

合成樹脂液を浸した Gelatine Sponge による 実験的中脳水道閉塞

京都大学医学部外科学第1講座（指導 荒木千里教授）

神戸製鋼所 神鋼病院外科（院長 弘重 充博士）

井 上 昌 則

〔原稿受付 昭和34年6月20日〕

EXPERIMENTAL OBSTRUCTION OF AQUEDUCTUS MESENCEPHALI BY MEANS OF A GELATINE SPONGE SOAKED WITH POLYMER-METHYLMETA- ACRYLATE SOLUTION

By

MASANORI INOUE

From the First Surgical Division Kyoto University Medical School

(Director: Prof. Dr. CHISATO ARAKI)

Surgical Service of the Shinko Clinic at Kobe

(President: Dr. T. HIROSHIGE.)

On dogs and cats a gelatine sponge soaked with polymer-methyl-meta-acrylate solution (p. m. m. a.) was inserted into aqueductus mesencephali to obtain inflammatory adhesion and mechanical obstruction in expectation of producing hydrocephalus internus.

26 cats (Group Ai) and 12 dogs (Group Aii) respectively were subjected to experiment on which p. m. m. a. soaked gelatine sponge was inserted into aqueductus mesencephali, while another group of 20 cats (Group B) was taken for control by inserting laminaria non-soaked with p. m. m. a. into aqueductus similarly but for mere mechanical obstruction. Symptoms after operation were observed and the animals after being kept alive for the period of 25-210 days were killed by bleeding. The removed brains were examined either macroscopically or histologically.

The results of experiment were summarized as follows.

Experimental animals, hardly awakening from anesthesia, were at first in the state of coma without pupillary reflex and corneal reflex, then remained in drowsiness for a longer period. Group Ai of cats and Group Aii of dogs respectively held such a disturbed responsiveness longer (for about 24-48 hours) than did Group B of laminaria cats (for about 15-24 hours). Disturbance of consciousness (responsiveness) in the later stage showed a strong resemblance to disturbance of consciousness reported by BAILEY and DAVIS on a cat and a monkey in their destruction experiment of periaqueductal grey matter.

Such a long-lasting unresponsiveness after operation was not observed in a control experiment on dogs, where a gelatine sponge soaked with p. m. m. a. was inserted into the parietal lobe.

The comparison of incidence of ventricular dilatation between Group Ai and Group Aii, namely gelatine sponge cats and dogs, which were kept alive for the same period, showed that Group Ai was less liable to cause hydrocephalus than Group Aii and that the cats of Group Ai, living for 192-200 days caused less frequently hydrocephalus than the others of the same group living shorter for 12-31 days.

Histologically characteristic was a fact that recanalization lined by cells quite resembling ependymal cells could be observed in numerical numbers in organized gelatine sponge in the long surviving cats of Group Ai. The recanalization may be indicative of reopening a pathway through the obstructed aqueduct, thus explaining the fact that the incidence of ventricular dilatation was lower in the long living animals than in the short living animals. Similar recanalization may be possible also in man, when a gelatine sponge may be inserted into aqueductus for hemostasis during a brain operation and it remains unabsorbed.

第1章 緒 言

中脳水道に異物を挿入して閉塞性内脳水腫を惹起させんと企てた実験は、Dandy and Blackfan (1913) 以来、Frazier and Peet (1914) Thomas (1914) Wegefardth (1915) Guleke (1930) Hoen (1931) Hassin, Oldberg and Tinsley (1937) Ingraham, Alexander and Matson (1947~1948) Bakay (1949) Bachs and Walker (1953) 等によつて色々試みられて来た。

これらの実験相互間の差異は、中脳水道閉塞に用いた物質の違いであり、又閉塞性内脳水腫を惹起させ得た成功率も種々様々である。彼等がそれらの物質を使用したのは、次の二つの主要な意味からであつた。一つは単純な機械的閉塞の意味であり、第二は刺戟性物質による炎症性癒着の爲の閉塞を期待するものである。前者には、綿、cellophane, 筋肉, laminaria 等があり、後者には、Canada balsam, zephiran, aleuronat, gelatine, paraffin, アラビヤゴム等がある。又教室の西村は、第4脳室に gelatine sponge を挿入した動物(犬)のあるものに於て、gelatine sponge の癰痕化により閉塞性内脳水腫を惹起し得たと報告した。

本実験に於ては、更に進んで中脳水道内へ gelatine sponge (Spongel) に刺戟性の合成樹脂液 polymethyl-meta-acrylate (以下 p. m. m. a. と略) を浸して挿入し、機械的並びに炎症性の双方の効果によ

る閉塞性内脳水腫の発生を期待した。又 laminaria が温度上昇、水分吸収により膨大することを利用し、対照として、主に機械的閉塞による内脳水腫を作る為に、laminaria (p. m. m. a. を浸さないもの) の挿入をも行つた。

このように中脳水道へ手術的に異物を挿入した場合に、術後後述の如く、長時間に亘る意識障害(麻酔よりの覚醒時間の遅延)を来すので、それを検討する為、無手術対照例に於ける麻酔よりの覚醒時間及び中脳水道閉塞に使用したと同じ異物を頭頂葉脳実質内に挿入した場合に於ける麻酔覚醒時間を測定してその対照とした。

