

大脳皮質刺激による胃腸運動に関する実験的研究

(本研究は昭和二十七年文部省科学研究費による)

順天堂医科大学外科教室 (指導 田中憲二教授)

小 野 博 秀

[受付日附 昭和28年3月12日]

THE CORTICAL STIMULATION AND THE GASTRO- INTESTINAL MOTILITY

From the Department of Surgery, Juntendo Medical College.
(Director : Prof. Dr. KENJI TANAKA)

by

HIROHIDE ONO,

We used cats and rabbits with redin abdominal windows and after exposing the brain, the electrical and chemical stimuli were applied. The increase of the gastric peristalsis and the contraction were observed by the stimulation of the anterior and middle portions of gyrus cinguli. The increase of the peristalsis of the small and large bowels were observed by the stimulation of the prefrontal region, sigmoidal gyrus and the anterior and middle portions of gyrus cinguli.

目 次

第1章 緒 論

第2章 実験方法

A 腹窓法の作り方及其結果

B 刺激実験 電氣的刺激並に化学的刺激に依る実験

第3章 実験成績

A 大脳外表刺激による消化管運動

B 大脳半球内面及脳底刺激による消化管運動

C 餓餓動物による実験

第4章 末梢神経切断による実験

A 交感神経切断による実験

B 副交感神経切断による実験

第5章 総括的考察

第6章 結 論

第1章 緒 論

胃腸運動は「アウエルパッハ」氏説による自動運動以外に自律神経が関与し、其等の中枢が視床下部に存すると云う事は既に一般に認められている事実である。併し乍ら、間脳に於ける之等の中枢と大脳皮質との関係に就ては可成りの業績があるにも拘らず、未だ明らかでない点が多いのである。1896年、Bochefontaine (1)は犬の十字回の電氣的刺激が胃の幽門部の蠕動亢進、攣縮強大を来し、更に小腸、大腸の蠕動亢進を来す事を指摘した。1936年、James watts (2)は温かい生理的食塩水上に猿の腸を露出して前運動領、前部前頭領の電氣的刺激により約20秒間の潜伏期の後に小

腸、大腸の著明なる蠕動亢進を来す事を認めた。一方、Bechterew, Mislawski, Hlasko, Opechowski (3)等は十字回又は其の近点の電氣的刺激により胃幽門の抑制又は攣縮の強大を来して一定の結果を得なかつたが、小腸、大腸に於ては常に蠕動亢進するを認めている。又、Ott, Field (4)は視床後部の電氣的刺激は静止状態の腸管の蠕動亢進を認め、Fulton, Bucy (5)は上部中心前溝の刺激により腸管蠕動亢進を来す事を報告している。最近、1950年、Babkin (6)は犬の胃内にゴム球を挿入して胃曲線を描写し、帯回及び眼窩回の電氣的刺激は胃運動に影響ある事、及び大脳外表の刺激は胃運動に余り影響のない事を発表した。併し乍ら従来の実験に於ては胃内にゴム球を挿入したり、胃腸を

直接体外に露出して実験を行つていたので其の実験操作による影響が余りにも大で実験成績を直ちに全面的に肯定する事は出来ない。一方、麻酔は「ウレタン」、「クロラローゼ」等を使用せるもの多く、之等による胃腸管への影響も充分に考慮しなければならない。以上の観点からして余は家兎及び猫を使用し、0.5%ノボカイン局麻の下に合成樹脂腹窓を装着し、大脳外表の他に大脳半球内面、脳底部等を刺戟して刺戟前、刺戟後の胃及小腸、大腸の運動を比較観察した。尚、刺戟法は従来の電氣的刺戟の他に化学的刺戟をも行つて頭蓋の現象を分析した。

第2章 実験方法

(A) 腹窓法の作り方及び其の結果

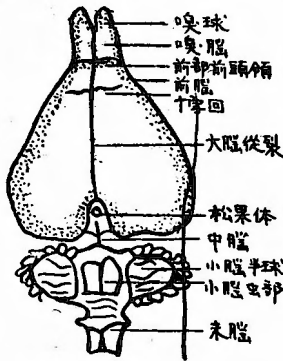
動物の腹部に自家考案による合成樹脂窓を固定し、動物が手術の直接影響から恢復した後に腹窓を透して腸管の運動を観察するのであるが、腹窓として用いる合成樹脂板は外経は縦が7cm、横が5cmで、内経は各々0.5cm短縮される。厚さは家兎では0.3~0.4cm、猫では0.5cmの楕円形のものを使用し、之を数時間1.00倍稀釈の昇汞水中で消毒する。動物を固定台上に仰臥位にしてしほり、腹部を剃毛し、沃度チンキ塗布し、アルコール清拭により皮膚を消毒する。麻酔は家兎では0.5%ノボカイン約10c.c.、猫では全麻でエーテル約15c.c.の下に皮膚切開し、縦内経に応じて腹膜切開、皮下組織内面を充分に剝離した後に生理的食塩水にて洗滌した腹窓を腹膜に装着し、腹膜、膈筋筋片、腹窓板貫通孔を一諸に縫合する。以上の様な縫合を窓の辺縁全体に亘つて施す。辺縁は皮膚に被はれる。手術終了後に厚く腹部に繃帯を行い、約20°C前後の箱内に飼育する。尚注意すべきは猫の場合に於けるエーテル全麻は唾液分泌過剰を来すために時に窒息死をおこす事があるので予めアトロピン0.5c.c.を注射しておくべきである。手術後に動物を緊縛固定しておく必要はない。腹窓が透明に保たれる時期は季節によりとも異なるが3~5週間で、動物は手術後1週間には完全に手術前と変りない状態に恢復するので消化管運動観察は術後5~7日目より初める。消化時と饑餓時の胃腸管の区別は消化時の場合は乳糜管が出現している事により知り得る。尚本実験は家兎は食後4~5時間、猫は3時間に行つた。腹窓装着後の辺縁であるが猫の場合は家兎と異なり、皮下組織面よりの分泌液が多く、長時間放置すると縫合糸が分泌液により壊死を来し腹

壁より腹窓がはづれる事が時にあるので之には腹窓装着の際に皮下組織を充分に剝離する事により容易に解決出来る。要するに腹窓法の特色としては他の描記法と異なり、胃、小腸、大腸の運動を同一視野の下に同一条件で全体的に観察出来る点、其の操作が簡単に動物に与える影響が殆んどない点である。而して其の反面、最大の困難は描記法を如何にすべきかと云う点であるが之は映画撮影によつておぎなう事が出来るのは福原、小岩井、田中のすでに報告している所である。

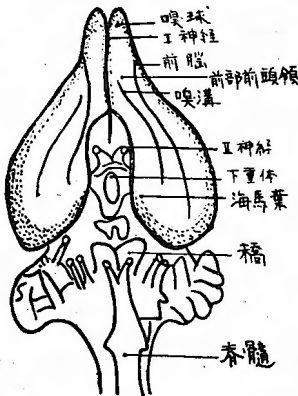
(B) 刺戟実験 (電氣的刺戟並に化学的刺戟による実験)

刺戟実験は電氣的刺戟と化学的刺戟とを用いたが、電氣的刺戟では白金双極電極を極間に4mm、皮質外表若しくは刺戟をしようとする所に接着し、Porter型の感應電流器を使用し、毎秒20の断続強縮刺戟、電源6ボルト、巻軸距離60, 75, 90を各々強、中、弱とした。強縮刺戟の持続期間は5~10秒でその都度に記載し、其の強度は側頭筋(M. Temporalis)断面に対して達域刺戟強度を測り、それよりやや強い電流を与えた。この強度は伊藤、石塚等によれば犬猫に於て何れも運動系節細胞を充分に刺戟され得ると報告されているし、後の実験でも充分の強さである事が分る。強度になると屢々強直性若しくは間代性痙攣を生じ、消化管運動は全く停止するか又は抑制される。次に化学的刺戟では皮質性錐体外路性物質として蛋白質代謝に関係ありと云はれる慶大生理林教授の所謂、グルタミン酸ナトリウムを使用し、その刺戟濃度を各々2M, 1M, 0.5M, 0.2Mとし、注入量は0.02c.c.~0.05c.c.として皮質下に注入して小丘疹を作つた。余り多量注入するとその刺戟部位決定に困難を来す故注意すべきである。グルタミン酸ナトリウムは純水であれば1~2Mの濃度で最小量を用いて選択的に間代性痙攣を生ずる事は既に報告されている所であるが、林及びその学派の研究は其の表示を運動現象にのみ限り自律現象には論じていないので余はこの濃度に運動現象を生じないで自律現象即ち消化管運動に対して有効なる濃度があるのではないかと予想した。後で示す様にこの点に就いては予想の通りグルタミン酸ナトリウムの選択的に間代性痙攣をおこす濃度よりも遙かに低い濃度により消化管運動のみに影響する事を発見している。この意味に於ては電氣的刺戟よりも化学的刺戟の方が運動現象を避けて自律現象のみを安全にして有効な刺戟と考える。グルタミン酸ナトリウムの他にアスパラギン酸ナトリ

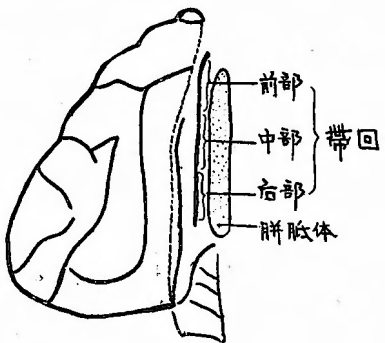
ウムを同様な意味で用いて見た。実験動物は総て雌雄を問はず、2 kg前後の家兎及び3 kg以上の猫を使用した。実験室観察時の温度は20°C 前後とし、開頭は0.5 % ノボカイン局麻の下に行い、出血に際しては止血鉗子、骨蠟、生理的食塩水にて浸せる綿球を貼布し、大脳皮質外表は実験中其の乾燥を防止するために加温生理的食塩水の綿球をあて乍ら刺激を行つた。かくして刺激前、刺激後の胃蠕動平均回数、幽門部攣縮の強弱、其の律動性及び小腸、大腸の蠕動平均回数、其の強弱、腸管の緊張を比較観察し、刺激完了後には大脳全剔出を行い、其等の刺激部位を確認した。余の合成樹脂腹窓は純銀



