

織学的に証明されているかという問題であるが、平沢教授は組織学的検索の結果、分野8, 6aβよりは視床へ到るものを、また分野7を除く分野5, 19, 22よりは夫々尾状核に到るものを認めている。また、錐体外路性連絡路としては、皮質→視床→終脳核→中脳→という連絡路とともに、皮質→視床→中脳→の如く終脳核を経ずして中脳以下の被蓋部に到る神経路の存在を示している。私の分野8, 6aβ→視床→中脳被蓋部という伝導路は之に相当するものと考へられる。分野5, 7, 19, 22より終脳核を通り、視床を経ずして中脳被蓋部に到る路は未だ充分証明されていないようである。

小脳より齒状核を経て、同側結合腕を通り反対側赤核或いは中脳被蓋部に到るもの或いは更に進んで反対側視床に到る繊維的連絡路は一般に認められているところである。私の伝導路は概ねこれに相当するものと考へられる。

## 第5章 結 論

### 1. 大脳皮質を電気又は「カルデアゾール」

で刺戟すると、分野6aβ, 5, 7, 19, 22, 4cで向反運動が起る。

2. 分野8では、向反眼運動のみが起る。しかも「カ」では起らず、電気刺戟のみで起る。

3. 小脳皮質では、Lobus lūnatus inf., L. semilūnaris sup. et inf. L. cūneiformisの刺戟で同側に向う向反運動が起る。

4. 大脳皮質より起る向反運動の伝導路は、分野8, 6aβよりは同側視床を通り、また分野5, 7, 19, 22よりは同側尾状核、「レンズ」核を通り、大脳半球内に於ては未交叉のまま下降し、同側の四丘体上丘又はこの附近の中脳被蓋部に到り、中脳被蓋部より交叉して反対側へゆき、外旋神経核より副神経核に到る橋被蓋部の橋運動神経諸核に到るものと考へられる。

5. 小脳皮質より起る向反運動の伝導路は、同側齒状核、結合腕を経て、反対側中脳被蓋部または反対側視床に到り、大脳皮質より下降する伝導路に連絡するものと考へられる。

# 向 反 運 動 に 関 す る 実 験 的 研 究

## 第 2 篇

### 「カルデアゾール」静注による向反運動に関する実験的研究

(本研究は文部省科学研究費の補助による)

岡山大学医学部第一(陣内)外科教室(指導 陣内教授)

医学士 小 川 寛

[昭和27年7月10日受稿]

### 第1章 緒言並に文献

私は第1篇の研究に於て両眼球、頭及び軀幹の共同運動を標示として、向反運動の中枢を探究するとともにその伝導路について研究

したが、しかしながらこれらはすべて直接刺戟実験であつて、痙攣痙攣中に於ける向反運動と、皮質向反野との関係に関しては未だ論及していない。この関係に関しては文献上にも充分な解明を与へたものがなく、例へば

Dandy<sup>26)</sup> 及 Penfield<sup>27)</sup> は癲癇患者の向反運動は病巣の反対側へ向くと云い、Davis<sup>28)</sup> は病巣と同側に向くと云っている等である。しかしながら、この点に関しては陣内教授及川貞田<sup>29)</sup> は真性癲癇患者に対し「カルヂアゾール」誘発痙攣を行つた臨床経験より、最初に向く向反運動が病巣側決定に対し意義があることを指摘し、また病巣側向反野の剔除を行つた後「カ」誘発痙攣を起させると、最初に向く向反運動の方向が剔除前とは逆になることを報告している。また一方、誘発痙攣に際しては、向反運動は終始→側のみ向くわけではなく、時間の経過と共に右、左、右と交互に向くことを屢々経験している。私は上述の臨床的観察が如何なる機転によるものかを確かめんとして本研究を行つた。

## 第2章 実験方法

### 第1節 実験動物、麻酔並びに固定

実験動物、麻酔並びに固定については、第1篇に記載したのと同様に行つた。

### 第2節 手術方法

第1篇に同じ。

### 第3節 大脳皮質の閼下刺戟、麻痺及び皮質剔除法

#### 第1項 皮質刺戟

大脳皮質に痙攣或いは向反運動を起さない程度の閼下の刺戟を与へるためには次の方法によつた。

#### 1) 化学的刺戟(「カルヂアゾール」貼布刺戟)

1mm 平方の濾紙に 10%「カルヂアゾール」0.01c.c. を含ませたものを皮質に約 4 秒貼布した。

#### 2) 電気刺戟

6 volt 交流電源に感応「コイル」を接続し、その柱間距離を 10cm とした。電極としては双極電極を用ひ、極間距離を 1mm として約 2 秒間刺戟を行つた。

