

諸種脳腫脹における脳皮質含水量並に無機物質 含有量及び病理学的変化に関する実験的研究

第 3 編

諸種脳腫脹における病理学的変化に関する実験的研究

(本研究は文部省科学研究費の補助による)

(本論文要旨は第15回日本脳神経外科学会及び
昭和31年6月岡山医学会臨時総会に発表した)

岡山大学医学部第1(陣内)外科教室(指導:陣内教授)

大 藤 弘

[昭和31年10月25日受稿]

目 次

第1章 緒言並に文献	第1節 両側頸静脈結紮例
第2章 実験方法	第2節 頸動脈内蒸溜水注入例
第1節 実験材料並に脳組織片採取	第3節 頭部振盪例
第2節 標本作製	第4節 高温生理的食塩水灌注例
第3章 予備実験	第5節 内脳水腫例
第1節 正常猫脳の組織像	第6節 小 括
第2節 組織学的変化の基準	第5章 総括並に考按
第3節 中脳導水管閉塞所見	第6章 結 論
第4章 実験成績	参考文献

第1章 緒言並に文献

1884年 Godlee¹⁾ により初めて脳腫瘍剔出手術が行われて以来、現在に至る約70年間に脳外科は長足の進歩を遂げた。しかしながらなお他臓器の手術に比して死亡率は著しく高度である。この原因の1つに脳腫脹の問題がある。

先に第1編において述べた如く、Cushing²⁾, Dandy³⁾, Bailey⁴⁾, Sachs⁵⁾, Cairns⁶⁾ 等、多数の脳外科医は、脳手術に当り著明な脳質腫大のおこることを指摘し、この病態は多くの学者により研究されてきた。しかしてその多くは人屍体についての観察であつた。

その後動物実験によりこの問題の解明が試

みられ、Echlin⁷⁾, Parret⁸⁾, Prados⁹⁾ の猫の実験、Hoff¹⁰⁾, Obrador¹¹⁾ の犬の実験、Marshall¹²⁾, 安保¹³⁾ の家兎の実験、Nieto-Caso¹⁴⁾ の犬、猫の実験等、近年逐次多きを算するに至つた。

しかして1940年 Selbach¹⁵⁾ に至るまでは脳浮腫、脳腫脹の基礎になつたものは、主としてその肉眼的所見であつた。即ち Reichardt¹⁶⁾, Spatz¹⁷⁾, Fünfgeld¹⁸⁾, Terplan¹⁹⁾ 等は脳浮腫では脳表面の湿潤、光沢、脳溝の深度、硬度の減弱等があり、時には仮性波動を触れ、脳腫脹では蜘蛛膜下腔の狭小、脳脊髄液の減少乃至消失、脳表面の乾燥、溝の浅平、硬度の増加、粘稠度の増加を認めるといふ。また Reichardt¹⁶⁾ と意見を同じうする

Struwe²⁰⁾ は、脳浮腫では上記所見の他に剖面湿潤、硬度硬であると記載し、脳腫脹では同じく硬膜は緊張、蜘蛛膜下腔の狭小、脳脊髄液の減少が認められ、軟脳膜血管の充血にもかかわらず脳質は貧血の状を呈し、脳溝は浅平、剖面は乾燥し粘性大であるが、硬度は非常に軟かく破壊され易いといっている。即ち硬度の点については Struwe²⁰⁾ の記載は他と全く逆で Meynert²¹⁾ も彼の説に賛成している。

一方脳浮腫と脳腫脹とを区別しないという Schlüter u. Never²²⁾, Jaburek²³⁾, Scheinker²⁴⁾ 等は、両者の間には本質的な差異はなく同一過程の時期的な相違にすぎないとのべ、この両者を肉眼的或は組織学的に区別することは極めて困難であるとした。

この脳腫脹に関する研究は吾国では比較的少いが、1948年安保¹³⁾により第1編で述べた如く、いわゆる脳腫脹は先づ第1に含水量の点より脳浮腫、脳腫脹、及び移行型の3群に分けられ、これによりその理解も容易となった。安保¹³⁾は第2にこの3群を肉眼的にも詳細に観察し、脳浮腫では表面は湿潤で光沢があり剖面も水分にとみ、脳脊髄液は増加し、粘稠度、硬度はともに低下するという。移行型では表面及び剖面の湿度、光沢ともに正常、脳脊髄液も正常であるが硬度は増加し、容積もまた増大する。腫脹型になると脳表面は乾燥し、脳脊髄液は殆どなく、容積の増大著しく、粘稠度が増加しているという。第3にはこの3群を組織学的に検し、初期浮腫では血管周囲腔の拡大が処々に強度に起つているが、変化はこの程度に止り、神経細胞、神経繊維、神経膠細胞、基質には変化がなく、移行型になると血管周囲腔の拡大は部分的に消失し、神経細胞の変性、神経膠細胞の水腫性変化、偽アメーバ様神経膠細胞の出現、基質の篩状乃至蜂窠状構造が軽度に見られる。腫脹型になると血管周囲腔の拡張は全然なくなり、細胞変化が主役をなすようになる。即ち神経細胞は各段階の変性を示し、神経細胞の膨化、随伴細胞の増殖と浮腫様変化、神経膠細胞の