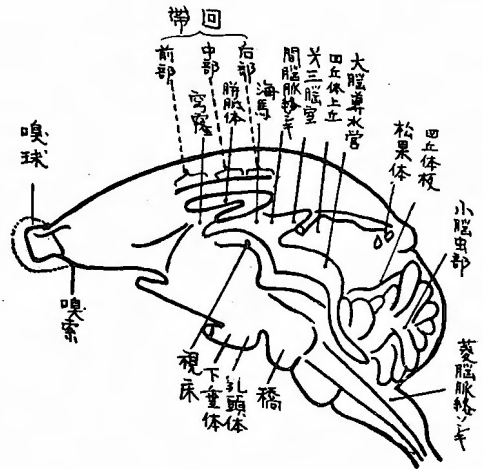
〔家兎脳髓（腹側面）〕



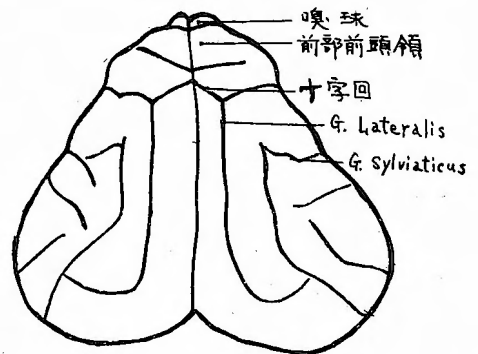
〔家兎脳髓（背側面）〕



〔猫大脳半球内面〕



〔猫脳髓（背側面）〕



〔家兎脳髓（縦断面）〕

の三部に分けた。実験例家兎47頭、猫25頭であるが次に其の代表的実験例を記載する。

第3章 実験成績

A 大脳外表刺激による消化管運動

第1表 家兎 合 2.0kg No. 10

刺激前：主に小腸、大腸が出現し、癒着は殆んどなく共に運動は軽い蠕動を行つている。

午後時	分	秒	観察事項
6	40	0	開頭手術開始
7	0	0	開頭手術完了
6	0	0	右十字回の電氣的刺激 (R.A.=65)
7	6	2	急に腸血管は貧血蒼白になり、小腸は停止する。痙攣、呼吸の変化はなし。
7	0	0	小腸は次第にその運動恢復し、振子運動より蠕動に変化して来た。小腸の腸管内の内容物の盛んに通過するのを認

皮膚、筋肉、硬膜の器械的刺激は胃腸運動の抑制を来し、骨、大脳の器械的刺激は胃腸運動には何ら影響を与えない。大脳皮質刺激部位は前部前頭領、十字回、前中心領より後部の三部に分け、同様に帯回も前部、中部、後部の三部に分け、脳底も前部前頭領底部、眼窩回、海馬回

める。

午後時 分 秒
7 8 : 小腸蠕動運動は急に活潑となる。

8 0 : 右十字回よりやや後方の電氣的刺戟,
(R.A.=65)

30 : 間代性痙攣を生じ, 小腸は貧血蒼白と
なるが腸の緊張は変らず。

40 : 間代性痙攣は止まり, 貧血も恢復し,
咀嚼運動が残存する。

9 0 : 小腸は次第に充血し, 蠕動が著明に充
進して来た。

9 15 : 咀嚼運動は止まり, 小腸運動は強し,

11 0 : 小腸の腸管内の内容物が盛んに蠕動と
共に通過するのを認める。

11 30 : 左十字回の後方. 電氣的刺戟 (R.A.=
65)

間代性痙攣が起り, 小腸の運動は停止
する。

40 : 痙攣はすぐに止まり, 咀嚼運動が残存
し, 小腸は振子運動を始める。

13 0 : 左十字回より0.5cm 後方. 電氣的刺戟
(R.A.=65)

3 : 間代性痙攣を生じ, 小腸運動は停止す
るも, 腸管の緊張は変化せず。

15 : 小腸は恢復して振子運動を行い, 痙攣
は止み, 咀嚼運動を尙続けている。

30 : 小腸の蠕動運動が開始する。

14 0 : 咀嚼運動は止む。

15 0 : 左十字回. 電氣的刺戟 (R.A.=65)

3 : 間代性痙攣をおこし泣声をあげる。小
腸は貧血蒼白となり運動停止する。

15 : 小腸運動は恢復する。僅かに振子運動
を行う程度である。

16 0 : 急に小腸の蠕動運動が著明になる。

17 0 : 小腸は刺戟前の運動状態にかえり, 今
までの他の刺戟部位よりも恢復がおそ
い。

18 0 : 開頭皮膚創面を局麻を追加して延長切
開するも小腸運動に変化を与えず。

19 0 : 頭蓋骨を後方に0.5cm 延長剔除するも
やはり腸管に変化を与えない。

20 0 : 側頭部の皮膚, 筋肉を無麻階下に切開
すると腸管は貧血蒼白となる。

22 0 : 右前中心領より後部. 電氣的刺戟 (R.

A.=65)

午後時 分 秒
22 0 : 急に小腸蠕動は停止する。痙攣, 貧血
はなし。

30 : 小腸運動はすぐに刺戟前の状態に恢復
した。

24 0 : 右大脳半球剔除。

0 : 急に間代性痙攣を生じ, 小腸運動は完
全に止まり, 腸管は貧血蒼白となる。

30 : 小腸, 盲腸運動は共に完全に止まり,
腸管の貧血蒼白は益々強度となる。

26 15 : 小腸, 盲腸運動は静止したまゝである
が腸管の蒼白は恢復する。

28 30 : 小腸は初めて振子運動, 軽い蠕動をす
る。

30 0 : 再び小腸盲腸運動は 静止 状態 となつ
た。

37 0 : 腸管の緊張が少し充進する。

38 0 : 再び小腸は振子運動, 軽い蠕動をする。

40 0 : 腸管の緊張は低下し, Haustra は動く。

44 0 : 小腸, 盲腸は軽い蠕動を行う。

第2表 家兎 早 1.5kg No. 13

刺戟前: 腹窓内中央部に二条の小腸とその上下に盲
腸, 結腸を見る。小腸は軽い蠕動を行う。癒
着, 浸出液はなし。

午後時 分 秒
4 0 : 開頭手術開始。

15 0 : 開頭手術完了。

18 3 : 左十字回の電氣的刺戟 (R.A.=75)

4 : 直後より急に小腸, 盲腸に著明なる蠕
動充進を認む。Haustra 運動強し, 痙
攣, 血管収縮, 呼吸変化なし。

20 : 小腸, 盲腸の蠕動運動は益々強い。

19 0 : 小腸, 盲腸の蠕動運動は依然として強
く続く。

23 0 : 右十字回の電氣的刺戟, (R.A.=75)

25 : 小腸盲腸は著明なる蠕動運動を開始す
る。痙攣, 呼吸変化なし。

27 0 : 小腸は振子運動をなす。

28 0 : 右前部前頭領の電氣的刺戟 (R.A.=75)

0 : 直後に小腸, 盲腸に著明なる蠕動充進
を認め, 痙攣, 腸管蒼白を認めない。

29 30 : 依然として小腸の蠕動運動強し。

40 : 左前部前頭領の電氣的刺戟 R.A.=75)

40 : 直後より急に小腸, 盲腸の蠕動は充進

午後時 分 秒
 31 0: する。.. 痙攣, 血管収縮なし。
 0: 左前中心領の電氣刺激 (R.A.=75)
 0: 蠕動亢進も抑制もなし。
 10: 痙攣なく, 小腸は振子運動をなす。
 20: 主として小腸は振子運動をする。
 32 0: 右前中心領の電氣的刺激 (R.A.=75)
 0: 小腸運動には全く影響なし。抑制もされない。痙攣, 血管収縮なし。
 30: 主として小腸は振子運動をなす。
 34 0: 依然として小腸は振子運動を行い, 殆んど影響を認めない。
 35 0: 左十字回の電氣的刺激 (R.A.=65)
 0: 咀嚼運動を初め, 小腸, 盲腸共に抑制されたが痙攣は認めない。
 55: 小腸は振子運動を初める。
 36 0: 小腸の蠕動運動なし。
 37 0: 右十字回の電氣的刺激 (R.A.=65)
 5: 通電時間即ち 5 秒間は強直性痙攣を起し, 離電後は間代性痙攣を初める。腸管は全く停止し, 時に弱い振子運動を見る。
 38 10: 間代性痙攣は止り血管拡大し充血して小腸, 盲腸は軽い蠕動を初める。
 39 0: 右前部前頭領の電氣的刺激 (R.A.=60)
 0: 咀嚼運動を初め, 左前, 後肢即ち反対側の間代性痙攣を起す。
 30: 間代性痙攣は止るも咀嚼運動は残存する。腸管は初めから停止している。
 40 0: 依然として小腸, 盲腸は蠕動を来さず。Haustira に軽度の運動を見るのみ。
 42 0: 左前部前頭領の電氣的刺激 (R.A.=60)
 0: 強直性痙攣を初め, 小腸運動は停止する。
 5: 間代性痙攣となり, 小腸, 盲腸運動は全く停止し, 血管収縮, 腸管は蒼白となる。
 44 0: 腸管は軽く振子, 分節運動をなす。
 45 5: 左前中心領の電氣的刺激 (R.A.=60)
 0: 強直性痙攣を初め腸管運動は停止する。
 5: 間代性痙攣となり, 同時に咀嚼運動を初める。
 30: 痙攣も止まり, 同時に咀嚼運動も止ま

る。
 午後時 分 秒
 45 55: 小腸に軽い振子運動を認める。
 47 0: 小腸, 盲腸は殆んど運動を認めない。
 55 0: 右前中心領の電氣的刺激 (R.A.=65)
 0: 強直性痙攣を初める。小腸, 盲腸運動は静止のまゝにある。
 5: 間代性痙攣となる。
 35: 痙攣は止まるも腸管運動は静止のまゝ。
 55: 小腸は軽い分節運動をなす。
 5 0 0: 小腸, 盲腸運動は全くおこらない。
 3 0: 右十字回, 1Mグルタミン酸ナトリウム 0.01c.c. 注入。
 0: 腸管運動は静止のまゝで血管に変化なし。痙攣は起らない。
 10: 小腸は軽い蠕動運動を初める。
 40: 小腸は強い蠕動を初め, Haustira も著明に動き初めた。
 20 0: 盲腸は軽い蠕動を示す。
 25 0: 左十字回, 2Mグルタミン酸ナトリウム 0.05c.c. 注入。
 0: 急に呼吸促進し, 間代性痙攣を初め, 総ての腸管は貧血蒼白となり泣声を出す。
 26 30: 間代性痙攣は止まる。咀嚼運動は残存し, 腸管運動は停止するも僅かに充血する。
 27 0: 全く腸管運動は停止したまゝ。
 28 0: 咀嚼運動は止る。
 30 0: 鼻翼呼吸をする。
 35 0: ようやく小腸は振子, 分節運動を初めるに至つた。

