

韓國人の 脊椎-基底動脈의 動脈瘤*

梨花女子大學校 医科大學 神經外科學教室

池 善 豪

= Abstract =

Aneurysms of Vertebrobasilar Circulation in Korea

Sun Ho Chee, M.D., D.M.Sc.

*Department of Neurological Surgery, Ewha Womans University School of Medicine,
Seoul, Korea*

This report is made to investigate the clinical trend and actual conditions of vertebrobasilar aneurysm surgery in Korea. The author reports a series of 4 surgical cases of vertebrobasilar aneurysm not located at the basilar bifurcation, one on the basilar origin of the superior cerebellar artery, two on the vertebral origin of the posterior inferior cerebellar artery, and one on the posterior inferior cerebellar artery. Included in this series are all the cases of vertebrobasilar aneurysm operated upon at the university hospitals, Seoul, Korea.

Regardless of the clinical picture, an initial four-vessel angiographic study in all subarachnoid hemorrhages should be performed to visualize the posterior circulation and particularly both posterior inferior cerebellar arteries.

It is the author's conviction that the microvascular anatomy of the posterior part of the circle of Willis is important in vertebrobasilar aneurysm surgery.

The author realizes that vertebrobasilar aneurysm surgery is technically more demanding, since use of the operating microscope and familiarity with microsurgical techniques are essential in its execution.

緒 論

脊椎-基底動脈 (vertebrobasilar artery) 및 그 분枝들에 發生되는 動脈瘤 (aneurysm) 는 過去 脊椎動脈攝影術 (vertebral angiography) 의 技術의 困難과 外科의 接近 (surgical approach) 이 어려운 脊椎-基底動脈의 位置로 因하여 頸動脈 (carotid artery) 에 發生하는 動脈瘤에 比하여 그 外科的治

療의 歷史가 길지 않다⁹⁾.

1948年 Schwartz가 後頭窩 (posterior fossa) 의 動脈瘤에 對한 外科의 侵襲 (surgical attack) 을 最初로 試圖한 以來 1960年 까지 脊椎-基底動脈의 外科的 治療에 關한 散發의 인 報告가 있었다.

그러나 지난 10余年 동안 安全한 選擇의 脊椎動脈 攝影術의 發達과 함께 高度의 低血壓 (deep hypotension) 및 手術視野의 擴大 (magnification of vision) 와 같은 手術補助法 (operative adjunct) 과

* 本 論文의 要旨은 1977年 10月 23日 第17次 大韓神經外科學會 學術大會 “심포지움” 에서 發表 되었음.

새로운 外科的侵襲의 開發로 因하여 脊椎-基底動脈에 發生하는 動脈瘤의 外科的治療가 比較的 容易하고 安全하게 遂行되고 있다.

1962年 Jacobson 等¹²⁾이 中腦動脈(middle cerebral artery)의 動脈內膜切除術(endarterectomy)에 對한 顯微鏡手術經驗을 報告함으로써 腦血管外科(cerebral vascular surgery)에 手術顯微鏡(operating microscope)의 臨床的適用이 시작되었고 그후 手術顯微鏡을 利用한 腦血管再生術(cerebral arterial reconstruction)^{13) 20)}이 報告되면서 부터 顯微鏡神經外科(microneurosurgery)는 漸次 發展을 거듭하게 되었고 腦動脈瘤의 手術^{13) 17) 21) 22) 23) 24)}에 手術顯微鏡을 使用하기 시작하였다.

1972年 Krayenbühl 等¹⁵⁾은 250例의 腦動脈瘤에 對한 顯微鏡手術의 結果를 報告하였고 그후 Guidetti⁹⁾ 및 Hollin 等¹¹⁾은 手術顯微鏡의 使用으로 腦動脈瘤手術의 좋은 結果를 報告한 바 있다.

最近 Yasargil 等^{25) 30)}은 腦動脈瘤手術에서 手術顯微鏡을 利用한 蝶形骨大翼後上頂接近法(pterional approach)을 開發하여 이 術式에 依한 手術死亡率 1.9%의 驚異의인 報告를 하였다.

著者는 大韓神經外科學會의 腦動脈瘤의 外科的治療에 關한 “심포지움”의 一環으로 韓國人의 脊椎-基底動脈의 動脈瘤手術의 臨床的趨勢 및 그 實態를 把握하기 爲하여 서울의 5個 醫科大學 神經外科學教室의 協調를 얻어 本研究에 着手하였다.

本 報告는 서울의 各醫科大學 神經外科學教室에서 經驗하였던 症例들로 기록되었음을 分明히 밝혀 두는 바이다.

對象 및 方法

1973년부터 1975년까지 서울의 5個 醫科大學 神經外科學教室에서 脊椎-基底動脈의 動脈瘤로 診斷되어 頭蓋腔內侵襲(intracranial approach)을 施行했던 모든 患者를 對象으로 하였다.

모든 患者에서 頭痛과 一時的意識喪失(transient loss of consciousness)이 있었고 腰椎穿刺(lumbar puncture)에서 腦蜘蛛膜下出血(subarachnoid hemorrhage)이 證明되었으며 脊椎動脈攝影術에서 脊椎-基底動脈의 動脈瘤가 確認되었다.

患者의 手術前狀態(preoperative condition)는 Botterell의 分類法(modified grading system of Botterell)¹⁹⁾에 依據하였고, 手術後狀態(postoperative condition)는 “優秀(excellent)”, “良好(good)”, “不良(poor)” 및 “死亡(dead)”으로 区分하였다.

A. 動脈瘤의 發生部位 및 發生數

脊椎動脈攝影術에 依하여 確認된 脊椎-基底動脈領域의 動脈瘤는 總 4例로서 基底動脈幹(basilar trunk)에 1例가 發生되었고 脊椎動脈과 그 分枝에 3例가 發生되었다(Table 1).

基底動脈幹에서 基底動脈-上小腦動脈接合部(basilar-superior cerebellar junction)에 1例가 發生되었고 脊椎動脈과 그 分枝에서는 脊椎動脈-後下小腦動脈接合部(vertebral-posterior inferior cerebellar junction)에 2例 및 後下小腦動脈에 1例가 各各 發生되었다(Fig. 1).

Table 1. Vertebrobasilar aneurysms treated surgically

Basilar artery	1
bifurcation	0
trunk	1
Vertebral artery	3
Posterior cerebral artery	0
Total	4

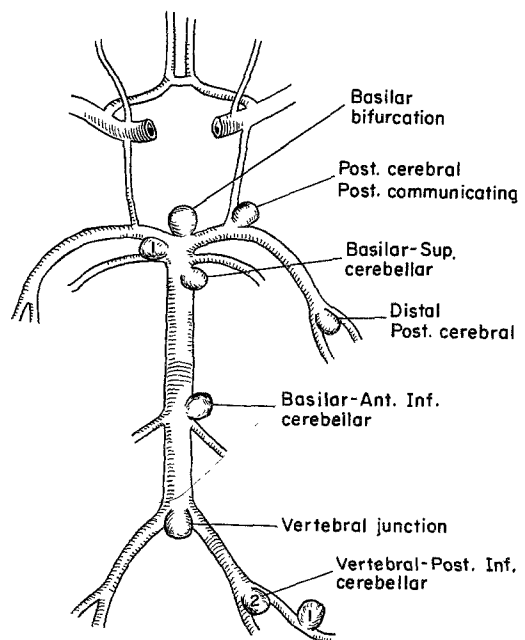


Fig. 1. Numbers and sites of vertebrobasilar aneurysms operated on directly in Korea.



Fig. 2-A. Preoperative vertebral angiogram showing basilar-superior cerebellar aneurysm projecting to right.

B. 臨床症例

症例 1: 患者는 37歲 男子로서 手術前狀態는 Grade IV 였고 脊椎動脈撮影像에서 基底動脈-右側上小腦動脈接合部の 紡錘狀動脈瘤(fusiform aneurysm)를 볼 수 있었다(Fig. 2-A).

手術前에 2 회의 出血을 經驗하였고 最終出血로부터 手術까지의 期間은 10日이었다.

側頭下接近法(subtemporal approach)²⁻⁴ 으로써 低血壓과 手術顯微鏡下에서 Heifetz 의 動脈瘤 挾子(aneurysm clip)로 動脈瘤의 閉塞(obliteration)을 試圖하였다.

tion)을 試圖하였다.

手術後經過는 意識의 混濁(confusion)과 右側動眼神經麻痺(oculomotor palsy), 左側中樞性顔面神經麻痺(central facial palsy) 및 左半側不全麻痺(hemiparesis)가 繼續되었고 手術後 1週日만에 施行한 脊椎動脈撮影像에서 動脈瘤의 閉塞이 完全하지는 못하였으나 動脈瘤의 크기가 減少되어 있었다(Fig. 2-B).

症例 2: 患者는 24歲 女子로서 手術前狀態는 Grade III 였고 脊椎動脈撮影像에서 左側脊椎動脈-後下小腦動脈接合部の 動脈瘤를 볼 수 있었다(Fig. 3).

