

## 第1報 換気および換気力学を中心として。

京大胸部研 胸部外科 東島 功  
 田中 歳郎  
 佐川 弥之助  
 京大 外科 第2講座 久山 健

近年、老人や肺機能障害を伴う患者に対して、放射線治療、あるいは、化学療法を行う際に、高圧酸素室の利用が盛んになりました。私たちはその適用をめぐって、閉塞性または拘束性の換気障害をもつ生体が、高気圧環境にいかに対応していくか、その病態を明らかにするため肺生理学的検査を実施しています。今回は私たちの得た検査成績のうち、換気のメカニズムを中心として報告致したいと思えます。

## 測定方法および検査項目 ;

被検者はすべて、閉塞性または拘束性換気障害をもつております。測定はすべて Vacumdyne 製 Hyperbaric Chamber の中で、2気圧、1時間の加圧中に行いました。すなわち日本光電製 Pneumotachometer のヘッドと Sunborn 製 Pressure transducer を各々被検者のマウスピースと食道内バルーンチューブとに接続し、高圧室のパネルボードより外部の Sunborn 記録計に記録しました。そしてこれから、呼吸のパターン、静肺コンプライアンス、粘性抵抗等を算出し併せて入力インピーダンスを測定しました。この測定方法は次の通りであります。ある電気回路網の入力インピーダンスが入力電圧  $E$  および入力電流  $I$  から求められることを応用して、胸腔内圧一口腔内圧較差を入力電圧に、気流速度を入力電流に Analogy のものと考えて スライド に示しました気速曲線と食道内圧曲線を時間軸で任意分割し、台形近似法により スライド<sup>右2</sup> に表しました式により入力インピーダンスを求めました。計算の手段には、電子計算機を使用し、スライド<sup>右3</sup> のようにプログラミングをたてました。

測定結果：まづ呼吸のパターンをみますとスライド で示しますように、加圧によつて呼気時間と吸気時間の延長が認められます。1回換気量は約3.3%増加しますが、分時換気量は呼吸数が減少するため1気圧で 21.5ℓ から 22.5ℓ に やゝ増加する程度でありました。次に動脈血の採血を加圧前の時点、2気圧に到着して15分間酸素吸入を行つた時点、さらに1気圧に帰つて15分後の時点、3時点で行いスライド<sup>右4</sup> および<sup>右4</sup> のような成績を得ました。PaO<sub>2</sub> の変化については省略しましたが大気加圧のみでは15分後 150 mm Hg、酸素吸入を行つた場合、800 mm Hg 以上の値を示しています。Paco<sub>2</sub> はスライド で示すように、加圧時に平均3.4 mm Hg の低下を来していますが正常範囲の変動と思われれます。pHもまたスライド でごらんのように正常範囲の変動であ

ります。次に 静肺コンプライアンス および 粘性抵抗は 次のスライド左<sub>5</sub>に示す通りとなります。すなわち コンプライアンスは1気圧で  $0.23 \pm 0.02 \text{ l/cmH}_2\text{O}$  の値を示しておりますが、加圧後  $0.13 \pm 0.04 \text{ l/cmH}_2\text{O}$  と減少しています。これに対して 粘性抵抗は 呼気において とくにその増加率が大きく  $7.4 \pm 0.1$  より  $8.3 \pm 0.3 \text{ cmH}_2\text{O/l/sec}$  に増加し 呼気において より多くの呼吸仕事を要していることが判ります。さらに 入力インピーダンスをみますと スライド左<sub>6</sub>および右<sub>5</sub>に示す通りとなります。すなわち 呼気は吸気よりインピーダンスが大であり 加圧時に とくにそれが増大することが判ります。

拷按ならびに結論：

以上 2気圧、1時間の治療レベルでの測定では、静肺コンプライアンスの減少 粘性抵抗の増大 および 入力インピーダンスの増大というように、患者にとって 不利な結果が出ています。しかし  $P_{aO_2}$  が著明に増大しているのに対して  $P_{aCO_2}$  は概ね正常範囲の値を維持し 分時換気量の増加もまた著明ではありません。このことから考えますと、2気圧の加圧が呼吸機能全体にとって不利か否かは 直ちに 速断しえないようであります。今後、呼吸機能と呼吸仕事量、酸素消費量との相関関係を追求することによつて はじめて 結論が出るものと考えられます。