

A case of unusual collateral circulation from internal carotid occlusion

張 一 正* · 崔 炳 肅**

—Abstract—

A Case of Unusual Collateral Circulation from Internal Carotid Occlusion

I. J. Jang, M.D.

Department of Radiology, Capital Military Hospital

B. S. Choi, M.D.

Department of Radiology Yonsei University College of Medicine, Seoul Korea

A 23 year old Korean boy was admitted to Dept. of Neurosurgery, Capital Army Hospital on Feb. 2, 1971 because of recurrent transient focal seizure and motor weakness in the left extremities. During hospitalization, he recovered from focal seizure and motor weakness in the left extremities without specific therapy.

Right carotid angiograms were performed. Right carotid angiogram show right internal carotid occlusion at the level of distal siphon of extradural level with good filling of ophthalmic artery of right. Extensive small vacular network developed intracranial region of right hemisphere. There are appearance to be two major anastomotic communication. 1. Via at the base of the brain. 2. Via the rete mirabile with external carotid artery.

These angiographic findings were similar to that of the So-called "Cerebral rete mirabile" which was described in many literature. Etiology of Cerebral Rete mirabile is divided as to whether these represent true congenital vascular malformations or whether the "rete mirabile" develops as a collateral because of a primary stenosis in the internal carotid arteries. Evidence for either theory is still inconclusive.

緒 論

腦의 正常血流的 變化는 여러가지 경우에서 招來되며 特히 血管腔의 狹窄이나 閉塞은 여러가지 樣狀의 側副循環을 同伴한다. 血管의 狹窄이나 閉塞이 原因이 되는 경우에는 閉塞의 解剖學的인 部位에 따라서 아주 多樣한 側副血管像을 보인다. 腦內的 側副循環의 通路는 腦基底部에서 動脈을 통한 通路, 表在血管을 통한 通路, "Refe mirabile, 그리고 外頸動脈 內頸動脈과 脊椎動脈들 間의 通路들로서 이루어 진다.¹⁾ 內頸動脈 閉塞時의 動脈造影檢査에서 볼수있는 가장 重要하고 代表적인 側副循環은 Willis 環을 통한 比較的 큰 血管交通이며 이

들의 대부분은 2개의 內頸動脈 사이의 前方交通動脈을 통해 이루어 진다.²⁾ 內頸動脈 閉塞時 이루어 지는 다른 側副循環의 經路는 眼動脈을 通하는 것과 後方交通動脈을 通하는 腦基底部에 位置하는 動脈血路 등 여러 가지 經路가 있다. 側副循環의 특이한 形態의 하나인 Rete mirabile는 內頸動脈의 閉塞時 볼수 있는 側副循環이지만^{3,4,5,6,7)} 드물게는 先天性 血管畸形으로도 나타난다.⁸⁾

所謂 "Cerebral rete mirabile"는 개나 고양이 그리고 고양이種에 屬하는 어떤 動物들에서는 正常機能的인 血管像이며⁶⁾ 動脈造影 X-線檢査로서 아주 特征적인 像은 Siphon(c-1)의 位置에서 兩側 內頸動脈의 狹窄 閉塞과

* 國軍 서울統合病院 放射線科

** 延世大學 校醫科大學 放射線科

함께 腦基底부에 血管腫과 비슷한 網狀血管(Hemangiomatic network)을 보인다.¹⁰⁾ 生理學的 그리고 臨床的인 意義는 前正中 그리고 後大腦動脈의 分枝血管들 사이의 直接的인 端과 端의 吻合인 것이다.⁶⁾ 1954년에 Taveras¹¹⁾가 처음으로 報告했든 例도 內頸動脈의 結紮後에 正中大腦動脈의 대부분의 分枝血管들을 볼수가 있었는데 그 이유는 正中腦膜動脈의 分枝血管과 正中大腦動脈의 分枝血管들 사이에 直接的인 吻合이 硬膜下腔을 通해 이루어 졌기 때문이었다.