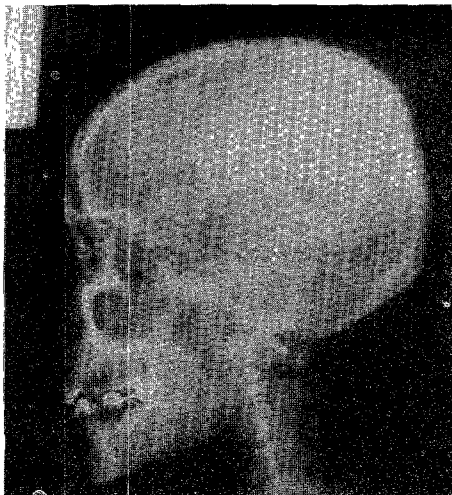


Fig. 2-B. Postoperative vertebral angiogram showing partial obliteration of aneurysm.



Fig. 3. Preoperative vertebral angiogram showing left vertebral-posterior inferior cerebellar aneurysm.



Fig. 4-A. Preoperative vertebral angiogram showing aneurysm of left posterior inferior cerebellar artery.

手術前에 2 회의 出血을 보였고 最終出血로부터 手術까지의 期間은 10日이었다.

後頭窩接近法 (posterior fossa approach)^{20, 21} 으로서 低血壓下에서 脊椎動脈의 頭蓋腔內結紮 (intracranial ligation)을 試圖하였다.

手術後經過는 意識障礙와 痙攣性四肢不全痲痺 (spastic quadriplegia)가 好轉되었다.

症 例 3 : 患者는 53歲 男子로서 手術前狀態는 G-grade I 이었고 脊椎動脈攝影像에서 左側後下小腦動

脈의 下係蹄 (inferior loop)와 上係蹄 (superior loop)사이에서 動脈瘤가 確認되었다 (Fig. 4-A).

手術前에 3 회의 出血을 經驗하였고 最終出血로부터 手術까지의 期間은 10日이었다.

後頭窩接近法 으로서 低血壓下에서 Olivecrona 의 動脈瘤挾子로 動脈瘤의 閉塞을 試圖하였다.

手術後經過는 意識이 明瞭하였고 手術後 10日만에 施行한 脊椎動脈攝影像에서 動脈瘤의 閉塞을 볼 수 없었고 動脈瘤의 크기가 手術前과 同一하였다 (Fig. 4-B).



Fig. 4-B. Postoperative vertebral angiogram to show slipped clip and aneurysm not obliterated.

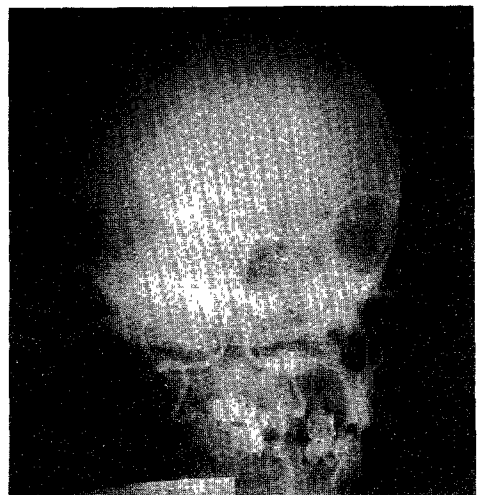


Fig. 5. Preoperative vertebral angiogram showing left vertebral-posterior inferior cerebellar aneurysm.

Table 2. Summary of cases

Case	Age	Sex	Aneurysm site	Interval*	No. of bleeds	Grade	Methods	Adjuncts	Course	Postop angio	Result
1	37	M	Basilar trunk at origin of Rt. superior cerebellar artery	10 days	2	IV	Heifetz clip Subtemporal	Hypotension (70 mmHg 2 hrs) Microscope	Confuse Rt. C-3, Lt. C-7 (central) palsy Lt. hemiparesis	Partially obliterated	Poor
2	24	F	Vertebral artery at origin of Lt. PICA**	10 days	2	III	Vertebral ligation Posterior fossa	Hypotension (80 mmHg 2 hrs)	Improved mental state Spastic quadri-paresis	Not done	Excellent
3	53	M	Lt. PICA**	10 days	3	I	Olivecro-na clip Posterior fossa	Hypotension (60-80 mmHg 1 hr)	Alert	Not obliterated	Excellent
4	44	F	Vertebral artery at origin of Lt. PICA	9 days	1	III	Muscle wrap Posterior fossa Spinal drainage	Hypotension (80 mmHg 2 hrs)	Drowsy Lt. C-6, C-7 palsy	Not done	Poor

* Interval from last hemorrhage to operation.

** Posterior inferior cerebellar artery.

症·例 4 : 患者는 44歲 女子로서 手術前狀態는 Grade III 였고 脊椎動脈攝影像에서 左側脊椎動脈-後下小腦動脈接合部의 動脈瘤를 볼수 있었다(Fig. 5).

手術前 出血은 1 회였고, 出血로부터 手術까지의 期間은 9 日이었다.

後頭窩接近法으로써 低血壓과 脊椎排液法(spinal drainage) 下에서 動脈瘤囊(aneurysm sac)을 筋肉片으로 被覆(wrapping) 하였다.

手術後經過는 意識의 昏迷와 左側外旋神經麻痺(abducens palsy) 및 顔面神經麻痺가 繼續되었다.

總括 및 考察

Hamby¹⁰⁾ 는 脊椎-基底動脈의 動脈瘤를, (A) 巨大

한 蛇行性 拡張性 S-字狀動脈硬化性 血管(large tortuous dilated S-shaped atherosclerotic vessel), (B) 球狀動脈瘤(spherical aneurysm) 및 (C) 腦蜘蛛膜下出血이 同伴된 小囊狀動脈瘤(small sacular aneurysm)의 3 種類로 区分하였고 基底動脈은 頭蓋腔內 動脈硬化症이 가장 好發하는 部位이므로 A 群과 B 群이 이 基底動脈에 흔히 發生되어 腦幹(brain stem)과 腦神經(cranial nerve)의 局所徵候(focal sign)를 일으킨다고 하였다.

小囊狀動脈瘤는 基底動脈分岐部(basilar bifurcation)에 가장 흔히 發生되고 나머지는 基底動脈幹, 脊椎動脈 및 後大腦動脈(posterior cerebral artery)의 主分枝의 起始部에 發生되고 上小腦動脈과 下小腦動脈에는 動脈瘤의 發生이 드물다고 하였다.⁸⁾

脊椎-基底動脈領域의 動脈瘤發生率은 全頭蓋腔內動脈瘤의 15%^{1) 3) 8) 13) 23)} 로 報告되었고 그중 52~66%^{1) 23)} 는 基底動脈分岐部에 發生되는 것으로 알려져 있다.

著者에 依하여 觀察된 脊椎-基底動脈領域의 動脈瘤는 總4例로서 基底動脈分岐部の 動脈瘤는 볼 수 없었으며 基底動脈-上小腦動脈接合部에 1例가 發生되었고 脊椎動脈-後下小腦動脈接合部에 2例 및 後下小腦動脈에 1例가 各各 發生 되었다.

Laine 은 後頭窩動脈瘤를 暗示하는 典型的인 臨床症候로서 頸部硬直의 早期出現, 後頭部頭痛, 網膜出血, 腦幹徵候, 下肢의 筋低張 및 兩側異常感覺等을 報告한 바 있다¹⁾.

著者の 臨床症例에서는 모든 患者가 頭痛과 一時的 意識喪失을 同伴하였고 第3腦神經, 第6腦神經 및 第7腦神經¹⁾ 등의 痲痺와 半側不全痲痺 및 痙攣性四肢不全痲痺를 經驗하였다.

많은 報告들^{1) 3) 8) 13) 14) 16)} 에서 腦蜘蛛膜下出血이 証明되면 頭蓋腔內 自然出血(spontaneous hemorrhage)의 原因을 確證함에 있어 脊椎-基底動脈攝影術의 不可避性을 強調한 바 있다.

Drake⁸⁾ 와 Chou 등¹⁾ 은 腦蜘蛛膜下出血이 証明된 患者의 兩側頸動脈攝影像에서 出血의 原因을 發見할 수 없으면 반드시 兩側脊椎動脈攝影術을 施行해야 하며 多發性腦動脈瘤(15~20%)를 考慮하여 처음부터 4-動脈攝影術(four-vessel angiography)의 施行을 勸告하고 있다.

著者の 臨床症例에서는 腰椎穿刺에 依하여 腦蜘蛛膜下出血이 証明되었고 脊椎動脈攝影術에서 脊椎-基底動脈의 動脈瘤가 確證되었다.

大多數의 脊椎-基底動脈의 動脈瘤는 腦幹의 前面을 따라 蜘蛛膜下腔內에서 遊離된 채 놓여져 있어서 頸動脈領域의 動脈瘤에 比하여 腦實質內出血(intracerebral hemorrhage)은 드물고 腦底槽(basal cistern)內에 얇은 血塊(clot)를 形成함이 보통이므로 交通性水頭症(communicating hydrocephalus)이 흔히 合併된다⁸⁾.

