

# 癲癇痙攣伝導路遮断に関する実験的研究

## 第 2 編

### 癲癇痙攣伝導路破壊による副症状に関する研究

(本論文の要旨は第59回日本外科学会総会において発表した)

岡山大学医学部第1(陣内)外科教室(指導:陣内教授)

医学士 上 林 恒 雄

〔昭和34年6月5日受稿〕

#### 第1章 緒言並びに文献

錐体外路系は骨格筋の筋緊張、反射および不随意運動に関与しており、これに属する皮質下核の刺激および破壊によつておこる症状については多くの研究が行われ、また最近においては皮質下の機能に対する大脳皮質の支配に関する研究が盛んとなり、大脳皮質の関与がかなり大きいことが知られるようになってきた。

わたくしどもの教室においては癲癇痙攣の体節波及、向反運動、興奮の伝導および遮断に関する研究を行い、癲癇痙攣の伝導路および興奮伝導の機序を明らかにしえた。

私は第1編の研究において、両側の遠蒼球線維の通ると思われる Forel 野を破壊することにより癲癇痙攣がほぼ確実に止ることを認めたが、この伝導路破壊によつて他になんらかの副症状が現われはしないかと考えて本研究を行つた。

大脳基底核の機能に関しては、Budgel<sup>1)</sup>、White and Hale<sup>2)</sup> が詳細な研究を行つており、Wilson<sup>3)</sup> は慢性レンズ核変性の症候群をみだし、さらに彼は Horsley-Clarke の方法により尾状核、淡蒼球を刺激して不定な運動症状がおこることをみており、Vogt<sup>4)</sup> は線状体の損傷による運動障害を報告している。

Morgan<sup>5)</sup>、Lidell and Phillip<sup>6)</sup> は線状体ばかりでなく淡蒼球をも破壊すると反対側の四肢の筋緊張亢進、発声および咀嚼障害がおこるとのべている。

大脳皮質との関係については、Foerster<sup>7)</sup> は皮質領域の電流刺激により、随意運動を行う場合の錐体路領域と錐体外路領域の協同性についてのべ、

Fulton and Kennard<sup>8)</sup> は Area 6 を一次的に切除すると熟練運動障害、カタレプシー様硬縮を伴う姿勢障害、深部反射亢進をきたすが、これらは一過性であり、Area 4 を切除した後に二次的に Area 6 を切除すると運動障害は一層強く、回復不能となると報告している。Tower<sup>9)</sup> は向反運動ならびに大脳皮質からの抑制作用は癲癇痙攣と同じく錐体外路性のものであるとのべている。

Ranson, Berry<sup>10)</sup> は Horsley-Clarke の装置を用い基底核について詳細な研究を行い、Ansa lenticularis および Fasciculus lenticularis の破壊によつておこる症状を記載している。錐体外路性障害は大脳皮質および錐体路と密接な関係があり、とくに皮質下諸核およびその連絡を破壊することによつておこる障害は非常に複雑である。

#### 第2章 実験方法

実験動物としては体重 2.5~3.5 kg の成熟健康猫を使用し、実験前約 1 週間飼育してよく慣らし観察に便ならしめた。

実験方法としては第1編第2章において詳細にのべたごとく、これらの猫を Horsley-Clarke's stereotaxic apparatus に定位に固定し、破壊針を脳深部に挿入し電気凝固により両側の遠蒼球線維を Forel 野において破壊した。破壊後、正しく両側 Forel 野を破壊しえたことを組織学的に確かめえた25例について、筋緊張異常、運動麻痺、アテトーゼ様運動、ヒョレア様運動、瞳孔異常、眼球運動障害、嚥下障害および発声障害の有無をしらべた。

麻酔は1% sodium thiopental の静注を行ない早期に覚醒するようにした。

## 第3章 実験成績

## 第1節 筋緊張異常

## 第1項 筋緊張低下

筋緊張低下は No. 100, No. 126 の2例を除いた残り23例において認められた。この23例のうち No. 121 以外は破壊直後より低下していたが、破壊後2~4日目には次第に正常に回復するかあるいは亢進状態に移行した。No. 63, No. 121 においては破壊後2週間目に至るものなお低下を認めた。筋緊張亢進が4日目に急に消失し低下状態に移行した No. 121 では低下はとくに著明であつた。