第3表 家兎 合 1.5kg No. 17

刺激前: 胃幽門部, 小腸, 盲腸, 結腸に共に蠕動運動を認める。癒着なし。

(1) 右前部前頭領の電氣的刺激 (R.A.=75)

直後: 咀嚼運動をおこし, 首を反対側に曲げて間代性痙攣を起す。

1 0: 胃, 盲腸は急に著明なる蠕動運動を初める。
 3 0: 胃蠕動は全くなく, 小腸, 盲腸は依然として著明なる蠕動亢進をつづける。Haustira も良く運動を示す。
 5 0: 胃, 小腸, 盲腸は軽い蠕動を示し, 刺激前

の運動となる。

(2) 左前部前頭領の電氣的刺激 (R.A. = 75)

- 20: 胃, 小腸, 盲腸共に軽い蠕動運動をつける。血管の充血, 蒼白はなし。
- 1 30: 刺激前胃蠕動は 1 分間平均回数 3.5 回なるも次第に強度となり回数も 5 回となる。小腸蠕動回数は 13 回で明らかに著明なる亢進を認める。盲腸蠕動も収縮強し。
- 2 40: 胃蠕動は 4 回, 小腸, 盲腸蠕動は強い。
- 4 20: 胃蠕動は 4 回, 小腸蠕動回数は 12 回。
- 7 0: 胃蠕動は 3 回, 小腸, 盲腸運動も弱くなる。
- 8 50: 胃蠕動の回数は 3 回なるも収縮は強し。
- 12 0: 胃, 小腸, 盲腸運動は共に軽い蠕動運動を行っている。

(3) 右十字回の電氣的刺激 (R.A. = 75)

- 直 後: 胃, 小腸運動は殆んど停止する。呼吸は大きく促進される。
- 1 0: 胃, 小腸運動は尙静止状態のまま。
- 1 45: 胃に軽い蠕動あり。腸管運動は静止する。
- 2 30: 胃に軽い蠕動あり。今まで静止の小腸, 盲腸は急に強い蠕動を初める。
- 3 45: 胃蠕動は刺激前の状態となる。
- 5 0: 胃蠕動 1 分間平均回数は 5 回, 小腸, 盲腸は依然として強い蠕動を続ける。

(4) 左十字回の電氣的刺激 (R.A. = 75)

- 直 後: 胃に軽い蠕動あり。小腸, 盲腸運動は静止する。痙攣, 呼吸変化なし。
- 4: 盲腸は強い蠕動初める。
- 1 0: 胃蠕動収縮は強し。小腸は急に蠕動活発となり, 盲腸も強い蠕動を続ける。
- 3 0: 胃蠕動平均回数 3 回, 余り活発でないが, 小腸は依然として強い蠕動を続ける。
- 5 0: 胃, 小腸, 盲腸は軽い蠕動となる。

(5) 右前中心領の電氣的刺激 (R.A. = 60)

- 直 後: 胃蠕動痙攣は全くなく蒼白となる。
- 1 0: 盲腸は時々軽い蠕動をおこす。
- 3 30: 胃, 小腸, 盲腸は時々軽い蠕動をおこすが殆んど刺激前の運動と変らず。
- 5 0: 胃, 小腸運動は静止する。

(6) 左前中心領, 1m グルタミン酸ナトリウム 0.05c.c.

注入。

- 直 後: 胃の収縮はなく蒼白となる。小腸運動も静止のまま, 痙攣, 呼吸変化なし。

分 秒 0: 盲腸の蠕動強くなる。

3 0: 胃, 蠕動初めておこるが余り刺激前と変りなし。盲腸のみ蠕動強し。

5 0: 胃, 小腸, 盲腸, 結腸運動は何れも刺激前の状態にかえつた。

第4表 家兎 合 2.1kg No. 26

刺激前: 蠕動は不活発で, 小腸は軽い蠕動を行つてゐる。1 分間平均蠕動回数は 2 回, 小腸は 10 回。

(1) 右十字回の電氣的刺激 (R.A. = 75)

直 後: 胃蠕動に変化なし。小腸は急に蠕動亢進する。痙攣, 呼吸変化なし。

1 0: 胃蠕動は軽度で 3 回。小腸は依然として蠕動強し。盲腸は強い蠕動, ために視野内に大きく形を現はして来た。

3 0: 胃蠕動回数は 2 回, 小腸は蠕動強く平均蠕動回数は 13 回。

5 0: 胃運動は殆んど静止のままで最初より刺激前と余り変らない。小腸は主として振子運動に転じて来た。

(2) 右前部前頭領の電氣的刺激 (R.A. = 75)

直 後: 胃蠕動は静止のまま, 小腸, 盲腸は急に著明なる蠕動を初める。痙攣なし。

1 0: 胃に軽い蠕動あり。小腸, 盲腸は益々強い蠕動をつける。

3 0: 胃蠕動回数は 2 回で余り変化を認めない。

5 0: 胃蠕動回数は 2 回, 小腸蠕動回数 10 回なるも盲腸蠕動は強し。

(3) 右前中心領より後部の電氣的刺激 (R.A. = 75)

直 後: 胃, 小腸, 盲腸蠕動は殆んど変化なし。小腸の腸壁血管の充血のため蒼白となる。呼吸促迫となり, 咀嚼運動あり。

3 30: 胃, 小腸は軽い蠕動を行うも前と変りなし。

7 0: 胃, 小腸, 盲腸運動は共に最初より変りなく, 蠕動回数も胃蠕動 2 回, 小腸 10 回で刺激前と同様又は軽度抑制状態となる。

(4) 右十字回, 0.5m. グルタミン酸ナトリウム 0.05c.c. 注入。

直 後: 胃蠕動はそのままで, 小腸は急に強い蠕動を初める。痙攣, 腸管蒼白なし。

20: 胃蠕動はおこらず, 小腸運動は益々強し。

3 0: 胃蠕動は 2 回で収縮の強さは変らない。小腸蠕動は 11 回で依然として強し。盲腸蠕動も著明に亢進して来た。

- 分 秒
5 0: 胃蠕動 2 回, 小腸蠕動回数は 8~10 回。
7 0: 胃, 小腸蠕動は刺激前と変わらない。
(5) 右前部前頭領, 0.5M グルタミン酸ナトリウム 0.05 c.c. 注入。
直 後: 胃蠕動には変化なし。小腸, 盲腸は強い蠕動を初めて来た。痙攣なし。
3 0: 胃蠕動平均回数は 2 回。小腸, 盲腸は最初から潜伏期を認めないで強い蠕動を続ける。
5 0: 胃蠕動平均回数 2 回で最初より影響なし。小腸, 盲腸は軽い蠕動をする。
(6) 右前中心領より後部, 0.5M グルタミン酸ナトリウム 0.05c.c. 注入。

直 後: 胃, 小腸盲腸運動は殆んど静止状態のまま。痙攣, 腸管の蒼白はなし。
1 0: 胃に軽い蠕動あり。小腸は振り運動で 8 回, 盲腸は蠕動なし。
5 0: 最初より胃平均蠕動回数 2 回で胃攣縮は弱まる。小腸平均蠕動回数 8 回で共に全く変化なし。盲腸蠕動は最初より殆んどなく軽い蠕動を行う。

第 5 表 猫 合 3.0kg No. 3

刺激前: 腹窓内視野の最上部に僅かに肝臓が現出し, 胃は幽門を中心として全体が明瞭に出て, 下半分に大部分小腸が現われ, 分節, 蠕動運動を行い, 蠕動着, 浸出液はなし。胃 1 分間平均蠕動回数 5 回, 小腸は 16 回。

- (1) 左十字回 (Precruciatu) の電氣的刺激 (R.A. = 75)
直 後: 胃蠕動には全く変化なく。小腸は一時, 運動止り, 腸管は蒼白となる。痙攣なし。
25: 軽い胃蠕動おこり, 小腸に強い蠕動初まる。
2 0: 胃蠕動は 5 回, 攣縮の強さは変らない。小腸蠕動回数は 17 回で益々強し。
3 30: 胃蠕動は 5 回, 内容物のある部の小腸は限局的に特に強い蠕動を続ける。
7 0: 胃蠕動平均回数は最初より 5 回で強さも変わりなし。小腸運動は 17 回で刺激前運動にかえつて来た。
(2) 左十字回 (Postcruciatu) の電氣的刺激 (R.A. = 75)
直 後: 胃, 小腸, 大腸運動はそのままで変らない。
1 0: 胃蠕動は 5 回, 小腸は今まで静止せる腸管が動き初め, 今まで動いていた腸管運動は