Yasargil 등³⁰⁾ 은 基底動脈의 動脈瘤에 合併되는 交通性水頭症의 發生頻度は 頸動脈領域의 動脈瘤에 合併되는 交通性水頭症의 發生頻度の 2배라고 하였다.

著者の 臨床症例에서도 基底動脈幹의 動脈瘤(症例 1)에서 水頭症이 同伴되어 腦室穿刺를 施行하였다.

手術時期(timing of surgery)에 關하여 Jamieson¹³⁾ 은 主神經學的敏損(major neurological deficit)이 없는 意識이 明瞭한 患者는 出血後 第5日에 手術을 施行하였고 더욱 危重한 患者는 患者의

狀態가 好轉되어 安定化된 後에 手術을 施行하였으며 領域占據性血腫이나 反復出血이 있으면 即時手術을 施行하였다.

Drake⁸⁾ 는 出血後 第5日에 手術을 施行한 患者에서 手術後 심한 血管痙攣(severe vasospasm)을 볼 수 있었고 出血後 第10日에 手術을 施行한 患者에서는 手術後 血管痙攣을 볼 수 없었으므로 意義있는 血腫이나 反復出血이 없는限 出血로부터 7日後에 手術을 施行할것을 勸告하였다.

한편 Yasargil 등²⁹⁾ 은 危重한 內科的疾患이 隨伴되지 않은 意識이 明瞭한 患者는 可能한限 早期에 手術을 施行할것을 主張하였다.

著者の 臨床症例는 모든 患者에서 最終出血로부터 9~10日後에 手術을 施行하였다.

1961年 Drake²⁾ 는 基底動脈의 動脈瘤 4例의 手術經驗에서 高度의 低溫法(deep hypothermia, 26°~28°C)下에 頸部の 4動脈을 5分間 閉鎖하고 動脈瘤挾子로 動脈瘤의 閉塞을 試圖하였으나 低溫法이 크게 도움이 되지 못하였다고 하며 1962年 以後부터는 高度의 低血壓(deep hypotension, 40~45 mmHg)과 放大鏡(2.5 power loupes)이나 手術顯微鏡에 依한 手術視野의 擴大를 手術補助法으로 利用하였다⁸⁾.

McMurtry 등²⁰⁾ 은 中等度の 低溫法(moderate hypothermia, 28°~29°C)下에서 循環停止(circulatory arrest)를 일으킨 後 基底動脈의 動脈瘤를 處理하였다.

Yasargil 등³⁰⁾ 은 基底動脈分岐部の 動脈瘤에 對한 手術顯微鏡下 蝶形骨大翼後上頂接近法^{29) 30)} 에서 中等度の 低血壓(moderate hypotension, 70 mm Hg)을 利用하였고 腦底蜘蛛膜下槽(basal subarachnoid cistern)로부터 腦脊髓液을 排出시켰다.

著者の 臨床症例에서는 모든 例에서 中等度の 低血壓를 利用하였고 基底動脈幹의 動脈瘤에는 手術顯微鏡을 使用하였다.

Drake⁴⁾ 와 Yasargil 등³⁰⁾ 은 基底動脈의 動脈瘤에 對한 手術經驗에서 間腦(diencephalon)와 中腦(midbrain)를 灌流하는 後 Willis 環(posterior circle of Willis)의 重要한 穿孔動脈(perforating artery)들의 損傷은 심한 神經學的敏損을 招來함으로 後 Willis 環의 微細血管解剖學(microvascular anatomy)의 重要性을 強調하였다.

Saeki 등²³⁾ 은 上基底動脈(upper basilar artery)과 後 Willis 環의 微細手術解剖學(microsurgical anatomy)을 報告한바 正常 後 Willis 環(Fig. A-1)과 異常 後 Willis 環(Fig. A-2~A-6)을 定義하였고 異常 後 Willis 環을 發育不全性後交通動脈(hyp-

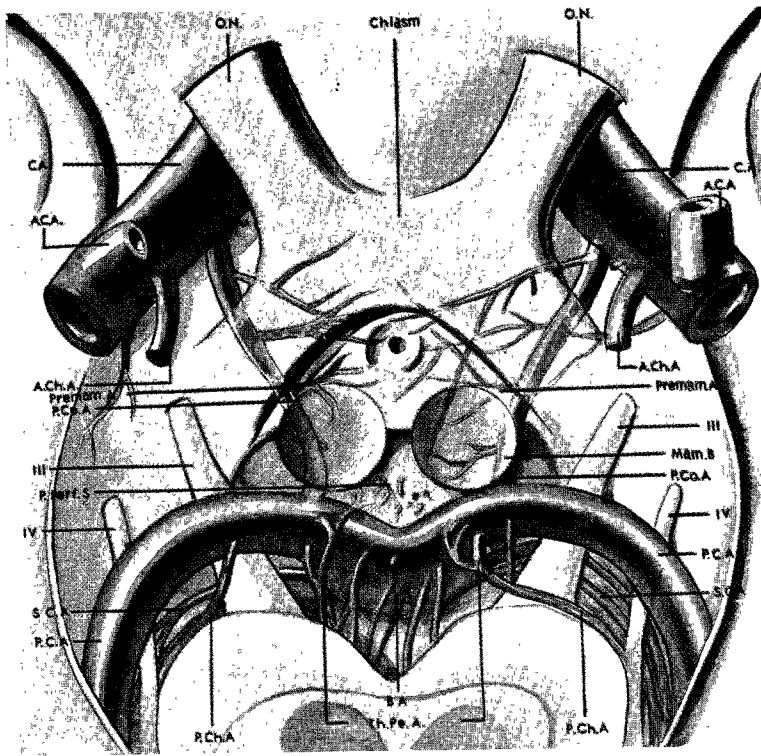


Fig. A-1. The normal posterior circle of Willis (54%).

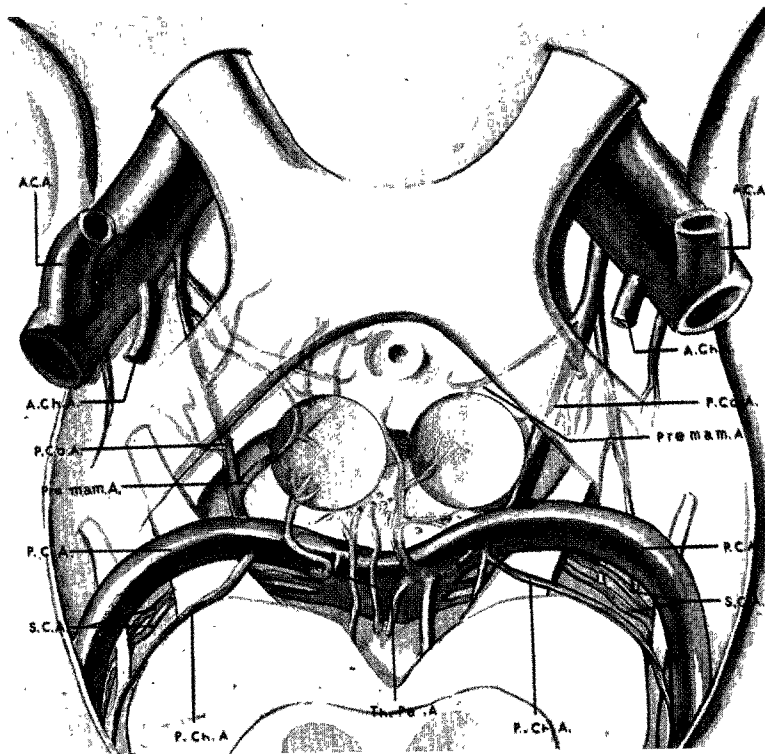


Fig. A-2. Hypoplastic left communicating artery (26%).

