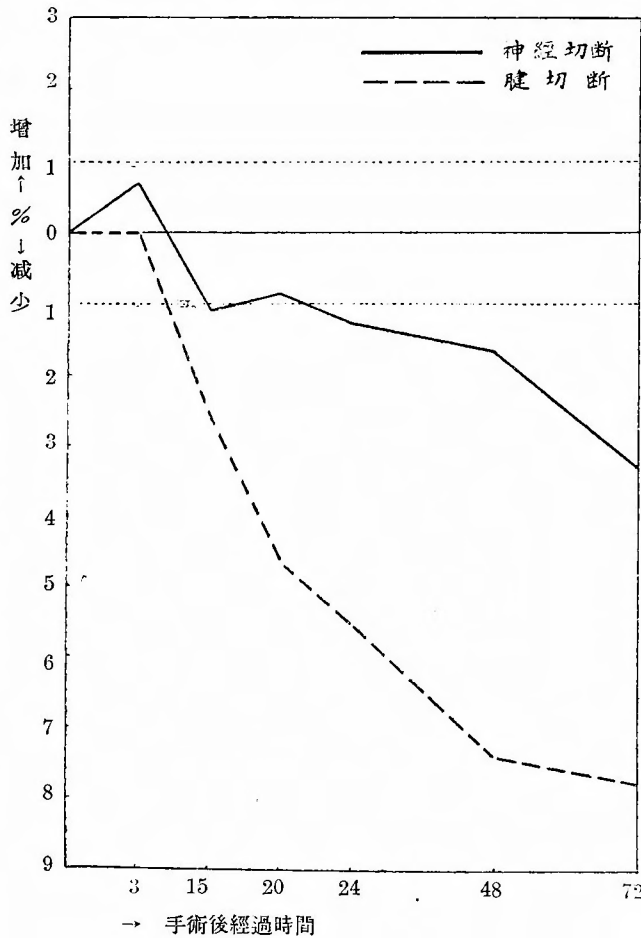
横紋消失、核増加或ハ破壊分裂像、筋間結締組織ノ増殖、脂肪沈着等ノ所見ハ何レノ例ニ於テモ見ルコトヲ得ザリキ。

第八節 實驗成績ノ綜合考察

坐骨神經切斷實驗ニ於テハ、第三表第十例(術後二日)ヲ除キテハ筋重量ニ於テ凡テ誤差ノ範圍ヲ出デザルモノニシテ組

組織的検査ニ於テモ亦何等認ム可キ病的變化ナク從テ筋ノ變性萎縮ヲ起サル期間ニ行ヘル試験成績ナリ、而シテ實驗動物ヲ臨床的ニ觀察スルニ其ノ直後ニ於テ既ニ被働運動ニ對スル抵抗減弱、自發的跳躍力減退、膝關節及足關節ノ伸展等ニヨリ明カニ神經興奮ニヨリ誘起セラル、筋緊張ノ減退ヲ認ムルコトヲ得、然ルニ一方「クレアチン」含有量ヲ見ルニ

