

脳溢血の外科的療法の適応に関する実験的研究

第 2 編

脳 波 学 的 研 究

岡山大学医学部第1外科教室（指導：田中早苗教授
西本詮教授）

医学士 毛 利 宰

〔昭和42年8月8日受稿〕

目 次

第1章 緒 言	第5節 脳内血腫除去方法
第2章 実験方法	第6節 脳波誘導および記録方法
第1節 実験動物	第3章 実験成績
第2節 動物固定方法	第4章 総括ならびに考按
第3節 採血方法	第5章 結 語
第4節 脳内血腫作成方法	

第1章 緒 言

本研究の第1編で、脳内に血腫が生じた際血腫を放置した場合と、血腫除去をおこなった場合とについて、5種類の脱水素酵素を選び組織化学的、組織学的に検討してつぎのごとき結果をえた。

糖質代謝に関与する脱水素酵素反応を指標としてみた場合、血腫放置例では、血腫周辺脳組織の活性が低下しているのに、血腫除去例では、血腫周辺組織の酵素活性はよくともたれていた。すなわち組織呼吸という機能に関して検討した場合、脳内の血腫を除去するという事は、その生体にとって効果的であろうと結論した。

脳溢血の際の急性期の脳波は、それを記録する機会がすくないためか、報告もあまりされていないが、急性期と慢性期とでは、いちじるしい差異があると報告されている¹⁾。

脳溢血急性期の脳波は、要約すると、出血部における焦点性徐波の出現とされている¹⁾。

一方脳溢血慢性期の脳波は、特殊な場合をのぞき、有意な所見をあらわさないことが多い¹⁾。

著者は実験的脳内血腫作成および、その除去が、脳の機能に与える影響の一面を検討しようとして、脳波的検索をこころみた。

第2章 実験方法

第1節 実験動物

12匹の体重 6kg 前後の成犬を使用した。

第2節 動物固定方法

サクシン 10mg 筋注のち、気管内挿管し、人工呼吸器に接続する無麻酔方法をとった。人工呼吸器の換気量は 300ml/回、22回/分²⁾とし、東大脳研式頭部固定装置に固定した。

第3節 採血方法

本研究第1編、実験〔I〕と同様に操作した。

第4節 脳内血腫作成方法

おおむね本研究第1編、実験〔I〕と同様であるが、本実験においては、脳波記録下で、体重 1kg につき 1ml を目標に自家動脈血注入をおこない、脳波の変化を継続的に観察した。したがって脳波変化の状態によって、注入血液量に多少の増減がある。

第5節 脳内血腫除去方法

血腫作成 2 日後に、脳波記録下に、本研究第1編、実験〔II〕と同様の操作で、血腫を除去した。

第6節 脳波誘導および記録方法

無菌的操作で頭蓋骨を露出し、両側前頭部の、耳孔より吻側え 30mm、正中線より側方 7mm（以後 R. 30mm、L ± 7mm と記す）の点、両側側頭部の

(R10mm, L±20mm)の点, および両側後頭部の (R-10mm, L±10mm)の点を穿頭し, (図12), それにあう先端の鈍なネジを, 穿頭孔え電氣的死腔をつくらないように挿入して電極とし, そのおのおのを脳波計に接続し, 双極頭蓋骨誘導法で誘導した(図11). 脳波計は三栄測器製8素子脳波計(M465)を使用し, 記録はすべてシールド室内でおこなった.

脳波記録は主としてつぎの時点にポイントをおいおこなった.

