

植込電極による人脳病態生理学的研究

第4報 視床部単独刺戟時及び前頭葉視床部間刺戟時

の臨床像：直接電気刺戟療法の可能性

佐藤 恵 一

SATO-KEIICHI

弘前大学医学部精神医学教室（主任 和田豊治 教授）

（23. X. 1959受付）

いとぐち

われわれは1957年以来、人脳の臨床病態生理学的研究の一環として植込電極による脳髓¹⁾²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾⁶⁾⁷⁾⁸⁾の直接電気刺戟法を取りあげ、BICKFORD¹⁾²⁾等の提唱する“electrostimography”の立場から追究を行なつて来たが、その手枝や前頭葉刺戟時の臨床像と脳波所見については既に第1報・第2報に於いて述べた。

さて本稿では前頭葉皮質及び皮質下部と視床部に電極を長時間に亘り挿入して、矩形波刺戟電流を加えた場合の臨床像について述べる。

被検者は陳旧精神分裂病者17名であるが、それらはいづれも電極植込み2カ月前には、電撃療法・Insulin療法・Chlorpromazine療法等は中止しており、又術前の脳波所見には特に異常波の出現が認められなかったものばかりである。

実験成績

1：症 例

本論に入る前に先ず若干の症例について具体的に記載してみよう。

症例1：33才，男。

現病歴：昭和27年発病，緘黙・無為の状態

で入院。約40日間の加療で軽快退院した。その後約5カ月を経て再び無為の状態を呈し、また結核に罹患したとの妄想を抱く。1年後に症状はさらに悪化し、独語・独笑が著明。昭和29年に再入院。再入院後に各種治療を施行しても症状に著変なく、無為の状態を呈し、簡単な返答を得る場合も稀にはあったが通常はぼんやり立っているか、又は常同的に歩き廻る。しかし不穩・興奮状態は一度も認められなかった。

Electrostimography（昭和32年11月12日施行）：—

a) 電極固定：前頭葉に対しては正中線より外側3cmの部位で冠縫合の前で両側に穿孔，頭蓋骨面に引いた切線に対して直角の方向に電極を挿入し，前頭葉皮質下部1cm・2cm・3cm・4cmの部位に固定。視床部に対しては頭頂部より電極を挿入し，皮質下部7.5cm・8cm・8.5cm・9cmの部位に固定した。

b) 脳波記録：術後24時間を経て初回深部脳波を記録。安静時脳波所見では，左右前頭葉皮質下部共に4cmの部位で11~13/秒・20 μ Vの波がその大部分を占め，時折4~6/秒・70~80 μ Vの徐波の発来が認められ，しかも同期性であった。この徐波は前頭葉皮質下部浅層でも時には視床部でも同期性に発来

していた。前頭葉皮質下部浅層では振巾が増加すると共に、17~20/秒とその振動数も速くなり、一見 Spike 或いは Sharp wave の形を呈し、皮質波に類似していた。一方、視床部に於いては、その深部（即ち 9 cm の部位）では約 1.5/秒の基本波の上に不規則・低振巾の α 波様の波が重畳していた。それより上方では規則的な 8~9/秒の α 波様の波がみられた。

c) 電気刺戟：術後 48 時間を経て刺戟を施行した。刺戟条件は 50/秒パルス巾 10 msec. と一定した矩形波電流を使用し、電圧は 5~40V を与えた。刺戟時間は 1 秒~30 分間、総計 160 分 10 日間である。

刺戟時所見は次のようである。即ち：—

1) 両側前頭葉皮質下部間刺戟：これでは第 2 報で述べたものと格別変わった所見を認めることが出来なかった。総計 120 分に亘る刺戟後では、精神反応が施行前に比し円滑化し問診に対して幾分迅速になり、動作の活発化も認められた。ただし刺戟中てんかん性痙攣発作を 2 回生じている。

2) 右側視床部各電極間刺戟：5V では何等の変化も認められず、10V に上昇した場合に頭部緊迫感と左手の振顫を示し、その刺戟の継続と共に熱感を生ずると言い、事実終了後全身に発汗を認めた。15V に上昇すると声をあげて頭痛を訴え、同時に主として左側の腕・手指・下肢趾及び左側の顔面に振顫が生じているのが認められた。発音も不明瞭となった。電圧の上昇と共に振顫の度合は著しく大となり、特に顔面筋の振顫が目立つ。この 15V 刺戟中は意識が濁濁し、終了後全然この期間の記憶はなかった。電極のどの部分間の刺戟でも、ほとんど同様の状態像が認められた。

3) 片側前頭葉皮質下部→右側視床部間刺戟：視床部単独刺戟時よりも幾分電圧を高めた時に前記 2) 項と同様な状態像がみられた。即ち 15V 刺戟では左側手腕・下肢の振顫感を訴え、電圧の上昇と共に振顫は他覚的に認め

られ、20V では強度の頭痛が加わり、そして 25V 以上では意識は喪失して全身性強直性痙攣を生じた。しかし刺戟終了と共にその強直性痙攣は消失し（間代性痙攣に移行することではなく）、又脳波上でも after-discharge の発来は認められなかった。しかし乍ら繰返して刺戟を行なった場合、時には 30V 以上の電圧による刺戟でも何等の反応を示さない場合もあった。或いは通電時のみ大声で頭痛を訴え、その後は平穏な状態を呈する場合もあった。このような場合には第 1 報で報告した如く視床部に著明な after-discharge の発来が認められていても、電流値は上昇せず、あたかも遮断された如き状態を示すものようであった。

