脊柱変形を有する脊髄空洞症の外科的治療

Key words : magnetic resonance imaging (MRI), scoliosis, syringomyelia, foramen magnum decompression with lateral extension

新井 貞男 大塚 嘉則
山浦 晶* 北原 宏**
南 昌平** 板橋 孝**

1. はじめに

脊髄空洞症は、学童期の脊柱変形を有する患者に多く発見されるようになった^{1,9)}。その外科的治療は脊髄空洞症だけでなく、側弯矯正にも特別な配慮が必要である。そこで16歳までに脊柱変形を有する脊髄空洞症と診断された外科治療例14例を検討した。

2. 対象および方法

対象は男7例、女7例計14例である (Table 1)。平均手術時年齢は、shunt手術8.2歳、後頭窩減圧術15.1歳、外側に十分な大後頭孔減圧術11.3歳である。手術時平均側弯度は、おのおの26.8°, 88°, 44.7°である。後頭窩減圧術を施行された症例の年齢が他の術式に比し高く、側弯度も大きいのは、この術式が脊柱変形の前処置として行われることが多かったためである。shunt手術は昭和48年より平成元年まで、後頭窩減圧術は昭和59年より62年まで行った。外側に十分な大後頭孔減圧術は昭和61年以降現在まで行っている。我々が行った脊柱変形を有する脊髄空洞症の治療目的は2つに分けられる。すなわち、神経症状治療目的で行

う場合と、脊柱変形矯正術の前処置として脊髄の長軸方向に働く力を逃す目的で行う手術である。前者の目的ではshunt手術、外側に十分な大後頭孔減圧術を、後者の目的では後頭窩減圧術、外側に十分な大後頭孔減圧術を行った。

なお、外側に十分な大後頭孔減圧術とは、共著者の山浦¹⁵⁾が述べているごとく、従来の後頭窩減圧術に比し、後頭骨下端で後頭骨を外側に十分に削ったものである。原則として、人工硬膜を用い dura plasty を行う。後頭骨切除時、十分な dura の pulsation を認めた場合は dura plasty は行わなかった。arachnoid membrane はできる限り温存した。

3. 手術法別検討

shunt手術は4例に行った (Table 2)。全例神経症状治療目的で行った。症例1を除き神経症状の改善、syrinxの縮小消失を認め、良好な結果を得た。症例1はChiari奇形を伴わず、術後一過性に軽快はするものの、shuntの閉塞などにより再発を繰り返している症例である。症例3はsyrinx-subarchnoid shuntを行ったが、5年後にsyrinxの再発を認めている。tonsilの下縁を術前と術後

国立療養所千葉東病院整形外科〔連絡先：新井貞男 〒280 千葉市仁戸名町673〕

Address reprint requests to : Sadao Arai, M.D., Department of Orthopaedic Surgery, Chiba Higashi National Hospital and Sanatorium, 673 Nitona-cho, Chiba 280

*千葉大学脳神経外科 **千葉大学整形外科

Table 1 Case summary (total 14 cases)

	Shunt operation	Suboccipital decompression	Foramen magnum decompression
Sex : Male	4	1	2
Female	0	2	5
Age at op.	8.2y (5-11y)	15.1y (14.5-16y)	11.3y (6-15y)
Cobb angle	26.8° (23°-30°)	88° (50°-130°)	44.7° (28°-74°)
Follow up period	4.9y (5m-9y9m)	4.7y (3y3m-5y8m)	1.4y (5m-3y9m)

Table 2 Shunt operation (total 4 cases)

Case	Operation	Age (yrs)	Cobb angle	Syrinx	Neurological result
1	S-P shunt (2), V-P shunt S-S shunt	9	29°	shrunk	improved
2	V-P shunt	7.9	23°	shrunk	improved
3	S-S shunt	5	25°	disappear	improved
4	S-S shunt	11	30°	disappear	improved

* case 1 : Chiari (-)

S-P : syringo-peritoneal shunt

S-S : syringo-subarachnoid shunt

V-P : ventriculo-peritoneal shunt

で比較できた2例では、tonsil の下縁の上昇が見られなかった。

後頭窩減圧術は3例に行った (Table 3)。2例は脊柱変形の矯正術の前処置として行ったもので、神経症状は著明ではなかった。1例はめまいが出現し、神経症状治療目的で行った。Chiari 奇形は全例に認めた。いずれも術後 syrinx は残存しており、神経症状は不変あるいは軽度の改善であった。しかし、変形矯正術による術後神経合併症もなく、矯正前処置として有効であった。