その程度を益々強くした。小腸蠕動は 1 分間 16 回。

- 分 秒
5 0: 最初より胃蠕動平均回数は 5 回で刺激前と変らない。小腸蠕動は 17 回。
(3) 左前部前頭領の電氣的刺激 (R.A. = 75)
直 後: 胃蠕動, 小腸分節運動は急に強くなる。
1 0: 胃蠕動は 5 回, 小腸運動は 18 回。
3 0: 胃蠕動は 5 回なるも初めより攣縮は弱い。小腸分節運動は 18 回で攣縮は強い。
10 0: 胃蠕動平均回数は 5 回で刺激前の強さと変らない。小腸蠕動平均回数は 18 回。
(4) 左十字回後方の電氣的刺激 (R.A. = 75)
40: 胃蠕動は静止するも, 小腸蠕動は強し。
1 30: 胃, 小腸運動共に一時的に強くなるも, 30 秒間と続かない。
2 0: 胃蠕動 6 回, 小腸分節運動は 14 回で前と余り変らない。別に抑制状態にもならない。
5 0: 胃, 小腸運動は弱くなる。小腸は蠕動より分節運動となり刺激前と変らない。
(5) 左十字回 (Precruciatu) 0.5M グルタミン酸ナトリウム 0.05c.c. 注入。
直 後: 胃, 小腸運動は変らない。
5 0: 胃蠕動平均回数 5 回で刺激前の強さと変らないが, 小腸蠕動平均回数 16 回で蠕動は明らかに強し。
(6) 右前部前頭領, 0.5M グルタミン酸ナトリウム 0.05 c.c. 注入。
直 後: 胃, 小腸運動は変らない。而側上下肢に間代性座攣ありて号泣する。呼吸変らず。
2 0: 胃蠕動は 5 回, 小腸蠕動は 17 回で強くなる。
5 0: 胃に軽い蠕動あり, 平均回数 5 回。小腸は主として分節運動で 16 回。
(7) 右十字回 (Postcruciatu) 0.5M グルタミン酸ナトリウム 0.05c.c. 注入。
直 後: 号泣して小腸腸管は貧血蒼白となる。胃, 小腸蠕動は静止する。痙攣なし。
1 30: 胃に軽い蠕動あり。小腸は腸管内に内容物のある部は限局的に強い蠕動あり。
5 0: 胃に軽い蠕動あり, 小腸蠕動平均回数 17 回。
小 括:

主なる実験例で示す様に家兎, 猫共に多少の差はあるが, 電氣的, 化学的の刺激共に大脳皮質外表は何れの部位に於ても胃運動には余り影響を与えない。併し乍

ら前部前頭領、特に十字回の刺激では小腸、大腸蠕動亢進を来す。前中心領より後部では影響なきか又は逆に抑制される事がある。間代性痙攣をおこす場合にはそれが短時間即ち30秒以内で消失する時は約2分間の潜伏期後に屢々運動を開始する事が多いが、それが長時間即ち1分以上継続する時は消化管運動は殆んど抑制され恢復は望めない。一般に強直性又は間代性痙攣を生ずる場合は消化管運動に対して満足すべき結果は得られないのが通例である。刺激はPorter型コイルで巻軸距離75.05M グルタミン酸ナトリウムが最適なるも化学的刺激の方がより効果的である。刺激部位、刺激度、痙攣、消化管運動は互いに密接なる関係を有するものである。

B 大脳半球内面及脳底部刺激による消化管運動

第6表 家兎 1.3kg No. 22

刺激前：腹窓内の大部分を胃、盲腸が示めてその中央部に一条の小腸が出現している。浸出液、癒着はなく、小腸は軽い蠕動、大腸には振子運動が認められる。

(1) 左帯回の前部。電氣的刺激 (R.A.=80)

直 後：胃蠕動はそのまゝ変らない。小腸は急に強い蠕動を初めた。痙攣、呼吸変化なし。

1 0：胃幽門部痙攣は強くなる。小腸の蠕動も強くなる。

2 0：胃蠕動回数は4回で初めより非常に痙攣が強くなり、小腸運動も依然として強し。盲腸蠕動回数は3回で強し。

3 30：胃に軽い蠕動あり。小腸は振子運動を行う。盲腸蠕動回数は1回で弱くなる。

5 0：小腸は主に振子運動のみ。盲腸蠕動は2回。

(2) 左帯回の中部。電氣的刺激 (R.A.=80)

直 後：小腸には急に著明なる蠕動亢進おこる。胃、盲腸蠕動は静止する。

1 0：胃蠕動初まる。小腸は特に著明なる蠕動を来し、同時に盲腸も蠕動強し。

2 0：小腸蠕動8回、盲腸蠕動2回。

3 0：小腸蠕動は依然として強く、盲腸蠕動は2回。

6 0：胃、小腸、盲腸運動は殆んど静止する。

(3) 左帯回の後部。電氣的刺激 (R.A.=80)

直 後：胃、小腸運動は停止し、軽い間代性痙攣がおこる。腸管は蒼白となる。

2 0：尚、間代性痙攣は続く。

4 0：痙攣は止り、小腸は初めて軽い振子運動を示し、腸管の血管も充血を来す。胃、盲腸運動は殆んど静止状態のまゝ。

10 0：胃蠕動は軽い痙攣をなし初めて運動を行う。小腸は主として振子運動をする。

(4) 左帯回の前部。0.3M グルタミン酸ナトリウム 0.05 c.c. 注入。

直 後：小腸は急に蠕動を初める。呼吸は少し促進し、心音も数多く早くなる。

1 0：胃、小腸蠕動は益々強くなる。盲腸蠕動は2回で強し。

2 0：胃蠕動、小腸蠕動は依然として強し。

3 20：小腸運動は一時的に静止する。盲腸蠕動1分間回数3回。

5 0：再び小腸、盲腸は強い蠕動をおこす。

10 0：7分後よりは胃、小腸は軽い蠕動を来し、刺激前状態にもどる。

(5) 左帯回の中部 0.3M グルタミン酸ナトリウム 0.03c.c. 注入。

直 後：小腸は急に蠕動亢進する。盲腸蠕動も同時に強くなる。呼吸は少し速く、心音頻数なるも、痙攣、腸管蒼白なし。

1 0：胃、小腸、盲腸共に蠕動強し。其の蠕動運動の強さは前部刺激時よりも強し。

2 0：胃、小腸運動は依然として強し。

4 0：小腸、盲腸蠕動は静止する。

7 0：小腸は主として振子運動をする。

(6) 左帯回の後部。0.3M グルタミン酸ナトリウム 0.03 c.c. 注入。

直 後：交代性痙攣強く、胃、小腸運動は完全に停止する。

7 30：ようやく胃、小腸運動は刺激前にかえる。

第7表 家兎 1.5kg No. 17.

刺激前：胃幽門部、小腸、盲腸、結腸は総て軽い運動を行う。癒着、浸出液なし、胃蠕動平均回数3回、小腸は10回。

(1) 左帯回の前部。電氣的刺激 (R.A.=80)

直 後：胃に軽い蠕動あり。小腸、盲腸運動は停止する。

30：胃蠕動なく、小腸蠕動もなし。

1 0：胃蠕動は3回、小腸には極度に強い蠕動あり。

1 30：胃、盲腸運動は一時静止する。

- 分 秒
- 2 0: 再び胃, 小腸, 盲腸共に蠕動亢進する。
- 5 0: 胃蠕動は静止するも, 小腸, 盲腸蠕動は共に強し。
- (2) 左帯回の中中部, 電氣的刺激 (R.A.=80)
- 直 後: 胃蠕動強し。小腸は蠕動なし。
- 40: 胃幽門部の蠕縮は強し。小腸, 盲腸運動は尚静止状態のまま。
- 1 20: 胃蠕動蠕縮極度に強く, 1分間5回, 小腸運動も強くなつて来た。
- 2 20: 胃蠕動は依然として強し。小腸運動止る。
- 4 0: 胃蠕動は尚続く。小腸蠕動再び強くなる。
- (3) 左帯回の後部, 電氣的刺激 (R.A.=80)
- 直 後: 胃, 小腸, 盲腸運動は総て停止する。腸管は蒼白となり, 間代性痙攣を生ずる。
- 2 0: 痙攣は止るも, 胃, 腸管運動は停止のまま。
- 4 45: 盲腸には軽い蠕動あるも, 胃, 小腸蠕動は最初より殆んどおこらない。
- (4) 左帯回の前部, 0.5M グルタミン酸ナトリウム 0.05 c.c. 注入。
- 直 後: 胃, 小腸, 盲腸共に急に蠕動亢進あり。痙攣, 呼吸変化なし。
- 1 0: 胃蠕動回数5回なるも蠕縮は明らかに強し。小腸, 盲腸も共に強い蠕動を続ける。
- 3 0: 小腸運動は尚強し。
- 7 0: 胃蠕動5回, 程度は弱い。小腸は主として振り運動をする。
- (5) 左帯回の中中部, 0.5M グルタミン酸ナトリウム 0.05 c.c. 注入。
- 直 後: 胃, 小腸蠕動強し。
- 1 0: 胃蠕動は5回, 小腸, 盲腸運動は電氣的刺激よりもその程度が強し。
- 4 0: 胃蠕動は4回, 小腸, 盲腸運動は依然として強し。小腸蠕動回数12回。
- (6) 左帯回の後部, 0.5M グルタミン酸ナトリウム 0.05 c.c. 注入。
- 直 後: 胃, 小腸運動に変化なし。痙攣もなし。
- 10: 胃, 小腸運動は静止する咀嚼運動おこる。
- 3 0: 胃, 小腸共に軽い運動あり。
- 10 0: 胃, 小腸運動は刺激前の状態となる。
- (7) 左大脳半球剥出除去, (剥出重量 3.0gr)
- 直 後: 眼球突出し, 間代性痙攣を起す。胃, 網膜, 盲腸, 小腸運動は蒼白となり完全に停止する。
- 分 秒
- 1 0: 呼吸は深く大きくなる。
- 1 30: 胃, 盲腸運動は停止のまま。
- 2 30: 依然として胃, 腸管運動は停止のまま。
- 4 30: 胃は軽い蠕動を初めたが胃壁は蒼白。
- 7 0: 胃蠕動は4回, 盲腸は軽い蠕動ありて脱糞を見る。
- (8) 右帯回の前部, 電氣的刺激 (R.A.=75)
- 直 後: 胃運動は軽度で蒼白となる。
- 1 30: 胃蠕動軽度亢進あり, Haustra は盛んに動く。脱糞する。
- 3 0: 胃蠕動平均回数は5回で強い蠕動を示す。
- (9) 右帯回の中中部, 電氣的刺激 (R.A.=75)
- 直 後: 胃に軽い蠕動あり。胃腸血管は収縮する。
- 40: 胃, 盲腸蠕動は強くなる。
- 1 30: 胃, 小腸運動は静止する。
- 2 0: 盲腸運動も静止する。
- 3 0: 胃, 腸管は蒼白となる。
- (10) 右帯回の後部, 電氣的刺激 (R.A.=75)
- 直 後: 胃, 盲腸運動は停止し, 間代性痙攣をおこす。
- 30: 胃に軽い蠕動あり。痙攣は止る。
- 1 0: 胃に軽い蠕動あり。小腸運動は停止する。
- 1 30: 胃, 盲腸運動は完全に停止する。
- 3 0: 同上。
- (11) 右大脳半球剥除, (剥出重量 2.0gr)
- 直 後: 胃, 盲腸運動は完全に停止する。間代性痙攣をおこす。
- 1 0: 胃, 腸管の蒼白は一層強し。胃, 小腸, 盲腸運動は停止のまま。痙攣は止まる。
- 10 0: 依然として胃, 小腸運動は静止のまま。
- 15 0: 呼吸はおそくなる。対光反射正常。
- 20 0: 胃, 腸管運動は依然として止つたままで呼吸と共に僅かに動く程度である。
- 25 0: 再び間代性痙攣を初める。
- 35 0: 家兔衰弱のため空気静注により死亡せしめた。
- 第8表 猫 3.0kg No. 11
- 刺激前: 腹窓内の上半に胃幽門部を中心として全体が現はれ, 下半には小腸が大部分現はれ軽い分節, 蠕動を行う。浸出液, 滲着はなし。
- (1) 左帯回の前部, 電氣的刺激 (R.A.=80)
- 直 後: 胃, 小腸蠕動はそのまま。
- 1 0: 小腸は急に腸管全体が活潑に初めた。

