

13. 深度400mへのヘリウム加圧により発生した脳波活動の変化

小沢浩二*1) 多巻郁夫*1) 大岩弘典*2)
辰濃治郎*3)

*1)海上自衛隊潜水医学実験隊

*2)海上幕僚監部衛生企画室

*3)防衛医科大学校第二生理学教室

【目的】新たに考案した加圧スケジュールにより深度400mへのヘリウム加圧を行い、脳波の変化からこの加圧スケジュールの妥当性について検討した。

【方法】10mまで空気で加圧した後に、ヘリウムを用いて400mまで加圧した。加圧速度は150mまでは1.0m/分、150~250mの間は0.5m/分、250~330mの間は0.25m/分、そして330~400mの間は1.0m/6分とした。ただし、150mで約16時間、250mで約5時間、330mで約15時間の保圧を行った。脳波は、加圧前から400m到達時までには2名のダイバーから、また400m到達後には6名のダイバー全員から測定した。電極装着部位は国際式10~20法による13部位とし、基準導出法により測定して(基準:両側耳朶連結)、補間法により二次元脳電図を作成した。

【結果と考察】1名のダイバーには100m前後より前頭部から中心部にかけて θ 波活動の増強が見られた。この θ 波活動は深度が330mに近づくと更に増強し、広汎性 θ 波活動へと変化した。ただし、この深度での保圧の後に θ 波活動は減弱し、以後の加圧によってもこれ以上の変化は認められなかった。他のダイバーについては、しばしば入眠状態に陥り頭蓋頂部鋭波が出現した以外には徐波活動に変化は認められなかった。ただし α 波活動には若干の変化が生じていた。400mでの第2日目の脳波測定では、6名のうちの5名に軽度の θ 波活動が前頭部あるいは中心部に認められた。このような結果から、今回用いた加圧スケジュールにより中枢神経機能に重大な悪化を引き起こすことなく、深度400mへの加圧が可能であることが示された。

14. 質量分析計による不活性ガス測定

小林 浩 野寺 誠 後藤與四之
江田文雄 梨本一郎

(埼玉医科大学衛生学教室)

窒素酔い予防のため、ヘリウムを含む混合ガスを使用する潜水が増加しつつある。しかし、この混合ガスは窒素と酸素の拡散速度の違いから暴露圧/時間によっては、空気潜水よりも気泡を形成しやすく、減圧症予防のために適切な減圧コントロールを講じる必要がある。

今回演者らは医用質量分析計を用いて、高圧下でヘリウムの混合比率を変えた呼吸ガスを使用して実験動物の呼気ガス分圧から、減圧後の不活性ガスの排泄状況を測定した。

【方法】ウィスター系雄性ラット8匹を1群とし、不動化した後に高圧タンクで空気(空気群)、ヘリウム80%-酸素20%(Heliox群)、ヘリウム40%-窒素40%-酸素20%(Trimix群)の各群を、それぞれ7ATA/20~40分の圧暴露後、急速減圧で直線的に大気圧まで減圧を行い、減圧性気泡の出現状況の観察とともに、呼気ガスを質量分析計に導き減圧後の各ガス濃度を測定した。

【結果】7ATA/40分の圧暴露条件での気泡出現率は、空気群1/8(12.5%)、Trimix群2/8(25%)およびHeliox群5/8(62.5%)であり、He分圧の上昇により減圧性気泡出現が多くなる傾向が認められた。なお気泡出現例のほとんどは減圧後短時間に死亡した。このため呼気ガス分析は気泡形成率は低い死亡に至らない7ATA/20分で行った。Heliox群とTrimix群では減圧後急速にヘリウム濃度が低下し、15分以内にそのほとんどが排泄された。排泄パターンは両群間に差は認められなかった。これに対して、空気群では不活性ガス成分の排泄は前者より緩慢で、減圧後30分経過しても加圧前のレベルに戻らなかった。以上の結果からHeliox群及びTrimix群は、空気群よりも不活性ガスの高圧暴露時の組織への拡散は速いが、減圧後の排泄速度も速いことが認められた。