増殖と変性神経繊維間神経膠細胞の増殖変性、偽アメーバ様神経膠細胞の出現、基質の篩状乃至蜂窠状構造等の強い変化があらわれてくることから、組織学的にも3型に分ち得るとしている。

先に Anton²⁵⁾ は脳浮腫では組織間隙並に血管周囲腔の漿液性液体の増加により、神経細胞や神経繊維は変性破壊せられ、神経膠細胞も破壊されて、場所によつては大きい組織間隙乃至腔を形成するといふ、また Hoff¹⁰⁾ は脳浮腫では神経細胞の浮腫が見られるが、脳腫脹ではその変化が明かでないといふ、これは前記安保¹³⁾の説に反している。また1905年 Reichardt¹⁶⁾ は全然組織学的に変化を認められない脳容積増大、即ち組織間隙の液体増加、炎症性病変、組織の肥大增殖、充血等の全く認められないものを脳腫脹として記載し、Spatz¹⁷⁾, Fügfeld¹⁸⁾, Selbach¹⁵⁾ もこれに賛成している。また Scheinker²⁴⁾ は腫脹の根本は血管の変化で、浮腫と腫脹とは程度の差にすぎず、血管の形態学的変化を示すが浮腫で、形態学的変化のないのが腫脹であるとした。Greenfield²⁶⁾ も浮腫と腫脹とは異つた機転ではないといっている。

かくの如く開頭術並に外傷その他によるいわゆる脳腫脹の肉眼的並に組織学的所見に関しては、或は脳浮腫といふ或は脳腫脹といふ、諸家の意見が一致していない。しかし血管周囲腔の拡大が脳浮腫に特有であることは大体諸家の認めるところである。

我が教室における脳腫脹に関する一連の研究で、薬師寺²⁷⁾は、手術中に脳腫脹を防ぐ意味で用いられている生理的食塩水の代わりに、脱水性のある溶液を開頭部に灌注した場合の組織学的変化について観察し、0.1% ホルマリンを灌注した場合には細胞変性は全く見られず、極く僅かな浮腫型変化を認めるものがあるが、これは3週後には全く正常に回復するのを認め、この使用により脳浮腫を防ぎうると記載し、三宅²⁸⁾も含水量の点よりこれを裏書している。

私は先に第1編、及び第2編において、起

り方を異にする諸種脳腫脹の差異について観察し、第1編においては、両側頸静脈結紮により急性脳鬱血を起した場合、頸動脈内に蒸溜水を注入して水血症を起した場合、また頭部に強い振盪を与えた場合の何れにおいても、自由水並に全水は増加し、結合水には変化を認めず、安保¹³⁾のいわゆる浮腫型の変化を示すのを認めた。また内脳水腫例では脳含水量の変化を認めなかつた。一方脳に高温を作用させて起つた脳腫脹では、かえつて自由水、全水の減少を認め、結合水は増加するのを認めた。これは水分含有量からみれば、安保¹³⁾のいわゆる腫脹型の変化であると結論した。

また第2編においては、これら各々の場合の脳皮質内無機物質、とくに Na, Cl, K の含有量を測定し、水分含量よりみて浮腫型をとるものには、Na, Cl の増加と K の減少をみ、腫脹型をとるものには Na, Cl, K ともに減少するのを認め、この無機物質の異同からも浮腫型及び腫脹型を別け得るものであると結論した。また慢性におこつた内脳水腫では、脳内無機物質にも変動を認めなかつた。

そこで本編では組織学的所見から、これら各脳腫脹の間の差異について観察し、含水量並びに無機物質含量の上から或は脳浮腫、或は脳腫脹と結論したものに、病理学的にそれらの特徴とされている変化を認め得るならば一層これらの関係が判然とするものであると考え、本実験を試みた。しかしながら、含水量測定上採用した時間は短時間であり、組織学的変化が充分表れるに至らず、細胞変化等は非常に軽度であつた。そこで私は、脳の水分滯溜によつておこる限局性変化である血管周囲腔、即ちいわゆる Virchow-Robin 氏腔並に神経細胞周囲腔の拡張と、瀰漫性の基質の稀薄化の程度を比較することとし、これを浮腫性変化として一括し、神経細胞の変性では主としてニッスル顆粒の変化と細胞の膨化並に核の変性の度を基準とし、各々の場合について観察することとした。

第2章 実験方法

猫を使用して第1, 2編と同様に5種類の操作により脳腫脹をおこしたものにつき、その皮質運動領を剔除し、病理学的所見を観察した。操作開始より屠殺までの時間は同様3時間とし、慢性内脳水腫例のみ2ヶ月とした。

第1節 実験材料並に脳組織片採取

第1編と同様、体重 2~4kg の成熟猫を使用し、その運動領を厚さ約 0.5cm 剔除し、直ちに純アルコールで固定した。運動領は Weed and Langworthy²⁹⁾ の猫脳図を参考として、教室渡辺³⁰⁾ の記載に従い、薬師寺²⁷⁾ の実験と同じく Gyrus sigmoideus posterior を剔除した。