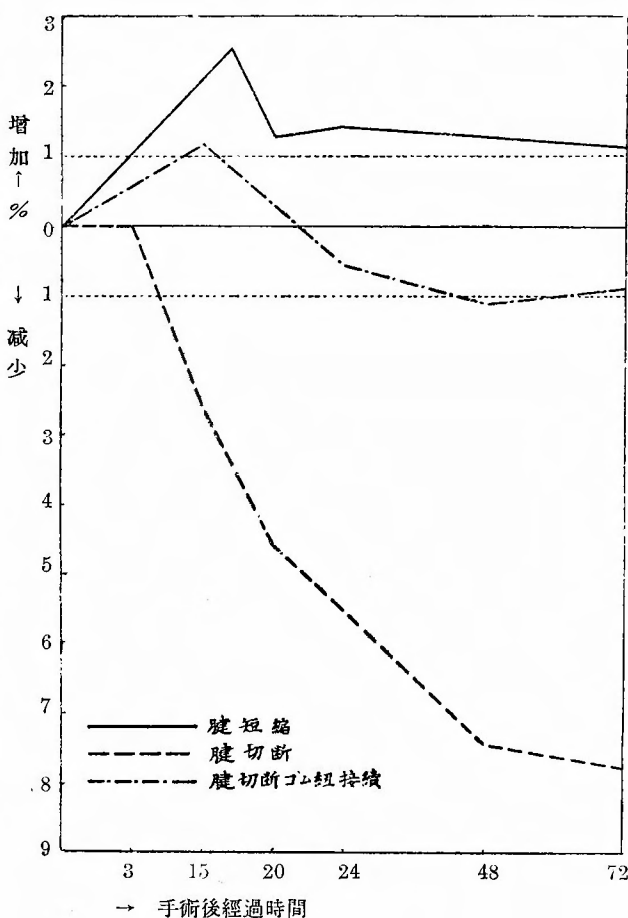
圖 一 第



第一例ヨリ第八例ニ至ル凡テニ於テ認ム可キ減少ナク、増加セルモノモ減少セルモノモ共ニ第一表及第二表ニ示ス誤差ノ範圍ヲ出デズ只第九例及第十例ニ於テ僅カニ減少ノ傾向アルヲ認ムルノミ、然レドモ第十例ハ術後三日ヲ經過セルモノニシテ鏡檢上ニハ何等ノ病的變化ヲ認メザリシト雖筋重量ニ於テ誤差ノ範圍ヲ超エタル三・四%ノ減少ヲ示ス點及ビ Lan-

Gray and Hashimoto 及飯島氏等ノ研究ニ見ルモ既ニ筋萎縮ノ徵候現レタルモノト見ルヲ得可ク其爲メニ來ル「クレアチン」減少トモ考ヘ得ベシ、(余ノ第二回報告参照)是等ノ事實ヨリ見ルニ坐骨神經切斷ノ爲メニ來ル筋緊張減退ノ「クレアチン」代謝ニ對スル影響ハ殆ンド認ム可キモノナク、四十八時間後ニ於テ僅カニ減少ノ傾向ヲ有スルニ過ギズ、之ニ反シテ

圖 二 第



「アヒレス」腱切斷ノ場合ハ術後臨牀的ニ家兔ハ被働運動ニ對スル抵抗減弱シ、自發的跳躍力亦減退シ下腿ハ足關節ニ於テ著シク屈曲シ腓腸筋ハ筋ノ持續的收縮力ノ最大限度ニ收縮シテ他働的緊張ノ消失ヲ外觀的ニ認メ得、而シテ此場合筋重量ハ二日以内ニ於テハ神經切斷ノモノト同様誤差ノ範圍ヲ出デザルニ「クレアチン」含有量ハ既ニ術後十五時間ニシテ減少

ノ傾向ヲ示シ、二十四時間ニシテ約六%ニ及ビ之ヲ神經切斷ノモノニ比較スレバ其間著シキ差異ヲ現セリ。更ニ同一家兎ニ於テ一側坐骨神經切斷他側「アヒレス」腱切斷試驗ノ第五表ニ就キチ見ルモ術後二十時間ニシテ腱切斷側ハ神經切斷側ニ比シ約三・四%二十四時間ニシテ約四・五%ノ減少ヲ示セリ。第六表ハ一側ニ於テ神經及腱ヲ切斷シ他側ハ腱ノミノ切斷ヲ行ヘル試驗ニシテ其成績ハ共ニ神經及腱切斷ヲ行ヘル側ノ筋肉内「クレアチン」量ノ減少ハ他側腱ノミ切斷ノモノニ比シテ僅カニ一%内外ニシテ誤差ノ範圍ヲ出デザルモノナリ。

以上四種ノ實驗成績ヲ通ジテ考察スルニ筋ガ未ダ變性萎縮ヲ起サザル期間ニ於テ神經切斷ニヨリテ來ル筋緊張、減退ニ伴フ「クレアチン」含有量ノ減少ハ四十八時間後ニ於テノミ極メテ僅カニ其傾向ヲ有スルニ過ギザルニ反シ腱切斷ニヨル物理學的他働的筋緊張消失ニ伴フ筋ノ「クレアチン」含有量減少ノ度ハ著シク大ナリ。次ニ一旦切斷セル「アヒレス」腱ヲ人工的異物即チ強靱ナル「ゴム」紐ヲ用ヒテ接續セル實驗ニ於テハ術後臨床的ニ左右兩下肢ノ保持スル屈曲位ニ差異ヲ認メズ、腓腸筋ノ短縮或ハ伸展等ノ徵候ナシ、即チ其緊張狀態ハ肉眼的ニ健側ト差異ナシ、而シテ第七表ニ見ル如ク筋重量亦誤差ノ範圍ヲ超ユルモノナク「クレアチン」含有量ハ全例ヲ通ジテ其増減共ニ誤差ノ範圍内ニシテ即チ「ゴム」紐ヲ用ヒタル腱斷端接續ハ他働的筋緊張ノ消失ヲ防止シ從テ「クレアチン」量ノ減少ヲ防止シ得ルコトヲ示スモノナリ。次ニ腱短縮試驗ノ第四實驗例ニ於テハ臨床的ニハ術後動物ハ足關節ノ角度ガ健側ニ比シ稍々増加シ、腓腸筋ノ緊張力ヲ他働的ニ高メタル試驗ニ於テ「クレアチン」含有量ハ何レモ増加ノ成績ヲ示セリ、既ニ對照試驗成績ノ條下ニ述ベシ如ク、筋肉内「クレアチン」含有量ハ單ニ手術創形成ノミニテ一%内外ノ減少ヲ來スモノナレバ腱短縮試驗ニ於テモ當然各例ニ就キ一%内外ノ減少ヲ來ス可キモノナルニモ係ラズ、ナホ一乃至二%ノ増加アルヲ見レバ腱ノ短縮ニヨリ他働的ニ筋ノ緊張ヲ昂進セシメ以テ「クレアチン」量ヲ増加セシモノト見ナス可キモノナリト思惟ス、而シテ坐骨神經切斷或ハ腹部交感神經節狀索ノ摘出ニヨリ神經中樞ヨリ來ル筋興奮ノ傳達路ヲ遮斷セル後「アヒレス」腱短縮ヲ行ヒタルモノニアリテモ尙ホ且ツ「クレアチン」量ノ増加ヲ來スヲ見レバ益々他働的緊張ト「クレアチン」量ノ關係ノ密接ナルコトヲ立證スルモノナリ。