第2章 中脳水道異物挿入実験

第1項 実験方法

1. 実験動物には、体重約 8.0 kg 位の成熟犬及び体重約 3.0 kg 位の成熟猫を使用した。

2. 中脳水道閉塞には、次記合成法によつて作つた p. m. m. a. を浸した Spongel (山之内) 及び p. m. m. a. を浸さない laminaria を使用した。即ち成熟犬 12 匹の中脳水道に、乾燥状態に於て直径約 0.1 cm, 長さ約 0.7 cm に固く振つた Spongel に p. m. m. a. を浸して挿入した。

又成熟猫 26 匹に、同様に乾燥状態に於て直径約 0.1 cm 弱、長さ約 0.5 cm に固く振つた Spongel に p. m. m. a. を浸したものを中脳水道に挿入した。

又成熟猫20匹に、直径約0.1cm弱、長さ約0.5cmの laminaria を純アルコールにて脱水された状態に於て中脳水道に挿入した。

Polymar-methyl-meta-acrylate 合成法

monomar-methyl-meta-acrylate に、等量の10% NaOHを加え良く攪拌振盪すれば、monomar-methyl-meta-acrylate 中の重合阻止剤である hydroquinon は、下半分に黒色の沈澱となつて除去される。その上半分の上清液を取り、之に約2%の割に過酸化ベンゾイルを加え、約60°Cの孵卵器中に約1時間放置すれば、monomar-methyl-meta-acrylate は重合をなし、糊状・粘稠性の刺激臭を帯びた polymer-methyl-meta-acrylate となる。

3. 実験動物は全て、——但し犬にてはPanopinの基礎麻酔の上に——2.5% thiopenthal natrium (1.2cc/kg)の腹腔内注射により麻酔をなし、次の如く手術を施行した。

後頭下正中皮膚切開を加え、外後頭骨隆起より第1頸椎迄を露出し、次いで後頭孔後縁を一部鑿除した。更に硬膜及び蜘蛛膜を切開し、小脳虫部の最尾部及び小脳延髄槽を露出した。次いで第4脳室蓋後髄帆に小切開を加え、流出する脳脊髄液を拭い取ると、菱形窩即ち第4脳室底が見える。そこで小脳虫部を軽く注意深く挙上すると第4脳室底後正中溝が見え、それを頭方向に辿れば第4脳室は漏斗状に竈れ、その底に当る狭窄部に、狭い中脳水道の尾側の入口が認められる。その中脳水道に前記閉塞物質を直視下に挿入し得る。硬膜欠損部は縫合すること不可能なので、上からSpongelの小切片で覆つた。

4. 閉塞物質挿入に成功せる動物を、25~210日生存させ、その間臨床症状を観察した。次いで全身麻酔の下に眼底所見を検索し、後直ちに両側股動脈を切開して出血死させ脳を剔出し、肉眼的検査の後10% formalin に固定す。約2週間後 celloidin 包埋をなし、組織標本を作製して次の3染色法を行った。

- Hematoxylin-eosin 染色法
- Klüver-Barrera 氏染色法
- Mallory 氏 phosphotangstic acid hematoxylin 染色法

第2項 実験結果

1. 臨床症状

実験動物は全て、術後容易に麻酔より覚醒せず、瞳孔は散大し対光反射・角膜反射及び侵害反射の消失、即ち昏睡状態を呈した。その間嘔吐及び時々強直性痙

攣を見たものが多数あつた。

laminariaを挿入せる猫にては、術後の昏睡持続時間は凡そ15~24時間であり強直性痙攣は殆んど見られなかつたが p. m. m. a. を浸した Spongel を挿入した犬及び猫に於ては、術後の昏睡持続時間は前者より長く、凡そ24~48時間であり、大多数に強直性痙攣を認めた。このような両者の差異は p. m. m. a. に刺激性と共に或る程度の組織破壊性があることによるものと推測される。

手術中の誤つた損傷とか脳室内出血等により、或るものは術後の昏睡状態の儘死の転機をとつたが、然らざるものは昏睡状態より覚醒し嗜眠状態へ移行した。この時期に於ける意識障害状態は、Bailey and Davis が中脳水道周囲組織を電気凝固（麻酔下）した猫・猿に於て認めた意識障害に類似し、又人間に於ける arrest of consciousness (Bailey et al) 乃至 akinetic mutism (Cairns et al) に類似する。其後一般状態は漸次回復するが、全て無欲様であり外来の刺激に対して反応は甚だ鈍であつた。次いで坐位をとり更に歩行し得るようになるが、全例に小脳性運動失調があり、而もそれが長期間継続した。その継続期間は大体1~2ヵ月であつたが、或る動物に於ては約5ヵ月間に及んだものがあつた。このような差異は、手術時の小脳実質の機械的損傷、p. m. m. a. による化学的損傷及び術中・術後の出血等の程度の差異に基づくのであろう。

Dandy 及び Bakay の中脳水道閉塞実験の報告によれば——挿入に使用した物質は本実験と異なるが一閉塞後20~30日で再び嗜眠及び昏睡状態となり、間歇的嘔吐等を起し、一時回復した一般状態は再び増悪し、衰弱の一途を辿るというが、本実験に於てはかかる後期悪化を見ず、全身状態は漸次回復好転し、200~210日間生存させた数例に於ては、正常状態と何ら変らないものさへあつた。