四肢は軽度の屈曲位をとり、頸、肩は弛緩した状態を示し、運動は一般に減弱していた。筋緊張低下は頸、肩に、四肢においては後肢よりも前肢に著明であつた。

## 第2項 筋緊張亢進

破壊直後より亢進を示したものはNo. 100, No. 121,

No. 126 の3例であり、このうち No. 100, No. 121 の2例は4日目に消失したが、No. 126 は3週目に至るものなお亢進していた。破壊直後の低下より2~5日目に亢進に移行したものは12例あつたが、そのうち No. 71, No. 81, No. 95, No. 106, No. 122 の5例は10日~3週目に至るものなお亢進を示し、残りの7例は4日~1週目に正常に回復した。

四肢は伸展位をとり、運動は一般に減弱していた。筋緊張亢進は頸、肩に、四肢においては後肢よりも前肢に著明であつた。

以上の筋緊張異常を一括表示すれば、表1のごとくであり、これをまとめたものは表2のごとくである。すなわち、破壊直後より4日目までを初期、4~7日目を中期、1週目以後を後期とすれば、筋緊張低下は初期においては25例のうち22例にみられたが、中期に至るとほとんど消失し、後期においても持続するものは1例のみであつた。筋緊張亢進が初期にみられたのは3例のみであり、初期の低下に

表 1

実験動物	破壊部位	痙攣	筋 緊 張 異 常											部 位			
			1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	10日	14日	21日					
No. 54	両側 ForelH 野	(-)	低下	→	正常	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	四肢	
No. 56	"	(-)	低下	→	亢進	→	正常	→	→	→	→	→	→	→	→	左前肢	
No. 57	"	(-)	低下	正常	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	前肢	
No. 59	"	(+)	低下	→	亢進	→	正常	→	→	→	→	→	→	→	→	四肢	
No. 63	"	(-)	低下	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	前肢	
No. 71	"	(-)	低下	→	亢進	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	頸, 肩, 前肢	
No. 73	"	(-)	低下	亢進	→	正常	→	→	→	→	→	→	→	→	→	頸, 四肢	
No. 78	"	(-)	一過性運動麻痺	→	正常	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	右前肢	
No. 81	"	(-)	低下	→	亢進	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	前肢	
No. 84	"	(+)	低下	→	正常	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	頸, 肩, 前肢	
No. 93	"	(+)	低下	→	亢進	→	正常	→	→	→	→	→	→	→	→	四肢	
No. 94	"	(-)	低下	正常	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	肩, 前肢	
No. 95	"	(-)	低下	→	亢進	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	肩, 四肢	
No. 99	"	(-)	低下	→	亢進	→	正常	→	→	→	→	→	→	→	→	頸, 左前肢	
No. 100	"	(-)	亢進	→	正常	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	左前後肢, 頸	
No. 106	"	(-)	低下	→	亢進	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	頸, 右前後肢	
No. 109	"	(-)	低下	→	正常	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	四肢	
No. 115	"	(-)	低下	→	正常	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	肩, 前肢	
No. 118	"	(-)	低下	→	正常	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	四肢	
No. 121	"	(-)	亢進	→	低下	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	右前後肢	
No. 122	"	(-)	低下	→	亢進	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	頸, 肩, 前肢	
No. 125	"	(-)	低下	亢進	→	正常	→	→	→	→	→	→	→	→	→	四肢	
No. 126	"	(-)	亢進	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	頸, 肩, 右前肢	
No. 127	"	(-)	低下	→	正常	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	四肢	
No. 128	"	(-)	低下	→	亢進	→	正常	→	→	→	→	→	→	→	→	頸, 肩, 右前肢	

表 2

	初 期		中 期		後 期		症 例
筋 緊 張	低	下	正	常	正	常	9
	低	下	亢	進	正	常	7
	低	下	亢	進	亢	進	5
	低	下	低	下	低	下	1
	亢	進	低	下	低	下	1
	亢	進	正	常	正	常	1
	亢	進	亢	進	亢	進	1

