

# 運動皮質切除後の麻痺に対する麻醉剤 及び痙攣毒の増悪作用について

——猫における実験——

京都大学医学部外科学第1講座（荒木千里教授）

山 本 龍 蔵

〔原稿受付 昭和34年7月13日〕

## ILL EFFECTS OF NARCOTICS AND CONVULSIVE DRUGS ON THE PARESIS RESULTANT FROM REMOVAL OF THE CEREBRAL MOTOR CORTEX

——AN EXPERIMENTAL STUDY IN CATS——

by

RYUZO YAMAMOTO

From the 1st Surgical Division, Kyoto University Medical School  
(Director: Prof. Dr. CHISATO ARAKI)

Convulsions may occur following surgical intervention of a tumor or scar of the brain. To what extent will they put influence on the appearance of the postoperative paresis or do harm to its recovery? Is a general narcosis during the operation more liable to cause the postoperative paresis? And, does cerebral anoxia during the fits or chemical disturbance of the brain under general anesthesia actually interfere with functional compensation for the postoperative paresis or break down what has already been compensated? These questions were carefully investigated with a series of experiments in cats.

Unilaterl cerebral sensori-motor cortex was removed and after recovery from postoperative paresis in 3-4 days general anesthesia (barbiturate, ether) or experimental convulsion (cardiazol, electroshock) was induced repeatedly with intervals of several days.

Recurrence of paresis took place for a short time (several hours or more) following every barbiturate anesthesia and cardiazol convulsion, while it did not following ether anesthesia and electroshock. Reappearing paresis did not become persistent or severer by administering the drugs repeatedly.

Absence of paresis after ether anesthesia may be due to the fleeting effect of the drug.

The convulsions induced by an electrical stimulation seem to differ from those by an intravenous administration of cardiazol in that the chemical disturbance in the

latter case certainly gives rise to an extensive influence on the entire brain, while in the former, the electrical lesion is definitely limited to a circumscribed part of the brain. As it is presumed that all the areas of the brain not being operated upon, such as the remainder of the cerebral cortex, the subcortical tissue and the brain stem, possibly take part in the process of compensation for the functions falling off consequent to excision of the cortex, the compensatory function may be impeded when cardiazol is given intravenously and all the compensatory tissues as a whole are involved transiently. In the case of an electrical stimulation, on the other hand, some or a greater part of the tissues capable of compensation remain untouched and, therefore, the paresis do not recur even if generalized seizures occur.

## I. 緒 論

脳の腫瘍又は瘢痕に対する手術後痙攣を起すことがあるが、これが術後の麻痺の発生乃至恢復に対して、どの程度有害であるか、又術中の全麻が同じく術後の麻痺に対して有害であるかどうか、即ち痙攣時の脳の Anoxia とか、全麻時の脳の化学的障害と云う事が、麻痺に対する機能代償の成立を阻害し、又は切角代償されていたものを破綻させるのではないか、という点を猫について実験したのである。

## II. 麻酔剤に依る実験

一側運動皮質切除後、一定の時日間隔をおいて麻酔剤を反復注射する事に依り、麻痺に対する代償性が低下するか、または消失するかを見た。

### 実験成績

NO. 1. ♂, 3Kg. 1954. 10. 30. 手術.

Isomital 100mg 皮下注射の下に、左大脳皮質 Area 4, 6 の切除.

術後一昼夜、右前後肢跛行。歩行さすと、右後肢が一番弱く感じられる。倒れる時は必ず右側に倒れる。左眼裂が細く、食物は右口角から摂取する。

11月2日。術後4日目。右前後肢の麻痺は恢復し、外見上跛行しない。

11月7日。抜糸。顔に第一期癒合。動物の行動は外見上普通と変らぬが、顔に唾液をつけるような細かい動作は全て左で行う。

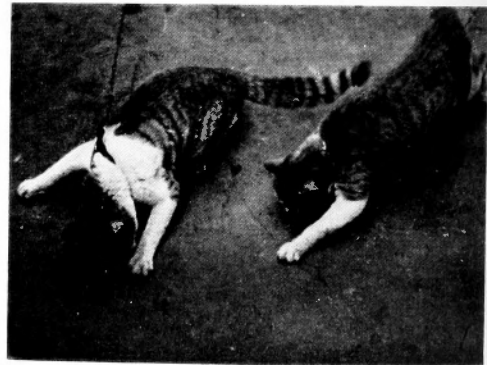
11月18日。術後19日目。歩行は術前同様の元気で歩く。外見上正常。すべての動作は速くなった。

Ouropan 150mg の中、100mg を皮下注射、50mg を静注。注射後首を落す。角膜反射消失。目を閉じ、舌をだらりと出す。2分後鳴き始め、首を上げる。併し歩行出来ず、両側に倒れる。右前肢の位置が腕関節で正常と逆に掌屈する。後肢には左右差なし。注射後

1時間は起き上らない。1時間30分瞬膜のみふさぐ。

2時間で痙攣を10分間起す。痙攣がやむと同時に右側に横臥。注射後約7時間で麻酔から醒める。覚醒後間もなく20cm程の高さを上らんとす。行動中左へ5回、右へ20回倒れる。麻酔の為右前肢の弱さがはつきり目立つた。

11月20日。歩行は外見上術前の歩行と同じ。首に鎖をつけて引張つた時、右前後肢でふんばる事が出来ない。(第1図)。併し跛行はしない。



第 1 図

Aether 25g を綿花に浸し、瓶に入れ、鼻口にかがせる。口から泡を出し、四肢の力弱る。やめると数秒にして正常に復す。跛行は明かでない。

12月3日。背位に固定。2分間 Aether を吸入させる。麻酔 Girndt 3—4度。次いでニッソカインにて局所麻酔。両総頸動脈結紮。術後声が出ない。鳴いてもしわがれ声である。右前後肢の弱いのが術後一層著明になる。(但し一過性)。これは頸動脈結紮の為と見做してよい。

12月18日。死亡。

NO. 2. ♂, 2.8Kg. 1954. 11. 4. 手術.