術後一時的に眼球振盪症及び左右瞳孔不同症を屢々認めたが、眼筋麻痺例は無かつた。

眼底所見としては、大多数に、眼底血管の軽度の拡張・怒張・彎曲を証明し、その中の少数例に、乳頭の貧血及び軽度の萎縮を認めたが、鬱血乳頭と称さるべき著明な所見は見出されなかつた。

2. 肉眼的頭蓋及び脳所見

頭蓋の拡大及び頭蓋縫合の拡張は認められなかつた。

剔出脳を10% formalin に固定したる後、前額面方

向に割を加え、中脳水道の閉塞が確実に行われている
か否か、又側脳室及び第3脳室の拡張の程度を調べ
た。

Guleke (1930) は、Dandy の実験を追試した所、
中脳水道の完全な閉塞ある場合でも閉塞性内脳水腫は
起らなかったと述べ、その成功率は——沃度に浸した
筋膜の小片で閉塞したが——24%であつたと報告して
いる。

本実験に於ても、中脳水道の閉塞を完全に為し得た
に拘らず、或る例に於ては閉塞性内脳水腫を惹起させ
得なかつた (Figs. 1, 2)。

又 Bachs and Walkerは、実験的中脳水道閉塞に
よる内脳水腫は、既に2週間で起り得ると述べてい
る。そこで本実験に於て、略々2週間以上生存した実
験動物の脳室拡張の発起率を示せば次の如くである。

Table 1. 脳室拡張の発起率

	p. m. m. a. を浸した Spongel を 挿入した例	laminaria を 挿入した例
猫	12~31日 生存例 40%	192~200日 生存例 25%
犬	7~33日 生存例 71%	

即ち略々同一期間生存せる p. m. m. a. を浸した
Spongel を挿入した犬と、同猫に於ける脳水腫発起率
の間に甚だしく差を認めるが、これは後述する如く、
動物差によるものであろう。

又 p. m. m. a. を浸した Spongel を挿入した猫に
ついて、12~31日間生存例と、192~200日の長期間生
存例との間の脳水腫発起率を比較するに、後者の方が
低い。これは、長期間生存せしめたので、閉塞再疎通
(後述) を来たしたことによるものと思われる。

脳室拡張の程度は、何れも軽・中程度であり、Dan-
dy の実験に見られるが如き、高度な典型的な脳水腫
は見られなかつた (Figs. 3, 4, 5, 6, 7.)。

3. 組織学的所見

中脳水道の挿入物の周囲の脳組織には、挿入物の如
何に拘わらず、炎症性反応及び出血が見られた。それ
は p. m. m. a. を浸した Spongel を挿入した場合に殊
に著しかつた。即ち上衣細胞の色々な程度の剝離・破
壊又或る場合には増殖を伴つた上衣炎が見られた。上
衣下層には、白血球浸潤・血管周囲細胞浸潤・血管の
新生、充血、拡張、神経膠線維の増殖等が見られた。

挿入物質の中へは、周囲より求心的に色々な程度の
肉芽組織の侵入があり、白血球、幼若結合組織細胞及
び線維、血管の新生等を認めた。laminaria の構造
は、顕微鏡下に於ては、丁度植物の木質部の如き構造
を呈しているが、その網目構造の中迄さえ肉芽組織の
侵入を見、且つlaminaria と周囲の脳実質との間は緊
密にして間隙というものは見出されなかつた (Fig.
8)。p. m. m. a. を浸した Spongel を挿入したもので
は、33日迄の生存例に於ては、中心部は尚Spongel 固
有の網目様構造を維持し、その周辺は吸収され肉芽組
織に置き換えられている (Fig. 9)。其後漸次中心部
の網目様構造は吸収され、192日以上生存例に於ては、
Spongel 固有の網目様構造は全然失はれ全て結合組織
に置き換えられ、その瘢痕組織内には毛細血管がみら
れるが、細胞浸潤等の炎症性反応の程度は著しく減弱
していた。そして重要且つ特有所見として、その瘢
痕組織内に、脳室上衣類似のやや細長い大型の細胞の
壁に囲まれた管腔が多数存在した事、即ち Spongel
の瘢痕内に、新しく中脳水道に取つて代るべき管腔が
形成——recanalization——されているのを見出した
ことであつた (Figs. 10, 11, 12)。

中脳水道内には、以上の如く著明な局所反応ある
も、第3脳室及び側脳室内の変化——上衣炎等——は
左程著明でなかつた。

又旁脳室神経核 (Nucl. paraventriculaires)の神経
細胞内に、空胞の出現及び軽度の混濁・腫脹を時に見
た。

第3章 対 照 実 験

第1項 無手術対照動物に於ける麻酔よりの覚醒時
間

中脳水道異物挿入実験に於て、麻酔剤として使用し
た2.5% thiopenthal natrium を、中脳水道異物挿入
実験と略同量/kg、同様に腹腔内注射を猫に於てなし、
2.5% thiopenthal natrium の動物に及ぼす影響を観
察して次の頁の如き実験結果を得た。

