

膝蓋腱反射ハ眞ノ反射ナリヤ

Is The Knee-Jerk a True Reflex?

By

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

[From the Research Laboratory of the Orthopedic Clinic (Director: Prof. Hiromu Ito),
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

緒 論

膝蓋靱帶ヲ叩キ膝關節ノ伸轉運動ノ起ル事ハエルブ及ウエストフアール兩氏ニヨリテ創メテ(一八七五)着眼サレ、其後ハ廣ク診斷學ニ應用サル、ニ至レリ。エルブ、ブリヴオースト、シユルツエ、ロンバアド、ステルンベルヒ及其他ノ學者ハ同運動ハ反射性ナリト爲シ、ウエストフアール、オイレンブルヒ、ガウアス、ウオラア及ツイエン等ハ之ニ反シ直接反應說ヲ固持シタリキ。

反射說ヲ支持セシ人々ハ末梢神經炎及脊髓中樞ノ障礙ニ因リテ腱反射ノ消失スル事ヲ指摘シ、ウエストフアールハ下部腰髓ト之ニ屬スル末梢神經ノ機能ガ腱現象ニ必要ナルハ單ニ反射弓ガ筋緊張ヲ維持スル上ニ必要ナル故ニシテ、反射弓ノ一部ニ障礙アル時ハ筋緊張消失シ、爲ニ機械的刺戟ニ對スル筋肉自己ノ直接反應ガ失ハル、モノナリト主張セリ。

非反射說ノ主要ナル根據トシテハ、皮膚反射及ビ他ノ確實ナル反射運動ニ比シテ腱反射ノ潜伏期ガ餘リ短キ事(ウオラア)、及ビ他ノ反射性收縮ガ強直性ナルニ反シテ腱反射ハ單一ナル搖擗ナリト云フニアリキ(マツクウキリアムス)。

エルブ、ロムバード及ビ其他ノ反射說派ガ脊髓中樞ノ病變ニヨリテ腱反射ガ消失スト云フ臨床的觀察ハシエリントンノ該反射ノ中樞性抑制實驗ニヨリテ支持サレタルモ、ウオラア氏等ハ之ニ答ヘテシエリントンガ實驗的ニ抑制セシハ腱現象ニアラズシテ之ニ必要ナル筋緊張ナリト主張セリ。

スナイダア、ジョリイ、ホフマンノ諸氏ハ弦電流計ヲ用ヒテ潜伏期ヲ測定シ、ジョリイハ去腦猫ニ於テ平均〇・〇〇九一秒脊髓猫ニ於テ平均〇・〇〇六六秒、人間ニ於テ平均〇・〇二二三秒、バウル、ホフマンハ〇・〇二一七秒、マンハ同ジク平均〇・〇二一七秒、スナイダアハ〇・〇二一五秒ノ値ヲ得タリ。ジョリイハ筋肉ヨリ脊髓ニ到ル距離ヲ測定シ、其往復ニ費サル、時間ヲビイペルノ報告セル哺乳動物ノ神經刺激傳達速度一秒一二〇米突ニ從ヒテ計算シ、之ヲ潜伏期ヨリ差引キ、更ニ筋自身ノ潜伏期(約〇・〇〇二三秒)ヲ差引キテ得タル數字(〇・〇〇二秒)ヲ以テ刺激ガ脊髓内ニ於テ費ヤス傳達時間ト目シ、之ヲ Reduced reflex time (Synapszeit) ト呼ビリ。同氏ハ此 Reduced reflex time ガ極メテ短キ理由ノ下ニ膝蓋腱反射ハ純粹ナル脊髓性反射ナリト云ヘリ。

エフ、ホッフマンハ「アヒレス」腱反射ニ就テ測定セル Synapszeit ガ健者ニ於テ〇・〇〇三乃至〇・〇〇八秒ニシテジョリイノ膝蓋腱反射ニ於ケル數字ヨリ稍大ナルハ傳達距離ノ長キ爲ニシテ、此事實モ亦腱現象ノ反射性ナル事ヲ示スモノトナセリ。

