

臨床報告

八王子医療センターにおける過去5年間の高気圧
酸素治療 (HBO) の現況および中止症例についての検討

栗原真由美¹⁾ 久野木忠¹⁾ 畑谷重人¹⁾
工藤龍彦¹⁾ 池田一美²⁾ 池田寿昭²⁾

¹⁾ 東京医科大学八王子医療センター臨床工学部

²⁾ 東京医科大学八王子医療センター救命救急部

【要旨】 過去5年間、当センターでの高気圧酸素治療（以下HBOと略す）施行症例は416例で、救急的適応714回、非救急的適応2082回、総治療回数2796回であった。内訳は脳塞栓、開頭術による意識障害が122例と最も多く、次いで突発性難聴が115例であった。また、約半数の204例が60歳以上の高齢者であり、今後、さらに高齢化が進んでいくと思われた。

予定回数に未到達な中止症例は88例、治療途中で中止した回数は39回であったが、共に最も多い症例は脳塞栓、開頭術による意識障害であった。両者共に全身状態悪化によるものの他に、閉所恐怖症等、精神的なものに原因のある症例もみられた。

今後、患者の高齢化に対する配慮が必要であり、原疾患についての知識の他にHBO施行中の精神的ケアも重要であると思われた。

はじめに

HBOは1991年4月より開始し、現在まで650例、4200回施行した。

当センターは第三次救命救急センターの認可を受けており、HBOを施行する症例も、脳疾患や脳外科手術後等、重症な症例が多い反面、耳鼻科、眼科等の外来通院が可能な症例も多いのが現状である。今回我々は、現況と予定治療回数に未到達な中止症例、および治療中に中止した症例について原因を分析、検討したので報告する。

対象および方法

1994年4月から1999年3月までの5年間にHBO

を施行した男性234例、女性182例、合計416例を対象とした。平均年齢は56.5歳（11～85歳）であった。HBOの機種は米国SECHRIST社製Model 2500B（第1種）を使用した。

ストレッチャー上に横になった患者をアクリル樹脂製の透明チャンバーの中に収容し、チャンバー内を100%酸素、2または2.6絶対気圧まで20～30分かけて加圧し、その気圧で1時間維持し、その後20～30分をかけて減圧していく方法をとった。

それらの治療回数は、救急的適応714回、非救急的適応2082回、総治療回数2796回であった。予定治療回数に未到達な中止症例は88例、治療途中で中止した回数は39回であった。

疾患別症例数は表1に示すごとく（表1）脳塞栓、

2000年5月16日受付、2000年10月27日受理

キーワード：HBO（Hyperbaric Oxygen Therapy）、救急的適応、中止症例

（別刷請求先：〒193-0998 東京都八王子市館町1163 東京医科大学八王子医療センター 臨床工学部 栗原真由美）

表1 疾患別症例数

疾患名	症例数 (例)	比率 (%)
脳塞栓, 開頭術による意識障害	112	29.3
突発性難聴	115	27.7
網膜動脈閉塞症	60	14.4
難治性潰瘍を伴う末梢循環障害	28	6.7
重症の低酸素性脳機能障害	24	5.8
急性一酸化炭素中毒	18	4.3
骨髄炎	18	4.3
腸閉塞	11	2.6
ガス壊疽	8	1.9
脳血管障害, 外傷または開頭術による運動麻痺	5	1.2
重症の急性脊髄障害	4	1.0
空気塞栓症	2	0.5
急性末梢血管障害	1	0.3

表2 患者年齢分布

年齢	症例数 (例)	比率 (%)
15歳以下	3	0.6
16歳~29歳	34	8.2
30歳代	35	8.4
40歳代	51	12.3
50歳代	89	21.4
60歳代	108	26.0
70歳代	77	18.5
80歳代	19	4.6

開頭術による意識障害が122例と最も多く、次いで突発性難聴115例、網膜動脈閉塞症60例が多かった。

患者年齢分布は表2に示すごとく(表2)60歳代が最も多く108例、次いで50歳代が89例、70歳代が77例であった。

結 果

1. 治療効果

治療効果を表3に示した。(表3)著効、有効、不変、悪化、中止の5段階に分類し、治療終了後に評価した。著効は合計32例、全体の7.7%で、その内訳は急性一酸化炭素中毒10例、突発性難聴8例等であった。有効は合計147例、全体の35.3%で、その内訳は突発性難聴39例、脳塞栓、開頭術による意識障害38例等であった。不変は合計143例、全体の34.4%で、その内訳は突発性難聴50例、脳塞栓、開頭術による意識障害44例等であった。悪化は合計6例、全体の1.4%で、脳塞栓、開頭術による意識障害4例、突発性難聴、ガス壊疽は各1例であった。中止は合計88例、全体の21.2%で、開頭術による意識障害30例、突発性難聴17例

