

10. 高気圧作業に伴う減圧症の再圧治療をめぐる諸問題

梨本 一郎* 後藤與四之* 森田明紀*

高気圧作業や潜水作業で発生する減圧症の治療に、早期の再圧がきわめて有効なことは周知の事実である。

そのための高気圧作業安全衛生規則では、こうした職場で減圧症の救急処置が行えるよう、再圧室の設置、使用法、点検などとともに、操作員についての特別教育を定めている。

しかしながら、救急的な再圧が必ずしも適切に運用されず、反って病状を悪化させている場合が少なくない。

図1は典型的な1例である。患者A、Bは膝関節部の疼痛を訴える軽症型減圧症(ベンズ)に罹患し空気で再圧した。痛みが消失したので減圧を行なった。その間に症状が再発したので、痛みの消失するまで加圧するということを反復した。その結果、Aは胸痛、頭痛などの重い症状を併発し、一方Bも、もとの症状が残り、4回目の再圧で遂に減圧が不可能となるに至ったものである。

4回目の再圧中には、高压タンクに入り、監視と指示を行なっていた。安全担当員(非医師)Cが、減圧方法の不適のため、重症型減圧症(平衡機能障害)に罹患する羽目となり、その後の処置について当方に依頼してきた。

われわれは事態を子細に検討した結果、患者A、Bは体内に高压の窒素が飽和状態で溶解していると考え、図の最後の段階に示すような緩徐な直線的減圧を実施し、常圧に戻すことにした。この間、間歇的に酸素呼吸を行なわせ、体内の窒素の洗い出しにつとめた。地上復帰後も症状が残存したので、大学病院に移送し、酸素再圧治療を反復して行なった。また前記Cは発症後やはり病院に移送し、数回にわたり酸素再圧を実施した。その結果いずれも、数日中に回復し、退院させることができた。

この例は、減圧症に対し、空気再圧の乱用がいかに危険であり、一方酸素再圧が有効であるかを如実に示しているが、なお両者を比較したのが表1である。

この表から知られるように、酸素再圧は失敗率が低い点ですぐれているばかりでなく、適用最高圧力が低く、また治療時間が短かくてすむ

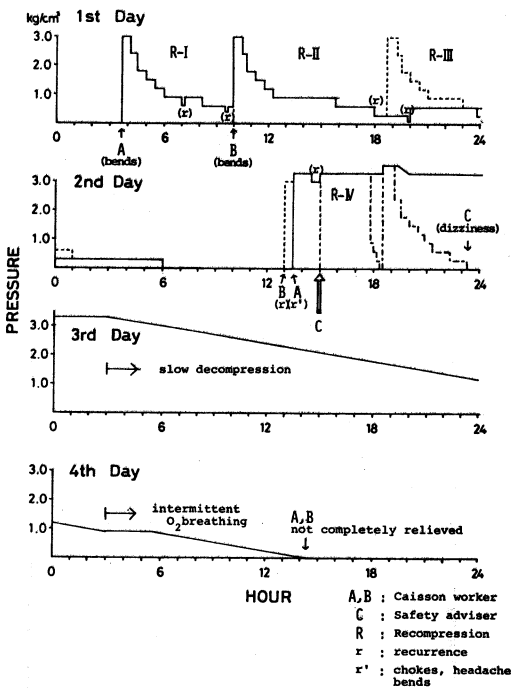


図1 「救急的」空気再圧の乱用とその効果

* 埼玉医科大学衛生学教室

表1 減圧症治療に対する再圧方法の比較

項目 \ 再圧方法	酸素再圧	空気再圧
失敗率*	低い	高い、付添人にベンズ発生
最高圧	低い (1.8kg/cm ²)	高い (3.0~5.0kg/cm ²)
時間	短い 2時間15分 (軽症) 4時間45分 (重症)	長い 6時間12分 (軽症) ~38時間 (重症)
くり返し適用**	可能であり有効	病状を悪化させることあり
不十分な再圧	効果は低下するが無害	窒素の蓄積、気泡の形成など有害
酸素・中毒	要注意	長時間の場合は注意
火災	とくに要注意	要注意

* Rivera, J. C. (1964)¹⁾によれば、最初の再圧の失敗率は、空気再圧では14.3~26.7%、重症(第3・4表)では29.7~47.1%に達する。また第4表では高い失敗率に加えて付添人に20%程度のベンズの発生をみるという。

これに対して、酸素再圧ではGoodman, M. W.ら(1965)²⁾によれば、その失敗率はベンズで1%、重症で3.6%という。

** 症状が残留したもしくは再発時の場合

など、技術的にもはるかに有利である。

なお酸素再圧には病状に応じ、第5表、第6表の2つのスケジュールがあるが³⁾いずれも酸素中毒防止のため、間歇的に空気呼吸を行なうようになっている。したがって第1種装置とよばれる、一人用高気圧酸素治療装置では実施できない。その場合、E.P.Kindwall は表2に示す方法を提唱している⁴⁾。K-2表は重症減圧症用であるが、空気塞栓症にも利用できるという。

一人用高気圧酸素治療装置は比較的広く普及しているので、その利用が可能なのは、減圧症治療の門戸を広げることにもなり、高気圧作業や潜水作業に携わる人々にとって大きな福音をもたらすであろう。但し介護の必要な重症型や症状の固執するものは、大型の複室式の装置で、本格的な再圧治療を行なうべきはいうまでもない。

なお、酸素再圧を反復して実施する場合には高圧酸素の脳や肺ばかりでなく、心、肝、腎、副腎、造血器などに障害を及ぼす可能性も論じられているので、これらに関する諸検査を随時実施し、監視すべきと考える。

表2 酸素再圧表 (酸素加圧用)

K-1表

圧力 (kg/cm ²)	時間 (分)	備考
1.8	30	加圧前第1種装置内に酸素を放出して空気を十分に除去すること。
1.8→1.0	15以上	
1.0	60	
1.0→0	15以上	

軽症 (ベンズ) に用いる。

K-2表

圧力 (kg/cm ²)	時間 (分)	備考
1.8	30	加圧前第1種装置内に酸素を放出して空気を十分に除去すること。
1.8→1.0	30以上	
1.0	60	
1.0→0	30	

重症もしくは1.8kg/cm²到達後10分以内に症候が消滅しないときに用いる。

文 献

- 1) Rivera J.C. :Decompression sickness among divers : An analysis of 935 cases. Milit. Med., 129 : 314-334, 1964.
- 2) Goodman, M.W. and Workman, R.D.: Minimal Recompression. Oxygen Breathing Approach of Treatment of Decompression Sickness in Divers and Aviators. Buchips Proj : SOF 11 06 05, Task 11513-2, Research Rep. 5-65, Nov. 1965. Bur. Med. & Surg., Washington, D.C.
- 3) U.S.Navy Diving Manual : Chap. 8. Diving Emergencies. 8 - 1 ~39, Best Bookbinders, Carson, 1975.
- 4) Kindwall, E.P. : Hyperbaric and Ancillary Treatment of Decompression Sickness. Air Embolism and Related Disorders. In Diving Medicine (ed. R. H. Strauss). 83-96, Grune & Stratton, N. Y., 1976.
- 5) Clark, J. M.,et al.: Oxygen. Part # 10 of the National Plan for the Safety and the Health of Divers in their Quest for Subsea Energy, 10-11~14, Undersea Medical Society, Bethesda, 1976.