

15. 高圧環境2.1MPaにおける最大運動能力と換気能力の減少について

鷹合喜孝 橋本昭夫 杉原勝宣 鈴木信哉
北村 勉

(海上自衛隊潜水医学実験隊)

【目的】 大気圧環境下において、換気能力は最大運動能力の一つの制限因子にすぎないが、高圧環境下における換気能力減少の影響については、十分に検討されていない。本研究では、最大運動能力と換気能力の減少についての相関を検討した。

【方法】 200m(環境圧=2.1MPa, 相対密度=4) 飽和潜水に参加した6名の潜水員が被験者となった。最大努力換気量(MVV), フロー・ボリューム曲線を測定した後、自転車エルゴメータでの軽度から中程度までの運動時とall-out運動時に酸素消費量(VO₂), 分時換気量(VE)及び心拍数を測定した。測定は潜水前に1回, 200m深度で2回, 潜水後に1回, すべての項目について行った。対t-検定を行い, p<0.05(*)を有意差ありとした。

【結果】 2.1MPaの環境では、換気能力(50~75%肺活量位最大呼気・吸気流量, MVV)は、潜水前と比較して約40%も減少した。all-out運動時のVEは、潜水前のMVVより35%少なかった(*)が、2.1MPaの環境ではMVVとの有意差が認められなかった。2.1MPaの環境におけるVO₂は潜水前と比較して、中程度運動時に高い傾向であったが、all-out運動時は9.3%減少した。運動時のVEはVO₂と同様の傾向を示した。心拍数は、2.1MPaと潜水後の中程度運動では潜水前と比較して高い傾向を示したが、all-out運動時はどの条件下でも変わらなかった。

【結論】 高圧環境下では大気圧環境よりも換気能力が運動能力の制限に大きく影響を与えられられる。

16. 飽和潜水時におけるダイバー末梢血単核球の熱ショックタンパク応答

四ノ宮成祥*¹⁾ 松尾洋孝*²⁾ 新海正晴*³⁾
鈴木信哉*⁴⁾ 大岩弘典*⁵⁾

*¹⁾防衛医科大学校微生物学講座
*²⁾ 同 生理学第一講座
*³⁾ 同 内科学第三講座
*⁴⁾海上自衛隊潜水医学実験隊
*⁵⁾日本大学医学部衛生学講座

【目的】 飽和潜水中のストレス(高圧, 高酸素分圧, 労作など)がダイバーに及ぼす影響を定量的に調べた報告は少ない。本研究では、飽和潜水ダイバーの末梢血単核球の熱ショックタンパク(hsp)応答を調べ、飽和潜水におけるストレスの定量的マーカーとしての有用性について検討した。

【方法】 1997~1998年に潜水医学実験隊で行われた100m, 200m, 400mの3つの飽和潜水において、各々6名の潜水員から経時的に採血し、比重遠心法により単核球を分離しタンパク抽出液を得た。抽出タンパクをSDS-PAGEにより分離し、PVDF膜にトランスファーした後、抗-hsp抗体(抗-hsp27, 抗-hsp72/73)を用いてWestern blotを行った。各バンドの濃度を比較し定量化した。ANOVAによる統計的解析を行い、p値が0.05未満の場合を有意と判定した。

【結果】 100m飽和潜水では、hsp27, hsp72/73ともに有意な変動はみられなかった。200m飽和潜水では、Day17でhsp27が増加する傾向にあったが、hsp72/73には有意な変化はみられなかった。400m飽和潜水では、Day25においてhsp27の発現が著明に増加した(219.5±32.4%, p<0.05)。また、潜水終了後もhsp27およびhsp72/73の上昇が認められた。

【結論】 深深度の飽和潜水においてhsp発現の増強が認められた。しかし、その変化は圧変化と必ずしも相関しなかったことから、酸素ストレスやエクサカーション潜水による労作ストレスの影響を考慮する必要があるものと考えられた。飽和潜水におけるhsp変動の意義を確かなものにするため、さらなる解析が必要であると考えられた。