外側に十分な大後頭孔減圧術は7例に行った (Table 4)。4例は神経症状治療目的、3例は脊柱変形矯正術の前処置として行った。Chiari 奇形は全例に認めた。術前に collapsed syrinx であった症例9、10を除き、他の例では消失あるいは縮小していた。神経症状は術前より軽度であった症例10を除き、いずれも軽快していた。前処置として外側に十分な大後頭孔減圧術を行った3例では、脊柱変形矯正術による、術後神経合併症の出現も

なく良好であった。

4. 脊柱変形に与える効果

shunt 手術、外側に十分な大後頭孔減圧術術後、脊柱変形矯正術を行わず、装具治療のみで経過観察し得た例はそれぞれ4例であった。laminectomy kyphosis の進行とともに側弯が進行した1例と、術前に50°のrigidな構築性側弯を呈していた例を除き、装具に対する矯正効果は良くなっていた (Fig. 1)。

症例1) 15歳、女性

37°, 42°の側弯および上肢痛を主訴として来院。magnetic resonance imaging (MRI) の結果 Chiari 奇形、Th2 から10にかけての syrinx を認める脊髓空洞症と診断し、dura plasty を伴う、外側に十分な大後頭孔減圧術を施行した (Fig. 2)。

手術翌日より上肢痛は軽減し、術後4カ月で syrinx は消失し、同時に tonsil も上昇した。側

Table 3 Suboccipital decompression
(total 3 cases)

Case	Age (yrs)	Cobb angle	Syrinx	Neurological result
5	14.8	130°	shrunk	unchanged
6	14.5	84°	shrunk	unchanged
7	16	50°	shrunk	unchanged

* case 5, 6, 7 : Corrective scoliosis surgery was done.

Fig. 1 Follow up of scoliosis after shunt operation and foramen magnum decompression with lateral extension (all cases were on brace.)

弯は 34°, 35°と装具に対する矯正効果が良くなっていた (Fig. 3).

5. 考 察

脊柱変形を扱っている整形外科医にとって脊髓空洞症は脊柱変形の発生および悪化の原因^{3,7,8,14)}の一つとして重要であるだけでなく、進行した脊柱変形を手術する際に神経症状を生ずることがあり注意すべき疾患^{7,13)}である。我々が、最初に脊髓空洞症と取り組み始めたのは、昭和 48 年脊柱変形を有し、歩行障害などの神経症状が出現した脊髓空洞症例であった。shunt 手術を行い、神経症状の改善が得られている。昭和 59 年頃より、脊髓空洞症を有する脊柱変形の矯正術の際、脊髓を長軸方向に牽引すると、神経合併症を引き起こしやすいことが問題となった^{7,13)}。そこで、故井上駿一教授の案により、変形矯正術を行う際に、tonsil 部分にかかる長軸方向への牽引力を逃がそうという目的で、脳神経外科の協力を得て後頭窩減圧術を

Table 4 Foramen Magnum decompression with lateral extension (total 7 cases)

Case	Age (yrs)	Cobb angle	Syrinx	Neurological result
8	13	74°	disappear	improved
9	11.5	57°	(-)	improved
10	11.9	46°	(-)	improved
11	6.4	28°	disappear	improved
12	15	35°	disappear	improved
13	6	30°	shrunk	improved
14	15	43°	shrunk	improved

Case 8 : Corrective scoliosis surgery was done.

脊柱変形矯正術の前に行った。昭和 59 年より昭和 62 年まで 3 例にこの後頭窩減圧術を行った。術後著明な神経症状の改善はないものの、変形矯正術後神経症状の合併はなかった。昭和 61 年に変形矯正術の前処置として後頭窩減圧術を行った。3 年後 MRI で follow-up した際、syrinx の消失および tonsil の上昇を確認した。共著者の山浦らとこの症例の手術を現在まで行った他の 3 例の後頭窩減圧術と比較検討した結果、後頭骨を外側に十分に削除し除圧していたことが判明した。また、減圧術後下肢の腱反射の亢進が改善していることもわかった。以後、この昭和 61 年に行った手術を、外側に十分な大後頭孔減圧術 (foramen magnum decompression with lateral extension) と称し、変形矯正術の前処置としてだけでなく脊柱変形を伴わない症例にも応用し、現在のところ全ての例において良好な結果を得ている。

