

症 例

人 工 硬 膜 使 用 の Pitfall

岐阜大学医学部第2外科（主任：竹友隆雄教授）

坂田 一記, 山田 弘, 坂井 昇,
広瀬 旭, 大熊 晟夫, 高田 光昭,
広瀬 敏勝

〔原稿受付：昭和48年11月30日〕

A pitfall in Clinical Utilization of Artificial Dura Mater

by

KAZUKI SAKATA, HIROMU YAMADA, NOBORU SAKAI,
AKIRA HIROSE, AKIO OKUMA, MITSUAKI TAKADA
and TOSHIKATSU HIROSE

The 2nd Department of Surgery, Gifu University, School of Medicine
(Chief : Prof. Dr. TAKAO TAKETOMO)

In 2 cases of meningioma, and 1 case of ependymoma, where the dural defects following tumor extirpation had been repaired with a silicone-coated Teton mesh, there were marked local subcutaneous accumulation and/or leakage of bloody cerebrospinal fluid postoperatively. One of them was cured by shunt operation, while the other 2 cases succumbed to deterioration of clinical status caused primarily by complication of local infection. A pitfall in clinical utilization of aplastic dura mater substitute was pointed out and it was concluded that an autogenous fascial graft should be utilized as far as possible for repairing a dural defect.

1. は じ め に

硬膜欠損部の補填には有茎弁³⁾ないし諸種の遊離片を用いる方法があるが、一般に後者が好んで用いられている。硬膜補填に用いる遊離片としては、側頭筋膜、広筋膜、骨膜、帽状腱膜など自家組織の使用が最も一般的であるが、諸種の加工産物（例えば lyop-

hilized dura¹⁾¹¹⁾）や人工合成物（例えばポリエチレン膜²⁾⁴⁾, silicone-coated Dacron⁶⁾）も使用されてきている。私どもは過去数年間に10数例において silicone-coated Teton mesh による硬膜補填を行なって来た。その大多数例における経過は順調であったが、少数例において苦い経験を味わったので報告し、人工硬膜使用の陥穽 pitfall を指摘したい。

2. 症 例

症例1. 36才男. 昭和43年12月21日, 頭痛, 嘔吐を主訴として入院. 昭和38年10月および昭和42年8月当科にて左側頭頭頂後頭葉にわたる腫瘍の摘出を受け, その後経過順調であったが, 昭和43年8月ごろより頭痛, 視力障害, ついで言語障害, 嘔吐を来すようになったので当科に再入院した. 入院時意識清明なるも失語症, 記憶障害あり, 視力は左0, 右光覚で, 両側視神経萎縮, 両側深部反射やや亢進, 起立, 歩行軽度障害を認めた.

左頸動脈写にて, 左側頭葉後部から頭頂後頭葉にかけて血管増生著明な腫瘍を認め, 昭和44年1月9日骨弁除去による減圧開頭術施行, 1月21日から3月14日まで左内頸動脈内カテーテル留置によるBAR療法(BUdR 24g, 放射線量 5200R)を施行した. 一過性に症状軽快を思わせた時期もあったが再び増悪し血管写所見も増悪を示したので, 4月22日左側頭頭頂後頭開頭により腫瘍(上衣腫第2度)を可及的摘出した. 腫瘍組織と癒着した硬膜を棄て, 直径7~8cmの人工硬膜を用いて硬膜を閉鎖し, 頭皮を2層に縫合閉鎖した. 術後創部より血性液漏出を認めたため縫合補強の上, 無菌操作に留意しながら毎日5~15mlの血性液を穿刺排除した. なお4月24日急に黄疸を来し術前正常であった黄疸指数は45倍に上昇した. 5月3日(術後11日)には創の一部が壊死性となったので縫合補強するとともに強力に抗生剤投与を行なった. しかし創の諸所より血性液の滲出を来すようになり, 5月17日には一部膿性(Gram陽性球菌証明)となったので, ネラトンカテーテル数本を皮下に挿入排液(血液・膿・髄液よりなる)した. なお体温は平熱のことが多く, 黄疸指数は5月23日正常値に復したが, 酵素値はなお高値を示した. 排膿が軽減しないため6月5日開頭創を再び開き, 感染性異物となった人工硬膜を除去し, 右大腿より得た広筋膜をcatgutで硬膜縁に縫着したが, 手術終了後, 一時止血していた頭部および大腿部の創より著明なoozingが起こり止血困難な状態となった. 輸血, 止血剤投与にもかかわらず, ショック状態が回復せず翌朝死亡した. 剖検は許されなかった.