第2節 標本作製

標本作製は純アルコールに3日間、無水アルコールに2日間固定した後、30%及び60%クロ、ホルムアルコールに各30分間浸漬し、純クロ、ホルムに40分間投入後クロ、ホルムパラフィンに12時間浸漬した後、軟及び硬パラフィンにそれぞれ2時間及び1時間浸漬して、パラフィン包埋を行つた後切片とした。切片の厚さは5 μ とした。染色はニッスル染色とヘマトキシリン・エオジン染色とを行い、前者で主として神経細胞の変化を見、後者では主として浮腫性変化を見ることとした。

第3章 予備実験

第1節 正常猫脳の組織像

写真1及び2に示す如く、運動領を見るに表面は蜘蛛膜及び軟膜間に蜘蛛膜下腔を認める。皮質の細胞構築像は、表面より帯状層 Lamina zonalis, 外顆粒層 Lam. granularis externa, 錐体細胞層 Lam. pyramidalis supramarginalis, 内顆粒層 Lam. granularis interna, 神経節細胞層 Lam. ganglionaris, 多形細胞層 Lam. multiformis の6層に別れるが、運動領では内顆粒層を欠如しており、薬師寺²⁷⁾の言う如く猫では帯状層は広く、第2, 3, 5層の限界は不明瞭である。帯状層には神経膠細胞と少数の神経細胞を認める。顆

粒層の神経細胞は円形乃至楕円形で、胞体はチオニンに淡染し、神経突起は明瞭で核膜は明瞭、核は中心に位置する。第5層の神経節細胞層はいわゆる Betz 氏細胞のあるところで、菱形、錐体形、長不正形の大きい神経細胞が並び、樹枝状突起は明瞭にチオニンに染つている。神経突起の根部もチオニン染色性を示している。ニッスル顆粒は明かに虎斑状に染つている。核は胞体の中央に位置し比較的大きく、円形乃至類円形で、核膜は明瞭、核小体も比較的大きくチオニンに濃染している。核のクロマチンは極めて少く淡い。クロマチン索は微細網状乃至顆粒状を呈している。随伴細胞は一般に多く、これは薬師寺²⁷⁾も認め、猫の特性であろうといっている。第6層の多形細胞層にはやゝ丸味をおびた菱形、錐体形、多角形の細胞が並んでいる。この細胞は第3層の神経細胞よりやゝ小さい。胞体はチオニンで微細顆粒状に染り、核は中央に位置し、円形乃至類円形でクロマチンは淡く、微細顆粒状を呈し、核小体はチオニンに濃く染つている。髄質で神経膠細胞が神経繊維の走行に一致している所では、多数列をなし、横断されているところでは輪状に並んでいる。

第2節 組織学的変化の基準

すべての実験成績を比較する上に便宜なように、神経細胞の変性についてはその形態学的変化の程度を、細胞体膨化、ニッスル顆粒の変化及び核の変化について、軽度(±)、中等度(+)、中等強度(++)及び高度(+++)に分類した。

細胞体膨化の中等度(+)とは写真3の如きものである。ニッスル顆粒の変化も写真3、4の如く微細顆粒状を呈するものを(+)とし、さらに(±)及び(++)の基準を設け、核の変化では写真3、4の如く腫脹の明かなものを(+)としたが、核にはかえつて萎縮したものもわずかながらあつたが、これも便宜上この中に含めた。また浮腫性変化としては Virchow-Robin 氏腔の拡大を目標とし、写真5の如き程度のものを(+)とし、その拡大のより軽度のものを(±)とし、より高

度のものを(++)とした。

第3節 中脳導水管閉塞所見

先に第1編において記載した如く、内脳水腫を起す目的で中脳導水管に綿栓を施し、2ヶ月後実験に供したのであるが、この場合の中脳導水管の組織所見を観察した。即ち閉塞部を綿栓とよもに切出しアルコール固定とし、第2章第2節に従いパラフィン切片とし、ヘマトキシリン・エオジン染色で鏡検した。即ち写真7に示す如く、綿栓局所の上皮細胞は破壊消失し、上衣下細胞やその附近の神経膠細胞が著しく増殖して綿栓繊維の間に侵入し、器質化の機転が認められる。即ち増殖侵入した膠細胞は、細胞体の腫大した Plasmatische Glia や巨大細胞の形成を伴い、或はさらに小円形細胞の浸潤を伴つて綿繊維を被包し、或は破壊した綿繊維内に侵入し、これを吸収処理しようとする機転が見られる。また著しい膠繊維の増生を伴い、器質化組織の硬化が見られる。以上の所見は実験的内脳水腫発生の目的で、中脳導水管内に挿入した綿栓が漸次器質化の機転により、膠組織に置換され、その閉塞を来し、よく実験の目的を達したものと解せられる。なお写真6は中脳導水管正常像を示す。

第4章 実験成績

第1節 両側頸静脈結紮例

両側頸静脈を結紮し、急性脳鬱血を起させた皮質運動領の組織学的変化を模型的に表示すれば第1表の如くである。

肉眼的所見：容積増大は軽度に全例に見られ、脳表面はやゝ充血性で、脳の硬度はやゝ低下して湿潤、光沢の傾向があるが、粘稠度は殆ど正常であつた。

組織学的所見：10例中2例には殆ど変化を認めなかつたが、他の8例には脳実質の浮腫を認めた。その程度は中等度(+)乃至軽度(±)で(+)のものは3例であつた。神経細胞の変性は軽度で、ニッスル小体崩壊程度に止るものが7例で、1例に細胞体腫脹、核の腫大を認めた。この1例は脳実質の浮腫

