

内臓神経節刺激ニ由ル實驗的糖尿

Experimental glycosuria caused by the electric stimulus on ganglion solare.

From the Clinic of the Orthopaedic Surgery of the Kyoto Imperial University.

(Director Prof. Dr. Hiromu Ito.)

京都帝國大學醫學部整形外科教室(伊藤教授指導)

醫學士 村上 德治 述

一、緒言

糖尿發生ノ本態ニ關スル研究ハ、久シキニ亘リ多大ノ興味ヲ以テ實施セラレ、盡クル所ヲ知ラザルモノ、如シ。一八四九年 Claude Bernard ガ第四腦室ノ穿刺ニ依リテ、糖尿ノ現出ヲ發見セシ以來、人爲的ニ糖尿ヲ發生セシムルノ方法幾多講ゼラレ、種々ナル藥物ニ依ルノ外、膝臟剔出、動物束縛等ニ依リテモ、糖尿ヲ招來スルコトアリトセラル。余ハ家兎ノ内臓神経節ニ電氣的刺戟ヲ加フルコトニ由リ、糖尿發現スルヲ見タルヲ以テ茲ニ研究ノ端緒ヲ記シ、實驗ノ儘ヲ録シテ他日完成ノ期ヲ待タント欲ス。蓋シ臨床上並ニ實驗的ニ糖尿發現ガ如何ニ種々ナル機會ニ於テ惹起スルモノナルカヲ思ヘバ、該報告ハ未ダ以テ誤謬ナキヲ保スル事能ハザルハ論ヲ俟タズ、實驗ハ尙ホ多クノ例ニ就キ種々ナル方面ヨリ實施シ糖尿發現ノ種々ナル他ノ條件ヲ本實驗操作ヨリ一々否定スルガ如キ方法ニ依ラザルベカラザルハ勿論ニシテ、且ツ余ハ只尿中ノ糖ニ就テ定性反應ヲ試ミタルニ過ザルヲ以テ、更ニ定量的ニ検査ヲ行ヒ、同時ニ血液ニ就テモ同様ノ研究ヲ進メザルベカラザルモノナレバ、其完成ニ到ルノ道程タルヤ、一朝一夕ノ業ニ非ザルヲ信ズルモノナリ。

二、實驗方法

予ラトシ「カテーテル」ヲ以テ採取セル動物ノ尿ニ就テ豫メ検査ヲ行ヒ、ニールンデル氏法及トロムメル氏法ヲ以テ糖

反應ヲ、ヘルレル氏法ヲ以テ蛋白反應ヲ檢査ス。次ニ動物ヲ束縛シ、手術臺ニ固定シテ、仰臥位トナシ直ニ尿ヲ檢査ス。動物ハ總テ雄家兎ヲ用ヒ、麻醉ヲ施サズ。先ヅ腹部ノ毛ヲ剪去シ、五%沃土丁幾ヲ以テ消毒シ、術者ハ亦人間ノ手術ニ於ケルト同様ナル準備ノ下ニ動物ニ對シ、腹部正中線ニ於テ劍狀突起ノ下方ヨリ約十糎ノ皮膚切開ヲ行ヒテ腹腔ヲ開キ、胃ヲ上方ニ、腸ヲ右下方ニ壓シテ、左側ノ腎臟及副腎ヲ露ハス時ハ副腎ノ内側ニテ之レヨリ約一糎半上方ニ位シ、腹膜ヲ透シテ腹部大動脈ノ直上ニ約三角形ヲ爲セル淡褐灰白色ノ米粒大乃至小豆大ナル扁平小體ヲ視ル。之ヲ觸知スルニ彈力硬ヲ有シ、微細ナル纖維ハ周圍ニ分歧シ、之ヲ稍右上方ニ辿ル時ハ約一糎ヲ距テ、更ニ同様ノ扁平小體アリ。後者ハ即チ上内臟神經節ニシテ、前者ハ下内臟神經節ナリ。該神經節ハ腹膜下ニ在リテ僅ニ隆起スルヲ以テ比較的容易ニ發見シ得ルモ腹膜下脂肪組織ノ發育佳良ナルモノニ在リテハ、該神經節ノ探索ハ必ズシモ容易ナラズ。露出シタル神經節ハ周圍ノ臟器ヲ壓排シ、「ガーゼ」ヲ以テ保護シタル後感傳電流裝置ニ連續セル二條ノ針金ノ尖端ヲ甚ダ近ク相寄ラシメテ、兩極間ノ磁場ヲ限局セシメ、之ヲ「リゾール」液中ニ消毒シ置キ、以テ手術ニ應ズ。電流ノ強サハ針金ノ尖端ガ皮膚ニ觸レテ僅ニ疼痛ヲ感ズルヲ以テ度トナシ、約半分間連續ス。刺戟ヲ加フル時動物ハ激痛ヲ感ズルモノ、如ク常ニ不穩ノ狀ヲ呈ス。刺戟終了後ハ直チニ内臟ヲ原位ニ復シ、腹壁ヲ二層縫合ヲ以テ閉鎖ス。斯クテ手術ヲ終リタル直後及其後ノ尿ニ就テ隨時檢査ヲ試ミタリ。既ニ記載セルガ如ク本問題ノ解決ハ充分ナル對稱ヲ求ムルニ依テ大成ス。余ハ此目的ノ幾分ヲ達センガ爲メ且ツハ糖尿發現ノ本態ヲ知ラント欲シ更ニ二、三ノ實驗ヲ試ミタリ。