脊髓空洞症を有する脊柱変形は、装具治療も有効であるが、その変形は進行しやすい³⁾。脊髓空洞症を有する脊柱変形に対し、後頭窩減圧術を行い進行性の側弯の装具に対する矯正効果が良くなったと Baker⁵⁾ は報告している。我々も shunt 手術を行い、術後脊柱変形の装具に対する矯正効果が高まることを確認している³⁾が、今回外側に十分な大後頭孔減圧術においても、装具に対する矯正効果が高まることを確認した。したがって、進行性の側弯や装具抵抗性の側弯に対し、側弯の装具に対する矯正を高める目的で、外側に十分な大後頭孔減圧術を行う適応もあると考える。脊柱変形の装具矯正効果を高める目的で行う場合は、椎体

Fig. 2 Before the foramen magnum decompression with lateral extension, scoliosis was 42 degrees (Th5-Th9) and 35 degrees (Th9-Th12). Magnetic resonance imaging (MRI) showed Chiari deformity and syringomyelia.

Fig. 3 4 months after operation, scoliosis was corrected more by the brace. MRI showed the elevated tonsils and the shrunk syrinx.

の rotation, wedging が少なく、側弯が構築性ではないことが必要である。syrinx が縮小した場合、装具は必要ないのではないかとの指摘もあるが、術後装具治療をせずに放置しておいた例で、側弯が進行した例を経験しており²⁾、syrinx 縮小後も装具治療を継続していく必要がある。

脊髓空洞症に対する外科的治療は、Gardner の報告⁶⁾以来、様々な手術が試みられている。しかし、未だに確定された術式はない^{10,11)}。脊髓空洞症は脊柱変形を有する患者に多く発見される。学校検診が普及した今日では側弯は早期に発見される^{1,9)}。これら学童期の子供に対する手術では、いくつかの配慮が必要であると考えられる。理想的には、できるだけ少ない侵襲で、手術合併症もなく、成長終了後に脊椎や脊髓に影響を残さない手術ということになる。その意味で、tube の閉塞、syrinx の再発、laminectomy kyphosis の問題がある shunt 手術³⁾や呼吸抑制の危険のある後頭窩減圧術¹²⁾よりは、arachnoid membrane を温存した外側に十分な大後頭孔減圧術が良いと考える。外側に十分な大後頭孔減圧術は、側弯矯正手術の前処置として有効であるだけでなく、syrinx の消失、tonsil の上昇、神経症状の改善も得られ、より根治的な手術に近いものと考えられる。

脊髓空洞症を有する脊柱変形の外科的治療といった場合、神経症状に対する治療だけでなく、脊柱変形矯正術に対する前処置として、また側弯進行防止の意味での手術の可能性をも含んでいる。脊髓空洞症を有する側弯は進行しやすい³⁾ものの、syrinx が自然縮小する例⁴⁾があり、神経症状が軽度の場合、側弯の control を含め、慎重に手術時期を検討する必要がある。