4) 両側前頭葉皮質下部→右側視床部間刺戟：この症例では特に著明な臨床像の変化を認めることが出来た。以下にその状態を詳述してみよう。即ち、視床背内側核より眼窩面に至る線維が存在すると言う説にもとづき、前頭葉両側皮質下部 4cm の両部位（2 点）を共に入力側とし、視床部の皮質下部 8cm の部位（1 点）を出力側として、2 点より 1 点に至る刺戟を加えたところ、15V の刺戟の開始と共に体を動揺させ、大声で頭痛を訴えたが、約 15 秒後に急に寝台より起き上ろうとした。直ちに刺戟を中止して患者を寝台に押しつけたところ、患者が“家に帰りたくなった”と自発的に話しかけて来た。今迄になく明瞭なそして円滑な話し方である。そこで直ぐに問診を行なった処、迅速に応答した。その一部を抜萃すると次の如くである。

“前より話し易くなったか”…… “はい”

“家でどんな仕事をしていたか”…… “家にいた時には鉄道で線路工夫をしていた。それから色々な仕事をした”。

ついで質問に応じて勤務先の事・兵隊時代の事・家族の状況等を語り出し、その内容は家族の申し立てと違う点は認められなかった。しかしながら病識は欠除しており、何故病院に収容されているのか、また病院は何処

にあるのか等の事については返答出来なかった。その後再び同様の質問を行ったが、その内容には変りがなかった。

d) 刺戟術施行による症状の変化：上述4)のように、臨床像の変化が著明に認められたので、その後は何等の刺戟も行なわなかったが、刺戟後は病識こそ欠くが自発性を増し病室内では退屈感を訴え、且つ今迄全然目を通した事のない新聞や雑誌を拾い読み、家族や子供達と面会した折には感情をあらわし、家の事や学校の事等を話し合っていた。掃除その他の作業も命じられた如くし、この様な状態はほぼ3ヶ月以上継続し、その後は漸次行動はにぶくなって来たが、しかし刺戟前の状態にはもどっていない。

症例2：35才，女。

現病歴：昭和27年頭発病。昭和29年入院。

入院時は発揚状態にあり、多弁で小児的傾向強く、時折興奮状態を呈し、独語・独笑あり、且つ色情的言動多くて手淫等を行っていた。肺結核のために Chlorpromazine 療法を継続すると共に電撃療法も併用したが、発揚状態・多弁・色情は消失せず、時折幻聴・幻視があった。

Electrostimography (昭和32年2月11日施行)：—

a) 電極固定：症例1と同様に穿孔した。但し前頭葉皮質下部への電極挿入は、頭蓋骨穿孔部位に引いた切線に対して 60° の方向で、正中線に平行の方向に穿孔部より前方及び後方に挿入。電極は右側前頭葉皮質下部で $1\text{cm} \cdot 2\text{cm} \cdot 3\text{cm} \cdot 4\text{cm}$ の部位で固定。左側は $1\text{cm} \cdot 3\text{cm} \cdot 4\text{cm}$ の部位で固定、視床部に対しては症例1と同様に $6.5\text{cm} \cdot 7\text{cm} \cdot 7.5\text{cm} \cdot 8\text{cm}$ の深さの部位で固定。

b) 脳波記録：手術48時間後脳波記録施行。安静時脳波所見は前頭葉右側皮質下部では、前方及び後方の電極共にその深部、即ち皮質下部 $4\text{cm} \cdot 3\text{cm}$ の部位に $12 \sim 15$ /秒 $30\mu\text{V}$ の速波の継続して発来しているのが認められ、これに時折 $5 \sim 6$ /秒 $\cdot 50\mu\text{V}$ の徐波が混合

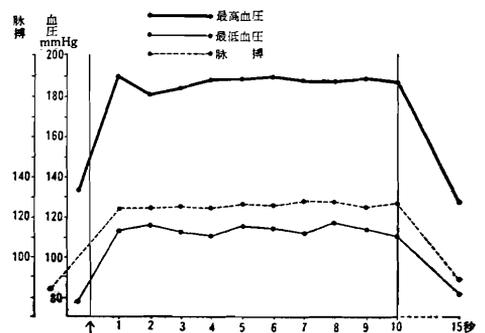
して発来していた。 $1\text{cm} \cdot 2\text{cm}$ の浅層では $17 \sim 22$ /秒 $\cdot 60 \sim 80\mu\text{V}$ の速波及び鋭波が継続、また $5 \sim 6$ /秒 $\cdot 80 \sim 100\mu\text{V}$ の高電圧徐波(HVS)が時折混合しているのが認められた。左側皮質下部の所見もほぼ同様であった。視床部はすべて $8 \sim 9$ /秒の α 波様の波であり、前頭葉皮質下部に $5 \sim 6$ /秒の徐波が認められる場合も、それと同期性に $5 \sim 7$ /秒 $\cdot 40\mu\text{V}$ 程度の徐波が視床部に認められる場合もあった。

c) 電気刺戟：刺戟は術後72時間後より施行。刺戟条件は 50 /秒、パルス巾 10.0msec 、電圧 $5 \sim 45\text{Volts}$ の矩形波電流を使用、刺戟時間は1秒 ~ 30 分に亘り、総計200分16日間に及んだ。