Isomital 200mg 皮下注射。この猫は兎暴性にて、NO. 1 の倍量を注射する。麻酔が深く注射3時間30分

後も尚角膜反射消失。開頭して Sulcus crurialis を露出し、左運動領を Subpial に充分広範囲に切除。術中両側角膜反射なし。耳翼反射なし。Aether 吸入の要なし。呼吸数 1 分間約 12。手術所要時間 1 時間 30 分。術後 2 時間で死亡。

NO. 3. ♀, 3Kg. 1954. 11. 7. 手術。

Isomital 約 150mg (1.5cc) 皮下注射。注射後 30 分で整位反射消失。左大脳皮質 Area 4, 6, 切除。術中角膜反射は両側とも証明される。耳翼反射もあり。術中 Aether 麻酔追加 30 秒ずつ 3 回。術後右前後肢弛緩し、右に倒れる。右前後肢が著明に弱い。

11月11日。術後 4 日目。外見上跛行しない。約 1 分の Aether 麻酔後 1 分数秒にして醒める。この時跛行は著明でないが、右前後肢の麻酔を認める。

即ち①右前肢が腕関節で正常とは逆に掌転して地について居り、力がない。②高い所より自発的には飛ばない。無理に引張ると、右前後肢が弱く、よろけて飛ぶ。併し倒れる事はない。(第 2 図)



第 2 図

11月14日。抜糸。第一期癒合。外見上跛行しない。

Ouropan 2.5c.c. (125mg) を筋肉内に注射。15 分で首が落ちる。浅麻酔の状態。鳴くが立てない。後肢を盛んに動かすが、時間がたつにつれ、左前肢のみを動かし、右側に倒れやすい。

11月15日。Ouropan 125mg 筋肉内注射後約 13 時間で、歩行可能となるも、後肢弱く、右側に倒れやすい。麻酔 Girndt 3 度程度の時、跛行が著明に認められる。

11月20日。Aether 麻酔。Aether 25g を綿花に浸し、瓶に入れ、2 分間鼻口にかがせると、首が落ちる。Aether をやめると、1 分で側臥位より立ち上り、3 分目に歩行。跛行は著明でない。

12月11日。Isomital 90mg を皮下注射。角膜反射消

失。後 4 分で再び反射が出て来る。自分で舌を引込める。20 分で吃逆あり。首を持ち上げ、左前肢で引掻く。麻酔後 8 時間で僅かの跛行を認める。

NO. 4. ♀, 2.5Kg. 1954. 11. 7. 手術。

Isomital 120mg 皮下注射。注射後約 30 分で整位反射消失。左大脳皮質 Area 4, 6, 切除。術中 Aether 麻酔追加 1 回。術後、右前後肢は弛緩す。

11月11日。術後 4 日目。外見上跛行しない。

11月14日。抜糸。第一期癒合。

11月17日。外見上跛行しない。Ouropan 80mg (4cc) 静注。一部皮下に漏れる。直後右前後肢が弱くなり、右側にのみ倒れる。5 分後両方に倒れるが、右側に倒れる回数が多い。後肢は弱い。40 分後横臥し、首も落ちる。角膜反射(+). 両瞳孔対光反射(+). 横臥して前後肢を痙攣さす。1 時間半後、横臥を左下にさすと、必らず自分から右下になる。右前後肢が麻痺している事がはつきりわかる。8 時間にて麻酔より醒める。覚醒 5 分後歩行さすと右に倒れる。覚醒 30 分後、歩行のとき右前にのめる。右前肢の弱いのが著明。覚醒後約 2 時間程で跛行を認めなくなった。

11月20日。Aether 麻酔。麻酔前には外見上跛行しない。Aether 25g を綿花に浸し、瓶に入れ、鼻口にかがせる。口から泡を出し、四肢の力弱る。Aether 瓶をはなすとすぐ覚醒。この時歩行させると跛行は著明でない。

NO. 5. ♀, 3.0Kg. 1954. 11. 9. 手術。

Isomital 1cc (100mg) 皮下注射。左大脳皮質 Area 4, 6, を鋭匙にて白質に達するまで除去。切除は充分と思われる。術後脳創に Irgafen 末 1.0g を撒布し、皮膚を一層に閉ず。術後右を下に横臥し、右前後肢は殆んど動かさない。

11月4日。術後 4 日目。外見上跛行しない。

11月16日。抜糸。第一期癒合。

11月18日。外見上跛行しない。Ouropan 3cc (90mg) 静注で、首が落ちる。舌を出す(麻酔 Girndt 第 4 度)。瞳孔対光反射あり。左右差なし。約 1 時間半後、左前肢を動かす。右前肢を腕関節で正常と逆方向に屈曲す。麻酔後約 7 時間 30 分で覚醒する。右前後肢は弱い。倒れるとき、右側へ 7 回に対し、左側へ 3 回程度。跛行著明である。麻酔後約 8 時間で、後肢は弱い、よく歩く。高い所より飛ばすと、右前肢が弱いため右側にのめる。

