

中脳と小腸運動に関する実験的研究

順天堂大学第2外科学教室（主任 田中憲二教授）

西 本 敏 男

〔原稿受付 昭和35年1月30日〕

THE EXPERIMENTAL STUDY ON THE RELATION BETWEEN THE MIDBRAIN AND THE INTESTINAL MOTILITY

by

TOSHIO NISHIMOTO

From the 2nd Surgical Department, Juntendo University School of Medicine
(Director : Prof. Dr. KENJI TANAKA)

The autonomic nervous system and the midbrain have a close connection with each other. There are many reports about this problems. In this experiment, the intestinal motility was selected which is under the control of the autonomic nervous system, and influence of destruction in each part of the midbrain upon the intestinal motility was studied. Then the intestinal motility was observed when the cerebral cortex was stimulated electrically after the destruction of the midbrain.

Cats were used in the experiment. To observe the intestinal motility, the plastics window was attached to the abdominal wall of cats.

The small animal operation apparatus of Tokyo University Brain Research Department type was used for the destruction of the midbrain, and each part of the midbrain was destroyed by electric coagulation with the direct current.

When the ventral inner part of *Formatio reticularis mesencephalie*, *Substantia nigra* and *Nucleus ruber magrocellularis* were destroyed with coagulation, the intestinal motility became active, but when the base of brain and the lateral or dorsal part of the midbrain were destroyed, the motility did not became active, but rather inhibited.

In the former case, the intestinal motility did not became active when the electric stimulation was given at the *Gyri precruciat* of the destroyed side, while the intestinal hypermotility was recognized when the stimulation was given at the other side.

In latter case the intestinal motility became active either when the destroyed side or the other as stimulated.

In conclusion, it was supposed that as to the intestinal hypermotility, *Formatio reticularis mesencephalie*, *Substantia nigra* and *Nucleus ruber magrocellularis* acted an important role and that these parts played a role as the mutual pathways of the autonomic nervous systems which exist in *hypothalamus* and *medulla oblongata*.

目 次

緒 論

実験方法

1. 実験動物の撰択及び小腸運動の観察方法
2. 中脳焼灼創の作成
3. 中脳焼灼創作成後小腸運動変化の観察
4. 中脳焼灼創の組織学的検索法

実験成績

1. 脳電気焼灼時の小腸運動の変化
2. 中脳焼灼創作成後小腸運動亢進例及び其の組

組織学的所見, 小括

3. 中脳焼灼創作成後小腸運動不変化例及び其の組織学的所見, 小括
4. 中脳焼灼創作成後大脳皮質刺激の小腸運動に及ぼす影響, 小括

総括及び考按

結 論

文 献

緒 論

小腸運動は, Auerbach 氏叢の呈する自働運動以外に, 自律神経系が極めて大なる関係を有し, 既に先人諸家の研究により種々なる研究成果が報告せられて居り, 此の自律神経系の高位中枢として視床下部Hypothalamusがその中心的存在である事はWatt, Fulton及び黒津氏一門の研究により明らかにされて居る。然して更に近時, 大脳皮質領域が此の小腸運動に密接なる関係を有する事が知られ, 小野は既に大脳皮質刺激による胃腸運動の変化について詳細なる業績を発表して居り, 又黒津氏等は, 此の皮質領域と視床下部との間の連絡路に関する解剖学的究明をも行つて居る。更に斎藤は, 小脳に於いても胃腸運動と密接なる関係がある事を見出して居るが, かくの如く胃腸運動に対する中枢神経性影響は決して単一なるものでなく種々なる支配下にある事が考えられる。ひるがえつて其の中枢神経性支配を下位より見る時, 既に延髄, 橋に於いては, 其の下位中枢的存在として諸部が指摘されて居るが此の間に存在する中脳は, 視床下部と, 延髄橋部をつなぐ連絡路としても重要な地位を占める事は当然考えられるのであるが, 現在迄の文献をひもとくも此の点を明らかにしたものを見出し得ないのである。

かくの如く, 現在迄の諸研究は, 中脳のもつ意義について等閑視しているが, 最近に至り, 中脳にも自律神経と考えられる線維, 核の存在が認められるに至り漸く注目されるに至つた。此の点よりして草間氏等は家兎を用いて中脳に傷を作成し, 自律神経系に如何なる変化を及ぼすかを系統的に究明して居るが体温, 被刺戟性亢進, 胃出血, 尿中Cl, 糖尿, 尿中窒素等を対象として部位的に一応の機能範囲を得ているが, 尚形

態と機能とについての早急なる結合は危険なりとして態度を明らかにして居ない。

私は, 胃腸特に小腸運動の変化をその対象としてとりあげ視床下部より下位への伝達が中脳の如何なる部分に於いてなされているかを知りたく, 本研究を施行した。

其の結果, 中脳は, 小腸運動と密なる関連性を有する成績を得たので, 此処に報告する。

実 験 方 法

其の1 実験動物の撰択及び小腸運動の観察方法。

使用する動物は, 自律系観察に於いて最も適当と思われる猫を使用した。此の理由としては, 猿が最も人間に近く, 且つ複雑なる現象を観察するには最適である事は論をまたないが, 現状に於いては, 其の入手が困難である故, 一応, 情緒の変化をも示し, 且つ混食動物である点よりして猫を撰んだ。

猫は雌雄を問はず成熟せる2.5kg乃至3.0kgの發育良好なるものを用い, 不健康的と考えられるものはすべてこれを除外した。

腸管の運動の観察には, 猫の腹部に合成樹脂製腹窓を固定し, 手術の影響から恢復せる後に胃及び小腸の運動を目撃及び写真撮影により観察記録した。

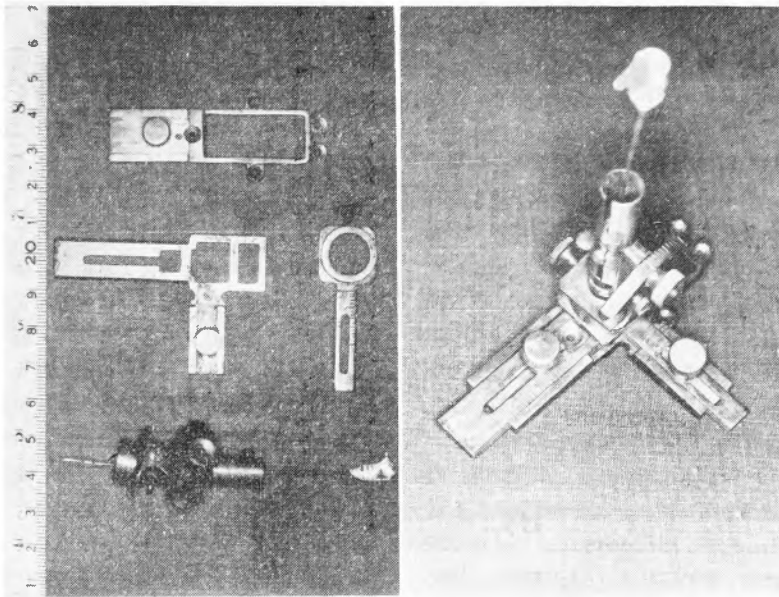
(註) 腹窓技術に関しては, 小野博秀論文参照の事。

其の2 中脳焼灼創の作成

中脳諸核を対象とせる現在迄の実験では H. Clarkの考案せる装置を用いて小川氏及び其の門下が焼灼実験を行なつて居る。然し此の装置は現在入手困難であり, 且又小動物に於いてはその対象とし難い故, 私は東京大学脳研究所の教示を乞ひ, 同所に於いて考案使用せし小動物用脳手術装置を応用した。

此の装置は三個の小部分より成り立ち, 前後, 左右

図1 本実験に使用せる「東大脳研式小動物用脳手術装置」



及び上下の三方向に移動性を有するものである故、一定点を支点として其の数値を定める時、目的部への焼灼針の刺入は相当確実に成功できるものであり、其の確実性、使用法の簡便性、更に経費の廉価である点よりして、他部分への応用も可能であり、推奨に値するものである(図1)。

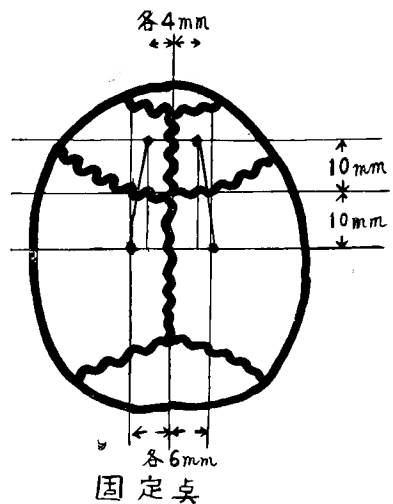
私は、最初の焼灼対照を、中脳の大細胞性赤核と定め、先づ装置の支点が4個ある点より、冠状縫合(Sutura coronaria)矢状縫合(Sutura sagitalis)の交叉部を中心として4個所の固定点を定めた。即ち左右は前4mm、後6mm宛外方へ前後は各々10mm宛の点である(図2)。