刺戟時の所見は次のようである。

1) 両側前頭葉皮質下部間の刺戟のうち、前方に挿入した2電極間の刺戟所見は第2報で述べた症例のそれに準ずるものであったが後方に入れた2電極間の刺戟では、深層 4cm の部位の刺戟に於いて 15V で刺戟を始めて知覚、その後は 30V 迄上昇しても著しい頭痛は生ぜず、 40V 迄上げたところ腹部痛を訴え、且つ“腰部より下方が下る様だ”・“丁度汽車に乗った時の様な気持だ”と云い出したがこの際には意識の著明な溷濁は認められなかった。身体的には熱感があり、顔面紅潮・発汗が認められ血圧は最低・最高値共に上昇し脈搏も促進していた。その間の血圧・脈搏像を示すと第1図のようである。しかし終了後の脳波所見には after-discharge の発来は認

第1図 電気刺戟中の血圧と脈搏の変化



められなかった。なお浅層1 cm—2 cmの部位間の刺戟では前方・後方とも類似していた。

2) 片側前頭葉皮質下部の前方電極と右視床部間の刺戟では、症例1と同様に左右共に15Vで頭痛や手腕の振顫を生じたが、特に本例では刺戟電流の振動数に一致した音を知覚すると述べた。即ち患者の訴えによると、それは特に右側半球の前頭葉深層と視床部間を刺戟した場合に強く感じられるし、聞える場所は鼻の奥の方であると云う。試みに振動数を変化させ3/秒にすると、“コツコツと云う音だ”と云い、早くすると“ガアーと鳴る”と云う。刺戟の入力方向を変えてもこの状態に変化はなく、電圧の上昇と共に音の知覚は強くなり、それがやがて疼痛に変わる。もちろん左側手腕・肢足の振顫は著明となり、その後意識喪失とともに強直性痙攣を生じた。前頭部浅層の刺戟では音の知覚は弱く、且つ疼痛の度が強いものようであった。左側前頭葉皮質下部と右視床部の場合にも、音の知覚は存在していた。

3) 片側前頭葉皮質下部後方電極と右視床部間の刺戟では、前述2)の場合に類似しているが、音の知覚は弱く、疼痛の訴えも少なかった。しかし深層4cmの部位で左側皮質下部と右視床部との間の刺戟では、熱感・発汗が著明に認められ、35V以上で意識の濁濁を生じ、その間に視床部 after-discharge の発来を認めた。

4) 右側視床部の各電極間刺戟では、前症例と類似の所見が認められた。この際には音の知覚は判然とせず、音よりも“鼻の奥が叩かれている感じだ”と訴えた。

5) 両側前頭葉皮質下部と視床部間の刺戟では、前頭葉皮質下部前方・後方いずれの刺戟でも、著明な精神症状の変化が刺戟中に認められなかった。また音の知覚は前述3)の場合とほぼ一致していた。

d) 刺戟術施行による症状の変化：この症例は2週間に亘って電極を挿入し、その間に

隔日に計6日間電気刺戟を行なったのであるが、術後も相変らず多弁であった。しかし幻聴・幻視は消失し、色情的言動は認められなくなった。実母の話しによると、術前に比し話しの内容がしっかりして来たと言う。幻聴の消失は刺戟4日目に、右前頭葉後方皮質下部1 cmと右視床部7.5cmの部位に、急激に30Vの刺戟電流を10秒間加えた処、てんかん性痙攣発作を生じたが、それ以来のことであり、同時に発揚状態も減退して来た。術後2ヶ月間はほぼ同様の状態を示しており、その後時折発揚状態を呈する事があったが、次第に落ちつきをみせて不完全寛解の状態で退院した。

症例3：49才，男。

現病歴：昭和15年発病。入院時は幻聴が著明で思考は滅裂、周囲に無関心。然し問診に対しては思いのほか迅速に回答していた。各種治療によっても好転せず、症状は次第に無為の状態を呈して来た。

Electrostimography (昭和33年2月18日施行)：—

a) 電極固定：電極の植込みは、前頭葉皮質に対しては、直径5 mmの盃状銀電極をAg-AgCl 鍍金し、これを穿孔部位より両半球前頭葉共に、前頭葉極の方向に4cm、冠状縫合に沿うて側頭葉側に3.5cm、内側に3cmの部位で硬脳膜上に固定した。視床部に対しては頭頂部より両側の皮質下部7cm・7.5cm・8 cm・8.5cmの各部位に電極を挿入固定した。

b) 脳波記録：術後24時間を経て初回の脳波記録を施行。その安静時脳波所見は、前頭葉皮質硬脳膜上誘導では、内側部及び前頭葉極部共に右側に於いて、20~22/秒・50~60 μ Vの速波が認められ、側頭葉側ではこの波に混合して5~6/秒・150~200 μ VのHVSの発来しているのが認められた。又左側も同様に、その内側部及び前頭葉極で20~22/秒・50~60 μ Vの速波が著明であり、側頭葉側ではやはり5/秒のHVSの発来が速波に混合し