- 分 秒
2 30: 胃蠕動 1 分間回数は 6 回で強し。小腸蠕動回数は 17 回。
- 4 0: 胃蠕動は 6 回、小腸分節運動は 14 回。
- 10 0: 胃、小腸運動は少し減弱した。
- (2) 左帯回の前部, 0.5M グルタミン酸ナトリウム 0.03 c.c. 注入。
- 直 後: 胃、小腸は著明に蠕動を初める。
- 1 0: 胃蠕動 6 回、幽門部攣縮は強くなる。小腸蠕動も益々強くなる。
- 4 0: 胃蠕動は 5 回で依然として強し。小腸は分節運動となる。
- 5 0: 小腸は見える総てが一樣に活潑に動く。
- (3) 左帯回の中部, 0.5M グルタミン酸ナトリウム 0.05 c.c. 注入。
- 直 後: 胃、小腸運動は殆んど影響なし。
- 1 0: 急に胃、小腸蠕動は全面的に活潑となる。
- 5 0: 胃蠕動平均回数は 5 回、小腸蠕動平均回数は 16 回で強し。
- 10 0: 胃蠕動は 4 回で弱くなる。小腸蠕動も回数は 16 回なるもその程度は明らかに弱い。
- (4) 右帯回の前部, 0.5M グルタミン酸ナトリウム 0.03 c.c. 注入。
- 直 後: 胃、小腸運動はそのまゝで変らない。
- 1 0: 胃、小腸は共に著明なる蠕動を初める。
- 3 0: 胃蠕動 6 回、小腸分節運動 18 回。
- 10 0: 胃蠕動 5 回、小腸分節運動は 16 回。

第9表 家兎 2.1kg No. 24

刺戟前: 胃、小腸、盲腸、結腸は総て現はれ、浸出液、癒着は全くなし。胃蠕動平均回数 3 回、小腸は 11 回。

- (1) 左前部前頭領底部, 0.5M グルタミン酸ナトリウム 0.05c.c. 注入。
- 直 後: 胃、腸管運動は共に変らない。痙攣なし。
- 1 30: 胃、小腸は軽い蠕動を初める。小腸の血管は少し収縮して貧血となる。
- 2 0: 胃、小腸共に軽い蠕動を行うのみ。
- 2 30: 胃、小腸運動は静止となり。軽い盲腸運動を認める。
- 4 0: 小腸は主として振り運動を示す。
- (2) 左眼窩回, 電氣的刺戟 (R.A.=75)
- 直 後: 胃腸管運動は共に変らない。痙攣なし。
- 2 0: 胃蠕動回数 4 回、小腸は主として振り運動を行い、Hausta は良く動く。

- 分 秒
3 30: 胃、小腸は軽い蠕動をするも刺戟前と殆んど変らない。
- 5 0: 胃蠕動回数 3 回、小腸 10 回で主として振り運動をする。
- (3) 海馬回, 0.5M グルタミン酸ナトリウム 0.05c.c. 注入。
- 直 後: 胃、小腸蠕動は強し。痙攣なし。
- 3 0: 胃蠕動平均回数 4 回、攣縮も明らかに強し、小腸蠕動回数 13 回で著明なる充進をする。
- 5 0: 胃蠕動平均回数 4 回、小腸蠕動は依然として強し。
- 8 0: 胃蠕動平均回数 4 回、小腸蠕動平均回数 11 回。
- 10 0: 胃蠕動平均回数 3 回、前よりも弱くなる。小腸は主として振り運動をする。
- 1 50: 胃に軽い蠕動を認めるも、小腸運動は静止する。

小 括:

帯回の前部、特に中部に於ては胃、腸共に蠕動運動は充進するが、帯回の後部では影響なきか或いは屢々間代性痙攣をともなつて抑制される。大脳外表刺戟の場合と異なり、刺戟後運動開始までの時間は遙かに短かく 30 秒前後である。又、刺戟度も大脳外表の場合よりも少し弱いのが最適で電氣的刺戟では Porter 型コイル巻軸距離 80、化学的刺戟では 0.3M グルタミン酸ナトリウムが有効である。尚、痙攣と消化管運動との関係は大脳外表の場合と略々同様である。次に脳底部刺戟では海馬回のみ胃腸蠕動運動は共に充進するが、其他の部位は殆んど影響はない。

C 飢餓動物による実験

第10表 猫 2.7kg No. 15

刺戟前: 食後 7 時間、胃に軽い蠕動あり。小腸漿膜に軽い充血あり。主として分節運動をなし時に軽い蠕動を起す。胃蠕動平均回数 5 回、小腸回数 15 回。

- (1) 左十字回 (Pre-cruciatu) 電氣的刺戟 (R.A.=75)
- 直 後: 胃、小腸運動はそのまゝで変らない。
- 呼吸は少し促進する。
- 分 秒
2 0: 胃蠕動 5 回で攣縮の強さは同じ程度なるも、小腸蠕動は 15 回で収縮は強くなる。
- 3 0: 胃蠕動 5 回で変化なし。小腸蠕動は 16 回で消化時の場合より強し。
- 5 30: 胃蠕動 4 回、小腸は主として分節運動をな

す。

る。

- 7 0: 胃, 小腸運動は刺激前状態と変らない。
- (2) 左帯回の前部, 電氣的刺激 (R.A.=75)
- 直 後: 胃, 小腸運動はそのままで変らない。呼吸は少し促進する。
- 分 秒
1 0: 胃に軽い蠕動あり。内容物のある部分の小腸は急に蠕動を初める。
- 1 30: 胃蠕動5回, 攣縮も強し。小腸は内容物のあるなしに拘らず旺盛なる蠕動を続ける。小腸1分間蠕動回数17回。
- 2 0: 胃, 幽門部攣縮は明らかに強し。腹窓より見える総ての小腸は強い蠕動を続ける。
- 5 0: 胃, 小腸蠕動は尚強し。
- 7 0: 胃蠕動は5回, 攣縮は弱くなる。小腸蠕動15回で弱い。
- (3) 右帯回の中中部, 0.5M グルタミン酸ナトリウム 0.05 c.c. 注入。
- 直 後: 胃, 小腸運動には変りなし。呼吸は浅く速くなる。蠕動なし。
- 3 0: 胃蠕動平均回数5回で攣縮は強し。小腸蠕動平均回数16回で総ての腸管運動は強し。
- 5 0: 胃, 小腸運動は刺激前状態にかえり, 軽い蠕動を行う。

第11表 猫 3.0kg No. 23

刺激前: 飢餓時で食後7時間を経てをり, 腸管内に内容物は余りなし。胃, 小腸, 大腸総て見え, 軽い蠕動を行う。

蠕動平均回数: 胃5回, 小腸12回。

- (1) 右十字回 (Postcruciat) 電氣的刺激 (R.A.=75)
- 直 後: 胃, 小腸運動は変らない。痙攣なし。
- 2 0: 胃蠕動5回, 小腸運動は一時静止する。
- 5 0: 胃蠕動5回で攣縮も軽度。小腸蠕動13回で前より強くなる。
- (2) 右十字回 (Precruciat) 電氣的刺激 (R.A.=75)
- 直 後: 胃, 小腸運動はそのままで変らない。
- 30: 胃蠕動は強くなり, 小腸は軽い蠕動あり。
- 1 0: 胃蠕動4回, 小腸蠕動10回。
- 2 0: 胃, 小腸運動は強い部と弱い部とあり。帯回刺激の様に腸管全体に蠕動は起らず。
- 3 0: 胃蠕動5回で攣縮は弱い。空虚な腸管は全面的に蠕動を初める。大腸も強い蠕動のために腹窓中央部に大きく出る。
- 5 30: 胃蠕動5回, 小腸は主として分節運動をす

- (3) 右帯回の前部, 電氣的刺激 (R.A.=80)
- 直 後: 胃, 小腸運動は変らない。呼吸変化なし。
- 分 秒
1 30: 胃蠕動5回で攣縮強し。小腸蠕動16回で腹窓内全面に強くなる。
- 3 0: 胃蠕動5回, 小腸蠕動17回で特に強い蠕動が連続的に起こる。
- 4 30: 胃蠕動5回で弱くなる。小腸蠕動15回。
- 7 30: 胃に軽い蠕動あり。小腸は分節をする。
- (4) 右帯回の中中部, 電氣的刺激 (R.A.=80)
- 直 後: 胃及小腸運動はそのままで変らない。
- 1 10: 胃蠕動は急に強くなる。小腸蠕動も同時に強くなる。
- 3 0: 胃蠕動平均回数5回で攣縮は強し。小腸蠕動平均回数16回で前部刺激時より強し。
- 5 0: 胃蠕動は軽くなる。小腸蠕動15回。
- (5) 右十字回 (Precruciat) 0.5M グルタミン酸ナトリウム 0.05c.c. 注入。
- 1 30: 胃蠕動は弱い。小腸は急に著明なる蠕動亢進あり。痙攣, 呼吸変化なし。
- 3 0: 胃蠕動5回, 攣縮も強し。小腸蠕動16回で強し。併し帯回刺激時よりは弱い。
- 5 10: 胃に軽い蠕動5回, 小腸は分節運動をする。
- 7 0: 胃, 小腸共に軽を蠕動を認める。
- (6) 左帯回の前部, 0.5M グルタミン酸ナトリウム 0.05 c.c. 注入。
- 30: 胃蠕動強くなる。小腸蠕動も同時に強くなる。腸管蒼白, 痙攣, 呼吸変化なし。
- 1 0: 胃蠕動6回で攣縮も強し。小腸蠕動16回で益々強くなる。大腸蠕動亢進の為か下腹部全体の腸管の活潑に動くのを見る。
- 3 0: 胃蠕動6回, 小腸蠕動16回で共に依然として強く続く。
- 5 0: 胃幽門部攣縮は弱い, 小腸運動は一時静止する。
- 7 20: 胃蠕動5回なるも攣縮は弱い。小腸は軽い蠕動を行う。
- 10 0: 胃, 小腸運動は殆んど静止となる。

