

持續的筋收縮ノ知見補遺：
二、骨格筋ノ化學的拘攣ニ就テ(其ノ一)：
麻痺菌ニ於ケル化學的拘攣

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-10-04 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/2297/30842

持續的筋收縮ノ知見補遺

二、骨格筋ノ化學的拘攣ニ就テ (其ノ二)

麻痺筋ニ於ケル化學的拘攣

金澤醫科大學生理學教室(主任上野教授)

西 村 友 一

緒 言

骨格筋ニ麻醉劑ヲ直接ニ作用セシムレバ遂ニ電氣的刺戟ニ對シテ收縮ヲ以テ反應セザルニ至ル。斯クノ如キ麻痺筋ニ化學的拘攣劑ヲ與フルニ尙拘攣ヲ發スルコトアルハ Morgen, C. Belie, Frenkel u. Wilms の觀察セル所ナリ。即チ Migen ハ蛙ノ縫匠筋ニ「エーテル」ヲ作用セシメ麻痺セシメタル後「クロ、ホルム」ニヨリ尙拘攣ヲ喚起スルコトヲ發見シ、Belie, Frenkel u. Wilms ハ種々ノ麻醉劑ヲ以テ麻痺セシメタル後鹽酸苛性曹達「クロ、ホルム」ガ拘攣ヲ喚起セシムルコトアルヲ記載セリ。然レドモ鹽酸、苛性曹達、「クロ、ホルム」以外ニ骨格筋拘攣ヲ惹起スルモノハ尙多數アリ。而シテ其等ノ物質ニヨル拘攣ガ麻痺筋ニ對シテ果シテ如何ニ作用スルカハ尙攻究セラレザル所トス。依ツテ余ハ其等ノ物質中比較的興味アリト認メラル、「コッフエイン」、「ヒニン」、樟酸曹達、「サポニン」、「カリウム」、「アルコホル」ノ作用ニヨル骨格筋拘攣ガ電氣的刺戟ノ無效トナレル後ニ果シテ發生スルヤ否ヤヲ實驗セリ。

第二章 實驗方法

實驗材料トシテ專ラ金線蛙ノ摘出縫匠筋ヲ使用セリ。同一蛙ノ一側ノ縫匠筋ハ對照トシテ麻醉劑ヲ作用セシメズ他ノ一側ニノミ麻醉劑ヲ作用セシメテ持續的筋收縮ノ知見補遺

原著 西村 友一 持續的筋收縮ノ知見補遺

劑ヲ使用セシメ化學的拘攣劑ノ作用ヲ比較觀察セリ。實驗裝置ハ既述ノモノヲ踏襲シ縫匠筋ハ骨盤端ニ附着セル恥骨ノ一片及ビ下端ニ存スル腱ヲ「セルファイヌ」ニテ把持セシメ上下ニ懸垂セリ。負重ハ四瓦トス。縫匠筋ハ摘出セル後直チニ實驗裝置ニ裝シ「リングル液」ニ在ラシメ三十分ヲ經タル後、一側筋ニハ麻醉劑ヲ作用セシメ十分毎ニ單一極大感應電氣刺戟ヲ施シ筋攣縮ノ起否ヲ檢シ、後ニハ總軸距離ヲ〇ノ所ニ持チ來リテ刺戟シ單一刺戟ノ無効トナルヤ強直性刺戟ヲ試ミ、反應ノ全ク認メラザルニ至ルヤ始メテ拘攣劑ヲ作用セシメタリ。電氣的刺戟ヲ與フル時ニハ其ノ都度筋ヲ浸漬液ヨリ出セリ。他側筋ハ同時間「リングル液」中ニ放置シタリ。同一實驗裝置ハ二個併置シ被檢筋對照筋ニ同時ニ拘攣劑ヲ與ヘ同一「キモグラヒオン」ノ煤紙上ニ收縮曲線ヲ畫カシメタリ。