- 1) 血腫作成前
- 2) 血腫作成中
- 3) 血腫作成直後より約1時間後まで連続記録
- 4) 血腫除去術前
- 5) 血腫除去術中
- 6) 血腫除去術直後より約1時間後まで連続記録

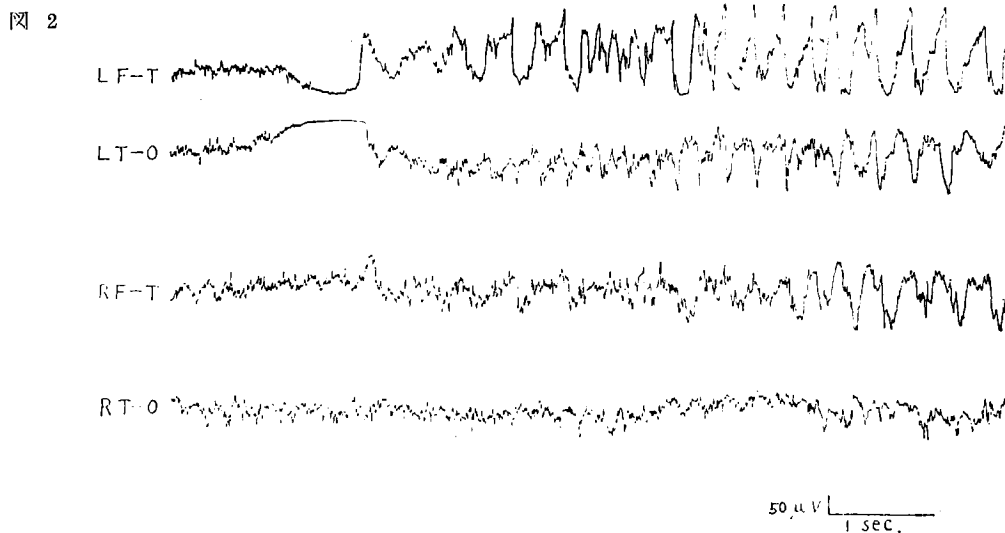
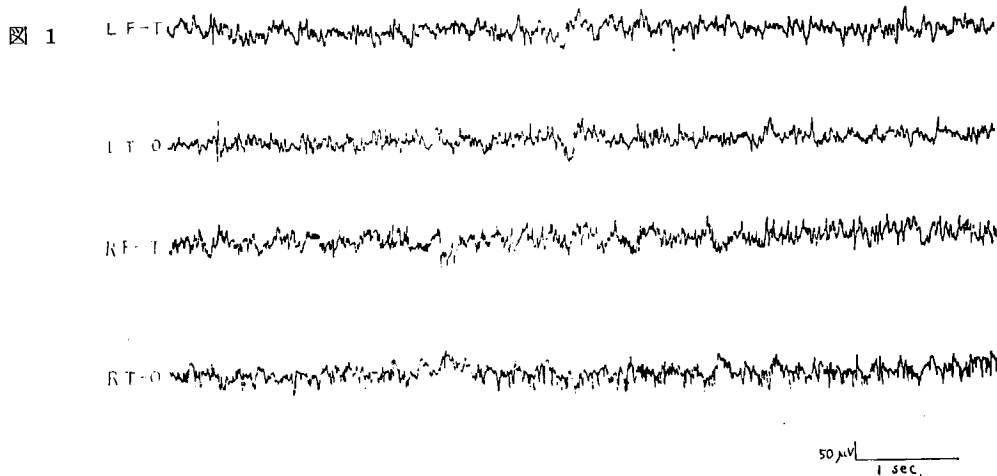
- 7) 血腫作成後1週間目
- 8) 血腫除去後1週間目
- 9) 血腫作成後2カ月目
- 10) 血腫除去後2ヶ月目

第3章 実験成績

脳波所見を全例について詳述することは煩雑であるので, ここでは, もつとも典型的な経過を示した1例について記載し, 以下統計的に概括して説明をくわえることにする.

血腫作成術前: 脳波は図1に示すごとく, 主として20~25 cps 前後, 50 μ V 程度の速波をもつて占められ, とくに変化はみとめられない.