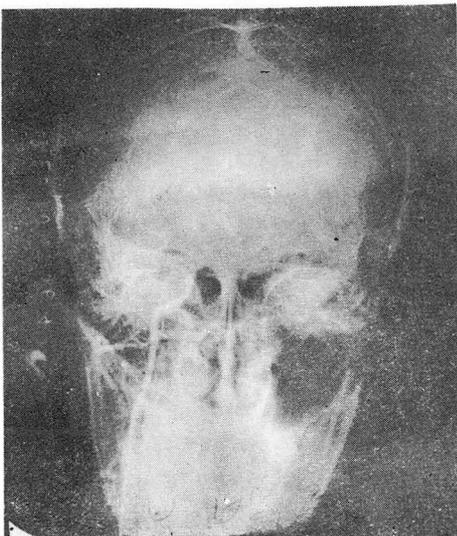
1965년은 Nishimoto 等¹²⁾이 특이한 腦血管畸形에 관해 日本文獻上에 發表 되었던 21例와 自驗例 3例를 報告 한바 있었는데 1968년에는 Nishimoto¹⁰⁾가 다시 그 후의 發表된 症例들을 종합하여 분석한 결과 76% 이상의 患者가 21歲 이전에 四肢의 軟弱을 主訴로 發病했으며 動脈造影檢査로서 腦基底부에 網狀血管叢을 보이며 兩側 內頸動脈의 狹窄과 閉塞을 특징으로 하는 所謂 "Cerebral rete mirabile"는 主로 日本人에 局限된 腦血管畸形이라고 하였다.

1969년에 金 等은 韓國人에 類似한 症例가 있었다고 報告하였다고 하며 그 후 1970년에는 黃 等¹³⁾이 所謂 "Cerebral rete mirabile" 1例를 報告 한바 있었다.

筆者는 最近 韓國人 男子에서 左側 上下肢에 發作 및 輕한 運動障礙를 主訴로 하며 動脈造影檢査像에서 右側 內頸動脈의 狹窄 및 閉塞 그리고 腦基底부에 특이한 血管叢을 形成한 側副循環例 1例를 經驗하였기에 文獻考察과 함께 報告하는 바이다.

症 例

患者 박○오는 23歲의 韓國人 男子로서 1970년 2月 2



Ap
Rt. carotid angiography

日에 左側 上肢와 下肢에 攣縮과 發作을 수반한 輕한 運動障礙를 主訴로 入院하였다.

[現病歷] 患者는 入院하기 約 2年 6個月 前에 우연히 左側 拇指에 一時的이며 輕한 發作이 있었다. 그 後에도 이런 현상은 가끔 나타났으나 곧 正常으로 回復되곤 했었기 때문에 別다른 檢査를 하지않고 軍에 入隊했다. 入隊後 그 發作症狀은 輕한 攣縮症狀과 함께 左 上肢를 거쳐서 左側 顔面에 까지 번졌으며 그런 一年後 쯤 부터는 上記 症狀은 左側 下肢에도 나타났었다. 이런 현상들은 輕한 運動을 하든가 혹은 1~2分間 呼吸을 멈추면 나타나곤 했었다. 또한 어느 정도 시간이 경과하면 곧 正常狀態로 回復 되었다.

[過去歷] 特記事項 없음.

[家族歷] 5男妹中 4제이며 家族中에 이와같은 症狀을 가진 사람은 없었고 父母는 韓國人이었으며 家系에 國際結婚을 했든 사람도 없었다.