麻痺ヲ起サシムルニハ六%「エチールアルコホル(再縮)」II「リングル液」等張性蔗糖溶液ヲ主トシテ用ヒタリ。「アルコホル麻痺筋ノ場合」ニハ拘攣劑ハ「リングル液」ニ所要ノ量ヲ溶解シ使用セルガ、蔗糖溶液ヲ用ヒタル場合ニハ拘攣劑ハ等張蔗糖溶液ニ溶解シテ作用セシメ、以テ興奮性ノ恢復ニヨル影響ヲ除外スルニカメタリ。對照筋ニハ概ネ拘攣劑ヲ「リングル液」ニ加ヘテ作用セシメタリ。之ハ蔗糖麻痺筋ニ於ケル實驗ノ對照トシテハ不適當ノ感アルベキモ、拘攣劑ヲ蔗糖溶液ニ加ヘタルト、「リングル液」ニ加ヘタルトハ正常筋ニ對シテ後者ノ方寧ロ強ク作用スルコトヲ確メタルニ由ル。而シテ時トシテハ拘攣劑ヲ蔗糖溶液ニ加ヘタルモノヲ以テ對照トナセリ。

第三章 實驗成績

一、尿酸曹達

Wilms's⁶⁾ノ實驗ニ依レバ筋ノ一半ニ尿酸曹達ヲ作用セシムルニ起レル拘攣ハ他半ニモ傳播サレタリト言フ。之ニ據レバ該拘攣ガ興奮ニ因スルモノナルコト疑ヲ容レズ。等張性尿酸曹達溶液ヲ正常筋ニ作用セシムルニ直チニ底線上昇シ顯著ナル纖維性攣縮ヲ伴フモノトス。麻痺筋ニテハ次ノ如シ。

第一實驗列。「アルコホル麻痺筋」ニ對シテハ等張性尿酸曹達溶液ハ全ク拘攣ヲ發生セシメズ。(第一圖)不完全麻痺殊ニ電氣的刺戟ガ無効トナルヤ否ヤ作用セシムル時ニハ往々徐々ニ底線ノ上昇スルヲ認ム。後者ノ場合ニテハ恐ラク興奮性ノ回復セル爲ナルベク、即チ興奮性ガ一部存在セルニヨリ尙尿酸曹達ニ反應セルモノト解シ得ベシ。

第二實驗列。

蔗糖麻痺筋ニ尿酸曹達ヲ作用セシムルニ何等自發的攣縮及ビ緊張ノ増加ヲ來サズ。



← 等張性磷酸曹達溶液(アッコホル麻痺筋)

即チ麻痺筋ニハ磷酸曹達ニヨル拘攣ハ發生セズ。

筋麻痺ノ本態ニ就キテハ今尙充分明カナラザルモノナルガ、Bernstein, Wintstein 氏等ノ說ニ據

レバ筋ノ興奮傳播性ガ消失スルモノニシテ局所的二

ハ興奮性ガ存在スルモノナリト云フ。而シテ麻痺筋ニ觀察サレタル拘攣ニ對シテ、化學的刺戟ハ筋ノ全表面ヨリ作用スルモノナレバ興奮傳播ヲ缺クトモ有效ナリ得ベキモ、之ニ反シテ電氣的刺戟ハ興奮傳播ヲ必須トスルガ故ニ無效トナルト述ベタリ。然ルニ麻痺筋ニ磷酸曹達ガ無效ナルハ「アッコホル」、蔗糖麻痺筋ニハ鹽酸、苛性曹達、「クロ、ホルム」ハ有效ナリ)斯ル説明ノ不充分ナルヲ示スモノトス。何者磷酸曹達ハ筋ノ全表面ヨリ作用スルモノナレバ Wintstein 氏ノ說クガ如クンバ有效ナラザルベカラザレバナリ。(尙 Behle, Frenkel u, Wilms, Pfingers Arch. 194, 45, 1922. 參照)