三、實驗記錄

第一例、體重二〇〇瓦、大正十四年二月廿日實驗。

午後六時手術臺ニ固定シ、仰臥位ヲ取ラシム。固定前及固定直後ノ尿ハ糖蛋白反應何レモ陰性。腹部正中線ニ於テ劍狀突起ノ下方ヨリ約一〇糎ノ皮膚切開ヲ加ヘ、腹腔ヲ開キ、胃ヲ上方ニ、腸ヲ右下方ニ壓排シテ内臟神經節ヲ露出シ、感傳電流裝置ニ連續セル針金ノ尖端ヲ以テ約半分間刺戟ス。腹部内

臟ヲ元位置ニ復シ、腹壁ハ二層縫合ヲ以テ閉鎖ス。七時五分術終了。此時ノ尿ハ糖、蛋白反應陰性。七時三十分束縛ヲ除去ス。八時ノ尿ハ稍赤色ヲ帶ビ糖反應強陽性ニシテ蛋白反應陰性ナリ。翌朝八時ノ尿ニ於テ糖反應尙ホ陽性ナリシガ午後七時ニ於テハ陰性ヲ示セリ。

第二例、體重二二〇瓦、二月廿一日實驗。

午後三時手術臺ニ固定。固定前及固定後ノ尿ハ糖、蛋白反應陰性。前例ト同様ニシテ腹腔ヲ開キ、內臟神經節ヲ露出シ、電氣ヲ以テ約半分間刺戟ス。四時廿分術終了。尿ハ蛋白及糖反應陰性。直チニ束縛ヲ除去ス。五時三十分ノ尿ハ糖反應陽性。十一時ノ尿ハ陰性ヲ示シタリ。

第三例、體重一八〇〇瓦、二月廿三日實驗。

午後二時廿五分固定。固定前後ノ尿ハ糖、蛋白反應陰性。前例同様ニ腹腔ヲ開キ、內臟神經節ヲ露出シ、皮膚ニ觸レテ僅ニ刺戟ヲ感ズルガ如キ強サノ電流ヲ以テ約一分三十秒連續刺戟ス。三時三十分術終了。腹腔ヲ閉鎖ス。尿ノ糖反應陰性。四時廿分束縛ヲ除去ス。五時及六時ノ尿ニ於テ糖反應陰性。

第四例、體重一八五〇瓦、二月廿五日實驗。

午後三時五十分固定。固定前後ノ尿ハ糖、蛋白反應陰性。腹腔ヲ開キ內臟神經節ヲ露出スル迄ノ操作ヲナシ、電氣ヲ以テ刺戟セズシテ腹腔ヲ閉鎖ス。五時術ヲ了ル。尿ノ糖反應陰性。五時二十分固定ヲ去ル。六時及七時ノ尿ハ蛋白及糖反應陰性。

第五例、體重二一〇〇瓦、二月廿六日實驗。

午後二時固定。固定前後ノ尿ハ糖、蛋白反應陰性。腹腔ヲ開キ、內臟神經節ヲ露ハシ、上下共ニ之ヲ注意シテ剔出セリ。三時四十分術終了。尿ニ糖ヲ證明セズ。四時束縛ヲ除去ス。五時及七時ノ尿ハ糖、蛋白反應陰性ヲ示セリ。