腱反射ノ持續時間ガ脊髓ヨリ中樞性刺激ニ對スル反應トシテハ短キニ過ギ、働作電流ニヨルモ亦單一ナル搐搦ナルニヨリ反射性タリ得ズト云フ論據ニ對シテシエリントンハ哺乳動物ノ足蹠ヲ壓迫シテ惹起スル後脚ノ伸轉反射 extensor thrust モ其持續時僅カニ〇・二秒ナレバ此點ニ於テ腱反射ト大差ナシト云ヘリ。ベイリフ、フルトン、リッデルノ三氏ハ脊髓猫ニ就テ運動神經ノ直接電流刺激ニ由ル四頭股筋ノ基礎的收縮ト、同一ナル氣温、濕度ノ條件ノ下ニ惹起セル腱反射トノ機械的及電流「ミオグラム」ヲ描寫シテ之ヲ比較シ、後者ハ前者ノ三倍乃至五倍ノ持續時間ヲ有スル事ヲ指摘シ、更ニ又去腦及ビ脊髓猫(殊ニ脊髓猫)ニ於テ、一秒約二、三回反覆ノ刺激速度ニテ腱反射ヲ惹起シツ、同側腓骨神經ヲ單一ノ break

shock ニテ刺戟スル時ハ二回乃至五回ノ腱反射ガ抑制サレテ消失シ、然ル後最初ニ再現スル腱反射ハ其持續時間〇・〇四秒ニシテ單一搖搦ト全ク同一ナレ共、完全ニ恢復スル時ハ其持續時間之ニ數倍スル事ヲ認メ、抑制刺戟ヨリ一部ノ運動細胞ガ恢復シタル時之等ハ只一回ノミ反射性刺戟ヲ送り、約半數恢復シタル時ハ約二回、全部ガ恢復シタル時ハ四回乃至八回ノ刺戟ヲ反覆スルモノナラント云ヘリ。氏等ハ尙ホ、四回乃至八回反覆ノ刺戟ヲ〇・〇〇四乃至〇・〇一秒ノ間隙ニテ運動神經ニ與ヘテ起ル強直性收縮ガ〇・〇九乃至〇・一四秒ノ持續時間ヲ有シ、脊髓猫ノ腱反射ノ持續時間ト一致スル事ヲ示シタリ。

更ニバウル・ホッフマンハ脛骨神經ヲ電流ニテ刺戟シタルニ、始メ刺戟ノ直接反應トシテ腓腸筋ヨリ動作電流ヲ得、次ニ脊髓ヨリ反射性ニ來レル第二ノ刺戟ノ結果トシテノ動作電流ヲ認メ、而シテ此第二ノ動作流ハ「アヒレス」腱反射ト時間的ニ相一致スル事ヲ證明セリ。

如斯、腱反射ハ動作電流ノミニヨリテ之ヲ檢スル時ハ單一搖搦ト同一ナレ共脊髓動物ニ於テ機械的「ミオグラム」ヲ同時ニ描寫シ見レバ短縮セル強直性運動ニシテ、シエリントンノ myotatic reflex (筋伸長反射) 即チ筋長ヲ突如被動的ニ伸長スル時ハ筋肉内ノ知覺神經末端ガ刺戟サレテ起ル自己感受性反射ナル事殆ンド疑フ餘地無キニ至レリ。

然ルニチルイエフ (Tschirjew) ハ靱帶ヲ壓傷シ、其神經ヲ破壞シテ尙腱反射ヲ得シト云ヒ、ステュワアトハ其著書 Manual of Physiology ニ記載シテ膝蓋靱帶ノ神經枝ヲ全部切斷スルモ腱反射ハ減弱セズト云ヒ「腱反射」ハ適當ノ名稱ニアラズト主張セリ。

予等ハ膝蓋腱反射ノ支配機能ニ關スル實驗的研究ヲ遂行スルニ當リ、先ヅ該反射ノ求心性刺戟ガ靱帶ノ感受器ト關係ナキヤ否ヤヲ確定セント試ミタリ。

實驗記錄

第一實驗

實驗動物トシテ健康ナル家兎六頭ヲ用フ。動物ヲ特製セル脊位固定器（膝蓋腱反射ノ支配機能ニ關スル實驗的研究第一報參照）ニテ固定シ、膝蓋部ノ皮膚ヲ切開シテ靱帶ヲ露出シ、腱反射ヲ描畫ス。次ニ、既ニ露出セル膝蓋靱帶實質及ビ其周圍ニ一%「コカイン」液ヲ注射シ、直後、十五分後、及ビ三十分後ニ於テ再ビ腱反射ヲ檢スルニ、何レノ例ニ於テモ消失セザルノミカ、殆ンド減弱ヲモ來サズ。（附圖參照）

