

13 TTLモデル肺を用いた第1種HBO装置 下の肺内圧特性の解析

右田平八¹⁾ 宮崎秀男¹⁾ 中村太郎²⁾
森 幸夫³⁾

- | | | | |
|----|---------------|--------|-------|
| 1) | 恵愛会 | 大分中村病院 | 臨床工学科 |
| 2) | | 同 | 整形外科 |
| 3) | エアール・ウォーター(株) | | 医療事業部 |

【目的】HBO環境下の肺内圧は抵抗要素と弾性要素が直列につながる特性を持つと考えられ、生体肺では気道閉塞及びコンプライアンスに依存されるため減圧時のbarotraumasが懸念される。気道抵抗、コンプライアンスの可変によるシミュレーションを行いHBO下の圧力測定結果から肺圧損傷発生リスクの解析を行ったので報告する。

【方法】第1種装置Secrist2500Bに人工呼吸器500Aをセットし、Micigan Instruments社製モデル肺TTL (training/test lungs)を2500B内で接続し、サンプリングラインから横河電気製高精度圧力計MT120/MT110を用いて500Aの作動と停止時に緊急減圧及び急速減圧を行い、各設定下における環境圧力とモデル肺内圧力変化を差圧とゲージ圧計測し、ラボラトリレコーダLR4110Eで記録した。

【結果】①人工呼吸器作動時の圧力上昇ピーク値は16cmH₂Oであった。②作動停止状態の緊急減圧ピーク値は13cmH₂Oであった。③完全閉塞ではチャンバー圧が1.1ATAで125cmH₂Oに急激に上昇した。④マスターバルブON-OFFのDifferential pressureは1~12cmH₂Oであった。

【考察】コンプライアンスの特性は内圧と容量変化が直線的な比例関係にあるが、抵抗と内圧は放物線的である。流量変化で容易に抵抗値が変わるが、減圧による圧力変化では流量は一定で急激な圧損失は起きないと考えられる。肺圧損傷発生リスクは気道管理された高コンプライアンス肺では低いと解析された。肺圧損傷を及ぼす肺過伸展、即ちair trappingの増加は圧力格差の大きい閉鎖腔以外では発生しない事が検証された。HBO下の気体圧縮及び膨張は肺コンプライアンスや気道抵抗によるが、実際にはコンプライアンスよりもエラスタンスとレジスタンスが肺圧損傷発生に関与すると考えられた。

14 ラット精巣機能に与える高気圧酸素の影響

中田瑛浩 齊藤順之 千見寺勝 香田真一
樋口道雄 川田欽也 石田 修 高橋佐和士

(医療法人福生会 斎藤労災病院)

【目的】

精巣は虚血により重篤な障害が生じやすい臓器である。一方、酸素中毒による精巣への障害、とくに生殖上皮障害もよく知られている。臨床で適応される条件にて高気圧酸素(HBO)処置をラットに施行し、生殖機能を検索した。

【方法】

実験Ⅰ；8週齢のウイスター雄性ラット51匹を4群に分けた。第Ⅰ群は対照群とし、第Ⅱ群は絶対圧2気圧(ATA)のHBO群、第Ⅲ群は30~50%の酸素濃度下での2ATA加压群、第Ⅳ群は第Ⅲ群と同濃度下での3ATA加压群である。加压は夫々90分/日で行った。実験58日目に採血し血漿テストステロン(T)とラジオイムノアッセイにて測定した。精巣中の結合織蛋白質を3分画に分け測定した。

実験Ⅱ；8週齢のウイスター京都ラット(WKY)、高血圧自然発症ラット(SHR)、脳卒中易発症ラット(SHRSP)の計51匹を2週間、酸素濃度100%・2ATAにて90分/日HBO処置を行った。最終日に3H-プロリン0.4μCi/gを投与し、精巣の結合織蛋白質を測定した。

【結果】

実験Ⅰ；血清T濃度はⅠ群398±47、Ⅱ群380±26、Ⅲ群436±57、Ⅳ群61±48各ng/dlと有意差はなかった。精巣中のcollagen, elastin含量はⅠ~Ⅳ群で有意差はなく、non-collagenous proteinがⅣ群のみで対照群より21% (p < 0.05) 低値であった。病理組織学的には4群間に差はなかった。

実験Ⅱ；SHR, SHRSPの精巣動脈のcollagen, non-collagenous proteinへのプロリンの取り込みはWKYに比し高く、精巣への取り込みはSHR, SHRSPで低値であった。SHRSPでは精巣動脈、精巣に高血圧性病変が生じていた。

【考察および結論】

正常血圧の若いラットの精巣機能に対するHBOの影響は殆んど無い。高血圧の精巣への影響は、血管結合織蛋白代謝を介し循環障害を通じて生じ、HBO処置はその障害を軽減することが推測される。