第2項 頭頂葉実質内へ異物を挿入した場合の麻酔
覚醒時間

犬に中脳水道異物挿入実験と同じく——Panopin
の基礎麻酔の上に——2.5% thiopenthal natrium (1.2
cc/kg) の腹腔内注射により麻酔をなし、頭頂骨を穿
孔し、運動領よりやや後方の大脳頭頂葉の脳実質内に
次記異物 a, b, 2種を挿入し、中脳水道異物挿入実
験の場合と術後の意識障害時間 (麻酔覚醒時間) を対比

Table 2. 無手術対照動物に於ける麻醉覚醒時間 (猫)

性別	体重	腹腔内注射せる 2.5% thiopental nat. 量 (cc/kg)	注射後立位不能に 達する迄の時間	注射後傾眠状態に 達する迄の時間	深 麻 酔 状 態	注射後、麻醉より覚醒し 頭部を挙上する迄の時間
早	2.9kg	1.0cc/kg	10分	15分		30分
合	2.1kg	1.0cc/kg	10分	18分		約4時間
早	2.9kg	1.2cc/kg	10分	12分		約4時間
早	2.2kg	1.2cc/kg	3分	7分		約1時間30分

Table 3. 頭頂葉実質内への異物挿入手術に於ける麻醉覚醒時間 (犬)

性別	体 重	挿 入 物 質	術 直 後 症 状					術 後 経 過		
			位置 反射	疼痛 反射	瞳 孔	角 膜 反 射	対 光 反 射	嘔 吐	痙 攣	意 識 障 害 持 続 時 間
早	8.0kg	ラミナリア	(-)	(-)	縮 瞳	(+)	(+)	(-)	(-)	約1時間
合	9.5kg	ラミナリア	(-)	(-)	縮 瞳	(+)	(+)	(-)	(-)	約2時間30分
早	5.0kg	スポンゼル	(-)	(-)	散 瞳	(-)	(+)	(-)	(+)	約12時間
早	7.5kg	スポンゼル	(-)	(+)	縮 瞳	(+)	(+)	(-)	(-)	約1時間30分
早	5.5kg	スポンゼル	(-)	(-)	縮 瞳	(+)	(+)	(-)	(-)	約3時間

した (Figs. 13, 14).

a. 純アルコールにて脱水された状態にて、直径約0.2cm、長さ約0.6cmの laminaria

b. 乾燥状態に於て、直径約0.2cm・長さ約0.6cmに固く振り、p. m. m. a. を浸した Spongell

何れの場合でも、麻醉覚醒時間は短時間であつて、中脳水道異物挿入の場合の如き長時間の意識障害は決してみられないのである。

第4章 総括及び考察

(A) 先づ中脳水道内異物挿入による意識障害について考えてみよう。中脳中心灰白質が意識の維持に深い関係をもつことは古くから想定されていたところであり、京大外科に於ても15年前よりこの方面の実験が種々行われて来た。

Bailey and Davis は、猫及び猿に於て、中脳水道周囲組織を電気凝固により破壊して起る意識障害を、人間に於ける arrest of consciousness, akinetic mutism に類するものとした。教室の山崎の猫に於ける類似の実験に於ても、略々同様の結果であつた。私の中脳水道異物挿入実験に於ては、麻醉より醒めるのに異常に長い時間を要した。然るに対照実験にて示された如く、無手術正常動物に於ける麻醉覚醒時間は遙

かに短時間 (4時間以内) であり、又頭頂葉実質内に異物を挿入せる場合の麻醉覚醒時間も、中脳水道へ異物挿入後みられたそれよりも甚だ短く (12時間以内通常2~3時間)、且つ1例を除き、瞳孔は縮少し対光反射・角膜反射は消失せず、剩へ術直後に於てすら疼痛反射をみたものがあつた。即ち頭頂葉へ異物挿入せる場合みられた術後の昏睡 (麻醉の残り) は、その度に於ても中脳水道挿入後みられた昏睡より浅かつたと言える。このことより、中脳水道の損傷が、術後麻醉覚醒時間の遅延に本質的に関係していたものと結論し得る。

又 p. m. m. a. を浸した Spongell 挿入の場合には、この術後昏睡乃至嗜眠が特に長時間 (1~2日) 持続した。これは単に機械的作用だけでなく、p. m. m. a. の化学的刺戟作用そして恐らく破壊作用が、薬液の浸透波及した水道周囲組織に及んだことによる現象と思われる。併し電気凝固の場合よりは破壊が軽い為か、動物は漸次昏睡より回復し、やがて正常に近い状態に迄立戻ることが多かつた。その点電気凝固とは趣を異にする中脳中心灰白質性の意識障害を起し得たのであつて、これは甚だ興味ある事実であると信ずる。

(B) 次に実験的脳水腫の問題であるが、中脳水道

を閉塞させて内脳水腫をつくろうとした動物実験は、先述の如く Dandy and Blackfan 以来色々行われて来ているが、其の脳室拡張の発起率及び程度についての報告は、種々様々である。Bakay が実験的に中脳水道の閉塞を完全に為し得たにも拘らず脳室の拡大を何故起さぬかを説明することは、甚だ困難であると云つてゐる如く、今此の発起率の差異の原因を解明することは難しい問題ではあるが、本実験と対照しつつ考按を試みよう。

1. Ingraham, Alexander and Matson の実験 (犬) によれば、単なる cellophane cylinder で中脳水道を閉塞させた場合には、発起率は 74.07 % であつたが zephiran の溶液に浸した cellophane cylinder を用いた時は、略々 100 % に近い発起率を挙げたと言つてゐる如く、第一に閉塞物質の差異が発起率に大きく影響すると考えられる。

