

脳手術侵襲時に伴う心電図異常所見の研究

順天堂大学医学部第2 外科教室 (指導: 田中憲二教授)

角 田 隆

〔原稿受付: 昭和41年6月25日〕

Studies on the Electrocardiograms in Brain Injuries

by

TAKASHI TSUNODA

From the Department of Surgery, Juntendo University School of Medicine

(Director: Prof. Dr. KENJI TANAKA)

In this report the clinical values of the electrocardiographic observation for the neurosurgical diseases will be presented.

Before and after the neurosurgical operation, electrocardiographic examinations have been performed on 157 patients with brain tumor, intracranial hematoma and optic lesion from July, 1961 to January, 1965 in Juntendo University Clinic.

Clinical observations:

Various abnormal findings such as changes in ST-T segment, prolonged Q-Tc interval, prominent U, bradycardia, sinus tachycardia, various premature beats, atrioventricular dissociation, right bundle branch block and prolonged P-R interval were positively detected in 66 out of 157 patients (38.2%) by electrocardiographic recording.

In respect of the relation between the abnormal findings in the electrocardiogram and the region of brain injury by operative procedure, changes in ST-T and prolonged Q-Tc interval were exceedingly observed when the frontal and occipital regions were destroyed. Meanwhile, the abnormality of rhythm was often observed in the case of occipital damage. Prolonged Q-Tc interval appeared immediately after the operation and decreased soon. In the meantime, change in ST-T segment reached the peak on the first day after the operation and recovery was observed on the postoperative second day. That seems to be still interesting findings even so various factors such as hyperpyrexia, fluctuation of blood pressure, unbalance of electrolytes, intracranial hypertension and hypoxia of brain are omitted. However, there could not be recognized the close relation of such abnormal findings in the electrocardiogram especially to age, preoperative intracranial pressure, amount of intravenous infusion and anesthetic duration etc..

Experimental observations:

1) A balloon was inserted into the subdural space of the anesthetized dogs with thiamylal sodium and inflated with about 3-8 ml. of the air. By this method the brain stem was pressed down.

2) Then the electrocardiographic examination was performed, and when the inflation to the balloon, the sinus bradycardia was noted but this phenomenon disappeared immediately after removing air.

Furthermore, there were recognized various changes such as nodal rhythm, frequent appearance of extrasystole, sinus tachycardia, abnormality in ST-T, etc. that correspond to the clinical findings. When the air was inflated to the inserted balloon and both sides of cervical vagal nerves were blocked in 10 dogs, above mentioned influences disappeared which was resulted from the brain injury.

Conclusion :

By the clinical and experiential studies, various kinds of abnormal electrocardiographic findings by the brain injury were recognized and it seem to be closely related with vagal nerves.

目 次

I. 緒 論

II. 研究 対 照

III. 研究 方 法

(脳神経手術臨床症例の検討)

IV. 症 例

V. 成 績

1. 臨床例の心電図異常所見

2. 動物 実 験

VI. 考 案

VII. 結 語

参 考 文 献

I. 緒 論

近來麻酔法の発達と共に術中術後の管理が充分行なわれる様になり、外科の分野においても心電図に接する機会がますます多くなりつつある。

外科的手術に際しては術中に生ずる出血、酸素欠乏症、迷走神経反射などの条件や、これらに更に麻酔の影響が加わって比較的一過性ではあるが、心電図に種々な異常所見を呈する場合があることが知られている⁶⁾¹⁶⁾。また頭蓋内手術に際しては、心臓に対する中枢性の影響も加わって、特に調律異常や ST-T 変化、Q-Tc 延長などの心電図異常所見が出現する事が、古くから注目されていた¹⁾⁵⁾⁷⁾⁸⁾¹¹⁾¹⁷⁾²⁸⁾³⁵⁾³⁶⁾⁵⁹⁾。一方、内科領域に於ても脳内出血、その他の脳内血管障害時に同様な異常所見が出現する事も知られている⁶⁾¹⁰⁾⁶¹⁾⁶³⁾⁶⁵⁾⁶⁴⁾⁷³⁾。しかし上位中枢からの影響は、迷走神経を介する他に、交感神経系による作用も当然加わっており、生理学的分野より種々検討が加えられてはいるが⁴⁾¹⁹⁾⁵⁶⁾⁷⁰⁾、極めて複雑な因果関係がからみ合っており、一概にいい切れない。

著者は、これらの関係を明らかにする一つの手がかりとして、頭蓋内手術症例に於ける術中、術後の心電図異常所見の出現に注目し³⁸⁾⁶⁷⁾⁶⁸⁾、脳手術侵襲に伴う

心電図変化を追求し、更に若干の実験的考察を加えて 2, 3 の知見を得た。

II. 研究 対 照

対照とした症例は1961年7月より1965年1月までの3年6ヵ月に亘つて、順天堂医院第2外科に入院し、脳神経外科の手術を施行した症例のうち、心電図を記録し経過を観察し得た計157例である。疾患別症例数は第1表の如くであるが、脳腫瘍がその過半数を占め、頭部外傷による頭蓋内血腫、及び視束損傷がこれについている。もつぱら頭蓋内手術施行例であるが、脳動静脈奇形、背髄疾患などの、内頸動脈結紮術や椎弓切除術の如き、脳外科手術例も含まれている。なお不明と記した2例は脳腫瘍の疑いで、shunt-operation、開頭術施行のみで病理診断のつかぬものである。年令的分布は生後3ヵ月より67才に亘り、30才台と40才台でもつとも多く、平均33.3才であつた。性別は男性が多く、男：女比は110対47であつた。なお10才以下の症例が19例と少数であるのは乳幼児群の心電図記録が困難で、経過を充分検討し得なかつたためである。

III. 研究 方 法

脳神経手術臨床症例の検討

第1表 疾患別症例数

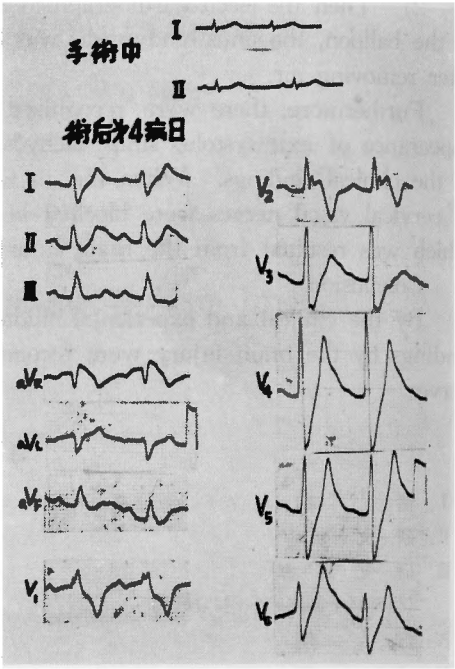
	(症例数)
脳 腫 瘍	85
脳 膿 瘍	3
脳内虫卵性肉芽腫	3
頭 部 外 傷	
頭 蓋 内 血 腫	19
陥 凹 骨 折	8
視 束 損 傷	10
脳 血 管 障 害	
動 脈 瘤	2
脳 内 出 血	5
脳動静脈奇形	4
頭 蓋 内 異 物	1
三 叉 神 經 痛	2
脳 水 腫	4
水 頭 症	1
て ん か ん	4
脊 髄 疾 患	4
不 明	2
計	157 例

全症例に対して術前（対照），及び術中の心電図を記録し，且つ術直後，第1，第3，第5，第7，第10病日にそれぞれ記録した．なお術後の心電図所見の経過観察は術前の心電図所見に回復するまでを特に重視した．異常所見の出現，或は持続せる例では更に経過観察を加えた．経過観察の最も長いものは，術後第55病日で，全例の平均観察病日は9.3病日であつた．

IV. 症 例

本研究で対照とした術後の心電図異常所見は，できるだけ脳神経侵襲のみによる影響を検討せんために，脳侵襲以外に心電図に変化を及ぼす諸因子を除外する様に努めた．即ち，その詳細は次項「成績」の項で述べるが，

- 1) 術前より既存せる器質的心疾患（先天性，後天性心疾患，冠動脈硬化症等）
 - 2) 麻酔剤及び麻酔法による影響
 - 3) 術後合併症又は術後栄養障害による影響
- などによつて生じたと思われる心電図異常所見は，本症例よりすべて除外した．例えば，術後合併症によるST-T 変化を呈して除外した症例を2,3示しておく．
- 第1図は，37才，男，側頭葉てんかんの1例である



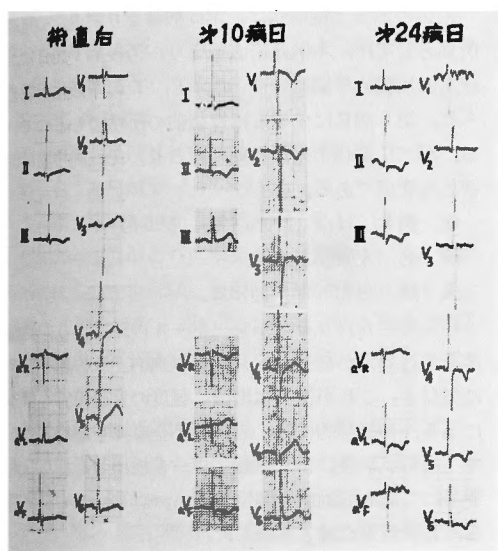
第1図 術後合併症によるST異常（尿毒症）
てんかん 37才 男

が，術前，術中まったく異常を認めなかつた心電図が第4病日には右脚ブロック型を呈し，巾広いQRS波と尖鋭なT波を伴い，高カリウム血症の心電図に特有な室内伝達障害所見を呈している．

これは術前 54mg/dl の蛋白尿と尿沈渣に赤血球及び円柱とを認め，既存の急性腎炎が術後極度の尿量減少により，尿毒症を来して生じた心電図異常所見である．本例は第6病日に死亡している．

また，第2図は24才，男，グリオーム（脳幹口側）の症例であるが，術後合併症による ST-T 異常を呈し，除外した症例である．術前，脳脊髄液圧 450mmH₂O 著明な脳圧亢進症状を呈し，歩行障害，複視，頭痛を訴えうつ血乳頭，右顔面麻痺を認めた．右減圧開頭術を施行後，一時経過は良好であつたが，第24病日の心電図で胸部誘導，V₄，V₅ で冠性Tを思わせる著明なST-T 変化が出現している．第60病日で死亡し，剖検により pericarditis fibrinosa adhesion を認めた．

以上の様な症例を除いて総数 157 例中，66例に脳神経手術により生じたと思われる異常所見を認めた．異常所見出現症例の詳細は第2表に示す如く，種々の調律異常，Q-Tc 延長，及び ST-T 異常などであつたが，次にそのいくつかの症例を選んで述べる．



第2図 術後合併症によるST異常(心膜炎)
神経腫 24才 男

A) ST-T 異常及び Q-Tc 延長

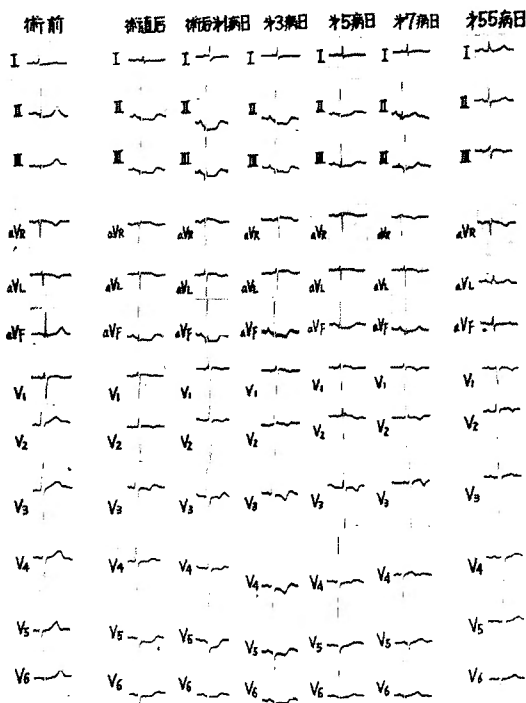
症例1: K.A. 32才, 女. (第3図)

病名: 左側頭部 Meningioma.