小 括:

家兎に於ては他動物と異なり自己の糞をも食べる為に絶対に胃腸の空虚なる時期の運動と断定する事は出来ない。比較的空虚なる時期に食餌を与えると俄然、消化管運動は亢進して来る。消化時, 飢餓時共に振子

運動を主とするもので、犬、猫の様に分節運動を主とするものではない。一方、猫に於ては消化時の消化管は一般に充血し、緊張も上昇し、静止部位はなく、外来刺激又は睡眠によりて影響をうけないのに対し、飢餓時の消化管は休止部位と活動部位とが不規則に相互が随所に混在し、活動部位に於ても運動は微弱で貧血、縮小し、浅い運動をなし、緊張も下り、Chylus も現はれない、外来刺激例えば疼痛、憤怒によつて急に静止したり、食餌を嗅がしたり、食べさせると急に著明なる蠕動亢進を来し、睡眠によりて一層微力となる。かゝる饑餓時に大脳刺激を行うと蠕動は強くて速くなり、全部の小腸管は緊張も充まり、消化時運動と殆んど変わらない。刺激部位と消化管運動との関係は消化時の場合と同様であるが、饑餓時の場合にかゝる結果を得る事は消化時の場合の裏付けとして貴重なる事実である。

第4章 末梢神経切断による実験

余は大脳皮質の電氣的刺激、化学的刺激と交感神経、副交感神経が如何に関与するかを知らんとして次の実験を行つた。即ち、迷走神経は家兎の頸部にて露出切断し、副交感神経は福原氏法により家兎脊部経路で横隔膜直下にて切断した。

A 交感神経切断による実験

第12表 家兎 早 2.0kg No. 43

刺激前：胃、小腸、盲腸運動は軽度で、共に癒着、浸出液はなく、乳糜を認めず。即ち空腹時の胃腸運動状態である。

- (1) 両側大、小内臓神経を横隔膜直下にて完全に切断、胃、小腸、盲腸運動に共に亢進する。

1 分間蠕動回数：胃 4 回、小腸 11 回。

- (2) 左十字回の電氣的刺激 (R.A. = 75)

直後：胃小腸に軽い蠕動あり。呼吸変化なし。

20：胃蠕動は急に強くなる。Haustreaは盛んに動き初める。

30：胃、小腸蠕動共に著明な亢進あり。腸管の緊張も充まる。

45：胃、小腸、盲腸運動は共に一律に亢進する。

1 30：小腸、盲腸の緊張は充まり、盲腸蠕動は連続的に強くおこる。

3 0：胃は 1 分間蠕動 5 回、小腸蠕動 13 回。

4 0：胃蠕動 4 回で前より弱くなる。小腸は振子運動をする。盲腸蠕動は尚強し。

5 0：胃蠕動 4 回、小腸蠕動 12 回で弱くなる。

- (3) 左十字回、0.5M グルタミン酸ナトリウム 0.05c.c. 注入。

直後：胃、小腸に軽い蠕動あり。痙攣なし。

30：胃、小腸蠕動は強くなる。

1 0：盲腸蠕動強く、結腸 Haustrea も盛んになる。

1 30：胃蠕動 1 分間 6 回、小腸蠕動 13 回。

3 0：盲腸蠕動強し、緊張も充くなる。

4 0：小腸蠕動は特に強くなる。

5 10：胃蠕動 4 回、小腸は振子運動を行う。

6 0：胃に軽い蠕動あり。小腸は振子運動をする。

- (4) 左帯回の前部、電氣的刺激 (R.A. = 80)

直後：呼吸変化極小なし。

40：急に胃蠕動、結腸 Haustrea 運動が強くなる。

1 25：胃蠕動 6 回で攣縮強し、小腸の緊張も高くなり蠕動 13 回。

5 30：小腸の緊張は僅かに下る。

6 0：胃、小腸に軽い蠕動あり。

- (5) 左帯回の中部、0.5M グルタミン酸ナトリウム 0.05 c.c. 注入。

50：胃、小腸は更に強い蠕動をおこす。腸管の緊張は全面的に充まる。

1 20：胃蠕動 6 回で攣縮強し。小腸蠕動 14 回で著明なる蠕動亢進あり。

2 25：胃、小腸蠕動は依然として強し。Haustrea 運動は弱くなる。

3 0：小腸運動は尚強く続く。盲腸も緊張充まり強い蠕動をおこす。

4 0：胃、盲腸蠕動は強し。

5 0：小腸は振子運動をする。

- (6) 両側頸部迷走神経切断。

今までの胃、小腸、Haustrea 運動は次第に弱化して軽い蠕動を行う。

- (7) 左十字回の電氣的刺激 (R.A. = 75)

直後：胃腸運動には全く影響なし。

5 0：最初より胃、小腸運動は変らない。

B 副交感神経切断による実験

第13表 家兎 合 1.7kg No. 38

刺激前：胃に軽い蠕動あり。小腸は蠕動、振子運動を行い、癒着、浸出液なし。

- (1) 両側頸部迷走神経切断。

直後より胃、小腸運動は急に抑制され、殆んど静止状態となり、時々小腸に振子運動を見るのみ。

- (2) 左十字回の電氣的刺激 (R.A. = 75)

- 分 秒
- 1 30: 小腸は軽い振子運動のみで腸管の緊張は下る。内容物のある部の腸管も静止する。痙攣、呼吸変化なし、腸管蒼白なし。
- 2 30: 小腸は時に振子運動をするが緊張は低下したまゝ。呼吸数60。
- 3 0: 小腸は軽い蠕動あり。
- 5 0: 胃は最初より蠕動おこらず。
- 10 0: 胃、小腸運動は殆んど静止のまゝ。
- (3) 右十字回, 0.5M グルタミン酸ナトリウム 0.05c.c. 注入。
- 30: 胃、小腸は停止する。腸管の蒼白なし。痙攣、呼吸変化なし。
- 3 30: 胃、小腸運動は殆んど静止のまゝ。
- 5 0: 胃、小腸には全く蠕動なく、軽い振子運動を行う。
- (4) 右帯回の前部, 電氣的刺激 (R.A.=80)
- 直 後: 胃小腸運動は静止のまゝで腸管の蒼白なし、痙攣、呼吸変化なし。
- 30: 静止せる小腸は軽い振子運動をする、呼吸は速くなる。胃、盲腸蠕動は起らない。
- 1 30: 胃、小腸運動は殆んど静止する。心音は1分間220, 呼吸数40。
- 4 0: 小腸運動は尙静止状態が続く。
- 5 0: 胃に軽い蠕動あり。小腸は振子運動を行う。
- (5) 右帯回の中部, 0.5M グルタミン酸ナトリウム 0.05 c.c. 注入。
- 1 45: 小腸は軽い振子運動をする。呼吸速し。
- 2 40: 胃、小腸蠕動なし。呼吸数75。
- 3 30: 小腸は初めて軽い蠕動を初めた。
- 4 45: 盲腸も初めて蠕動2回行う。
- (6) 左帯回の中部, 0.5M グルタミン酸ナトリウム 0.05 c.c. 注入。
- 30: 小腸運動は静止のまゝ、泣声をあげる。痙攣、腸管蒼白、呼吸変化共になし。
- 1 10: 胃、小腸、盲腸運動は全くおこらない。
- 2 30: 胃に軽い蠕動おこる、小腸の緊張は低下したまゝ、盲腸蠕動はなし。
- 5 20: 胃、腸管の緊張は低下したまゝで殆んど静止状態にある。
- (7) 迷走神経切断の末梢断端部電氣的刺激 (R.A.=75)
- 両側迷走神経共に刺激通電中は胃に軽い蠕動、小腸、盲腸は共に活潑なる蠕動を起すも、離電後は再び抑制状態にかえる。

小 括: 一侧の大、小内臓神経を切断するとき是一般に胃腸運動は亢進するも時に不変又は不明の状態を来す事がある。而し両側切断は明らかに亢進状態になるので大脳外表、帯回刺激によつて益々著明なる消化管運動亢進を全面的に見るに至る。一方、迷走神経両側切断の場合は逆に胃腸運動は抑制状態に入る。かゝる場合、十字回、帯回の刺激によつても直後より殆んど消化管運動は静止状態のまゝで全く刺激効果を認めない。而しこゝに注意すべき点は副交感神経刺激は胃腸蠕動亢進状態となるが、逆に交感神経麻痺でも同様な結果が起るわけである。故に大、小内臓神経を両側同時に完全に切断した後大脳皮質刺激を行うと胃腸運動亢進が認められるので恐らく之は迷走神経を介して行はれているものであらうと推定される。

