

11. 減圧性気泡形成に及ぼすヘリウム酸素混合ガス呼吸の影響

野寺 誠 後藤與四之 梨本一郎
(埼玉医科大学衛生学教室)

近年ヘリウムを主成分とする混合ガスを用いた潜水が実用に供され、その際に見られる減圧症は空気潜水後の減圧症と病型等が若干異ると言われる。我々は混合ガス潜水には必然的に伴う呼吸ガスのスイッチが減圧性気泡の形成に及ぼす影響について、ラットを用い顕微鏡下の減圧性気泡を観察し興味ある知見を得たので報告する。

【方法】減圧性気泡は、麻酔したラットを圧暴露し(7ATA, 30分)急速減圧にて大気圧に復帰した後、我々の従来の実験から知られている気泡出現までに要する時間である15分が経ってから開腹し、後大静脈および腸腰静脈等の静脈系と精巣上体付脂肪組織の微小循環系にて顕微鏡に接続した高速度VTR装置を用い観察した。なお実験は圧暴露から観察終了まで空気であったI群、空気圧暴露後に雰囲気ガスをヘリウム酸素(He:79.5%, O₂:20.5%)にスイッチしたII群、圧暴露から観察開始までヘリウム酸素の雰囲気にあったIII群、ヘリウム酸素の圧暴露後空気にスイッチしたIV群とに分け、それぞれ8匹ずつ実験した。

【結果】全経過中雰囲気が空気であったI群には減圧性気泡は観察されなかった。空気の圧暴露後ヘリウム酸素にスイッチしたII群の気泡出現率は37.5%であった。ヘリウム酸素に圧暴露したIII群とIV群は雰囲気ガスのスイッチの有無に関係なく75%の気泡出現率であった。空気圧暴露群(I, II)がヘリウム酸素圧暴露群(III, IV)に比べ気泡出現率が低かったのは、空気圧暴露群が飽和に達していなかった事に起因すると思われる。一方、我々の従来空気圧暴露実験で得られていたラットの減圧症罹患圧暴露条件(7ATA, 40分)より僅かに軽い負荷条件(I群)では減圧性気泡の出現を見なかったのが、ガススイッチにより気泡が出現しており(II群)、安易な呼吸ガススイッチが減圧症罹患リスクを増すことが知られた。

12. 超音波Mモード法による気泡の検知：超音波ドップラー法との対比

池田知純 岡本安裕 濱田 清
(海上自衛隊潜水医学実験隊)

減圧に起因する気泡を正確に検知することができれば、減圧法の研究が飛躍的に進展する。従来、血中気泡の検知には、主として超音波ドップラー法が用いられてきたが、この方法では、超音波ビームの位置と、捉えられた音の客観的評価の2点に問題があり、近年その信頼性に疑問を投げかける論文が散見される。我々は、より信頼性に富む気泡の検知法として、超音波Mモード法を提唱してきた(医学のあゆみ1985;134:1185-6及びAviat Space Environ Med 1989;60:166-9)。今回、超音波Mモード法と超音波ドップラー法による気泡検知の信頼性を比較検討したので、報告する。

【方法】〔気泡の作成及び注入〕10mlの注射筒2本を連結し、中に5mlの低分子デキストラン液と少量の一定量の空気を入れ、注射筒のピストンを交互に押すことによって微量な気泡を含む液体を作成した。その液体を注入までに1分、1.5分及び2分おくことによって、液体中に含まれる気泡の数が次第に減少してくることを期待したのち、被検者の肘静脈に液体を注入した〔気泡の検知〕超音波Mモード法(Aloca SSD 725)、超音波Mモード法でガイドした超音波ドップラー法(Aloca SSD 910)、及びガイドなしの超音波ドップラー法(Dopplerbubble detector)の3者による気泡の検知を行い、それぞれの気泡検知法の有用性ないし信頼性を比較検討した。

【結果及び考察】ガイドなしの超音波ドップラー法は簡便ではあるが、気泡の数を客観的に示すものとはいえなかった。ガイド付きの超音波ドップラー法と超音波Mモード法はほぼ同等の鋭敏性を示したが、気泡の定量化の面では、超音波Mモード法がまさった。但し、後2者は簡便性において劣る。以上から、超音波Mモード法による血中気泡の検知は、高圧タンク等における減圧法の研究に有用であろうと考えた。