等であった。

2. 予定回数に未到達な中止症例

予定回数に未到達な中止症例の中止理由を表4に示した。(表4)

脳塞栓、開頭術による意識障害の30例では、全身状態悪化18例、病態改善3例、不変2例、患者希望、その他が各1例であった。突発性難聴の17例では、感冒症状4例、患者希望3例、症状悪化、聴力の正常域への回復、聴力不変は各2例、徐脈、その他、各1例であった。

3. 治療中での中止症例

治療中での中止症例の中止理由を表5に示した。(表5)

脳塞栓、開頭術による意識障害例では15回で、尿意出現3回、喀痰流出、循環動態不安定・胸痛、耳痛は各2回、患者希望、その他は各1回であった。網膜動脈閉塞症例では5回で、高血圧、耳抜きが行えないは各2回、気分不快は1回であった。

考 察

脳塞栓、開頭術による意識障害は殆どの症例において意識レベルの低下や麻痺が出現しており、意志の疎通が難しかった。さらに不安定な血圧、不整脈の合併等、他の疾患と比較し重篤な症例が多く、患者監視に細心の注意を要した。

突発性難聴は、115例中の77例(70%)が外来患者であることより重症例は少なかったが、ほとんどの症例で、耳鳴、眩暈^{1,2)}を主訴としており、健常な耳の側で話しかけたり、ストレッチャーへ移動する時等に注意を要した。網膜動脈閉塞症は視野欠

表3 治療効果

疾患名	著効	有効	不変	悪化	中止
脳塞栓，開頭術による意識障害	6	38	44	4	30
突発性難聴	8	39	50	1	17
網膜動脈閉塞症	1	23	25	0	11
難治性潰瘍を伴う末梢循環障害	1	10	8	0	9
重症の低酸素性脳機能障害	1	5	5	0	13
急性一酸化炭素中毒	10	7	0	0	1
骨髄炎	4	10	1	0	3
腸閉塞	0	7	3	0	1
ガス壊疽	0	3	2	1	2
脳血管障害，開頭術による運動麻痺	0	2	3	0	0
重症の急性脊髄障害	0	2	2	0	0
空気塞栓症	1	1	0	0	0
急性末梢血管障害	0	0	0	0	1
合計（例）	32	147	143	6	88

損や視力低下³⁾をきたしており，転倒しないように注意を要した．難治性潰瘍を伴う末梢循環障害は糖尿病性壊疽^{4,5)}が多かったが，糖尿病症例ではHBO施行時に低血糖を起こす可能性があるため，血糖降下薬使用の有無を確認したり，低血糖出現時に備え，飴を準備するなどの配慮を要した．

重症の低酸素性脳機能障害は意識レベル低下により，意志の疎通が不可能であったり，全身状態の不良な症例が多く，患者監視には細心の注意を要した．

急性一酸化炭素中毒⁶⁾は，HBO施行中に意識レベルが改善され，パニックを起こす場合もあり，意識レベルが低下している症例には四肢を抑制した．

患者年齢分布については60歳以上が204例で全症例数の約半数を占めていた．高齢者は視力や聴力が低下しており，意志の疎通が不十分となりやすく，また循環器疾患等を合併している症例が多く，より注意深い患者監視を要すると考えられた．

また，15歳以下の小児患者も3例おり，理解力が十分でないため，恐怖心を与えないようオリエンテーションしたり，治療時に家族を同伴する必要もあると考えられた．

次に予定回数に未到達な中止症例についてであるが，脳塞栓，開頭術による意識障害患者に多く，肺炎の併発等による呼吸状態の悪化や，循環動態不安定，または脳浮腫の増強等により全身状態悪化となった症例が最も多かった．重症の低酸素性脳機能障害のうち2例は喀痰からMRSAが検出され中止したが，現在はMRSAが検出された症例は最後に施行しており，特に中止することはない．閉所恐怖症で4例中止となっているが，閉所恐怖症に関しては申込用紙に有無を確認する項目を設けてあるが，医師からの説明時に言い出せなかったという患者もあった．HBO担当者による治療開始前のオリエンテーション時に入念に確認することが必要である．