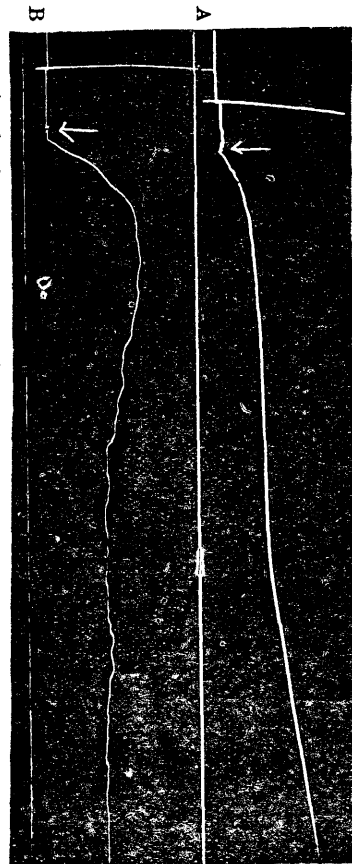
二、「コッフエイン」

「コッフエイン」ノ比較的濃厚液ヲ骨骼筋ニ作用セシメタル場合ニ見ラル、筋拘攣ハ恐ラク興奮ニ基クモノナラントハ從來一般ニ認メラル、所ナリ。Ransom 氏ハ初メテ「コッフエイン」液ニ骨骼筋ヲ浸漬スレバ乳酸ガ多量ニ產生セラルルコトヲ發見シ Riesser u. Neuschloss 氏ハ「コッフエイン」拘攣時ニ當リ Emden 一派ガ正常ニ於ケル筋收縮ノ起收縮物質タル乳酸(磷酸)ノ母體ト稱スル「ラクタチドーゲン」ガ分解シテ磷酸ヲ產生スルコトヲ實驗シ、Hinrich 氏ハ Meyerhof ノ下ニ於テ鼠ヲ含水炭素不含食ニテ飼養セル後筋ニ「コッフエイン」ヲ作用セシメタルニ筋ノ「グリコゲン」含量ノ減退ニ一致シ乳酸ノ產生量モ減少シ一方筋拘攣モ正常筋ニ比シ輕度ナリシト言ヒ以テ物質代謝ノ方面ヨリ興奮タルノ根據ヲ與ヘ居レリ。正常筋ニ「コッフエイン」ヲ與ヘ觀察スルニ縫匠筋ニテ拘攣ヲ發生スルハ〇・一%ニシテ〇・〇五%以下ノ「コッフエイン」ハ拘攣ヲ發生スルヲ認メズ。〇・一%「コッフエイン」ニヨル拘攣ノ曲線ヲ見ルニ作用ノ直後ニ於テ底

線ハ徐々ニ上昇シ或ル高サニ達セル後一旦弛緩ノ傾向ヲ示シ數分ノ後ニ再ビ上昇ヲ始メ遂ニ電氣的刺戟ニ由ル強直高以上ニ及ブ。第二次ノ收縮ハ第一次ノ其レニ比シ緩徐ニ上昇スルモ第一次ノ縮高ハ單一攣縮高以上ニ達セズ。而シテ第一次收縮ノ場合ニハ曲線ハ平滑ナラズシテ微弱ナル弛張ヲ伴ヒ凡ソ第二次收縮ノ初期ニ至リテ止ム。

第一實驗列) 六%エチールアルコール液ニ浸漬セバ縫匠筋ハ十分乃至一時間半内外ニテ電氣的刺戟ハ無効トナルヲ見タリ。割合廣キ範圍ニテ時間ノ差違アルハ概テ標本ノ大小ニ關スルガ如シ。斯ル麻痺筋ニ對シテ〇・一%コッフエインリンゲル液ヲ作用セシメタルニ注加ノ直後ニ底線ハ上昇シ數分ニシテ一旦下降ノ傾向ヲドルモ、次テ持續的ニ收縮ヲ起スヲ見ル。纖維性變縮ヲ伴ハズ。(第二圖)

第二圖



A ↓ 0.1%コッフエイン (6%アルコール麻痺筋)
B ↓ 同 上 (對照)

以上ハ冬眠中ノ蛙ニ行ヘル實驗ナルガ、其後ノ研究ノ結果ニヨレバ「コッフエイン」ニヨル拘攣曲線ハ必ずズモ一次的の二次的ニ區別シ得ベキ曲線ヲ得ズシテ徐々ニ粗大ナル曲線ノ動搖ヲ續ケツ、絶エズ收縮ヲ續ケル場合或ハ一時的收縮ト二次的收縮ノ間ニ Buckelヲ呈スルコトナキ場合アルヲ見タリ。