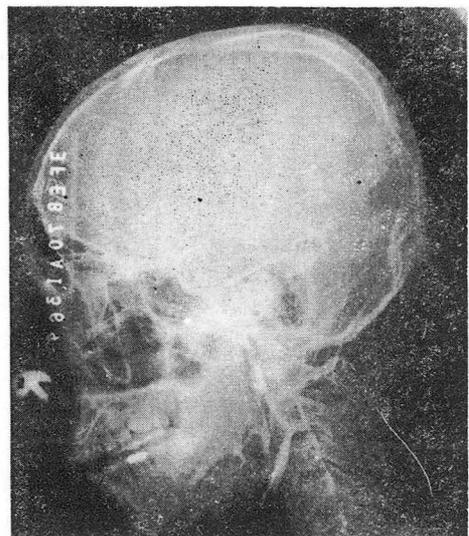
[神經 및 理學的 所見] 體格은 中等度의 發達을 보였고 意識은 明瞭했다. 左側 上下肢에 輕한 運動障礙가 있는것 이외에는 神經學的 檢査로 別다른 異常所見이 없었다. 病的 反射도 없었다.

[臨床檢査 所見] 血液 大小便 檢査所見은 正常이었고 皮膚反應 檢査에서도 異常所見은 없었다. 腦波檢査로는 腦의 前面中央部에 病巢를 의심하게 하는 Slow wave가 나타났으며 眼檢査所見은 正常이었다.

[放射線學的 所見]

1) 頭蓋骨單純攝影像: 特記所見 없음.

2) 內頸動脈造影像: 右側 大腦半球의 病變을 의심하여 右側 內頸動脈造影術을 먼저 시행 하였는데 內頸動脈이 전반적으로 약간 가늘어져 있었으며 Siphon의 약



Lat.

간 下部에서 閉塞을 보였다. 이런 變化는 前面과 側面 사진상에서 모두 확실히 나타났고 특히 側面 사진상에서 3群으로 大別되는 가느다란 血管叢의 形成을 볼 수가 있었다. 眼動脈은 中等度の 肥大를 보였고 여러가지 樣狀의 側副循環을 볼 수가 있었다. 血管叢 이외의 末梢動脈의 造影은 잘 안되었다(사진참조).

사진상에 나타난 側副循環을 分類하면

1) 腦基底부의 交通

- a) 眼動脈을 통한 血管群
- b) 內頸動脈→前方眼球動脈→後方眼球動脈→右側後大腦動脈→腦底動脈

2) Rete mirabile를 통한 經路

- a) 後方眼球動脈을 통해 左側 後大腦動脈→腦底動脈
- b) 外頸動脈의 中腦膜動脈→蜘蛛網軟腦膜動脈→正中大腦動脈

(左側檢査는 患者의 撮影거부로 시행하지 못했음)

考 察

正常血流은 供給하는 血管의 壓力과 末梢血流의 抵抗에 의한다. 末梢이든 中心部이든 간에 血管의 管腔의 狹窄이나 擴張은 어느 경우에도 局所動脈壓의 變化를 招來하고 側副循環을 形成한다고 한다.²⁾ 側副循環은 여러 가지 경우에서 招來되지만 血管의 狹窄이나 閉塞은 중요한 原因의 하나이며 粥狀硬化症 塞栓 先天性狹窄 外科的結紮 外部에서의 壓迫과 頭蓋內 腫瘍 등에서 기인한다.

이중에도 가장 많은 原因은 粥狀硬化症 이라고 한다.²⁾ 그 밖에도 血管腔의 擴張과 血管分路도 側副循環을 形成한다.²⁾ 腦內的 動脈을 통한 吻合 血路를 分類하면¹⁾ 첫째 腦基底部에서 Willis 環을 통한 內頸動脈과 反側 內頸動脈 그리고 內頸動脈과 腦底動脈의 交通이 있으며 드물게는 發育畸形으로 三叉神經動脈이나 聽動脈이 그대로 남아 內頸動脈과 腦底動脈이나 脊椎動脈과 交通된다. 둘째는 表在血管을 통한 血路로서 大腦의 蜘蛛網軟腦膜 通路와 小腦의 蜘蛛網軟腦膜 通路들이 있다. 셋째는 Rete mirabile 들 통한 側副循環으로 外頸動脈의 分枝動脈인 正中腦膜動脈과 表在側頭動脈이 蜘蛛網軟腦膜動脈들을 통해 前大腦動脈이나 正中大腦動脈과 交通되며 넷째는 外頸動脈 內頸動脈 및 脊椎動脈들 사이의 通路로서 外頸動脈이 表在側頭動脈 外 혹은 內頸動脈을 거쳐서 眼動脈을 통해 內頸動脈으로 通하는 것과 後耳介動脈이나 後頭動脈을 거쳐서 內頸動脈으로 通路가 이루어진다. 比較的 드문 通路인 Rete mirabile는 1954년 Taveras와 Mount¹¹⁾에 의해서 報告되었는데 內頸動脈의 外科的結紮後 확실히 觀察 할 수가 있었든 것이다. 1961년에는 Nomura⁸³⁾와 Takeuchi²³⁾도 Rete mirabile에 의한

