

## ●原 著

## 脊髄疾患に対する高気圧酸素療法の有効性について

辛 龍雲\*\*\* 八木博司\* 楠田憲治\*  
小山正信\*\*\*

外傷或いは圧迫による局所浮腫及び循環障碍に起因すると考えられる脊髄疾患24例に対してHBO療法を行い、その有効性を検討した。

自験24例の内訳は、発症後1カ月以内にHBO療法をうけた急性脊髄症7例と、慢性脊髄症17例で、後者の17例中9例が外科手術をうけていた。男女比は7対5であった。

HBO療法は2.5ATA90分で1日1回を原則とし、症状に応じて連日から4日に1回とした。HBO療法の効果判定には日本整形外科学会で定めた頸部・脊椎症性脊髄症治療成績判定基準を用いた。

その結果、急性脊髄症の7例は平均27.8回のHBO療法をうけ、6例において症状の改善を認めた。手術併用慢性脊髄症の9例は平均33.6回のHBO療法をうけ、6例で症状の改善を認めた。非手術併用慢性脊髄症の8例は平均26.5回のHBO療法をうけ、全例症状の改善を認め、治療前後で統計学的に有意の差( $P < 0.05$ )を認めた。症例間で改善度にばらつきが認められたので、改善度に関係する因子を検討したところ、重症度と逆相関した( $r = -0.90$ )。すなわち、HBO療法施行前の症状が軽度なほど、改善度が大きかった。

急性例と手術併用慢性例では自然緩解とか手術の影響等を無視できないので、治療効果を即HBO療法の効果とするには問題があるように思われた。しかし、非手術慢性脊髄症ではそのような危惧はなく、これら疾患に対してHBO療法が著効を示したことから、私共は慢性頸部脊髄症に対してHBO療法は有効と結論した。

キーワード：急性或いは慢性脊髄症，頸椎症性頸髄症，頸部外傷，頸部・脊椎症性脊髄症治療成績判定基準（日整会）

### Efficacy of hyperbaric oxygenation (HBO) therapy for acute or chronic spinal cord lesions.

Ryong-Woon Shin\*\*\* Hiroshi Yagi\* Kenji Kusuda\* Masanobu Oyama\*\*\*

\*Fukuoka YAGI Kosei-kai, Hospital.

\*\*Neurological Institute, Kyushu University.

\*\*\*Orthopedics, Fukuoka Municipal Hospital.

The effects of hyperbaric oxygenation (HBO) therapy for spinal cord lesions have not been recognized in general, although there are found some papers, so far.

Since 1987, we performed HBO therapy on 24 cases with spinal cord lesions in Yagi Kosei-kai Hospital. Our cases consisted of acute type (7 cases) and chronic type (17 cases) within or over 1 month after onset. 9 cases of chronic type had received surgical procedures within about 1 month before HBO therapy started, however, the other 15 cases didn't have any surgical procedures, except 2 cases of postoperative complication. Therefore, our cases were classified into 3 groups, Group 1 of acute type, Group 2 of chronic type with operation and Group 3 of chronic type without operation. HBO therapy was done under the condition of 2.5 ATA for 90 min. once a day, followed by once every 4 days depending on patient's condition. Frequency of HBO therapy was 29.6 times in an average. The evaluation for the effects of HBO therapy was done according to

\*福岡八木厚生会病院

\*\*九州大学医学部脳神経病研究施設

\*\*\*福岡市民病院整形外科

the score established in Japanese Society of Orthopedic Surgery (JSOS).

As the results, the improvement of clinical symptom was respectively observed on 6 cases of group 1, 6 cases of group 2 and all 8 cases of group 3, and 5 cases of group 1 and 2 cases of group 3 showed the complete recovery.

In group 1 and 2, it seemed rather difficult to evaluate directly the effects of HBO therapy, because natural healing of the diseases and influence of surgery etc. were considered. However, the results of group 3, which had very long suffering periods for 4 years and 6 months in an average, were considered as the direct effects of HBO therapy.

From the points above mentioned, we concluded that HBO therapy will produce better results for both acute or chronic type of spinal cord lesions, especially cervical spondylotic myelopathy.