之ヲ要スルニ「コッフエイン」ハ麻痺筋ニモ尙拘攣ヲ喚起セシム。而シテ本事實ニ基キ「コッフエイン」拘攣ハ Bethel, Frankel u. Wilmers ガ麻痺筋ニ於ケル鹽酸、苛性曹達、「クロ、ホルム」拘攣ノ發生ヨリ推セルガ如ク恐ラク興奮機轉ヲ介セズシテ、直接收縮成分自己ニ作用セルモノト解シ得ベキカ。余ハ縫匠筋ノ一端ヲ〇・五%「コッフエイン」ニ浸

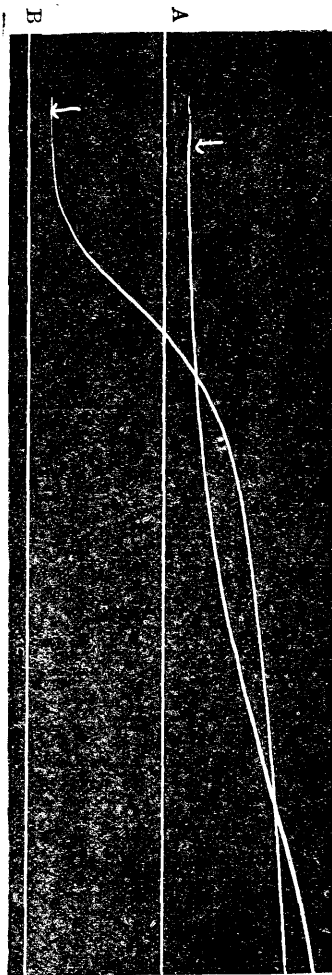
第二實驗列) 等張性蔗糖液ニ浸漬セバ縫匠筋ハ二十分乃至二時間内外ニテ電氣的刺戟ハ無効トナル。斯ル麻痺筋ニ〇・一%コッフエインニ蔗糖溶液ヲ與ヘタルニ底線ハ徐々ニ上昇シ對照筋ニ比シ第一次收縮ハ不明トナリ微弱ナル曲線ノ動搖モ現レザルモ拘攣ハ發生セリ。尙二%「ウレタン」、一%「アミールアルコール」麻痺筋ニ於ケル各一例宛ノ實驗ニテモ略々以上ノ如キ成績ヲ得タリ。「ウレタン」、「アミールアルコール」ニテハ麻痺ノ發生ニ著シキ時間ヲ要スルヲ認メタリ。

潰セルニ限局的ノ筋拘攣ヲ發スルヲ觀察セルガ、筋ガ有スル興奮傳播性ニ鑑ミバ、直接作用ノ蓋然性モアリ。然レドモ Hithwich⁽⁵⁾ノ行ヘル實驗ニヨレバ「コッフフェイン拘攣ハ筋ノ乳酸含量ト密接ナル關係ニ立ツモノニシテ、麻痺筋ニ於テモ果シテ乳酸ノ含量ガ増加スルカ否カハ實證ナシト雖モ、Meyerhof⁽⁶⁾ノ研究ニヨレバ細碎セル筋肉ニ於テスラ「コッフフェイン」ハ乳酸ノ產生ヲ促スモノナレバ麻痺筋ニ於ケル拘攣モ乳酸蓄積ノ結果ナルカモ知レズ。Baumann⁽⁷⁾ノ報告ニヨレバ麻痺筋ニモ死固ハ發生スト言ヒ、一般ニ認メラル、ガ如ク死固ガ乳酸蓄積ノ結果ナリト云フニ相照合セバ、麻痺筋ニ於ケル「コッフフェイン拘攣ハ宛モ麻痺筋ニ死固ヲ喚起セルト類似乃至同一ノ機轉ニ基クモノト解シ得ラル。