第 1 表 両側頸静脈結紮例

実験番号		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
脳実質の浮腫		±	+	±	+	±	±	-	-	±	+
神経細胞の変性	細胞体腫脹	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
	ニッスル小体崩壊	±	±	±	±	±	±	-	-	±	±
	核の変化	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

も中等度のものであつた。脳実質の浮腫を認めていない2例には、神経細胞の変性は全く認められなかつた。

第2節 頸動脈内蒸溜水注入例

頸動脈内に蒸溜水 pro kg 20cc を注入し3時間後の成績を模型的に表示すれば第2表の

第 2 表 頸動脈内蒸溜水注入例

実験番号		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
脳実質の浮腫		±	±	+	+	+	±	±	+	+	±
神経細胞の変性	細胞体腫脹	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-
	ニッスル小体崩壊	±	+	±	±	±	-	-	-	+	±
	核の変化	-	-	-	-	-	-	±	-	-	-

如くである。

肉眼的所見： 容積増大は殆ど全例に見られ、脳の硬度は低下し、湿潤、光沢があり、粘稠度は殆ど正常、仮性波動あり、脳表面は充血なく、かえつて蒼白であつた。

組織学的所見： 全例に脳実質の浮腫を認め、中等度以上(+)のものが2例、中等度(+)のものが3例で、他の5例は軽度(±)であつた。神経細胞の変性は割合に軽く、核の腫大を認めたものは1例で、5例にニッス

ル小体崩壊程度に止る神経細胞の変性を認め、内1例ではとくにニッスル小体は微細顆粒状であつた。中等度の細胞体腫大と中等度乃至軽度のニッスル小体崩壊を認めるものが2例であつた。

第3節 頭部振盪例

開頭後頭部に強振盪を与えて3時間を経過したものについて、その成績を模型的に表示すれば第3表の如くである。

肉眼的所見： 脳質腫大は明かに見られ、

第 3 表 頭 部 振 盪 例

実験番号		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
脳実質の浮腫		+	+	±	±	+	-	-	±	+	±
神経細胞の変性	細胞体腫脹	+	+	+	±	-	-	-	-	±	+
	ニッスル小体崩壊	+	+	+	±	±	-	-	±	+	+
	核の変化	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+

脳表面は湿潤で、硬度低下の傾向を認めた。粘稠度は正常で、脳表面にはかなり充血を認めた。

組織学的所見： 10例中2例には殆ど変化を認めていないが、他の8例には脳実質の浮腫を認め、その程度は中等度(+)のものが4例で、他の4例は軽度(±)であつた。本

実験例では神経細胞の変化が割合強い感じで、ニッスル小体崩壊程度に止るものが2例で、ニッスル小体崩壊と細胞体腫脹を認めるものが2例あり、中等度(+)の核の変化を伴うものが4例で、この中1例にはとくに細胞体腫脹が高度(++)であつた。脳実質の浮腫が明かでなかつた2例には、神経細胞の変性も

認められなかつた。

第4節 高温生理的食塩水灌注例

運動領を開頭し、高温生理的食塩水をこの

部に灌注したものの10例について、3時間後の成績を模型的に表示すれば第4表の如くである。

第4表 高温生理的食塩水灌注例

実 験 番 号		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
脳 実 質 の 浮 腫		+	-	±	-	-	-	±	-	-	-
神 經 細 胞 の 変 性	細 胞 体 腫 脹	-	-	-	-	±	-	-	-	-	-
	ニッスル小体崩壊	+	+	±	+	±	+	+	+	±	+
	核 の 変 化	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-

肉眼的所見： 脳脱は著明に見られ、脳溝は浅く、表面の充血は著明で、硬度はやゝ増加し、粘稠度もやゝ増加の傾向を認めた。

組織学的所見： 本実験では脳実質の浮腫を認めたものは僅か3例で、程度は中等度(+)のもの1例、軽度(±)のもの2例であつたが、他の7例にはVirchow-Robin氏腔の拡張は全くみられず、全く浮腫を認めなかつた。これに反し神経細胞の変性は割合高

度で、全例にこれを認めた。即ちニッスル小体崩壊の中等度(+)のもの7例、軽度(±)のもの3例で、軽度の胞体腫脹の認められるもの1例、また核の変化は3例に中等度(+)に認めた。

第5節 内脳水腫例

中脳導水管を閉塞し、内脳水腫を起させたものの10例について、その成績を模型的に表示すれば第5表の如くである。

第5表 内 脳 水 腫 例

実 験 番 号		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
脳 実 質 の 浮 腫		-	±	-	±	±	-	-	+	±	-
神 經 細 胞 の 変 性	細 胞 体 腫 脹	+	-	±	-	+	-	±	-	-	±
	ニッスル小体崩壊	+	+	+	±	+	±	+	+	+	+
	核 の 変 化	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-

肉眼的所見： 容積増大は殆ど全例に見られ、頭蓋間隙は狭小であつた。しかし脳溝がやゝ浅く感じられるものゝあるほかは、肉眼的性状は殆ど正常で、少数のものに脳表面の萎縮を認めた。