入院: 昭和37年8月27日

第3図 側頭部腫瘍(Meningioma)

K. A. 32才 女



昭和33年頃より, 右上肢の不随意運動, 言語障害, 右下肢の運動障害が発現。神経学的に, うつ血乳頭, 右顔面神経不全麻痺を認め, 髄液は水様透明, 初圧 26mmHg であつた。脳血管写の所見にて, 左中大脳動脈の挙上, 及び血管に富む腫瘍陰影を認めた。

手術所見: 左側頭部開頭。左側頭葉を圧迫せる弾性硬の境界明瞭な $7 \times 5 \times 5\text{cm}$ 大の腫瘍を認め, これを摘出, 術後経過は良好である。

心電図所見は術直後より III, aVF, V₃, V₄, V₅, V₆ に軽度の ST 降下が認められるが, 術後第1病日より著明となり, 第3病日には V₃, V₄ に陰性Tが出現し, 最も変化が著明となつている。第5病日には, これら ST-T 変化が回復に向かい, 第55病日の心電図はほぼ術前の所見にもどつているのが認められる。

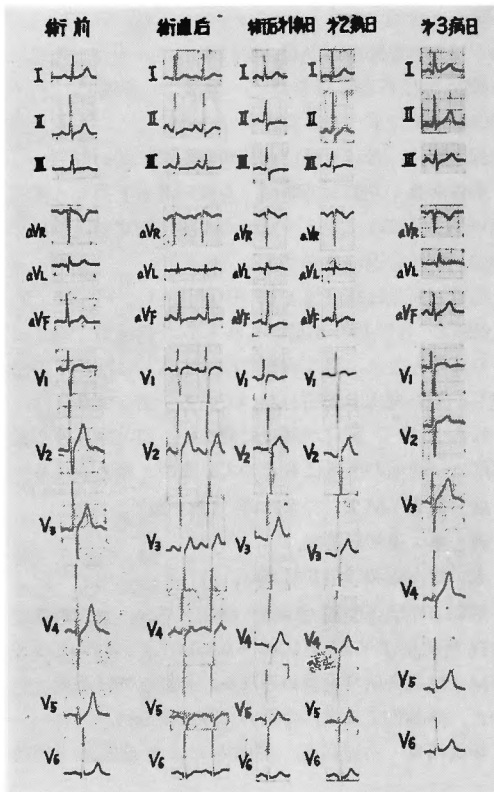
症例2: M.E. 23才, 男. (第4図)

病名: 視神経萎縮。

入院: 昭和38年6月16日。

昭和37年頃以後視力障害, 頭痛が発現, 来院時強度の視力障害 ($DV=0.1(0.3 \times -0.25D)$ $LV=0.1(n.c)$) 及び同心性視野狭窄を認めるほか, 神経学的に著変なかつた。癒着性くも膜炎の疑いで開頭術施行。

手術所見: 右前頭部, 開頭術により前頭葉を圧排



第4図 視神経萎縮 M.E. 23才 男

し、視交叉部を精査するに、視神経の萎縮を認める以外に変化なく、試験開頭に終わる。

術後の脳圧亢進症状は、第5病日より消退。心電図所見としては、本例は術直後より、術後第1病日にかけての比較的早期に ST の降下、T の平低化が認められ、第3病日にすでにほぼ術前の所見にもどっている。ST-T 変化が術後早期に起こり、比較的早期に回復した症例である。

症 例 3 : H.T. 38才, 男. (第5図)

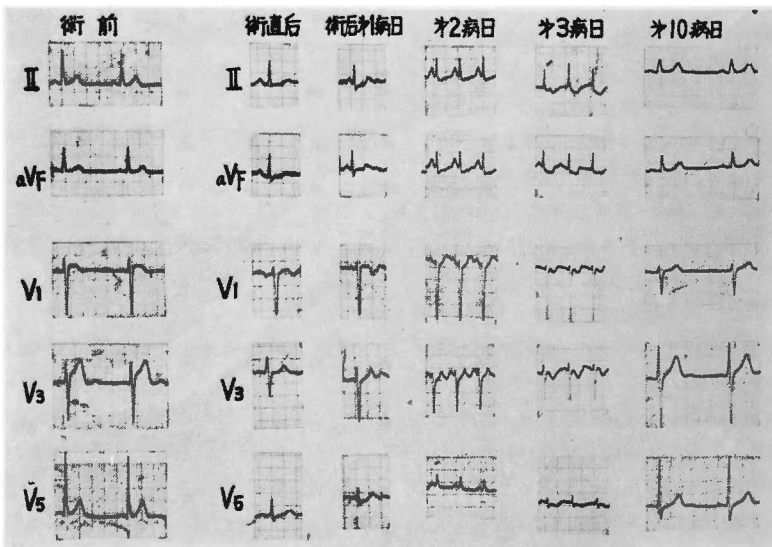
病 名 : 左硬膜下血腫.

入 院 : 昭和39年7月18日.

昭和39年6月5日、バレーボールの球により左側頭部を強打したが放置。6月26日以来右上肢の運動障害に気づき、これが次第に増強、軽度の言語障害も伴うに至る。神経学的には、右半身不全麻痺を認めるのみで、超音波検査により血腫エコーを検出し、また脳血管造影にて前大脳動脈の偏位及び avascular area を証明し、左硬膜下血腫と診断した。

手術所見：左側の前頭部、頭頂部、及び側頭部の3ヵ所に穿孔、主として前頭葉、側頭葉をおおう12×9×4cm大の硬膜下血腫を洗浄排除した。術後経過は良好で、特に出血傾向の所見は認められなかった。

心電図所見は第1病日より、ST の降下が出現し、第3病日には著明な虚血性変化を呈している。また第2病日より上室性頻拍を伴い、特に II, aVF において尖鋭なP波を認める。このP波の増高は第3病日には消失し、1部房室解離をともなっている。これらST-T 変化及び調律異常は第10病日で完全に回復している。なお Q-Tc は術前0.87のものが術直後、1.14と延



第 5 図

長し、第1病日には1.00に回復した症例である。この機に Q-Tc の延長は ST-T の変化より術後出現が早く一過性の変化として消失することが多い。

B) T 波の増高

症例4: H.T. 44才, 男。(第6図)

病名: 右前頭葉 Astrocytoma.

入院: 昭和39年6月8日。

昭和35年4月頃より痙攣発作、意識障害出現、神経学的には右うつ血乳頭、左顔面神経麻痺、左半身不全麻痺、左聴力障害を認める。髄液は水様透明、初圧 600 mmH₂O、超音波検査により右前頭部に腫瘍エコーを検出した。

手術所見: 右前側頭部開頭、腫瘍は脳表に露出し、2コの変腫をともなつた比較的境界明瞭な鶏卵大のものでこれを一塊として摘出。

術後、⁶⁰Co 照射30回、全量5720γを照射し、術後2ヵ月で軽快退院せしめた。

本例の心電図所見で著明なことは、術中より発現した上室性頻拍の影響もあるが、術中より術後第1病日にかけて、特に V₃ にて、T波が増高している事である。かかる所見は林らにより報告されているが²⁶⁾、今回の症例では、かかる著明な変化は本例のみである。

C) 徐脈

症例5: T.A. 44才, 男。(第7図)

病名: 左側頭葉 Astrocytoma.

入院: 昭和40年1月26日。

昭和37年4月23日、全身の強直性痙攣をもつて発病。その後次第に痙攣発作は頻発するに至つた。神経学的には、うつ血乳頭を認める他著変なく、脳血管写にて左中大脳動脈の挙上を認め、超音波検査により左

側頭部より腫瘍エコーを検出。左側頭葉腫瘍の診断により、同年2月3日手術施行した。

手術所見: 左側頭部開頭、皮質下に境界不鮮明、黄色調の腫瘍を認め、これを可及的広範囲に摘出した。術後経過は良好で、術後2ヵ月を経る現在軽度の言語障害を残すのみである。

本例は術直後より R-R 間隔 1.28秒の徐脈を来している。かならずしも麻酔の影響を除外し得ないが、G.O.F. で半閉鎖麻酔で麻酔時間、5時間45分とたいして長時間でなく、第1病日で R-R 間隔の延長を認めている点、広範囲の手術侵襲部位と考え合わせ、脳侵襲による影響と考えられる。

D) R-R 延長

症例6: M.T. 17才, 男。(第8図)

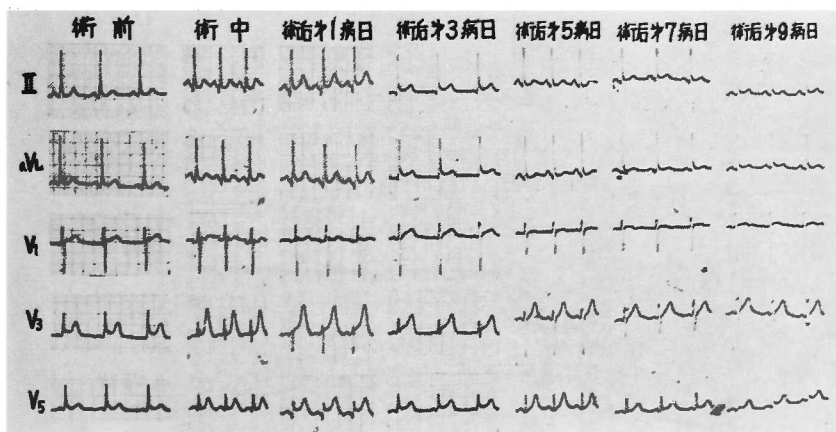
病名: 右前側頭葉 Astrocytoma.