#### 第2項 皮質麻痺法

大脳皮質向反野の一部を麻痺させるため、直径 1cm の円形濾紙に 1%「ノボカイン」

約 0.1c.c. ふくませたものを皮質上に約 10 秒間貼布し、之を 3 回交換した。

### 第3項 皮質剔除法

金属「ヘラ」を用ひて皮質を全層に亘つて剔除した。

### 第4項 痙攣誘発方法

中川氏漸注法<sup>30)</sup>に準拠して「カルヂアゾール」静脈注射を行つた。即ち固定器に固定した犬の右下腿の V. digitorum communis dorsalis より、10%「カルヂアゾール」1.0c.c. を約 10 秒間に注入し、30 秒間に痙攣の起らないときは更に 0.5c.c. を 5 秒間に注入した。本実験に於ける「カ」量は第1篇におけると異なり必ず痙攣を誘発せしむるに足る量であることが必要である。

## 第5節 観察方法

第1篇に同じ。

## 第3章 実験成績

### 第1節 大脳皮質に於ける「カ」誘発向反運動の発生分野

#### 1) 対照実験

健康犬及び開頭のみを行つたものに「カ」静注による誘発痙攣を起させたものでは、両眼、頭及び軀幹は中央に向いており、向反運動は認められなかつた(5例全例)。

「カ」静注を行つても痙攣を誘発しなかつた例では向反運動は起らなかつた。

#### 2) 閼下刺戟による向反運動の発生分野

一側皮質向反野の一つに予め電気又は「カ」により閼下の刺戟を与へた後、「カ」静注による誘発痙攣を起させたとき、向反運動の見られる部位及び見られない部位を示せば第1表の通りである。

#### 3) 皮質麻痺による向反運動の発生分野

一側皮質向反野の一つに「ノボカイン」麻痺を行つた後、「カ」静注により誘発痙攣を起させると、先づ麻痺側に向ふ運動が見られる。かかる運動を起す部位と起さざる部位とを示せば第2表の通りである。

第 1 表

刺戟(閼下) 皮質分野	閼下の電気刺戟	閼下の「カ」刺戟
8	(-) 5 例	(-) 5 例
6aβ	(+) 5 例	(+) 4 例
5	(+) 7 例	(+) 5 例
7	(+) 3 例	(+) 4 例
19	(+) 4 例	(+) 4 例
22	(+) 4 例	(+) 3 例
4a	(-) 7 例	(-) 5 例
4b	(-) 4 例	(-) 5 例
4c	(+) 4 例 (-) 1 例	(+) 5 例 (-) 1 例

4) 皮質剔除による向反運動  
分野 6aβ 及び分野 5 を剔除した後、硬脳

第 3 表

術後日数	3 日目迄	4 ~ 6 日	7 ~ 8 日	9 ~ 16 日	17 ~ 21 日
剔除部位					
6aβ	剔除 反対側		剔除 同側	剔除 同側	剔除 同側
5	同 上	略々 中央	同 上	同 上	同 上

小括：以上の成績を一括すれば次の通りである。

分野 8, 4a, 4b を除き、分野 6aβ, 5, 7, 19, 22, 4c に於ては、左右向反野に興奮性の差があれば「カ」静注による誘発痙攣に際して向反運動が起る。

しかして、その方向は、閼下の刺戟をあたへたときは先づ刺戟反対側に向き、「ノボカイン」麻痺とか皮質剔除を行つたときは侵襲同側に向ふ。皮質剔除が麻痺を意味する場合には、剔除後 7 日以上を経なければならぬ。

第 2 節 「カ」誘発向反運動と伝導路遮断

私は第 1 節の実験に於いて、左右皮質向反野に興奮性の差を生ぜしめたときには、「カ」静注により向反運動を起すことを知つた。然るに第 1 篇の実験より向反運動に関係ある部位は皮質向反野以外に尾状核、「レンズ」核、視床等があり、なほ皮質向反野よりの向反運動の伝導路はこれらの核諸を経由することが判明したので、これらの諸核の興奮性の差或