三、「ヒニン」

「ヒニン」ノ比較的濃厚液ヲ骨筋ニ作用セシメタル際ニ喚起サル、拘攣ニ就キテハ、一般ニ略々「コッフフェイン」ト同一機轉ニ因由スルモノト解サル、ガ如シ。Riesser⁽⁸⁾ハ「ヒニン拘攣」ノ際ニモ「ラクタチドージェン」ガ分解シ磷酸ノ生ズルヲ見タリト云フ。

三三三



A ↓ 0.3% 鹽酸ヒニン (對照)
B ↓ 同上 (6% アルコホル麻痺筋)

正常筋ニ於テ觀察スルニ〇・一%以上ノ鹽酸ヒニン」ニヨリ拘攣ヲ發生スルヲ認ム。〇・一%、〇・三%ノ濃度ニテハ拘攣ノ發生極メテ緩徐ニシテ何レノ場合ニモ「コッフフェイン」ノ如ク第一次、第二次ノ收縮ニ區別スベキ曲線ヲ得ズ。曲線ハ全然平滑ナリ。〇・三%ノ場合ニハ拘攣ノ上昇ハ

數分ノ後ヨリ速度ヲ増加ス。〇・五%デハ注加ノ直後ヨリ著シク收縮ス。

第一實驗列。「アルコホル麻痺筋ニ〇・三%鹽酸」ヒニンリンゲル氏液ヲ作用セシメタルニ對照筋ニ比シ作用強ク現レ注加ノ後間モナク著シク底線ノ上昇ヲ來セリ。(第三圖)

第二實驗列。蔗糖麻痺筋ニハ〇・三%鹽酸ヒニンニ蔗糖溶液ハ對照筋ニ比シ寧ロ顯著ニ作用シ注加ノ後マモナク迅速ニ底線ガ上昇シタリ。

即チ鹽酸ヒニンハ「アルコホル」、蔗糖ノ作用ニヨリ電氣的刺戟ノ無效トナレル筋ニモ尙拘攣ヲ喚起セシム。

四、「ザポニン」

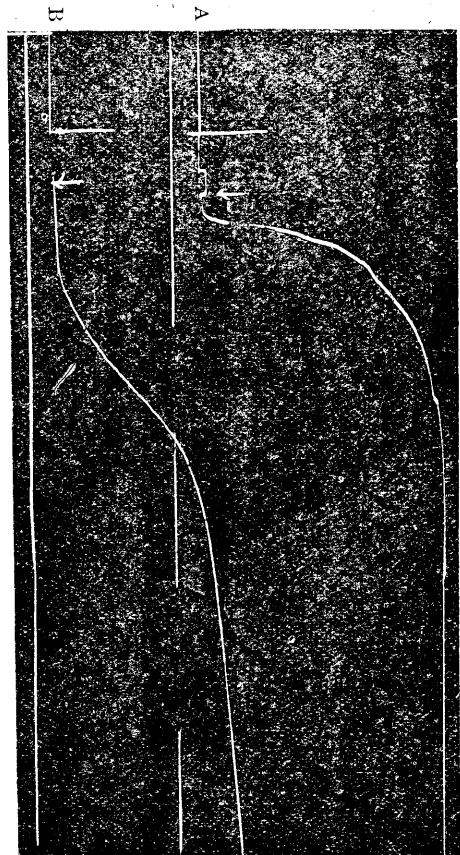
黒田氏⁽¹⁾ハ縫匠筋ノ一部ニ「ザポニン」ヲ作用セシメタルニ、「ザポニン」溶液ニ觸レタル部位ニハ收縮ヲ解發セルモ他部ニ傳播サレザルコトヲ觀察シタリ。