入院: 昭和40年2月3日。

昭和31年頃以来、痙攣発作が出現、右半身不全麻痺を主徴として、昭和36年8月、当科にて左前側頭葉腫瘍の摘出術を受け、軽快退院。昭和39年12月より再び右半身の運動障害が発来して来院した。神経学的には右半身不全麻痺、構語障害を認め、髄液圧 250mmH₂O で脳腫瘍の再発を疑つた。

手術所見: 左前側頭部開頭施行、腫瘍は一部脳表に露出し、皮質下に発育し、左側脳室に至る巨大なもので、これを可及的広範囲に摘出した。なお、この際脳室を開放した。術後、⁶⁰Co、7000γを照射し、軽快退院せしめ得た。

本例は術前の P-R 時間 0.17秒のものが、術直後、術後第1病日にて 0.21秒を示す P-R 延長例である。第3病日以後、ほぼ術前に回復している。

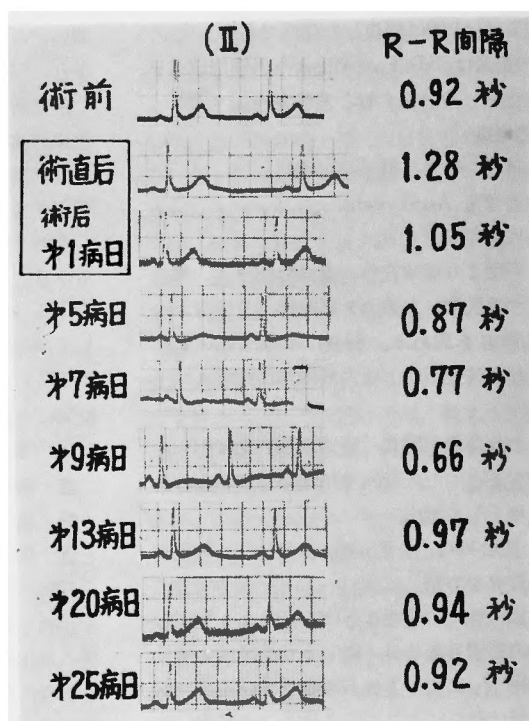


第6図 Astrocytoma H.T. 44才 男

第7図 徐 脈

側頭葉 Astrocytoma

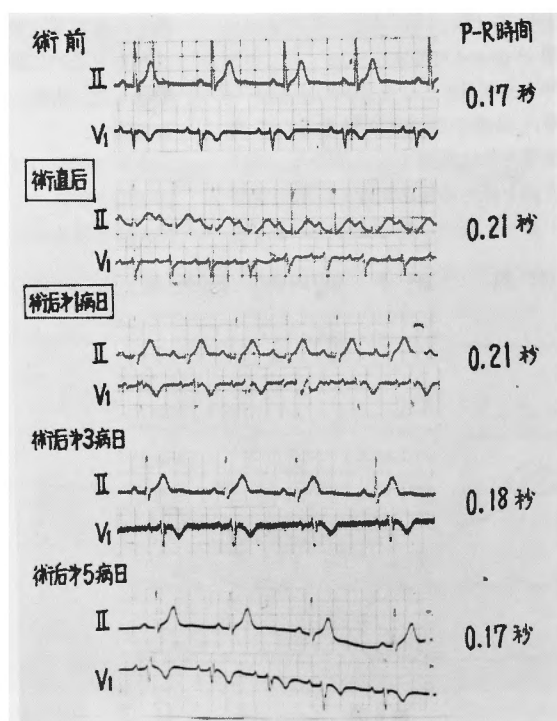
T. A. 44才 男



第8図 P-R延長

前頭葉 Aslorncytoma

M. T. 17才 男



症 例 7 : N.S. 29才, 男. (第9図)

病 名 : Falx Meningioma.

入 院 : 昭和38年11月24日.

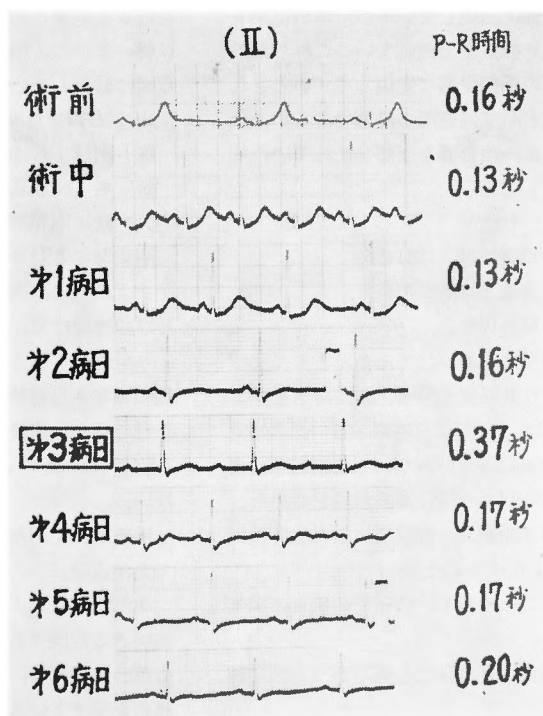
昭和38年8月頃より, 右上肢の運動障害, 頭痛が出現し, 嘔気, 嘔吐を伴う. 神経学的には, 右顔面神経不全麻痺, 右半身不全麻痺, 右腿反射の亢進を認む. 脳血管写にて前頭部, 正中線附近に腫瘍陰影を確認した.

手術所見 : 左前頭部開頭, 脳表より矢状静脈洞に流入する血管を結紮切断し, 左大脳半球を大脳鎌より圧排分離したが, 大脳鎌より発生したと考えられる境界明瞭な弾性硬の腫瘍を認め, これを完全に摘出した. (摘出腫瘍重量70g) 術後意識の回復は得られず同年12月13日死亡した.

本例も術後第3病日に突然 P-R 時間0.37秒の A-V ブロックを認め, ごく一過性の所見であり, 第4病日には消失している. これは第3病日の Urea-N が40.1 mg/dl と一時的に急激な上昇を認めていることと関係づける事もでき, このほか第2病日よりT波が平低となり, 第4病日以降 ST 軽度降下も伴っているが, ST-T 変化の回復の徴候は第6病日になつても認められず, 術後栄養状態による影響が加味しており脳手術侵襲とは無関係であろう.

第9図 Meningioma

N. S. 29才 男



E) 期外収縮

術後心室性期外収縮を認めた2例を例示する.

症 例 8 : T.A. 44才, 男. (第10図左側)

病 名 : 左側頭葉 Astrocytoma.

本例は術後徐脈を呈した症例5と同一症例である.

症 例 9 : Y.W. 39才, 男. (第10図右側)

病 名 : C.aniopharyngioma.

入 院 : 昭和38年9月18日.

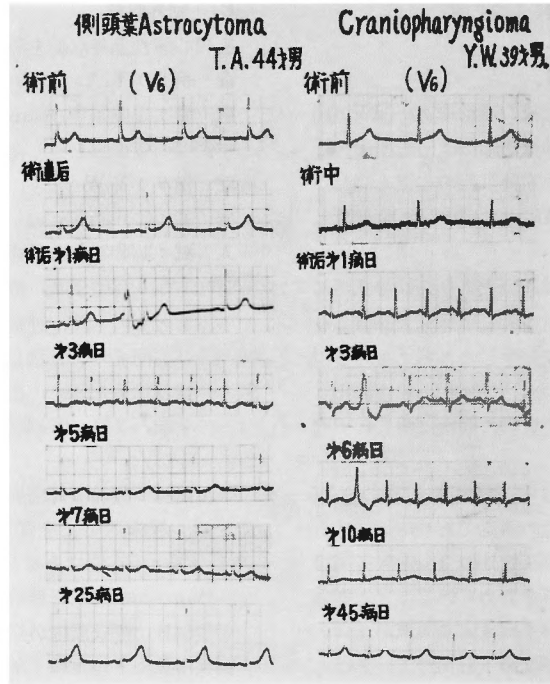
昭和37年6月頃より, 視力障害が現われ, これを唯一の主訴として入院. 神経学的には, 軽度の視神経萎縮, 及び右同名半盲を呈し, 頭蓋単純写にて, トルコ鞍の平皿状拡大を認め, 超音波検査にて, 第3脳室エコーの手前, 即ち側頭葉深部に腫瘍エコーが検出した.

手術所見 : 左前側頭術施行, 腫瘍は脳表より6cmの深さで, 視床下部に發育していることが確認されたが, 全摘は不可能であると考え, 引きつづき Ventriculo-Peritoneostomy を施行した.

術後64日, 呼吸麻痺が発来し, 死亡.

剖検所見 : トルコ鞍上部に $3 \times 3.2 \times 6.4$ cm の囊腫性の Craniopharyngioma が存在し, 左側の視神経を強く圧迫するとともに, 左側頭葉内に發育し, 更に第3脳室を上方に挙上し, モンロー孔を閉鎖せしめていた.

第10図 期外収縮



本例は前症例と同じく術前に全く認められなかつた心室性期外収縮が出現している。前症例は術後第1病日のみに、ごく一過性に出現しているが、本例は第3病日に出現して、第6病日まで続いているこれら期外収縮は特に前頭葉部の手術侵襲で発現しやすいとされているが、本例も主として側頭部の侵襲であるが、侵襲部位が広範で前頭部への影響も当然含まれていた症例である。

F) 房室解離

症例10: K.K. 23才, 男, (第11図)

病名: 後頭葉肉芽腫 (脳肺吸虫症)

入院: 昭和37年11月10日。

8才の頃より痙攣発作があり、てんかんとして加療中の所、14才の頃より共同運動障害、視力障害を伴うに至る。神経学的には、左側同名半盲、右半身の知覚障害、右下肢の共同運動障害があり、頭蓋単純写により、左後頭部に境界鮮明な石灰化等の群集を認めた。

手術所見: 左側頭部開頭。一部膿瘍化した虫卵性肉芽腫 45g を後頭葉より摘出した。

術後、化膿性脳膜炎を併発し、術後第55病日の同年12月31日死亡。

剖検所見: 左後頭葉に更に摘出し得なかつた肉芽腫3個を認めた。

本例は術後第1病日に房室解離が出現している。比較的若年者であり内科的一般検査で著変を認めず、手術による影響と考えられる。この調律異常は第2病日以後、まったく消失し、第15病日には、ほぼ術前の心電図に回復している。

G) 右脚ブロック

症例11: K.S. 19才, 男, (第12図)

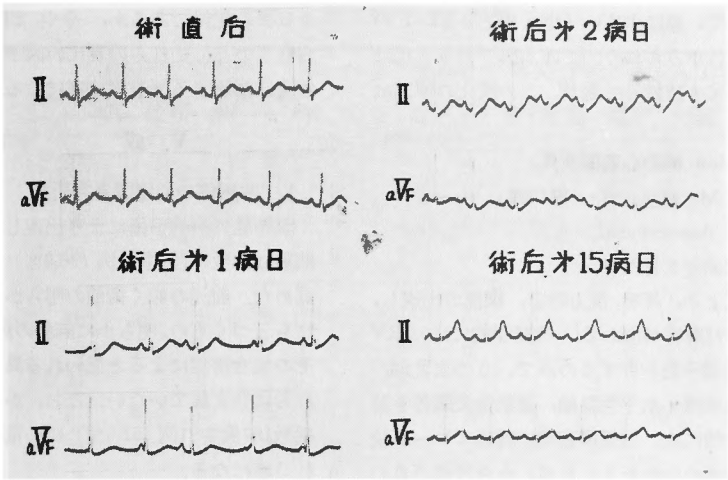
病名: 頭蓋底骨折兼 Cerebrospinal Rhinorrhea.