本実験に於ては、p. m. m. a. を浸した Spongell を閉塞物質として使用した。犬及び略々半数の猫に於ては、この操作後約 1 ヲ月生存させたが、組織学的検索によれば中心部は尚 Spongell 固有の粗大なる網目様構造を保つて居り、これによつて脳脊髄液の流れを完全に遮断することは不可能で、尚脳脊髄液の相当な通路となり得ることが推測される。従つて中等度の脳室拡大を来し得たに止まつたと思われる。

p. m. m. a. を浸した Spongell を挿入した猫の他の略々半数例を、192~200 日間の長期に亘つて生存させた。この全例に於て、組織学的検索の結果みられたことは、中脳水道に挿入されて癒着化した Spongell 内に、脳室上衣細胞ということが確かではないが、やや細長い大型の細胞より成る壁に囲まれた小管腔が多数存在することであつた。即ち癒着化した Spongell 内に、中脳水道に取つて代るべき脳脊髄液の流通路が代償的に形成——recanalization——され、新たに第3脳室から第4脳室への交通路が出来たと推定されるのである。かかる recanalization は、Spongell の如き網目様構造を持った物質なるが故に起つたのかも知れない。又中脳水道は、比較的発生初期の原始状態を維持しているといわれるので、他の脳の部分より再生能力が旺盛な為、かかる recanalization が起つたのかも知れない。此の事実よりして、人間に於て、中脳水道附近に Spongell を挿入した場合（松果体腫瘍や第4脳室腫瘍の手術の場合にあり得る）でも、癒着性狭窄による閉塞性内脳水腫の起る危険は比較的少ないものではないかと思考される。

もう一つの挿入物質として用いた laminaria は、膨脹せる状態に於ては、顕微鏡下に典型的な網目構造をなし、恰も植物の木質部の如くであるから、辺縁は周囲の脳実質と緊密に接触していても、その網目構造を通して尚脳脊髄液は若干通過し得るものと考えられる。従つて laminaria は、機械的閉塞物質としては Spongell よりは勝るかも知れないが、それでも尚完全なものではない。

2. 略々同一期間生存せる p. m. m. a. を浸した Spongell を挿入した犬と猫に於ける脳水腫発起率には甚だしい差を認め、猫は低い発起率を示したが、その原因として、先づ動物差ということが考えられる。即ち Bachs and Walker によれば、猫では Tela chorioidea が毀損され易く、髄液圧の上昇により Cisterna ambiens の所で第3脳室との間に交通を生じ、所謂 spontaneous ventriculostomy が形成されるからであらうと述べてゐるが、然しこれに対する実証はなく、尚推測の域に止まつてゐる。

3. Guleke も言つてゐる如く、閉塞された脳室の壁、殊に中脳水道を閉塞した場合には、第3脳室壁より脳脊髄液が吸収され得るのではなからうか。

4. 又 Ingraham は、中脳水道を実験的に閉塞した後、髄液圧が特発的に減少したと述べてゐる。即ち中脳水道を閉塞したことにより、髄液圧が昂進し、その結果反射的に脈絡叢よりの脳脊髄液の分泌が抑制される可能性が考えられる。これは輸尿管結紮によつて必ずしも腎水腫を来さないことに比すべきであらうか。

第5章 結 語

実験動物として犬及び猫を用い、中脳水道に p. m. m. a. を浸した Spongell 及びそれを浸さない laminaria を手術的に挿入し、閉塞性内脳水腫を作ろうとして実験を行い、次の結論を得た。

1. 手術的に閉塞物質を中脳水道に挿入すると、術後 1~2 日間麻酔による昏睡乃至嗜眠が続けることが多い。これは Bailey et al の中脳水道周囲組織破壊実験に於ける arrest of consciousness 又は akinetic mutism に類似する。

この意識障害より覚醒してからは、一般状態は漸次快方に向ひ症状増悪するものなく、200~210 日間生存させた数例に於ては、何等術前の正常状態と変らないものさへあつた。

但し p. m. m. a. を浸した Spongell を挿入した例に於ては、単に laminaria を用いたものより、麻酔

に引き続く意識障害がより強く且つ長くみられた。

2. 剔出脳標本に於て、術後7日目より、軽・中度の側脳室及び第3脳室の拡大を見た。だが或る例に於ては、完全に中脳水道の閉塞を為し得たに拘らず、何らの脳室の拡大をも見なかつた。

3. 組織学的には、挿入物質の周囲の脳実質には炎症性反応を認め殊に p. m. m. a. を浸した Spongel を挿入した場合はその変化は一層著明であつた。

4. p. m. m. a. を浸した Spongel を挿入した動物を長期間に亘つて生存させると、短期間生存させた動物より、脳室の拡大を來たす率が却つて低いことを見出した。それは閉塞部の再疎通によるものと思われる。

5. 即ち中脳水道に挿入された p. m. m. a. を浸した Spongel は、約 200 日経過すれば、それ全体は瘢痕化して Spongel 固有の構造は全く失われ、その内部に脳室上衣かと思われる細胞の壁に囲まれた多数の新しい管腔が形成—recanalization—され、中脳水道に取つて代るべき脳脊髄液の新流通路を生じていた。