余ハ「ザポニン」(メルク)ヲ用ヒテ實驗シタルガ蛙ノ摘出縫匠筋ニテハ〇・〇〇五%以上ノ濃度ニヨリ自發的ニ拘攣ヲ喚起スルヲ認メタリ。〇・〇〇五%、〇・〇一%ニテハ注加後一、二分ニシテ收縮ヲ解發シ一定度ノ縮高ニ達セル後輕度ニ弛緩シ次デ再ビ底線ハ上昇スルモ頓テ途ニ全然零線ニ復歸ス。斯クシテ弛緩セル後電氣的刺戟ヲ試ムルニ尙筋攣縮ヲ解發セリ。之ニヨレバ底線ノ下降ハ筋ノ麻痺ノ結果ニ非ザルベシ。尙拘攣ノ經過中往々自發的攣縮ノ發生スルヲ認ムルコトアリ。〇・〇五、〇・一%ニテハ注加ノ直後ニ拘攣ヲ發シ、低濃度ノ場合ノ如キニ峯性ノ曲線サヲ現ハサズ、持續的ニシテ短時間ニ弛緩ヲ來麻ズ、自發的攣縮ヲ伴ハズ。

第一實驗列。「アルコホル麻痺筋ニ〇・〇〇五%ザポニン液ヲ加フルニ拘攣ヲ發スルモ二峰性ナラズ暫時ニシテ弛緩ス。〇・〇五、〇・一%ザポニン液ニテハ麻痺筋、正常筋ニ差違ヲ認メズ。

第二實驗列。蔗糖麻痺筋ニ〇・〇〇五%ザポニン蔗糖液ヲ與フルニ對照筋ニ比シテ遲ク收縮ヲ始ムルモ持續的ノ收縮ヲ解發セシム。而シテ曲線ハ二峰性ナラズ自發的攣縮ヲ認メズ(但シ正常筋ニ〇・〇〇五%ザポニン蔗糖液ヲ與フルニ拘攣ハ二峰性ナラズ又持續的ナリ)。〇・一%ザポニン蔗糖液ニテハ對照筋ニ比シ緩徐ニ拘攣ヲ發セシムルヲ認メタリ。(第四圖)

要之、「ザポニン」ハ麻痺筋ニモ尙且ツ拘攣ヲ喚起セシムルモノナリ。「ザポニン」拘攣ガ乳酸ノ產生ト如何ナル關係ニ



A ↓ 0.1% ザポニン (對照)
B ↓ 0.1% アルコホル (蔗糖麻痺筋)

ルコホル」ヲ以テ起サシメタル拘攣ハ他部ニ傳播サレザルヲ證シ居レリ。

余ノ實驗ニ依レバ「アルコホル麻痺筋ニ局方ノ「アルコホル」ヲ與ヘタルニ對照筋ハ著明ナル拘攣ヲ發セルニ係ラズ、極メテ輕度ナル底線ノ上昇ヲ認メ得タルノミ。麻痺筋ニ正常筋共ニ此ノ際全ク白色ニ變ジタリ。

蔗糖麻痺筋ニテモ全ク同様ノ成績ヲ得タリ。

麻痺劑ヲ興奮性ノ消失後長ク作用セシムルトモ「アルコホル」ニヨル輕度ナル筋短縮ハ依然發生ス。又蔗糖液内ニテ興奮性ガ一定度減退(刺戟闕ハ殆ド變ゼズ、攣縮高ノ減退セルトキ)セルトキニ與フルニ拘攣高ハ正常筋ニ於ケルヨリ低シ。

即チ「アルコホル」ハ麻痺筋ニハ極メテ輕度ノ硬直ヲ喚起セシム。

原著 西村ニ持續的筋收縮ノ知見補遺

立ツカハ明カナラザルガ故ニ果シテ筋收縮物質ニ直接働クモノナルカ或ハ更ニ異レル過程ニ基クカハ目下斷定不能ナルモ、核酸曹達拘攣ト趣ヲ異ニスル機轉ナルベシ。

尙「クラーレ」標本・非クラーレ」標本ニ於ケル「ザポニン拘攣曲線ヲ比較セルニ何等ノ差違ヲモ認メザリキ。

五、「アルコホル」

「アルコホル」ガ骨骼筋拘攣ヲ喚起スルハ周知ノ如シ。Wilmersハ筋ノ一部ニ「ア

周知ノ如ク濃厚ナル「アルコホル」ハ蛋白質ヲ凝固セシムルモノナルガ、麻痺筋ニ對シテハ筋質ヲ白色ニ變ジ凝固セシムルニ係ラズ、對照筋ニ比シ眞ニ輕度ナル筋收縮ヲ惹起セシムルニ過ギザルハ、「アルコホル」ニヨル蛋白質ノ凝固ガ筋收縮ノ主因ナラザルヲ推知セシム。更ニ麻痺筋ニモ必發スル輕度ノ收縮ノ原因ニ至リテハ凝固ニヨルカ或ハ其他ノ機轉ニ由ルカ尙將來ノ攻究ニ俟ツベシ。