入院: 昭和39年5月7日。

昭和38年8月9日、オートバイ乗車中、ガソリンスタンドの壁に激突、前頭部を強打、開放性の陥没骨折及び脳挫傷にて、直ちに緊急手術施行した。術後18日より坐位をとると、髄液の鼻腔よりの漏出に気づき、昭和39年3月冠状切開にて開頭術施行、硬膜補てん術を行なつた。全快にて退院後6日目で、髄液瘻再発し入院、Anosmia 以外には神経学的に特記すべき事はない。

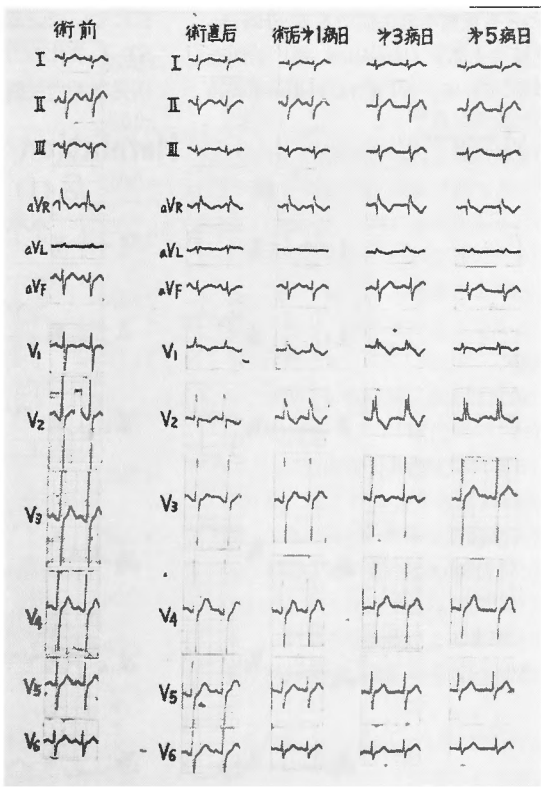
手術所見: 同年5月20日再手術施行。経過良好にして全治退院。

本例は術後第1病日に完全右脚ブロックが出現した興味ある症例である。術前の I, II, III, aV_F に於て巾広いSを有し、aV_R は qR 型で、右脚伝達障害の傾向を示すといえるが、V₁ では特に著変なく、術後



第11図 後頭部肉芽腫（脳肺吸虫症） K. K. 23才 男

第12図 頭蓋底骨折
K. S. 19才 男



第1病日に至つて、急に巾広い QRS 棘と、ST-T の降下、T波の陰性がみられた。この右脚ブロック化は第5病日になつても持続しており、この変化の原因は全く不明である。

H) Herniation 時の心電図所見

症 例12: T.M. 10才, 男。(第13図)

病 名: 小脳 Astrocytoma.

入 院: 昭和38年8月27日.

昭和37年夏頃より、耳鳴、視力障害、複視が出現し、これに嘔吐、歩行障害が加わる。神経学的には、RV = 0.07, LV = 眼前手動を弁ずるのみで、うつ血乳頭、左顔面神経不全麻痺・水平性眼振、運動性失調等を認めた。超音波学的には、左後頭蓋窩に腫瘍エコーが検出され、小脳腫瘍の診断を下したが、全身状態不良のため、昭和39年8月29日 Ventriculo-peritoneostomy を施行す。

術後、脳圧亢進症状は一時寛解したが、再び髄液圧の亢進を示し、昭和39年6月6日死亡。

剖検所見は高度な内脳水腫と小脳左半球髄質内にクルミ大の Astrocytoma を認めた。

本症例は脳手術侵襲を直接関係はないが、脳手術後に認められる。もつとも重篤な合併症である。Herniation 時の心電図記録である。Herniation 後、著明な ST の降下が認められている。後(II)は Herniation 後

2日目の記録であるか、やや ST 降下の回復が認められている。これらの変化の因子は、勿論、一時呼吸停止に起因する低酸素血症によるものと考えられる。

V. 成 績

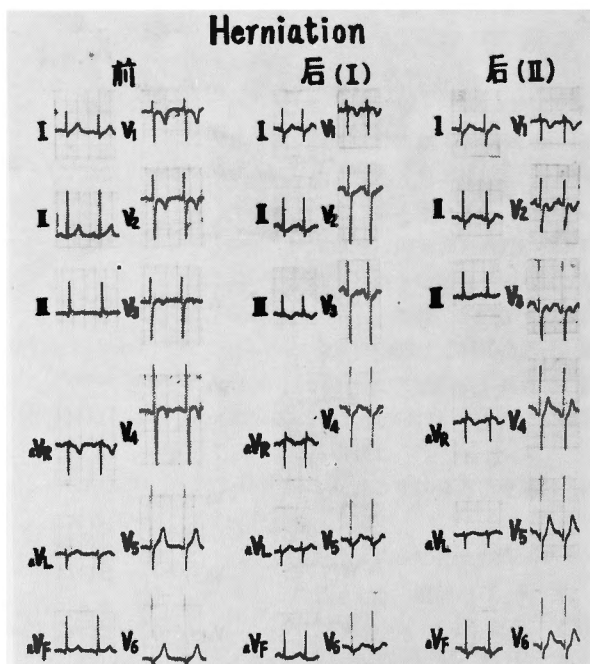
1. 臨床例の心電図異常所見

脳神経外科的手術により出現した心電図異常所見症例数は総数157例中66例(38.2%)と、かなりの高率を認めた。前述の如く術前の明らかに心筋の器質的異常にもとづくもの、明らかに麻酔の影響と思われるもの、その他合併症によると思われる異常心電図所見は、これらに含まれていない。なお、かかる症例を含めると総数157例中91例(51.5%)に心電図異常所見が認められる事になる。

異常所見の種類としては ST-T 変化、Q-Tc 延長、術後著明なるU波、及び徐脈、上室性頻拍、期外収縮、房室解離、右脚ブロックの出現、P-R時間の延長、或はP波の増高などを含むさまざまな調律異常が見られた。異常所見としては、Q-Tc 延長が最も多く33例(30.8%)、ST-T 変化が26例(24.3%)とこれに次ぎ、上室性頻拍、P波の増高、期外収縮、著明なU波がこれについている。概して調律異常よりは Q-Tc 延長、ST-T 変化の方がより高率に認められた。心電図異常所見と手術侵襲各部との関係は第3表に示す通りであ

第13図 小脳腫瘍 (Astrocytoma)

10才 男

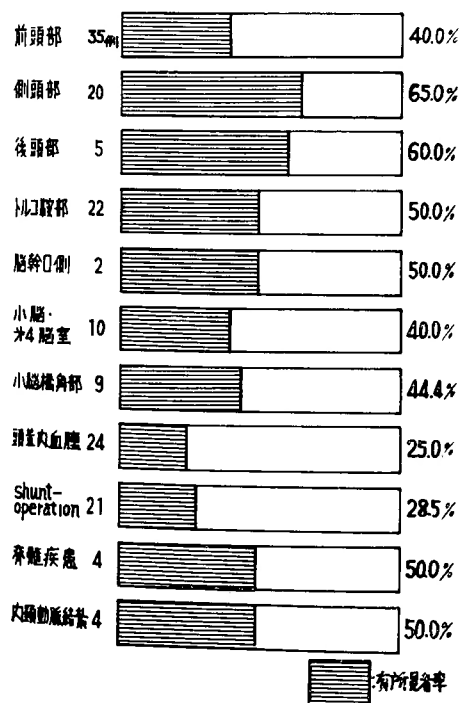


第3表 心電図異常所見の分類

	症例数	異常所見出現例数	上室性頻拍	徐脈	期外収縮	心房縮解	室性離脱	右脚ブロックラック	P-R延長	P波の増高	著明なQ波	QTc延長	ST-T変化	計
前頭部	35	14	2	0	1	0	2	1	3	1	7	6	23	
側頭部	20	13	3	1	2	0	0	1	2	2	7	8	26	
後頭部	5	3	1	0	0	1	0	0	1	0	2	1	6	
トルコ鞍部	22	11	3	1	0	1	0	0	2	1	4	4	16	
脳幹口側	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	
小脳・第4脳室	10	4	1	0	0	0	0	0	1	0	2	2	6	
小脳橋角部	9	4	1	0	0	0	0	0	1	0	3	1	6	
頭蓋内血腫	24	6	2	1	1	1	0	0	1	1	2	3	12	
shunt-operation	21	6	2	0	1	0	0	0	0	0	3	0	6	
脊髄疾患	4	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	
内頸動脈結紮	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	
その他	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
計	157	66	15	3	6	3	2	2	11	6	33	26	107	

第4表

手術侵襲部位と有所見者との関係



る。

次頁第4表、第5表はこの関係を棒グラフで示したものであるが、側頭部、後頭部の手術侵襲で最も変化

がでやすく、トルコ鞍部、前頭部がこれについている。脳幹口側の侵襲では当然異常所見が更に高率に出現すると思われるし、逆に背髄疾患、内頸動脈結紮術など脳幹部への影響が比較的少ない侵襲では、心電図変化の出現率は少ないと思われるが、この様な結果が出ているのは、いずれも例数が少ないためと思われる。頭蓋内血腫、shunt-operation などでは脳幹部への影響が比較的少なく、やはり異常所見の出現は最も低率であったが、侵襲各部位と心電図異常所見出現との関係を見ると、側頭部、脳幹口側においては Q-Tc 延長、ST-T 変化の出現が著明であり、前頭部侵襲では調律異常が比較的多いのが認められる。これら ST-T 変化、Q-Tc 延長、不整脈などの異常所見の術後経過を追求すると、第6表の如くである。

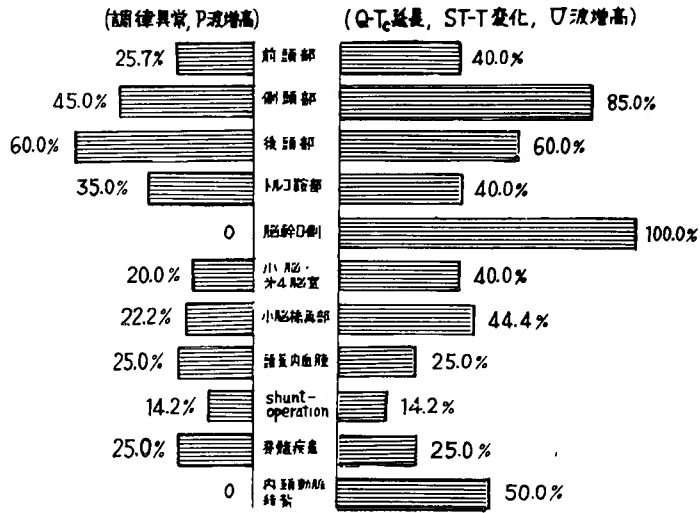
これによると Q-Tc 延長、不整脈は術直後より最も多く出現し、術後第1病日に急速に減少している。これに対して ST-T 変化は、これらよりその出現がやや遅れて術直後より術後第1病日にかけてそのピークがあり、第2病日より急速に回復する傾向が見られる。即ち ST-T 変化は術後の発熱、麻酔の影響、血圧の変動、電解質の不均衡等が心電図変化に影響を及ぼすであろう諸因子とは無関係に出現するものと思われる。直接脳手術侵襲による影響と考えられる。