側副循環 血管像을 報告 하면서 內頸動脈의 閉塞이 原因이 되었으리라 생각했고 그후에 Hawkins³⁾, Leeds⁴⁾, Rockett⁵⁾ Wallace⁶⁾와 Weidner⁷⁾ 등도 Rete mirabile를 報告 하면서 原因이 內頸動脈의 閉塞 이라는 意見을 내 놓았다. 1968년에는 Wortzman¹⁴⁾ 등이 17例의 兩側 內頸動脈閉塞例를 分析 報告 했는데 Rete mirabile를 通하여 側副循環이 이루어진 것은 2例 였으며 外頸動脈의 貫通 혹은 硬膜分枝血管과 內頸動脈이 空洞部(Cavernous sinus area)나 蜘蛛網軟腦膜分枝에서 交通을 가졌다. 兩側 內頸動脈의 狹窄 및 閉塞과 大腦基底부의 非正常的 血管叢을 수반한 側副循環을 특징으로 하는 所謂 "Cerebral rete mirabile"의 原因에 대하여는 또 다른 意見들이 있다. Kudoh¹⁵⁾는 Willis 環의 閉塞이 Rete mirabile의 原因 이라고 報告 했으며 Fukuyama¹⁶⁾와 Sano²⁷⁾는 末梢血管擴張(Telangiectasia)이 原因이라고 報告 했다.

Nishimoto¹⁸⁾와 Nishio¹⁶⁾는 先天性 血管畸形이 Rete mirabile의 原因 이라고 報告 했다. 1964년에 Nishimoto³⁰⁾ 등은 日本文獻上에 이미 報告된 21例와 自驗例 3例를 報告 하였고 1968에 Nishimoto¹⁰⁾가 다시 그동안 報告 되었든 Cerebral rete mirabile 96例를 종합하여 분석 보고 하면서 Rete mirabile는 주로 日本人에 나타나는 先天性 血管畸形 이라고 결론을 지었다의 Nishimoto²¹⁾의 報告에서 Rete mirabile가 주로 日本人에 나타난다는 뒷바침으로 Weidner⁷⁾가 報告한 1例와 Leeds와 Abbott⁴⁾가 報告한 2例가 모두 日本人 이었고 1964년 Taveras와 Wood⁶⁾가 Rete mirabile와 비슷한 例를 西洋人에서 報告 했으나 1例 뿐 이었다는 것을 강조했다. 1969년 金¹³⁾ 등이 報告 했다는 Rete mirabile 1例도 兩側을 檢査 하지 못했고 그후 1970년에 黃¹³⁾ 등은 所謂 "Cerebral rete mirabile" 1例를 報告 하면서 韓國人으로는 첫 例라고 피력했다.