**Keywords :** \_\_\_\_\_

Acute or chronic myelopathy  
Cervical spondylotic myelopathy  
Cervical injury  
Criteria for improvement of myelopathy established in Japanese Society of Orthopedic Surgery (JSOS)

**はじめに**

高気圧酸素 (HBO) 療法は主に低酸素状態を基礎とする諸疾患に対して適応があり、その範囲も脳疾患、中枢・末梢の血管閉塞性疾患等から整形外科、眼科、耳鼻科領域へと拡がりつつある。し

かし、現在のところ脊髄疾患に対する HBO 療法の効果は確立しておらず、その臨床応用に関する報告も散見されるのみである<sup>1)~4)</sup>。

当院では1987年より脊髄疾患に対しても HBO 療法を始め、その有効性を検討してきたので、これまでに経験した24症例をまとめ、そのうち慢性頸部脊髄症の8例に対して HBO 療法の明らかな効果を認めたので報告する。

**対象と方法**

自験症例は男14例、女10例の合計24例である。疾患別にみると、頸椎性脊髄症9例、頸椎外傷7例、後縦靭帯骨化症3例、手術後の頸髄損傷2例、腰部椎管狭窄症1例、腰椎黄色靭帯骨化症1例、頸椎椎間板ヘルニア1例である。発症後30日以内に HBO 療法を受けたものを急性脊髄症、発症後31日以降に HBO 療法を受けたものを慢性脊髄症とすると、急性脊髄症7例、慢性脊髄症17例となる。

急性脊髄症7例のうち、4例は頸椎損傷に起因するもの、2例は手術の合併症によるものであり、残り1例は椎間板ヘルニアによるものであった(表1)。慢性脊髄症の17例中、手術を受けたものは9例で、いずれも HBO 療法を受ける前1カ月内に手術を受けており(表2)、残り8例は非手術例ですべて頸部脊髄症であった(表3)。

HBO 療法は第2種装置(川崎 KHO-301型)を用い、2.0~2.5絶対気圧(ATA)、80~100分の条件で1日1回を原則とし、症状の改善度に合わせて治療間隔を連日から4日に1回とした。HBO 療法開始前に行われていた消炎鎮痛剤、ビタミン

**表1 急性脊髄症例**

症例	年齢	性	疾患	罹病期間	HBO 治療		日 整 会 点 数		
					回数	期間(日)	治療前	治療後	改善度(%) (片岡法/平林法)
1.NN	48	M	頸椎損傷	2日	31	40	13	17	24/100
2.OM	67	M	術後硬膜外血腫	0日	10	10	13	17	24/100
3.TK	60	F	頸椎損傷	1日	30	39	14	17	18/100
4.YS	44	F	〃	10日	42	75	15	17	12/100
5.YK	37	M	〃	25日	17	31	16	17	6/100
6.HS	52	M	前方固定術後第5神経根障害	23日	31	32	9	12	25/38
7.EM	52	M	頸椎椎間板ヘルニア	11日	34	31	5	5	0/0

表2 慢性脊髄症例 (手術例)

症例	年齢	性	部位	罹病期間	手術からHBO開始までの期間	HBO治療		日 整 会 点 数		
						回数	期間(日)	治療前	治療後	改善度(%) (片岡法/平林法)
1.HH	60	M	頸椎後縦靱帯骨化症	5年	30日	49	89	8	10	20/22
2.IM	71	M	〃	2年	7日	20	24	14	14.5	3/17
3.SH	69	M	〃	5年		53	71	8	8	0/0
4.MF	56	F	腰椎黄色靱帯骨化症	14年	3日	30	39	13	13	0/0
5.HS	81	M	腰部脊椎管狭窄	10年	22日	31	38	12	14	14/67
6.YY	35	M	頸椎症	1年	38日	30	70	14	16	13/67
7.FH	67	M	〃	7月	26日	30	36	12	13	8/20
8.FK	67	M	〃	7月	30日	30	36	12	12.5	4/11
9.OK	42	M	〃	3月	22日	30	37	15	15	0/0

表3 慢性頸部脊髄症例 (手術非併用)

症例	年齢	性	疾患	罹病期間	HBO治療		日 整 会 点 数		
					回数	期間(日)	治療前	治療後	改善度(%) (片岡法/平林法)
1.TM	57	F	頸椎症	1月	8	10	16	17	6/100
2.NH	55	F	頸椎損傷	3月	20	41	16	17	6/100
3.YK	55	F	〃	47日	44	157	11	16	31/83
4.ST	54	F	頸椎症	5年	40	81	12	16	25/80
5.SS	70	F	〃	9年	21	27	15	16	6/50
6.SS	42	F	〃	6年	8	14	16	16.5	3/50
7.TK	71	F	〃	16年	65	210	8	11	27/33
8.HN	57	M	頸椎損傷	5月	6	11	15	15.5	3/25
平均							※ 13.6±3.0	※ 15.6±1.9*	13.4±12.0/65.1±29.5