11月20日。外見上跛行しない。Aether 麻酔で口から泡を出し、Aether 吸入 3 分で横臥し、角膜反射消

失。Aether 中止後、2分で元に復す。高い所に乗せると、右前肢を腕関節で掌転のまま、しばらく飛ばぬ。10分後には右前肢の腕関節の掌転を自発的に元に戻して飛ぶ。跛行を認めず。

**NO. 6. ♂, 3Kg. 1954. 12. 11. 手術.**

Isomital 100mg 皮下注射。注射後約30分で整位反射消失。左大脳皮質 Area 4, 6, 切除。術中角膜反射は両眼共証明さる。耳翼反射もあり。術後右前後肢弛緩し、右側に倒れる。右前後肢が著明に弱い。

12月14日。術後4日目。外見上跛行しない。

12月18日。抜糸。第1期癒合。外見上跛行しない。

Ouropan 125mg を筋肉内に注射。約20分で首が落ちる。後肢を盛んに動かすが、麻酔が効くにつれ、左前肢のみを動かす。麻酔注射後約10時間で歩行可能となるも、右後肢弱く、右側に倒れる。麻酔3度程度の時、跛行が著明に認められる。

12月28日。Aether 麻酔。麻酔前跛行は外見上認められず。Aether を鼻口にかがせると2分で首が落ちる。麻酔を止めると、1分で側臥位より立つ。2分で歩行。跛行は明かでない。

**NO. 7. ♀, 3Kg. 1955. 4. 7. 手術.**

Isomital 90mg 皮下注射。注射後約30分で整位反射消失。左大脳皮質 Area 4, 6, 切除。術中両眼角膜反射あり。耳翼反射もあり。術後右前後肢弛緩し、右に倒れる。右前後肢が著明に弱い。

4月11日。術後4日目。外見上跛行を認めず。

4月20日。抜糸。第1期癒合。跛行を認めず。Ouropan 4c.c. (100mg) 静注。一部皮下に洩れる。約30分で首が落ちる。後肢を動かすが、麻酔が効くにつれ左前肢のみを動かす。注射後約10時間で覚醒歩行。この時左側へ3回に対し、右側へ7回の割合で倒れる。その際に跛行を認める。

4月25日。Aether 麻酔。麻酔前には跛行を認めないが、首に鎖をつけて引張ると、右前後肢の弱さをはつきり認める。Aether 25g を綿花に湿し、鼻口にかがせる。口から泡を出し、四肢の力弱る。2分間吸入で首も落ちる。Aether を止めると、1分で側臥位より立ち、歩行す。この時跛行は著明でない。

**NO. 8. ♂, 4Kg. 1955. 4. 7. 手術.**

Isomital 100mg 皮下注射。注射後約30分で整位反射消失。左大脳皮質 Area 4, 6, 切除。術中角膜反射両眼共証明す。耳翼反射もあり。術後右前後肢弛緩し、右側に倒れる。右前後肢が著明に弱い。

4月11日。手術後4日目。外見上跛行しない。

4月20日。抜糸。第一期癒合。跛行を認めず。Isomital 90mg 皮下注射。30分後右側にのみ倒れる。右を下に横臥。注射7時間後覚醒。歩行すると右側に倒れる。歩行はしても、まだ充分麻酔より覚醒しない状態にあるときは、必ず跛行する。

4月25日。Aether 麻酔。麻酔前跛行は認められないが、首輪を引張る事により、右前後肢の弱さを認める。Aether 25g を綿花に湿し、鼻口にかがせる。先ず四肢の力が弱る。次で首が落ちると同時に、麻酔薬をはなす。後1分で側臥位より立ち上つて逃げる。跛行は著明でない。

5月18日。Isomital 80mg 皮下注射。両側総頸動脈結紮。右瞳孔が小さくなる。術後(麻酔 Girndt 第3—4度の時)跛行著明。持続は一過性。この場合の跛行は麻酔の為か、頸動脈結紮の為か明かでない。

**NO. 9. ♀, 4Kg. 1955. 4. 20. 手術.**

Isomital 120mg 皮下注射。左大脳皮質 Area 4, 6, 切除。Irgafen を脳創に撒布後皮膚創を閉ず。術後角膜反射遅鈍。右前後肢を動かさず。瞬膜左は完全に閉ず。

2日目歩行せず、3日目歩行す。姿勢が坐位でも、右前肢に力が入っていないのが目立つ。

4月27日。抜糸。跛行しない。首輪を無理に引張ると、右前後肢の弱いのがわかる。

Isomital 130mg 注射。30分後左右何れの側にも倒れるが、稍右側に倒れる率が多い。8時間睡眠。睡眠後の歩行に際し、左側へ4回、右側へ6回の割合で倒れる。跛行は僅かであるが、無理に首輪を引張ると、右前後肢の弱さが、はつきりする。

5月1日。Aether 麻酔。麻酔前には跛行なし。Aether 25g を綿花に湿し、鼻口にかがせる。首が落ちると同時に Aether をはなす。1分後側臥位より立ち上つて逃げる。動作が速く、跛行を認めず。

**NO. 10. ♀, 1.5Kg. 1955. 9. 10. 手術.**

Isomital 250mg を蒸留水 2.5cc に溶かし、其中の 0.3cc (30mg) 皮下注射。15分で麻酔 Girndt 第4度。左大脳皮質 Area 4, 6, 切除。術後1昼夜、右前後肢弛緩し、右側に倒れる。左前肢のみで顔を拭く。右前後肢は弱い。