尙局方ノ「アルコホル」ニヨル拘攣ハ「クラーレ」標本ニテモ非クラーレ「標本ニテモ同様ニ起ルモノトス。

六、鹽化カリウム

鹽化カリウム「ニヨル骨骼筋拘攣ニ就キテハ A. H. H. (12) ハ「カリウム」ガ原形質毒トシテ筋ヲ犯シ乳酸ヲ產生セシムルニ由ルモノナラントシ、Rieser u. Neuschloss (13) ハ氏等ノ所謂興奮性拘攣 *Eregungskontraktur* ヲ惹起セシムルモノト考ヘ、「ニコチン」、「アセチールヒヨリン拘攣ト同種ノ機轉ニ類入セリ。

第一實驗列。「アルコホル麻痺筋ニ〇・五%鹽化カリウムリンゲル氏液ヲ作用セシメタルニ注加ノ直後極メテ輕度ニ收縮セルモ一分ヲ出ズシテ弛緩シタリ。

第二實驗列。蔗糖麻痺筋ニ〇・五%鹽化カリウム蔗糖液ヲ與ヘタルニ、注加ノ直後ニ極メテ輕度ノ收縮ヲ來セルモ間モナク弛緩シタリ。興奮ノ減退セル筋ニ對シテハ正常筋ニ比較シ輕度ノ收縮ヲ發シタリ。

以上ノ成績ニヨリ鹽化カリウム「ニヨル筋拘攣ハ筋ノ興奮性ヲ必要トスルモ、興奮性ノ全ク缺如セル筋ニモ尙輕度ニ收縮ガ起ルヨリ見ルニ鹽化カリウム」ノ作用機轉ハ單一ナラザルガ如シ。

結 論

金線蛙ノ摘出腓腸筋ヲ六%「エチールアルコホル」ニ「リンゲル氏液、等張蔗糖溶液内ニ浸漬シ電氣的刺戟ニ對シテ筋攣縮ヲ以テ反應スルノ性ヲ消失セシメタル後、化學的拘攣劑萘酸曹達ハ無效ナルモ、〇・一%「コッフエイン」、〇・三%「ヒニン」ハ尙拘攣ヲ解發シ、〇・五%鹽化カリウム、局方アルコホル」ハ極メテ輕度ナル收縮ヲ喚起セシム。「ザボ

ミン(0.005%—0.1%)ハ麻痺筋ニモ有效ナレドモ、蔗糖麻痺筋ニテハ潜伏期ノ延長スルヲ認ム。

文 献

- 1) **Morgen**, zit. nach Winterstein, Die Narkose.
- 2) **Bethe, Fraenkel u. Wilmers**, Pflügers Arch. 194, 45 (1929)
- 3) **Wilmers**, ebenda 178, 193 (1920)
- 4) **Bernstein**, zit. nach Winterstein, Die Narkose.
- 5) **Winterstein**, Die Narkose, 1919
- 6) **Riesser u. Neuschlosz**, Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 93, 163 (1922)
- 7) **Hinwisch**, zit. nach Meyerhof, Klin. Wochenschr. 1924, S. 392.
- 8) **Meyerhof**, Pflügers Arch. 188, 114 (1921)
- 9) **Baumann**, ebenda 187, 114 (1917)
- 10) **Riesser**, Zeitschr. f. physiol. Chem. 130, 176 (1923)
- 11) **藤田**『実験醫學會雜誌』第十九卷 第三號 大正十一年。
- 12) **Firth, G. v.**, Ergebn. d. Physiol. 17, 363 (1919)
- 13) **Riesser u. Neuschlosz**, Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 92, 255 (1922)