症例2. 28才男. 昭和45年10月12日, 頭痛, 頭頂部の腫瘍を主訴として入院. 昭和42年ごろから頭痛を来すようになり, 本年5月ごろ, 頭頂部左寄りの無痛性腫瘍に気付いた. 約1カ月前眼前暗黒発作を来し, 頭

痛が持続するため某病院を受診し, 脳腫瘍の診断で当科に紹介された. 入院時意識清明で四肢運動知覚障害なく, 異常反射も認めなかった. 両側うつ血乳頭を認めたが視力は正常であった.

頭部単純写で頭頂部正中左寄りに骨増生を認め, 左頸動脈写で同部の頭蓋内に大脳鎌より発生したと思われる大きい腫瘍を認め, 上矢状洞は出現しない. 10月27日まず増生した部(髄膜腫浸潤あり)を中心に頭蓋切除のみを施行, 11月10日開頭により手拳大腫瘍の約半分を摘出, 硬膜欠損部を人工硬膜で閉鎖した. 術後頭皮下に血性髄液が貯溜し, 毎日数10mlずつ穿刺排除した. 11月26日再開頭により両大脳半球上に拡かった残存腫瘍の大部分を, 既に閉塞していた上下矢状洞とともに摘出, 直径7~8cmの人工硬膜を用いて硬膜を閉鎖した. 術後創部より血性髄液の漏出あり, 頭皮下に貯溜し穿刺除去を要する量も1日100mlを超える日もあるため, 12月1日(術後5日)右脳室胸腔連絡術を施行した. それでもなお数日間は頭皮下への髄液貯溜は軽減せず, 創部よりの漏出もときどきみられたが, 以後急速に液貯溜減少し, 12月13日には創も癒合した. 12月21日脳室胸腔連絡管を抜去したところ, 再び創部皮下の液貯溜と一部漏出を来すに至ったため, 12月24日Mishler装置を用いて左側で脳室腹腔連絡術を施行し, 昭和46年1月5日退院した. 患者は現在も健在である.

症例3. 55才男. 昭和47年8月15日, 頭痛, 四肢運動障害を主訴として入院. 本年5月ごろから頭痛と両上肢の脱力感を, ついで両下肢(とくに左下肢)脱力感をも来し, 跛行するようになった. 7月初旬より記憶障害を来し, 言語や日常動作も緩慢となったので, 8月4日本院内科入院, その後も症状増悪し, 起立歩行不能となった. 入院時意識清明で四肢(とくに左側)筋力低下, 左上下肢知覚鈍麻, 両側うつ血乳頭を認めた.

右頸動脈写にて右前頭部正中寄りに腫瘍を認めるが, 血管増生は著明でない. 胸部X線像上, 右上肺野に胸膜肥厚, 石灰化を伴う結節性硬化性病変を認め, 赤沈が亢進しているが, 喀痰結核菌は陰性である. 8月20日より嗜眠性となり, 尿失禁, 38℃台の発熱, 嘔吐を来すようになったので, 胸部所見を配慮してまず減圧開頭のみを8月22日施行した. すなわち右前頭頭頂開頭, 骨膜遊離片による硬膜補填, 骨弁除去を行なった. 術後意識は明瞭となった.

全身状態好転をまって, 9月5日開頭により, 右前

頭正中部に接する円蓋部髄膜腫全摘出を施行した。前回手術時骨膜により補填した硬膜部分は脳と強固な癒着を示していた。腫瘍と共に除去した硬膜の欠損部を直径6～7cmの人工硬膜で補填して閉鎖した。創部髄液漏出を防ぐため9月6日、9日に各20mlの血性液を創部皮下より穿刺排除。術直後より強力に抗生剤投与を行ない、穿刺操作の無菌性にも十分留意していたにも拘らず、9月10日以後の穿刺排除液は混濁性となり、培養にてenterobacterを証明した。9月19日、創は数カ所で哆開して排膿をみるようになった。gentamicin感受性のため本剤1日量120mgの投与を行なったが、排膿軽減せず、9月24日には頭痛、嘔吐を来すようになったので、9月28日よりcefazolin sodium 1日量3gをgentamicinと併用したところ、10月7日白血球数が1600と減少し、顆粒白血球0となった。直ちにcefazolin sodium投与を中止し、他種抗生剤に変更、Gamma-venin, ACTH, Leuconを投与したが、この頃には40℃を超える発熱、意識混濁、嘔吐、咳嗽、喀痰、尿失禁を示し肺野にう音を聴取した。不良な全身状態は以後も持続し、10月10日には壊疽性扁桃炎、口内炎を発生し、腎障害所見も示すようになった。10月12日には昏睡に陥り、13日にはurea-N 96mg/dlと上昇、40℃を超える発熱を示し、気管切開など諸治療の甲斐なく14日死亡した。顆粒白血球減少症、口内炎、扁桃炎、肺炎、腎障害、腎性脳症と進行したものであろう。剖検は許されなかったが、脳手術部点検が許されたので検したところ、人工硬膜の存在する範囲の硬膜外、硬膜下に7～8mlの膿が貯溜しており、腫瘍除去部の脳表面は赤味を帯びた浮腫、軟化所見を示し、周囲では脳と硬膜が癒着して化膿巣に対する障壁を形成し、その周辺の脳表は外見上正常で硬膜との癒着形成を認めなかった。