9月17日。抜糸。跛行を認めない。

Ouropan 30mg 皮下注射。20分で首が落ちる。其後後肢は立てないが、左前肢を良く動かす。5時間後、右側を下にして横臥。箱の外に出ようとして爪を立てる。右前肢は腕関節で掌転し、爪を引きかける事が出

来ない。左肢のみで外に出る。歩行のときは右に倒れ易い。軽い麻酔 Girndt 第2度程度が残っている間は跛行を認める。

9月20日。Aether 麻酔。麻酔前には跛行を認めず。Aether 麻酔で口より泡を出し、四肢の力弱る。次で首が落ちる。この時、麻酔薬をはなす。1分程臥位の後、覚醒と同時に逃げる。跛行は著明でない。

12月18日。Isomital 50mg を皮下注射。右総頸動脈のみ結紮。右瞳孔小さくなる。出血多量の為、左側結紮を中止す。術後跛行は僅か。一般に特に食欲が衰えるとか、下痢の為に弱るとかすると、跛行が目立つ。

### 綜 括

1) 一侧の大腦運動皮質切除後 2~3 日で運動麻痺が恢復してから、Isomital, Ouporan 等を注射すると、運動麻痺が程度は軽いが再現する。但しそれは麻酔から完全に醒めきつていない間のことで、完全に醒めた後には麻痺は再びわかり難くなる。

2) Aether 吸入麻酔では、麻酔よりの覚醒が速かに起る為か、麻痺の再現は多くの場合には見られない。

3) 麻痺の再現は両側総頸動脈結紮後にも見られる。これはエーテル麻酔で結紮した後にも起る。

## III. 痙攣静注に依る実験

1 側運動皮質切除後、痙攣剤を頻回静注する事に依り、麻痺代償性が低下するか、または消失するかを見た。

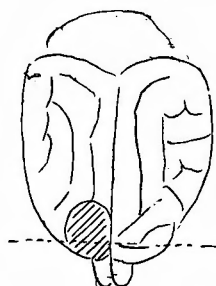
痙攣剤としては0.1% Cardiazol 1.0cc を生理的食塩水20.0cc に稀釈したものをを用い、その約50mg を静脈内に注射した。

### 実験成績

NO. 1. ♀, 4.0Kg. 1958. 12. 17. 手術。右大腦皮質 Area 4, 6, 切除(第3図)(ネムブタール麻酔)。術後左前後肢麻痺あり。跛行す。

No. 1

前額断



第 3 図

1. 28日。外見上跛行しない。手術創の化膿あり。前頭部より右眼瞼上部にかけて膿を出す。右前腕に静注 3cc. 約10分後皮下注射 12cc するも痙攣なし。瞳孔にも異常なし。

2. 31日。前頭部の化膿好転。膿殆んど出す。右前腕に静注 10cc で全身痙攣を来し、8分後正常に復す。右前腕の静脈の方が注射しやすい。注射後跛行を来す。その程度は運動皮質切除直後より軽度。且つ一過性で 1~2 時間。

3. 1959. 1. 4, 右前肢に 5cc 静注。痙攣を来し、12分で正常に復す。注射後跛行。その程度は皮質切除後よりも軽度。

4. 11日。右前肢に 5cc 静注。痙攣は6分で正常に復す。注射後跛行の程度は皮質切除後より軽度。

5. 18日。右前肢に 5cc 静注により痙攣。7分で正常に復す。痙攣後の跛行程度は皮質切除後より軽度。但し静注前は跛行なし。

6. 25日。右前肢 6cc 注入(静注)。痙攣8分で恢復。注射前には跛行を認めず。注射後の跛行程度は軽度。今迄の実験のうちで今回の痙攣が最も激しかった。

7. 29日。3.5cc を右前肢に静注。痙攣は8分で恢復。注射前には跛行を認めなかつたが、注射による痙攣回復の後には、軽度の跛行を認めた。

8. 2月1日。5cc を右前肢に静注。痙攣は8分で恢復。注射前には跛行を認めなかつたが、痙攣回復後は軽度の跛行を認めた。

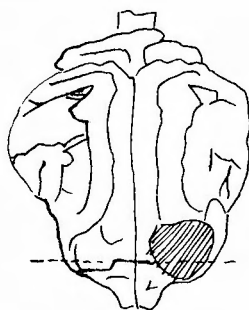
9. 5日。右前肢に 3.5cc の静注で痙攣。8分で回復したが、其後体の震えが止まらぬ。痙攣後の跛行程度は軽度。翌6日死亡。

NO. 2. ♀, 4.5Kg. 1958. 12. 24. 手術。

左大腦皮質 Area 4, 6, の切除(第4図)。術後右前後肢の麻痺あり。跛行す。

No. 2

前額断



第 4 図

1. 28日. 術後の経過よく化膿せず. 左前腕に10cc 静注で痙攣, 8分で正常に復す. 痙攣後の跛行の程度は皮質切除後よりも軽度.

2. 31日. 跛行なし. 右前腕の注射が静脈内注射でなく, 皮下注射となつた. 注入量20cc. 痙攣なし. 外見上瞳孔反射其他注射前と変化なし. 抜糸.

3. 1959. 1. 4. 右前肢に5cc 静注. 痙攣6分にて回復. 実験後歩行させた所, 右側の前後肢に麻痺を認めた. 特に右後肢の麻痺が著しい.