血腫作成時: 注入開始とほぼ同時に, 注入側に先行する3~4 cps, 200 μ V 程度の高電位徐波(図2)がみられた. 注入終了後数秒で脳波は, ほぼ平坦化



(図3)する。注入側および非注入側に差異はみとめられない。ついで次第に脳波像の回復をみ、2~3 cps の徐波(図4)となり、次第に周波数を増し速波の出現も著明となり、血腫作成後4分ないし15分くらいのあいだにおいては、脳波所見はほぼ注入前の状態に復しようという傾向を示す。すなわち注入前と同じく50 μ V程度の、20~25 cpsの速波が連続的に出現する。しかしなお多少の5~6 cps 50~150 μ V程度の不規則徐波が注入側優勢に存在する。約20分後には、脳波の左右差は次第に顕著になり、速波は両側とも依然として存在するが、注入側の徐波は増加している。非注入側では、徐波は減少、消失をみとめる(図5)。

上記注入側優勢の徐波は、2日後の血腫除去実験

直前まで持続(図6)していた。除去操作中にはArtifactを除くと脳波上にはとくに変化はおこらなかった。

血腫除去後約30分では、脳波像において、あまり変化はないが、多少改善されたようにおもわれる。すなわち、20~25 cpsの速波については除去前と明らかな変化はないが、注入側に優勢に出現していた徐波は、次第に減少する傾向がみられた(図7)。