また治療中に中止を余儀なくされた症例については脳塞栓，開頭術による意識障害で尿意出現が3回と最も多かった．開頭術後は浸透圧利尿剤の投与^{7,8)}や，脳梗塞では血流維持目的で補液負荷をかけるが，HBO施行中は尿道カテーテルをクランプしてしまう為であると思われた．徐脈と頻脈を繰り返し，胸痛にて中止した症例は2例あった．胃管自己抜去，ECG電極自己脱却に関しては，危険行動が見られる症例には四肢を抑制をするが，環境の変化により

表4 予定回数に未到達な中止症例

疾患名	中止症例数 (例)	中止理由 (例)	中止理由 (例)
脳塞栓，開頭術による意識障害	30	全身状態悪化 18 病態改善 3 不変 2 患者希望 1 耳抜き不可 1	手術 1 徐脈，胸痛 1 転院 1 中耳炎 1 死亡 1
突発性難聴	17	感冒症状 4 患者希望 3 症状悪化 2 聴力回復 2 聴力不変 2	中耳炎 1 耳抜き不可 1 閉所恐怖症 1 徐脈にて体調不良 1
重症の低酸素性脳機能障害	13	全身状態悪化 7 帰院 2 喀痰から MRSA 検出 2	脳死 1 死亡 1
網膜動脈閉塞症	11	感冒症状 3 治療方針変更 2 患者希望 2 SGB 副作用 ⁹⁾ 1	閉所恐怖症 1 視力悪化 1 耳鳴 1
難治性潰瘍を伴う末梢循環障害	9	治療方針変更 4 患者希望 2 疼痛増強 1	尿路結石 1 他院で装置爆発事故のため 1
骨髄炎	3	耳鳴，咽頭痛 1 患者希望 1	転院 1
ガス壊疽	2	閉所恐怖症 1	患部より MRSA 検出 1
急性一酸化炭素中毒	1	鼻腔内出血 1	
腸閉塞	1	閉所恐怖症 1	
急性末梢血管障害	1	体動 1	

急に不穏となったり，抑制をはずしてしまうこともあった。

難治性潰瘍を伴う末梢循環障害では患部の疼痛増強が4回認められたが，HBO 開始前に鎮痛薬を服用しても無効で，環境の変化や，約90分間同一体位で過ごさなければならぬというストレス等，精神的なものに原因があると考えられた。

重症の低酸素性脳機能障害ではクランプが出現したため，急性一酸化炭素中毒では嘔吐・痙攣が出現したため，予定より10分早く終了した。重症の急性脊髄障害は事故による脊髄損傷であったが，狭い装置の中で精神的ストレスが増強し，患者の強い希望にて予定時間の半分で中止した。

全体として，閉所恐怖症や精神的ストレスにより

患者の希望で予定回数に未到達に中止した症例は11例，治療中に中止した回数は7回と予想したよりも多くみられた。

第1種装置は患者しか入れないワンマンチャンバーであり，装置外からしか患者監視が出来ない。第2種装置は多人数用で，医療スタッフも装置内に入り治療中も患者監視を近くで行うことが出来るものである。また，治療中止理由にある閉所恐怖症や環境の変化に起因する精神的負担によるものは減少できると思われる。この装置は費用や設置場所の問題にて設置してある施設は少ない。しかし，脳疾患等で意識レベルの低下している患者や，高齢患者が増加傾向のあることを考慮し，第2種装置は必要であると考えられる。

表5 治療中の中止症例

疾患名	中止回数(回)	中止理由 (回)	中止理由 (回)
脳塞栓，開頭術による意識障害	15	尿意出現 3 循環動態不安定，胸痛 2 耳痛 2 喀痰流出 2 胃管自己抜去 1	患者希望 1 高血圧 1 鼻汁流出 1 ECG電極自己脱却 1 閉所恐怖症 1
網膜動脈閉塞症	5	高血圧 2 耳抜き不可 2	気分不快 1
難治性潰瘍を伴う末梢循環障害	4	疼痛増強 4	
突発性難聴	3	耳抜き不可 2	閉所恐怖症 1
腸閉塞	3	閉所恐怖症 3	
骨髄炎	3	耳鳴，咽頭痛 2	腹痛 1
重症の低酸素性脳機能障害	1	クランプ出現 1	
重症の急性脊髄障害	1	ストレス増強 1	
急性一酸化炭素中毒	1	嘔吐，痙攣 1	
ガス壊疽	1	疼痛増強 1	
急性末梢血管障害	1	体動 1	
脳血管障害，開頭術による運動麻痺	1	耳痛 1	

