

一般演題7-2

ドクターヘリによる減圧症搬送例の検討

大出靖将 柳川洋一 近藤彰彦 大坂裕道
大森一彦 岡本 健

順天堂大学医学部附属静岡病院 救急診療科

【緒言】潜水中に発生した減圧症例を再圧治療が可能な施設に搬送する場合、ヘリコプターは、飛行高度によっては低圧環境となるため、その安全性が問題となり得る。しかしながら、ヘリコプターによる減圧症搬送例の検討を行った報告は極めて少ない^{1, 2)}。今回、静岡県東部ドクターヘリが搬送した減圧症例の検討を行った。

【方法】2009年7月から2013年6月までの5年間に当ヘリで搬送した減圧症例を対象とし、搬送記録票を後視的に調査した。評価項目は、対象例の性別、年齢、潜水深度、潜水時間、緊急浮上の有無、減圧症の型、接触時並びに搬送後の生命徴候 (Glasgow Coma Scale, 血圧, 脈拍, SPO₂)、臨床症状の変化、酸素投与量、飛行高度、要請から病院着までの時間とし、生命徴候に関しては接触時と搬送後でpaired t検定を行い、p<0.05を有意とした。

【結果】該当期間の減圧症搬送例は34例であったが、心肺機能停止症例の6例を除外した28症例を調査対象とした。患者背景の内訳は男性が20例と多く、平均年齢は46歳であった。16例が緊急浮上によって発症しており、26例が潜水中もしくは浮上直後の発症であった。全例に酸素投与 (3~15L/分) が行われており、飛行高度は300m以下であった。27例で乳酸化リンゲル液の投与が行われていた。結果を表1に示す。8例で搬送後の自覚症状の改善を認めた。搬送前後の生命徴候の比較では、血圧、脈拍に関しては統計学的な有意な差は認めず、Glasgow Coma Scale に関しては搬送後が減少傾向にあったものの、鎮静施行例を除くと意識レベルの悪化は認めなかった。SpO₂に関しては有意に改善を認めた。

【考察】Reddickらは訓練のため人工的に低圧環境に暴露された3人が航空機内で減圧症を発症し、この3例を再圧治療目的に15L/分の酸素投与と生理食塩水投与下で304m (1000feet) 以下でヘリコプター搬送を行った所、症状の増悪はなかったと報告している¹⁾。Allanらは潜水により生じた5例のI型減圧症と6例のII型減圧症のヘリコプター搬送の結果、152m (500feet) 以下の高度での飛行では特に症状の悪化は認めなかったが、213m (700feet) - 304m (1000feet) 以上の高度では4名で症状が悪化と報告している²⁾。この2本の報告により、減圧症患者の航空搬送で室内の気圧を調整できない場合は低い飛行高度での搬送が望ましいと結論されている³⁾。

減圧症に対する応急処置に関して、Longphreらは1045例の酸素投与例と1186例の投与なし例を比較検討し、酸

素投与例では非投与例と比較し、症状改善率が高く、必要な再圧治療回数の減少につながることを報告している⁴⁾。一方、潜水に伴って脱水傾向となり減圧症の増悪因子となりうるため、輸液療法は脱水を改善させ、減圧症の症状増悪を予防している可能性が報告されている^{5, 6)}。

【結語】静岡県東部ドクターヘリが搬送した減圧症患者の検討を行った結果、減圧症例に酸素投与と輸液投与を行いながら300m以下の高度を保って搬送した場合、自覚症状やSpO₂は改善傾向を示した。この搬送法は減圧症例の安全な航空搬送法の一具体例となり得る。

尚、本論文はAviation, Space and Environmental Medicineに投稿中である。

結果1：搬送前後の生命徴候の変化 (n=28)

	搬送前	搬送後	p value
Glasgow Coma Scale (鎮静下挿管4例を除外)	14 (15)	3 15	p=0.06 n.s.*)
血圧 (mmHg)	120	120	n.s.
心拍数 (/分)	86	86	n.s.
酸素飽和度 (%)	96	97	p<0.01
酸素投与 (L/分)	10	10	n.s.

(平均で表示、n.s.:有意差なし)

【参考文献】

- 1) Reddick EJ., Movement by helicopter of patients with decompression sickness. *Aviat Space Environ Med.*1978;49:1229-30.
- 2) Allan GM et al, High-altitude decompression illness: case report and discussion. *CMAJ.* 2003 Oct 14;169:803-7.
- 3) MacDonald RD et al, Interfacility transport of patients with decompression illness: literature review and consensus statement. *Prehosp Emerg Care.* 2006;10:482-7.
- 4) Longphre et al, First aid normobaric oxygen for the treatment of recreational diving injuries. *Undersea Hyperb Med.* 2007;34:43-9.
- 5) Gempp E. et al, Preventive effect of pre-dive hydration on bubble formation in divers. *Br J Sports Med.* 2009 Mar;43 (3):224-8.
- 6) Williams ST. et al, Hematocrit change in tropical scuba divers. *Wilderness Environ Med.* 2007 Spring;18 (1):48-53.