然して、予備的に数頭の猫を屠殺、その頭蓋骨の前記四定点に装置を固定後、焼灼針を刺入して其の先端を大細胞性赤核に置き、前記4支点を定めた時の装置の、前後、左右及び深度の目盛りを読み、一応の目標を定めた。

然し、此れにより100%刺入の成功を期待できるわけではなく、飽達も一応の目標とするものであり、実験後はすべて組織標本作製して、其の生成せる焼灼創の部位を確認する事は論を俟たない。然し、此の装置及び予備計測値の応用は、焼灼針の盲目的刺入に唯一の拠り所となり、余分な副損傷を生じない点、本実験遂行上、極めて有意義であつた。

焼灼針は、双極針と単極針の両者を使用した、前

図 2



者の際は、二重套管針を用い、その中心線は陰極とし、外套管を陽極として先端のみを露出して、他部はカシュー製絶縁塗料を用いて電気的不伝導としておいた。単極針の際も先端を露出、他は絶縁したが、此の際の対極は陽極となし、側頭筋肉内へ設置した。

此の両者を比較したが、共に大差なく、その焼灼創の作成度合も、殆んど同様の大きさ及び程度であつた。

使用せる電流は光電式の簡易スチムレーターを使用

して、その電圧30 Voltとなし、5 m Ampの直流を通電した。通電時間は30秒乃至50秒とした。此の通電時間の長短は、焼灼創の度合いを図る目標としたが、此の程度の差では著明なる創の程度差を認め得ず、結局30秒を適当として実施した。

其の3 中脳焼灼創作成後、小腸運動変化の観察

前述せる如く、猫を用いて其の腹窓装着手術を施行すると、術後5～7日に至り、殆んど完全に手術影響は去り、腹腔内滲出液も全く認める事なく、更に腸管も正常緊張に恢復し、其の空腹時に於いては、極く緩徐なる分節運動を呈して、美麗なる色調を示すものである。私は実験時、胃腸内容を有する事により余分なる因子の導入される事をおそれて一応24時間前後、飢餓状態におき、空腹時に於いて本実験を施行した。

猫の頭部を、局所麻酔下に於いて正中皮膚切開、前記4定点に手術装置を固定後、小なる頭蓋穿孔部を通じて焼灼針を刺入したが、単なる針刺入という物理的刺戟による影響は全く認められず、小腸運動には変化を認め得なかつた。

仰臥位にて固定台上に固定された動物は、或る程度以上に強く緊縛してしまうと実験に不適当故、可成り自由になる余裕は与えたが、決して腸管の観察には不便を来さなかつた。かくして、胃腸特に小腸運動が正常状態にあると認めた時期に、前述のスチムレーターを用いて通電を行うのであるが、その変化について以下代表的実験例を挙げて記載する。

尚此の実験に際して、通電中及び通電後に於いて、動物の肢体に複雑なる運動変化或は眼球運動の変化等を認めたが、此の点に関して追求しても、興味あるものと思われたが、今回は、胃腸特に小腸運動のみを主眼とせる故、此等の変化についての記載は簡略にした事を附記して置く。

其の4 中脳焼灼創の組織的検索法

実験終了後、其の焼灼創の部位及び範囲を確認する為、次の如く組織標本を作成した。猫は、空気栓塞により屠殺せる後、その頭蓋骨を嚙除し、大脳、小脳及び中脳、延髄迄を一括剔除し、10%ホルマリン液内にて固定し、固定後中脳部を切り出し、型の如くパラフィン包埋を行ない、中脳部の連続切片を作製、ヘマトキシリン・エオジン染色を施し、鏡検した。

実験成績

其の1 中脳電気焼灼時の小腸運動の変化

単なる焼灼針の刺入では、小腸運動には全く変化が認められなかつたが、30秒乃至60秒という直流通電を行うと瞬時にして、胃腸管の緊張は低下し、蒼白となりて、運動は全く停止してしまう事を認める。此の状態は通電中は持続しているが、此れは通電終了後、早い例では30秒、遅くとも2分間で正常に恢復して緊張、色調共に正常となるものである。私は最初、此れを通電時、焼灼針尖端部が刺戟されて、同部が抑制的に作用せるためかと考えてみたが、余りにその恢復の早い点よりして、又短時間に腸管の亢進せる運動が認められる例の存在する事よりして、脳の他部に針を刺入して通電してみると、焼灼創の産生される程度の強さの電流では通電中必ず此の変化が認められ、通電による一般的現象として、其の部分が抑制的に作用するためのみではないと考えた。然し実験例を重ねて行く中に、此の状態から短時間に恢復して更に小腸運動の亢進を来す例と、殆んど恢復せずして漸く正常となり得ても全く運動亢進其他の変化が認められない例とに区別される様になつて来た。

此の点よりして中脳の部位により小腸運動と相当の関係がある事を確認したのであるが、以下、其の各例について検討を試みてみたい。

其の2 中脳焼灼創作成後、小腸運動亢進例及び其の組織的所見

通電時、腸管は蒼白となりて運動停止を来せる後、短時間経過後、小腸運動の亢進を認めた実験例を述べ、其れらの中脳組織標本により焼灼創の存在部範囲を明らかにする。

実験第10号 猫 雄 体重 3.0Kg

腹窓装着術後、1週間目、本実験施行。

術前腹腔内所見。清浄にして腹膜炎所見を認めず、小腸は稍蒼白なるも緊張正常にして時々、軽い分節運動を呈する。

乳糜は認めず、通電30 Volt. 5 m Amp. 直流30秒、左側中脳に行く。腸管蒼白となり緊張低下する。全身は著明な強直状態となり攣縮を示す。流涎著明なり。

0' 左方に向う眼震あり、頭部は左側に向けたままである。腸管は蒼白、緊張は低下せるままなり。

1'0" 腸管緊張稍恢復するも、運動は認められない。色調正常となる。

1'40" 一部に軽い分節運動を認める。

2'0" 分節運動を示す。流涎著明なり。

3'0" より7'0" 腸管運動著変なし。分節運動を時々持続しているのを認める。

9'20" 分節運動著明となり術前以上に昂進する。
此の頃頭部を右に向ける。

10'30" 分節運動極めて強し。1分間16回。

11'30" 分節運動強く現われ、一部に蠕動運動を示すに至る。

12'0" 腸管は非常に強い収縮を示すに至り、分節運動は極めて盛である。

13'0" 視野内全管に収縮を認め分節運動を主としている。

14'0" 以降は上記状態は、全く休む事を知らざる如く持続している。

30'0" に至るも、尚全腸管の緊張は著明に昂進し、分節運動を示し、一見、腸管縮の如き感あり。

38'0" 此の運動昂進状態は尚持続する。

60'0" 運動昂進状態尚持続。

90'0" 運動昂進状態は、稍減弱せるも、術前に比すると尚昂進している。

120'0" 大体術前状態に恢復せる故、前頭葉、帯回刺戟実験を施行する。その実験成績は後述する。

組織学的所見： 剔出中脳標本検索の結果、焼灼創は、確実に中脳内にあり、次記の範囲にわたることを認めた。即ち

上立中央部の高さで、中脳網様体の外側部及び黒質の内側1/3に及び、大細胞性赤核の外側縁をかすめている(図3)。

図 3



上丘中央部の高さに於ける創

実験第11号 猫。雄。体重 3.0 Kg.

腹窓装着術後7日目。本実験施行。

術前腹腔内所見。腹腔内清浄にして炎症所見全く認められず、腸管緊張正常にして色調美麗なり。時々緩徐なる分節運動を行なつて居る。左側中脳に焼灼針刺入。

通電 直流35 Volt, 5 mAmp. 60秒。

全身に強直性、間代性痙攣を呈し、左方に向う眼震あり。腸管は蒼白となり緊張低下し運動は全く認められない。

1'0" 腸管の色調稍復す。

1'30" 腸管緊張殆んど正常に恢復するも運動は現われず。

9'0" 腸管緊張全く正常となる。

26'0" 一部に分節運動を認める。

32'0" 著明なる分節運動を認める。

46'0" 分節運動著明にして持続する。色調は正常なり。

55'0" 分節運動は極めて著明なり。

61'0" 尚著明なる分節運動を持続する。

120'0" 現在迄観察するも、その間休む事なく分節運動を著明に認める。

本例も、焼灼施行後、著明の運動昂進を認めたが、前頭葉刺戟実験を追加せり。

中脳組織学的所見：その焼灼創は中脳内にあり、動眼神経核中部の高さに於いて中脳網様体を含み、大細胞性赤核の外側1/4及び黒質の内側半分をこわしている(図4)。

図 4



動眼神経核中部の高さに於ける創

実験第33号 猫。雄。体重 3.0 Kg.