※: t検定による有意差あり (P&lt;0.05)

剤等の薬物療法, 頸部牽引等の理学療法は HBO 療法中も中断することなく, 継続して行った。

症状の評価は日本整形外科学会, 頸部・脊椎症性脊髄症治療成績判定基準 (以下日整会点数) に基づいて行ったが, 私共は点数をさらに細分化して, 症状評価点数 0, 1, 2, 3, 4 点の中間程度の症状に対して, 0.5, 1.5, 2.5, 3.5 点を設定した。すなわち, 上肢運動機能が治療前 0 点であったものが, 治療後機能の明らかな回復をみとめたにも拘らず, 1 点にまで回復しなかった場合, これを 0.5 点と評価した。

#### 成 績

自験 24 症例中急性脊髄症の 7 例に対して HBO

療法は 10~42 回 (平均 27.8 回) 行われ, そのうち 6 例で症状の改善を認め, うち 5 例で完全緩解を認めた。治療前の日整会点数は 5~16 点平均 12.1±3.8 点で, 治療後 5~17 点平均 14.6±4.6 点となった (表 1)。

手術併用慢性脊髄症の 9 例に対して HBO 療法は 20~53 回 (平均 33.6 回) 行われ, そのうち 6 例で症状の改善を認めた。治療前日整会点数は 8~15 点平均 12±2.5 点で, 治療後 8~16 点平均 12.8±2.1 点となった (表 2)。

一方, 手術非併用慢性脊髄症の 8 例は, HBO 療法をうけるまでに発症後 1 カ月から 16 年平均 4 年 6 カ月経過し, 種々の治療で奏効せず, 症状は比較的安定していた。これら 8 症例に対して, 6~65

回平均26.5回の HBO 療法が行われ、全例臨床症状の改善を認め、このうち2例において症状の完全緩解を認めた。治療前日整会点数は8~16点平均13.6±3.0点、治療後11~17点平均15.6±1.9点となった。症状別にみても、運動機能が優位に改善したのに対し、知覚機能は改善しにくい傾向を認めた。症状の改善率を片岡法で調べてみると3~31%平均13.4±12.0%であったのに対し、平林法では25~100%平均65.1±29.5%であった。HBO 療法前後の得点を t 検定してみると  $P < 0.05$  の条件で両者間に有意の差を認めた(表3)。次に、改善度に影響を及ぼす要因について年齢、罹病期間、重症度(治療前点数)を比較すると、平林法では改善度と、年齢( $r = -0.30$ )、罹病期間( $r = -0.57$ )、重症度( $r = -0.26$ )との間にいずれとも相関をみとめなかったのに対し、片岡法では改善度と年齢( $r = 0.25$ )、罹病期間( $r = 0.30$ )との間に相関を認めたものの、重症度( $r = -0.90$ )との間には逆の相関を認めた。すなわち、HBO 療法施行前の症状が軽度な症例ほど改善度が大きいことが判った。

## 考 察

脳と脊髄の生理学的機能は多くの点で類似している。例えば、両者の血流に対する生理学的制御<sup>9)~7)</sup>や低酸素<sup>7)</sup>に対する反応はほぼ同じとされており、低酸素脳症に対する HBO 療法の有効性については数多くの報告がある<sup>8)~10)</sup>。

このような観点から、私共は外傷或いは圧迫に起因する局所浮腫及び循環障碍に基づく脊髄の低酸素状態に対しても HBO 療法は有効ではないかと考え検討した。

一般に、新しい治療法の効果判定には、その治療を施行したグループと、しなかったグループ(コントロール群)との比較検討が必要であるが、この作業は実地臨床に極めて困難なことが多い。

今回、私共が検討した脊髄疾患24症例でも、急性例の7例と手術併用慢性例の9例計16例では12例で症状の改善を認めたが、これら症例では自然治癒及び手術の影響等が考えられたため、治療効果を即 HBO 療法によるものと速断できない面があった。しかし、非手術慢性脊髄症の8例は1カ月から16年に及ぶ長い経過中、種々の治療を受けたにもかかわらず、なお愁訴を有していた症例で、