1968년 Nishimoto¹⁰⁾가 Rete mirabile 96例를 종합하여 분석 보고한 결과와 本院症例를 비교 검토하면 女子에 약간 높은 빈도를 보였으며 症狀의 始作은 10歲 以前이 96例中 56例로 약 59% 였으며 21歲 以前이 73例로 76% 以上이 21歲 以前에 첫 증상을 보이며 症狀의 樣狀도 患者의 나이에 따라서 차이가 있었는데 21歲 以前의 患者는 四肢軟弱과 痙攣 視力異常 眼球振盪症이 비교적 흔한 症狀으로 나타났고 21歲 以上의 患者에서는 蛛網膜下出血과 運動神經軟弱이 보편적인 症狀 이었다. 本院 症例 역시 20歲 부터 攣縮과 發作 그리고 輕한 運動障礙가 主症狀 이었다. 豫後는 대부분이 回復 됐거나 症狀의 惡化없이 그대로 있었으며 연령에 따라서 예후에 약간의 차이가 있었으니 21歲 以下에선 96例中 66例

가 호전 됐으며 20歲 以上에선 23例가 호전 됐으니 93% 以上에서 호전을 보인다. 젊은 연령층 일수록 그 에후는 양호 하다고 보겠다. 96例中 7例만이 惡化됐거나 死亡했다. 本院 症例도 다시 症狀이 호전되어 退院 했었다. Nishimoto¹⁰⁾가 분석한 96例의 腦波檢査所見은 대부분이 大腦血液循環不全을 보였지만 診斷에 별다른 도움을 주지는 못했다. 本院 症例는 前面中央部에서 slow wave가 나타나서 前面中央部の 病巢를 의심 했었다. Nishimoto¹⁰⁾는 96例中 · 72例만이 兩側 頸動脈造影術을 시행 했고 그중 76% 정도인 55例에서 Rete mirabile의 특징적인 血管像을 보였으니 兩側 內頸動脈의 狹窄과 閉塞 그리고 腦基底部に 血管叢을 나타냈다. 內頸動脈의 閉塞은 通常 Siphon部位 였다 약 14%인 10例에서는 1例에서만 Rete mirabile의 특징적인 양상을 보였고 약 7%인 5例에서는 1例은 正常 이었다.

사진상으로 Rete mirabile와 鑑別을 要하는 경우는 腦膜腫과 血管腫¹⁾ 및 視床 視床下部和 大腦核의 正常 血管像 이다²¹⁾. 1963년 Love²¹⁾가 제시한 3例에서도 內頸動脈이나 正中大腦動脈의 閉塞으로 動脈造影檢査에서 腫瘍着色과 비슷한 血管叢을 보였으나 실제로는 腫瘍이 없었음이 後에 判明 되었다. Love²¹⁾는 頭蓋內 腫瘍없이 動脈造影檢査에서 腫瘍着色과 비슷한 양상을 보이는 것을 假性腫瘍效果 (pseudo-tumor effect)라고 說明했고 이때 종양과의 鑑別은 內大腦靜脈과 視床線靜脈의 位置와 外形이 크게 도움이 된다고 주장 했다.

Rete mirabile 患者의 剖檢例는 1965년에 Kawakita²⁴⁾가 報告한 것에 의하면 12歲의 日本 소녀로서 Willis環과 兩側 內頸動脈端이 灰白色의 血栓으로 거의 壅만되어 있었고 兩側의 前 및 正中大腦動脈의 起始部까지 血栓이 파급되어 있었다. 兩側 內頸動脈에는 심한 硝化症이 있었다. 1965년 Maki²⁵⁾의 屍體 部檢例 報告에 의하면 Willis環의 血管腔의 狹窄이 있었으나 完全히 막히지는 않았고 血管內膜의 肥厚가 있었으나 中膜과 外膜은 正常 이었다. 염증도 찾아 볼수가 없었다. 血管叢의 血管벽은 대단히 얇았고 腦髓面多發性血管腫 (Encephalofacial Angiomatosis)와 비슷한 양상을 보였으며 Suzuki가 報告한 剖檢例도 비슷한 所見을 보였다고 했다.