第二 實驗

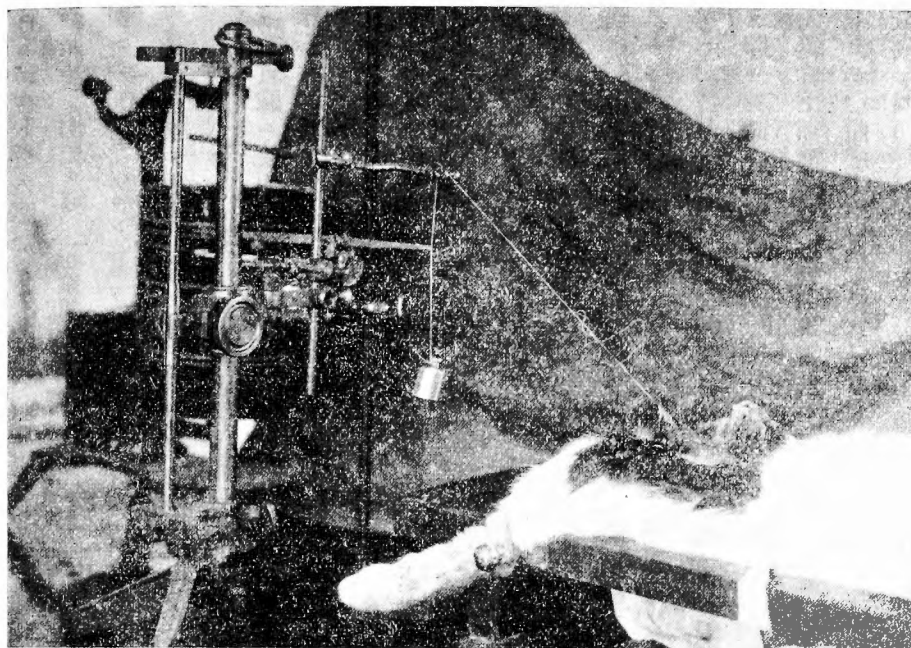
第一實驗ニ使用セル動物ノ一側四頭股筋ヲ其中部ヨリ膝蓋靱帶マデ露出シ、該筋ガ集合シテ腱ニ移行スル部分ヲ膝蓋骨ノ上部ニテ切斷シ、筋末端ニ附屬スル腱ノ切斷端ヲ太キ縫合絹糸ニテ固ク縛リ、同筋ヲ大腿骨及ビ左右ノ筋ヨリ剝離セリ。此縫合絹糸ヲ以テ筋ヲ適度ニ緊張セシメツ、靱帶ヲ打診器ニテ叩ク時ハ、四頭股筋ノ收縮ハ打診ト殆ンド同時ニ起リ絹糸ヲ通ジテ觸覺ニヨリテ感知スル時ハ可ナリ強力ナル收縮ナル事明カナリ。該收縮ハ肉眼ニテ直接ニ觀察スル事モ容易ニシテ、又第一圖ニ示ス如ク絹糸ヲ滑車ヲ通ジテ「ヘーベル」ニ連結シ、煙紙ニ收縮曲線ヲ描畫スル事モ困難ナラズ。但シ筋肉ノ緊張ヲ保ツタメ百瓦ノ分銅ヲ「ヘーベル」ノ一端ニ吊シタレ共、適度ナル緊張度ヲ保ツ事極メテ困難ニシテ、描畫シ得タル曲線ノ幅員ハ甚ダ小ナリ。

先ヅ、膝蓋靱帶ヲ叩キテ四頭股筋ノ收縮曲線ヲ描畫シ置キ、然ル後靱帶ノ實質及ビ其周圍ニ「ノボカイン」又ハ「コカイン」一%溶液ヲ注射シテ反射ヲ檢スルニ毫モ變化ヲ認メズ。

次ニ、脛骨前面ヲ膝關節ニ近キ距離ニ於テ略大腿骨ノ長軸ト平行ナル方向ニ叩キ見ルニ、四頭股筋ニ起ル收縮ハ膝蓋靱帶ヲ叩キシ時ト同様ナリ。

大腿骨下部ヲ其長軸ニ對シ直角ニ叩ク時ハ收縮ハ極メテ微弱ニシテ觸覺ニヨリテモ亦肉眼的ニモ殆ンド感知シ難キ程度トナリ、曲線ヲ描畫シ得ズ。

最後ニ四頭股筋全部ニ一%「ノボカイン」溶液ヲ注射シタルニ反射運動ハ全ク消失セリ。



第 一 圖

第三 實驗

七〇六 (第參號 六四)

家兎二頭ヲ脊位ニ固定シテ腱反射ヲ檢シ、其曲線ヲ描畫セリ。次ニ、脛骨前面ヲ膝關節ニ近ク且ツ靱帶ヨリ約二釐下方ニ於テ直角ニ叩キタリ。此際腱反射ハ起レ共其振幅ハ膝蓋靱帶ヲ叩キシ時ニ比シテ著シク小サシ。(附圖)