茲ニ於テ以上ノ成績ヲ綜合考案スルニ神經ノ興奮ニヨル筋ノ緊張ハ「クレアチン」代謝ニ對シ其影響殆ンド認ム可キモハナキニ反シ腱切斷ニヨル物理學的他働の緊張ハ「クレアチン」代謝ニ對シ著シキ影響ヲ及ボスモノナリ、而シテ腱切斷ニヨリ消失スル他働の緊張ハ其性質上異物ヲ用ヒタル斷端接續ニヨリ防止セラレ同様な意味ニ於テ腱ノ短縮ハ他働の緊張ヲ昂進セシメ同時ニ「クレアチン」量ヲ増加セシムルモノナリ。

佐藤氏ハ「腱反射ニ影響アル末梢條件ニ就テ」ナル論文ニ於テ腱ヲ短縮スル時ハ腱反射昂進シ同時ニ當該筋ノ「クレアチン」含有量増加スルヲ以テ交感神經性緊張ノ昂進ヲ來スモノナリト稱シ、腱切斷ヲ行フ時ハ腱反射消失シ「クレアチン」含有量減少スルハ腱ノ彈力性消失ノ爲メ交感神經性緊張減退ヲ來ス爲メナリト稱セリ、氏ノ主張ハ交感神經性緊張ト筋肉内「クレアチン」含有量が常ニ相並行スルモノナリトノ前提ノモトニ行ハレタル試驗成績ノ結論ナリ。然レドモ余ノ實驗成績ニ徴スルニ交感神經性緊張ヲ惹起ス可キ中樞ヨリノ傳達路ヲ遮斷セル坐骨神經切斷試驗ニ於テ「クレアチン」含有量ノ認ム可キ減少ナキニ係ラズ「アヒレス」腱切斷ノ場合ニ著シキ減少ヲ來シ更ニ坐骨神經切斷或ハ腹部交感神經節摘出ニヨリ神經中樞ヨリノ興奮傳達路ヲ遮斷セル後「アヒレス」腱短縮ヲ行ヒ他働の緊張ヲ昂進セシメタルモノニ「クレアチン」増加ヲ來ス點等ヲ綜合スルニ腱短縮或ハ切斷ニヨル筋肉内「クレアチン」含有量ノ變化ハ神經興奮ノ多少ニ由來スルモノナリトノ理由ヲ以テ説明スルコト困難ニシテ余ノ物理學的他働の緊張說ヲ以テ初メテ容易ニ説明セラル可キモノナリ。

第三章 總括

叙上ノ實驗成績ヲ綜合スレバ次ノ結論ニ達ス。

一、神經切斷ニヨル筋緊張減退ニ伴フ筋肉内「クレアチン」含有量ノ減少ハ極メテ不著明ニシテ四十八時間後ニ於テ僅カニ其ノ傾向ヲ認ムルニ過ギザルモ腱切斷ニヨル物理學的他働の筋緊張消失ノ場合ハ著シク減少ス。

二、腱切斷ニヨル筋緊張消失ハ人工的異物ヲ用ヒタル腱斷端ノ接續ニヨリ之ヲ防止スルコトヲ得、此ノ場合筋肉内「ク

クレアチン「含有量亦減少せず。

三、随短縮ニヨル他働的筋緊張昂進ハ筋肉内「クレアチン」含有量ヲ増加セシム。

Zusammenfassung.