膜及び皮質軟部組織を縫合の上、術後 3 日より 21 日に亘り「カ」誘発痙攣を起させて、その向反運動の方向を観察した。その成績は第 3 表の如くである。

第 2 表

分野	8	(-) 4 例
〃	6aβ	(+) 5 例
〃	5	(+) 4 例
〃	7	(+) 5 例
〃	19	(+) 3 例
〃	22	(+) 3 例
〃	4a	(-) 5 例
〃 /	4b	(-) 5 例
〃	4c	(+) 4 例 (-) 3 例

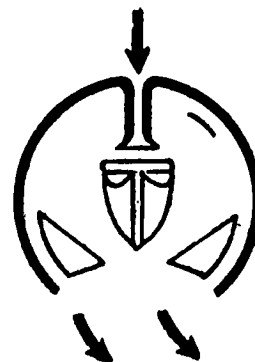
いは伝導路の遮断が「カ」静注による向反運動に如何なる影響を及ぼすかを知る目的を以て次の実験を行つた。

1) 皮質下切截

第 4 表

6aβ	3 例	(+)
5	2 例	(+)
7	3 例	(+)

第 1 図



分野 6aβ, 5 及び 7 の皮質向反野の各領野に皮質下切截を加へた後、「カ」静注誘発を行ふと、第 4 表の如く全例に於て切截側に向う向反運動が起る(第 1 図)。

今実験の 1 例を示せば、次の通りであ

る。

実験第 273, 昭 25, 9, 19, 犬番号 No. 31,

体重 9kg, ♂ 塩酸「モルヒネ」4.5c.c. 注射

8, 50 塩酸「モルヒネ」注射

9, 30 閉頭開始

9, 45 閉頭完了

10, 03 右側 6aβ 皮質下切截

11, 53 「カ」1c.c. 静注

13秒→両眼閉じ頭及軀幹を右へ曲げる。  
つゞいて四肢の痙攣を起す。

5秒→右眼つゞいて左眼を開き、両眼  
は右へ向いている。

5秒→正面へかへる。  
左眼つゞいて右眼とじ頭及軀幹  
を左へ廻す。

6秒→左眼つゞいて右眼開き、両眼左  
へ。

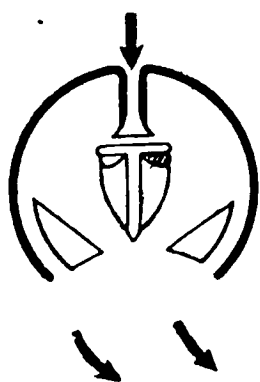
5秒→正面へかへり、痙攣終了す。

以上の如く「カ」静注によつて痙攣が起り、それが長く続いた場合には先づ切截側を向き、つゞいて今度は逆に反対側を向くようになる。なお痙攣がつづく場合には更に三転する場合もある。

