

●特集・減圧症再圧治療の実際と治療法の検討

埼玉医科大学における減圧症再圧治療の実際

後藤與四之*

教室における再圧治療の原則

埼玉医科大学衛生学教室では昭和49年7月教室創設以来51例の減圧症患者を扱った(表1参照)。教室での減圧症治療の基本方針は酸素再圧による治療である。すなわち米海軍再圧治療表¹⁾のTable 5又はTable 6を使用している。しかしながら例外として、教室の研究調査の際、圧気作業所で遭遇した症例や、救急再圧としてすでに再圧開始後症候の改善が無く往診を依頼された場合は、止むを得ず空気再圧(すなわち米海軍再圧治療表のTable 1 A, 2A, 3, 4)をそのまま継続する。また1回の再圧治療で完治しない場合は酸素再圧をくり返し症候の改善が停止するまで続ける。特にCNS bendsでは症候の改善が著明な7~10日間は毎日Table 6を施行し以後はTable 5に変える。このような酸素再圧を連日施行する場合は、慢性酸素中毒の予防のため毎日肺機能をチェックし、さらに1週間に1度血算、血液像、肝機能などの検査を行っている。

なお今回は詳細について触れないが、補助療法として、デキストランを含む補液、副腎皮質ホルモン製剤、ウロキナーゼ等は再圧中より投与を開始し、運動麻痺については早期よりリハビリテーションを併施するようにしている。

現在までの治療成績

以上の治療原則に基づいた現在までの治療成績をI型減圧症、II型減圧症に分け検討した。

I型減圧症について(表2)

I型減圧症合計34例の初回再圧による治癒率は15%と大変不良な数値となっているが、その最大の理由は、医師不在のまま救急再圧と称し作業所で空気再圧を実施した結果、治らなかつたり再発して教室に来院した、いわば不適切な空気再圧例の9

表1 埼玉医科大学衛生学教室で扱った高気圧障害患者

		潜水(スポンジ・ダイバー)	圧気作業	合計	
減 圧 症	I型	14(11)	20	34	
	II型	中枢神経型	5(3)	3	8
		内耳前庭型	0	5	5
		チョークス型	0	2	2
		皮膚搔痒	0	1	1
圧傷害性空気塞栓症		3(3)	0	3	
スクイズ		4	0	4	
合計		26(17)	31	57	

表2 I型減圧症の治療成績 ('74.7-'80.8)

初回の治療テーブル	症例数	初回治療の効果		
		完治	有効なれど完治せず	無効・再発
Table-5	9	5(56%)	4(44%)	0
Table-6	10	7(70%)	3(30%)	0
Table-6A	2	1(50%)	1(50%)	0
K-1, K-2	2	0	2(100%)	0
Air Table	11	2(18%)	0	9(82%)
合計	34	15(44%)	10(29%)	9(27%)

初回治療で完治しないものは再来せず転帰不明となった1例を除きTable-5又はTable-6をくり返えし全例治癒した。

*埼玉医科大学衛生学教室

例を含めたからである。しかしながら空気再圧以外の K-1, K-2 表²⁾, 米海軍再圧表 Table 6A を含めた酸素を主体とした再圧治療23例に限っても、初回再圧の治癒率は57%と不良であった。これは他の報告³⁾⁴⁾と比較しても残念ながらあまり良い成績でなかった。この初回再圧治癒率成績不良の原因を検討したところ以下に述べる3つの理由が明らかとなった。① 圧暴露終了後再圧開始まで時間がかかっていること。すなわち平均86時間(最短で10時間)と治療開始までの時間が他の報告より長いこと。② 病歴を詳細に見直したところ Table 5 を実施し完治しなかった4症例は、いずれも 1.8kg/cm²G 20分滞在後に症状が完全消失していなかったにもかかわらず Table 6 に移行しなかった。③ 試験的に用いた2例の K-1, K-2表症例では、症候の改善を認めたものの結果的には Table 5 より治療効果が劣る印象を得、さ