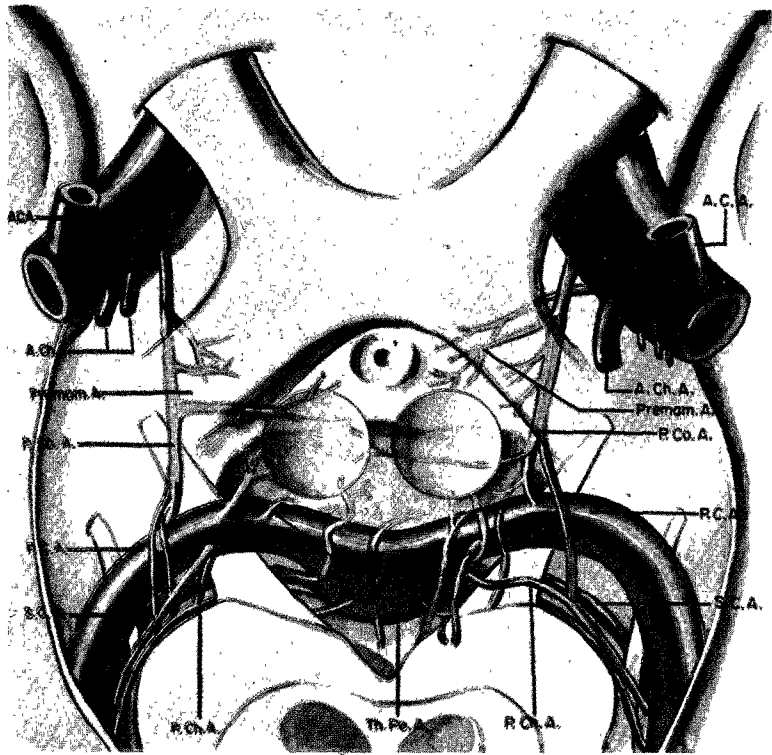


Fig. A-3. Bilateral hypoplastic communicating arteries (6%).

oplastic posterior communicating artery)과 태아型的 後大脳動脈起原 (fetal type of posterior cerebral origin) 으로 大別하고 이 2群의 組合에 따라 5 가지型 (Fig. A-2~A-6) 으로 区分하였다.

正常 後 Willis 環은 後交通動脈의 直径이 1mm 以上이고 基底動脈分岐部와 後交通動脈사이의 兩쪽 後大脳動脈分節 (P-1 分節) 의 直径은 後交通動脈의 直径보다 크다 (Fig. A-1).

基底動脈分岐部는 腦橋-中腦接合部 (pontomesencephalic junction) 로부터 1.3 mm 下方에 位置하고 穿孔動脈分枝들은 分岐部の 後面과 側面에서 나오고 前面에는 穿孔動脈分枝가 없다.

P-1 分節의 主分枝는 視床穿孔動脈 (thalamoperforating artery) 과 後脈絡動脈 (posterior choroïdal artery) 이며 後交通動脈의 主分枝는 乳頭体前動脈 (premamillary artery) 이다.

發育不全性 後交通動脈은 直径이 1 mm 以下인 境遇 (Fig. A-2) 이며 胎兒型的 後大脳動脈起原에서는 後大脳動脈이 後交通動脈으로부터 主血液供給 (major blood supply) 을 받고 後交通動脈의 直径이 P-1 分節의 直径보다 크다 (Fig. A-4).

基底動脈의 上 1 cm 의 直径은 4.1 mm, 全長은 32 mm, 穿孔動脈分枝의 數는 8 個이고, P-1 分節의 直径은 2.6 mm, 全長은 7 mm, 穿孔動脈分枝의 數는 4

個이며 P-2 分節의 直径은 2.7 mm 이다.

後交通動脈의 直径은 1.3 mm, 全長은 12.6 mm, 穿孔動脈分枝의 數는 7 個이며, 上小脳動脈의 近位 1 cm 의 直径은 1.9 mm, 穿孔動脈分枝의 數는 4 個이다.

Yasargil 等³⁰⁾ 은 그의 手術經驗에서 兩쪽 後大脳動脈의 口径 (caliber) 이 같을 때 動脈瘤는 分岐部の 中央에 位置하고 兩쪽 口径이 다를 때는 動脈瘤가 口径이 큰쪽의 一角에서 起始함으로 手術前 脊椎動脈撮影像에서 確認할 必要가 있다고 하였다 (Fig. A-7).

Drake⁴⁾ 는 基底動脈分岐部の 動脈瘤手術에서 動脈瘤가 分岐部後方に 位置할 수록 予後가 不良하고 分岐部前方에 位置할 수록 予後가 良好하다고 報告한바 이는 分岐部の 前面에는 穿孔動脈이 없으므로 分岐部の 前面에 位置하는 動脈瘤는 그手術이 容易하고 結果도 良好할것으로 認定된다²³⁾.

脊椎-基底動脈의 動脈瘤에 對한 外科的接近法은 動脈瘤의 位置에 따라 (1) 側頭下接近法²⁻⁴⁾, (2) 後頭窩接近法^{8) 22) 26) 29)}, (3) 斜臺經由接近法 (transclival approach)^{24) 29)} 및 (4) 蝶形骨大翼後上頂接近法^{29) 30)} 이 利用되고 있다.

側頭下接近法은 右側側頭下開頭術 (subtemporal craniotomy) 을 施行하고 側頭葉 (temporal lobe) 을 牽引한後 小腦天幕切痕 (tentorial incisura) 이

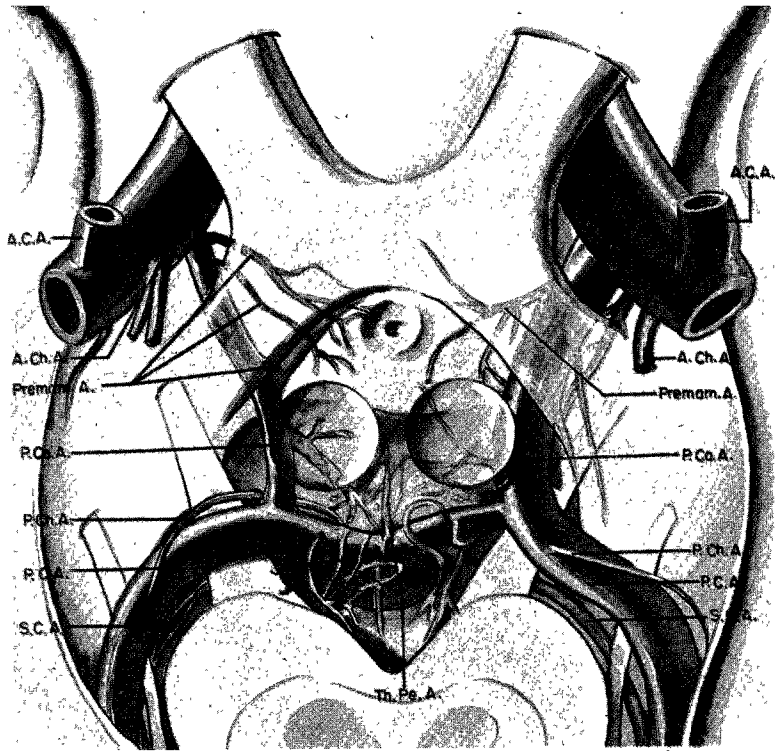


Fig. A-4. Fetal origin of the right posterior cerebral artery (20%).

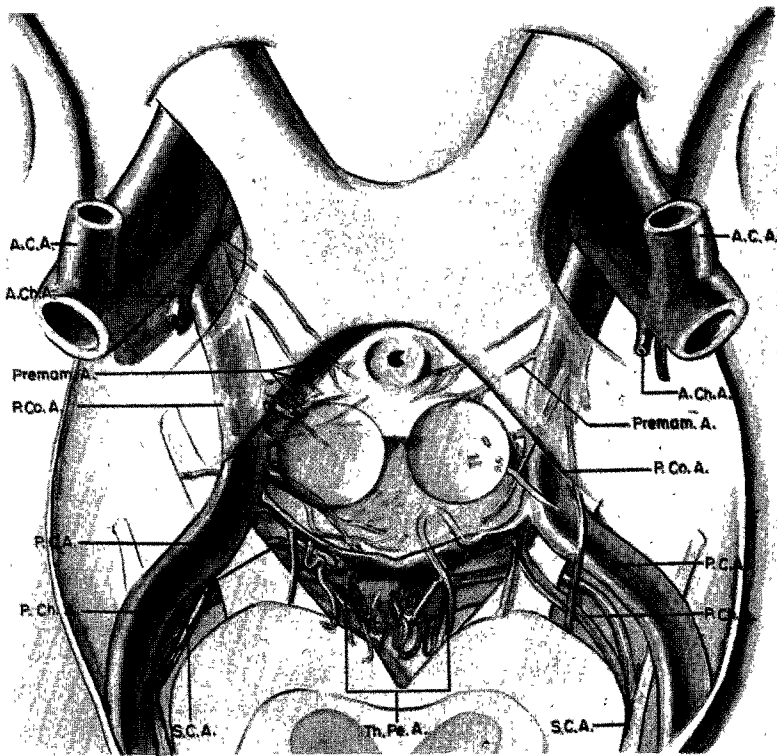


Fig. A-5. Bilateral fetal origin of the posterior cerebral artery (2%).