3. 考 按

脳硬膜は脳を覆ってこれを機械的に保護するのみならず、薄いクモ膜を介して存在する髄液腔を硬膜外組織と遮断することにより髄液の外部への漏出を防止するとともに、頭皮・頭蓋など硬膜外組織の感染が髄膜腔・脳内へ波及するのを防ぐ強力な防壁をなしている。このような硬膜に何らかの原因で欠損が生じた場合、これを何らかの方法で補填閉鎖することは絶対必要である。

硬膜補填の目的で使用する物質の望ましい条件として、Abbott ら¹⁾は、1) 硬膜の(機械的)機能を満足

させること、2) 感染率を高める危険のないこと、3) 既存ないし続発の感染から脳を遮断すること、4) 髄液漏出を許さない密着性閉鎖が可能なこと、5) 異物反応や皮質癒着の可能性が少いこと、などをあげている。組織適合性の点で最も望ましいのは自家組織、すなわち自家筋膜、骨膜、腱膜などであるが、これらは術後瘢痕癒着形成が相当起こることが知られている⁸⁾。私どもの症例3では第1回手術で骨膜による硬膜補填を行なったが、その部における皮質との癒着が非常に高度であったことが該症例の第2回手術における人工硬膜使用の動機となったほどである。

代用硬膜として現在までに種々の材料が試みられて来ている。すなわち、金、白金、銀、アルミニウム、一ッケル、不銹鋼、タンタルム、ゴム膜、羊皮紙、グッタベルカ、セルロイド、セロファン、人羊膜、amnioplastin、牛尿囊膜、Cargile membrane、polyvinyl alcohol 膜、fibrin 膜、Gelfoam 膜、ポリエチレン膜、ゼラチン膜、Orlon、VinyonN、lyophilized dura 等々である(Sharkeyら¹¹⁾参照)。これらの内 lyophilized dura を除く殆どのものはすでに使用されていない。

Lee ら⁶⁾は silicone-coated Dacron の代用硬膜としての価値について犬を用いて実験的検討を行ない、術後3週間ないし3カ月後での検討結果では、自家硬膜を一旦切除後原位置に戻しておいた場合よりも silicone graft の場合の方が組織反応が少ないので、本材料の臨床使用が推奨されると述べている。代用硬膜として望ましい条件の1つは前述のごとく、皮質とそれを覆う軟部組織との間の術後癒着の軽減ないし防止であり、これは癲癇発生の可能性を軽減させることになる⁹⁾¹⁰⁾。しかしこの条件も勿論患者の生命的予後が良好であるという前提での話である。

私どもが本報告の症例に用いた人工硬膜は上述の Lee ら⁶⁾がその優秀性を説いているものと同質のものであるが、その使用が2症例を失う原因になったことは、私どもの対応の仕方になお再考の余地があるものの、人工硬膜使用に際しては感染の問題を軽視することができないことを示している。さきに述べたごとく、正常硬膜の機能の1つは髄液腔および脳を外部の感染から防護することである。例えば合成樹脂による頭蓋形成術後、手術創が感染を来しても移植骨片を除去して排膿法を講ずれば早晚治療するであろうが、人工硬膜が感染すると、移植硬膜除去、ドレナージというわけにはいかない。髄膜炎、化膿性脳炎、脳膿瘍、