心電図有所見者と年齢との関係は第7表の如くである。

外科的手術に際しては、概して術中、術後の経過が年齢によつて影響されることが多い事は容易に考えら

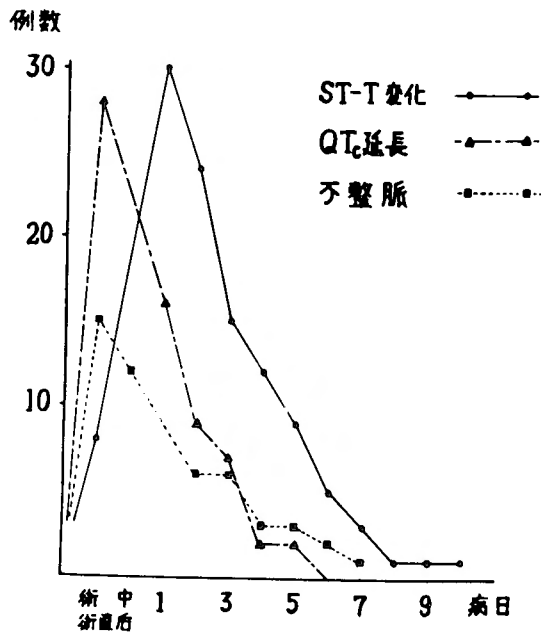
第 5 表

手術侵襲部位と有所見者との関係



第 6 表

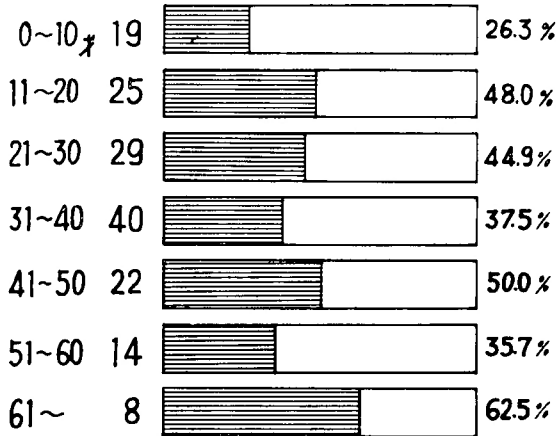
心電図異常所見と術后日数



第 7 表

年齢と有所見者との関係(%)

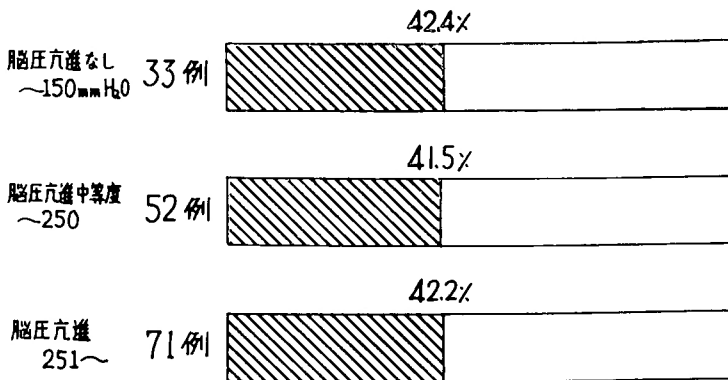
(年代別) (症例数)



: 有所見者率

第 8 表

脳脊髄液と有所見者との関係(%)



: 有所見者率

れるが²⁰⁾²¹⁾⁴⁶⁾⁵⁰⁾、著者の対照群では特に高齢者で、心電図異常所見が頻発するということが認められなかつた。即ち61才以上の高齢者で62.5%と、やや高率に異常所見が出現しているが、11才から60才まではおおむね同程度に異常所見が出現している。これは術前から

すでに存在した冠硬化性変化と思われる。心電図異常所見は今回の考察から除外したためでもあり、一方脳手術侵襲により出現した異常所見は年齢的の因子とは比較的關係であつたといえる。

術前の脳脊髄液圧と有所見者との関係は第8表に示

す通りである。

横臥位の脳脊髄液圧 251 mmH₂O 以上の著明な脳圧亢進例が多かったが、脳圧亢進例に特に異常所見が出現しやすいとは云えなかつた。なお、これらの心電図異常所見は術中輸液量とも、特に関係は認められず、また前述の如く麻酔の影響によつて生じたと思われる症例も全部除外した。

2. 動物実験

以上臨床に各種所見を検討する目的で動物実験を併せ行なつた。

a) 頭蓋内バルーン挿入

体重 10kg 前後の雑種犬を用い、麻酔はイソゾール 25 mg/kg にて静脈麻酔を施行、硫酸アトロピン 0.5mg の筋性を併用した。開頭に際しては前頭部より頭頂部に亘る部位と側頭部にあたる頭頂骨の一部を約15×15 mmの範囲で円形切除を行なつた。硬膜下に滅菌した扁平短形状 (20×25mm) のゴムバルーンを挿入し、これを留置して硬膜、皮下組織、及び皮膚を密に縫合した。術後は特に感染に注意して生存させ、バルーン内に空気を注入し、脳幹部圧迫又は前頭部、側頭部の挫滅による心電図異常所見の出現につき観察した。バルーン

内の注入空気量は3～8 ccで平均5 ccであつた。かくしてバルーン内空気注入時の心電図変化ならびに空気注入後の経過を観察した。

b) 迷走神経切断

心臓に影響を及ぼすと考えられる上位中枢との関係を見るために^{43), 44)} 前述の如きバルーン挿入の手術犬10頭に対し、バルーン内空気注入後、頸部迷走神経を露出し、一側又は両側の迷走神経を切断し、既に出現せる心電図異常所見の変化を観察した。

第14図はその1例で右前頭部に、バルーンを挿入しバルーンに空気を5 cc注入する事により結節性調律を来とし、空気を抜けば直ちに回復した1例である。

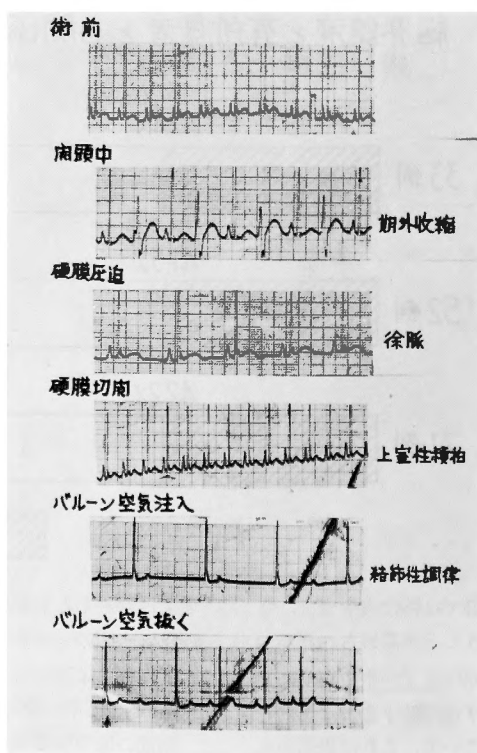
第15図はバルーンを側頭部に入れた例で、バルーンに空気を注入し、側頭部より脳幹部を圧迫すると直ちに著明な徐脈が出現している。

第16図は、本実験によるバルーン装着部位の実際を示す。又、時には ST-T の著明な変化を呈する事がある。

第17図は、その実例で術後に著明なT波の逆転が見られている。

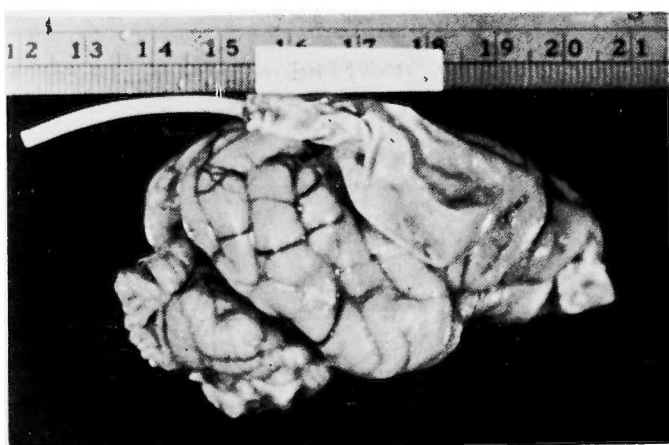
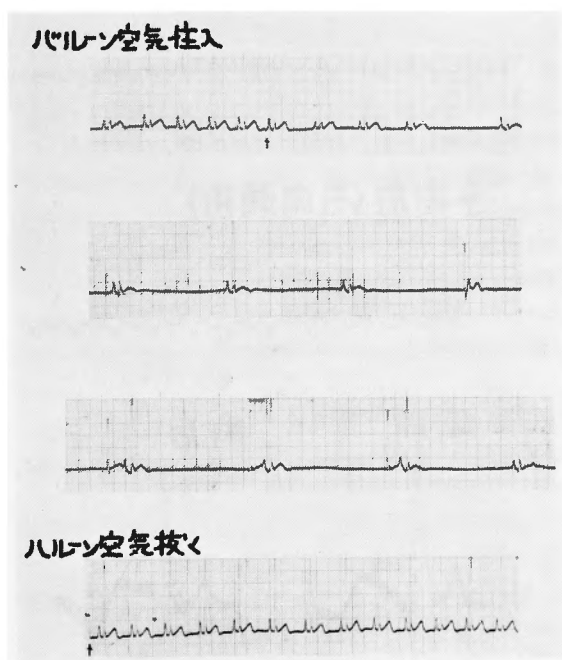
以上の所見は、前頭部あるいは側頭部に挿入したバ

第14図 右前頭部バルーン挿入



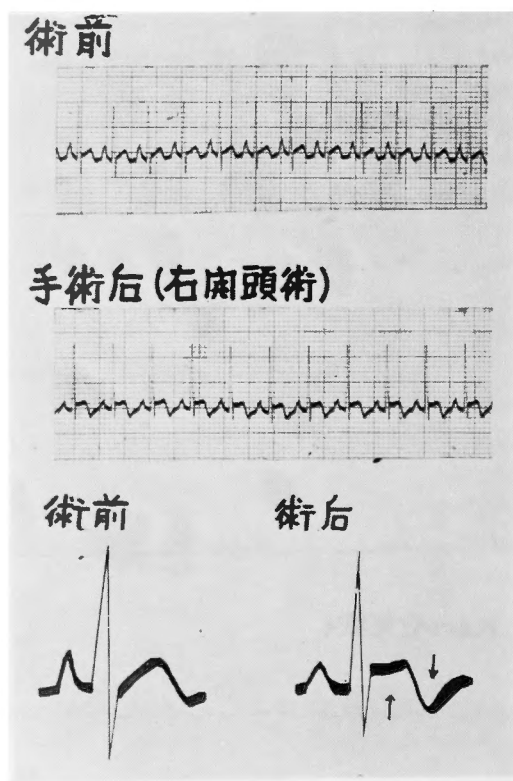
第15図 動物実験 (犬)

