

一般演題 4-6

沖縄地域における減圧症診断のためのアンケート開発: ケースコントロール研究

鈴木直子¹⁾ 山本和雄¹⁾ 柿沼俊光¹⁾
 榎本光裕²⁾ 小柳津卓哉²⁾ 小島泰史²⁾
 芝山正治²⁾ 柳下和慶²⁾

1) 株式会社オルトメディコ
 2) 東京医科歯科大学医学部附属病院 高気圧治療部

【背景と目的】

減圧症は、早期の高気圧酸素治療が必須であるが、多くのレジャーダイビングスポットは専門的な治療を行える病院から遠く、かつ診断も難しいため、対処が遅れる場合がある。それによって後遺症や最悪の場合、死に至ることもあり、減圧症の発症を予測できるツールの開発は減圧症の早期診断に役立つことが期待される。減圧症の発症要因として、肥満¹⁾や減圧症の既往歴¹⁾、疲労²⁾などが示唆されており、我々はこれらの知見からアンケートを作成した³⁾。我々が作成したアンケートは、伊豆地域において減圧症の発症要因を見出した³⁾。さらに、伊豆地域で減圧症を予測する上で十分な精度(減圧症: 68.6%, 対照: 98.7%, 全体: 95.7%)を持つと示された³⁾。しかし、得られた結果は伊豆地域に特徴的なものであり、ダイビングスポット毎に減圧症の発症誘因が異なると考えられる。

本研究は、沖縄地域で減圧症を診断することができるアンケートの開発を目的としてケースコントロール研究にて検証した。

【対象と方法】

減圧症群は、2009年4月～2014年12月の期間に沖縄地域でダイビング後、東京医科歯科大学高気圧治療部を受診し減圧症と確定診断された患者101名、対照群は2009年4月～2014年12月に沖縄でダイビングをした健康ダイバー195名とした。そのうち、アンケートの質問に全て回答した者を解析対象者とした(減圧症群: 82名/対照群: 161名)。両群に対し、減圧症の誘因として推測される個人のプロフィール、当日の体調、および潜水深度や本数などのダイビングプロフィールに関する28項目の因子をアンケートにより調査し、各因子の減圧症発症への関与を統計学的に検討した。

統計解析は、強制投入法及びステップワイズ法によるロジスティック回帰分析を用いた。加えて、アンケートの質問項目が多いためBonferroni法により有意水準を調整し、強制投入法の場合は $P < 0.0018$ 、ステップワイズ法の場合は $P < 0.0039$ を有意差ありと判定した。全ての統計解析はSPSS (version 23.0; 日本IBM)を用いた。

【結果と考察】

強制投入法によるロジスティック回帰分析の結果、「潜水前の水分補給」と「ナイトロックスポンベの使用」が減圧症発症の予防因子であった。また、「30 m以上の潜水」や「18 m/分以上の浮上スピード」、「潜水後の寒気」は危険因子であった。これまでの研究で減圧症発症の要因がいくつか示されているが、本研究によ

Table 1. ステップワイズ法によるロジスティック回帰分析

質問項目	ロジスティック回帰分析	
	P Value	OR (99.62% CI)
減圧症の既往歴	N.S.	25.70 (0.71-929.51)
体調不良や病气	N.S.	6.29 (0.43-92.27)
潜水前の水分補給	<0.001	0.07 (0.01-0.46)
水深 30m 以上の潜水	<0.001	111.02 (3.53-3490.02)
浮上スピードが 18m/分以上	0.001	16.62 (1.39-198.86)
スピード超過警告アラーム	N.S.	0.24 (0.03-1.67)
ディーブストップ	N.S.	0.22 (0.04-1.30)
安全停止 (3分以上)	0.001	0.02 (0.00-0.66)
ダイビング中の寒気	N.S.	0.30 (0.05-1.93)
減圧停止の指示	0.002	13.48 (1.19-152.10)
ナイトロックスポンベの使用	0.001	0.02 (0.00-0.69)
テクニカルダイビング	N.S.	14.96 (0.32-709.18)
ダイビング終了後の寒気	<0.001	12.55 (1.63-96.39)

N. S.: 有意差なし

減圧症: 84.1% / 対照: 92.5% / 全体: 89.7% / Cox-Snell R²: 0.543 / Nagelkerke R²: 0.753

て複数の要因を組み合わせることで発症に強く関与する要因を導き出すことができた。加えて、構築した回帰式は減圧症群の84.1%を正しく予測できたことから、我々が構築したアンケートは沖縄地域において高い精度で減圧症を診断できる可能性が示唆された(減圧症: 84.1%, 対照: 93.8%, 全体: 90.5%)。ステップワイズ法による結果では、28の質問項目から13項目が選択された。項目数は減っても減圧症を予測する上で十分な精度(減圧症: 84.1%, 対照: 92.5%, 全体: 89.7%)を持つことが示された。また、減圧症の発症要因として強制投入法の結果と同様の項目に加え、「安全停止(3分以上)」が安全因子、「減圧停止の指示」が危険因子であることが見出された。

これらの結果から、我々のアンケートは沖縄地域において減圧症が発症したか否かを十分な精度をもって診断することが期待できる。また、ステップワイズ法による解析結果から、13個の質問を行うことで減圧症を十分予測することができると示唆された。今後、各ダイビングスポットに合わせた減圧症の発症要因を探索すると共に地域に適したアンケートの構築を目指したい。

参考文献

- 1) Lam TH, Yau KP. Analysis of some individual risk factors for decompression sickness in Hong Kong. Undersea Biomed Res. 1989; 16: 283-92.
- 2) Aharon-Peretz J, Adir Y, Gordon CR, Kol S, Gal N, Melamed Y. Spinal cord decompression sickness in sport diving. Arch Neurol. 1993; 50: 753-6.
- 3) Suzuki N, Yagishita K, Togawa S, Okazaki F, Shibayama M, Yamamoto K, Mano Y. A case-control study evaluating relative risk factors for decompression sickness: a research report. Undersea Hyperb Med. 2014; 41: 521-30.