腹窓装着後7日目。本実験施行。

術前腹腔内所見。腹腔内清浄にして炎症所見を認めないが、胃・小腸共に稍蒼白緊張稍低下しており運動は全く認められない乳糜の出現なし。

左側中脳に焼灼針を刺入する。

通電 直流 30 Volt. 5 m Amp. 30秒

開始と同時に、小腸は全く蒼白となり、全く貧血状態なり。緊張低下し運動は全く認められず。

30" 全身に著明なる間代性痙攣を發し流涎極めて旺。

1'10" 痙攣止み、流涎を続ける。

1'30" 小腸の色調稍恢復す。

2'10" 小腸緊張恢復するも運動は現われない。左に向う眼震軽度に出現する。

3'30" 小腸A, B及びC, Dに分節運動の出現をみる。
(註) 実験後剖検確認により小腸Aはトライツ氏帯より40cm下方, Bは20cm, Cは10cm, Dは70cm下方である。

4'10" 小腸A, B及びCの分節運動強くなり、又小腸Dにも分節運動が続いている。

5'10" 小腸の緊張は、全体に増強し分節運動も又強くなる。

6'30" 小腸の一部, (A, B)の緊張は特に高くなり、分節を示すも、此の運動は全くギゴチない感を示し、非合目的の強い運動である。

9'0" 小腸の緊張全く不変にして分節運動を持続する。

11'0" 小腸の一部A, B, の緊張高まり蠕動運動を始める。

16'0" 小腸は分節運動を主にして、蠕動運動を混ずる程度で持続していたが、此の頃より蠕動運動が強くなり現われる。1分間13回。尚、胃にも蠕動運動が軽度に出現する。

21'0" 小腸C, Dは、術前と同様状態なるも、部分的に(A, B)は、強い分節運動を示している。

24'0" 小腸一部に分節運動持続している。

25'0" 小腸一部に分節運動を示し、胃の蠕動運動を認める。

27'0" 同様状態持続する。

30'0" 部分的に(A, B)蠕動運動を示しているが、他は(C, D)運動を示さない。

35'0" 小腸は術前状態と同様に復して、時々軽い分節運動を認めるのみ。

41'0" 時々小腸に部分的に分節運動を示し小腸緊張は術前と同様なり。

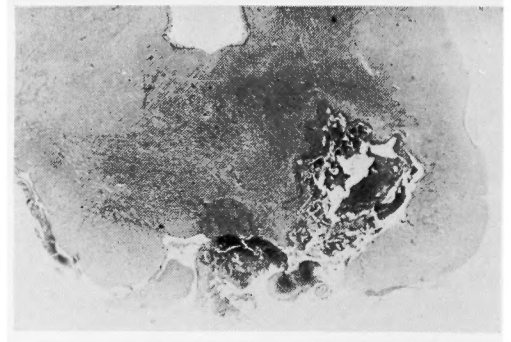
65'0" 時々、軽い分節運動を呈し、正常の緊張を示すという状態は不変にして続いている。

75'0" 空気栓塞にて屠殺す。

中脳組織学的所見。焼灼創は次の範囲に存在する。

下丘中部の高さに於いて、結合腕交叉の中央部、中脳網様体の腹方に大なる創があり、その内側は結合腕交叉の外側部をけづりと、内側絨帯の中央部の橋核

図 5



下丘中部の高さに於ける創

中に侵入しようとする大脳脚の外側部をこわしている(図5)。

滑車神経核の高さに於いては、創は稍背方にうつり、青斑核の上部を内に含むも、中心灰白層には達していない。結合腕交叉の大部分は、此の高さでは創をのがれて居り、三叉神経中脳路も創外にある(図6)。

図 6



滑車神経核の高さに於ける創

動眼神経核中部の高さでは創は更に背方に移動すると共に、大いに縮小し、深髄の腹方部を切断して中心灰白層と中脳網様体の両者にまたがる。此れにより三叉神経中脳路、滝状束はその一部が障害されている(図7)。

実験第35号 猫。雄。体重 2.5 Kg.

腹窓装着術後6日目。本実験施行。

術前腹腔内所見。腹腔内清浄にして炎症症状を認めず。小腸は緊張稍低下せるも色調正常。一部小腸(A)に時々軽度の分節運動を認めるのみ。

左側中脳に単極針刺入。

通電直流30 Volt. 5 m Amp. 40秒。

開始と共に全身強直状となるも痙攣発現なく、頭部は右に向かい、右に向く眼震あり。通電中、小腸緊張

図 7



動眼神経核中部の高さに於ける創低下し、稍蒼白となり運動全く認められず。

1'0" 小腸緊張低下せるも色調は殆んど正常になる。

2'0" 小腸緊張稍恢復するも運動現われず。

2'30" 一部小腸(C)に分節運動中等度に出現し、緊張上昇す。

3'0" 小腸(B)に分節運動。次いで(A)にも分節運動現わる。尚、胃も蠕動運動を始める。

3'30" 視野内、全小腸に中等度の分節運動出現し、一部に蠕動運動を示す。胃蠕動運動は持続している。

4'0" 全腸管の運動は持続する。主として分節運動(1分間16回)であり、蠕動運動をも示す。休止期は認められない。

5'0" 腸管運動は稍弱くなる。

6'0" 小腸の大半(B, C)は運動を示さざるも、一部には尚分節運動を呈す。

7'0" 運動は現われない。

8'0" 時々、一部小腸に分節運動現わる。

9'0" 同様状態持続す。

10'0" 運動認められず。

12'0" 一部小腸(B)に軽い蠕動運動を示し、約30秒持続する。

22'0" 時々一部に軽い分節運動を示す。

23'0" 一部小腸(B, C)に分節運動、中等度に現わる。

24'0" 分節運動は更に他部(A, B及びC)にも現われ中等度の強さなり。

26'0" 全腸管に強度の分節運動を示す。

27'0" 同様状態持続す。

28'0" 分節運動軽度となる。

30'0" 運動緩徐なり。

60'0" 現在迄観察するも著変なく、時々軽い分節運

動を示すのみなり。

75'0" 空気栓塞により屠殺す。

〔註〕小腸(A)はトライツ氏帯より20cm, (B)は40cm, (C)は50cm下方なる事を剖検にて確認す。

中脳組織学的所見。

焼灼創は中脳内の次の範囲にある。

下丘略中央の高さに於いて、中脳網様体の背内側を除き、殆んどが創の内に含まれる。大きな出血を伴ない、出血竈は内方につづき脚間窩に及ぶ。その創の内に含まれる主なる構造は、結合腕交叉の大部分殊にその腹半、黒質の下部、大脳脚の背内側の一部、内側絨帯である。然し、反対側結合腕の交叉を終えて赤核に及ぶ縦走線維群には創は及んでいない。

上丘上端、内側膝状体略中央を通る高さに於いて背腹方向に長径を有する円形の創が中脳網様体背側の上丘の腹方に位置している。中心灰白層は無傷である。間質核、後交連核は勿論、内側膝状体も創をのがれている(図8)。

図 8



上丘上端の高さに於ける創

実験第39号猫。雄。体重 2.5 Kg.

術前腹腔内所見。腹腔内清浄にして腹膜炎及び化膿の徴候全然無く、腸管緊張正常、色調美麗なるも運動は全く認められない。乳糜の出現も認められない。

左側中脳に単極針刺入。

通電直流30 Volt. 5 m Amp. 30秒。

直ちに腸管緊張低下し蒼白となる。

2'0" 腸管緊張正常に恢復せり。

4'0" 腸管緊張正常となり色調も正常となるも、依然運動変化を認めず。

5'0" 一部腸管に分節運動軽度が始まる。

5'0" 一部腸管に分節運動軽度が始まる。

5'45" 分節運動は中等度に昂進す。

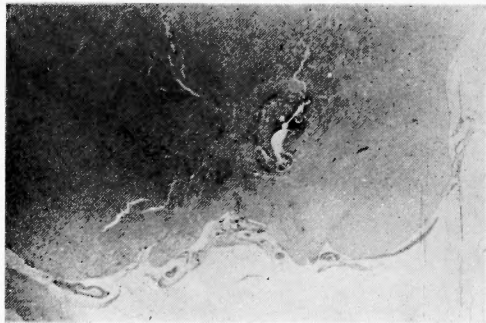
11'0" 依然として分節運動を持続している。
 17'10" 他の小腸にも分節運動軽度が始まる。
 20'30" その他の小腸にも分節運動軽度にある。
 25'10" 運動認められず。
 35'25" 再び分節運動を始める。
 38'0" 持続せる分節運動は中等度に昂進せり。
 40'0" 運動止まり緊張正常となる。
 45'0" 同様状態持続す。
 50'0" 運動認められずして静隠なる状態にある。
 中脳組織学的所見。
 焼灼創は次の位置にある。
 動眼神経核中部の高さで大細胞性赤核の大部分を破壊し限局している(図9, 10)。
 上丘中部では、稍背方にうつり後交連核、間質核を破壊している。赤核は異常なし。

図 9



動眼神経核中部の高さに於ける創

図 10



同上 顕微鏡写真

実験第40号猫、雄、体重 2.5 Kg.