側頭部バルーン挿入

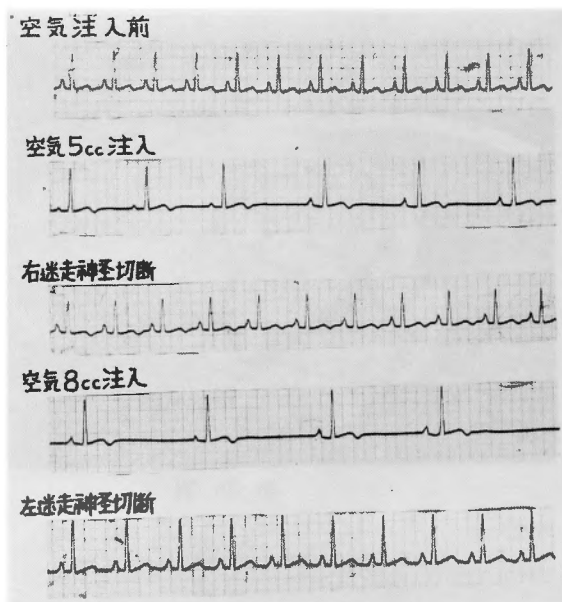


第 16 図

第17図 動物実験 (犬)
ST変化



第18図 迷走神経切断の影響



ルーンに空気を注入することにより脳幹部への圧迫あるいは挫滅を生ぜしめた影響であると思われ、明らかに脳内上位中枢への刺激によつて惹起されたものと云える。更に著者は、挿入したバルーンに空気を注入して徐脈が出現した際に頸部迷走神経を切断して、その影響を観察した。バルーンに空気を注入し、徐脈を来したした場合に、一側の頸部迷走神経を切断すると、徐脈は直ちに消失するが、更に大量の空気をバルーンに注入すると再び徐脈にもどる。この場合に他側の迷走神経を切断すると徐脈は直ちに消失し、以後注入する空気量を増しても徐脈は生じなかつた。

これは第18図に示す通りであるが、この実験から頭蓋内手術時に見られる心電図の変化は、迷走神経を介しての影響が極めて大きいものである事を示唆していると思われる³¹⁾⁶²⁾。

VI. 考 案

以上頭蓋内手術時における心電図異常所見について、主として手術侵襲部位と異常所見との関係、及び術後の経過などを追求し、動物実験を加えて考案した。勿論、今回の頭蓋内手術にみられたこれら異常所見が、すべて直ちに中枢性侵襲の影響とは考えられず、前述した如く、術前すでに既存せる心血管障害、あるいは麻酔を含めて、いわゆる general surgical stress による影響が当然作用する²³⁾⁵⁸⁾⁷²⁾。したがつて脳侵襲後に生じた異常心電図の検討には、これらの因子を除外する必要がある、その上で上位中枢の心臓に及ぼす影響を検討せねばならない。

I 外科的侵襲に伴う諸因子

年令との関係

頭部侵襲に限らず一般外科手術に際しては動脈硬化症を基盤として、年令の増加と共に当然心電図異常所見を呈する症例が多くなつてくる²⁰⁾²¹⁾²⁴⁾²²⁾²⁵⁾³⁰⁾⁴⁵⁾⁴⁶⁾⁴⁷⁾⁵⁰⁾⁷⁵⁾。術後の心電図異常所見の出現と、年令との関係については、H. Gillman²⁰⁾ はじめ多くの報告がある。著者の対照例に認めた脳外科的侵襲の異常所見の出現数は、年令別にみると前述の如く、61才以上の高令者にやや高頻度に認められたが、60才以下の年代層においては、ほとんど差異を認め得なかつた。これは術前すでに認められた冠硬化症などによる ST-T 変化症例や、手術的侵襲により惹起されたと思われる ST-T 変化症例などを、本考察からすべて除外したためである。ただ51才以上の有所見者は、その約70%が Q-Tc 延長、ST-T 変化を起こした心電図異常所見を呈して

いるところにより、やはり年令的影響も関与しているものと思われる。

麻酔薬及び麻酔法による影響

1922年 W.G. Leunox は³⁹⁾、麻酔下の手術中に心電図を記録し³⁹⁾、その約半数に心拍数の異常や、期外収縮などの心電図異常所見の出現に注目していたが、最近心電図による術中管理が普及するにつれて、麻酔による心電図異常所見の出現に関する報告に多く接する⁸⁾²¹⁾³²⁾⁴⁴⁾⁴⁹⁾⁷²⁾。J.S. Denson 等は挿管麻酔直後に一過性の期外収縮が出現する事を認め¹⁵⁾、又 R.B. Dodd によれば、手術時に29.9%の調律異常を認めている¹⁶⁾。これらの所見は、麻酔薬自身の影響も考えられるが、挿管時にみられる低酸素血症等も大きく関与しているものと思われる。

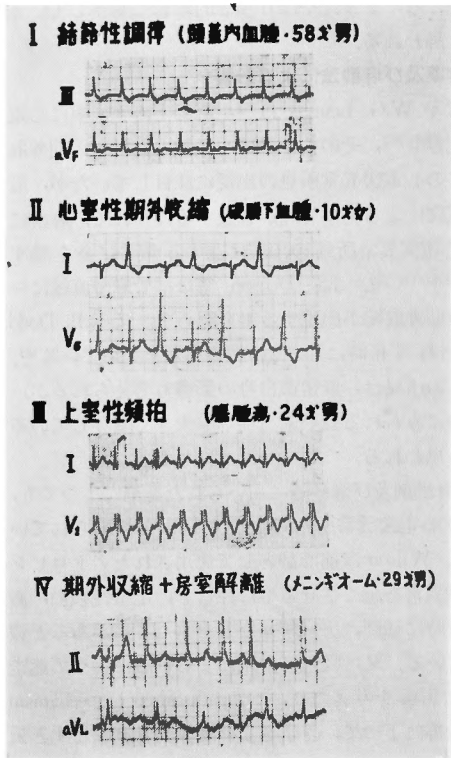
又、麻酔剤及び麻酔時に用いられた薬剤によつても、種々の心電図異常所見の出現する事実が知られている²⁾⁷²⁾。Wilson は前麻酔として使用されたアトロピンが調律異常を起こさせる事に注目し、上室性頻拍、あるいは時に徐脈、房室解離などを来す事があると報告している。又、吸入麻酔剤による刺激によつて迷走神経に影響を与えたり、sympathoadrenal mechanism の刺激等によつて、さまざまな調律異常を来すと云われている。

著者の主として施行している麻酔法は、G-O-F による半閉鎖麻酔法で、本法によれば、心電図に異常所見を呈する事は比較的に少ないといわれているが、開頭前に第19図に示す如く結節性調律、心室性期外収縮(2連脈)、上室性頻拍、房室解離等の心電図異常所見を認めている。

心電図異常所見の種類として、ST-T 変化や Q-Tc 延長は主として、酸素欠乏症や一過性の電解質のアンバランスによるものと考えられ、麻酔剤によつて生ずる変化としては、期外収縮などの調律異常が主である。(第9表)

麻酔法の種類としては、G-O-F による半閉鎖麻酔法による施行症例の異常所見出現率は10.3%ともつとも低率を示した。一方低体温麻酔法では SA 節、Hiss 束に於ける伝導抑制を伴い、冠血流量の低下も生じやすいので、心電図異常所見が比較的出現しやすいと考えられる⁵³⁾。

これら今回の検討で、麻酔により出現したと認めた心電図異常所見は、主として麻酔開始直後に、極く一過性に出現し、しかも術中直ちに消失したものであり、麻酔時間の長さとは全く無関係であつた。



第19図 麻酔後、開頭前に出現した異常所見

以上の様な麻酔によつて生じた心電図異常所見は21例あり、これらは直接脳侵襲とは関係がないと考えてすべて除外した。なお第20図は、40才、女、転移性脳腫瘍の症例であるが、術中脳室穿刺により、ごく一過性に期外収縮が出現している。

本例は明らかに脳室穿刺と同時に発生した異常所見で、この様な場合は麻酔による影響とは認めなかつた。

術後合併症

このほか、術後には種々な合併症が見られる事があ

る²⁹⁾³⁷⁾⁵²⁾。症例の項でも例示した如く、術後一時回復した心電図が、術後新たに生じた胸腔内合併症、腎機能不全、肝機能不全、あるいは術後の栄養障害などによつて生じた心電図異常所見も除外した。例えば第21図は術中大量の補液により術直後に著明な低カリウム血症を呈し、典型的な低カリウム心電図を呈した症例であるが、これは脳手術侵襲に特異な変化とは思われない。

II 一般外科手術時にみられる心電図変化

脳侵襲に限らず、一般外科手術時においても、著者のみとめた種々の心電図異常所見を伴ってくるものである³⁾⁹⁾¹⁸⁾⁵⁶⁾⁶⁰⁾。術後に生じたカリウム欠乏症に由来する変化や⁴⁵⁾⁵⁰⁾⁵²⁾、腹部手術によつて巨大陰性Tを認めた報告もある。また眼科手術時に際して、外眼筋操作、眼球圧迫、外眼筋の索引等の刺激でも、心電図異常所見を認めた報告もある³³⁾。主として、vago-vagal reflex による影響で当然考えられる事である。

本研究の如く脳侵襲後の心電図経過を、長く追求した報告は、ほとんどないが、一般外科的手術後の心電図所見の経過は、T. Fitz-Hugh¹⁸⁾、W. Clark⁹⁾ 及び F. Ruf⁵⁶⁾ らによつて報告されている。彼等によれば、Q-Tc 延長は術直後に出現し、ST-T 変化はそれよりやや遅れ、術後第1病日に最も出現しやすいと報告している⁶⁾⁹⁾¹⁸⁾⁵⁶⁾⁶⁰⁾。

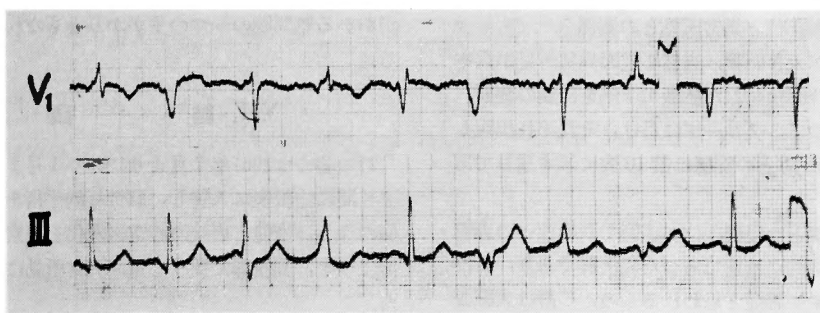
著者の検討した脳侵襲後の心電図異常所見の経過もこれと全く同様な傾向が認められた。Q-Tc 延長が術直後に出現し、すみやかに消失するところより、かならずしも麻酔による影響を除外しえないが、ST-T 変化はそれよりやや遅れて出現するところより手術的侵襲により生じた異常所見と考えられる。

III 脳血等障害時の心電図異常所見

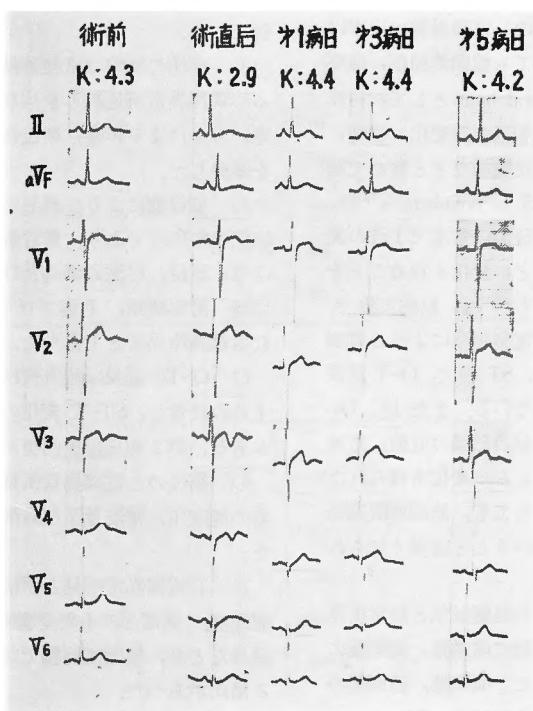
一方、内科的にも脳卒中などの脳血管障害時に心電図異常所見が出現するといわれている。S. Shuster⁶³⁾、G.J. Cropp¹⁰⁾、高橋ら⁶⁴⁾⁶⁵⁾ によれば特にくも膜下出血

