

25. 飽和潜水がダイバー末梢血リンパ球の Th_1/Th_2 バランスに及ぼす影響

四ノ宮成祥*¹⁾ 新海正晴*²⁾ 赤木 淳*³⁾
堂本英治*³⁾ 鈴木信哉*⁴⁾

*¹⁾ 防衛医科大学校微生物学講座

*²⁾ 同 内科学第三講座

*³⁾ 海上自衛隊潜水医学実験隊

*⁴⁾ 海上幕僚監部衛生企画室

【目的】我々は、飽和潜水中にダイバー末梢血リンパ球のT細胞分画特に $CD4^+$ T細胞サブセットに著明な抑制が起きることを報告してきた。このメカニズムをさらに解析するため、ダイバー末梢血のリンパ球培養を行い、産生サイトカインの分泌パターンから Th_1/Th_2 バランスを調べ、飽和潜水が免疫系に及ぼす影響を検討した。

【方法】1998～1999年に潜水医学実験隊で行われた100m, 200m, 300mの3回の飽和潜水において、各々5～6名のダイバーから経時的に採血した。全血をRPMI1640培地中PMA+Ionomycinの刺激下に4時間培養しBrefeldin A処理によりGolgi移送をブロックしてサイトカインを細胞内に蓄積させた。その後、細胞内IL-4およびIFN- γ をFastImmune system (BDIS)により染色し、パターンをセルソータにより解析した。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】 $CD4^+$ T細胞分画の抑制は圧依存的に増大し、統計的に有意な変化は300m潜水でみられた ($p < 0.05$)。潜水深度(環境圧)と $CD4^+$ T細胞比率の間には負の相関関係が認められた。しかしながら、サイトカイン分泌パターンからみた Th_1/Th_2 バランスの解析では、 $CD4^+$ T細胞の抑制が顕著な滞底時期においても Th_1 細胞比率は良く保たれていた。

【結論】 Th_1 細胞分画の維持は、飽和潜水中の $CD4^+$ T細胞の低下による免疫抑制作用を代償し、宿主感染防御能の維持に寄与している可能性が示唆された。

26. 1及び2 MPaに連続暴露時のダイバーの心循環系及び自律神経機能

平柳 要*¹⁾ 中林和彦*¹⁾*²⁾ 小此木國明*²⁾
大岩弘典*¹⁾ 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

【研究の背景と目的】第33回本学会で深海飽和潜水(4.1MPa-29days)に見られる高圧徐脈及び暴露後頻脈は高圧酸素暴露に対する心循環系適応と、暴露後の心循環系機能のリモデリングを示唆していると報告した。今回は1及び2 MPa連続暴露時にも心循環系及び自律神経機能に同様な適応現象が観られるか。

【方法】よく訓練された6人の潜水員(32.2±6.1)の PO_2 43kPa (PCO_2 0.3 kPa)へのHe-O₂飽和潜水(1.1MPa-6days及び2.1MPa-10days連続暴露)における心拍数(HR)、血圧(SAP, DAP)、循環血流量(SV)を測定。心拍出量は $CO=SV \times HR$ 、総末梢血管抵抗は $TPR=(0.33 \times SAP + 0.67 \times DAP) / CO$ より求めた。ECGR-R intervalよりPower Spectrum解析でHF(0.15-0.4Hz)及びLF(0.04-0.15Hz)を求めた。

【結果】1.1MPa暴露時にはHRの有意な減少が見られたが2.1MPaでは有意ではない。HRは減圧期後半から増加、この増加は大気圧復帰後2週間も継続した。SVは1.1MPaの初期に有意な増加が見られたが、2.1MPaでは有意な減少に転じ、減圧期、大気圧復帰後と継続した。COも減圧期後半に有意な減少に転じ、大気圧復帰後10日間継続した。HFは1.1MPaの初期に有意に増加したがすぐに低下に転じ、心循環系のSympatho-Vagal Reflexを示す指標(LF/HF)は大気圧復帰後初期に有意な増加を示した。

【考察】過去の多くの報告では徐脈は高圧暴露中継続し、減圧期に消失する(Moore et al.1972)としているが私どもの結果ではいずれも加圧初期にしか見られない。SVが1.1MPaの初期に有意な増加が見られるもののCOの増加には至らない、COは連続高圧暴露時に明らかな変化がない。高圧徐脈はSVの増加を代償する反応とした4.1MPaの研究や他の研究(Bowser-Riley et al.,1992)を裏付けている。1.1MPaの初期に見られるHFの有意な増加は心循環系のVagal Reflexが高 PO_2 暴露によるHRの減少によって優位になった結果と思われる。高圧環境、特に圧勾配変化が高圧徐脈の大きな要因と考えられる。大気圧復帰直後に見られるLF/HFの優位な増加は心循環系機能のリモデリングを示唆している。