血腫作成時の徐波は、本実験では全例にみられた。その持続時間は、5秒以内8例、それ以上4例で、最短3秒、最長10秒であった。

次に脳波平坦化は、注入血液量が0.5 ml/kgの1例と、ごく緩徐に注入した1例を除いて全例にみとめられ、最短20秒、最長3分30秒持続し、1分以内

図 3

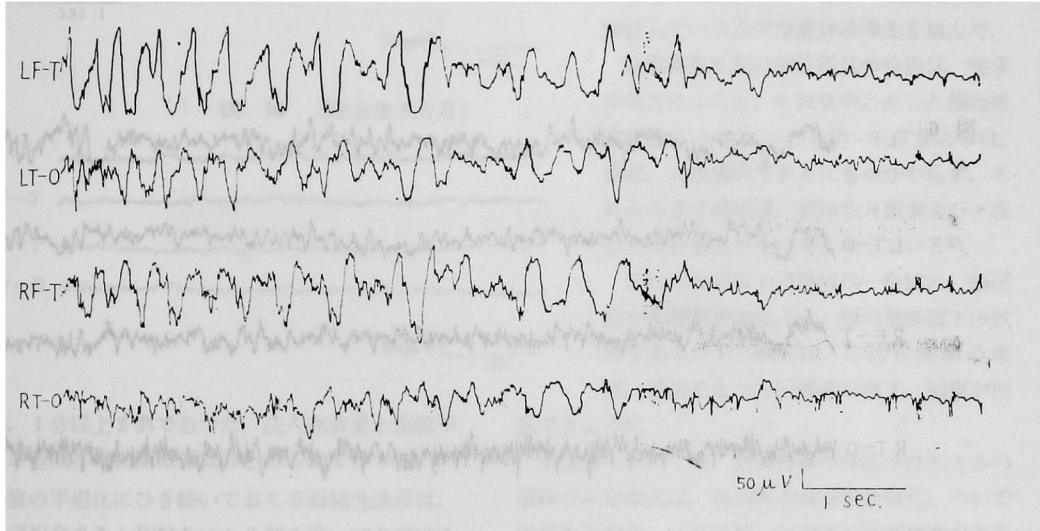


図 4

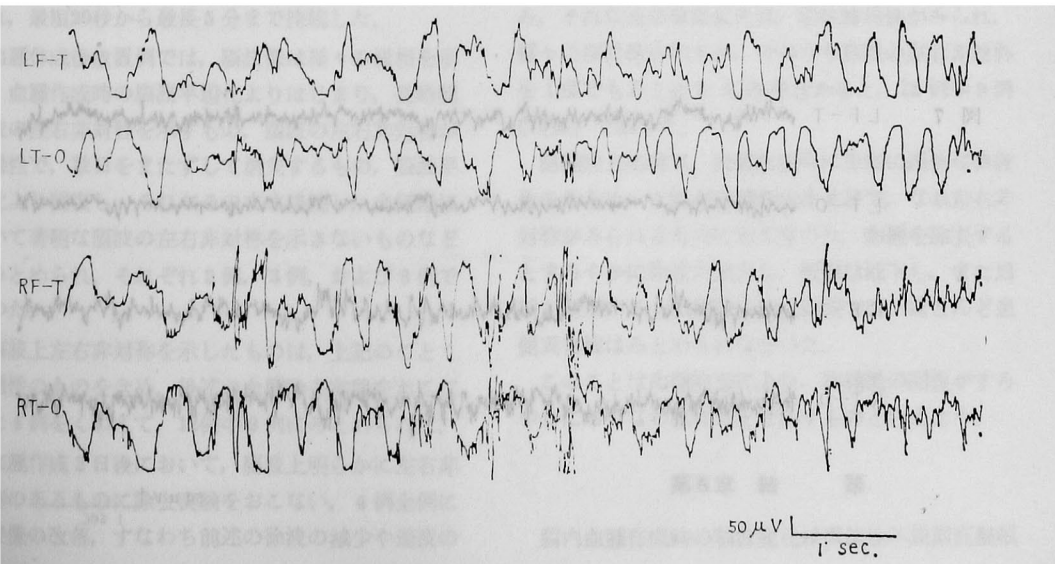


图 5

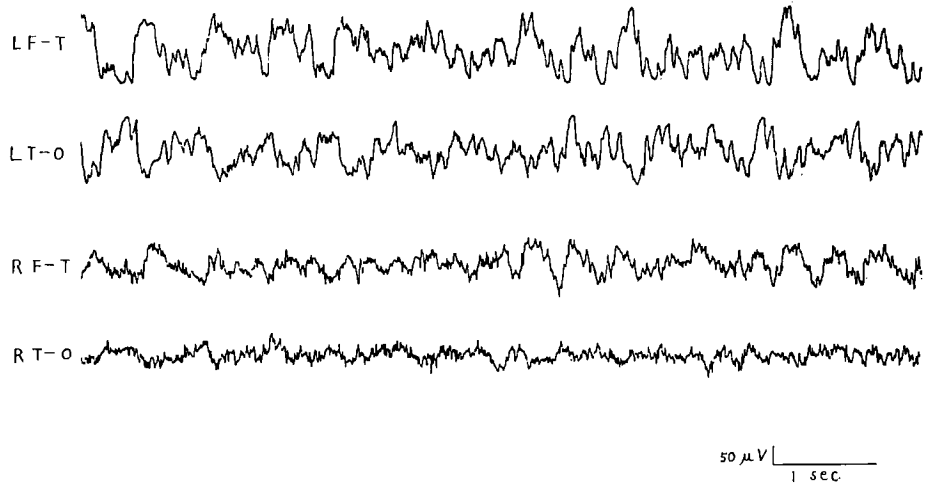


图 6

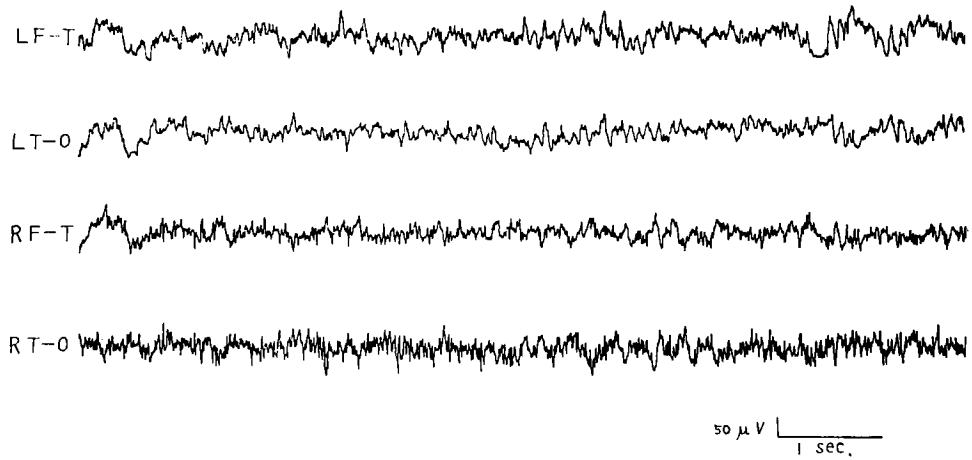


图 7

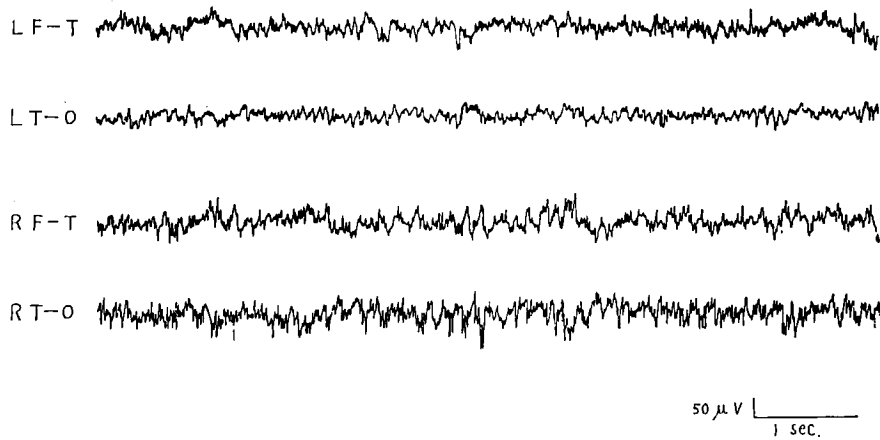


図 8 (除去前)

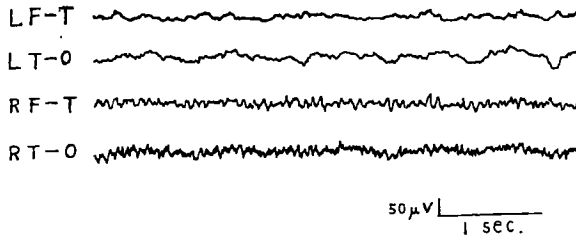