術前腹腔内所見。清浄にして炎症所見なく、乳糜の出現を認めざるも、小腸に軽度の分節運動が現われている。

左側中脳に単極焼灼針刺入。

通電 直流30 Volt. 5 m Amp. 30秒

呼吸促進し全身に間代性痙攣現われ、頭部は右に向かう。腸管緊張低下し蒼白となりて運動全く止む。

通電停止と共に痙攣止み、頭部左に向く。

1'0" 流涎中等度に発現し、両側瞳孔著明に縮小せり。

2'0" 腸管は尚蒼白で、緊張低下せるままで、運動なし。

6'0" 現在迄、腸管緊張低下せるままで運動は全く認められないが、色調は正常に恢復している。

7'0" 一部小腸(A, B)に運動現わる。(分節運動)又緊張も上昇せり。

8'0" 他部小腸(C, D)にも分節運動軽度に見わる。

8'30" 全小腸が分節運動を示し、その程度は術前より強い。

9'30" 分節運動は尚持続している。

10'30" 小腸一部(C, D)は稍弱くなるも、他部小腸(A, B)は中等度の分節運動を示す。

11'0" 一部小腸(A, B)に分節運動を認める。

12'30" 一部小腸(A, B)の分節運動軽度なり。

15'0" 分節運動は尚持続し、他部(C, D)の分節運動も昂進している。

14'0" 視野内全腸管に強度の分節運動を示す。

15'20" 小腸一部(C, D)は静隠なるも(A, B)は分節運動軽度にある。

16'20" 大半は静かであるが、一部に分節運動現わる。

17'30" 視野内全腸管に中等度の分節運動を認める。

19'0" 運動尚続いている。

20'0" 小腸一部(A, B)は中等度、他部(C, D)には軽度の分節運動を認める。

21'0" 小腸一部(A, B)に軽度分節運動を認める。

22'0" 視野内全小腸に中等度分節運動現わる。一部には蠕動運動を示す。

24'0" 前記状態は、尚持続している。

25'0" 全腸管の分節運動は極めて強度であり、又蠕動運動も強い。

26'0" 運動昂進状態は尚続いている。

27'0" 同様状態続く、此の間の分節運動は一分間16回。

29'0" 運動は認められなくなり、全腸管は静隠である。

30'0" 同上。

37'0" 殆んど運動は認められない。

42'0" 殆んど運動なし。

60'0" 特に変化を認めず。

〔註〕 小腸Aはトライツ氏帯より10cm, Bは20cm,

Cは40cm, Dは50cm下方の点である。

中脳組織学的所見。

中脳下丘上部の高さに於いて中脳網様体外側半に不規則な創がある。背縁は中心灰白層に達していない。内方は結合腕交叉の外側の一部を傷つけるが、大半は創をのがれている。腹方では内側絨帯の一部の線維を傷つけるが、黒質、大脳脚の下端は創の外にある(図11)。

図 11



下丘上部の高さに於ける創

実験第46号 猫、雄、体重 3.0 Kg.

術前腹腔内所見。腹腔内清浄にして腹腔炎症状を認めず。腸管漿膜面は清浄にして、緊張正常なり。乳糜を認めず飢餓状態にあるが、視野内全腸管に於いて2

図 12



術前状態

乃至3分の間隔において軽度の分節運動を示す。此の持続は約3分前後である(図12)。

左中脳に焼灼針を刺入しても、小腸運動自体には変化を認めない。

通電 直流30 Volt. 5 m Amp. 30秒。

全身の筋緊張上昇し、瞳孔著明散大するも左右不同なし(図13)。

25" 全身に間代性痙攣を生ずる。頭部は右に向かう。此の間の腸管は緊張著明に低下し、蒼白となりて運動も認め得ない。

尚視野内の大網膜腸間膜の血管は著明に縮小している。

45" 間代性痙攣止む。

図 13



通電中

1'36' 腸管の色調は正常に恢復する。

2'30" 腸管緊張尚低下してる。運動は認め得ない。

3'0" 腸管緊張恢復し、一部小腸に分節運動始まる(図14)。

4'0" 分節運動が持続していたのが、蠕動運動に移行せり。然し、他の小腸の運動は弱い。大網膜の血管は正常に恢復せり(図15)。

5'0" 小腸の運動中等度に増強す。

5'30" 他の小腸にも分節運動認める(図16)。

5'40" 其の他の小腸にも分節運動出現。

5'50" 全視野内の小腸に分節運動を見る。

6'0"~7'0" 全視野内の腸管の運動は極めて強く全く休止する事なくして持続的に認められる。その運動は強い蠕動及び分節運動である(図17, 18)。

図 14



3 分 後

図 15



4 分 後

図 16



5'50" 後

図 17



6'0" 後

図 18



6'30" 後

8'0" 昂進せる運動尚続く。

9'0" 運動極めて強く全く術前よりも遙かに昂進して居る。

10'20" 運動少しく弱くなる。

11'20 再び全腸管に運動強くなる。此の間、小腸内容は認められず。

12'0" 全腸管に著明な分節運動及び蠕動を認める。休止期は全然認められず、20秒間程弱くなり、又強い運動を繰り返す。

14'0" 同様運動昂進が持続して認められる。

15'0" 少しく静止し、一部は全く休止す。

15'20" 全腸管に運動強度となる。

16'0" 強い分節運動続いて居る。

17'0" 多少静止して居る。

18'30" 全腸管の運動強度となる。1分間17回。

18'50" 稍弱くなる。

19'10" 又強くなる。

20'10" 稍静かになる。

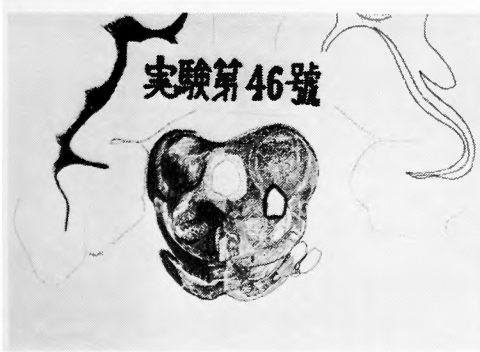
- 20'30" 又強くなる。
 20'45" 最盛の運動を示す。
 21'0" 最盛の状態が続いている。
 21'30" 稍弱くなる。
 21'45" 同様状態が持続している。
 22'0" 同様中等度状態が続いている。
 27'0" 中等度時に軽度の状態が続いている。
 30'0" 大体術前の状態に恢復して居り、軽度時に中等度の小腸分節運動が認められる。
 60'0" 著変なく、術前と同様状態が続く。
 90'0" 著変なし。

中脳組織学的所見：

本例の焼灼創は次の位置にある。

滑車神経核の高さで、中脳網様体背外側に創があり、その内側は結合腕交叉の腹外側をけづりとり、更に後縦束の外側、青斑核の一部が創に含まれる（図19）。

図 19



滑車神経核の高さに於ける創

上方に進み、動眼神経核の高さに於いては、創は稍背方に移動し、一部中心に灰白層を浸す。尚此の高さで三叉神経中脳路、滝状束が創内に含まれて居る（図20）。

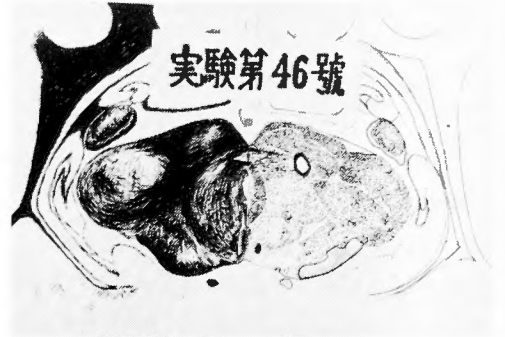
図 20



動眼神経核の高さに於ける創。

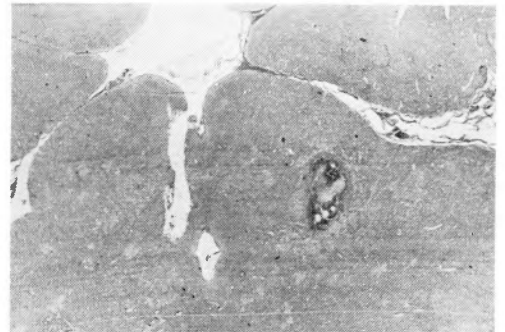
更に上方に進み、上中部に至ると創は更に移動すると共に縮少し、上丘深部にあり、その最内端で深髄を障害している。中心灰白層には直接浸入していない（図21, 22）。

図 21



上丘中部に於ける創

図 22



同上 顕微鏡写真

実験第54号，猫，雄，体重 2.5 Kg.