第9表 麻酔に伴う心電図異常所見

麻 酔 法		施行例数	異常所見 出現例数	期外収縮	結節調律	上室性 頻拍	右 脚 ブロック	Q-Tc 延長	ST-T 変化
気 管 内 麻 酔	GOF	116	12	4	2	2	1	2	0
	低体温麻酔GOF	15	4	2	1	0	0	1	1
	イソゾール笑気酸素	4	1	0	0	0	0	0	1
局 所 麻 酔		22	4	0	0	1	0	2	2
計		157	21	6	3	3	1	5	4



第20図 脳室穿刺による影響期外収縮（転移性脳腫瘍，40才 女）

第21図 視 束 損 傷
N. S. 16才

の場合、心電図異常所見がしばしば認められ、誘律異常の他に Q-Tc 延長、U波増大、ST-T 降下、巾の広い陰性Tなど一見心筋硬塞を思わせる所見を有する症例もあるといわれている^{6) 61) 73)}。したがって臨床脳血管障害時の心電図をとり、著明な ST-T 変化を認めても、直ちに心筋障害の存在があると直断する事は避けなければならぬと新谷らは警告している⁶¹⁾。これらの脳血管障害患者で経過する著明な心電図異常所見の出現については、G.E. Burch⁷⁾、F. Wasserman⁷³⁾ からも述べる如く、明確なメカニズムはまったく不明である。高橋らは脳血管障害時、特にくも膜下出血時に頭蓋内圧上昇が関与することを臨床的、実験的に確認

し得たと述べているが^{64) 65)}、心電図上の ST-T 変化が改善されても死亡した例のある如く、相関々係は認められないと述べているものもある。

著者の症例でも、術前の髄液圧と術後の心電図出現率との関係をみたが、殆ど有意の差は認められなかった。ただ、脳浮腫が術後第3病日に著明になるといわれているが、ST-T 変化の出現となんらかの関連があるともみられるが、術直後との脳圧との関係を検討し得られなかつたので結論は控えたい。

いずれにしてもかような心電図所見の発現機構については今後の研究の発展を期待しなければならないと思う。

IV 脳内侵襲部位と異常所見との関係

脳侵襲範囲が大きい程、当然心電図異常所見が高率に認められ、今回検討した総数 157 例を侵襲の範囲、及び軽重によって 3 グループにわけ、それぞれ出現した心電図異常所見との関係は第 10 表に示す通りである。

すなわち A 群とは侵襲部位が広範で脳幹部への影響が大きく、手術的に重篤であつた症例群であり、B 群とは A 群よりやや軽症と思われるもの、C 群は脳表層の手術あるいは脳外の神経的侵襲を施行した症例群である。

この表から明らかな様に A 群の心電図異常出現率は最も高く、異常所見の内別をみても前頭葉前部、海馬回、海馬回鈎などいわゆる visceral brain として、自律神経系の諸現象、例えば心臓血管系の諸変化、咀嚼、唾液分泌、流涙、胃腸運動、膀胱機能などと極めて関係が深いと述べている。また、S. J. Weinberg ら⁷⁴⁾は、動物実験で Hypothalamus の外後側の刺激で T 波の変化、脈搏の変化、A-V 解離などの変化を得ることを発見しているし、R. W. Porter ら⁵⁴⁾は、動物実験で、海馬前部と扁桃核の内側、核の電気刺激により心電図上の持続的变化、特に T の逆転、ST 偏位、Q-T 延長などを生ぜしめることに成功している。また J. C. Davie¹²⁾は、Thalamus の前側核領域の破壊の直前、直後に心電図とつたが、心電図となんらの変化も得られなかつたと述べている。いづれにしても、前頭部眼窩面が自律神経機能と関係が深いということは多く知られているところである¹³⁾⁴⁰⁾⁶⁶⁾⁶⁹⁾⁷¹⁾。

著者も脳局所の刺激をみるため侵襲部位と異常所見との関係をみたが、大脳半球、特に前頭葉、側頭葉の侵襲時に異常所見を高率に認めた。側頭葉、前頭葉の侵襲では ST-T 変化が後頭葉手術侵襲に際しては、調律異常が多く出現する傾向にあつた。これらの関係を確かめるため動物実験を行なつたが、前頭葉、側頭葉の圧迫、挫滅でまず期外収縮、徐脈、上室性頻拍、結節性調律など調律異常や、ST 変化などの異常所見を得た。更に、迷走神経と関係をみるために徐脈を起こし、また迷走神経を切断してその影響をみたが、諸家の報告に見られる如く中枢性影響と見られる心電図変化は、迷走神経を介しての影響が大であると思われた。

しかし、前にも述べた如く、上位中枢の心臓に及ぼす影響は、極めて複雑なものであり⁵¹⁾、そのメカニズムの究明には、更に一層の検討が必要である。本論文

がかかる難問題の一つの手がかりともなれば幸甚である。

VII. 結 語

1) 著者は 1961 年 7 月より 1965 年 1 月までの 3 年 6 ヶ月間に当教室に入院し、脳神経的手術を施行した症例のうち、術前、術後の心電図変化を観察し得た 157 例につき、脳侵襲に伴う心電図異常所見につき検討した。

2) これらの臨床例を検討する目的で頭蓋内バルーン挿入、及び迷走神経切断等による動物実験を併わせ行なつた。

3) 症例の考察は直接脳侵襲により生じたと思われる心電図異常所見のみを選び、術前より既存せる心疾患、麻酔による影響、術後合併症、術後栄養障害などを除外した。

4) 脳侵襲により出現した症例数は、総数 157 例中 66 例 (38.2%) であり、異常所見の種類は ST-T 変化、Q-Tc 延長、U 波の増高及び徐脈、上室性頻拍、期外収縮、房室解離、右脚ブロック、P-R 延長などを含む各種調律異常とであつた。

5) Q-Tc 延長は術直後に出現し、以後急速に減少するのに対し、ST-T 変化の出現は第 1 病日にピークがあり、第 2 病日以後回復が認められた。

6) 術後の心電図異常所見の出現は、特に年齢、術前の髄液圧、補液量及び麻酔時間等には関係がなかつた。

7) 心電図異常所見と手術侵襲部位との関係では、前頭部、側頭部の手術侵襲時に ST-T 変化、Q-Tc 延長などが、後頭部侵襲では調律異常が多く認められる傾向があつた。

8) 上位中枢の心臓に及ぼす影響は、極めて複雑であり、更に一層の検討が必要である。

拙筆に臨み御指導賜つた本学第 2 内科、北村和夫教授に衷心より謝意を表わすと共に、終始、御助力を賜つた第 2 外科、伊藤和文講師、第 2 内科、上杉昌秀博士及び心臓研究班各位に感謝致します。

本論文の要旨は第 22 回脳神経外科学会総会に於て発表した。

No.	氏名	性	年齢	病名	術式	手術侵襲部位	転帰	術中処理			心電図所見									
								麻酔法	麻酔時間	輸液量	上室性頻拍	徐脈	期外収縮	房室解離	右脚ブロック	P-R延長	P波の増高	著名なU波	Q-Tc延長	ST-T変化
1	T.S.	M	8	硬膜下血腫 脳挫傷	血腫摘出術	前頭部	軽快	G・O・F	3'45'	950	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
2	H.H.	F	63	肺癌脳転移	腫瘍摘出術	"	第7病日死亡	局所麻酔	1'30'	600	—	—	+	—	—	—	—	+	—	+
3	M.T.	M	17	astrocytoma	"	"	軽快	G・O・F	6'30'	4,800	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—
4	H.T.	M	44	"	"	"	"	"	5'50'	3,000	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+
5	K.S.	M	19	頭蓋底骨折	硬膜補てん術	"	"	"	4'55'	3,300	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—
6	K.S.	M	19	"	"	"	"	"	3'20'	2,000	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—
7	S.N.	M	31	astrocytoma	腫瘍摘出術	"	"	"	4'55'	1,400	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	I.H.	F	38	meningioma	"	"	"	低体温 G・O・F	6'30'	1,300	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—
9	T.O.	M	62	"	"	"	"	"	7'50'	2,700	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
10	T.K.	M	52	oligodendroglioma	"	"	"	G・O・F	3'05'	3,300	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
11	T.I.	M	56	astrocytoma	"	"	第2病日死亡	"	5'00'	3,000	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
12	H.T.	F	36	硬膜下血腫 脳挫傷	血腫摘出術	"	軽快	"	1'25'	700	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
13	Y.M.	M	29	てんかん	前・前頭部一部切除術	"	"	"	5'45'	1,900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
14	N.S.	F	46	glioblastoma multiforme	腫瘍摘出術	"	第3病日死亡	"	6'00'	2,000	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—

No.	氏名	性	年齢	病名	術式	手術侵襲部位	転帰	術中処理			心電図所見									
								麻酔法	麻酔時間	輸液量	上室性頻拍	徐脈	期外収縮	房室解離	右脚ブロック	P-R延長	P波の増高	著名なU波	Q-Tc延長	ST-T変化
15	N.S.	M	29	meuingioma	腫瘍摘出術	側頭部	第10病日死亡	低体温 G・O・F	9'00'	9,900	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—
16	T.O.	M	24	脳内出血?	開頭術	"	軽快	G・O・F	3'40'	2,000	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+
17	T.A.	M	44	astrocytoma	腫瘍摘出術	"	"	"	5'45'	2,000	+	+	+	—	—	—	—	—	—	+
18	K.W.	M	39	craniopharyngioma	"	"	第65病日死亡	"	5'05'	1,600	+	—	+	—	—	—	—	—	+	+
19	S.S.	F	67	三叉神経痛	ガッセル神経節神経根切断術	"	軽快	"	3'00'	1,900	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
20	S.H.	F	23	脳内出血	血腫摘出・脳実質一部切除術	"	"	G・O・F	4'20'	1,600	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
21	M.F.	M	12	頭蓋内異物	異物除去術	"	"	G・O・F	5'12'	2,000	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—
22	K.K.	M	37	てんかん	側頭葉部分切除術	"	第5病日死亡	"	4'40'	3,800	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
23	Y.N.	F	18	脳内出血	血腫除去術	"	軽快	"	4'30'	1,600	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
24	K.T.	F	44	meuingioma	腫瘍摘出術	"	"	"	5'50'	3,400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
25	S.N.	M	39	脳内出血	血腫除去術	"	"	"	4'30'	1,800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
26	K.A.	F	32	meuingioma	腫瘍摘出術	"	"	低体温 G・O・F	7'30'	5,600	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+
27	H.O.	F	67	三叉神経痛	ガッセル神経節神経根切断術	"	"	G・O・F	2'20'	1,200	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
28	T.T.	M	16	脳肺吸虫症	肉芽腫摘出術	後頭部	第41病日死亡	G・O・F	6'15'	3,000	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—