膝蓋部ノ皮膚ヲ切開シ、脛骨上部ノ骨膜下ニ一%「ノボカイン」溶液ヲ注射シ、骨膜表面ニ二%「コカイン」溶液ヲ塗布シタル後再ビ膝蓋靱帶ヲ叩キテ起ル反射ト、脛骨上部前面ヲ叩キテ起ル腱反射トヲ比較スルニ、其差ハ注射前ト略同程度ナルヲ見ル。(附圖)

考按及ビ結論

腱反射ガ眞ノ反射ナル事ハ、緒論ニ列記セル先進諸家ノ研究ニヨリテ略確定サレ、殊ニホフマンノ脛骨神經刺戟實驗ニ於テ、二個ノ獨立セル働作電流ヲ腓腸筋ヨリ誘導シ、其一ツハ脛骨神經中ノ運動纖維ニヨリテ感應電流導子ヨリ筋ニ傳達セル直接刺戟ニ因ル收縮ヲ代表シ、他ハ刺戟時ヨリ計算シタル潜伏期ガ「アヒレス」腱反射ノソレト一致シ、コハ刺戟導子ヨリ脛骨神經中ノ求心性纖維ニヨリテ先ヅ脊髓ニ傳達サレ、更ニ脊髓前角細胞ヨリ遠心性纖維ヲ通ジテ筋ニ到ル興奮ニ因

ル反射性收縮ヲ代表スルモノナル事ヲ證明シ、益反射說ノ根據ヲ強固ナラシメタリ。

ベイリフ、フルトン、リッデル三氏ノ獨創的研究ハ從來單一ナル基礎的收縮ト思爲サレシ膝蓋腱反射ガ去腦及ビ脊髓動物ニ於テ機械的「ミオグラム」ト「エレクトロミオグラム」ヲ併用シテ分析スル時ハ強直性收縮ナル事ヲ明示シ、膝蓋腱反射ノ本體ヲ一層明瞭タラシメタリ。茲ニ附記スベキハ、之等三氏ノ得タル成績ハ去腦、脊髓動物ニ關スルモノニシテ正常動物ノ腱反射ト同一ナラズト云フ異論ノ起リ得ベキ事ナリ。併シ乍ラ膝蓋腱反射ノ反射弓ハ動物ノ正常ナルト、去腦若クハ脊髓動物ナルトニ因リテ差異ナカルベキハ明カニシテ、單ニ腦脊髓中樞、カ完全ナル動物ニ於テハ何等カノ作用ニヨリテ脊髓ヨリ末梢ニ傳達サル、反覆性刺激ガ單一化サル、モノナラント理解スルガ至當ナルベシ。

膝蓋腱反射ノ感受器ニ就テハ從來種々ノ意見發表サレ、ロイエー (Roller) ハ蛙ニ於テ腱ヲ直接ニ刺激シテ附屬筋ニ反射ノ起ラザル事ヲ示シ、チルキエフ (Tchijew) ハ腱ヲ周圍ノ組織ヨリ孤立セシメ、神經ヲ破壞シタル後之ヲ叩キテ尙反射ヲ得、更ニステユワアトハ膝蓋靱帶ノ神經枝ヲ盡ク切斷スルモ腱反射ニ差異ヲ來サズト記載シ、靱帶中ノ感受器ガ腱現象ノ反射弓ノ一部ニアラザル事ヲ主張セリ。

然レ共腱内ノ神經ガ之ヲチルキエフノ如ク腱ヲ壓傷スル事ニヨリテ盡ク破壞サル、ヤ否ヤ、又ステユワアトノ記載セル如ク靱帶ノ神經枝全部ノ切斷ガ完全ヲ期シ得ラル、ヤ否ヤ疑問ノ餘地ナキヲ得ズトナシ、予等ハ第一及ビ第二實驗ニ於テ膝蓋靱帶ヲ「コカイン」及ビ「ノボカイン」溶液ノ注射ニヨリテ麻痺セシメテ腱反射ヲ檢シタルニ、其結果ハステユワアト氏等ノ所說ト全ク一致セリ。

ステルンベルヒハ家兎ノ長趾伸筋、長趾屈筋及ビ前脛骨筋ノ反射收縮ニ就テ種々ノ實驗ヲ行ヒ、(一)、腱ヲ叩キテ惹起スル筋收縮ハ骨膜ノ上ヨリ骨ヲ叩キテモ同ジク惹起シ得、(二)、脛骨ヲ足關節近クニテ切斷シ、其上方端ヲ下方端ヨリ離シ、下方端ヲ鉸釘ニテ固定シテ該下方端ノ切斷面ヲ叩ク時ハ、前脛骨筋及ビ長趾伸筋ハ脛骨ノ上方端ノミニ接續シ居リ、爲メニ下方端ヲ叩キテ起ル振動ハ之等ノ筋ニ傳達サレザルニモ拘ラズ收縮ヲ得テ、骨反射ノ獨立シテ存在スル事ヲ證明セ