て認められた。視床部は各電極の部位で8～9/秒で30～40 μ Vの α 波様の波が主として発来していたが、時には6/秒の遅い波を認める場合があった。この際頭皮上で前頭—後頭間の双極誘導を行なった処、側頭葉側の硬脳膜上より誘導されたHVSに同期する θ 波の発来がみられた。

c) 電気刺戟：手術48時間後より電気刺戟を行なったが、刺戟条件は前症例と同様。刺戟時間は1秒～30分間であり、総計通電時間は340分(24日間)に及んだ。

刺戟時所見は次の通りである。

1) 前頭葉の硬脳膜上の電極間の刺戟は、それが両側半球の刺戟であろうと、或いは一側半球の電極間の刺戟であろうと、電気刺戟に対しては皮質下部の場合よりは敏感であった。

即ち5Vですでに刺戟を知覚し、10Vで疼痛を訴え、30Vでは全身の強直性痙攣・意識喪失を生じ、45Vでその刺戟電流値は7.5mA平均電流値を示した。30Vの急激な通電では10秒間通電した処、全身の強直性痙攣に引続き、刺戟入力側を焦点とするてんかん性痙攣の発来を認める事が出来た。前頭葉のうち刺戟に対して特に敏感な部位は側頭葉寄りの側であり、特に両側の側頭葉側の電極間のみで刺戟を繰返した処、最後には20Vの電圧を10秒間急激に通電すると毎回てんかん性痙攣発作を生じた。(平均電流値はほぼ7mA前後であった。)

2) 片側前頭葉皮質部—視床部間の刺戟の場合では、前頭葉の各電極の中では、やはり側頭葉側と視床部の各電極との間の刺戟が最も鋭敏な反応をおこし、次いで前頭葉極部と視床部間、最も低いのは内側部と視床部間であった。しかし乍らその差は僅少であり、この症例では側頭葉側と視床部間では5Vで刺戟を知覚したのに対し、前頭葉極と視床部では8V、内側部と視床部では10Vを要した。電圧を上昇させるとその差は無くなり、15Vではいづれも同程度の疼痛を訴えて、刺戟反

対側の手腕・肢足の振顫を認め、20Vでは著明な疼痛と振顫を生じ、30Vでは強直性痙攣と意識喪失がみられた。

3) 両側視床部間の刺戟では、15Vで刺戟を知覚し、20Vでは熱感・発汗・顔面潮紅・血圧上昇・脈搏促進の身体症状と共に著明な頭痛を訴え、この状態は皮質下部8.5cmの部位間刺戟で最も著明であった。8cmの部位間刺戟では入力方向と反対側の顔面にも“ビリビリする感じ”及び半身の脱力感があり、軽度の振顫を生じていた。25Vでは視床部各電極間で全て、意識の喪失と全身の強直性痙攣とが認められた。各部位共に45Vで瞬間的に刺戟した処、全身の強直後2～3秒間の意識喪失あり、この際には視界が全然見えなくなり、次いで“気持がわからなくなった”・“その間の時間は何分程度か見当がつかない”と訴えた。

即ち absence 様状態であるまいかと推定される。終了後尿意があったが排尿しなかった。

d) 刺戟術施行による症状の変化：24日間に亘る長期間の電極植込にもかかわらず、この症例では電極によると考えられる副作用の発現は全然認められずに経過した。刺戟は総計340分に亘る長時間のそれであったが、初回の20分間の刺戟後は自発性が増加し、不穏状態を呈することが殆んどなくなり、第7日目の140分間の刺戟後に患者に囲碁を行わせたところ2局を打ち、その手順には格別異常を思わせる節は見当らなかった。刺戟術終了後は自ら進んで行動し、礼儀正しく、会話も迅速であり、幻聴は認められず、病感を有し、一見不全寛解を思わせる状態が1ヵ月以上経過しても存続していた。その後次第に自発性の減退を示して来たが、完全に無為の状態を呈することなく、又不穏状態となる事もなかった。

症例4：28才，女。

現病歴：発病4～5年前。入院後は各種治療にかかわらず、症状の改善は認められず、

無為の状態にあり、且つ糞尿の失禁も生じて来た。

Electrostimography (昭和33年2月25日施行)：—

a) 電極固定：電極植込は、前頭葉に対しては、その硬脳膜上に症例3と同様に皿電極を設置し、視床部には7cm・7.5cm・8cm・8.5cmの部位に挿入固定した。

b) 脳波記録：術後24時間を経て初回脳波記録を施行。安静時脳波所見は、右側前頭葉皮質部では、前頭葉極部と内側部には20~24/秒・10~15 μ Vの低電圧速波(LVF)が著明に認められた。又側頭葉側ではこのLVFに混じて4~6/秒・50~60 μ Vの徐波が発来していた。左側の前頭葉皮質部では、前頭葉極部・内側部・側頭葉側共に、20~24/秒・10~15 μ VのLVFが著明であった。視床部の所見は、右側は7cm・7.5cm・8cm共に7~8/秒の α 波様の波を認め、8.5cmの部位では5~6/秒の徐波が混合しているのが認められ、一方左側は各部位共に5~6/秒の徐波が α 波様の波に混合していた。

c) 電気刺戟：手術48時間後より刺戟を行なったが、その条件は前各症例同様ただ電圧のみ5~45Vと可変して使用した。刺戟は1回に1秒30分、総計130分(21日間。)