図 9 (除去後1週)

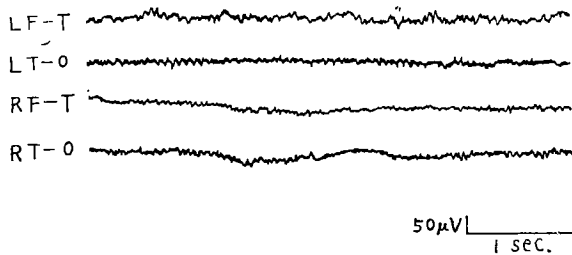
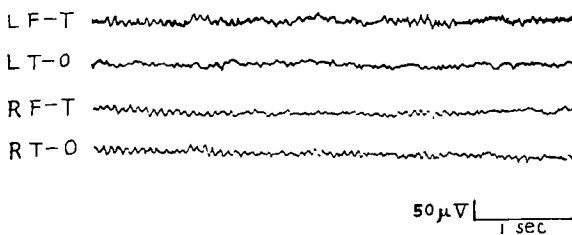


図 10 (除去後2カ月)



8例, 1分以上2例であつた。注入血液量と脳波平坦化の時間との相関関係はみとめられなかつた。

脳波の平坦化に引き続いておこる両側性徐波は, 脳波平坦化をみとめなかつた2例を除いて全例にみられ, 最短20秒から最長5分まで持続した。

血腫作成後放置例では, 脳波像は種々の様相を示し, 血腫作成時の脳波平坦化よりはじまり, 長時間脳波の左右非対称を示すもの, 脳波の左右非対称が一過性で, 数日をまたがずして消失するもの, 脳波平坦化より回復し, それがそのまま持続し, 全経過について著明な脳波の左右非対称を示さないものなどがみとめられ, それぞれ2例, 3例, および3例であつた。