第六例、體重二六〇〇瓦、二月廿七日實驗。

午後一時固定束縛ス。固定前後ノ尿ハ糖、蛋白反應陰性。二時、三時、五時、七時ノ尿ニ於テ糖蛋白反應陰性。七時束縛ヲ除去ス。

第七例、體重一七五〇瓦、二月廿八日實驗。

午後三時束縛固定ス。固定前後ノ尿ハ糖、蛋白反應陰性。四時、五時、七時、九時、十一時ノ尿ハ糖、蛋白反應陰性。直腸內ノ體溫ハ四時ニハ三十七度三分ナリシモ六時三十分及七時三十分ニ於テハ三十六度六分ヲ示セリ。十一時束縛ヲ除去ス。

第八例、體重一九〇〇瓦、二月廿八日實驗。

午後三時廿五分束縛固定ス。固定前後ノ尿ハ糖、蛋白反應陰性。四時半、五時半、六時半ニ採取セル尿ハ糖、蛋白反應陰性ニシテ、只八時半ニ採取セル尿ハ僅ニ其痕跡ヲ示シタリ。此時ニ於ケル體溫ハ直腸ニ於テ三十七度ヲ示セリ。動物ハ下痢ヲ起シ、衰弱ノ兆ヲ呈シタルヲ以テ固定ヲ除去シタルニ漸次回復スルヲ見タリ。

第九例、體重二〇〇〇瓦、二月廿七日實驗。

午後二時半束縛固定ス。固定前後ノ尿ハ糖、蛋白反應陰性。四時、六時、九時ニ採取セル尿ニ於テハ糖、蛋白反應陰性。翌朝十時ノ尿ニ於テ著明ノ糖反應ヲ證明セリ。動物ハ著シク衰弱シ、下痢ヲ起セリ。直チニ固定ヲ除去シタルモ約二時間後ニ斃死セリ。

第十例、體重一九〇〇瓦、三月一日實驗。

動物ハ之ヲ固定セズ。豫メ尿ヲ検査シタルニ糖、蛋白反應陰性ナリキ。午後五時千倍ノ鹽化「アドレナリン」二・〇ㄩノ皮下注射ヲ行ヒ、二時間ヲ經テ採取シタル尿ヲ検査シタルニ糖反應強陽性ヲ示シタリ。

第十一例、體重一七〇〇瓦、三月一日實驗。

動物ハ之ヲ固定セズ。豫メ採取セル尿ハ糖、蛋白反應陰性。午後一時廿分百倍ノ鹽化「ピロカルピン」一・七ㄩノ皮下注射ヲ行ヒ、一時間後ニ再び尿ヲ検査シタルニ糖反應強陽性ヲ示シタリ。

第十二例、體重二一五〇瓦、三月二日實驗。

午後五時三十分固定。固定前後ノ尿ハ糖、蛋白反應陰性。腹腔ヲ開キ、上下內臟神經節ヲ露出シ、注意シテ之ヲ剔出セリ。六時三十五分術終了シ、直チニ固定ヲ解除ス。尿ハ糖反應陰性。七時鹽化「アドレナリン」千倍溶液一ㄩノ皮下ニ注射ス。九時ニ採取セル尿ハ糖反應強陽性ヲ示セリ。

第十三例、體重一八五〇瓦、三月三日實驗。

午後三時二十分固定。固定前後ノ尿ハ糖、蛋白反應陰性ナリ。腹腔ヲ開キ、

上下内臟神經節ヲ露出シ、注意シテ之ヲ剔出セリ。四時廿五分術終了。四時三十分及五時三十分ノ尿ニ糖ヲ證明セズ。六時鹽酸「ピロカルピン」百倍溶液一・八珣ヲ皮下ニ注射ス。七時動物ハ著シキ呼吸困難ノ狀ヲ呈シ、下痢ヲ起シ衰弱ノ兆甚シク、直陽ニ於ケル體溫三十五度ニ低下ス。七時及八時ニ於ケル尿ハ糖反應陰性。八時半遂ニ斃死ス。

第十四例、體重二三〇〇瓦。三月四日實驗。

午後三時固定。固定前後ノ尿ニ糖、蛋白反應陰性。

腹腔ヲ開キ先ヅ右側副腎ヲ腹部大動脈及腎動靜脈ヲ傷ケザルヤウ注意シテ之ヲ摘出シ、次ニ左側副腎ヲ摘出シタル後、内臟神經節ヲ露出シ、電氣(第一例及第二例ニ於ケルト同シ強サノモノヲ以テス)ヲ以テ約一分間刺戟ス。

