

一般演題3 O3-5 抗酸化ストレス機能と減圧障害・減圧ストレスの関係性についての検討

堀江正樹¹⁾ 近藤俊宏¹⁾ 柳下和慶²⁾

1) オリエンタル白石株式会社
2) 東京医科歯科大学病院高気圧治療部

【背景】

高気圧作業に付随する高気圧環境への曝露や減圧過程は、組織中の酸化ストレスを増加させることが報告されている。この酸化ストレスの増加の影響は、減圧症に代表される高気圧障害発症の根幹にあると考えられるため、酸化ストレスの制御・抑制は、高気圧障害を防止するための一助として応用できる可能性がある。昨年度の本学会総会にて我々は、繰り返す高気圧曝露によってマウス生体内のNrf2活性が減弱化する可能性を示唆した。本結果は、高気圧曝露が組織中の酸化ストレスの増加をもたらす機序の一端を示唆し、さらに酸化ストレスの増加と高気圧曝露に起因する健康障害発症との間に関連がある可能性を示すと考えられた。しかしながら、生体内の抗酸化ストレス機能と減圧症発症の関係性を明確に示した報告はない。

【目的】

生体内の抗酸化ストレス機能の増加と減圧症発症の関係性を解析するため、抗酸化作用を示す化学物質を用いて、ラット生体内の抗酸化ストレス機能を増加した場合の減圧障害発症率の測定及び生化学解析を行った。

【方法】

ラットの抗酸化機能の増加には、抗酸化作用を持つグルタチオンの前駆体として働くことで抗酸化作用を示すN-アセチルシステイン(NAC)と、Nrf2を活性化させることでNrf2が制御する抗酸化ストレス因子群の発現増加によって抗酸化作用を示すスルフォラファン(SFN)を使用した。ラットは無投与群(NT群)と、NAC投与群(投与量100mg/kg)、SFN投与群(投与量25mg/kg)の3群に分けた。減圧障害の評価方法は、「Death:経過観察時間内に死亡」、「DCI:減圧障害の症状あり」、「Asymptomatic:経過観察中の

症状なし」に分類した。高気圧曝露は、0.1MPa/minの加圧速度で0.6MPa(7atm)まで加圧し、同圧力にて90分保圧後、0.1または0.2MPa/minの減圧速度で大気圧まで減圧した。高気圧曝露は、1回曝露と3回曝露群に分けてそれぞれ解析を行った。また、3回曝露群においては、曝露終了後に解剖・採血を行った。

【結果】

1回曝露の影響解析では、各群間において、高気圧障害の発生率に大きな差は認められなかった。繰り返す高気圧曝露の影響解析では、各群共通して、高気圧曝露回数依存的な減圧障害発症率の減少を認めた。しかしながら各群間において高気圧障害の発生率に大きな差は認められなかった。曝露後の血中生化学検査では、炎症反応示すTNF- α 及び血管内皮機能の制御に関与するNO産生量が、Day1においてNT群に比べNAC群、SFN群で低値であることを認めた。

【考察】

本研究結果から、減圧障害の発症については抗酸化ストレスを増強した影響は認められなかった。これは、気泡形成という物理現象においては、抗酸化ストレス機能増加の影響は受けにくいということが考えられる。一方で、血管内皮機能及び炎症反応には影響が認められたことから、急な減圧に起因する炎症反応等、いわゆる「減圧ストレス」の減少・軽減には有益である可能性が考えられた。