術前腹腔内所見。一部に極く少量の線維素析出を見るも、腹膜炎の所見を呈するに至らず胃及び小腸の漿膜面は美麗で緊張正常である。腹窓より透見し得るのは、胃及び小腸A、(トライツ氏帯より40cm下方)、小腸C (トライツ氏帯より60cm) の部分である。

左側中脳に単極針を刺入する。

通電、直流30 Volt. 5 m Amp. 30秒

同時に胃小腸蒼白となり、緊張低下す。呼吸促進し、頭部は右に向かうも眼震及び痙攣は出現しない。瞳孔左右同大なり。

50" 小腸緊張恢復。

2'0" 胃・小腸共に緊張恢復す。

3'30" 胃に強い蠕動運動現われる。

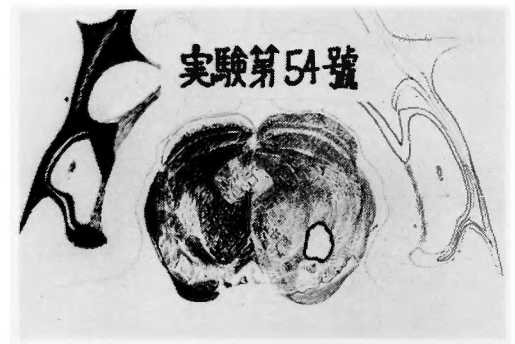
4'0" 胃蠕動1分間7回で非常に強い。

図 23



動眼神経核中部の高さに於ける創

図 24



動眼神経核上部の高さに於ける創

図 25



後交連の高さに於ける創

- 4'30" 小腸 A, C. に緊張上昇をみる。
 5' 0" 胃蠕動続く、小腸緊張は同様なり。
 6' 0" 同様状態続く。
 7' 0" 胃蠕動続く。
 8' 0" 胃蠕動続く。
 9'30" 小腸 A, C. に分節運動始まる。
 10' 0" 小腸緊張上昇す。
 10'30" 小腸 A, 休止。
 10'40" 小腸 C 静止。
 11' 0" 小腸運動なし。胃蠕動続く。
 12'20" 小腸 C に分節運動出現。
 12'30" 小腸 A に分節運動中等度。
 13' 0" 胃蠕動尚続く。
 13'30" 小腸 A, 静止す。
 13'40" 小腸 C, 静止す。
 15' 0" 胃蠕動のみ認める。
 16'50" 小腸 C に分節運動中等度出現す。
 17' 0" 小腸 A に分節運動中等度。
 17'40" 小腸運動は全体に強度に出現し、緊張高し。
 18'50" 小腸運動軽度となる。
 19' 0" 殆んど静止す。
 19'40" 胃蠕動のみ認める。
 22'20" 小腸 A, C. に中等度分節運動。
 22'30" 小腸分節運動強度となる。
 23' 0" 分節運動のみ続く。胃蠕動続く。
 23'30" 分節運動中等度。
 23'50" 運動静止。胃蠕動のみ続く。
 25' 0" 小腸静止。胃蠕動続く。
 30'10" 小腸 A, C. に分節運動中等度にあり。
 31'15" 休止す。
 32' 0" 術前状態に恢復する。
 60' 0" 上記状態持続し、著変なし。
 90' 0" 空気栓塞により屠殺。

中脳組織学的所見。

焼灼創は次の位置にある。

動眼神経中部の高さに於いて、大脳脚中央、黒質中央より背側にかけて創が存在する。その創の背内側縁で内側絨帯の一部が傷害される。大細胞性赤核は創外にある(図23)。

動眼神経核上部の高さでは、創は少しく背方に移動する(図24)。

後交連の高さでは創は更に背方に移動し、内側膝状体の内側部、被蓋全域を大きくこわしている(図25)。

小 括。

中脳に対する焼灼針の刺入は、胃腸運動に何等の変化をも示さないが、一旦其処に通電を行なうと、胃腸共に蒼白となり緊張低下して運動は全く停止してしまう。此の現象は焼灼創を産生する程度の通電を大脳或は小脳中に非撰択的に行つてみた際にも発現する故、必ずしも中脳中の焼灼針尖端部が抑制的に作用しているとは考えられない。事実此の通電影響は、相当短時

間で消失し、早い例では30秒、遅くとも2分前後で、胃腸管の緊張は正常に復し、血管も術前同様に恢復して来る。此の点小野の報告にみられる大脳皮質刺戟時の帯回後部、或は斎藤の報告せる小脳後部の弱少刺戟に於いて痙攣を伴わない時でも抑制的に作用して1～2時間の長時間を経過しても腸管蒼白となりたるままに恢復の徴が認められぬものであるが、此れに反して、中脳に於いては通電中、痙攣を發しても、胃腸管の緊張低下、運動停止は一時的であり、短時間に恢復して一定時間経過後、運動昂進を示して来る事は、中脳の此の焼灼部分が抑制的に働いているとは考えられないと云う前言を裏書き出来るものである。

かくして通電後、早くも3分、遅くとも10分前後に至ると胃及び小腸の緊張は著明に増強して非常に強い分節及び蠕動運動を呈して来るが、此れは決して一部腸管に限局する事なく、視野内の全腸管に認められるものであり、且又、内容の有無に關係する事なく著明な運動昂進状態が認められるのである。

此の運動昂進状態は、約40～60分前後迄持続するものであるが、此の間の胃特に小腸の運動は一定の律動を有する如く2～3分間の持続後、20～60秒の休止を示し乍ら続くが、此の点小野・斎藤の報告にみられる大脳或は小脳皮質刺戟時にみられる昂進状態と相違のある事に注目しなければならない。

かかる胃腸特に小腸運動の昂進変化を示した実験例の剔出中脳組織標本による焼灼創の存在部位は、各例について既述したが、此等の創の存在部位を検討してみるに、或傾向を示す事に気付くのである。即ち其の大部分は中脳の腹内側面に存在するものであり、その内に含まれる構造には、

中脳網様体 *Formatio reticularis mesencephali*
結合腕, *Brachium conjunctivum*

大細胞性赤核 *Nucleus ruber magrocellularis*
黒質 *Substantia nigra* 等が存在するのであるが、此等が果して胃腸運動の昂進と關聯性があるか、という点を他の実験について比較検討を試みた。

其の3 中脳焼灼創作成後、小腸運動
不変化例及び其の組織所見。

然し、中脳に焼灼創を作成した場合、すべての例に小腸運動の昂進が認められた訳ではない。通電後其の影響が去り、術前と同様状態に恢復し、其の後60分以上観察しても、小腸運動の変化を認め得なかつた実験例について検討を試みたい。

実験第50号。猫。雄。体重 2.5 Kg.

術前腹腔内所見。腹窓内は清浄にして腹膜炎の所見なく、出現している小腸の漿膜は美麗である。運動は殆んどなく、又乳糜の出現も認められない。左側中脳に焼灼針刺入す。

通電。直流 5 m Amp. 30 Volt. 30秒

同時に間代性痙攣を發し、腸管蒼白となり、緊張低下す。通電停止と共に痙攣止む。

2' 0" 小腸緊張正常に復すも運動なし。

3' 0" 小腸運動なし。

4' 30" 小腸に軽い分節運動を示すも、直ちに止む。

5' 30" 少時、分節運動を呈すも、直ちに止る。

8' 0" 運動認められず。

10' 0" 小腸静止す。

15' 0" 今迄静止していたが、一部に軽い分節運動を少時示す。小腸緊張は術前と同様である。

16' 0" 停止状態である。

19' 0" 一部に軽い分節運動をみる。

20' 0" 不変

30' 0" 不変

40' 0" 著変を認めず。

50' 0" 小腸は静止せるまま。時々極く軽い分節運動を示したのみである。

60' 0" 不変

中脳組織学的所見。

焼灼創は、乳様体中部の高さで、視丘腹側核より大脳脚に及ぶ範囲に存在している (図26)。

図 26



乳様体中部の高さに於ける創

実験52号 猫。雄。体重 2.5 Kg.