6. まとめ

1) 小児の脊柱変形を有する脊髓空洞症、14 例の外科的治療について検討した。

2) 外側に十分な大後頭孔減圧術は、術後神経症状の再発もなく有効な治療であった。また、脊柱変形矯正手術の前処置としても有効であった。

3) shunt 手術、外側に十分な大後頭孔減圧術ともに、術後側弯の装具に対する矯正を高める効果があった。

文 献

- 1) 新井貞男, 大塚嘉則, 山縣正庸, 井上駿一, 北原 宏, 南 昌平, 磯辺啓二郎, 板橋 孝: 脊柱変形を伴った脊髓空洞症, Arnold-Chiari 奇形 22 症例について, 臨整外 23: 1156-1163, 1988
- 2) 新井貞男, 大塚嘉則, 山縣正庸, 北原 宏, 南昌平, 磯辺啓二郎, 中田好則: 脊髓空洞症を伴う脊柱側弯症 37 例の臨床的検討, 脊柱変形 4: 163-167, 1989
- 3) 新井貞男, 大塚嘉則, 中田好則, 守屋秀繁, 北原 宏, 南 昌平, 磯辺啓二郎, 板橋 孝: 脊柱側弯を有する脊髓空洞症 47 例の経過, 臨整外 25: 574-580, 1990
- 4) 新井貞男, 大塚嘉則, 中田好則, 北原 宏, 南昌平, 板橋 孝: 脊柱変形を有する脊髓空洞症 17 例の MRI による経過について, Spinal Surgery 4: 39-44, 1990
- 5) Baker AS, Dove J: Progressive scoliosis as the first presenting sign of syringomyelia. Report of a case. J Bone Joint Surg 65-B: 472-473, 1983
- 6) Gardner WJ: Hydrodynamic mechanism of syringomyelia: its relationship to myelocoele. J Neurol Neurosurg Psychiatry 28: 247-259, 1965
- 7) Hall PV, Lindseth RE, Campbell RL, Kalsbeck JE: Myelodysplasia and developmental scoliosis. Spine 1: 48-56, 1976
- 8) Huebert HT, Mackinnon WB: Syringomyelia and scoliosis. J Bone Joint Surg 51-B: 338-343, 1969
- 9) 井上駿一: 脊髓空洞症, 整形外科の立場から [I], 第 4 回脊髓シンポジウム, 日独医報 29: 21-38, 1984
- 10) Logue V, Edwards MR: Syringomyelia and its surgical treatment—an analysis of 75 patients. J Neurol Neurosurg Psychiatry 44: 273-284, 1981
- 11) Matsumoto T, Symon L: Surgical management of syringomyelia—Current results. Surg Neurol 32: 258-265, 1989
- 12) Mullan S, Raimondi AJ: Respiratory haz-

- ards of the surgical treatment of the Arnold-Chiari malformation. J Neurosurg **19** : 675-678, 1962
- 13) Nordwall A, Wikkelsø C : A late neurologic complication of scoliosis surgery in connection with syringomyelia. Acta Orthop Scand **50** : 407-410, 1979
- 14) Williams B : Orthopaedic features in the presentation of syringomyelia. J Bone Joint Surg **61-B** : 314-323, 1979
- 15) 山浦 晶, 新井貞男, 大塚嘉則, 北原 宏, 板橋 孝, 岡 信男 : 脊髓空洞症に対する手術法の検討, “外側まで十分に拡大した大後頭孔減圧術” の提唱. Spinal Surgery **4** : 53-60, 1990

ABSTRACT

Surgical Treatment for Syringomyelia with Scoliosis

by

Sadao Arai, Yoshinori Ohtsuka, Akira Yamaura*,
Hiroshi Kitahara**, Shouhei Minami**, Takashi Itabashi**

from

Department of Orthopaedic Surgery,
Chiba Higashi National Hospital and Sanatorium

*Department of Neurosurgery, Chiba University

**Department of Orthopaedic Surgery, Chiba University

The 14 syringomyelia-with-scoliosis patients were under 16 years of age at the time of surgical treatment. Shunt operations were performed in 4 patients, suboccipital decompression in 3 and foramen magnum decompression with lateral extension in 7. The purpose of the operations for syringomyelia with scoliosis was not only to treat the neurological symptoms but also to prevent neurological problems after the corrective scoliosis surgery. For the treatment of the neurological symptoms we use the shunt operation, suboccipital decompression and foramen magnum decompression with lateral extension. For preventing neurological problems after corrective scoliosis surgery we use suboccipital decompression and foramen magnum decompression with lateral extension. Another reason for surgical treatment of syringomyelia is to prevent the deterioration of the scoliosis curvature. This is done by performing the shunt operation and foramen magnum decompression with lateral extension.

Result

The shunt operation was effective for treating the syringomyelia, but it induced spinal deformity in one case (laminectomy kyphosis) after surgery. Suboccipital decompression was effective to prevent neurological complication after corrective scoliosis surgery, but the syrinx did not disappear after surgery in all three cases. Foramen magnum decompression with lateral extension was effective not only for relieving the neurological symptoms but also for preventing neurological complications. After the shunt operation and foramen magnum decompression with lateral extension, the scoliosis was corrected more than it had been before in 5 of 8 cases.

Conclusion

The ideal operation for syringomyelia with scoliosis is one which cures the neurological state and does not induce spinal deformity. Foramen magnum decompression with lateral extension is the best operation for syringomyelia with scoliosis.