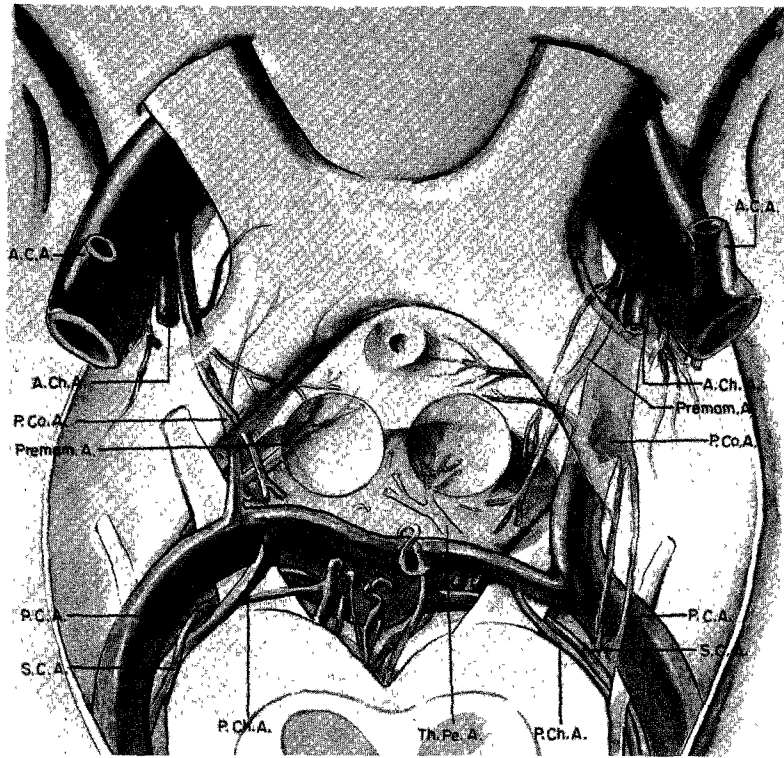


Fig. A-6. Fetal type of right posterior cerebral origin and hypoplastic left communicating artery (8%).

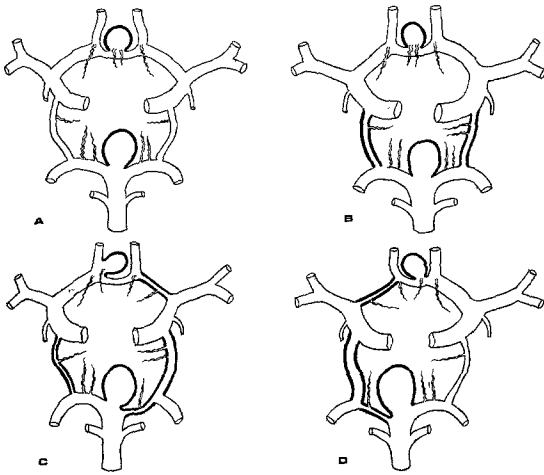


Fig. A-7. Various types of anomalies of the circle of Willis.

나 部分的으로 分離한 小腦天幕을 通하여 動脈瘤에 接近하는 方法으로써 1961年 Drake²⁾가 이 術式에 依하여 基底動脈의 動脈瘤를 成功的으로 閉塞한 以來 大多數의 報告는 이 術式에 依存하였다.

Drake³⁾는 基底動脈分岐部의 動脈瘤는 물론 脊椎動脈接合部 (vertebral junction) 까지의 基底動脈幹에 位置하는 動脈瘤와 後大腦動脈의 動脈瘤에 對하여 이 側頭下接近法을 利用한바 基底動脈分岐部의 動脈瘤에서 動脈瘤頸(aneurysm neck)이 廣幅한

境遇 動脈瘤頸을 먼저 結紮한 後 그위에 Mayfield의 動脈瘤挾子를 適用하였고 (Fig. S-1) 後方으로 突出된 分岐部의 動脈瘤는 腦脚間窩 (interpeduncular fossa) 속에 깊이 묻혀 있어서 穿孔動脈分枝들을 侵犯함으로 後大腦動脈을 前方으로 牽引하고 同時에 腦脚 (crus) 을 後方으로 牽縮하여 穿孔動脈分枝들과 動脈瘤頸을 確認한 後 動脈瘤挾子를 適用하였다 (Fig. S-2).

Drake⁴⁾에 依하면 脊椎動脈-後下小腦動脈接合部에 發生하는 下脊椎動脈 (lower vertebral artery)의 動脈瘤는 後頭窩接近法에 依하여 露出이 可能하며 이 動脈瘤는 頸脊椎腔 (cervical spinal canal) 이나 大後頭孔 (foramen magnum)의 前側部에서 第1齒狀靱帶 (dentate ligament) 前方에 位置함으로 이 齒狀靱帶를 分離함으로써 動脈瘤頸을 露出시킬 수 있다고 하였다.

斜臺經由接近法은 1966年 Stevenson等²⁴⁾이 斜臺脊索腫 (clivus chordoma) 例에서 試圖한바 있고 그後 Wissinger等²⁵⁾이 下基底動脈幹 (lower basilar trunk)의 動脈瘤에 이 術式을 適用하였다.

Drake⁶⁾는 斜臺의 下1/3에 位置한 脊椎動脈의 動脈瘤는 側頭下接近法에서 頸靜脈結節 (jugular tubercle)의 隆起에 가려서 露出이 어렵고 後頭窩接近法에서는 最終 4腦神經들로 因하여 接近

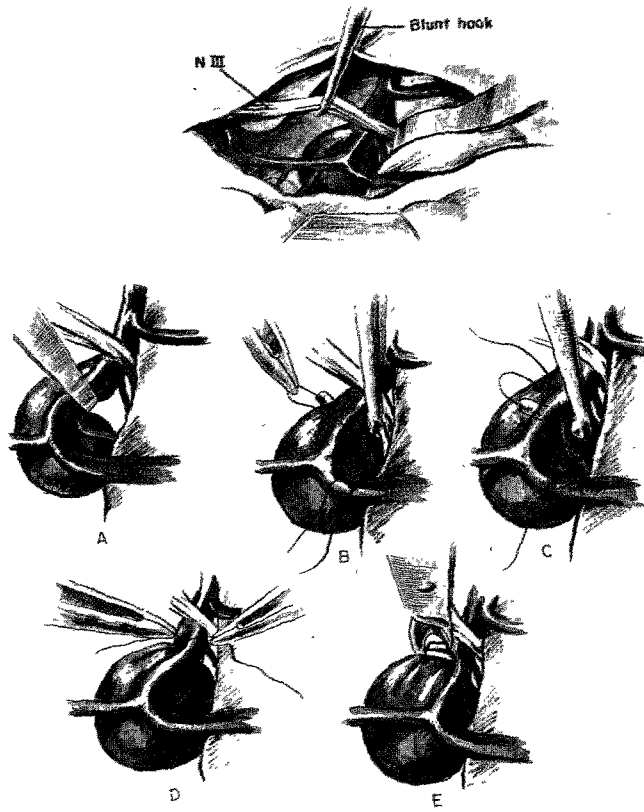


Fig. S-1. Exposure and obliteration of basilar bifurcation aneurysm.

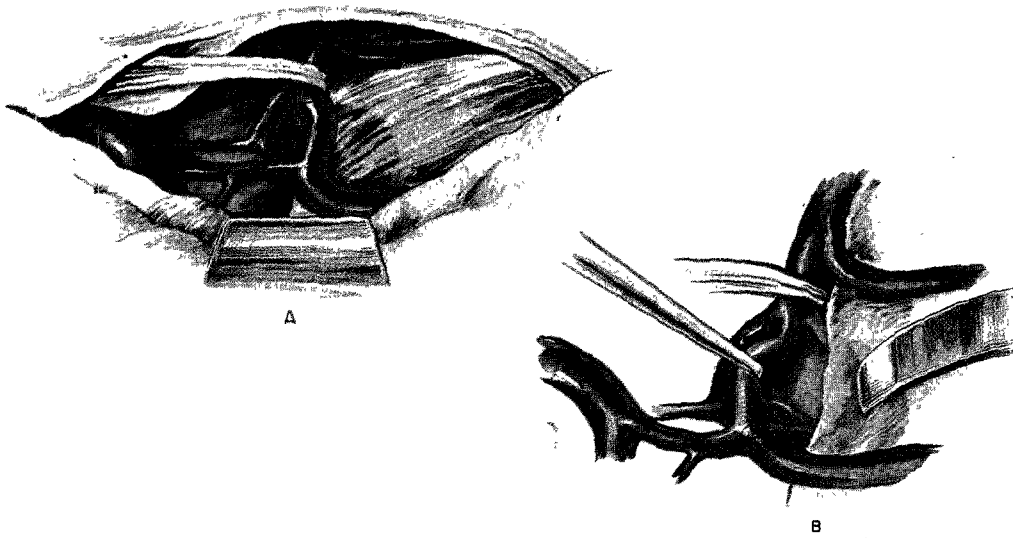


Fig. S-2. A. Posteriorly projecting bifurcation aneurysm.
 B. Exposure of neck with traction on posterior cerebral artery and retraction of crus.