刺戟時所見は次の通りである。即ち本症例に対して行なった刺戟は、1)両側半球前頭葉硬脳膜上電極間刺戟、2)片側半球前頭葉硬脳膜上電極間刺戟、3)片側半球前頭葉硬脳膜上電極—視床部間刺戟、4)両側半球前頭葉硬脳膜上電極—視床部間刺戟、5)両側視床部間刺戟であるが、これ等の刺戟時に於ける状態像は前述の各症例に於けるそれとは格別異なる所見は認められなかった。

d) 刺戟術施行による症状の変化：本症例は無為の状態に拒絶的であり、検査室に入ること拒否し、又検査中の問診に対してもほとんど反応を示さない状態であった。その本症例に於いて特に著明な症状の改善は、刺戟開始3日目に(片側半球前頭葉硬脳膜上電極

—視床部間刺戟施行後)糞尿の失禁状態が消失して自ら便所に行く様になった事、それと共に刺戟前に比し行動が活発となって且つ問診に対しても返答する様になった事である。しかして繰返して刺戟を行なった結果では、この状態以上の症状改善を望むことは出来なかった。然もほぼ1ヶ月にして以上の状態が悪化して無為の状態を示したが、糞尿の失禁はその後生じていない。

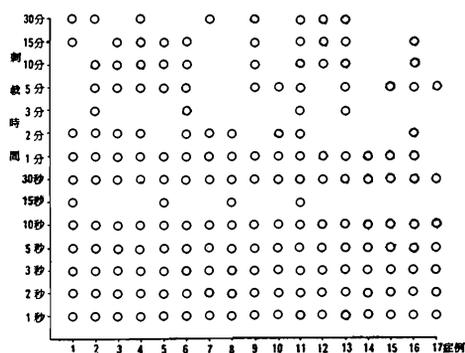
2：臨床像の概括

A：電気刺戟時下の所見

前項に於いては刺戟を加えた場合の個々の状態像について症例を中心として述べたが、これら17例の電気刺戟時下の所見を総括すると、その臨床像は次の如くである。

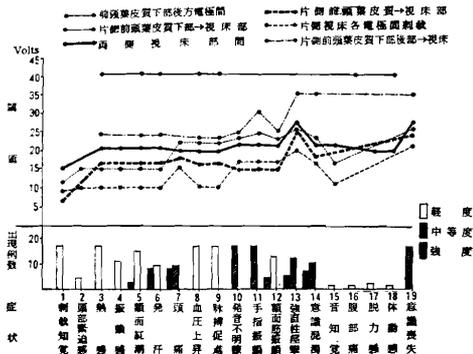
先づわれわれが、これら17例に対して加えた個々の刺戟時間を表示すると第2図の如くであるが、【附第2図第1表】それは1秒~10秒間の短時間刺戟、及び1分~5分間の比較的長時間刺戟、それに10分~30分間に亘る長時間刺戟の3つに大別されるであろう。短時間刺戟は主として脳波所見の変化を観察するために使用、比較的長時間刺戟は20~45Vと言った高い電圧を加える場合に利用し臨床像の変化を追究、長時間刺戟は10~20V電圧で行い且つ主として刺戟術自体の効果をみたものである。【附第3図】

第2図 各症例の刺戟時間とその頻度



第3図は比較的長時間刺戟に属する刺戟を加えた場合の臨床像の主なものを示したものであるが、この場合にも刺戟は0Vより徐々

第3図 刺戟時下にみられた主症状の出現率と刺戟閾



に所定の電圧迄上昇させている。

即ち第3図の如く、刺戟を加えると先づ知覚を感じる。この刺戟知覚はそれがどの様な感じのものであるかは不詳である。即ちどの症例に於いてもそれを適確に表現し得ないらしく、大多数が“電気をかけられている”と述べているが、一種のしびれ感に類似のものであるらしい。刺戟を知覚しても余り苦痛を訴えないのが常であった。頭部緊迫感は4例に於いてその訴えを聞くことが出来たのみであり、著明な症状とは言い得ない。しかし刺戟知覚後に電圧を上昇させると、すぐに全頭部或いは刺戟部位の疼痛を訴える場合が多かった。熱感是全症例に於いて認めることが出来、それに伴って顔面紅潮・発汗・脈搏促進・血圧の軽度上昇と言った自律神経の機能異常状態を呈し易かった。電圧の上昇と共に刺戟反対側の手腕・下脚の振顫及び顔面筋の振顫が発来した。この際更に刺戟電圧を上げると、意識の溷濁がそれに伴ない、さらに強直性痙攣をおこして意識喪失に至るのが常であった。なお、時には腹部痛・脱力感・体動感・音知覚等が認められる例もあった。