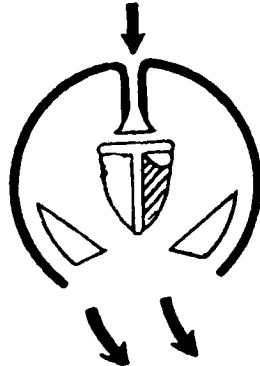
### 2) 尾状核剔除

1側尾状核を剔除した後、「カ」静注痙攣誘発を行うと、3例中全例に剔除同側に向う第2図の如き運動を認めた。

第 2 図



第 3 図



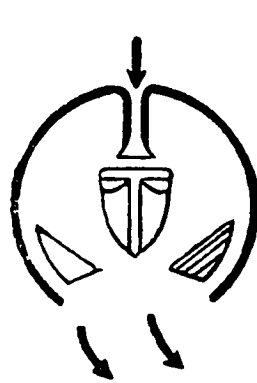
### 3) 視床剔除

1側視床を剔除した後、「カ」静注痙攣誘発を行うと、4例中全例に第3図の如く剔除同側に向う運動を認めた。

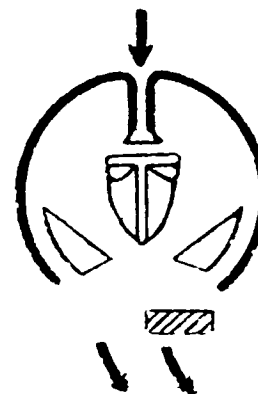
### 4) 「レンズ」核剔除

1側「レンズ」核を剔除した後、「カ」静注痙攣誘発を行うと第4図の如く3例中全例に剔除同側に向う運動を認めた。

第 4 図



第 5 図



### 5) 四丘体上丘上部切截

1側四丘体上丘の直上部にて切截を加へた後、「カ」静注痙攣誘発を行うと第5図の如く4例中全例に切截同側に向ふ運動を認めた。

小括：以上の成績を一括すれば次の通りである。皮質下核（「レンズ」核、尾状核）、視床の1側剔除又は1側の向反運動伝導路の遮断は「カ」静注による痙攣誘発に際して、侵襲同側に向ふ向反運動を起すことが出来る。

## 第 4 章 總括並びに考按

「カ」静注を行うと、「カ」は左右大脳半球に略々対称的に同程度に作用するものと考へられる (Jasper<sup>31)</sup>, 布施<sup>32)</sup>。

私の実験に於ても、大脳皮質に何等侵襲を加へず、左右大脳半球が全く等しい状態にあると考へられる場合には向反運動は認められなかつた。然るに闕下の刺戟が皮質向反野の一つに予めあたへられたときは、先づ刺戟反対側に向く運動が認められ、また逆に「ノボカイン」麻痺または剔除が与へられたときは、その侵襲と同側に向ふ運動が認められた。

しかし皮質向反野中分野 8 及び皮質向反野以外 (4a, 4b) の部に侵襲が与へられた場合には何等影響がないことを知つた。この事実

は皮質向反野のみならず、皮質下諸核に於ても同様であつた。

このことは左右大脳半球に興奮性の差があると云うことが向反運動を起す基礎条件であり、これに「カ」静注による痙攣が誘発条件となつて向反運動が起るものと考へられる。何故かなれば、「カ」により痙攣が起らない場合には向反運動も起らないからである。

只閼下の刺戟とか、或いは「ノボカイン」麻痺とかが直接興奮性の上昇或いは低下を来すものかどうか、更にまた皮質下核の別除後「カ」静注により起る向反運動は別除側大脳半球の興奮性の低下によるものか或いは伝導路遮断によるものかどうかと云うことが問題となる。この点に関しては、先づ閼下の刺戟の場合には、その刺戟を更に強くすれば、第1篇に記載したように、「カ」静注を行はなくても向反運動が起り得ることより、刺戟側の興奮性が刺戟反対側に較べて高まつているものと考へてよいと思う。また「ノボカイン」麻痺に関しては、麻痺部を一定強度で電気刺戟しても向反運動が起らないことより興奮性が低下しているものと考へてよいと思う。

何れにしても左右大脳半球間の興奮性の差と云うことが、「カ」誘発向反運動の発生条件と考へられる。しかして向反運動の方向に関しては、左右大脳半球内に於て、皮質向反野、皮質下核及視床をも含めて興奮性の優位な側が先づ興奮して、その反対側へ向く運動が起

るものと考へられる。痙攣がつゞいた場合に、更に最初と逆の方向に向くようになることを経験したが、これは必ず痙攣が前提となることから考へて、これは痙攣が新たなる誘発条件となつて、最初に興奮した側は既に一度向反運動が起つて疲労乃至は制止(Suppression)の状態に陥り、平衡が破れて相対的に今度は反対側が優位となつて起るものと考へられる。

## 第5章 結 論

1. 左右皮質向反野に興奮性の差がないときは、「カ」静注誘発痙攣に際して向反運動は起らない。

2. 左右の分野  $6a\beta$ , 5, 7, 19, 22, 4c に興奮性の差があるときは、「カ」静注痙攣誘発に際して向反運動が起る。しかして、その方向は興奮性の高い方が働いて先づその反対側へ向く運動が起り、つゞいて逆の方向に向く運動が起る。

3. 分野 8, 4a, 4b に於ては、左右の間に興奮性の差を与へた後、「カ」静注により痙攣を誘発させても向反運動が起らない。

4. 皮質下核(「レンズ」核、尾状核)及び視床の一側別除又は一側の向反運動伝導路遮断も左右大脳半球間に興奮性の差を来し、「カ」静注痙攣誘発に際して向反運動を起すことが出来る。