らにくり返し酸素再圧を要した。以上述べた②③の合計6症例は Table 6 に移行したならば当然1回の再圧で治療できたものと思われ反省している。

なお I 型減圧症34例の最終治療転帰については酸素再圧をくり返すことにより(1~4回)、音信不通となり転帰不明となった1例を除き全例完全に治癒させることができた。

II 型減圧症について (表 3)

II 型減圧症15例の治療成績については、臨床上最も重要な CNS bends 8例(表 4)のうち5例が他の医療施設で再圧治療後転医して来た症例なので、初期症状の掌握も不十分であり再圧治療の状況も不詳なので初回再圧の効果の検討は避けるが、初回再圧で完治した4症例と、逆に増悪ないし無効であった3症例の内容について報告する。

初回再圧で完治した4症例はいずれも空気再圧

表 3 II 型減圧症の治療成績 (’74.7—’80.8)

初回の治療テーブル	症例数	初回治療の効果			転 帰 (その後の酸素 テーブルによる)
		完治	有効なれど 完治せず	無効・再発	
Table-5	1	0	1	0	治癒: 1
Table-6	3	0	3	0	治癒: 2 軽快: 1
Air Table	8	4	2	2	治癒: 6 軽快: 1 死亡: 1
O. H. P.	2	0	1	1	軽快: 2
その他の再圧	1	0	1	0	軽快: 1
合 計	15	4	8	3	治癒: 9 軽快: 5 死亡: 1

表 4 中枢神経型減圧症の治療成績 (’79.7—’80.8)

初回の治療テーブル	症例数	初回治療の効果			転 帰
		完 治	有効なれど 完治せず	無効・再発	
Table-6	2	0	2	0	治癒: 1 軽快: 1
Table-3, 4	3	0	1	2	治癒: 1 軽快: 1 死亡: 1
O. H. P.	2	0	1	1	軽快: 2
その他の再圧	1	0	1	0	軽快: 1
合 計	8	0	5	3	治癒: 2 軽快: 5 死亡: 1

であるが、治療開始時より我々が適切な指示を与えることができた稀な症例である。すなわちこの4症例(チョークス2例, 内耳前庭型2例)はいずれも再圧開始時に作業所の救急再圧員より、電話連絡があり病状の把握が比較的正確にできたので、まず必要な処置を電話で指示すると同時に現地に急行し、医師が直接治療を管理できたものであった。

これに対し初回再圧が無効ないし再増悪した3症例の内容は、(Case 1) Table 4 に準じた空気再圧を48時間施行後一般状態改善のため一時再圧を休止していたところ、病状が急変し呼吸障害が出現し消化性潰瘍も合併し予後不良となった脳型減圧症の1症例、(Case 2) Table 3 の再圧終了後航空機に塔乗して再増悪した脊髄完全横断麻痺の1症例、(Case 3) 一般の O. H. P. 療法を15日間合計7回施行後、症状の改善がなく来院した右下肢の知覚鈍麻(右膝ベンズ合併)の3症例であった。

なお初回再圧で完治しなかった11症例は、初回再圧後死亡した1例を除くと、いずれも酸素再圧をくり返すことにより最終転帰は良好であり完全治癒5例、軽快5例であった。しかもこの軽快5例はいずれも CNS bends (うち4例は完全横断脊髄麻痺)であったが、治療終了後にはわずかな範囲の軽い知覚鈍麻が遺残する程度で全員もとの職場に復帰した。

今後試みる予定の改良について

教室では約2年前より減圧症治療に対し空気塞栓治療用である米海軍再圧治療法の Table 6A を、I 型減圧症のうち治療開始までの経過時間の長い症例や難治性のも4例に使用し、さらに CNS bends にも試みた結果 Table 6 より良好である印象を得た。しかしながら Table 6A は 5kg/cm²G30 分滞した後 1.8kg/cm²G までわずか4分で減圧するため、この間の空気呼吸中新たに溶け込む窒素が症候を再増悪させる危険が想定される。そこで教室では 5kg/cm²G より 1.8kg/cm²G までの減圧に 8~12分かけているが、まだこの不安は払拭できないでいる。