第5章 総括的考察

家兎及猫は刺激に或る点に於ては特異性を有しているけれども上記の結果は殆んど同一で、其の刺激強度、刺激部位と胃腸運動との関係は第14表、第15表に示す通りである。大脳皮質電氣的刺激と胃運動では①刺激強ければ全部抑制される。②刺激中、弱では共に帯回前部、中部及び海馬回にて著明なる胃蠕動亢進を認めた。その他の大脳外表では如何なる部位でも余り影響を認めなかつた。之は Babkin (6) の報告と一致する。帯回後部は胃蠕動抑制を来すか又は影響なく、前部前頭領底部、眼窩回では殆んど影響はなかつた。大脳皮質電氣的刺激と腸運動との関係では①刺激強では前部前頭領、十字回、帯回前部、中部では抑制されるか又は影響がない。前中心領より後部、帯回後部、前部前頭領底部、眼窩回、海馬回では常に明らかに抑制される。②刺激中等度では前部前頭領、十字回、帯回前部、中部、海馬回では刺激後40~1分30秒の潜伏期で常に明らかに著明な腸蠕動亢進を認める。前中心領より後部、前部前頭領底部、眼窩回では殆んど腸蠕動には影響なく、只帯回後部では逆に抑制される。③刺激弱では帯回前部、中部、海馬回に於ては屢々腸蠕動亢進を来す事が多いが、其他では余り変化を認めなかつた。次に大脳皮質に与えた化学的刺激の結果を考察するに、第一の事実は皮質化学的刺激によつて起る痙攣様痙攣は刺激に用いる物質の濃度の高い場合でこの濃度よりうすい場合に胃腸運動に影響を与えると云う点である。即ち、大脳と胃運動に就てはグルタミン酸ナトリウム ①2 M, 1Mでは大脳外表、帯回、脳底部は総て胃

は貧血蒼白となり、屢々強直性及び間代性痙攣を起し、呼吸促進となり、常に抑制状態となる。回復までに5～20分の長時間を用する事が多い。かくの如き抑制は果して特別なる自律神経支配によるものか又は間代性痙攣の二次的变化なるかは断定し難い。然るに胃腸の運動刺激の最適濃度なる②0.5Mでは痙攣、呼吸変化、貧血蒼白は全くなく、帯回前部、中部、海馬回では著明なる胃蠕動亢進を来す。大脳外表、帯回後部、前部前頭領底部、眼窩回では殆んど胃蠕動に対する変化を見ない③0.2Mでは総てが0.5Mの場合と同様の結果を得るが、帯回前部、中部では胃蠕動亢進を認めるが、時に胃に影響を与えない事もある。其他の部位は常に胃に変化を見ない。大脳の化学的刺戟と腸運動に就ては強刺戟①2Mでは胃の場合と同様に常に全部腸管運動は抑制され、腸管の貧血蒼白、痙攣をおこし回復までに長時間を要する。②1Mでは前部前頭領、十字回では刺戟後には腸管の貧血蒼白を来し、稀に痙攣を起す事もあるが、1分後には腸運動が開始され、1分30秒後よりは著明なる腸蠕動亢進を来す。前中心領より後部では影響なきか逆に抑制される。帯回、脳底部は何れも常に腸運動抑制を来す。③0.5Mは最適濃度で完全なる条件の下で運動観察が可能となる。従つて前部前頭領、十字回、帯回前部、中部、海馬回では著明なる腸運動亢進を来す。而るに前中心領より後部、前部前頭領底部、眼窩回では腸管への影響は殆んどなく、只帯回後部のみは抑制される点は興味ある事実である。④0.2Mでは帯回前部、中部、海馬回では腸蠕動亢進を来

第11表A 大脳電氣的刺戟と胃運動

刺戟部位		刺戟強度		
		強	中	弱
大脳外表	前部前頭領	—	士	士
	十字回	—	士	士
	前中心領より後部	—	士	士
帯回	前部	—	+	+
	中部	—	+	+
	後部	—	士	士
脳底	前部前頭領部	—	士	士
	眼窩回	—	士	士
	海馬回	—	+	+

(註)：+ 亢進 士 影響なし — 抑制

すが、大脳外表、其他の部位では全く腸管への影響を見なかつた。尚、他に「アスパラギン酸ナトリウム」2M, 1M, 0.5Mを使用するも大脳外表、帯回、脳底部に於ては全く影響なきか又は抑制される、即ち、錐体路性物質は胃腸運動の化学的刺戟剤としては不適と思はれる。

第11表B 大脳電氣的刺戟と腸運動

刺戟部位		刺戟強度		
		強	中	弱
大脳外表	前部前頭領	士	+	士
	十字回	士	+	士
	前中心領より後部	—	士	士
帯回	前部	士	+	+
	中部	士	+	+
	後部	—	—	士
脳底	前部前頭領部	—	士	士
	眼窩回	—	士	士
	海馬回	—	+	+

第15表A 大脳化学的刺戟と胃運動

刺戟部位		刺戟濃度			
		2M	1M	0.5M	0.2M
大脳外表	前部前頭領	—	—	士	士
	十字回	—	—	士	士
	前中心領より後部	—	—	士	士
帯回	前部	—	—	+	+
	中部	—	—	+	+
	後部	—	—	士	士
脳底	前部前頭領部	—	—	士	士
	眼窩回	—	—	士	士
	海馬回	—	—	+	+

最近に至り、種々の化学的刺戟による運動現象観察が盛んに行はれる様になつた。特に痙攣刺戟物質に関する研究は慶大生理林教授を中心として多数の業績が発表せられている。自律神経系、即ち胃腸運動刺激に關しては既に古くから研究はあるが電氣的刺戟によりてのみ行はれて来た。電氣的刺戟と同じく化学的刺戟に於ても常にその刺戟濃度が問題となるが、余は林教授の所謂、グルタミン酸ナトリウムにて痙攣を生ぜし

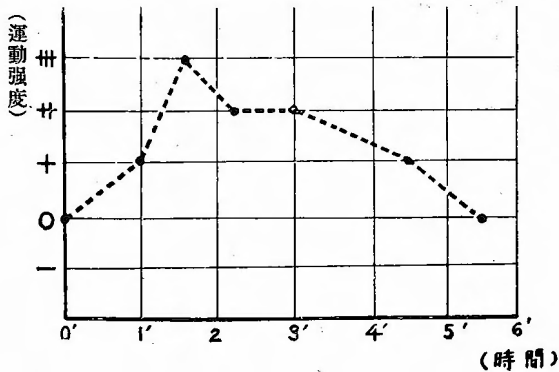
第15表B 大脳化学的刺戟と腸運動

刺戟部位		刺戟濃度	2M	1M	0.5M	0.2M
大脳外表	前部前頭領		—	+	+	±
	十字回		—	+	+	±
	前中心領より後部		—	±	±	±
帯回	前部		—	—	+	+
	中部		—	—	+	+
	後部		—	—	—	±
脳底	前部前頭領部		—	—	±	±
	眼窩回		—	—	±	±
	海馬回		—	—	+	+

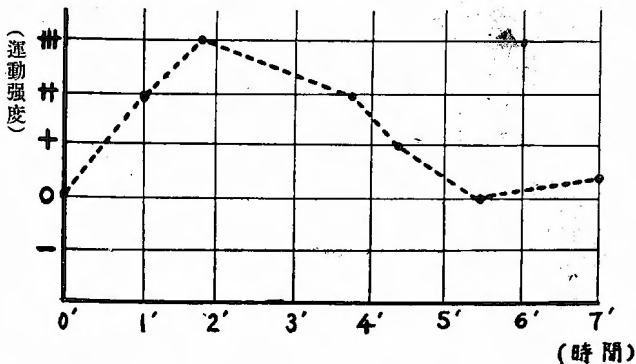
腸管運動の刺戟後時間的關係 (附図 No. 47)

家兎第47例の大脳皮質刺戟による腸管運動をグラフに示すれば下の如くなる。

1 右十字回 電氣的刺戟 (R.A.=75)

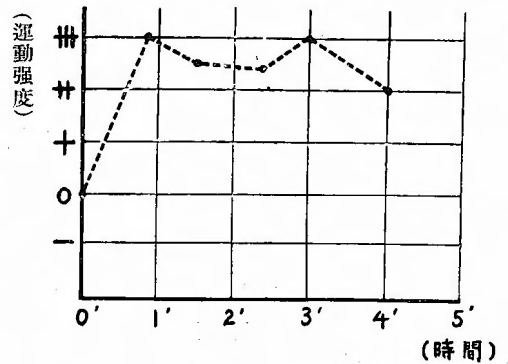


2 右前部前頭領 電氣的刺戟 (R.A.=75)

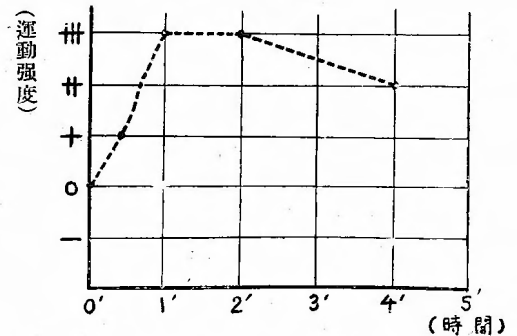


(註) : 卅 高度蠕動亢進
 卅 中等度蠕動亢進
 + 輕度蠕動亢進
 ○ 正常蠕動亢進
 — 運動抑制

3 左帯回の前部 0.5M グルタミン酸ナトリウム 0.05c.c. 注入

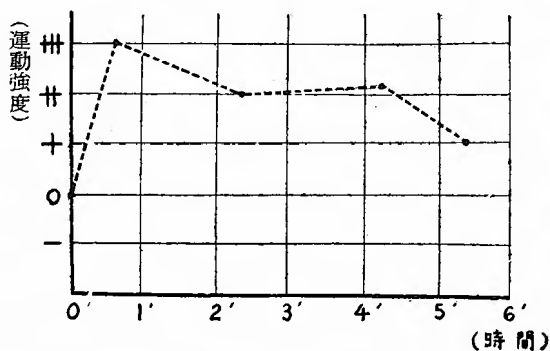


4 左十字回 0.5M グルタミン酸ナトリウム 0.05c.c. 注入



めない最大の刺戟効果をあげる濃度を最適として用いたのである。電氣的, 化学的刺戟の何れを問はず, 刺戟が大であれば胃腸運動は全く停止し, 腸管の血管縮小により著しい貧血蒼白を来し, 運動恢復までに約20分乃至30分間の長時間を要するが, この時強直性又は間代性痙攣を伴い, 時として咀嚼運動を生ぜしめるので痙攣による二次的現象であると見られる。刺戟強度の弱い場合, 即ち大脳外表では効果のない時でも帯回前部, 中部では著明に胃腸蠕動亢進する。即ち帯回の方が胃腸運動に対しては閾値が低い。化学的刺戟は一般にその用量は特別の影響を与えるものではなく, 濃度が問題で, 多量ではその作用時