また，現在も HBO を開始する前に意識レベルが清明な患者には HBO を見学してもらいながらオリエンテーションを施行しているが，精神的ケア等を考慮し，さらに綿密なオリエンテーションが必要であると考えられる。

また，他施設では過去に HBO 中に患者の懐炉携帯による爆発事故が発生しており，当センターでは入院患者に関しては病棟の看護師と HBO 担当者で所持品等のダブルチェックを施行している。しかし，HBO の原理，施行方法等を完全に理解していない場合もあり，今後の安全な施行の為にも他の部署のスタッフとも勉強会等を開くことも必要であると考えられた。

結 語

1. 重症例が多い脳疾患と，突発性難聴がほぼ同数であることより患者層，病態は様々であり，疾患に対する広い知識と注意深い患者監視が必要であると考えられた。

2. 患者の高齢化は今後ますます進んでいくと思われるため，高齢者に対する細かい配慮等が必要であった。

3. 中止症例数の1/3は脳梗塞，開頭術による意識障害であり，全身状態悪化等の理由により中止した症例が多かった。

4. 治療中の中止理由は患者の状態の急激な変化の他に，環境の変化に起因する精神的な負担によるものや閉所恐怖症等，様々であった。今後，更に患者の精神的ケアについても考慮していく必要があると思われた。

文 献

- 1) 水越鉄理：めまい・平衡障害を来す疾患。めまい・平衡障害の診断と疫学。めまい・平衡障害の診断と治療 8, 191～218, 現代医療社 1998
- 2) 原 晃，草刈 潤，小林俊光，高坂知節：難聴・難聴の診察のすすめ方。耳鼻咽喉科診療ハンドブック 18～20, 139～149, 南江堂 1992

- 3) 竹田宗泰, 白井正彦, 丸尾敏夫, 本田孔士, 田野保雄: 網膜中心動脈閉塞症. 眼科 15 診療プラクティス眼科救急ガイドブック 170~173, 文光堂 1995
- 4) 井上治, 渋谷正徳, 平澤泰介, 高岡邦夫, 星野雄一: 高気圧酸素療法研究の動向. 破傷風とガス壊疽. 整形外科最新の治療 61~63, 77~78 南江堂 1999
- 5) 井上 茂, 津山直一, 黒川高秀: 糖尿病性足部障害. 整形外科クルズス改訂第3版 617~618, 南江堂 1997
- 6) 岡本 健, 杉本壽, 杉本 侃: 一酸化炭素. 図説救急医学講座中毒 184~186, メジカルビュー社 1990
- 7) 松角康彦, 佐野圭司, 半田 肇: 体液管理. 脳神経手術管理法 76~110, 1984
- 8) 佐野光彦, 東儀英夫: 脳血管障害. BRAIN nursing JUNE VOL7: 16~23, メディカ出版 1991
- 9) 松木明知, 石原弘規: 星状神経節ブロック. 臨床麻酔科学 169, 文光堂 1999

Hyperbaric oxygen treatment and reasons for its discontinuation

Mayumi KURIHARA, Tadashi KUNOGI, Shigeto HATAYA
Tatsuhiko KUDOH, Kazumi IKEDA*, Toshiaki IKEDA*

Division of Clinical Engineering

*Division of Critical Care and Emergency Medicine Hachioji Medical Center
of Tokyo Medical University

Abstract

We performed hyperbaric oxygen therapy (HBO) using a Model 2500B oxygen chamber (Sechrist Co. Anaheim, CA, USA) in 416 patients in the past 5 years at our hospital. HBO was performed 2796 times in total, among which it was given as emergency treatment 714 times.

The most frequent causes were cerebral embolism and disturbance of consciousness due to craniotomy, in 122 patients. The second most frequent cause was sudden deafness in 115 patients. A total of 204 were aged over 60. We could not achieve the treatment goal time in 88 cases, and had to stop treatment in 39 cases. The most frequent cause in both of these cases was the severity at the patient's condition and the second most frequent cause was psychological reasons (claustrophobia, panic, anxiety, etc.)

We should exercise extra caution in elderly patients during HBO treatment, because they may have several kinds of systemic diseases, (hypertension, diabetes mellitus, or coronary artery disease, etc). We also require more knowledge concerning individual diseases before performing HBO therapy. Furthermore, the observation and treatment of psychological problems seems to be extremely important in performing HBO treatment, because we had to terminate the treatment due to psychological problems in many cases.

〈Key words〉 Hyperbaric oxygen therapy(HBO), Emergency indications, Termination of treatment cases