組織学的所見： 10例中5例に脳実質の浮腫を認めたが、大体において軽度(±)で、中等度(+)のものは1例にすぎなかつた。神経細胞の変性は全例に多少とも存在し、ニッスル小体崩壊に止るものが5例であるが、その程度は中等度(+)で、軽度(±)のものが2例であつた。神経細胞の腫脹の見られるものは半数で、程度は軽度(±)乃至中等度(+)であつた。核の変化が見られたものは1例で、この例ではニッスル小体崩壊も高

度(+)で、また細胞体腫脹も中等度(+)に認められた。

第6節 小 括

以上の実験成績より、条件を異にして発生した各種の脳腫脹を比較検討するに、肉眼的には両側頸静脈結紮例、頸動脈内蒸溜水注入例、頭部振盪例の何れにおいても硬度はやゝ低下し、表面は湿潤光沢を示し、高温生理的食塩水灌注例では硬度やゝ増加し、粘稠度も増加する傾向を認めた。内脳水腫例では脳表面に萎縮を認めるものがあつた以外は殆ど正常と変りなかつた。組織学的には浮腫性変化は蒸溜水注入例に最も多く全例に認められ、次で振盪例、静脈結紮例に殆ど全例に認められ、程度も蒸溜水注入例に強く認められた。

内脳水腫例には半数に極めて軽度の浮腫傾向を認めた。これに反し高温生理的食塩水灌注例では、3例に極く軽度の浮腫傾向を認めただけで、他の7例には全くこの変化を認めなかつた。神経細胞の変化は、核の変化を伴う如き強い変化は振盪例に最も多く見られ4例で、次で高温作用の3例で、他の場合にはそれぞれ1例をみたに過ぎない。総じて他はニッスル小体崩壊程度に止る軽度の細胞変化を示したに過ぎない。また全く神経細胞の変化を認めていないものは、頸静脈結紮例、蒸溜水注入例、振盪例に各2例づつあつた。

第5章 総括並に考按

脳手術の術中並に術後及び中毒、腫瘍、炎症等による脳圧亢進が1885年 Rieger³¹⁾により脳浮腫と命名され、その後1905年に至り Reichardt¹⁶⁾によりこの脳の腫大は肉眼的に脳浮腫と脳腫脹とに分類され、Spatz¹⁷⁾、Fünfgeld¹⁸⁾、Terplan¹⁹⁾等の賛意を得たが、Struwe²⁰⁾、Meynert²¹⁾の説はまたこれに反するもので一致していなかつた。即ち Reichardt¹⁶⁾により、組織間隙に自由水が増加したものと考えられた脳浮腫と、組織内固形物質が組織水と結合して膨化したと考えられた脳腫脹とは、理論的には明確に分ち得られたのであるが、含水量の上からもまた肉眼的所見についても、これに関しては全く正反対の意見も述べられているのである。

その後我国においてもこの問題が検討されるようになり、1950年安保¹³⁾は肉眼的にいわゆる脳腫脹を脳浮腫、脳腫脹及び移行型の3群に分類し、第1章に記した如くその肉眼的所見を詳細に述べ、また含水量の点からもこの3群に分けうることを立証した。即ち脳浮腫では自由水、全水の増加を認め、脳腫脹では結合水の増加及び自由水、全水の減少を認め、移行型はこの中間に位することを証明した。

さて私は原因を異にして作つた脳腫脹について、肉眼的には殆ど同程度の脳質腫大を認めた場合でも、その間に何等かの相違がある

のではないかと考え、すでに第1編及び第2編において水分含有量及び無機物質含有量について観察したので、本編においては肉眼的並に組織学的所見から、この相互間の差違を求めようと試みた。

先づ肉眼的所見では、両側頸静脈結紮例、頸動脈内蒸溜水注入例、頭部振盪例ともに、脳表面の充血程度は個々の場合に多少相違があり、蒸溜水注入例ではかえつて蒼白を呈したという点を除いては、硬度、湿潤度、光沢ともに大体一致した所見を呈し、脳浮腫の肉眼的所見として Reichardt¹⁶⁾、Spatz¹⁷⁾、Fünfgeld¹⁸⁾、Terplan¹⁹⁾、安保¹³⁾等があげた項目に一致するものであり、教室の薬師寺²⁷⁾の記載ともよく一致している。たゞ粘稠度については、諸家により低下すると記載されているが、私はこの変化を確認し得ず、殆ど正常例に比較して変化を認めなかつた。これに反し、高温生理的食塩水灌注例では粘稠度の増加する傾向を認め、硬度もやゝ増加した感があり、これは諸家により脳腫脹の変化としてあげられている点と一致するもので、この場合は確かに腫脹型であると考えられる。

次に組織学的所見については、Scheinker²⁴⁾、Prados⁹⁾、安保¹³⁾等により脳浮腫時に認められている Virchow-Robin 氏腔の拡大についてみれば、蒸溜水注入例には全例に割合高度にこれを認め、次で頭部振盪例、頸静脈結紮例の順で殆ど全例にこの変化が証明でき、これらの場合はいずれも脳浮腫であると考えられる。またこれらの場合神経細胞の変化は振盪例に割合強くみられ、核の変化を伴うものが少数例あり、他の例では核の変化は殆どなく、細胞体腫脹、ニッスル小体崩壊に止る程度の軽い変化がみられた、しかし Spielmeyer³²⁾、Gilda and Cobb³³⁾、Prados⁹⁾等は脳に貧血のおこつた場合、或は脳を空気露出した場合にみられる脳浮腫時においては、多少とも神経細胞の変化が、或は核の腫脹、萎縮、或は色素融解という形で表われるとのべ、また Jakob³⁴⁾、王丸³⁵⁾等は強い浮腫例には神経細胞の浮腫性変化が、中心性色素融解、空胞変