つづいて中期に至り亢進を示したものは12例であった。このうち7例は後期には正常に回復したが、残りの5例は後期においてもなお亢進を示していた。またこれらの筋緊張異常は頸、肩に、四肢では後肢よりも前肢に著明であった。

### 第2節 運動麻痺

破壊直後、筋緊張は一般に低下しこの状態が2~3日続くものが多く、この間運動は減退しているが運動麻痺は認められなかった。その後経過を追って観察しても持続的な運動麻痺は全く認められなかった。ただ No. 78 においては破壊部位が少し深すぎて錐体路線維に及んだためか、一過性の軽度の運動麻痺が現われたが、1週目にはほぼ正常に回復した。

### 第3節 震顫、アテトーゼ様運動およびヒヨレア様運動

両側の Forel 野を正しく破壊した25例においては、震顫、アテトーゼ様運動およびヒヨレア様運動は全く認められなかった。

### 第4節 嚔下および発声障害

No. 100, No. 126 の2例において軽度の嚔下障害が認められたが、これらの障害は破壊後24時間以内に消失した。この2例は破壊直後より著明な筋緊張亢進を示した症例であった。他の症例においては嚔下および発声障害の認められたものは全くなかった。

## 第4章 総括並びに考按

猫脳において両側の遠蒼球線維の通る Forel 野を正しく破壊した25例について、その後の筋緊張異常、運動麻痺、震顫、アテトーゼ様運動、ヒヨレア様運動、瞳孔異常、眼球運動障害、嚔下および発声障害の有無を調べた。

筋緊張異常については、初期においては25例のうち22例に筋緊張低下を示したが、破壊後2~4日目にほとんど正常に回復するかあるいは亢進に移行した。亢進は1週目以後になると正常に回復するもの

が多いが5例においては後期に至るものも亢進していた。筋緊張低下は破壊後2~4日目にほとんど消失していることをみると、これは破壊のためにおこった脳浮腫または Monakow の Diaschisis による一過性の現象であると考えられる。

従来より錐体外路系は横紋筋の筋緊張および不随意運動を支配しているといわれ、Morgan<sup>5)</sup> は線状体のみでなく淡蒼球をも破壊すると反対側の四肢の筋緊張亢進をきたし、6~10日間続き、これらの筋緊張は頸、肩および前肢において著明であるとのべ、また Liddel and Phillip<sup>6)</sup> も猫における実験で筋緊張亢進を認めているが、私の実験では破壊直後亢進を認めた例も少数あつたけれども、大多数はむしろ低下を来し、4~7日目に約半数は亢進を来し、このうち次第に正常に回復するものと持続するものとがあつた。従つてこの筋緊張亢進は Morgan のいうように破壊による一過性の現象ではなくて、Tower, Mettler, Adas, Lipmann, Culler<sup>9)</sup> が実験的に証明しているごとく、錐体外路系とくに線状体-淡蒼球系は筋緊張、反射に対して抑制機能を有しており、筋緊張亢進はこの線状体-淡蒼球系の破壊による開発現象 release phenomenon であると考えうべきであろう。

また筋緊張が多くの場合1週間前後で消失するかあるいは次第に軽快することと、錐体路の損傷のために一過性の運動麻痺をおこした症例において、麻痺の回復につれて筋緊張も正常に回復したことから、遠蒼球線維破壊によりおこる筋緊張亢進が大脳皮質および錐体路の機能と密接な関係を有することが推測される。

1例において破壊がやや深すぎたために一過性の軽度の運動麻痺をおこしたものがあつたが、持続的な運動麻痺は全く認めなかった。Wilson<sup>3)</sup> は両側線状体の大きな損傷によつても運動麻痺の徴候は全くおこらないとのべているが、Mettler<sup>11)</sup> も猫、犬、猿で同様のことを認めている。Ranson<sup>10)</sup> は Ansa lenticularis と Fasciculus lenticularis を両側性に破壊しても運動は減弱するが運動麻痺は全く認めていない。

震顫、アテトーゼ様運動およびヒヨレア様運動は全くみとめられなかった。Fulton<sup>8)</sup> は基底核症候群を 1) 一般に硬縮を伴つた安静時震顫と 2) 不随意運動とに分け、前者は淡蒼球あるいはその運動反射経路の損傷、Luys 体、黒質の破壊によつておこり、後者は線状体および脳幹の核の損傷によつてお