아직도 原因이 확실하지 않은 所謂 "Cerebral rete mirabile"를 성별 연령 증상 腦波檢査所見 그리고 側剖循環을 中心으로 한 動脈造影像 등의 觀點에서 지금까지 報告된 症例들과 本院症例를 비교 검토 하므로써 그 本態가 밝혀지는데 도움이 되지 않을까 思慮된다.

結 論

어떤 原因이든 內頸動脈의 閉塞은 여러가지 樣狀의

側剖循環을 招來 한다.

"Cerebral rete mirabile"는 動脈造影 X-線檢査에서 內頸動脈의 狹窄 및 閉塞과 腦基底部に 血管叢을 形成하는 側剖循環을 특징적으로 보여준다.

韓國人 男子에서 右側 內頸動脈의 閉塞과 腦基底部に 특이한 血管叢을 形成한 多樣한 側剖循環例를 動脈造影 X-線 檢査로 經驗 한바 "Cerebral rete mirabile" 1例로 報告 하였다.

REFERENCES

1. K. Francis Lee, Philip J, and Hodes: *The Radiologic Clinics of North America*, Vol. 3, 363-389, Dec. 1967
2. Maurich Tatelman M. D. : *J. Radiology* Vol. 75, 349, Sept. 1960
3. Hawkins, T. D. and Scott, W. C. : *Clin. Radiology*, 18:163, 1967
4. Leeds, N. E. and Abbott, K. H. : *J. Radiology*, 85:628, 1965
5. Rockett, J. F. and Johnson, T. H. : *J. Radiology*, 90:46, 1968
6. Wallace, S. et al. : *Amer. J. Roentgen.*, 101:34, 1967
7. Weinder, W., Hanafee, W. and Markham, C. H. : *Neurology(Minneap.)*, 15:39, 1965
8. Minagi, h. and Newton, T. H. : *Radiology*, 86:100, 1966
9. Taveras, J. M., and Wood, E. H. : *Diagnostic Neuroradiology, Baltimfre, Williams and Wilkins Co.*, 1964
10. Akira Nishimoto, M. D. and Shinji Takeuchi, M. D. : *J. Neurosurg.*, Vol. 29, 255-260, Sept. 1968
11. Taveras, J. M., Lester A. Mount, and Richard M. Fridenberg: *J. Radiology*, Vol. 63, 1954
12. Nishimoto, A., Sugiu, R., and Mannami, I. : *Brain and Nerve, Tokyo* 17:750, 1965
13. Hwang, Doh Yun, et al., : *JKMA*. Vol. 13, No. 11, Nov. 1970
14. G. Wortzman, H. J. M. Barnett, and W. M. Lougheed, : *Canada Med. J.*, Vol. 99, 1186. 1968
15. Kudoh, T. : *Clin. Neurology*, 5:607, 1965
16. Fukuyama, Y., Suzuki, Y., and Segawa, M. : *Brain and Nerve, Tokyo*, 17:757, 1965
17. Sano, K. : *Brain and Nerve, Tokyo*, 17:748, 1965

18. Nishimoto, A., Sugiu, R., and Takeuchi, S.:
Brain and Nerve, 18:508, 1966
 19. Nishio, S.: *Nihon Univ. J. Med.*, 23:374, 1964
 20. Nishimoto, A., and Sugiu, R.: *Proceedings of the Annual meeting of the Neuro-Raio. Ass. of Japan. Tokyo, 1966 No. 5 pp. 2-9*
 21. Leon Love, Sanfordj, Larsow and Beauvoir Edmond,: *Amer. J. Radiology*, vol. 90, 1963
 22. Nomura, T.: *Atlas of Cerebral angiography. Tokyo, 1961, 1st ed., 284pp.*
 23. Takeuchi, K.: *Recent advances in research of the nervous system, 1961, 5:511*
 24. Kawakita, Y., Abe, K., Miyata, Y. and Hori-koshi, S.: *Folis Psychiat. Neu ol. Ja.*, 1965, 19:245
 25. Maki, Y., and Nakata, Y.: *Brain and Nerve, Tokio, 1965, 17:764*
-