リ。更ニ、下腿骨ヲ其下方三分ノ一ノ部位ニテ横斷シ、長趾屈筋ノ腱ヲ切斷シ、該腱ヲ糸ニテ縛リ、之ニ分銅ヲ吊シテ筋ヲ緊張セシメ、蹠骨ヲ叩ク時ハ長趾屈筋ノ收縮ヲ得レ共、切斷シタル下腿骨ノ上方端ト下方端ヲ連絡スル軟組織全部ヲ切斷スル時ハ反射ハ消失スルヲ以テ、骨反射ハ骨膜神經ノ連絡ヲ必要ト爲ス事ヲ示セリ。

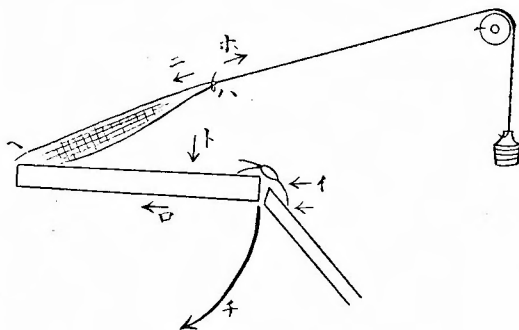
予ノ行ヘル實驗ニ於テ、大腿骨ヲ其長軸ニ直角ニ向ツテ叩キテ得タル四頭股筋ノ收縮ガ、膝蓋靱帶並ニ脛骨上部前面ヲ大腿骨ノ長軸ニ平行ナル方向ニ叩キタル時ヨリ甚ダシク微弱ナル事、及ビ第三實驗ニ記述セル如ク脛骨上部ノ骨膜ヲ麻痺セシメテ之ヲ叩キテ得タル腱反射ト膝蓋靱帶ヲ叩キテ得タル反射ノ差異ガ注射前ノ差異ト異ナラザルヲ見レバ、骨反射若クハ骨膜反射ガ腱反射全體ニ及ボス影響ノ極メテ微弱ナル事明カナラン。

バウル・ホフマンハ腱反射ヲ惹起スルニ際シ、骨ニ與フル振動ガ筋ニ傳達サレ其刺激ニヨリテ筋收縮ガ起ル事ヲ固持シタレ共、ソハステルンベルヒノ實驗ニヨリテ否定サレ、予ノ第二實驗ニヨレバ、譬ヘソノ存在ガ否定サレズトモ、振動傳達ノミニテハ筋收縮ハ極メテ微弱ナルベキ事明カナリ。

腱反射ヲ檢スルニ當リ腱ヲ充分ニ緊張セシムル時ハ惹起サル、反射ガ増大スル事ハ周知ノ事實ニシテ、ホフマンハコハ所屬ノ筋長ガ伸長サレ筋内ノ感受器ガ鋭敏トナレル爲ナリト云ヘリ。

予ノ第二實驗ニ於ケル如ク、切斷セル四頭股筋ノ末端ヲ糸ニテ縛リ、之ニ分銅ヲ吊シテ緊張シ置ク時ハ、分銅ノ重量ト同程度ニ筋ハ其末端ニ於テ此重力方向ト反對ノ方向ニ對シテ固定サレ居ル譯ナリ。今膝蓋靱帶ヲ略圖ニ於テ矢(イ)ノ方向ニ叩ク時ハ、大腿骨ヲ矢(ロ)ノ方向ニ押上ゲル傾向ヲ生ジ、從ツテ四頭股筋ヲ同一ノ方向ニ移行セシムル傾向ヲ來スベシ。然ルニ該筋ハ其末端(ハ)ニ於テ矢(ニ)ノ方向ニ對シテ分銅ニヨル重力方

圖 三 第



向(ホ)ノ關係上一種ノ對抗力ヲ以テ比較的固定位置ヲ保ツ故ニ、筋ハ其末端(ハ)ト上端(ヘ)間ノ長軸ヲ急劇ニ伸長サルベシ。

脛骨上部前面ヲ同ジク(ロ)ノ方向ニ叩ク時ハ同様ノ伸長ヲ四頭股筋ニ與フ。反之大腿骨ヲ矢(ト)ノ方向ニ叩ク時ハ同骨ハ(ロ)ノ方向ニ押下ゲラル、傾向ヲ生ゼズ、骨ノ上端(股關節端)ヲ中心トシテ其末端(膝關節端)ガ矢(チ)ノ如キ方向ニ弧ヲ畫キ四頭股筋ノ伸長影響ハ殆ンド無カルベキナリ。