脳波上左右非対称を示したものは, 上記のごとく一過性のものを含め, 後述の血腫除去実験をおこなつた4例をくわえて, 12例中9例にみとめられた。

血腫作成2日後において, 脳波上明らかに左右非対称のあるものに除去実験をおこない, 4例全例に脳波像の改善, すなわち前述の徐波の減少や速波の

回復をみとめた。血腫除去後1週間および2カ月の脳波比較をそれぞれ, 図8~図10にしめしてある。

なお実験終了後, 脳を採取して血腫の状態を観察した。図13にしめすごとく内包部の組織欠損をみとめるもの12例中9例, 他の3例には内包部の血腫のほか, 脳表面の小溢血斑, クモ膜下腔の凝血をみとめた。

第4章 総括並びに考按

脳波はわれわれがもっているところの, 臨床的に脳の機能を知るうえで, 比較的手軽な手段の1つである。本実験では, 電極の固定を確実にすることと, 臨床的方法に類似している点で頭蓋骨誘導法を選んだ。

脳溢血急性期の脳波所見の特徴は, 従来の報告によると, δ 波を中心にした焦点性徐波化といわれている⁷⁾。一方金谷らは, 昏睡, 大血腫例であるにもかかわらず, それらの示す脳波は, 緩徐化 α 波および θ 波が大部分を占めているとのべている⁸⁾。

これらの脳波上の徐波は一般的に, 脳圧迫や循環障害等による, 脳の機能低下の状態をあらわすと解され, これら波形の出現, 消長をもつて脳機能の低下, 回復が推測できよう⁷⁾。

本実験においては, 脳内血腫が作成されたときの脳波の初期変化は, 両側性の高電位徐波化, ついで汎発性平坦化, それに続いて再度の高電位徐波化をみ, それ以後の脳波変化は, 個体特異性がみられ, 種々の脳波像を示すが, そのうち脳波の左右非対称を1度でもみとめたものを含めると, 12例中9例(75%)であつた。

血腫除去実験は, 血腫作成時に患側に優勢な徐波化をみとめ, それが血腫作成後2日で, なお左右非対称がみられるものにおこなつた。血腫を除去するとすみやかに徐波が減少し, 振幅は低下し, また周期も増加する。血腫除去後1週間では, ほとんど患側異常波はみとめられなかつた。