これ等の刺戟時下における症状と、その刺戟閾(但し各例における値の平均値)との関係を示したものが第3図の上欄である。

刺戟条件は前に述べた如く、振動数50/秒・パルス巾10msec. と一定させ、電圧を漸次上昇させている。

一般に刺戟閾値は“片側視床2点間刺戟>片側前頭皮質一視床間刺戟>片側前頭皮質下一視床間刺戟>両側視床間刺戟>片側前頭皮質下後方一視床間刺戟>両側前頭皮質下後方間刺戟”の順に上昇しており、視床部を含まない前頭皮質刺戟の場合が一律に高値である。また症状の点をみるに自律神経系機能から由来するものは意識障害のそれと余り大差がないとしても、痙攣と意識喪失とは特に閾値が高いことが注目される。勿論閾値に関しては各刺戟電極間距離も考慮に入れなければならぬ。

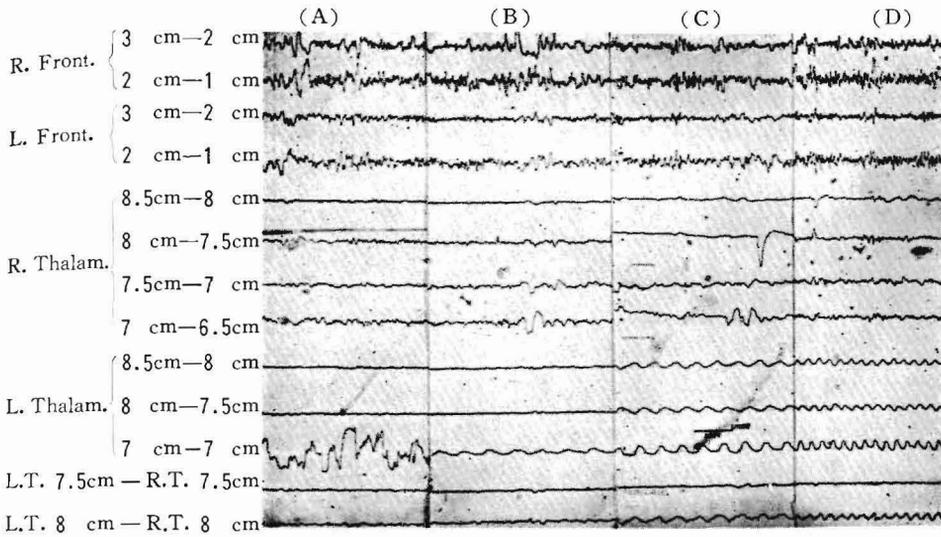
なお、刺戟時に於ける脳波変化は他稿で詳述するが、いま参考までに視床脳波像を示すと第4図の如くである。【附第4図】即ち図はまず左右視床部7cmの部位を刺戟し、左視床部にafter-dischargeの発来をみ(A)、それが時間の経過と共に(20秒後)2/秒の高電圧徐波に変化した像である(B)。その様な徐波の中に左側視床部7cmと8cmの間に刺戟を加えると(B)の高電圧徐波が増強されると共に、(C)の様に左側8cmの部位にも同様のafter-dischargeとその位相逆転とが認められ、左右8cm間の記録でもafter-dischargeが記録される。これは時間が経過(2分後)しても続いて発来するが、(D)の様に周期が減ずる。

B: 電気刺戟術施行後の臨床効果

刺戟を行なった17例の精神分裂病者につきその電極挿入部位・刺戟時間・術前症状・術後に於ける症状の変化などをまとめて表示すると第1表の如くである。【附第1表】即ち寛解状態で1年後に退院したものの1名(これは刺戟術施行後に何等加療していない)、3ヵ月後に行動が障害(遅徐化)されて来たものの1名、4ヵ月後に無為の状態となったものの1名、2ヵ月後に術前の症状に返ったもの1名、1ヵ月後に術前の症状に返ったもの2名の計6名に症状の一時的な改善を認める事が出来た。

その他に糞尿の失禁が消失したものの1名、

第4図 視床部刺戟時に於ける脳波像の変化(説明本文)