ところで昨年 Duke 大学で開催された重症減圧症の治療についてのワークショップでは、J. C. Davis が結論をまとめているが⁹⁾、Table 6 が効果を示さない重症(難治性)減圧症に対するいくつかの治療指針が述べられている。これをまとめて図1に示した。この図の中で 100ft. 飽和治療と書いた方法は、1978年に J. N. Miller ら⁹⁾によって発表されたものであるが、Duke 大学 F. G. Hall という人員装置共に完備した高圧環境施設でないといふ実施は不可能な治療法と思われる。そこで教室では比較的容易に実施できるとと思われる、50%酸素50%窒素の混合ガスをマスクを介して呼吸させる

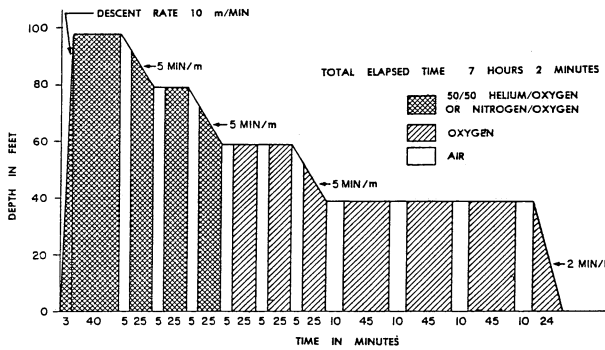
(1979, UMS ワークショップ“重症な減圧症, 空気塞栓症の治療” J. C. DAVIS の結論より引用)					
A	165ft へ加圧する場合				
(1)	空気呼吸 30分	症候無 症候残	Table 6A 空気呼吸 120 分ま で延長	症候無 症候有	Table 4 減圧, 60ft 以降 Table 6 ext 100ft 飽和治療に移行
(2)	O ₂ 50% + N ₂ 50% 30分	症候無 症候有	Table 6A に準ず 間歇的に O ₂ 50% + N ₂ 50% 120 分	症候無 症候有	Table 6A に準ず ? (記載なし)
B	Table 6, Table 6A の 60ft 滞在中悪化又は改善がない場合				
(1)	60ft にて 100% O ₂ 間歇呼吸を継続し、以後空気呼吸で飽和潜水に準じた減圧				
(2)	100ft に加圧し、COME 社治療法 CX-30 又は CX-30A を使用し 60ft 以降 Table 6				
(3)	100ft 飽和治療に移行				

図1 Table 6 にて著効のない重症(難治性)減圧症の治療

COMEX THERAPEUTIC TABLE CX 30*

	Depth (ft) (meters)	Time (min)	Breathing media	Total elapsed time (hours)(min)
1. Use--treatment of vestibular and general neurological decompression sickness occurring after either a normal or shortened decompression.				
2. Descent rate--as quickly as possible, in 2 or 3 minutes.	98 30	40	50/50 Air	43
	98-79 30-24	30 $\left\{ \begin{matrix} 5 \\ 25 \end{matrix} \right.$	50/50 Air	1 13
3. Ascent rate--between 30 and 24 meters--5 min/m	79 24	5	50/50 Air	1 18
24 and 18 meters--5 min/m	79 24	25	50/50 Air	1 43
18 and 12 meters--5 min/m	79-59 24-18	30 $\left\{ \begin{matrix} 5 \\ 25 \end{matrix} \right.$	50/50 Air	2 13
12 and 0 meters-- 2 min/m	59 18	5	50/50 Air	2 18
	59 18	25	Oxygen	2 43
	59 18	5	Air	2 48
	59 18	25	Oxygen	3 13
4. Time at 30 meters does not include the compression time.	59-39 18-12	30 $\left\{ \begin{matrix} 5 \\ 25 \end{matrix} \right.$	Air Oxygen	3 43
	39 12	10	Air	3 53
	39 12	45	Oxygen	4 38
	39 12	10	Air	4 48
	39 12	45	Oxygen	5 33
	39 12	10	Air	5 43
	39 12	45	Oxygen	6 28
	39 12	10	Air	6 38
	39-0 12-0	24	Oxygen	7 2

*COMEX (1976).