4. 11日. 右前肢に8cc 静注. 痙攣8分30秒にて回復. 注射前には跛行は認めないが, 注射後軽度の跛行を認める.

5. 18日. 右前肢に6cc 静注. 痙攣は7分にて回復. 注射前には跛行を認めなかつたが, 注射後軽度の跛行を認める.

6. 25日. 右前肢に7cc 静注. 痙攣は6分で回復. 注射前には跛行を認めず. 注射後軽度の跛行を認める.

7. 29日. 右前肢に7cc 静注で痙攣を起す. 8分で回復. 注射前には跛行を認めないが, 注射後軽度の跛行を認める.

8. 2月1日. 右前肢に6cc を静注. 痙攣は10分で回復. 注射前には跛行を認めず. 注射後の跛行の程度は, 前回程ではないが, 右後肢を外方に開き(いわゆるガニマタ), ひきずるように歩く.

9. 5日. 右前肢に10cc 静注. 痙攣7分間で正常に復す. 痙攣後の跛行は右廻り運動を行つた. 正常な足に力が入るから, そちらの方向に体が転向する.

10. 8日. 6cc を右前肢に静注. 痙攣は5分で回復. 痙攣後の跛行状態は, 第1号猫に較べて体力があるので, 麻痺再現がはつきり認められる. 前回と同じく右廻り歩行を行う.

11. 11日. 右前肢に7cc 静注. 痙攣は5分で回復. 静注前には跛行を認めないが, 注射後は, 軽度の跛行を認めた.

12. 15日. 左前肢に6cc 静注. 痙攣は8分で回復. 注射前の跛行は認めない. 注射後は跛行を認める. 体力的に相当弱つて来た.

13. 22日. 左前肢に6.5cc 静注. 痙攣は15分で回復. 注射前には跛行を認めないが, 注射後には軽度の跛行を認めた.

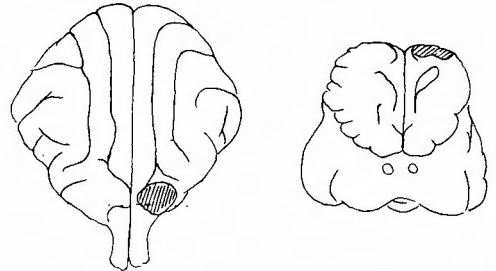
14. 3月1日. 右前肢に7cc 静注. 痙攣は9分で正常に復す. 痙攣後歩行させたところ, 再度痙攣を起す. このとき右前肢を宙に浮かした状態で痙攣を起す.

翌3月2日. 雨水を飲み過ぎて死亡.

NO. 3. ♀, 2.5Kg. 1958. 12. 29. 手術. (第5図)

1. 1959. 1. 4. 注射前跛行なし. 右前肢に8cc の

No. 3



前額断

S→chiasma opticorum

第5図

静注で痙攣. 12分で回復. 痙攣後の跛行の程度は皮質切除後より軽度. 但し明かに正常ではない.

2. 11日. 右前肢に8cc 静注で痙攣. 10分で正常に戻る. 注射前には跛行は認めないが, 痙攣後には, 軽度の跛行を認めた.

3. 18日. 右前肢に6cc 静注して痙攣. 9分で正常に戻る. 注射前には跛行を認めないが, 注射後には軽度に認めた.

4. 25日. 右前肢に7cc 静注して痙攣. 10分で回復. 注射前は跛行を認めないが, 注射後軽度に認めた.

5. 29日. 右前肢に7cc 静注にて痙攣. 7分で回復. 注射前は跛行を認めないが, 注射後軽度に認めた.

6. 2月1日. 右前肢に7.5cc 静注にて痙攣. 5分で回復. 注射前には跛行を認めないが, 注射後軽度に認めた.

翌2日死亡.

NO. 4. ♂, 4.5Kg. 1959. 1. 18. 手術.

1. 1月18日. 静脈注射不能.

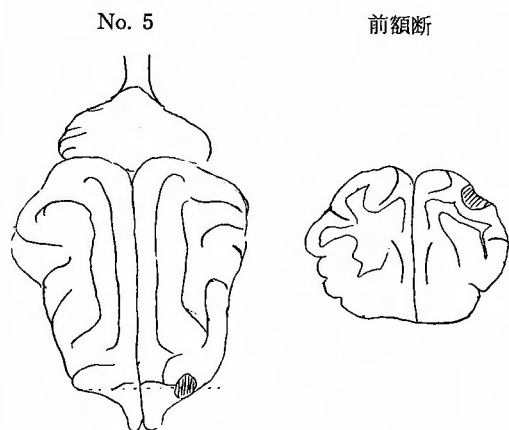
2. 25日. 静注不能. 翌日死亡.

NO. 5. ♂, 4.5Kg. 1959. 2. 1. 手術 (左). (第6図)

1. 2月8日. 右前肢10cc 静注. 痙攣は2分で回復す. 極めて軽い痙攣であつた為か, 痙攣後ほとんど麻痺症状なし.

2. 15日. 右前肢2cc. 皮下にもれる. 左前肢に8cc 静注. 痙攣の程度全く軽し, 注射前の跛行は認められず. 痙攣後の跛行の程度は皮質切除後より軽度. 但し正常ではない.