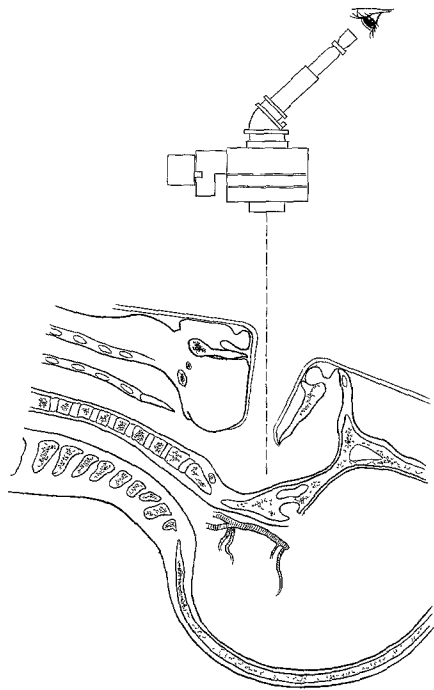


Fig. C-1. Method of utilizing the operating microscope during transoral clival exposure of the basilar artery.

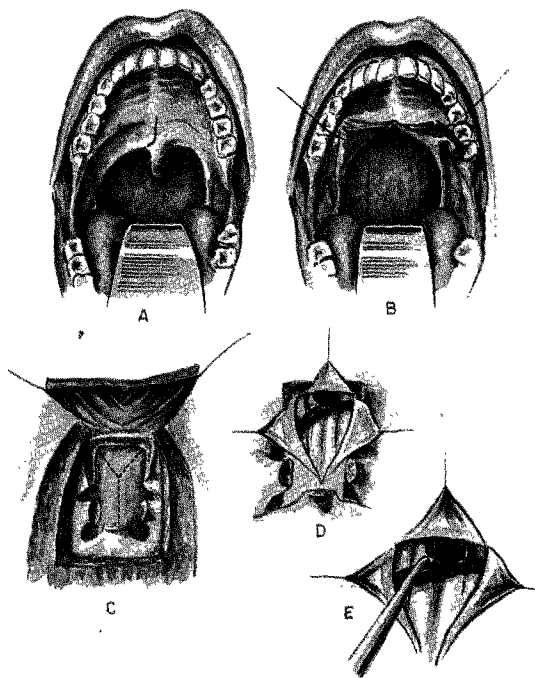


Fig. C-2. Transoral transclival approach to vertebral aneurysms.

이 困難함으로 이 境遇 斜臺經由接近法의 使用이 不可避하다고 主張하였다.

斜臺經由接近法은 手術顯微鏡下에서 施行하고 (Fig. C-1) 氣管切開術(tracheotomy)을 施行하여 手術後喉頭浮腫(postoperative laryngeal edema)에 對備해야 할것을 強調하였다²⁹.

이 術式(Fig. C-2)에서 環椎骨(atlas)의 後弓, 齒狀突起(odontoid process) 및 斜臺(clivus)를 除去하고 硬膜을 開放하여 動脈瘤를 露出시킬 수 있고 手術後 咽頭後部偽髓膜瘤(retropharyngeal pseudomeningocele)나 腦脊髓液瘻(cerebrospinal fistula)를 防止하기 위하여 脊椎排液法을 약 1週間 維持해야 한다³⁰.

蝶形骨大翼後上頂接近法은 最近에 Yasargil 等²⁹³⁰에 依하여 開發된 새로운 術式이며 基底動脈分岐部의 動脈瘤에 이 術式을 適用하였다.

Yasargil 等³⁰은 이 術式에서 頭部를 左側으로 약 30° 돌리고 右側頰骨隆起(malar eminence)가 最上點이 되도록 固定하고 頭髮線(hair line) 뒤에서 頰骨部로부터 前頭部까지 曲線頭皮切開(curvilinear scalp incision)를 加하였다(Fig. Y-1).

“다이아몬드” 形의 骨瓣(bone flap)을 利用하였고 蝶形骨翼(sphenoid wing)의 外側 1/3 眼眶窩蓋突起(orbital roof projection)를 除去한 後 硬膜을 3個의 脚(limb)을 가진 曲線切開로 開放하였다(Fig. Y-2).

蝶形骨大翼後上頂接近法은 腦底에 對한 接線接近法(tangential approach)으로서 視神經(optic



Fig. Y-1. Skin incision for craniotomy.

Fig. Y-2. Placement of four burr holes in a right sided craniotomy.
A

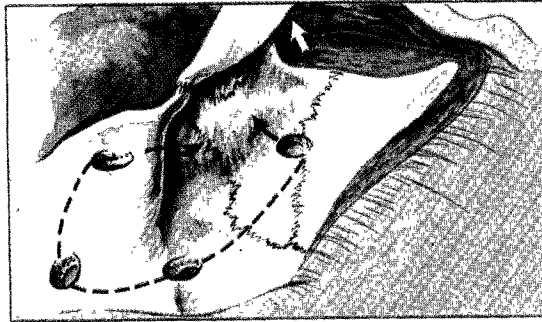


Fig. Y-2. The bone flap is removed.
B

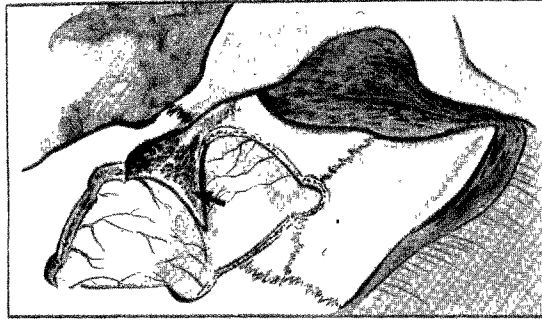


Fig. Y-2. The view following drilling of most of the sphenoid wing, projections of the orbital roof, and part of the rim of the zygomatic process of the frontal bone. The broken lines outline the dural flap.
C

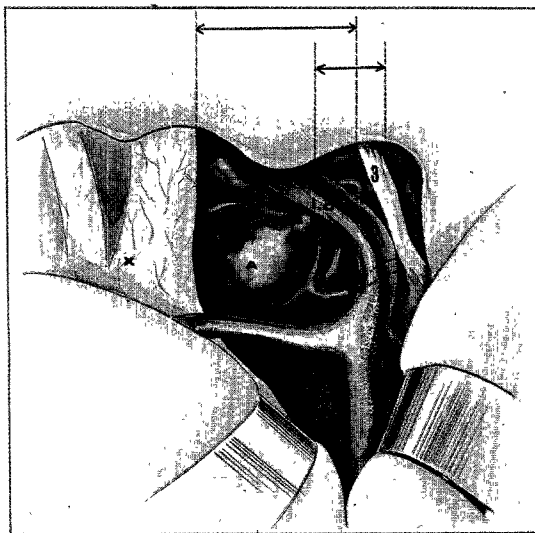
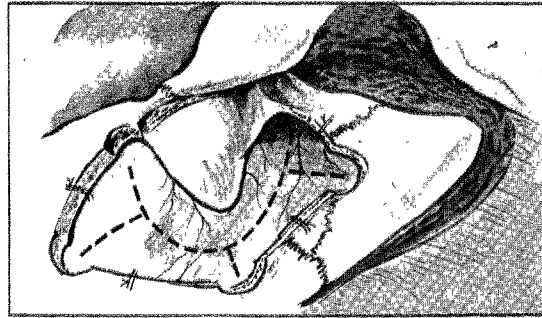


Fig. Y-3. Larger space medial to internal carotid artery.

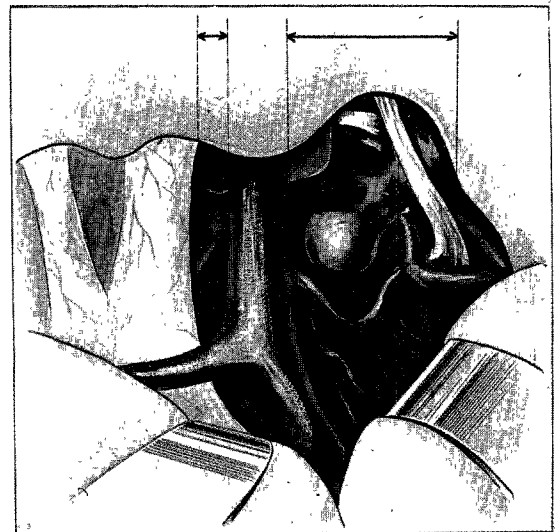


Fig. Y-4. Larger space lateral to internal carotid artery.

nerve)과 内頸動脈(internal carotid artery)사이
에 5~10mm의 空間이 있으면 이 間隔으로 接近을
試圖하였고(Fig. Y-3) 内頸動脈이 視神經에 密
着되어 있으면 内頸動脈의 外側에서 이 動脈과 第3
腦神經 사이의 間隔으로 接近을 試圖하였으며(Fig.
Y-4) 内頸動脈의 兩쪽空間이 모두 狹小하면 第3
腦神經과 第4腦神經間的 小腦天幕緣(tentorial
edge)을 3~4mm 切開한 後 接近을 試圖하였다
(Fig. Y-5).

蝶形骨大翼後上頂接近法에 依한 顯微鏡下 微細解
剖學的 觀察에서 同側後交通動脈, P-1分節, 基底動
脈分岐部 및 反對側P-1分節을 識別할 수 있다
(Fig. Y-6).