文 献

- 1) Aschenbrenner, R. : Über EKG-Veränderungen bei Hirntumorkranken. *Klin. Wschr.*, **17** : 298-302, 1938.
- 2) 天野道之助 : 老年者の全身麻酔. *最新医学*, **12** : 706-709, 1957.
- 3) Bailey, P., et al. : Effect on respiration, blood pressure and gastric motility of stimulation of orbital surface of frontal lobe, *J. Neurophysiol.*, **3** : 276-281, 1940.
- 4) Beattie, J., et al. : Physiological and anatomical evidence for the existence of nervetracts connecting the hypothalamus with spinal sympathetic centers. *Proc. Roy. Soc.* **106B** : 253-275, 1930.
- 5) Bramwell, C., : Can a head injury cause auricular fibrillation? *Lancet* **1** : 8-9, 1934.
- 6) Buhr, G. : Haemodynamische und elektrokardiographische Veränderungen nach operativen Eingriffen in Evipan Natrium-Narkose. *Ztschr. f. Kreislauf.* **40** : 257-281, 1951.
- 7) Burch, G. E., et al. : A new electrocardiographic pattern observed in cerebrovascular accidents, *Circulation*, **9** : 719-723, 1954.
- 8) Burstein, C. L., et al. : Electrocardiographic studies during endotracheal intubation. I. Effects during usual routine techniques. *Anesthesiol.*, **11** : 224-237, 1950.
- 9) Clark, W., et al. : Electrocardiographic changes in active duodenal and gall bladder disease. *Am. Heart J.*, **29** : 628-632, 1945.
- 10) Cropp, G. J., et al. : Electrocardiographic changes stimulating myocardial ischemia and infarction associated with spontaneous intracranial hemorrhage, *Circulation*, **22** : 25-38, 1960.
- 11) Crouch, R. L., et al. : Autonomic function of the cerebral cortex, *J. Nerv. & Ment. Dis.*, **89** : 328-334, 1939.
- 12) Davie, J. C. : Electrocardiographic observation simultaneously with stimulation of thalamus and globus pallidus and thalamic coagulation, *J. Neurosurg.*, **20** : 387-389, 1962.
- 13) Delgado, J. M. R., et al. : Some respiratory, vascular and thermal responses to stimulation of orbital surface of frontal lobe, *J. Neurophysiol.*, **11** : 39-55, 1948.
- 14) Delgado, J. M. R. : Circulatory effects of cortical stimulation, *Physiol. Rev.*, **40** : 146-171, 1960.
- 15) Denson, J. S., et al. : Cardiac rhythm and endotracheal intubation a clarification, *Anesthesiol.*, **15** : 650-657, 1954.
- 16) Dodd, R. B., et al. : Cardiac arrhythmias observed during anesthesia and surgery, *Surgery*, **51** : 440-447, 1962.
- 17) Doret, J. P., et al. : L' electrocardiogramme dans l'encephalo. pathie tranmatique, *Schweiz. med. Wschr.*, **78** : 836-837, 1948.
- 18) Fitz-Hygh, T., et al. : Cardiac improvement following gall-bladder surgery electrocardiographic evidence in cases with associated myocardial disease, *Ann. Surg.*, **101** : 478-483, 1935.
- 19) French, J. D., : The role of the brain in visceral disease, *脳と神経*, **16** : 460-465, 1964.
- 20) Gillman, H., et al. : Über das Elektrokardiogramm im Greisen-alter, *Dtsch. Med. Wschr.*, **80** : 283-285, 1955.
- 21) 林 四郎, 他 : 老年外科症例の心電図. *老年病*, **2** : 323-338, 1957.
- 22) 林 四郎, 他 : 循環器系からみた老年者の手術侵襲. *老年病*, **2** : 13-24, 1958.
- 23) 林 四郎, 他 : 外科手術と心電図. *内科*, **4** : 56-79, 1959.
- 24) 林 四郎 : 老年者に対する手術, *総合臨床*, **7** : 1-22, 1958.
- 25) 林 四郎, 他 : 老人外科と心電図. *老年病*, **3** : 198-208, 1959.
- 26) Hayashi, S., et al. : Studies of electrocardiographic patterns in cases with neurosurgical lesions, *J. Heart J.*, **2** : 92-111, 1961.
- 27) 浜口栄裕, 他 : 腹部外科と心電図. *外科診療*, **6** : 1376-1382, 1964.
- 28) Hersch, C. : Electrocardiographic changes in head injuries, *Circulation*, **23** : 853-860, 1961.
- 29) 平尾 正 : 術前心電図の変化と手術予後との関係. *日胸外会誌*, **10** : 154-167, 1962.
- 30) 岩井芳次郎 : 心筋障害と外科手術. *治療*, **35** : 1050-1057, 1953.
- 31) Jacobson, S. et al. : Marked electrocardiographic

- changes produced by experimental head trauma, *J. Neuropath. & Exper. Neurol.* **13** : 462-475, 1954.
- 32) Johnstone, M. : Cyclopropane anaesthesia and ventricular arrhythmias, *Brit. Heart J.* **12** : 239-245, 1950.
- 33) 加藤和男, 北村和夫, 他 : 外眼筋手術時におけるECGの変化, *日本眼科学会雑誌*, **66** : 1328-1334, 1964.
- 34) Kaada, B. R., et al. : Respiratory and vascular responses in monkeys from temporal pole, insula orbital surface and cingulate, *J. Neurophysiol.* **12** : 347-356, 1949.
- 35) Kehrler, H. E. : Über elektrokardiographische Veränderungen infolg Luft fullung der Hirnventrikel, *Dtsch. Med. Wschr.*, **72** : 288-291, 1947.
- 36) Korteweg, J., et al. : Influence of stimulation of some subcortical areas on electrocardiogram, *J. Neurophysiol.* **20** : 100-112, 1957.
- 37) 木村忠司 : 術後の心電図, *外科診療*, **6** : 1393-1405, 1964.
- 38) 北村和夫, 上杉昌秀, 江沢 弘, 角田 隆 : 脳手術時における心電図の変化について, *Jap. Circulation J.*, **28** : 656, 1964.
- 39) Lennox, W. G., et al. : An electrocardiographic study of fifty patients during operation, *Arch. Int. Med.*, **30** : 57-72, 1922.
- 40) Liberson, W. T., et al. : Stimulation studies of the prefrontal lobe and uncus in man, *EEG Clin. Neurophysiol.* **3** : 1-8, 1951.
- 41) Lucke, H. : Über zentral Herzrhythmus störungen, *Deutsches Arch. Klin. Med.*, **180** : 40-47, 1937.
- 42) 松原 裕 : 心電図による交感神経切除心についての研究, *日本循環器学誌*, **25** : 907-915, 1961.
- 43) 松原 裕 : 心電図による交感神経切除心についての研究, *日本循環器学誌*, **25** : 1061-1071, 1961.
- 44) Miller, W. F., et al. : Convenient method of evaluation pulmonary ventilatory function with a single breath test, *Anesthesiol.* **17** : 480-493, 1956.
- 45) 水口公信 : 高齢者の麻酔中高血圧について, *老年病*, **2** : 139-149, 1958.
- 46) 村上元孝, 他 : 老年者の心電図, *浴風会紀要*, **28** : 49-57, 1956.
- 47) 村上元孝, 他 : 冠不全と心電図, *浴風会紀要*, **29** : 79-90, 1957.
- 48) Nadas, A. S., et al. : Persistent ventricular pacemaker following basal skull fracture, *Am. Heart J.*, **42** : 881-893, 1951.
- 49) 西邑信男 : 手術・麻酔操作にともなう心電図について, *臨床外科*, **8** : 543-546, 1953.
- 50) 小原辰三, 他 : 老人の外科, *治療*, **39** : 494-499, 1957.
- 51) 沖中重雄, 他 : 冠循環の神経支配, *総合臨床*, **5** : 1467-1489, 1956.
- 52) 緒方 武 : 外科領域におけるカリウム欠乏症の心電図学的診断について, *総合臨床*, **7** : 875-887, 1959.
- 53) Pool, J. L. : The visceral brain of man, *J. Neurosurg.* **11** : 45-65, 1954.
- 54) Porter, R. W., et al. : Persistent electrocardiographic abnormalities experimentally induced by stimulation of the brain, *Am. Heart J.*, **64** : 815-819, 1962.
- 55) Rosenfeld, J. B. : Acid-base and electrolyte disturbances in hypothermia, *Am. J. Cardiology*, **12** : 678-682, 1963.
- 56) Ruf, F., et al. : Das Verhalten des gesunden und kranken Herzens bei chirurgischen Erkrankungen des Oberbanches, *Ztschr. f. Kreislauffolchg.*, **38** : 642-654, 1949.
- 57) Rushmer, R. F. : Cardiovascular dynamics. Second edition, 1961.
- 58) 榊原 仟 : 心臓外科と心電図, *外科診療*, **6** : 1344-1356, 1964.
- 59) Sano, K., et al. : Cingulectomy in the treatment of agitated mental defective, *Brain & Nerve*, **6** : 146-156, 1954.
- 60) 清水二郎 : 手術と心電図, *最新医学*, **9** : 1435-1441, 1954.
- 61) 新谷博一, 他 : 脳疾患の心電図, *最新医学*, **18** : 1996-2014, 1963.
- 62) 周防正行 : 心電図, 冠循環に対する交感神経刺激及び同作働物質の効果に関する実験的研究, *Jap. Circulation J.*, **24** : 419-441, 1960.
- 63) Shuster, S. : The electrocardiogram in subara-

- chinoid haemorrhage, Brit. Heart J., **22** : 316-320, 1960.
- 64) 高橋忠雄：脳血管損傷時の心電図変化。Jap. Circulation J., **26** : 942-942, 1962.
- 65) 高橋忠雄：臓器障害と循環動態の関連に関する研究。日内会誌, **50** : 942-943, 1961.
- 66) 竹内一夫：前頭葉後眼窩野に対する侵襲の心搏数に及ぼす影響について。脳と神経, **10** : 171-178, 1958.
- 67) 角田 隆, 北村和夫, 上杉昌秀, 他：脳神経外科手術時における心電図に及ぼす影響。脳と神経, **16** : 40, 1964.
- 68) 角田 隆：脳外科と心電図。外科診療, **6** : 1336-1343, 1964.
- 69) Turner, E. A. : Cerebral control of respiration, Brain, **77** : 448-486, 1954.
- 70) Ueda, H., et al. : Circulatory and Respiratory changes induced by stimulation of the thalamic nuclei, Jap. Heart J., **1** : 1-16, 1960.
- 71) Wall, P. D., et al. : Corticofugal connections of posterior orbital surface in rhesus monkey, Brain, **74** : 66-71, 1951.
- 72) 山村秀夫, 他：麻酔と心電図。外科診療, **6** : 1406-1416, 1964.
- 73) Wasserman, F., et al. : Electrocardiographic observations in patients with cerebrovascular accidents, Am. J. Med. Sci., **231** : 502-510, 1956.
- 74) Weinberg, S. J., et al. : Electrocardiographic changes produced by localized hypothalamic stimulation, Ann. intern. Med., **53** : 332-341, 1960.
- 75) 吉田 忠：老年者に実施せる2階段試験。浴風会紀要, **24** : 163-172, 1953.