Zahlreiche Autoren haben die Beziehungen untersucht, die zwischen dem Kreatinstoffwechsel und dem von den Nerven abhängigen Muskeltonus bestehen, indem sie den Nerven entweder lähmten oder erregten. Leider kamen sie dabei zu keinen sicheren Resultaten. Ich stellte mir nun ausserdem die Aufgabe "Wie gestaltet sich der Kreatinstoffwechsel bei passivem Muskeltonus durch Sehnendurchschneidung und Sehnenverkürzung?" Dabei erhielt ich folgende Ergebnisse:

1. Nach Verminderung des Muskeltonus nach Nervendurchschneidung war die Herabsetzung des Kreatingehaltes nur undeutlich, und 48 Stunden später war bei dem Kreatingehalt so gut wie keine Neigung zum Herabgehen mehr zu merken, während sich dagegen durch den Verlust des physikalischen passiven Tonus nach Sehnendurchschneidung der Kreatingehalt auffallend verminderte.

2. Der Verlust des passiven Muskeltonus nach Sehnendurchschneidung lässt sich durch Vereinigung der beiden Schnittenden mittelst eines Fremdkörpers (Gummiband) wiederherstellen. Geschieht das, so wird der Kreatingehalt nicht mehr herabgesetzt.

3. Steigert man durch Sehnenverkürzung den passiven Muskeltonus, so steigt der Kreatingehalt.

(Autoreferat)

Literatur.

- 1) Baumann, Journ. of biol. chem. 1915 vol 21 p. 567 u. vol 22 p. 49
- 2) Baumann, Ibid. 1916 vol 24 p. 439 u. vol 25 p. 195
- 3) Brücke, Deutsch. med. Wochenschr. 1918 No. 5 s. 121 u. No. 6 s. 152
- 4) Boeke, Anat. Anzeiger. 1913 Bd. 44 s. 343
- 5) de Boer, Zeitschr. f. Biologie. 1915 Bd. 65 s. 239

- 6) **Brondgeest**, Arch. f. Anat. u. Phys. 1860 Jahrg. s. 703
- 7) **Dusser de Barrenne**, Pflüger's Arch. f. d. gesam. Phys. 1917 Bd. 166 s. 145
- 8) **Otto Folin**, Zeitschr. f. physiol. Chem. 1904 Bd. 41 s. 223
- 9) **Frank u. Voit**, Zeitschr. f. Biologie. 1901 Bd. 42 s. 300
- 10) **van Hoogenhuyze u. Verploegh**, Hoppe-Seyler's Zeitschr. f. physiol. Chem. 1905 Bd. 46 s. 415
- 11) **Janny and Blatherwick**, Journ. of biol. chem. 1915 vol 21 p. 567
- 12) **Jansma**, Zeitschr. f. Biologie. 1915 Bd. 65 s. 365
- 13) **Kuno**, Journ. of phys. 1915 vol 49 p. 139
- 14) **Kraus**, Virch. Arch. 1889 Bd. 113 s. 315
- 15) **Mansfeld**, Pflüger's Arch. f. d. gesam. Phys. 1915 Bd. 161 s. 478
- 16) **Mausfeld u. Lukacs**, Ebendaselbst, s. 467
- 17) **Negrin, Lopez u. Brücke**, Pflüger's Arch. f. d. gesam. Phys. 1917 Bd. 166 s. 55
- 18) **Pekelharing**, Hoppe-Seyler's Zeitschr. f. physiol. Chem. 1911 Bd. 75 s. 207
- 19) **Pekelharing u. van Hoogenhuyze**, Hoppe-Seyler's Zeitschr. f. physiol. Chem. 1910 Bd. 64 s. 262-293
- 20) **Pflüger**, Pflüger's Arch. f. d. gesam. Phys. 1878 Bd. 18 s. 247
- 21) **Otto Rieser**, Hoppe-Seyler's Zeitschr. f. physiol. Chem. 1913 Bd. 86 s. 415
- 22) **Ricker**, Virch. Arch. 1899 Bd. 158 s. 199
- 23) **Szilger**, Mitteil. aus d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. 1922 Bd. 35 s. 691
- 24) **吳. 平松. 内藤**, 大正三年 東京醫學會雜誌 28卷 721頁
- 25) **吳. 平松. 酒井**, 大正九年 東京醫學會雜誌 34卷 1頁
- 26) **吳. 平松. 高木. 小西**, 大正九年 東京醫學會雜誌 34卷 11頁
- 27) **吳. 平松. 高木**, 大正九年 東京醫學會雜誌 34卷 64頁
- 28) **吳. 前田. 戸山**, 大正十年 東京醫學會雜誌 35卷 693頁
- 29) **吳. 篠野. 岸本. 佐藤. 星野. 築地**, 東京醫學會雜誌 35卷 1029頁
- 30) **佐藤**, 大正十三年 東京醫學會雜誌 38卷 460頁