6. かかる事実より、人間の脳手術に當つて已むを得ざる理由により、Spongel を中脳水道に挿入することがあつても、閉塞性内脳水腫を惹起する危険は比較的少ないものと考えられる。

稿を終るに当り、終始御懇篤な御指導と御校閲を賜つた恩師荒木千里教授に深甚の謝意を捧げます。種々御教示を戴いた、京大外科第1講座半田肇講師・西村周郎、京大外科1研、尾形誠宏・松村浩・林敏彦・大谷圭三の諸氏に謹んで感謝の意を表します。又御配慮・御鞭撻を戴いた院長弘重充博士、及び外科医長端野博康博士・医員藤原省三・花岡道治の各位の御厚情に衷心より感謝します。

文 献

- 1) 荒木千里他：脳水腫、脳と神経、**56**, 9, 1957.
- 2) 荒木千里・竹友隆雄・戸田孝：昏睡穿刺に就いて、脳と神経、**1**, 354, 1948,
- 3) Bachs, A. and Walker, A. E.: Experimental Hydrocephalus. J. Neuropath. & Exp. Neurol. **12**, 283, 1953.
- 4) Bailey, P. and Davis, E. W.: Effects of Lesions of the Periaqueductal Grey Matter in Cats and Monkeys. Abst. Arch. Neurol. & Psychiat. **53**, 325, 1945.
- 5) Bailey, P. and Davis, E. W.: Effects of

Lesions of the Periaqueductal Grey Matter in the Cat. Proc. Soc. Exper. Biol. & Med. **51**, 305, 1943.

- 6) Bailey, P. and Davis, E. W.: 'The Syndrome of Obstinate Progression in the Cat'. Proc. Soc. Exper. Biol. & Med. **51**, 307, 1942.
- 7) Bakay, L.: Experimental Hydrocephalus and Obliteration of the Ventricles. J. Neuropath. & Exp. Neurol. **8**, 194, 1949.
- 8) Dandy, W. E.: Experimental Hydrocephalus. Ann. Surg. **70**, 129, 1919.
- 9) Dandy, W. E. and Blackfan, K. D.: An Experimental and Clinical Study of Internal Hydrocephalus. J. Amer. Med. Ass. **61**, 2216, 1913.
- 10) Dandy, W. E. and Blackfan, K. D.: Hydrocephalus internus. Beitr. z. Klin. Chir. **93**, 392, 1914.
- 11) Dandy, W. E. and Blackfan, K. D.: Internal Hydrocephalus: An Experimental Clinical and Pathologic Study. Amer. J. Dis. Child. **8**, 406, 1914.
- 12) Frazier, C. H. and Peet, M. N.: Factors of Influence in the Origin and Circulation of the Cerebrospinal Fluid. Am. J. Physiol. **35**, 268, 1914.
- 13) Guleke, N.: Über die Entstehung des Hydrocephalus internus. Arch. f. klin. Chir. **162**, 533, 1930.
- 14) Hassin, G. B.: Cerebrospinal Fluid. Its Origin, Nature and Function. J. Neuropath. & Exp. Neurol. **7**, 172, 1948.
- 15) Hassin, G. B., Oldberg, E. and Tinsley, M.: Changes in the Brain in Plexectomized Dogs. Arch. Neurol. & Psychiat. **38**, 1224, 1937.
- 16) 平沢興：脳と脊髄。1955.
- 17) Hoen, T. I.: The Chorioid Plexus as a Dialyzing Membrane. I. Observations in Experimental Hydrocephalus. Arch. Neurol. & Psychiat. **26**, 496, 1931.
- 18) Ingraham, F. D., Alexander, E. and Matson, D. D.: Experimental Hydrocep-