性という形で表われるといっている。これらの点から考えれば、私の実験で脳浮腫型のものに神経細胞の変化が出現しても決して不都合ではなく、これらの場合血管周囲腔の拡大が、神経細胞の変化に比して著明である点からみて、浮腫型の変化であるといつて差支えないと思う。

また高温生理的食塩水灌注例では、少数例に極く軽度の血管周囲腔の拡大が認められたものがあるが大多数例には欠如し、これに反して程度は割合に軽いが全例に神経細胞の変性を認め、核の変化をも伴うものが少数例に認められており、安保¹³⁾が腫脹型の変化の特徴として記載している血管周囲腔の拡張の消失、高度の神経細胞変化という点に類似するところが多く、肉眼的所見をも参考として考えれば、この場合は腫脹型とみなして差支えないものと思われる。私の実験で神経細胞の変化が軽度であるのは、僅か3時間の実験であるためと思われる。

また内脳水腫例ではその実験期間も長かつた関係か、血管周囲腔の拡張も軽度ではあるが半数に認められ、神経細胞の変性も軽度ながら全例に存在し、強いて考えれば浮腫型と腫脹型の間をとるものとも考えられる。

私は第1編において、水分含有量からこれら原因を異にする諸種脳腫脹について安保¹³⁾その他により提唱された自由水、結合水の変動を基にして観察し、頸静脈結紮例、蒸溜水注入例及び頭部振盪例では自由水、全水の増加を認め、浮腫型をとるものであり、高温生理的食塩水灌注例では自由水の減少、結合水の増加を認め、腫脹型をとるものであると考えたが、この水分含有量による区別は肉眼的並に組織学的所見ともほぼ一致するものであつた。

なおまた第2編ではこれら各場合の Na, Cl, K 含有量について検し、頸静脈結紮例、蒸溜水注入例、頭部振盪例では Na, Cl の増加と K の減少を認め、高温生理的食塩水灌注例では、この何れも減少することを認めたが、上述の水分含有量並に組織学的変化とあわせ

て考察すれば、Na, Cl の増加、K の減少は脳浮腫の際の変化であり、Na, Cl 及び K すべての減少は脳腫脹にみられるものであると考へて差支えなく、現在まで浮腫型と腫脹型の区別が水分含有量、肉眼的並に組織学的変化、或は尿素含有量の上からのみなされていたのであるが、これに加うるに Na, Cl, K 等無機物質含有量の上からも区別されうることを本研究により立証しえたものとする。

しかして慢性におこした内脳水腫による脳腫脹は水分含有量の点からも、無機物質含有量の点からも全く正常脳と変りなく、これはいわゆる脳腫脹の何れの型にも属さない脳室内脳脊髄液滞溜による単なる脳圧亢進であることを確かめることができた。

以上の研究により、従来脳圧亢進或はいわゆる脳腫脹として取扱われていたものの中には、種々なる原因によるものが混在しており、それぞれが含水量、無機物質、及び病理学的所見の点より本質的に異なるものであることを究明することができた。