3. 22日. 右前肢に10cc 静注で痙攣. 8分で回復. 注射前には跛行は認められず. 注射後は軽い跛行を認



第 6 図

める。

4. 3月1日. 右前肢に 12cc 静注にて痙攣. 3分で回復. 痙攣の程度は前3回に較べて軽い. 注射前には跛行は認められず. 注射後の跛行の程度は極めて軽く, 前3回よりも軽い。

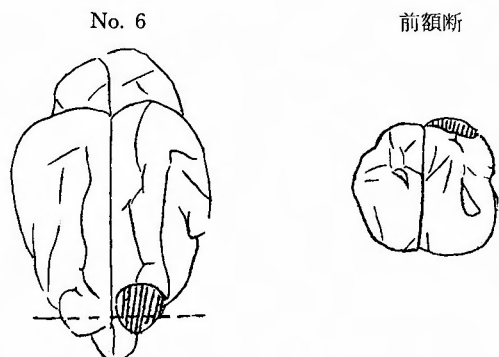
5. 8日. 右前肢 15cc 静注で痙攣. 5分で回復. 注射前跛行を認めず. 痙攣後には軽度認める。

6. 15日. 右前肢 9.5cc 静注で痙攣. 9分で回復. 痙攣の最中には, 健常なる左前後肢は爪を出さず手を丸くしている. 麻痺した右前後肢は爪を出し, 開けつ放して握る力がない. 注射前には跛行を認めないが, 痙攣後には軽度認める。

7. 22日. 右前肢 7cc 静注で痙攣. 5分で回復. 注射前には跛行を認めないが, 痙攣後には軽度認める. 遠くのものを取る時は, 必らず健常な前肢を使う。

8. 29日. 右前肢に 8cc 静注で痙攣. 注射前には跛行を認めないが, 痙攣後には軽度認める。

NO. 6. ♂, 4.5Kg. 1959. 2. 1. 手術. 左大腦 Area 4, 6 の皮質切除. (第7図)



第 7 図

1. 2月8日. 抜糸. 右前腕 7.5cc 静注で痙攣. 13分で回復. 注射前には跛行を認めず. 痙攣後の跛行の程度は皮質切除後より軽度。

2. 15日. 両前肢とも静注不成功. 皮下に 2cc 注射痙攣なし. 注射後跛行なし。

3. 22日. 右前肢に 7cc 静注で痙攣. 7分間で回復. 注射前に跛行は認められず. 痙攣後軽度認める。

4. 3月1日. 右前肢に 6cc 静注で痙攣. 6分で回復. 注射前に跛行は認められず. 注射後軽度認められる. 痙攣後3日目から, 平常通りよく鳴き出す. 左の皮質切除により, 歩行は右廻りばかりする. 懐中電灯による光刺激で再び痙攣を起す。

5. 8日. 右前肢に 7cc 静注で痙攣. 8分で正常に復す. 注射前に跛行を認めず. 注射後は軽度に認める。

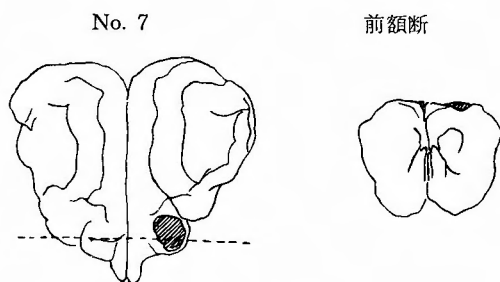
6. 15日. 右前肢に 7.5cc 静注で痙攣. 5分で回復. 注射前に跛行を認めず. 痙攣後には軽度認める。

7. 22日. 右前肢に 7cc 静注で痙攣. 6分で回復. 注射前に跛行を認めず. 注射後は軽度認める。

8. 29日. 右前肢に 7cc 静注で痙攣. 10分間で回復. 注射前に跛行を認めず. 注射後は軽度認める。

9. 5月17日(術後3カ月半). 右前肢に 8cc 静注にて痙攣を来す. 強度の痙攣と眼球震盪, 対光反射消失, 唾液分泌, 立毛などが1分20秒続く. 次に呼吸促迫3分20秒. 唾液分泌, 呼吸促迫は5~16分で, 漸次呼吸はもとの状態に戻る. 痙攣後はつきりと跛行が現われた。

NO. 7. ♂, 4Kg. 1959. 2. 1. 手術. (第8図)



第 8 図

左大腦 Area 4, 6 の皮質切除.

1. 2月8日. 右前腕静注 10cc で痙攣. 1分で回復. 痙攣は軽度であるが, 痙攣後の跛行は, 皮質切除後より軽度ではあるが著明に認める。

2. 15日. 右前腕 7cc 静注で痙攣. 7分間で回復. 注射前に跛行を認めず. 痙攣後軽度の跛行を認める。

3. 22日。右前腕 8cc 静注で痙攣。5分間で回復。  
注射前、跛行を認めず、注射後軽度にも認める。
4. 3月1日。右前腕に 10cc 静注にて痙攣。6分で回復。注射前に跛行を認めず。痙攣後軽度にも認める。
5. 8日。右前腕に 7cc 静注で痙攣。5分で回復。  
注射前に跛行を認めず。注射後軽度にも認める。
6. 15日。右前腕に 6cc 静注で痙攣。10分で回復。  
注射前に跛行を認めず。注射後軽度にも認める。
7. 22日。左前腕に 7.5cc 静注で痙攣。10分で回復。  
注射前に跛行を認めず。痙攣後の跛行の程度は軽度。
8. 29日。左前腕に 7cc 静注で痙攣。9分で回復。  
注射前に跛行を認めず。注射後は軽度にも認める。