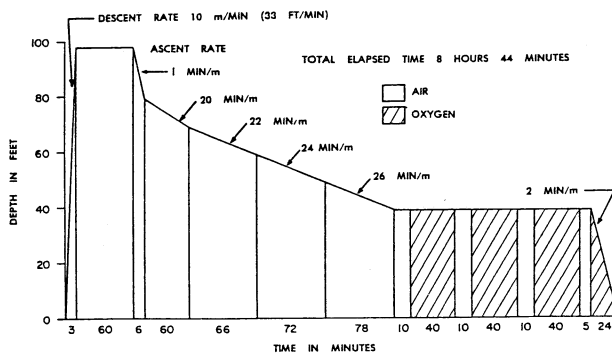


2

COMEX THERAPEUTIC TABLE CX 30 A*

	Depth (ft) (meters)	Time (hours)(min)	Rate min/meter	Breathing media	Total elapsed time (hours)(min)
1. Use--treatment of musculoskeletal decompression sickness when signs of oxygen poisoning are present.					
2. Descent rate--as quickly as possible using air, 2 to 3 minutes.	98 30	1	-	Air	1 3
	98-79 30-24	6	1	Air	1 9
	79-69 24-21	1	20	Air	2 9
3. Ascent rate--continuous ascent at the rates shown below.	69-59 21-18	1 6	22	Air	3 15
	59-49 18-15	1 12	24	Air	4 27
	49-39 15-12	1 18	26	Air	5 45
4. Time at 30 meters (98 ft) does not include the compression time.	39 12	10	-	Air	5 55
	39 12	40	-	Oxygen	6 35
	39 12	10	-	Air	6 45
	39 12	40	-	Oxygen	7 25
	39 12	10	-	Air	7 35
	39 12	40	-	Oxygen	8 15
	39 12	5	-	Air	8 20
	39-0 12-0	24	2	Oxygen	8 44

*COMEX (1976).



3

方法を採用して治療成績の向上をはかるつもりである。

ま と め

過去6年間に50例の減圧症に対し酸素再圧を原則として実施し以下の結論を得た。

- (1) 酸素再圧法は減圧症に大変有効であった。
- (2) 酸素再圧はくり返すことにより治癒率を向上させることができた。
- (3) 初回再圧が酸素再圧であった症例は、治療効果が著しく不良だったり治療後再増悪した症例がなかったが、空気再圧ではそれがみられた。
- (4) 第一種治療装置で止むを得ず減圧症の治療を行う場合に作られたK-1, K-2法は治療効果が乏しかった。
- (5) 重症(難治性)減圧症の治療成績向上を目的とし今後50%の酸素窒素混合ガス呼吸装置を導入し、Table 6の前段階に1.8kg/cm²Gより高

い圧力に滞在させる治療法を試みる。

〔参 考 文 献〕

- 1) U. S. Navy: U. S. Navy diving manual, U. S. Government Printing Office, Washington D. C., 1975.
- 2) 梨本一郎他: 高気圧作業に伴う減圧症の再圧治療をめぐる諸問題, 日本高気圧環境医学会雑誌, Vol. 11, No. 1, 22-24, 1977.
- 3) Rivera J. C.: Decompression sickness among divers: An analysis of 935 cases, Milit. Med., 129: 314-334, 1964.
- 4) J. C. Davis: The 20th Undersea Medical Society Workshop: Treatment of serious decompression sickness and arterial gas embolism, Bethesda, 1979, Undersea Medical Society, Inc.
- 5) J. N. Miller, L. Fagraeus, P. B. Bennett: Nitrogen Oxygen Saturation Therapy in Serious Cases of Compressed-Air Decompression Sickness, The Lancet, 22, Jul. 1978, p169-171.