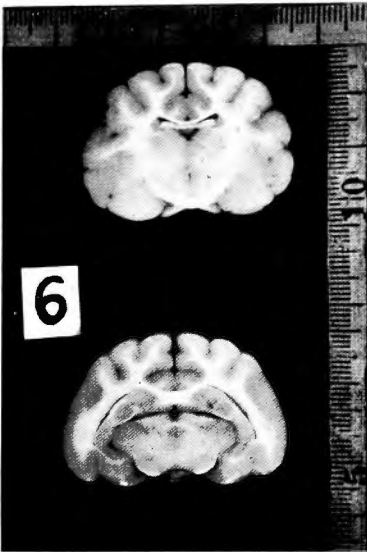


Fig. 1-a



Fig. 1-b



Fig. 2



Fig. 3-a



Fig. 3-b

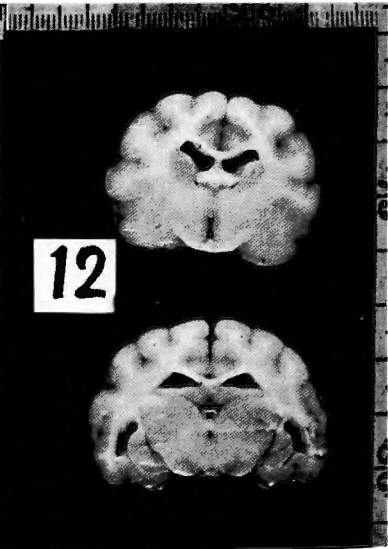


Fig. 4-a

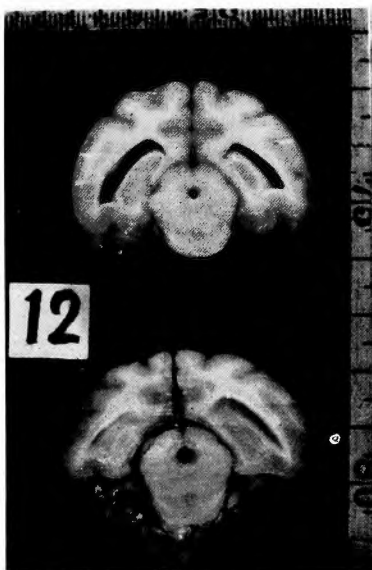


Fig. 4-b

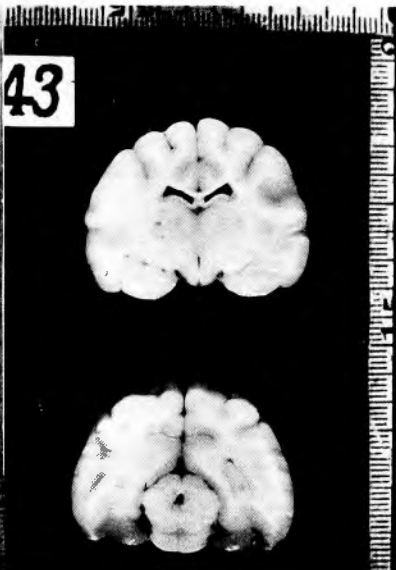


Fig. 5



Fig. 6

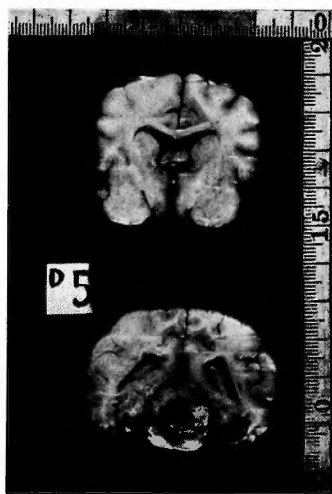


Fig. 7

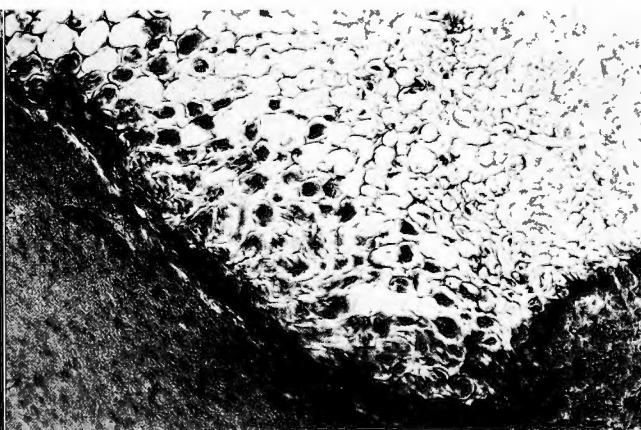


Fig. 8

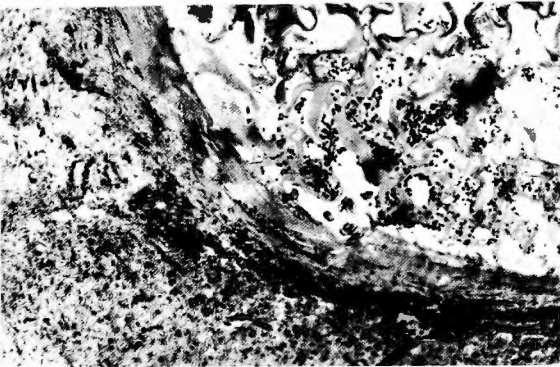


Fig. 9

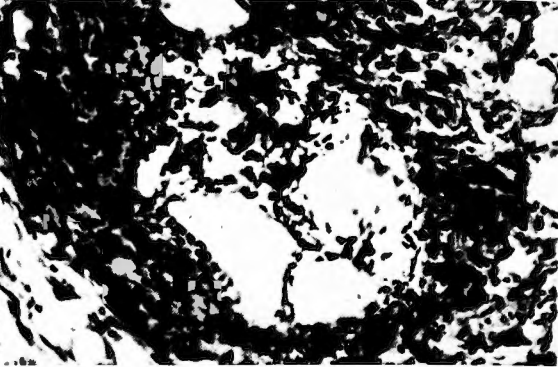


Fig. 10

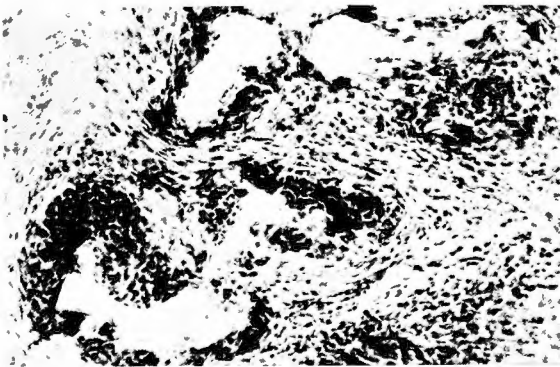


Fig. 11

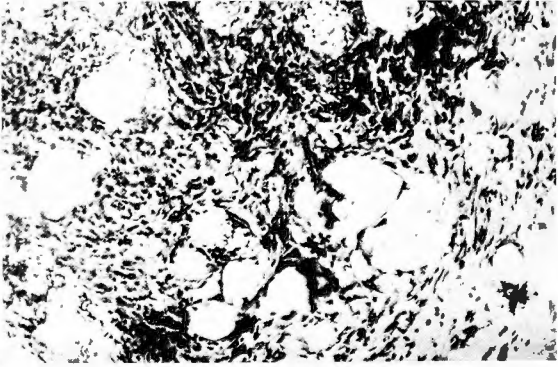


Fig. 12

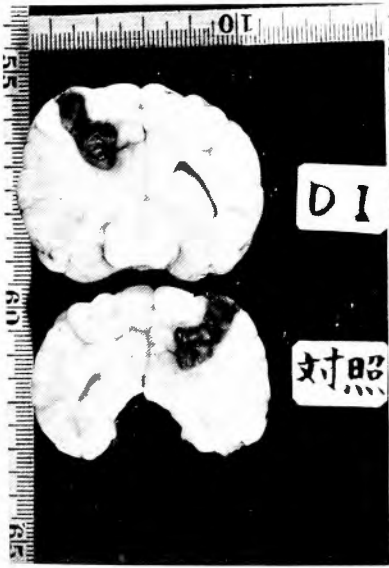


Fig. 13

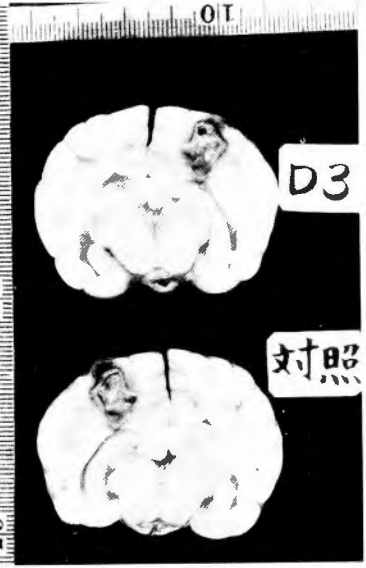


Fig. 14

- halus. J. Neurosurg. **4**, 164, 1947.
- 19) Ingraham, F. D., Alexander, E. and Matson, D. D.: Studies in the Treatment of Experimental Hydrocephalus. J. Neuropath. & Exp. Neurol. **7**, 123, 1948.
- 20) Kehler, H. E.: Der Hydrocephalus internus und externus. Basel. 1955.
- 21) 三浦良也: 実験的水頭症の研究. 脳と神経. **9**, 666, 1957.
- 22) 三浦良也: 私信.
- 23) Nishimura, S.: The Fate of A Gelatine Sponge introduced into The Fourth Ventricle. Experiments in Dogs. Arch. Jap. Chir. **23**, 287, 1954.
- 24) Thomas, W. S.: Experimental Hydrocephalus. J. Exp. Med. **19**, 106, 1914.