Yasargil 等³⁰은 基底動脈分岐部の 巨大한 動脈
瘤手術에서 兩쪽 後大腦動脈이 動脈瘤壁에서 나오
고 手術前 腦動脈攝影術에서 兩쪽 後大腦動脈이 頸動脈
에 依하여 充滿되는것이 確認되면 動脈瘤頸을 閉塞
하고 P-1分節을 穿孔動脈起始部の 近位側에서 閉

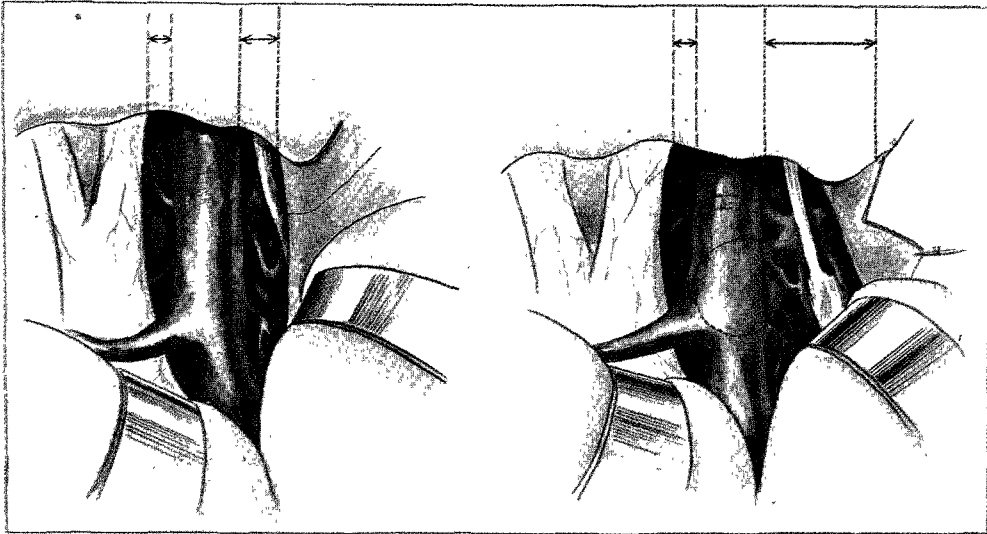


Fig. Y-5. Narrow space on each side of internal carotid artery — opening of tentorial edge.

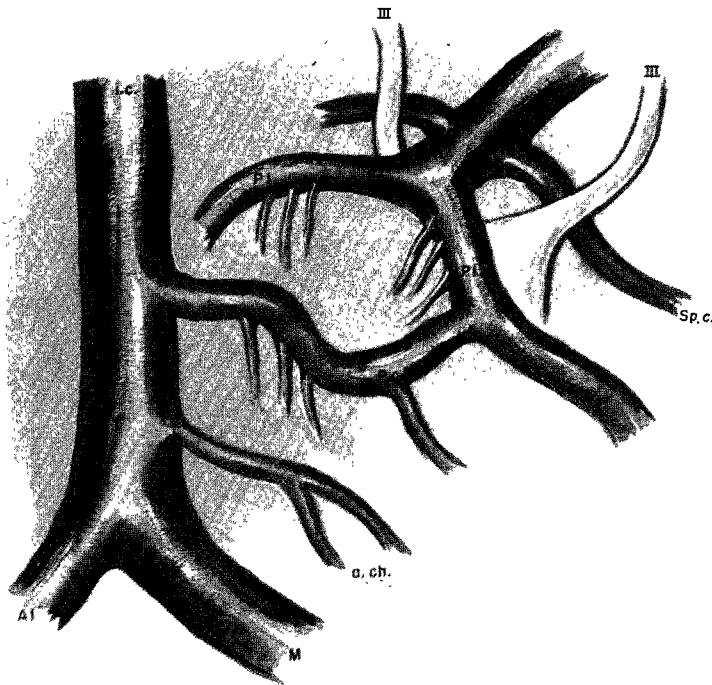


Fig. Y-6. Microanatomic view to the distal basilar bifurcation through pterional approach.

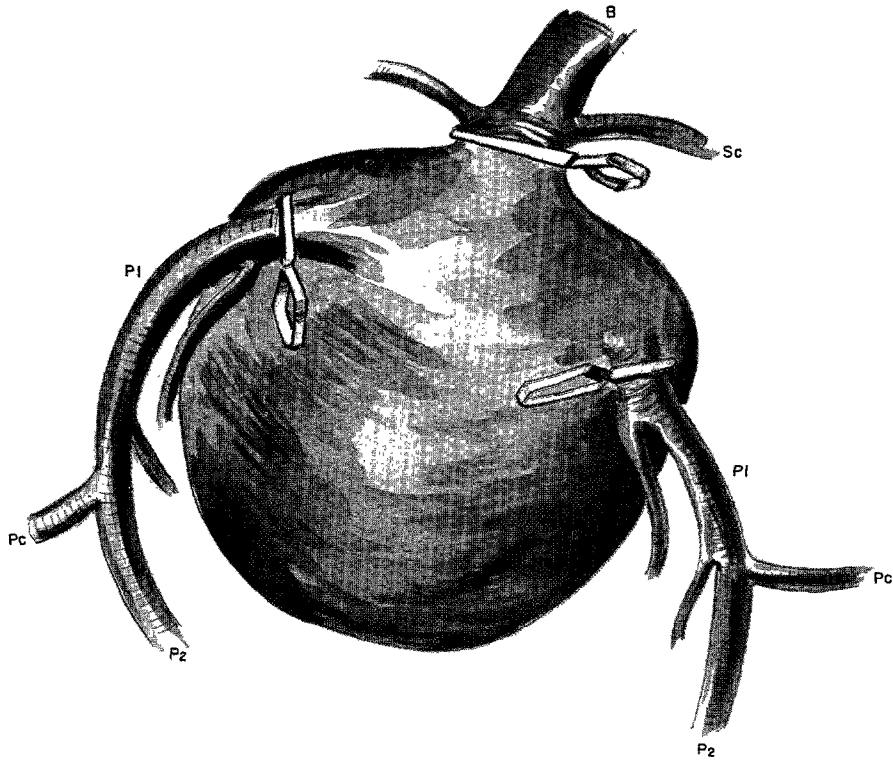


Fig. Y-7. Surgical procedure of unusual case of large bifurcation aneurysm.

塞하였다(Fig. Y-7).

Yasargil 등³⁰은 이術式에 의하여 4개의 다發性動脈瘤를 同時에 閉塞하였다고 報告한 바있다.

著者の 臨床 症例에서는 側頭下接近法에 依한 基底動脈幹의 動脈瘤閉塞이 不完全하였다고 認定되며 (Fig. 2-B) 脊椎動脈의 모든動脈瘤閉塞은 後頭窩接近法에 依存하였던바 後下小腦動脈의 動脈瘤는 動脈瘤閉塞後 Olivecrona의 動脈瘤挾子가 散開되어 動脈瘤頸이 開放되었을것으로 推測되고(Fig. 4-B) 脊椎動脈-後下小腦動脈接合部の 動脈瘤는 手術後 脊椎動脈攝影術을 施行하지 못하였으나 症例2에서 手術後狀態의 好轉으로 보아 脊椎動脈의 頭蓋腔內結紮로 因하여 動脈瘤囊內의 血栓(thrombus)이 形成되었을것으로 생각되며 症例4에서는 手術後狀態의 好轉이 없었으므로 動脈瘤의 閉塞을 期待할 수 없었다.

脊椎-基底動脈의 動脈瘤에 對한 外科的 治療는 1961年 Drake²의 側頭下接近法에 依한 成功의 手術結果가 報告되면서부터 次次 活氣를 띠기 시작하

여 많은 症例의 報告^{1) 3) 4) 7) 8) 13) 14) 20) 22) 23) 29) 30)}가 있었고 1967年 Wissinger 등²⁵의 基底動脈의 動脈瘤에 對한 斜臺經由接近法의 報告와 함께 Rand 등²²의 脊椎-基底動脈의 動脈瘤에 對한 顯微鏡手術 經驗이 紹介됨으로써 脊椎-基底動脈의 動脈瘤의 顯微鏡手術의 優秀性을 認定하게되었고 1975年 Yasargil 등²⁹의 手術顯微鏡下 蝶形骨大翼後上頂接近法이 報告되어 手術死亡率이 크게 減少되었다(Table 3).

著者の 臨床症例中 1例에서 手術顯微鏡을 利用하였으나 小數症例이므로 手術結果의 評價가 困難하였다

Yasargil 등³⁰은 基底動脈分岐部の 動脈瘤手術에서 側頭下接近法을 施行했던 9例의 患者中 4例에서만 動脈瘤挾子의 適用이 可能하였으나 蝶形骨大翼後上頂接近法을 施行했던 29例의 患者는 1例를 除外한 나머지 모든例에서 動脈瘤挾子의 適用이 容易하였고 主張하고 手術後 生存의質(quality of survival)이나 死亡率에 關하여도 蝶形骨大翼後上頂接近法에 依한 成績이 優秀하였음을 報告한 바있다.