第1表 電気刺戟時下の臨床像

症例	年齢	性別	電極挿入部位	挿入期間	刺戟総計(分)	術前症状	術後症状	現在
1	33	♂	両側前頭葉 右視床部	10日	160分	無関心, 緘黙的, 無為, 常同性行動	常同性行動(-), 自発性増加不完全寛解朽状態	3ヵ月後より漸次行動抑制
2	35	♀	// //	16	200	幻聴による不穏興奮 幻視・色情的言動, 多弁・発揚状態	幻聴(-), 色情的言動(-), 幻視(-), 多弁, 発揚状態軽度	1ヵ年後寛解状態で退院
3	49	♂	両側前頭皮質 両側視床部	24	340	幻聴, 減裂思考, 無関心, 無為	幻聴(-), 自発性増加不完全寛解状態	1ヵ月後より自発性減退
4	28	♀	両側前頭葉 両側視床部	21	310	常同性行動, 緘黙的 糞尿失禁, 無為	自発性稍々増, 糞尿失禁(-)	糞尿失禁(-)
5	33	♂	両側前頭葉 右視床部	16	260	無関心, 緘黙的, 無為	不変	不変
6	29	♂	// //	16	310	常同性行動, 自閉的 無関心, 無為	常同性行動(-)自発性増加	2ヵ月後術前症状に復帰
7	36	♀	// //	10	80	緘黙的, 無関心, 無為	刺戟時のみ稍々自発性増加	不変
8	28	♀	// //	7	130	緘黙的, 常同性行為 無関心, 無為	不変	不変
9	29	♀	両側前頭葉 両側視床部	14	220	衝動的, 不穏状態, 被害妄想, 独語, 空笑	不変	不変
10	23	♂	// //	21	270	幻聴による不穏状態, 自閉的, 被害妄想	自発性増加, 不穏状態(-), 被害妄想(-)	1ヵ月後に術前の症状に復帰
11	36	♂	// //	21	320	無為, 自閉的, 常同性行動, 無関心	不変	不変
12	46	♂	// //	11	15	緘黙的, 無関心, 自閉的, 無為	不変	不変
13	52	♂	両側前頭皮質 両側視床部	24	280	無関心, 無表情, 無為 減裂思考, 疎通性欠除	自発性増加, 疎通性の出現	4ヵ月後に無為の状態
14	26	♀	右側前頭葉 右側視床部	7	5	多弁, 幻聴, 気分易変	不変	不変
15	25	♀	// //	7	20	無為, 無関心, 常同性行動, 突発的な不穏行動	不変	不変
16	31	♀	両側前頭葉 右側視床部	10	100	時折不穏状態, 無関心, 無為	自発性増加, 不穏状態(-)	1ヵ月後より自発性減退不穏状態(-)
17	34	♂	// //	4	15	無為, 無関心, 意志減退	不変	不変

刺戟時にのみ著明に症状が改善され、終了と共に直ちに旧態に返ったものが1名あった。その他は、幾分自発性を有する様になったと考えられるもの3名、全然症状に変化を認められなかったもの6名であった。後の二者は表中には一応不変として記載してある。全然変化を認められなかったものの中には、発熱その他の手技上の障害のために刺戟術が短時間しか行われなかった例4名が含まれている事を付記したい。

考 按

間脳に対する精神医学的研究は、1931年に FORSTER 及び GAGEL により視床下部附近の腫瘍の手術時に特異な精神状態が観察されたことに端を発しており、その報告により間脳に対する研究が推進され、またその機能も次第に解明されて来た。間脳のうち特に視床背内側核は精神症状に關与するし、解剖学的にもその一部は前頭葉の顔窩面、或いは“Prefrontal region”に連絡しており、又他の視床部諸核とも密接な關係を有している。この部位の破壊は精神作用・個性・行動等に変化をもたらすことは現在迄種々論じられて来た処であり、従って背内側核に対して手術的侵襲を行なう視床切離術 (Thalamotomy) が企図された。即ち SPIEGEL¹⁰⁾ や和田ら^{9,16)}による“Dorsomedial Thalamotomy”であり、その臨床成績にもみるべきものがある。

我々が前報で行なった前頭葉皮質下部の直接電気刺戟と同様に、視床部のそれも又精神症状の改善をもたらすものではあるまいか。そしてさらに前頭葉皮質下部と視床部の同時刺戟では、より効果的結果を得ることが出来まいか。これが前報に引続き行なった本研究の意図する処であった。従って第2報と同様に BICKFORD^{2,3)}等の提唱する“Electrostimography”の立場より電気刺戟を行なったのである。その結果はすでに述べた如く、或る程度までは臨床治療としても有効であった。即ち電気刺戟を加えることにより、一時的に

或いは3ヶ月以上の期間に亘って精神症状の改善を示したものであり、その中の1例では刺戟中に劇的な変化を呈した。この様な電気刺戟については HEATH⁶⁾等も視床部・視床下部の刺戟を行なって精神症状の改善を認めており、秋元等¹⁴⁾や松井¹⁵⁾も視床部の刺戟により情緒面に変化を生ずる事を観察し、その部位の Electrolyse により感情障害の改善を報告している。

一方、刺戟時下における身体症状としてはわれわれは又興味深い症状の発現を認めることができた。即ち、前頭葉と視床部の刺戟時に於ける音の知覚である。われわれは先に前頭葉皮質下部の刺戟時に閃光を知覚することを認めた。それと關与して音の知覚と云うことも興味ある問題と考えられる。然しその解明は尚追究を要するであろう。

長期間にわたって糞尿失禁状態を呈していた症例4に於いて、その消失が認められたことは、刺戟術により精神症状の改善が行われた事によるとも考えられるが、それと共に間脳に於ける消化管運動及び膀胱運動の各中枢への直接作用も又考慮されねばなるまい。武田^{11,12)}は視床下部にあるC副交感帯刺戟で、胃・小腸・直腸運動の亢進反応を認めているし、勝木等¹³⁾も家兎の視床前野の刺戟で、小腸・直腸運動が共に亢進反応を示したことを報告している。膀胱運動に關してもその支配に關し諸家の報告があり、いずれも膀胱運動の亢進反応を認めている。従って、これ等の点より考えると膀胱の運動がその中枢の刺戟により機能の恢復を生じたと考えられない事もあるまい。