術前腹腔内所見：化膿所見は全く認められず清浄で、小腸は乳糜出現なく、時々軽い分節運動を示している。

左側中脳に焼灼針を刺入するも変らず。

通電 直流 30 Volt, 5 m Amp. 30秒。

全身に間代性痙攣を生じ、頭部は右に向かい、右方へ向う眼震あり。

55" 痙攣止み、腸管緊張低下し、運動を認めず。

2' 0 呼吸稍早やくなるも小腸不変なり。

3' 0' 小腸緊張正常に復するも、運動は認められず。

10' 0" 現在迄、小腸緊張正常のままで運動は全く認められない。

15' 0" 不変

30' 0" 不変

40' 0" 極く軽い分節運動を示すも、少時にて止る。

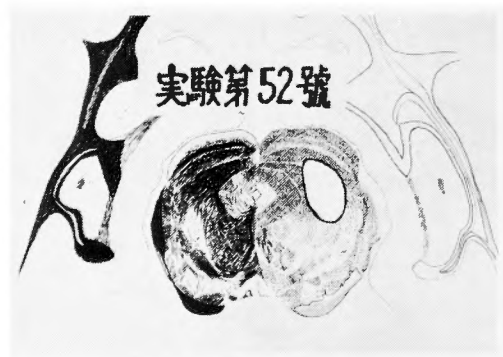
60' 0" 不変、大脳皮質刺激実験を行なう。

中脳組織学的所見。

焼灼創は下記の位置にある。

動眼神経核中部の高さに於いて、上丘と中脳網様体の背外側辺にまたがる大きい創である。内側端は深髄を侵し、それにより三叉神経中脳路の一部及び被蓋脊髓路の一部は障害されたと考へられる。創の外側端は下丘腕に接するも此れを直接障害しない(図27)。

図 27



動眼神経核中部の高さに於ける創

前述2実験例と同様に、小腸運動不変化なりし実験例について、其等の剔出中脳の組織学的所見を検討すると、其の焼灼創は次の如き位置、範囲に存在して居た。

実験第4号。

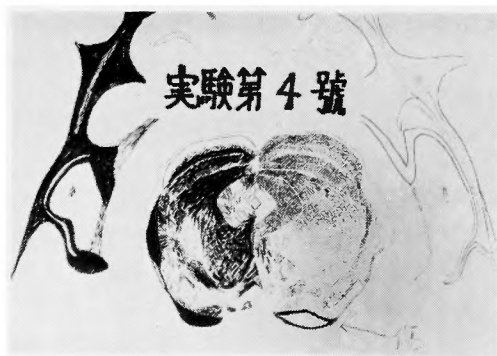
動眼神経核中部の高さで、創は脳底部に露出し、大脳脚をこわすも、赤核、黒質等は無害なり(図28, 29)。

実験第6号。

中脳導水管上端の高さに於いて、中脳の外側方に傷があり、中脳網様体の背外側を侵している(図30)。

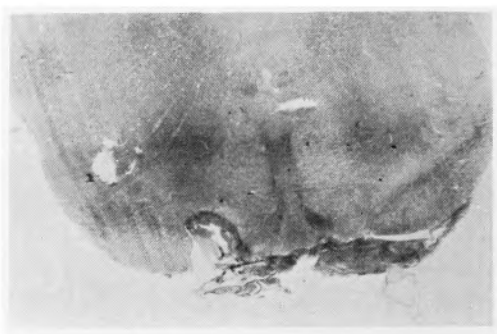
実験第51号。

図 28



動眼神経核中部の高さに於ける創

図 29



同上 顕微鏡写真

図 30



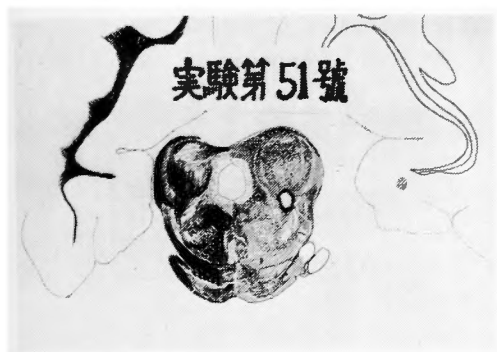
中脳導水管上端の高さに於ける創

中脳内の下記の範囲に及ぶ。

滑車神経核の高さに於いて、中脳網様体背外側部に小なる創があり、三叉神経中脳路腹端の一部を侵かし、青斑核の上端を僅かに傷つける(図31)。

動眼神経核中部の高さでは、創は拡大し、中心灰白層と上丘上端の深層との間にまたがつている。中心灰

図 31



滑車神経核の高さに於ける創

白層では、その中部の外半が傷つけられ深髄及び滝状束は切断されている（図32）。

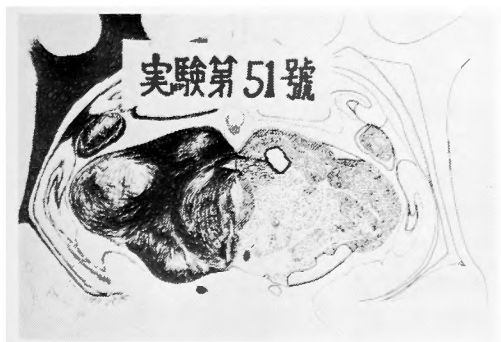
図 32



動眼神経核中部の高さに於ける創

中脳導水管上端では、創は背方に移動し、上丘深部に限局している（図33）。

図 33



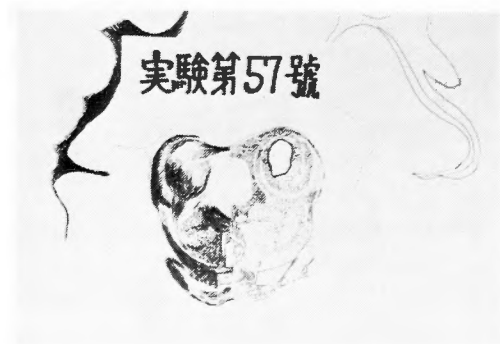
中脳導水管上端の高さに於ける創

実験第57号、

滑車神経核の高さに於いて、焼灼創は、下丘中に限

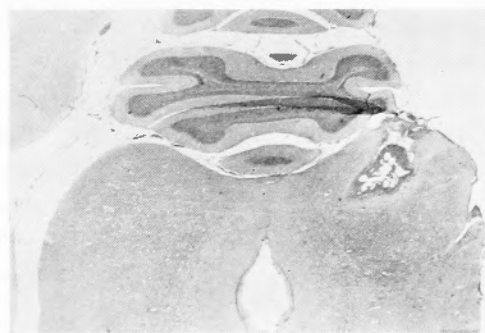
局し、その背内側を傷害している（図34、35）。

図 34



滑車神経核の高さに於ける創

図 35



同上。顕微鏡写真

小 括

此等の実験例を通じてみる事は、通電の影響が去り、胃腸の緊張、血管状態が正常に恢復しても、其れ以後の胃腸運動に昂進・変化がみられずその焼灼創はむしろ抑制的に働いているのではないかとさえみられる。結局、此れは、その焼灼創の存在部位が胃腸特に小腸運動に関係する線維若しくは核と直接関係がないためと考へられる。と同時に、中脳内に生成された焼灼創が、すべて小腸運動に対して昂進的に作用する事なく、其の存在部位が重要な関係を有する事の裏付けとなし得るのである。

此等の実験例の剔出中脳の組織所見による焼灼創の存在部位の個々については先述したが、此等の焼灼創は、昂進例の焼灼創の存在部位と明らかに相違している。即ち焼灼創は脳底に露出したり、或は中脳の背外方に存在して、黒質、間質核、赤核或は中脳網様体等の存在する中脳の腹内方に存在していない点である。但し、実験例第6号、第51号の焼灼創は、中脳網様体

にあるが、小腸運動の昂進を認めていない。が此の創は中脳網様体の背外方にあり、昂進例の実験例第33号、第35号の如く、その腹側、結合腕交叉等に及んでいない点が相違して居り、此の点は大いに注目すべきである。

結局、此等の不変化例より、先述の昂進例の焼灼創存在部位が、小腸運動と密接な関係を有すると考える一つの裏付けとなし得るのである。

其の4 中脳焼灼創作成後、大脳皮質刺戟の小腸運動に及ぼす影響。

1952年田中、小野は、大脳皮質に電氣的化学的刺戟を行い、前十字回、帯回前部が促進的に作用する事を明らかにしているが、此の促進経路として中脳が大きい意義を有している事は当然考へられるが、中脳に焼灼創を作成した後、大脳皮質を刺戟すると、小腸運動に如何なる変化を呈するかを知らんとし、次の実験を行つた。

中脳焼灼創作成後、小腸運動の昂進せる実験例を対照とし、術後60~90分以上を経過すると、著明に昂進せる運動も、大体術前に近く静止して来るから、局所麻酔下で、開頭を行ない、大脳皮質を露出し、一次電圧6V、の感應コイルを使用して電氣的刺戟を試みた。其の結果、期すべき成果をみたので、其の代表的実験成績を此処に記載する。