### 綜 括

1) 一侧の大脳運動皮質切除による運動麻痺が代償されて後、カルヂアゾール痙攣を起さすと、運動麻痺が軽度且つ一過性(1-2時間)ではあるが再現する。この麻痺再現は Isomital Ouporan の注射の場合の麻痺再現と大差ない。

2) 痙攣が軽いと、あとの運動麻痺も軽い傾向があるが、併し比較的軽い痙攣の後に強い運動麻痺の起ることもある。

3) 痙攣を一定時日の間隔をおいて反復した場合、後になる程麻痺が強くなる傾向はない。又痙攣の反復によつて体力的に消耗するに拘らず、持続的な麻痺を来すようなこともない。

4) 皮質切除後3ヵ月半を経過した後にカルヂアゾールの静注を行つても、矢張り麻痺の再現を来す(No. 6)。

## IV. 電気ショック実験

前章のカルヂアゾール痙攣を、電気ショック痙攣で置き換えてみたのが本章の実験である。

### 実験成績

NO. 5. ♂, 4.5Kg. 左運動領切除後2ヵ月半。

1) 1959. 4. 19. 糊を両側の Meatus acusticus externus と外背部との間に塗り、そこに電極を固定する。交流 40Volt, 2秒通電と同時に、全身の強直性及び間代性痙攣を起し、唾液を相当量出す。瞳孔最大限に散大す。痙攣は50秒程続き、瞳孔の対光反射回復は2分後。6分位までは横臥したままの状態。痙攣後の右後肢の跛行の度合いは、通電前に較べて、やや目立つが、注目する程の差はなかつた。カルヂアゾール注射実験の後と違い、電気刺激後には興奮状態とな

り、積極的に歩き廻る。

2) 4月22日。交流 20Volt, 5秒間, bifrontal に通ず。痙攣は強度。しかし持続は短時間(約1分間)。光によつて再痙攣を来した。痙攣中瞳孔反射なく、唾液の分泌多し、2分後瞳孔反射やや回復、2分30秒で完全に回復。其後固定を解くと、興奮状態でよく歩く。しかし跛行の程度は通電前後で殆んど差を認め得ない。

3) 4月26日。交流 20Volt を3秒間, bifrontal に通電。痙攣と同時に唾液を出す。痙攣中瞳孔反射なし。2分30秒後瞳孔に光を当てると、痙攣発作を起す。4分後瞳孔反射回復、其後興奮状態でよく歩く。右後肢(麻痺側)を宙に浮かすようにして歩く。通電前より跛行程度は強くない。

NO. 7. ♂, 4.5Kg. 左運動領切除後2ヵ月半。

1) 4月19日。交流 40Volt を1.5秒間, bifrontal に通電。痙攣中唾液を出し、立毛(特に目立つのは尻尾)し、左前肢および後肢の趾を拡げる。1分20秒後瞳孔は最大に散大。2分で瞳孔反射出現。2分30秒で鳴き始める。其後興奮状態にあり、活発に歩き廻る。しかしこれは右に向つて廻転する傾向をもつ。右後肢の跛行は著しくないが、股間を開いて歩くように見える。

2) 4月22日。交流 20Volt を bifrontal に2秒間通電と同時に、相当強い痙攣と唾液分泌とを来す。1分30秒後まで瞳孔反射なし、2分30秒で瞳孔反射回復す。其後の跛行は著明でない。興奮状態にあつて、よく歩く。

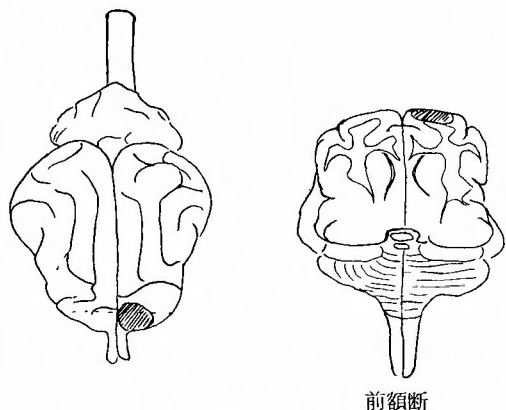
3) 26日。交流 20Volt, 2秒間, bifrontal に通電。痙攣は強度で唾液分泌多し。瞳孔は最大限に散大。尻尾は立毛著明。2分で瞳孔反射現われ、4分で完全に元に戻る。其後興奮状態でよく歩き、右前肢を充分に地につけないように浮かして歩く。麻痺は著明でない。

NO. 8. ♂, 1.8Kg. 4月12日、左運動皮質切除手術(第9図)

1) 4月22日。20Volt 交流, bitemporal 2秒間通電。痙攣中唾液はほとんど出さない。瞳孔反射1分20秒で回復。電圧が低いとか、体重が少い割に。電気刺激に対する反応は前2者に較べずつと少い。通電後の跛行程度は刺激前と全く変化なし。

2) 4月26日。20Volt 交流を bitemporal に2秒通電。1分で痙攣と瞳孔反射が回復。1分30秒で完全に正常となる。通電後著明な麻痺は得られず、跛行は殆

No. 8



第 9 図

んど認められない。しかし首の鎖を引張るときに抵抗する状態から、右前後肢の不全麻痺のある事がわかるが、通電後に特に著明になつたとは云えない。

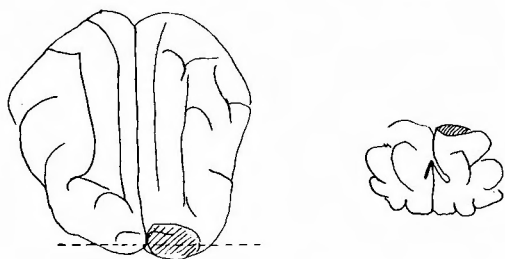
3) 5月3日。交流 20Volt を bitemporal に 5秒通電。1分20秒で唾液を出し、痙攣は強度。但し痙攣の著明なのは通電中のみである。四肢においては間代性痙攣である。其後更に1分20秒から2分までは立毛、立尾の状態がしばらく続くが、呼吸其他には著明な変化なし。瞳孔反射が出て2分後鳴き出す。