このことは血腫除去により, 脳機能の回復がすみやかにおこなわれたことを示すものといえよう。

第5章 結 語

脳内血腫作成時の脳波変化は両側性不規則高振幅

図 11

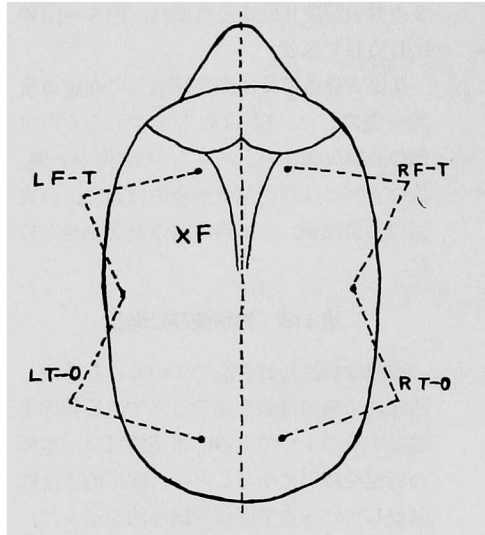


図 12 電極と焦点の位置

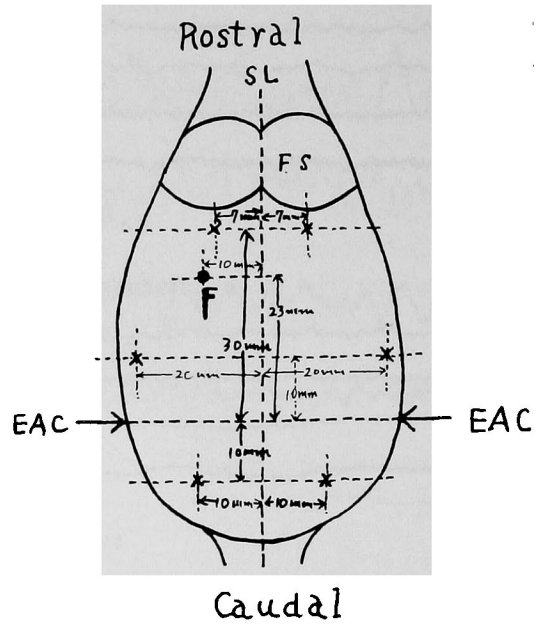


図 13



徐波化，平坦化およびそれに続く再度の徐波化で，それ以後は75%に患側優勢の徐波化を示した．それは脳溢血急性期脳波像が焦点性徐波化と報告されていることと，ほぼ一致する．

また脳波上明らかに左右非対称を示す例を選んで，脳内血腫除去をおこなった結果，比較的短時間ですみやかに徐波の減少，消失をみとめた．

脳内血腫放置例の一部に，脳波像はすみやかに回復し，なんら異常所見を示さないものもみとめられたが，やはり侵襲の程度や個体差によるものであろう．

以上の脳波的観察より，血腫により生じた脳細胞の機能障害は，血腫除去によりすみやかに回復すると思われる．第1編にのべたと同様，血腫除去手術の意義を十分に肯定するものであろう．

(摺筆するにあたり，御指導，御校閲をたまわつた陣内教授，田中教授，西本教授，ならびに直接御助力くださった本学脳神経外科奥村助教授，松本講師に深く感謝の意を表します)

(本論文の要旨は第23回日本脳神経外科学会総会において発表した)

参 考 文 献

- 1) 大熊輝雄：臨床脳波学，医学書院，1964.
- 2) 時実利彦：脳波入門 南山堂，昭42.
- 3) 永井宏一：脳腫脹脳波の臨床的研究，岡山医学会雑誌，68：1—49，昭31，
- 4) 永井肇他：脳内血腫犬および脳硬塞犬における脳波と超音波による観察，脳と神経，16：233—234，1964.
- 5) 永井肇他：脳血管障碍の診断—超音波，脳波，脳循環の経時的変化 脳と神経，17：240，1965.
- 6) H, Kanaya : Electroencephalographic Study between Slow Waves and Unconsciousness by Hypertensive Hemorrhage in Acute Stage, The XIV th Annual Meeting of the Japan E. E. G. Society, 92—94, 1965.
- 7) 奥村修三：各種脳侵襲の脳波 α 波におよぼす影響，脳と神経，9：306—312，昭32.

Experimental Study on Surgical Treatment of Hypertensive Intracerebral Hemorrhage

Part II. Electroencephalographical Study on Experimentally Produced Intracerebral Hematoma.

By

Osamu MOHRI

Department of Surgery, Okayama University Medical School
(Director: Prof. S. Tanaka & Prof. A. Nishimoto)

Intracerebral hematoma was experimentally produced by injection of arterial auto-blood into the area of the internal capsule with stereotaximetry in dogs.

Forty-eight hours after injection of blood the hematoma was aspirated, the aspirated and the non-aspirated cases were followed electroencephalographically.

EEG recording showed localized or generalized slow wave activity immediately after the intracerebral blood injection, which continued even after two months in non-aspirated cases.

Marked decrease of the slow activity was observed shortly after aspiration and EEG returned to almost normal pattern after one week.

According to the results, it was made clear that the extirpation of blood clot was effective of the prevention of functional disturbance of nerve cells caused by intracerebral hematoma.