Table 3. Vertebrobasilar aneurysm surgery by year

Author	Year	Aneurysm site	No. of cases	No. of deaths
Schwartz	1948	first deliberate attack	—	—
Drake	1961	basilar bifurcation basilar trunk	3 <u>1</u> 4	2 <u>—</u> 2
Jamieson	1964	basilar bifurcation basilar trunk vertebral artery posterior cerebral artery	7 3 5 <u>4</u> 19	5 2 2 <u>1</u> 10
Drake	1965	basilar bifurcation basilar trunk	7 <u>5</u> 12	4 <u>1</u> 5
Wissinger	1967	basilar trunk	1	—
Rand	1967	basilar bifurcation vertebral artery	1 <u>1</u> 2	— <u>—</u> —
Jamieson	1968	basilar bifurcation basilar trunk posterior cerebral artery	4 4 <u>1</u> 9	1 1 <u>—</u> 2
Drake	1968	basilar bifurcation basilar trunk	12 <u>5</u> 17	2 <u>—</u> 2
Drake	1969	posterior cerebral artery	6	1
Drake	1973	basilar bifurcation basilar trunk vertebral artery posterior cerebral artery	32 18 6 <u>7</u> 63	6 2 1 <u>2</u> 11
Chou	1974	basilar bifurcation basilar trunk vertebral artery posterior cerebral artery	20 5 5 <u>3</u> 33	6 1 2 <u>—</u> 9
McMurtry	1974	basilar bifurcation	12	2
Yasargil	1975	basilar artery vertebral artery	28 <u>7</u> 35	3 <u>—</u> 3
Yasargil	1976	basilar bifurcation	38	3
Chee	1977	basilar trunk vertebral artery	1 <u>3</u> 4	— <u>—</u> —

結 論

著者は大韓神經外科学会の脳動脈瘤の外科的治療에 関한 “심포지움”의 一環으로 韓國人の 脊椎-基底動脈의 動脈瘤手術의 臨床的趨勢 및 그 實態를 把握하기 위하여 서울의 5個 医科大学 神經外科学教室의 協調를 얻어 本研究에 着手하였고 脊椎-基底動脈의 動脈瘤에 関한 広範圍한 文献考察을 圖謀하였다.

1) 著者の 臨床症例에서 脊椎-基底動脈領域의 動脈瘤는 總 4例로서 基底動脈分岐部の 動脈瘤는 볼 수 없었으며 基底動脈-上小腦動脈接合部に 1例가 發生되었고 脊椎動脈-後下小腦動脈接合部に 2例 및 後下小腦動脈에 1例가 各各 發生되었다.

2) 腦蜘蛛膜下出血이 同伴된 患者는 臨床症候에 關係없이 4-動脈攝影術을 반드시 施行해야 할 것으로 생각된다.

3) 脊椎-基底動脈의 動脈瘤手術에서 後Willis環의 微細血管解剖學의 重要性이 認定되었다.

4) 脊椎-基底動脈의 動脈瘤手術은 手術顯微鏡下 微細手術手技의 熟達이 必須的임을 認識하였다.

<끝으로 本報告가 完成되기까지 激勵하여 주신 恩師 金正根教授님과 積極 協調하여 주신 各医科大学 神經外科学教室 여러先生님들께 깊은感謝의 뜻을 傳하는 바이다>

— References —

1. Chou, S.N., Ortiz-Suarez, H.J.: Surgical treatment of arterial aneurysms of the vertebrobasilar circulation. *J. Neurosurg.* 41: 671-680, 1974.
2. Drake, C.G.: Bleeding aneurysms of the basilar artery: direct surgical management in four cases. *J. Neurosurg.* 18: 230-238, 1961.
3. Drake, C.G.: Surgical treatment of ruptured aneurysms of the basilar artery. *J. Neurosurg.* 23: 457-473, 1965.
4. Drake, C.G.: Further experience with surgical treatment of aneurysms of the basilar artery. *J. Neurosurg.* 29: 372-392, 1968.
5. Drake, C.G.: The surgical treatment of aneu-

rysms of the basilar artery. *J. Neurosurg.* 29: 436-446, 1968.

6. Drake, C.G.: The surgical treatment of vertebral-basilar aneurysms. *Clin. Neurosurg.* 16: 114-169, 1969.
7. Drake, C.G., Amacher, A.L.: Aneurysms of the posterior cerebral artery. *J. Neurosurg.* 30: 468-474, 1969.
8. Drake, C.G.: Management of aneurysms of posterior circulation: *Neurological Surgery* Vol. 2. Edited by JR Youmans. Philadelphia, London, Toronto, W.B. Saunders Co., 1973, pp. 787-806.
9. Guidetti, B.: Results of 98 intracranial aneurysm operations performed with the aid of an operating microscope. *Acta Neurochir.* 29: 65-71, 1973.
10. Hamby, W.B.: *Intracranial Aneurysms*. Springfield III, Charles C Thomas, 1952.
11. Hollin, S.A., Decker, R.E.: Effectiveness of microsurgery for intracranial aneurysms: postoperative angiographic study of 50 cases. *J. Neurosurg.* 39: 690-693, 1973.
12. Jacobson, J.H. II, Wallman, L.J., Schumacher, G.A., Flanagan, M., Suarez, E.L., Donaghy, R.M.P.: Microsurgery as an aid to middle cerebral artery endarterectomy. *J. Neurosurg.* 19: 108-114, 1962.
13. Jamieson, K.G.: Aneurysms of the vertebrobasilar system. *J. Neurosurg.* 21: 781-797, 1964.
14. Jamieson, K.G.: Aneurysms of the vertebrobasilar system. *J. Neurosurg.* 28: 544-555, 1968.
15. Krayenbühl, H.A., Yasargil, M.G., Flamm, E.S., Tew, J.M. Jr.: Microsurgical treatment of intracranial saccular aneurysms. *J. Neurosurg.* 37: 678-686, 1972.
16. Logue, V.: Posterior fossa aneurysms. *Clin. Neurosurg.* 11: 183-207, 1964.

17. Lougheed, W.M., Marshall, B.M.: The diplo-scope in intracranial aneurysm surgery: results in 40 patients. *Canad. J. Surg.* 12: 75-82, 1969.
18. Lougheed, W.M., Marshall, B.M., Hunter, M., Michel, E.R., Sandwith-Smyth, H.: Common carotid to intracranial internal carotid bypass venous graft: technical note. *J. Neurosurg.* 34: 114-118, 1971.
19. Lougheed, W.M., Marshall, B.M.: Management of aneurysms of the anterior circulation by intracranial procedures: *Neurological Surgery Vol. 2.* Edited by JR Youmans. Philadelphia, London, Toronto, W. B. Saunders Co., 1973, pp. 731-767.
20. McMurtry, J.G. III, Housepian, E.M., Bowman, F.O. Jr., Matteo, R.S.: Surgical treatment of basilar artery aneurysms: elective circulatory arrest with thoracotomy in 12 cases. *J. Neurosurg.* 40: 486-494, 1974.
21. Pool, J.L., Colton, R.P.: The dissecting microscope for intracranial vascular surgery. *J. Neurosurg.* 25: 315-318, 1966.
22. Rand, R.W., Jannetta, P.J.: Microneurosurgery for aneurysms of the vertebral-basilar artery system. *J. Neurosurg.* 27: 330-335, 1967.
23. Saeki, N., Rhoton, A.L. Jr.: Microsurgical anatomy of the upper basilar artery and the posterior circle of Willis. *J. Neurosurg.* 46: 563-578, 1977.
24. Stevenson, G.C., Stoney, R.J., Perkins, R.K., Adams, J.E.: A transcervical transclival approach to the ventral surface of the brain stem for removal of a clivus chordoma. *J. Neurosurg.* 24: 544-551, 1966.
25. Wissinger, J.P., Danoff, D., Wisiol, E.S., French, L.A.: Repair of an aneurysm of the basilar artery by a transclival approach: case report. *J. Neurosurg.* 26: 417-419, 1967.
26. Yasargil, M.G.: *Microsurgery applied to Neurosurgery.* Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York and London, Academic Press, 1969.
27. Yasargil, M.G., Krayenbühl, H.A., Jacobson, J.H.: Microneurosurgical arterial reconstruction. *Surgery.* 67: 221-233, 1970.
28. Yasargil, M.G.: Intracranial microsurgery. *Clin. Neurosurg.* 17: 250-255, 1970.
29. Yasargil, M.G., Fox, J.L.: The microsurgical approach to intracranial aneurysms. *Surg Neurol.* 3: 7-14, 1975.
30. Yasargil, M.G., Antic, J., Laciga, R., Jain, K.K., Hodosh, R.M., Smith, R.D.: Microsurgical pterional approach to aneurysms of the basilar bifurcation. *Surg. Neurol.* 6: 83-91, 1976.