刺戟時に起る臨床症状の変化については、秋元等¹⁴⁾はこれを、1)てんかん発作様反応、2)知覚反応、3)情緒反応、4)運動反応、5)自律神経性反応の5型に分類している。勿論氏等の刺戟条件とわれわれのそれとは異なっていたが、各症例の項で述べた如く、ほぼ同様の状態像を観察し得た。氏等が30V・60/秒・5秒間の刺戟で認めたと云う小発作様反応

については、我々の場合でも高電圧 (25V ~ 45V) の短時間刺戟でよくみられた反応のひとつである。特にわれわれの所見では、刺戟終了と共にこの状態は消失し、脳波所見では特異な所見は認められず、さらに刺戟を継続した場合にだけ視床部に after-discharge が発生していた。ただわれわれの行なっていた刺戟条件のパルス巾10msec. と氏等のパルス巾1/700秒 (一定) との間では、その流れる電流値にも差があるので、脳波像の同一性を望むとはは無理であるかも知れない。運動反応としては、刺戟反対側半身の振顫がわれわれの場合特に著明であった。情緒反応に於いても、また自律神経性反応でも、ほぼ同様の所見を得た。

なお、意識障害を中心とした視床脳波、特に刺戟に伴う脳波所見は興味あるものを含んでいる。然しそれらは視床脳波所見として別稿に於いて詳述することにして、本稿ではそれを割愛したい。

いづれにせよ、われわれの行なった検索の目的は、視床部及び前頭葉皮質下部に対して直接電気刺戟を施行し、精神症状の改善をはかる事であった。従って7~24日間の長期間に亘って電極を植込んだわけであるが、視床部並びに前頭葉皮質下部の刺戟に於いて、その精神症状の改善を或る程度まで確認することが出来た。従って、ここに前頭葉皮質下部並びに視床部の直接電気刺戟法の、臨床治療法としての可能性が示唆されるものと云い得よう。

結 論

前頭葉皮質下部の刺戟術に引続き、治療に対して何等の反応をも示さなかった17例の精神分裂病者に対して、両側前頭葉皮質・皮質下部・片側視床部・両側視床部等に植込電極を挿入し、7~24日間に亘る直接電気刺戟術を行い、その臨床像の変化を観察し、次の如き結果を得た。

1) 直接電気刺戟施行に当っては、一定刺

戟条件 (50/秒・パルス巾10msec. とし、ただ電圧のみを可変 (5~45V) とした。

2) 刺戟時下の症状の主なものは、刺戟知覚・熱感・発汗・頭痛・血圧上昇・手指振顫・強直性痙攣・意識濁濁等である。

3) 刺戟部位毎に刺戟顫値と刺戟により生ずる臨床像との関係を追求したが、刺戟部位による臨床像の差異が認められた。

4) 臨床像の改善には、刺戟時のみに一過性に改善される場合と、比較的長期間に亘って改善される場合とが認められた。寛解状態で退院せしめ得た症例、或いは刺戟中に劇的と云い得る状態で症状が改善された例もあった。従って electrostimography による臨床治療法の可能性を尚一層推進・提唱したい。

本研究は文部省科学研究費の補助によるものであり、恩師和田教授の御指導に深謝する。なお本論文の要旨は第54回日本精神神経学会総会に於いて発表した。

文 献

- 1) BECKER, H.C., FOUNDS, W.L., REACOCK, Ja. S.M., HEATH, R.G., LIEWELLYN, R.C., & MICKEL, W.A. : EEG Clin. Neurophysiol., 1957, 9, 533.
- 2) BICKFORD, R.G., PETERSEN, M.C., DODGE, H.W. Jr. & SEM-JACOBSEN, C.W.: Proc. Mayo—Clin., 1953, 28, 181.
- 3) BICKFORD, R.G. : Neurology, 1957, 7, 467.
- 4) DELGADO, J.M.R., HAMLIN, H., & CHAPMAN, W.P. : Confinia neurol., 1952, 12, 315.
- 5) DODGE, H.W., BICKFORD, R.G., BALLEY, A.A., HOLMAN, C.B., & PETERSEN, M.C., SEM—JACOBSEN, C.W. : Postgrad. Medicine 1954, 15, 291.
- 6) HEATH, R.G. : Studies in Schizophrenia. Harvard Univ. Press, Cambridge, Mass. 1954.
- 7) SEM—JACOBSEN, C.W., PETERSEN, M.C. Proc. Mayo—Clin., 1958, 28, 166.
- 8) 和田豊治 : 臨床脳波, 金原出版, 昭和32年.
- 9) 和田 : Folia Psychiat. Neurol. Jap., 1951, 4, 309.
- 10) SPIEGEL, E.A., WYCIS, H.J. : Monographs in Biology and Medicin. New York, Grune & Stratton, 1952.
- 11) 武田 : 阪大医誌, 1950, 2, 335.

- 12) 武田：阪大医誌，1952，4，149.
- 13) 勝木，岡嶋：最近医学，1957，12，2478.
- 14) 秋元，野村，松井，石川，中川，松下：間脳の機能と臨床，石橋俊実編，医学書院，1954.
- 15) 松井：Folia Psychiat. Neurol. Jap., 1957, 11, 101.
- 16) 和田：間脳の機能と臨床，石橋俊実編，医学書院，1954.
- 17) MEYER, M. : Brain, 1949, 72, 265.