脳脊形成の危険が大きいからである。これは人工硬膜使用の pitfall である。

上述の私どもの3症例に共通してみられた現象は術後の頭皮下髄液貯溜と一部漏出で、そのうち症例2では髄液のshuntにより危うく感染を防止し得たのであるが、他の2症例では、十分な無菌的操作のもとではあるものの反復して行なわれた穿刺吸引と、創部髄液漏出が感染を発生せしめ、その結果移植硬膜が難治の感染性異物となり、さらに事態を悪化せしめたものは、症例1では、再手術後の原因不明（肝障害性か）の出血傾向、症例3では抗生剤大量使用によると思われる顆粒白血球減少症であった。症例3の手術創部死後点検時の所見では人工硬膜部にほぼ限局して、一般髄膜腔と隔離した硬膜下ないし表在性脳膿瘍を形成していた点からみて、顆粒白血球減少症が発生していなければあるいは移植片除去、排膿により治癒した可能性も考えられ、このような場合の治癒に至る病理過程が暗示されているように思われる。また症例2から示唆されるごとく、このように創部への髄液貯溜が著明な場合は感染の成立する以前に反復穿刺排液の必要をなくする方法を講ずるべきで、早期にShunt手術あるいは縫合部密着性の期待できる自家筋膜片との取り替え手術が考慮されるべきであろう。人工硬膜移植後の感染例については Sharkeyら¹¹⁾、石川⁶⁾、松本⁷⁾らの報告がみられるが、排膿洗浄、人工硬膜除去、あるいは人工硬膜と自家広筋膜との取り替え手術、などの処置が行なわれ、治癒している。

最も重要なことはこのような事態の発生を予防する努力であり、創部に髄液貯溜を来し得るような材料を用いる硬膜形成は、たとえ頻度は少くとも致命的合併症発生につながる可能性からみて避ける方がよい。とくに旁正中髄膜腫摘出後のように髄液吸収路障害の可能性が想定される状態においてはそのような配慮が肝要と思われ、術後の脳皮質癒着形成の可能性はあったとしても要すれば抗癒攣制予防的投与などを考慮することとして、可能な限り自家筋膜を利用した硬膜閉鎖法が最も好ましいであろう。そしてそれができない場合も縫合部密着性の可及的良好な代用硬膜を選ぶべきで、縫合縁の隙間や針孔からの髄液漏出が起こり得る合成樹脂材は好ましくない、というのが私どもの経験から得た結論である。

4. ま と め

開頭術後の硬膜欠損部をsilicone-coated Tetoron meshにより補填した髄膜腫2例、上衣腫1例の計3

症例において術後創部皮下への髄液貯溜ないし創部よりの血性髄液漏出に悩まされ、内2例は感染併発に起因する病状悪化のため失ない、1例は髄液shunt手術により事なきを得た。これらの症例について報告し、人工硬膜使用の pitfall を指摘するとともに、硬膜補填にさいして留意すべき点について考按を加え、可及的自家組織片による補填が望ましいことを述べた。

文 献

- 1) Abbott, W. M. and Dupree, E. L., Jr. : Clinical results of lyophilized human cadaver dura transplantation. *J. Neurosurg.*, **34** : 770-773, 1971.
- 2) Brown, M. H., Grindlay, J. H. and Craig, W. McK. : The use of polythene film as a dural substitute. A preliminary report. *J. Neurosurg.*, **4** : 505-507, 1947.
- 3) Ecker, A. D., Tight dural closure with pedicled graft in wounds of the brain. *J. Neurosurg.*, **2** : 384-390, 1945.
- 4) Ingraham, F. D., Alexander, E., Jr. and Matson, D. D. : Polyethylene, a new synthetic plastic for use in surgery. Experimental applications in neurosurgery. *J. Amer. med. Ass.*, **135** : 82-87, 1947.
- 5) 石川 進 : Mediform dura substitute 及び Silastic sheeting 501-1 の使用経験。第1回脳神経外科特別問題懇話会講演録「硬膜補填材をめぐる」。脳神経外科特別問題懇話会、東京、1969, pp. 26-31.
- 6) Lee, J. F., Odom, G. L. and Tindall, G. T. : Experimental evaluation of silicone-coated Dacron and collagen fabric-film laminate as dural substitutes. *J. Neurosurg.*, **27** : 558-564, 1967.
- 7) 松本圭蔵 : 吸収性人工膜の代用硬膜としての応用。第1回脳神経外科特別問題懇話会講演録「硬膜補填材をめぐる」。脳神経外科特別問題懇話会、東京、1969, pp. 82-88.
- 8) Neuhof, H. : The treatment of craniocerebral wounds and its results. *Ann. Surg.*, **72** : 556-588, 1920.
- 9) Penfield, W. : Meningocerebral adhesions. A histological study of the results of cerebral incision and cranioplasty. *Surg. Gyn. Obst.*, **39** : 803-810, 1924.
- 10) Penfield, W. : Epilepsy and surgical therapy. *Arch. Neurol. Psychiat.*, **36** : 449-484, 1936.
- 11) Sharkey, P. C., Usher, F. C., Robertson, R. C. L. and Pollard, C., Jr. : Lyophilized human dura mater as a dural substitute. *J. Neurosurg.*, **15** : 192-198, 1958.