こととをべている。Ranson<sup>10)</sup> も猫で両側の遠蒼球線維の破壊によつてはアテトーゼ、ヒヨレア、震顫を認めていない。動物の基底核を限局性に破壊してパーキンソン病態やヒヨレア等をおこそうという試みは困難であり、これらの症状は基底核のみの損傷によるものではなく、同時に大脳皮質運動中枢の障害が関与するものではなからうかと考えられる。

Wilson<sup>3)</sup>, Morgan<sup>5)</sup> は被殻、淡蒼球の刺激により顔面、舌の運動や嚥下運動がおこり、Sherrington<sup>12)</sup>, Fulton<sup>8)</sup> も錐体外路領域の刺激による遠心性運動反応として咀嚼、嚥下運動がおこることを認めている。私の実験では嚥下障害がおこつたものもあるが、筋緊張が正常になるにつれて消失していることから、これは筋緊張亢進に伴う一過性の現象であつて、遠蒼球線維の破壊による脱落症状であるとは考えられない。このことについては Ranson<sup>10)</sup> も遠蒼球線維の破壊によつてはかかる障害はおこらないとをべていることから理解されるところであらう。

以上要するに、両側 Forel 野の破壊によつて痙攣を遮断しえた場合でも一過性の筋緊張異常を来すほかには、重大な副症状を招来しないことがわかつ

た。

## 第5章 結 論

猫脳において Horsley-Clarke's stereotaxic apparatus を用い、遠蒼球線維の通る Forel 野を正しく破壊しえた症例につき、その副症状を観察したところ次のごとき結論をえた。

- 1) 筋緊張は破壊直後低下し、その後亢進するが、破壊後約1週間で正常になるものが多い。
- 2) 筋緊張には錐体外路系とともに大脳皮質および錐体路系が密接な関係を有するものと思われる。
- 3) 持続的な運動麻痺、震顫、アテトーゼ様運動、ヒヨレア様運動、瞳孔異常、眼球運動障害、嚥下障害および発声障害は認めなかつた。
- 4) 本破壊によつて、痙攣を遮断しえた場合でも、一過性の筋緊張異常を来す外には、重大な副症状を招来しない。

(稿を終るに臨み終始御懇篤な御指導、御校閲を賜つた恩師陣内教授に深甚なる謝意を捧げる)

## 文

- 1) Budge : Arch. Anat. Physiol., 6, 389—404, 1839.
- 2) White and Hale : J. Physiol., 11, 1—24, 1890.
- 3) Wilson : Brain, 34, 295—509, 1912. 36, 427—492, 1914.
- 4) Vogt : J. Physiol., 25, 627—846, 1920.
- 5) Morgan : Arch. Neurol. Psychiat., 18, 495—549, 1927.
- 6) Liddel and Phillip : Brain, 63, 264—274, 1940.

## 献

- 7) Foerster : Brain, 59, 135—159, 1936.
- 8) Fulton : Physiology of the nerous system, New York, 1949.
- 9) Tower : Brain, 59, 408—444, 1936.
- 10) Ranson : Arch. Neurol. Psychiat., 42, 1059—1067, 1939. 46, 504—508, 1941.
- 11) Mettler : Arch. Neurol. Psychiat., 41, 984—995, 1939. Brain, 65, 242—255, 1942.
- 12) Sherrington : J. Physiol., 10, 429—432, 1889.

**Studies on the Interception of the Pathways of Epileptic Convulsion**

**Part II. The Complications occurred by the Damaging the Epileptic  
Convulsion with the Horsley-Clarke's Stereotaxic Apparatus**

By

**Tsuneo Kanbayashi**

First Dept. of Surgery, Okayama University Medical School  
(Director: Prof. D. Jinnai)

By damaging the pathways of epileptic convulsion with the Horsley-Clarke's stereotaxic apparatus, the transient disturbance of muscle tones was observed, in the operated animals, but there was no such serious complication occurred as motor palsy, tremor, athetoid movement, choreiform movement, disturbance of the eyes, defectiv feeding movement, disturbance of the voice.

---