実験第10号。

左側中脳に焼灼創作成後、著明の小腸運動昂進を認めた例であるが、術後2時間を経て、大脳皮質刺戟実験を行なつた。

刺戟後腹腔内所見：小腸の緊張は稍昂進している如くであるが、血管状態も正常で、運動は余り認められず軽い分節運動を時々見る程度である。

1. 右十字回(Precruciatu) 焼灼反対側電氣的刺戟 R. A.=7.5cm, 5秒

直後、緊張不変

40" 小腸緊張上昇するも、運動なし。
1' 0" 小腸運動始まる。胃蠕動も開始。
2' 0" 小腸運動著明となる。緊張も高い。胃蠕動は著明なり。

3' 0" 小腸運動続く。非常に細小となる。

4' 0" 小腸運動尚続く。

5' 0" 依然として小腸、胃共に運動続く。

7' 0" 多少弱。運動減。

9' 0" 刺戟前状態に近く静止している。

2. 左十字回、焼灼側。

電氣的刺戟 R. A.=7.0cm, 5秒

直後 痙攣なし。

50" 小腸に軽度運動始まる。緊張高まらず。

1' 0" 小腸運動続く。緊張も高まる。

2' 0" 小腸運動を旺に行なう。然し此の運動は不規則である。

3' 0" 依然として続く。胃蠕動も認める。

4' 0" 小腸運動は尚続いている。

5' 0" 小腸運動は著明に認められるが、前回反対側刺戟に比すると弱い。

7' 0" 小腸運動は尚続く。胃運動は尚あり。

9' 0" 略刺戟前の状態に復す。

3. 右帯回前部、焼灼反対側。

電氣的刺戟 R. A.=7.5cm, 5秒

直後、小腸緊張上昇し、蠕動あり。

1' 0" 小腸蠕動強し。

2' 0" 運動多少弱くなる。

2'30" 小腸分節運動強し。

3'30" 刺戟前の状態に落ち着く。

4. 左帯回前部 焼灼側。

電氣的刺戟 R.A.=7.5cm, 5秒

直後、小腸の緊張は不変にして運動変化を呈せず。

1' 0" 小腸術前同様軽い分節運動を示す。

2' 0" 同様状態続く。

3' 0" 不変

4' 0" 刺戟効果は認められない。

5. 左帯回後部 焼灼側

電氣的刺戟 R. A.=7.5cm, 5秒

直後、小腸の状態不変、軽い分節運動を続ける。

1' 0" 同様状態続ける。

3' 0" 不変

4' 0" 刺戟効果ありと云えず。

6. 右帯回後部、焼灼反対側

電氣的刺戟 R.A.=7.5cm, 5秒

直後 腸管蒼白となり運動止む。

2' 0" 尚緊張低下し運動現われず。

4' 0" 軽い分節運動を現わす。

7' 0" 大体術前状態にかえる。

実験第11号

左側中脳に焼灼創作成後、小腸運動昂進を認め、2時間にわたり観察後、大脳皮質刺戟実験を施行す。

刺戟前腹腔内所見。小腸緊張は正常にして、時々分節運動を示している。血管状態も正常で、乳糜の出現は勿論認めない(図36)。

図 36



刺戟前 (但、中脳焼灼創作成後2時間)

1. 左十字回 一焼灼側一

電氣的刺戟 R. A.=7.5cm, 5秒

直後 痙攣は認めず。

1' 0" 殆んど変わらず分節運動を軽度認め。

3' 0" 分節運動を時々認める。

6' 0" 同様状態続く (図37)。

8' 0" 小腸緊張正常で、分節運動を時々認められるも、刺戟効果はなしと云える。

図 37



刺戟後 6'

2. 右十字回 一焼灼反対側一

電氣的刺戟 R. A.=7.5cm, 5秒。

直後 痙攣なし。

30" 分節運動軽度にある。

1' 0" 小腸運動少しく強くなる。

3' 0" 小腸運動著明に強くなり、分節運動強度なり、刺戟効果稍有りと云える。

5' 0" 尚分節運動強し。

8' 0" 小腸運動強し (図38)。

10' 0" 小腸運動極めて強し。

図 38



刺戟後 8'

図 39



刺戟後 4'

3. 左十字回, 電氣的刺戟 (二回目) R.A.=7.5cm, 5秒,

直後 痙攣なし.

30" 不変

1' 0" 小腸緊張変らず運動認めず.

1'30" 小腸に軽度の分節運動を示す.

4' 0" 小腸に運動余りなく刺戟効果なし (図39).

6' 0" 分節運動軽度であり.

9' 0" 一部に分節運動をみるのみ.

4. 右十字回電氣的刺戟 (二回目) R.A.=7.5cm, 5秒

直後, 強直性痙攣瞬時あり, 眼震を見る.

30" 小腸運動昂進, 分節運動強度.

1' 0" 小腸緊張上昇し, 分節運動強し.

2' 0" 運動著明昂進を認める (図40).

3' 0" 分節運動強度に続く.

4' 0" 小腸運動強度なり.

7' 0" 尚著明に昂進している.

9' 0" 刺戟前状態に近い.

刺戟効果ありと断じ得る.

図 40



刺 戟 後 2'

以上, 二例は共に, 中脳焼灼創作成後, 小腸運動の昂進を呈せる実験例を対象としたが, 不変化例に対して大脳皮質刺戟を行なうと如何なる態度を示すか, その成績を検討する.

実験第52号.

中脳焼灼創作成後60分間にわたり, その小腸運動を観察したが, 変化が見られず, 小腸が時々軽い分節運

動を示すという状態が持続した実験例であるが, 本例に対して前記の如く大脳皮質刺戟を試みた.

1. 右十字回一焼灼反対側

電氣的刺戟 R. A.=7.5cm, 5秒

直後, 痙攣なし. 小腸緊張変らず運動は認められない.

2' 0" 小腸に著明の分節運動出現し, 1分間15回に及ぶ.

3' 0" 小腸の運動は, 一部蠕動に変る.

5'30" 尚, 小腸運動の昂進あり.

7' 0" 運動静止, 刺戟前状態に復す.

2. 左十字回一焼灼側一

電氣的刺戟 R. A.=7.5cm, 5秒.

直後, 小腸不変, 運動は現われず.

1' 0" 小腸蠕動10回を示す.

2' 0" 小腸全体に運動を示すも, 強い部位と弱い部位がある.

3' 0" 小腸運動16回を示す.

5'30" 小腸運動弱まり, 分節運動を示す.

8' 0" 大体, 静止す.

3. 左帯回前部一焼灼側一

電氣的刺戟 R. A.=7.5cm, 5秒

1'30" 小腸蠕動16回/分で全体に強くなる.

3' 0" 小腸蠕動17回/分連続的に起こる.

4'30" 小腸蠕動15回/分.

7'30" 小腸分節運動を示す.

4. 左帯回後部一焼灼側一

電氣的刺戟 R. A.=7.5cm, 5秒

直後, 間代性痙攣発現, 小腸蒼白運動なし.

2' 0" 痙攣止むも, 小腸停止せるまま.

4'30" 小腸運動はおこらない.

小 括.

中脳焼灼創の作成により, 小腸運動の著明な昂進を認めた. 第10号, 第11号共に, その術後2時間を経ると, 術前同様, 飢餓時の軽い分節運動を示す程度となり, 緊張状態も正常となるが, 此の時期に大脳皮質刺戟を試みると焼灼創存在側の皮質刺戟では, 刺戟効果ありと云えない状態であつたが, 反対側の皮質刺戟により, 再度著明の昂進状態を認め, 小野の報告せる大脳皮質刺戟時と全く同様の所見を示した.

反面, 中脳焼灼創作成後, 小腸運動に変化を示さなかつた, 第52号では, その大脳皮質刺戟により, 左右側共に同様の促進的刺戟効果を呈している.