四、總 括

余ノ行ヒタル實驗ニ於テハ叙上ノ如ク可ナリ強キ電氣的刺戟ヲ内臟神經節ニ加ヘタル時糖尿ヲ發現スルヲ見タリ。(第一例及第二例參照)。刺戟弱キ場合ニ於テハ糖尿ヲ惹起セザリキ。(第三例參照)。而シテ糖尿發現ハ内臟神經節ヲ刺戟シタル後一時間以後ニ於テ起リ、其發生スルヤ一時性ニシテ、一ツハ術後五時間以内ニ消失シ、他ハ十二時間ヲ經過シタルモ尙ホ陽性ナリキ。然レドモ一晝夜ヲ持續セザリキ。余ハ本實驗ニ依ル糖尿ノ原因他ニ存スルニ非ザルヤヲ疑ヒ、單ニ腹腔ヲ開キ、内臟神經節露出ニ至ル迄ノ操作ヲナシタルノミニテ腹壁ヲ閉鎖シタルモノニ就キテ檢查シタルモ、糖尿ヲ惹起セズ。(第四例參照)。内臟神經節摘出ヲ行ヒタルノミニテモ之ヲ證明セザリキ。(第五例參照)。之等ノ實驗ハ可及的其ノ條件ヲ等シカラシメント欲シ、家兎ハ豆腐糟ノミヲ以テ飼養シ、術前食物ヲ與ヘズ、尙ホ手術時間、室温(寒キ時ハ暖爐ヲ以テ溫メタリ)。等ニ注意ヲ拂ヒタリ、茲ニ、該實驗ハ其操作ニ於テ動物ノ束縛固定ヲ免ル、能ハズ。E. H. (1)ノ研究ニ依レバ家兎束縛ニ由ル糖尿ハ必ズシモ起ルモノニ非ズ、然レドモ血糖量ハ束縛時間ニ伴ヒテ増加スルヲ常トスト。余ガ行ヒタル少數ノ例ニ於テハ、糖尿反應多クハ陰性ニ歸シ、束縛後廿時間ヲ經過シタル一例ニ就テ明カニ陽性ヲ示シタルノミナリキ。(第六例乃至第九例參照)。

四時廿分術終了、五時、六時及七時ノ尿ニ糖反應ヲ證明セズ。七時半遂ニ斃死ス。

第十五例、體重三一〇〇瓦、三月五日實驗。

午後一時固定、固定前後ノ尿ハ糖、蛋白反應陰性。

腹腔ヲ開キ前例ト同様ニシテ兩側副腎ヲ摘出シタル後(一時四十分)電氣ヲ以テ刺戟ス。二時三十分術ヲ了ル。尿ニ糖反應ナシ。三時、五時、七時及九時ノ尿ニ於テ糖反應陰性。動物ハ著シク衰弱セルノ兆アリ。直腸ニ於ケル體溫三十五度二分。翌朝四時二十分斃死セリ。即チ兩側副腎摘出後凡ソ十五時間ニシテ斃死セリ。