前者ノ場合ニ反シテ四頭股筋ノ收縮ガ後者即チ大腿骨ヲ(ト)ノ方向ニ叩ク場合極メテ微弱ナルハ即チ筋長ノ伸長度ノ相違ニヨル事自明ノ事ナラント信ゼラル。如何トナレバ此場合ニ於テ、ステルンベルヒガ骨膜ヲ通ジテ惹起スト云フ骨反射ノ影響モ、ホフマンガ主張セシ骨ヨリ筋ニ傳達サルト云フ振動ノ強度モ、共ニ大腿骨ヲ叩キシ場合ト膝蓋靱帶及ビ脛骨上部前面ヲ叩キシ場合ト略相等シカルベケレバナリ。

更ニ又第三實驗ニ於テ示セル如ク、四頭股筋ヲ切斷セズシテ脛骨上部前面ヲ叩キテ惹起セル腱反射ト同ジ狀態ノ下ニ膝蓋靱帶ヲ叩キテ得タル腱反射ノ差ノ大ナルニ反シ、第二實驗ニ於ケル如ク、四頭股筋ノ末端ヲ切離シ、之ヲ分銅ニテ緊張セシメテ、膝蓋靱帶ヲ叩キテ惹起セル筋收縮ト同ジ條件ノ下ニ脛骨上部前面ヲ叩キテ得タル收縮ハ其振幅同一大ナル理由ハ、前者ニ於テ脛骨上部前面ヲ叩ク時ハ四頭股筋ハ大腿骨及ビ之ニ附屬セル組織全部ト共ニ叩撃方向ニ移行スベク、從ツテ第二實驗ノ場合ノ如ク、四頭股筋ノ筋長ノ伸長ハ殆ンド起ラザルカ、又ハ極メテ僅小ナルベキナリ。

如斯、筋長ヲ急速ニ伸長スル事が腱反射ニ要スル刺激ニシテ、此刺激ハ筋内ノ感受器ヨリ脊髓ニ傳達サル、者ナルハシエリントンノ提唱セル *Myotatic reflex* 乃チ筋ノ反射收縮ハ筋長ノ伸長ニ因ルト云フ原則ニ一致スル所ナリ。

上述ノ考察ノ下ニ予ハ差ノ如ク結論シ得ルモノナリト信ズ。

一、膝蓋靱帶中ニ存在スル知覺神經末梢器ハ膝蓋腱反射ノ反射弓一部ニアラズ。

二、膝蓋腱反射ハ眞ノ反射ニシテ、其反射弓ハ四頭股筋ノ知覺末梢器(自己感受器)ヨリ求心性神經纖維ヲ通ジテ脊髓中樞ニ到リ、脊髓前角細胞ヨリノ興奮ガ運動神經纖維ヲ通ジ四頭股筋ニ及ブモノナリ。

三、腿反射ニ必要ナル刺激ノ要素ハ適度ニ緊張セル筋ニ急速ナル伸長作用ヲ與フル事ナリ。

Summary.

Cocainization of the patellar ligament and the adjacent soft tissue does not affect the knee-jerk in intact rabbit, showing that the sensory endings in the ligament are not a part of the reflex arc.

When the quadriceps femoris is detached from its tendinous attachment to the patellar ligament, the neighbouring muscles and the femur, the muscle held moderately under tension by pulling upon the thread tied to it, and the ligament tapped with a hammer, a reflex contraction of the quadriceps follows. Cocainization of the ligament does not alter the reflex contraction obtained in the same manner. Whether the ligament is cocainized or not, a tap upon it or upper part of the anterior surface of the tibia with the knee joint flexed brings about a reflex contraction of the quadriceps of equal magnitude. The contraction obtained by tapping upon the femur at right angle to its long axis, on the contrary, is extremely feeble.

In the intact rabbit, the knee-jerk is obtainable by tapping upon the anterior surface of the upper part of the tibia, the jerk however being extremely small, compared to that obtained by tapping upon the patellar ligament. The jerk obtained in this way is not affected by previously infiltrating the periosteum of the part of the tibia to be struck.

The fact that the amplitude of the knee-jerk obtained by tapping upon the anterior surface of the upper part of the tibia is much smaller than that obtained by a tap upon the patellar ligament while the contraction of the isolated quadriceps is of equal magnitude, whether the patellar ligament or the upper part of the tibia is struck, may be explained as being due to the fact that in the intact rabbit the quadriceps gives way together with the other tissues of the limb with which it is connected, and the tap upon the upper part of the tibia has a very little tendency to stretch it suddenly, whereas the isolated muscle whose distal end is being pulled by a constant tension of the thread tends to be suddenly stretched when the thigh is pushed towards the hip joint by a tap upon the upper part of the tibia.