- 25) Wegefard, P.: The Establishment of Drainage of Intraocular and Intracranial Fluids into Venous System. J. Med. Research. **31**, 149, 1915.
- 26) Yamasaki, T.: Acute and Chronic Disturbance of Consciousness after Mesencephalic Destruction by Means of Electrocoagulation. Arch. Jap. Chir. **27**, 843, 1958.

(附 図 の 説 明)

- Fig. 1:** 猫, laminaria を挿入, 210日生存例.
- Fig. 2:** 猫, p. m. m. a. を浸した Spongel を挿入, 193日生存例.
- Fig. 3:** 猫, laminaria を挿入, 208日生存例.
- Fig. 4:** 猫, laminaria を挿入, 121日生存例.
- Fig. 5:** 猫, p. m. m. a. を浸した Spongel を挿入, 192日生存例.
- Fig. 6:** 犬, p. m. m. a. を浸した Spongel を挿入, 33日生存例.
- Fig. 7:** 犬, p. m. m. a. を浸した Spongel を挿入, 7日生存例.
- Fig. 8:** 猫, laminaria を挿入, 121日生存例, H. E. 染色, laminariaの網目構造内に肉芽の侵入を見る. $\times 100$
- Fig. 9:** 犬, p. m. m. a. を浸した Spongel を挿入, 7日生存例, K. B. 染色, 中央部は尚 Spongel 固有の網目様構造が残っているのを認める. $\times 200$.
- Fig. 10:** 猫, p. m. m. a. を浸した Spongel を挿入, 192日生存例, K. B. 染色, $\times 200$.
- Fig. 11:** 猫, p. m. m. a. を浸した Spongel を挿入, 195日生存例, H. E. 染色, $\times 200$.
- Fig. 12:** 猫, p. m. m. a. を浸した Spongel を挿入, 200日生存例, K. B. 染色, $\times 200$.
- Figs. 10, 11, 12 は何れも Spongel 固有の網目様構造は全く消失し, その中に脳室上衣細胞類似のやや細長い細胞の壁に囲まれた多数の小管腔の形成 —recanalization— を認める.
- Fig. 13:** 頭頂葉脳実質内に laminaria を挿入.
- Fig. 14:** 頭頂葉脳実質内に p. m. m. a. を浸した Spongel を挿入.