抑々内臟神經節ハ腹部ニ於ケル植物性神經系ノ中心ニシテ、所謂内臟神經叢トナリテ數多ノ神經纖維ニ分歧シ、腹部内臟神經之ニ連ルノミナラズ迷走神經モ又其一枝ヲ以テ之ニ連ルモノ、如シ。斯クテ此等ノ神經纖維ハ更ニ腹腔諸臟器ニ連リテ種々ナル影響ヲ與フルモノ、如シ⁽²⁾⁽³⁾。故ニ今之ニ電氣的刺激ヲ與フル時、腹腔諸臟器ハ直チニ種々ナル反應ヲ惹起スルハ想像スルニ難カラズ。ソガ糖尿發現ニ及ボス因子亦一ニシテ足ラザルベシ。就中、最モ考ヘ得ラル可キ事ハ、該刺激ニ依リテ精神的ノ衝動ヲ受ケ、Cannon⁽⁴⁾等ノ唱フル所謂感情性糖尿 (Emotional glycosuria) ヲ惹起シタルモノナルカ、又ハ該神經節ヨリ發スル交感神經纖維ヲ通ジテ直チ一副腎ニ刺激ヲ傳達シ、副腎ノ「アドレナリン」分泌機能ヲ亢進セシムルニ由ルカニ在リ。既ニLangley⁽⁵⁾ハ副腎「エキス」ノ作用ガ交感神經ノ興奮ニ歸着スルモノナルヲ確カメ、其主成分タル「アドレナリン」ガ交感神經興奮劑タル事ハ多クノ學者ノ實驗ニ依リ明ラカニシテ、之ヲ動物ニ注射スル時、過血糖症及糖尿ヲ惹起ス。即チ「アドレナリン」ハ肝臟「グリコゲン」ノ糖化作用ヲ促進セシメ、先ヅ血糖量ノ増大ヲ來シ、次デ糖尿ヲ喚起スルモノナルベシトセラル。余ノ實驗ニ於テハ家兎體重二疳ニ就キ鹽化「アドレナリン」千倍溶液〇・五ㇼノ割合ニテ皮下注射ヲ行ヒタルニ、注射後二時間ノ尿ニ於テニーランデル氏反應陽性ヲ示セリ。(第十例參照)。更ニ余ハ「アドレナリン」ト其性質全ク反對ニシテ副交感神經興奮劑タル「ピロカルピン」ヲ試ミタリ。即チ鹽酸「ピロカルピン」一%溶液ヲ家兎一疳ニ付キ一ㇼノ割合ニテ皮下注射ヲ施シタルニ、注射後一時間ノ尿ニ於テニーランデル氏反應陽性ナリキ、(第十一例參照)。次ニ内臟神經節ヲ摘出シ、同様ノ検査ヲ試ミタルニ「アドレナリン」ヲ注射セル時ニハ陽性ニシテ、(第十二例參照)。「ピロカルピン」ヲ注射セル時ハ陰性ナリキ。(第十三例參照)。最後ニ余ハ兩側副腎ヲ摘出シタル後内臟神經節ヲ電氣ヲ以テ刺激シ、術後ノ尿反應ヲ検査シタルモ遂ニ糖反應陰性ニ終リタリ。(第十四例及第十五例參照)。兩側副腎摘出後ノ壽命ハ、諸家ノ實驗ニ依レバ、家兎ニ在リテハ八乃至十四時間ナリト⁽⁶⁾。余ノ例ニ在リテハ一ツハ術後三時間ニテ、他ハ十五時間ニテ斃死セルヲ以テ見レバ。動物ノ強弱、手術ノ巧拙等ニ依リ多少ノ差異ヲ生ズベキハ論ヲ俟タザルナリ。

以上記載セル所ニ依リ糖尿發現ニ在リテハ、植物性神經ノ興奮ト内分泌ヲ營ム臟器トノ間、種々ナル相互的關係ノ存在

ヲ窺知スル事ヲ得ベク、殊ニ内臓神経節刺戟ニ由ル糖尿ハ、副腎ト密接ナル關係ヲ有スルモノニ非ザルヤノ感ナキ能ハザルナリ、敢テ茲ニ報告ス。

稿ヲ脱スルニ當リ前田教授ノ懇篤ナル御注意ニ對シ感謝ノ意ヲ表ス。(大正十四年三月廿日脱稿)

Summary

On my observation the glycosuria takes place when ganglion solare is irritated by means of the electric stimulus, but the same effect could not be obtained after extirpaion of suprarenal bodies. Therefore it may be considered that there must be fairly some connection between the glycosuria and suprarenal bodies. (Author's report.)

Literatur.

1. I. Fujii, Ueber Fesselungshyperglykämie und -glykcosurie beim Kaninchen. The Tohoku Journal of Experimental Medicine, 1921, Vol. II, p. 9.
2. L.R. Müller, Die Lebensnerven, Berlin, 1924.
3. F. Brünig u. O. Stahl, Die Chirurgie des vegetativen Nervensystems, Berlin, 1924.
4. W.B. Cannon, A.T. Shohl, and W.S. Wright, Emotional glycosuria. American Journal of Physiology, 1911-1912, Vol. 29, p. 280.
5. J.N. Langley, Observations on the physiological action of extracts of the suprarenal bodies. Journal of Physiology, 1901-1902, Vol. 27, p. 237.
6. A. Biedl, Innere Sekretion, Berlin, 1913, I. Teil.