From these results of experimental observations it is concluded:

- 1) That the sensory endings in the patellar ligament are not a part of the reflex arc of the knee-jerk.

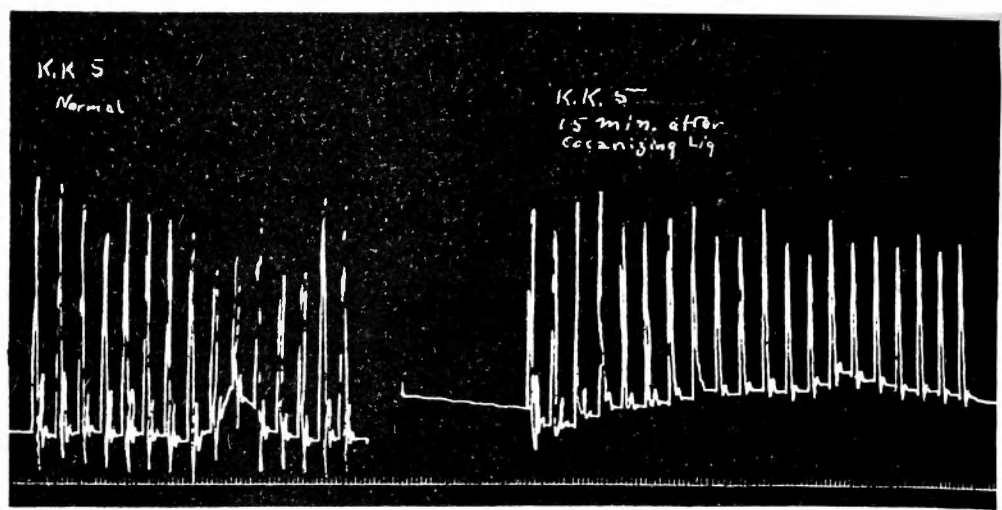
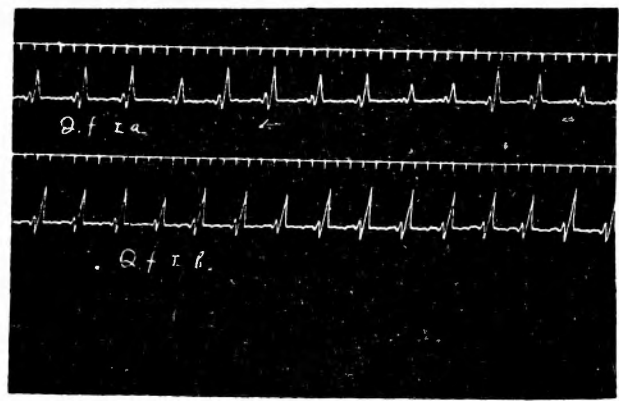
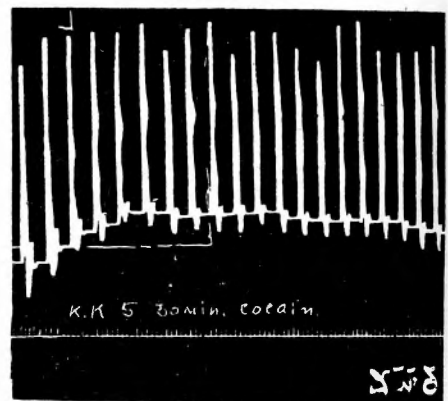