症状はほぼ安定していた。従って、これら症例に対する HBO 療法の治療成績は即 HBO の効果と判定してもよいように思われた。その結果、非手術慢性脊髄症の8例では全例日整会点数の上で症状改善を認め、治療前後の点数間に  $P < 0.05$  で有意差を認めた。また、治療開始前の症状が軽度な症例ほど改善率は大きいことが判った。

以上の知見から、HBO 療法は急性或いは慢性脊髄症に対して有効と判断してよいと考えられた。

一般に、本症に対する HBO 療法は発症後早期に開始されるべきであるとされており<sup>11)</sup>、また、最適の治療圧力は損傷神経組織への酸素拡散、及び酸素中毒予防の面から考えて、2.5ATA が推奨されている<sup>12)</sup>。私共の施設でも2.5ATA を選択した。

いずれにせよ、急性或いは慢性の頸部脊髄症に対して HBO 療法は有効な事が判り、とくに慢性例では他になすべき手段が少ないので、HBO 療法の併用は有意義と考えられた。

## 結 語

外傷或いは圧迫による局所浮腫及び循環障碍に起因すると考えられる脊髄疾患に対する HBO 療法の効果は未だ確立されていない。

私共はこの点を検討するため、急性、慢性脊髄症の24例に HBO 療法を試み、日本整形外科学会、頸部・脊椎症性脊髄症治療成績判定基準に基づいて、HBO 療法の効果を判定し、次の結果を得た。

1. 急性脊髄症7例と慢性脊髄症で手術をうけた術後例9例計16例中、12例において症状の改善を認め、急性脊髄症の5例で症状の完全緩解が認められた。しかし、このグループでは自然治癒、手術侵襲等の因子を度外視する事はできないと考えられた。
2. 非手術慢性脊髄症8例では全例症状の改善を認め、2例において症状の完全緩解を認めた。また、HBO 療法前後の点数間に  $P < 0.05$  で有意差を認めた。
3. HBO 療法が非手術慢性例に効果を認めた観点から、私共は急性、慢性の脊髄症に対して HBO 療法は有意義な治療法の1つと考えた。

## 【参 考 文 献】

- 1) 見松健太郎, 村上英喜: 高気圧酸素治療の適応: 脊髄外科への応用 最新医学41: 260-265, 1986
- 2) K.H. Holbach, H.Wassmann, D.Linke: The use of hyperbaric oxygenation in the treatment of spiral cord lesions. Eur. Neurol 16: 213-221, 1977
- 3) J.D.Yeo: The use of hyperbaric oxygen to modify the effects of recent contusion injury to the spiral cord. Central Nervous System Trauma 1: 161-165, 1984.
- 4) F.W.Gawache Jr, R.A.M.Myers, T.B.Ducker, R.A.Cowley: The clinical application of Hyperbaric oxygen therapy in spinal cord injury: A preliminary report. Surg. Neurol. 15: 85-87, 1981
- 5) H.Palleske, H.D.Herrmann: Experimental investigations on the regulation of blood flow of the spinal cord. Acta neurochir. 19: 73-80, 1968
- 6) T.H.Tschetter, A.C.Klassen, J.N.Resch, M.W. Meyer: Blood flow in the central and peripheral nervous system of dogs using a particle distribution method. Stroke 1: 370-373, 1970
- 7) W.Nix, N.F.Capra, W.Erdmann, J.H.Halsey: Comparison of vascular reactivity in spinal cord and brain. Stroke 7: 560-563, 1976
- 8) G.B.Hart, R.E.Thompson: The treatment of cerebral ischemia with hyperbaric oxygen (OHP). Stroke 2: 247-250, 1971
- 9) 大島光子, 佐渡島省三, 梁井俊郎, 八木博司, 藤島正敏: 急性期脳梗塞患者における高気圧酸素療法の効果—臨床経過髄液乳酸濃度を中心に—, 脳卒中, 10: 208-214, 1988
- 10) 八木博司, 大島光子, 豊永敏宏, 梁井俊郎, 佐渡島省三, 福井仁士: 脂肪塞栓症と高気圧酸素療法, 日本高気圧環境医学会雑誌, 21: 175-182, 1986
- 11) J.D.Yeo, et al: The use of hyperbaric oxygen in recent spinal cord injury. HBO Review 5: 54-59, 1984
- 12) J.D.Yeo, C.Lowry, B.Mckenzie: Preliminary report on ten patients with spinal cord injuries treated with hyperbaric oxygen. Med. J.Aust. 2: 572-573, 1978