4) 次に引きつづいて bifrontal に通電5秒 (20 Volt 交流)。1分50秒で痙攣は去る。このときの痙攣は弱く、唾液分泌なし。立尾、立毛を認める。外見上ははじめの通電実験と変つた所なし。通電直後の跛行程度はカルディアゾール注射実験の時より、軽度で跛行を殆んど認めない。且つ興奮状態でよく歩きまわる。

NO. 9. ♂, 2.0Kg. 1959. 5. 3. 左運動皮質切除手術。(第10図)

No. 9

前額断



第 10 図

1) 5月10日。20Volt 交流, 5秒, bitemporal に通電。直ちに強度の間代性痙攣。呼吸は深く早くなり、唾液分泌少量、立毛あり。2分で回復。4分後迄呼吸

促迫あり。通電後の跛行は特に変化なし。約10分後更に 50Volt 交流, 2秒, bitemporal に通電。痙攣の程度は強く、呼吸促迫。唾液分泌があるも、2分で回復。通電後の跛行はなし。

2) 5月13日。交流 20Volt 3秒, bitemporal 通電。1分30秒の間、立毛および痙攣あるも軽度。右前後肢の間代性痙攣は特に強い。2分20秒後には正常に復す。通電後は通電前と同様に殆んど跛行しない。

3) 約10分後更に交流 20Volt 5秒, bitemporal に通電。立毛、痙攣は通電中は強度だが、通電を止めると弱くなる。唾液分泌は少量。2分後排尿す。通電後には通電前と同様に殆んど跛行しない。

4) 更に10分後交流 50Volt 5秒間, bitemporal に通電。痙攣は間代性で、通電中特に強く、唾液分泌、立毛、呼吸促迫等が殆んど同時に2分間起り、以後次第に回復。3分20秒で正常に復す。通電後の歩行は、上の3つの通電実験共に、殆んど障害されない。

5) 5月17日。交流 20Volt 5秒間, bitemporal に通電。唾液分泌少量、痙攣、立毛、瞳孔拡大、瞳孔対光反射減弱。1分45秒迄この状態が続く、それから呼吸促迫著明。通電後興奮して歩行速し。右後肢の動き方やや緩慢。

### 綜 括

1) 第2章に於けるカルディアゾール痙攣の代りに電気ショックによる痙攣を起してみたら、運動皮質性麻痺の代償が破綻を来すかどうか、と云うのが本章の実験の目標である。

2) 通電痙攣によつては、通常麻痺の再現を来さない。これはカルディアゾール痙攣の場合と明かに異なる。

3) 斯くの如き両者の差は何によるか。静注では化学的傷害が脳全体に作用するのに反し、通電では電気的傷害が脳の一部分にのみ作用することが想定されるので、これを切除脳皮質の機能代償の問題に当嵌めて考えて見よう。切除脳皮質による機能脱落の代償は非手術部残存脳皮質のみならず、皮質下組織や脳幹部等の広い範囲の脳組織によつても受持たれていると思われる。カルディアゾールの静注では、これらの代償組織が全体として傷害(一時的ではあるが)されるので、代償の破綻を来すことになる。

反之通電では、これらの代償脳組織の一部又は大部分が傷害されないで残るので、同じく全身痙攣を起しても麻痺の再現を来さない、と考えれば一応の説明がつくのではないかと思う。

## V. 全篇の総括

猫の一侧大脳 Area 4,6, 皮質切除後, 外見上運動麻痺が回復してから, Isomital pro kilo 30mg 皮下注射, Ouropan pro kilo 30mg 静注, Aether 吸入, 両側総頸動脈結紮. カルチアゾール約 50mg 静注, 交流 20Volt~50Volt の bitemporal 又は bifrontal 通電を行つた.

成績. Isomital, Ouropan 等の注射では軽度の麻痺が一過性に再現される(代償性の低下). 但しそれは麻酔から完全に醒めきつていない間の事で, 完全にさめた後には麻痺は再びわかり難くなる. エーテル吸入麻酔では, 麻酔よりの覚醒が速かに起る為か, 麻痺の再現は多くの場合に見られない. 麻痺の再現は両側総

頸動脈結紮後にも見られる. 結紮の時の麻酔剤がエーテルであつても起る.

カルチアゾール痙攣を起さすと運動麻痺が軽度且つ一過性に再現する. この再現は Isomital, Ouropan の注射の場合と大差ない. 痙攣の軽いときは運動麻痺も軽い傾向があるが, 併し比較的軽い痙攣の後に強い運動麻痺の起ることもある. 痙攣を一定時日の間隔をおいて反復した場合, 麻痺が強くなる傾向はない. 又痙攣の反復によつて体力的に消耗するに拘らず, 持続的な麻痺を来すようなこともない. 皮質切除後, 数カ月を経過した後にカルチアゾールの静注を行つても矢張り麻痺の再現を来す.

通電痙攣によつては, 通常麻痺の再現を来さない. これは明かにカルチアゾール痙攣の場合と異なる.