此の皮質刺戟による効果の左右差の発現は, 昂進例

に於ける焼灼創の存在が、小腸運動に対して大きい意義を有する事を示す成績であり、大脳皮質に与えられた刺激が、視床下部を介して下位へ伝達されるに際して、中脳に於ける経路が、此の焼灼創の存在により遮断されたと解してよいと考える一つの裏付けとなり、同時に、中脳焼灼創による小腸運動の変化が、その部位の刺激現象か、或は脱落症状かを説明する有力な手掛りとする事が出来るわけである。

総 括 及 考 按

自律神経系の研究は、近時盛に行なわれて居り、その中枢として視床下部が、最も重視せられ、その研究成果は種々報告されて居る。然し、中脳に於ける自律系の研究に於いてその機能を明らかにしたものは認められない。1939年H. Gauss は、運動性自律系の機能は、制止及び刺激共に皮質に由来して居り、それより考えられる経路は、皮質から視床下部へ、赤核へ、黒質へ及び迷走神経へとあると報告した。此れを裏書きする如き報告として注目すべきは、黒津氏等の自律中枢に関する研究で、その内、最も関心をひくのは、B交感帯の下行路は、中心灰白層にあり抑制的効果を示し、副交感神経系と目されるC交感帯の下行路は中脳中の腹内側辺を通ると述べて居る点である。

私は、今回の研究に於いて、中脳に与へた焼灼創が、小腸運動に及ぼす影響をとりあげたが、その結果、焼灼創の存在部位により、それに対する小腸運動の態度が異なる事を見出した。その組織的検索の結果、最も興味ある点は、小腸運動の昂進を認めた例に於いては、その焼灼創の存在部が、中脳の腹内方にある点である。此等の昂進例の組織学的所見を、再度此処に要約してみると、次の如くである。

実験第10号。

中脳網様体の腹内側で、黒質1/3に及ぶもの。

実験第11号。

中脳網様体を含み、赤核の外4分の1。黒質の2分の1に及ぶ。

実験第33号。

中脳網様体の腹方に大なる創を示し、結合腕の外側部をけつりとる。

実験第35号。

中脳網様体の大部(背外側を除く)、結合腕交叉の大部殊にその腹半をけつりとるもの。

実験第39号。

大細胞性赤核に局限している。

実験第40号。

中脳網様体の外側、結合腕交叉、内側絨帯の一部を傷つける。

実験第46号。

中脳網様体の背外側、結合腕の腹外側を傷つける。

実験第54号。

大脳中央より黒質中央にかける傷で内側絨帯の一部を傷つける。

此れに反して、中脳焼灼創作成後、小腸運動不変化例についての組織学的所見を列記してみると、次の如くなる。

実験第4号。

大脳脚に至り、脳底に露出している。

実験第6号。

中脳網様体の外側方を傷つける。

実験第50号。

視丘腹側核より大脳脚に及ぶ。

実験第51号。

中脳網様体の背外側にある。

実験第52号。

下丘中に局限している。

即ち、要約して、中脳の背外側辺の創では小腸運動の昂進を生じなかつたと云える。

然し、此等の組織所見をとりあげてみると、明らかに小腸運動と関係ありと云う部位は、割合にその範囲は広く、単一的な核或は線維を決定する事は困難である。

以下、其の各々についての検討を試み、各部位の小腸運動に対する態度を明らかにしてみる。

先づ、各例を通じて注目すべきは、中脳網様体の態度である。昂進例の大半を通じて云える事は、中脳網様体の腹内方に焼灼創が存在する事である。此の事は、中脳網様体中に重要な線維が存在すると考えたと同様に、その周辺の赤核、黒質、或は間質核等が、創に含まれているためかを検討しなければならない。此処で注意すべきは、第40号、第46号がその焼灼創が、中脳背外方に寄り、中脳網様体の背外側辺を傷つけて居り、赤核、黒質等が、傷から逃れて居るに拘らず小腸運動の昂進を認めて居る。然して此等の実験例では、結合腕が傷つけられて居り、此の点、創が中脳背外方にあつた実験第6号と比較してみると意味があり、結合腕の存在について注目すべきではないかと考へられる。事実他の昂進例、実験第33号、第35号に於いても結合腕の傷の存在が認められるのである。

此处で1956年斎藤の小脳皮質刺激と胃腸運動に関する研究をとりあげると、彼は、小脳皮質より胃腸への刺激伝達経路は、或る程度、小脳上脚を通じて行なわれていると報告しているが、小脳上脚即ち結合腕の中脳路に於いて傷を与えた本実験に於いて小腸運動の昂進をみたという事実は、斎藤の成績の正しい事を裏づける一つの証左と云い得るのである。

更に、第39号に於いては、大細胞性赤核限局性の創を形成しているが、本例では、焼灼後5'45"に於いて小腸運動の昂進が認められ、大細胞性赤核も亦、小腸運動に大きく関与している事が考えられる。又第54号に於いては、大脳脚より黒質に創が及んで居り、第10号、第11号に於いても黒質が創の中に含まれて居り、共に小腸運動の昂進をみている。これに反して、第4号、第50号に於いては大脳脚に傷を与えられているが、此の例では小腸運動の不変化である点よりみて、大脳脚は小腸運動と直接関係がないと云い得、むしろ黒質の存在をとりあげなければならない。又その小腸運動の昂進状態も、第39号に比すると、第54例は遙かに早く、且、強く現はれている。此の点よりみても黒質の方が、大細胞性赤核よりも、小腸運動に大きい影響を及ぼすのではないかと考え得られる。

結論的に考えてみると、中脳に於いては、自律中枢的作用をなすのは、赤核黒質であるが、むしろ自律神経系についての大きい意味は、その伝達経路として考えられるのであり、小腸運動の促進的経路は、中脳網様体の腹内側を通過しているとみなしたい。

結 論

自律神経系と中脳の関係を知る一端として、私は、小腸運動を其の実験対象として、中脳の各部分の破壊が如何なる影響を及ぼすか、又其等の変化と大脳皮質刺激との関係につき実験を行った。

実験は、猫を使用し、胃腸特に小腸の観察は合成樹脂腹窓法により行い、中脳内の破壊は、東大脳研式小動物用脳手術装置を利用、直流による電気焼灼を行った。

其の結果、中脳網様体腹内側部、黒質及び大細胞性赤核に傷を与えた場合に、小腸運動の昂進を認め、其の傷害が中脳背外側或は大脳脚にある時は、小腸運動に変化は認められず、むしろ抑制的に作用する事を認めた。

此の小腸運動の昂進に関しては、部位的には、中脳網様体腹内側部、黒質及び大細胞性赤核等が最も重要

であり、此等の部位は、視床下部と延髄の両者に存する自律系相互の間の連絡路としての役割を果していると考え。

本研究は、昭和31～33年度文部省総合研究“脳幹の機能的解剖学”の一部として行つたものであります。擱筆するに当たり、本実験遂行に、種々の御教示を戴いた東京大学脳研究室万年補助教授に深謝致します。

文 献

- 1) Watts, J.: The influence of the Cerebral cortex on gastrointestinal movements. J. A. M. A. **104**, 335, 1935
- 2) Watts, J. W. and Fulton J. W.: The Effect of Lesions of the Hypothalamus upon the gastrointestinal tract and heart in Monkeys. Anal. Surg. **101**, 363, 1935.
- 3) Gauss, H.: Gastrointestinal Symptoms in Disease of the Brain. J. A. M. A. **112**, 8, 701, 1939.
- 4) T. Kurotsu, M. Takeda & T. Ban: Studies on the gastrointestinal mobility and hemorrhage induced by the hypothalamic stimulation of rabbits. Medical Journal of Osaka University **2**, 3, 97～120, 1951.
- 5) Takeda, M.: Studies on the motility of the gastrointestinal tract by the electrical stimulation in the hypothalamus of rabbits (Ⅱ). M. J. of Osaka Univ. **4**, 149～178, 1952.
- 6) Takeda, M.: do (Ⅲ) M. J. Osaka Univ **4**, 179～208, 1952.
- 7) Takeda, M.: do (Ⅳ) M. J. Osaka Univ. **4**, 209～218, 1952.
- 8) Youmans, W. B.: Neural regulation of gastric and intestinal motility. A. J. Med. **13**, 209～226, 1952.
- 9) 黒津敏行: 自律中枢について
 〃 大阪医会誌 **37**, (6) 附録 1938.
 〃 脳研究 **3**, 39, 1949.
 〃 自然 **5**, (11) 2, 1950.
 〃 自然 **6**, (1) 48, 1951.
 〃 自然 **6**, (2) 34, 1951.
- 10) 田中憲二: 腹窓法による手術胃腸運動の研究. 日本外科学会誌 **35**, 3, 1934.
- 11) 大谷克己・草間敏夫・小島徳造: 中脳及び橋に於ける部分的破壊が家兎の尿中クロールに及ぼす影響について. 日新医学 **39**, 42, 1952.
- 12) 大谷克己・小島徳造・草間敏夫: 家兎橋及び延髄上部の傷による胃出血について. 日新医学. **39**, 345, 1952.
- 13) 草間敏夫: 家兎橋を中心とした自律神経系につ

- いての研究。精神神経学誌 **55**, 717, 1954.
- 14) 小野博秀：大脳皮質刺激による胃腸運動に関する実験的研究。日本外科宝函 **22**, 251, 1953.
- 15) 吉田直・吉田卓郎・松倉晴夫・松井円照：人に於ける中脳侵襲による胃穿孔及び胃液酸度の変化について。脳と神経 **3**, 1956.
- 16) 斎藤敏：小脳皮質刺激と胃腸運動に関する実験的研究。日本外科宝函 **25**, 1956.