

18. 深海飽和潜水 (4.1MPa-29days) における心循環機能の適応

中林和彦^{*1)*2)} 平柳 要^{*1)} 大岩弘典^{*1)}

小此木国明^{*2)} 伊藤敦之^{*2)} 谷島一嘉^{*1)}

(^{*1)}日本大学医学部衛生学・宇宙医学)
(^{*2)}海上自衛隊潜水医学実験隊)

【目的】飽和潜水時の“高圧徐脈”には、①酸素分圧、②高密度気体、③静水体等の影響が考えられる。中でも、①及び②は重要視されるがそのメカニズムは良く分かっていない。400m 高圧曝露によって、無重力環境における CD (Cardiovascular deconditioning) に似た圧受容体反射系の機能変化がおこるのではないかと。

【方法】He 加圧によって4.1MPa に8日間の滞底期間を含む、延べ29日間の深海飽和潜水 (加圧2日9時間、減圧17日14時間30分) に参加した25~44 (34.3±7.5) 歳の飽和潜水員6名について、潜水前及び潜水1日後及び6日後を含む11測定時点における、仰臥位心拍数 (HR)、血圧 (SBP: DBP)、心拍出量 (CO)、循環血流量 (SV)、総末梢血管抵抗 (TPR)、及び15回/分の呼吸統制下での R-R 間隔の低周波帯域 (<0.04~0.15Hz> パワー (LF)、並びに高周波帯域 (<0.15~0.5Hz> パワー (HF)) を測定。He-O₂ 雰囲気気体の pO₂ は、潜降及び滞底時が0.40atm、減圧時は0.49atm にそれぞれ調整。

【結果】HR は加圧期に平均24%の著明な減少、滞底期にも4回の測定時点で10~20%の減少を示した。この徐脈は減圧期には潜水前値に戻り、潜水後では逆に平均14%の増加を示した。DBP は全期に上昇する傾向をが見られた。SV は加圧期に平均20~28%の増加、滞底期にも増加傾向 (1~22%)、減圧期は逆に1~10%の減少に転じ、潜水後は21~30%の減少が継続した。TPR は全期間を通じ増大の傾向を示した。HF は加圧期で約90%の大幅な増加を示し、滞底期にも13~52%の増加、しかし、減圧期には逆に11~25%の減少に転じ、潜水後でも21~32%の減少が続いた。

【考察】加圧期及び滞底期の高圧徐脈は、安静仰

臥位では SV の増加を伴うものの CO の増加には至らない、この時期の HF の増大と合わせ Vagal Reflex の亢進、逆に減圧期ではこの系の抑制が起こる。飽和潜水では全期を通じ末梢血管収縮傾向が示唆され、この影響は SV や HF の減少として潜水後も継続する。

【まとめ】①副交感神経系の亢進、交感神経系の抑制による末梢血管収縮による HR、SV の減少を伴う高圧徐脈は飽和潜水の初期に顕著で、減圧開始時まで継続した、高分圧酸素の影響が示唆される。②頻脈及び SV で代表される CD は滞底期までは見られないものの、減圧後期及び潜水後は HR 増加、著明な HF 及び SV の減少、及び長期間閉鎖環境滞在による Physical Inactivity を総合した継続研究が必要である。