圖 二 第

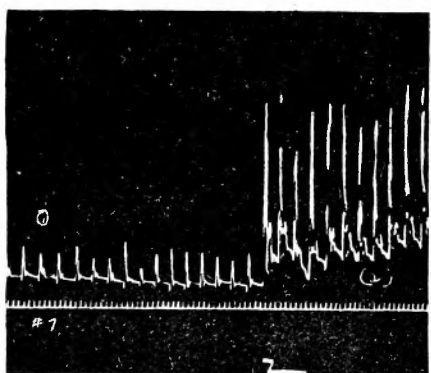
(口) 圖 一 第



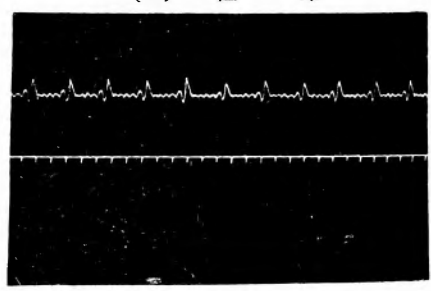
(1) 圖 四 第



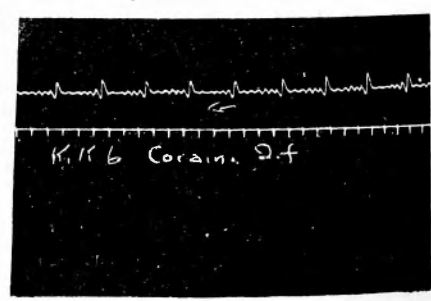
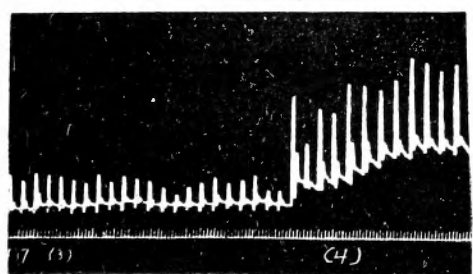
(1) 圖 三 第



(口) 圖 四 第



(口) 圖 三 第



2) That the knee-jerk is a true reflex, the stimulus essential for its production being the sudden stretch to the muscle under moderate tension. (Author's abstract.)

Literature.

- 1) Baillif, L., Fulton, J. F., and Liddell, F. G. 1925. Observations on spinal and decerebrate knee-jerks with special reference to their inhibition by single break shocks. Proc. Roy. Soc., XCVIII B, 589. Cited from Fulton. 2) Erb und Westphal. 1875. Arch. f. Psychiatrie, Bd. V. Cited from Howell. 3) Fulton, J. F. 1926. Muscular contraction and the reflex control of movement. Baltimore: William and Wilkins. 4) Hoffmann, Paul. 1910. Archiv f. Physiologie. 5) Hoffmann, Paul. 1922. Untersuchungen ueber die Eigenreflexe (Schnenreflexe) menschlicher Muskeln. Berlin Springer. 6) Howell, W. H. 1928. A Textbook of Physiology, Tenth Edition. Philadelphia: Saunders. 7) Jolly, W. A. 1910. On the latency of the knee-jerk. Quart. Journ. Physiol., IV, 67. 8) Lombard. 1889. On the nature of the knee jerk. Journ. Physiol. N, 122. 9) Piper, H. 1912. Elektrophysiologie menschliches Muskeln. Berlin; Springer. Cited by Fulton. 10) Sherrington, C. S. 1893. Note on the knee jerk and the correlation of action of antagonistic muscles. Proc. Roy. Soc. LII, 556. Cited by Fulton. 11) Snyder. 1910. The latency of knee jerk response in man as measured by the thread galvanometer. Am. Journ. Physiol XXVI, 474. 12) Sternberg, M. 1893. Die Schnenreflexe und ihre Bedeutung fuer die Pathologie des Nervensystems. Wien: Deuticke. 13) Stewart, G. N. 1918. Manual of Physiology, Eighth Edition. New York; William Wood. 14) Waller, A. D. 1890. On the physiological mechanism of the phenomenon termed "tendon reflex". Journ. Physiol., XI, 384. 15) Hoffmann, P. Cited by Spiegel. (Experimentelle Neurologie. Bd. I.) 16) Sternberg. Cited by Spiegel. 17) Tschirjew. Cited by Spiegel. 18) Spiegel, E. A. 1928. Experimentelle Neurologie, allgemeiner Teil. Berlin: Rarger.

附 圖 説 明

第一圖。膝反射曲線。(イ)膝蓋靱帯ニ「コカイン」ヲ注射シタル前ト注射後十五分經過セルモノトヲ比較ス。(ロ)「コカイン」注射後三十分經過セルノ。

第二圖。第二實驗ニ於ケル四頭筋ノ收縮曲線。(イ)膝蓋靱帯ヲ叩キテ惹起セル收縮像、(ロ)脛骨上部前面ヲ叩キテ惹起セル收縮像

第三圖。(イ)膝蓋靱帯ニ「コカイン」注射ヲ行ハザル時ノ四頭筋ノ收縮像同上「コカイン」注射後。

第四圖。膝反射曲線、第三實驗。(イ)膝蓋靱帯ト脛骨上部前面ヲ露出シ、靱帯ヲ叩キテ惹起セル膝反射ノ曲線(②)。(ロ)脛骨上部前面ヲ叩キテ得タル膝反射ノ曲線。(ハ)脛骨上部ヲ麻痺セシメテ、膝蓋靱帯ヲ叩キ得タル膝反射(④)及ビ脛骨上部前面ヲ叩キテ得タル膝反射。

附記。第四圖(ロ)ノ(④)ニ於ケル振幅ノ減少ハ描畫直前ニ動物ガ悶騒シ、兩側下肢ヲ稍伸轉位ニ保テタル故ナリ。此ノ現象ハ、別著「膝蓋膝反射ノ支配機能ニ關スル實驗的研究第一報」ニ於テ論述セリ。