

第20回潜水医学講座 小田原セミナー

日 時 2019年2月2日(土)
会 場 小田原市民会館 小ホール

「減圧症発症の機序と予防 水に潜るリスクの本体」

齋藤 繁

群馬大学大学院 医学系研究科 麻酔神経科学分野

スキューバダイビングが一般にも広く知られるレジャーとなり、海中の映像も頻繁にテレビや映画で映し出されるようになった昨今、人が水中に潜ることはそれほど特殊なことと感ぜられなくなりつつある。しかし、もともと人は陸上で生活する動物であり、基本的に水中に長くは留められない生物であることにならば変化はない。当然、水中に一定以上の時間滞在することは構造上想定されておらず、いかなる道具を使用したとしても、無理な環境での滞在がある限度を超えると様々な異常が発生する。本稿では、日本が世界に誇る特殊部隊、忍者の水遁の術を例に、水中滞在の困難さと、それを解決したスキューバダイビングの特性を考察したい。あわせて、一定時間以上高圧環境下に滞在した後の急減圧で発生する減圧症の特徴と治療、予防について解説する。

忍者の用いた潜入、逃亡法(遁術)に「水遁の術」があり、竹筒をくわえた忍者が水中に潜伏したり、深い堀を潜水した状態で横断したりするシーンを目にした人は多いだろう。しかし、竹筒を通した呼吸でどのくらい潜水できるのだろうか。死腔が大きく効率的な呼吸が困難であることは当然予想できる。また、大気圧環境と例えば水深1mの水中を中空の管で繋げば、圧力の高い水中から低い水面に向かって物質の移動が起こることになる。実験したところ、水圧で胸郭を拡げることが困難となることなどが確認できた。

現在では加圧空気等を充填したボンベなどで圧力差に伴う呼吸の困難さは解決された。しかし、今度は

酸素とともに吸入するガスも高圧で吸入するため、減圧をうまく行わないと体から排出前に溶解しきれなくなったガスが体内で気体となり、空気塞栓などによる障害を引き起こすことになった。関節液内の空気が激しい関節痛の原因となる大関節や、折れ曲りの多い細い血管から酸素や栄養を受けている脊髄が顕著な症状を呈する部位である。

レジャーダイバーの減圧症発症誘因の検討 —伊豆・沖縄調査—

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

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

【目的】

我々はこれまでに、減圧症を発症したダイバーと未発症の対照群について、ダイビングの前・中・後の身体状況、環境、行動の調査内容で構成された30項目のアンケートを用いて減圧症の発症誘因を検討してきた。本セミナーでは、既報の伊豆(Suzuki N, *et al.*, *UHM*, 2014) および沖縄(Suzuki N, *et al.*, *UHM*, 2018) の調査で見出された知見を報告するとともに、両地域のデータを比較することで明らかとなった知見を報告することとした。

【対象・方法】

本研究は、2009年4月～2014年12月の間に伊豆地域および沖縄地域でダイビング後に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182例(伊豆93例、沖縄89例)を減圧症群、2009年4月～2014年12月の間に伊豆地域および沖縄地域でダイビングをした健常なレジャーダイバー510例(伊豆336例、沖縄174例)を対照群としたケース・コントロール研究とした。統計学的検討については、上記の各因子について、Wilcoxonの順位和検定を行うことにより2群間比較を行い、さらにオッズ比を求めることでリスクの大きさを定量的に評価した。両地域の比較検討では、Breslow-Day検定、Mantel-Haenszel検定、

カイ二乗検定および強制投入法によるロジスティック回帰分析を用いた。全ての統計解析はSPSS(version 23.0; 日本IBM)を用いた。

【結果】

両地域を比較検討した結果において、両地域に共通する項目が11項目検出され、危険因子には体調や無理な潜水方法に関する項目が認められた。各地域に特徴的な項目も検出され、地域によりリスク因子が異なる結果となった。各地域に特徴的な項目を用いて、ロジスティック回帰分析から各地域の回帰式を求めたところ、対象者の一致率は伊豆地域77.5%、沖縄地域76.6%であった。これらの結果と既報の結果を合わせることで、減圧症を予防する上では、両地域に共通する項目を重視するとともに、地域に合わせた潜水時の注意点や安全な潜水計画を啓蒙していくことが最も重要な取り組みであることが明らかとなった。

軽・重度 減圧症の治療とその予後 過去の事例

土居 浩

牧田総合病院 脳神経外科

【はじめに】

減圧症の治療に関しては、現在も実際の治療に関わる医師の数も少なく、救急の先生方の経験も少なく、また地域特性もあり解決しない問題もあり、高気圧酸素治療の学会に参加する医師たちの増多が待たれている現状と思われる。第二種装置のある病院から転勤した病院で、現在啓蒙活動中で、高気圧環境潜水医学会の専門医の先生や資格のある臨床工学士たちも徐々に理解する現状です。

【過去の事例に関するフォローアップ】

重症例で、地域的に通院可能な症例は現在もフォローし経過観察中である。特殊な症例以外日常生活は可能であるが、排尿排便障害が残存したり、両下肢麻痺が改善しても残り、リハビリの継続が必要であり、減圧症の急性期治療だけではなく、フォローアップが重要であることを強調したい。

今回の講演では、過去の事例を通して初期治療の

重要性と、診断の難しさを含め事例を通して流れを提示したいと考えている。特に初期の症状での重症度の判断に関して触れていきたいと考えている。

ダイビングは安全か？

慶松亮二

一般社団法人 海中技術研究開発センター 大代表理事

【過去の提言】

2006年の提言

「能力範囲」と言う事

- 1) 生存能力範囲を判断して守る
- 2) 危険余地シートを付ける

2012年の提言

- 1) もっと勉強しよう (知識がなければ安全はない)
- 2) 習ったことを覚えるだけではなく理解して自分流に昇華しよう。
- 3) 知識、技術、経験から知恵を
- 4) 準備、計画、バックアップ/安全は潜水活動の内容によって変わらない

【今回の話題】

過去にお話した安全に対する提言の基になっている考えについて述べたい。

これは16歳から始まって74歳の現在に至るダイバー人生と、過去48年間の指導員としての活動で感じてきた経験に基づくお話です。

潜水と言う職業をやってきた職人としての経験です。
ダイビングは安全だと言えるのか？

息の出来ない世界/体温を維持できない世界/皮膚が保護能力を失う世界

歩く能力、見る能力、話す能力、方向感覚を失います。

この全ての能力を機材で代償して行うのがダイビング

無条件な安全があるはずがない!

安全潜水講習と言う言葉(講習期間中を安全で楽しく…?)

安全を売り物にする業界へ

最初の一歩で発見するべきこと(パニックの潜在要

因をあぶりだす)

何気ない行動が暴露する不安

全ての人は呼吸が出来ない環境だと言う事を知っている

気づくと言う事とその効果

マスククリアーの重要性(1呼吸で10回以上のマスククリアーの意味するもの)

エアージェアーをやったことが無いダイバー(正しいエアージェアーとは?/バディーの意味の再確認)

呼吸で管理する心理状態(呼吸が乱れればパニック予備軍)

行動と休息

呼吸の観察

それでも起こるヒヤリハット(マーフィーの法則)

万に一つが事故, それ以外は必然(事故を起こさない体制/事故が起きても拡大させない落ち着きと根性)

脳味噌に力を入れる!(俺は大丈夫だ!という根拠を潜在意識に植え付けるのが自己訓練)(それでも危機やってくる)