第6章 結 論

1) 異つた操作により、肉眼的にはほぼ同程度の脳質腫大を起した猫脳運動領の肉眼的所見及び組織学的変化について観察した。

2) 両側頸静脈結紮、及び頸動脈内蒸溜水注入によりおこつた脳腫脹の所見は、浮腫型の変化を示した。

3) 頭部振盪例では浮腫型の変化を認めるが、この場合は神経細胞の変性も相当高度であつた。

4) 以上の浮腫型変化は蒸溜水注入例に最も程度が強く、神経細胞の変化は振盪例に強かつた。

5) 慢性に惹起せしめた内脳水腫例では僅に浮腫傾向を示し、また細胞の変性も割合に強かつたが、これは他の例に比して長期間を要したためと思われる。

6) 高温生理的食塩水灌注例では浮腫傾向は消失し、細胞変化が割合に強く、腫脹型の傾向を示した。

7) これらの病理学的所見は含水量及び無機物質含有量とよく一致する。

稿を終るに臨み終始御懇篤な御指導と御校閲を賜

つた恩師陣内教授に深甚なる謝意を表すると共に、種々御教示戴いた病理学小田助教授並に前教室榊原講師に深く感謝する。

参 考 文 献

- 1) Godlee : 中田 : 脳腫瘍 (1949) より引用.
- 2) Cushing : Intracranial Tumoren. Berlin (1935)
- 3) Dandy . J. Amer. Med. Assoc., 101, 772 (1933)
- 4) Bailey : Intracranial tumors (1933)
- 5) Sachs : Internat. J. Med. a. Surg., 46, 567 (1933)
- 6) Cains : Dtsch. Z. Nervenhk., 138, 180(1935)
- 7) Echlin · 安保 · 東京医事新誌, 67, 4, 10 (1950) より引用.
- 8) Parret u. Selbach · Arch. Psychiatr., 112, 44 (1940)
- 9) Prados : Arch. Neur., 54, 163 (1945)
- 10) Hoff Dtsch. Med. Wschr., 61, 786 (1935)
- 11) Obrador : Cerebral Edema. An. Med., 3, 31 (1942)
- 12) Marshall: J. Neurophysiol., 14, 153 (1951)
- 13) 安保 : 東京医事新誌, 67, 4, 10 (1950)
- 14) Nieto-Caso . Prados 9) より引用.
- 15) Selbach : Arch. Psychiatr., 112, 409 (1940)
- 16) Reichardt Allg. Z. Psychiatr., 62, 787 (1905), 75, 34 (1919)
- 17) Spatz · Z. Neur., 77, 261 (1922)
- 18) Fünfgeld: Med. Klin., 34, 1144 (1938)
- 19) Terplan : 小谷 : 北海道医学雑誌, 23, 1 (1947) より引用.
- 20) Struwe : Z. Neur., 133, 503 (1931)
- 21) Meynert Jaburek 23) より引用.
- 22) Schlüter u. Never : Z. Neur., 140, 172 (1932)
- 23) Jaburek : Arch. Psychiatr., 104, 518 (1936)
- 24) Scheinker : Dtsch. Z. Nervenhk., 147, 137 (1938)
- 25) Anton Handbuch d. patholog. Anatom. d. Nervensyst. v. Flatau. Jacob. u. Minor, Berlin (1940)
- 26) Greenfield Brain, 62, 129 (1939)
- 27) 葉師寺 : 岡山医学会雑誌, 65, 1435 (1953)
- 28) 三宅 : 岡山医学会雑誌, 65, 1459 (1953)
- 29) Weed u. Langworthy · Embryology, 87 (1926), 渡辺30) より引用.
- 30) 渡辺 : 岡山医学会雑誌, 64, 1551 (1952)
- 31) Rieger . Eine Exakte Methode d. Craniographie, Jena Gustav Fischer (1885), Kirschner-Nordmann : Chirurgie 3, auf 2 (1948) より引用.
- 32) Spielmeyer : Histopathology d. Nervensystems, Berlin (1922)
- 33) Gilda a. Cobb: Arch. Neur. u. Psychiatr., 23, 876 (1930)
- 34) Jakob : Anat. u. Histopathology d. Grosshirns, 1 (1927)
- 35) 王丸 · 久留米医学雑誌, 9, 78 (1946)

First Dept. of Surgery, Univ. of Okayama School of Medicine
(Director: Prof. Dr. D. Jinnai)

**Experimental study on the water content, minerals and pathological changes
of the cortex of cats' brain with various kinds of brain edema**

**Part III. Experimental study on the pathological changes of the
motor cortex of cats' brain with various kinds of brain edema**

by

Hiroshi Ofuji

The writer investigated the motor cortex macroscopically and microscopically.

An edematous change was observed in the cases of brain edema caused by ligation of the bilateral jugular veins, injection of distilled water into the carotid artery.

In the cases of brain edema caused by experimental commotio cerebri, degeneration of the nerve cells was considerably marked besides the edematous change.

Thus the edematous change was most striking in those with injection of distilled water into the carotid artery, while the degeneration of the nerve cells was marked in those with commotio cerebri.

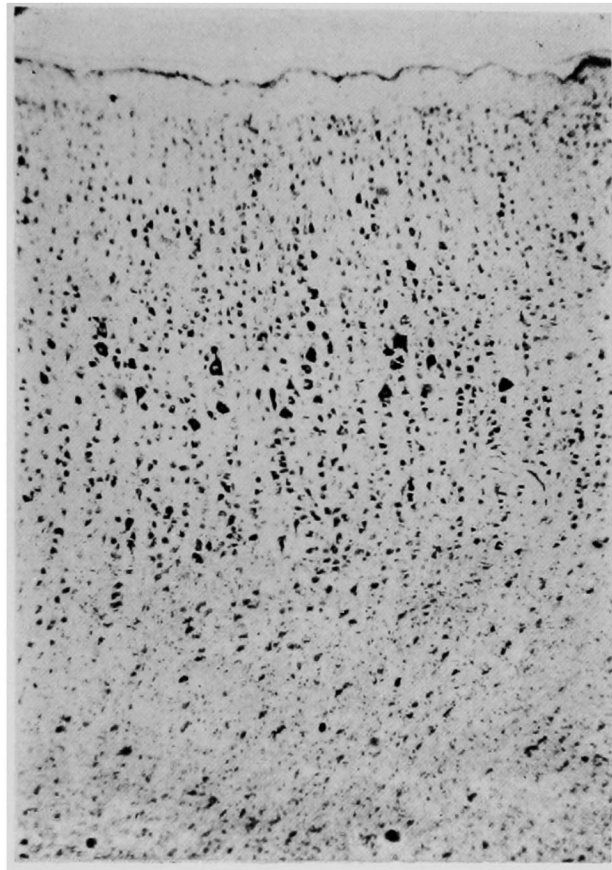
In the cases with experimental chronic internal hydrocephalus, the edematous change was slight, but the degeneration was relatively marked. This seems to be due to the longer experimental period for the hydrocephalus than others.

In the cases of brain edema caused by irrigation of warm physiologic saline solution upon the surface of brain, the edematous change couldn't be observed, but degeneration was marked, thus the swelling type was seen.