5 左帯回の中中部 0.3Mグルタミン酸ナトリウム 0.05 c.c. 注入



間を長くするに過ぎない。又、胃腸運動開始までの潜伏期は電氣的、化学的刺戟により各々少しの差異はあるが1分前後にて初まり約5分間の持続時間がある。次に帯回前部より更に前方の刺戟は呼吸、血圧、四肢運動に特有なる変化を来す。同部位は神経細胞学的に色々異つた細胞の混在するため電氣的刺戟は其等の全部を刺戟するが、化学的刺戟は其等の中の細胞の一つ、一つに作用するので化学剤により各々異つた特異反応をなすのでその分析法に關しては非常に困難で今後の問題に待つべきものであらう。

〔大脳皮質刺戟による腸管運動撮影〕

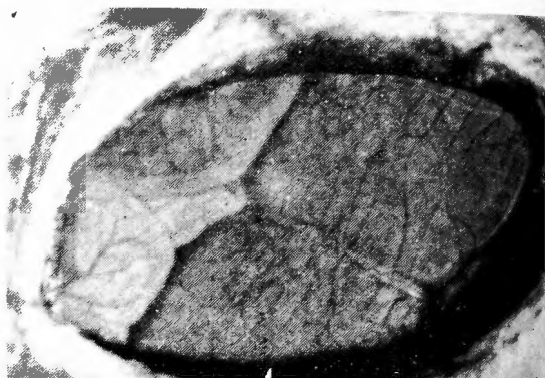
家兎 52.0g No. 47

右十字回の電氣的刺戟 (R.A.=75)

刺 戟 前



小腸は軽い振子運動、盲腸、結腸は軽い蠕動運動をしている。



1 分 後

左上部に見える小腸は著明なる蠕動亢進を認め、腸管の緊張も亢まり、盲腸の収縮は強くなり、結腸は高度の蠕動亢進のため腹窓外にかくれる。左帯回中中部、0.5Mグルタミン酸ナトリウム 0.05c.c. 注入。



刺 戟 前

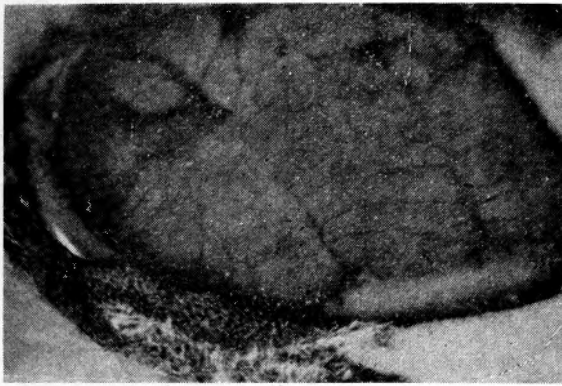
小腸、盲腸は軽い蠕動運動をなす。



30 秒 後

小腸は急に著明なる蠕動亢進を来し、緊張も亢まり明らかに内容物の通過を認める。盲腸の収縮も強く、

著明なる蠕動亢進あり。

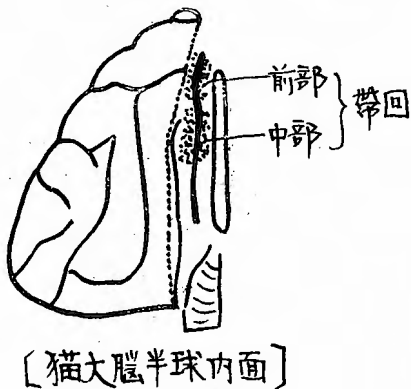
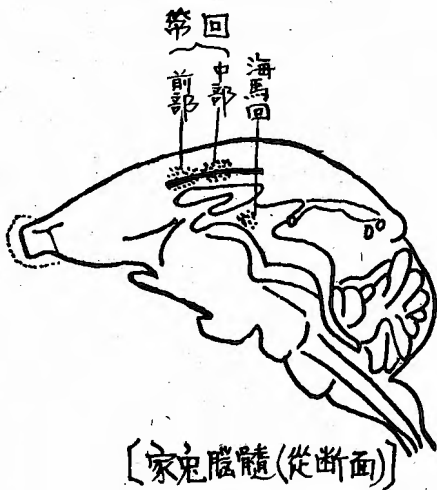


2分30秒後

小腸は腸管全体が共に著明なる分節運動と変り盲腸は強い収縮輪を見る。

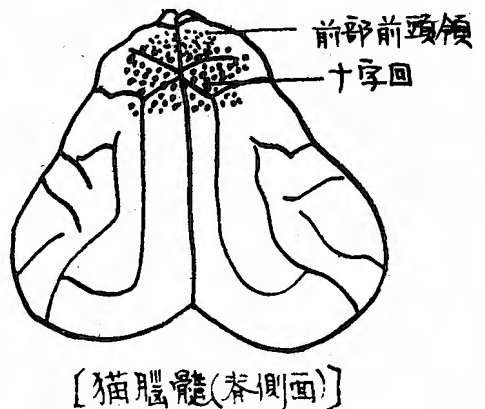
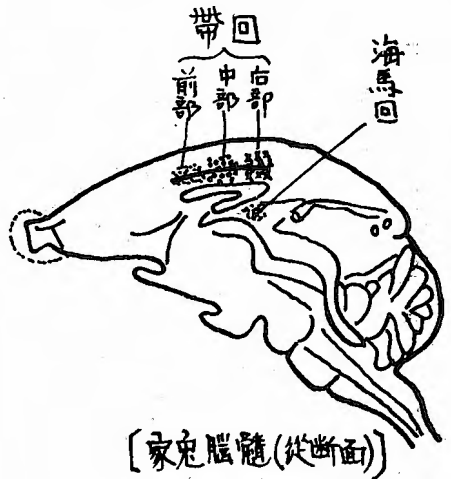
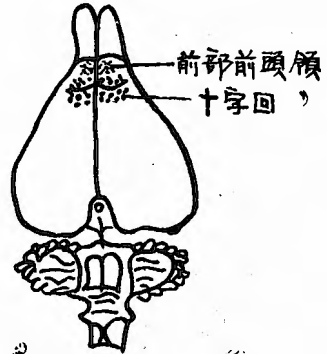
〔電氣的，化学的の刺激による胃の運動と關係〕

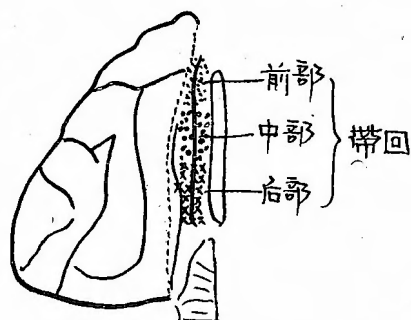
註：（・点の部） 胃蠕動亢進
（無色の部） 胃蠕動に影響なし



〔電氣的，化学的の刺激による腸運動との關係〕

註：（・点の部） 腸運動亢進
（×点の部） 腸運動抑制
（無色の部） 腸運動に影響なし





〔猫大脳半球内面〕

第6章 結 論

腹窓装着せる家兎及び猫を使用し、局麻下開頭後、電氣的、化学的の刺激により胃腸運動への影響を研究した。

1 電氣的の刺激に代り、化学的の刺激としてグルタミン酸ナトリウムを使用して同様の結果を得た。

2 帯回前部、中部、海馬回の刺激により胃腸運動亢進を認め、前部前頭領、十字回、帯回前部、中部、海馬回の刺激により著明なる腸運動亢進を認めた。

3 大脳皮質より胃腸運動に対して末梢神経の支配は迷走神経による。

拙筆するに当り本研究に対し絶大なる御援助と示唆を賜つた慶大生理林教授に深甚なる謝意を表するものである。

文 献

1) Bochefontain : J. physiol. vol. 30 p. 704 1876.

- 2) James Watts : J. A. M. A. vol. 104 p. 335 1935.
 3) Bechterew, Mislowski, Hlasko and Oppechow-ski : New Engl. J. Med. Vol. 210 No. 17 p. 883 1934. 4) Ott and Field : J. Nervous and Mental Disease. vol. 16 p. 654 1879. 5) Fulton and Bucy : Physiology. of the nervous system. 1943.
 6) Babkin : Gastroenterology. vol. 14 p. 479 April. 1950. 7) Babki : The year book of neurology, Psychiatry and neurosurgery. 1950. 8) Schchter, M. D. : A. J. Physiology. 156 : 24. 1949.
 9) Winkelstein, A. and M. Hess : Gastroenterology. 12 : 326. 1948. 10) Carloson, H. B. E. Gellhorn and C. W. Darrow : Arch. neurol. and Psychiat. 45 : 105. 1941. 11) B. P. Babkin and M. H. F. Friedman : Anal. reviw of physiology vol. VII. 612 A. V. 7 p. 316 1945. 12) Hess, W. R., and Brugger, M., : Helv. Physiol. Pharmacol. Acta. 1. 511-32. 1943 13) Kurz, A. and Saccamno, G. : J. neurophysiol. 7. 160-70. 1944.
 14) Forster, F. M., Helm, J. D., J. R., and Ingelfinger, F. J., : A. J. Physiol. 139, 433-37. 1943.
 15) 田中憲二 : 腹窓法による手術胃腸運動の研究, 日本外科学会雑誌第35回第3号(1934) 16) 林録 : 諸種有機酸及び諸種アミノ酸並そのナトリウム塩の皮質性癲癇作用に就て. 条件反射 7.41-56 (1943)
 17) 原川一 : 皮質性錐体外路物質としての活性グルタミン酸に就て. 条件反射 8.17(1943) 18) 福原武 : 小腸の神経支配に就て. 日新医学第21年第2号 (1931)

訂 正

前号111頁英文抄録及び122頁の諸論を下の如く訂正します。

5) Ixe amined quantity of cholinesterase, when the blood presented adrenergic, and could find the recognizable increment of this enzyme, that is, adrenergic after laparotomy could be understood as functional excitement of suprarenal body, as stated above, and besides, be explained by increment of cholinesterase.

5) この様に血液が adrenergic を呈した際に、血中液性作用物質の一つたるコリンエステラーゼ量を定量して、明かにその増量を認めた。併しこの事のみによつて開腹術に於ける血液の adrenergic となる機序を説明する事は困難であり、その他に手術なる侵襲が副腎髄質の機能興奮を齎した事をも考慮せねばならぬであらう。