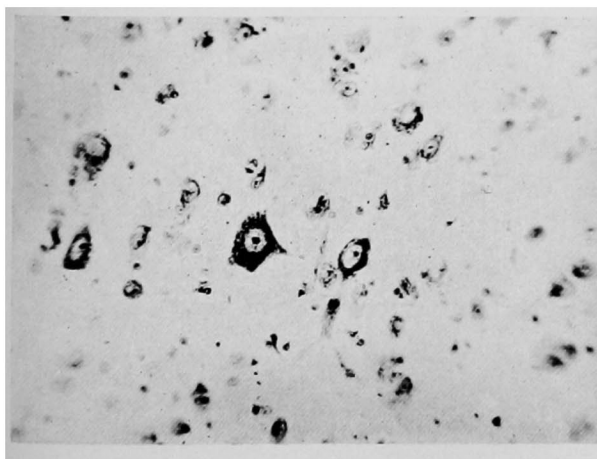
These pathological findings are understood to correspond to the changes of the water content and the minerals.

大 藤 論 文 附 図

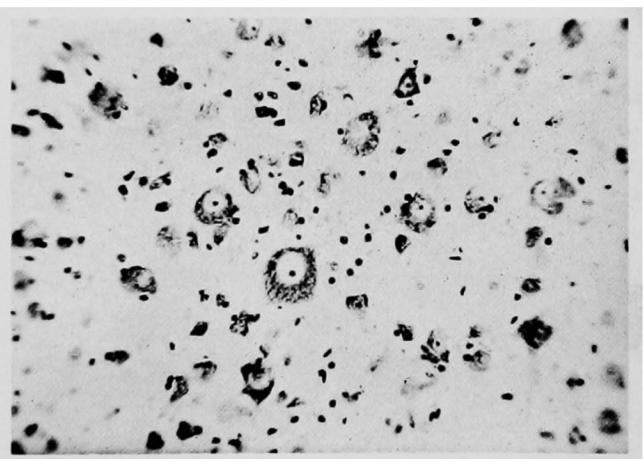
写真：1 正常猫脳運動領 Nissl染色 50×



写真：2 正常神経細胞 Nissl染色 280×

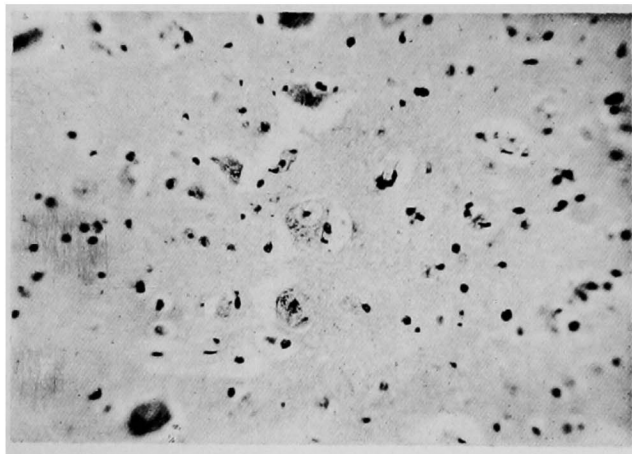


写真：3 Nissl染色 280×

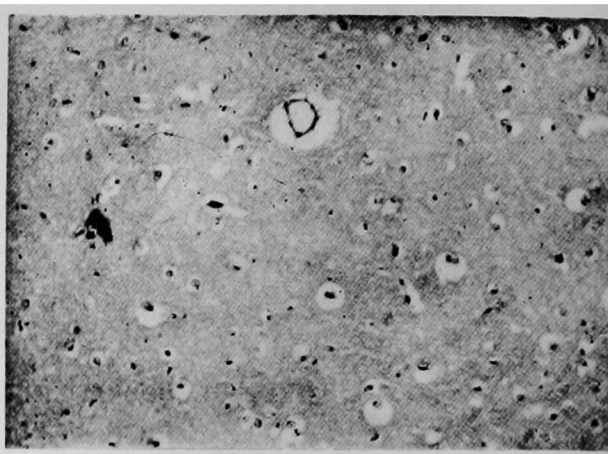


大 藤 論 文 附 図

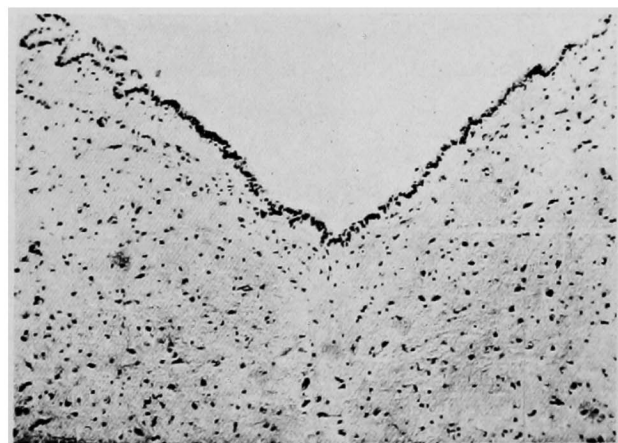
写真：4 Nissl 染色280×



写真：5 H. E. 染色150×



写真：6 中脳導水管正常像 H. E. 染色100×



写真：7 閉塞像 H. E. 染色100×

