

## B-7 我々が考案した D L V 回路について

健保滋賀病院呼吸器科、京都大学生医高研\*

松本和也、三木弘行、根本正、津田透、松延政一、清水慶彦\*

通常の人工呼吸は左右肺の時定数がおよそ同一であるという前提で行われている。仮に片側肺に肺炎や肺水腫などが存在しても、多くの場合はサーファクタントの作用等により時定数の差が代償され、また Hypoxic Pulmonary Vasoconstriction によって換気/血流比の適正化が図られるので大きな不都合は生じないと考えられている。しかし何らかの原因で左右肺の時定数が大きく異なる場合に両側肺の人工換気を行うと、かえって肺のガス交換能が悪化し動脈血酸素分圧の低下を招く例があることが知られてきた。こうした際に、両肺に同じ PEEP 圧をかけるとこの現象は更に著しいものとなる。これは、換気がコンプライアンスの良い、または気道抵抗の低い方の肺に傾き、この肺が過膨張となり毛細血管が圧迫され、血流は対側肺に傾くことによって換気/血流比が悪化するためであると考えられている。このような場合に左右分離換気(DLV)を行えば呼吸状態の改善に非常に有用である。DLVの目的はコンプライアンスの低い、または気道抵抗の大きい肺に確実に圧を加えて気道を開き換気/血流比を改善し、時定数の左右差の縮小を図ってウイニングしやすい状態に持ち込む事にある。DLVは人工呼吸器との連結方法から分類すると1台の人工呼吸器を用いる方法と2台を用いる方法があり、最近では2台の人工呼吸器を非同調で使用している報告が多いように思われる。DLVが一般的な呼吸管理法として広まりにくい理由として①DLVを行わないと管理できない様な症例は比較的少数であること、②DLVは管理が煩雑でコストがかかること、等が挙げられる。特に後者の理由は2台の人工呼吸器を使用する際に更に大きなものとなる。1台の人工呼吸器で行う場合は、左右の呼吸位相は同調されるが左右任意の換気量、圧、PEEP値が得られにくくDLV本来の意味での自由度が低いことが問題であった。

今回我々は1台の従量式人工呼吸器に接続して用いることにより、左右別々の流量圧、PEEP値の設定が可能なDLV用回路を考案し、作製した。人工呼吸器よりの気流を2つに分流し、コンプライアンスの良い、または気道抵抗の低い方の肺に接続する吸気回路に抵抗負荷器と1方弁、呼気回路に1方弁、対側肺に接続する吸気回路に1方弁、呼気回路にPEEP弁と1方弁をそれぞれ組み込んだものである。コンプライアンスの良い方の肺にもPEEPをかけたい場合には人工呼吸器本体で設定し、この場合は患側肺には人工呼吸器、回路のそれぞれで設定したPEEPの重畳したものがかかる事になる。試作した回路を用いて基本的な作動実験を行った。

人工呼吸器はBEAR2、テスト肺はVENTAID TTLを使用した。呼吸モニターには日本光電製のRespiratory Monitor OMR-8101を用いてデータを収集した。左右肺のコンプライアンスと換気回数を変化させて①臨床上的の実用的範囲内で左右の換気量が自由に取れるか、②呼吸回数の変化に従って左右の圧変化にずれが生じないか、等につき検討を行った。こうした作動実験の結果、臨床上的の実用的範囲内では患側肺と健側肺の換気量を同等にとるには問題なく、換気回数30回/分程度までは左右の換気位相のずれは認められず、回路の基本的構造には問題ないことが判明した。

このDLV回路は左右肺の時定数が大きく異なる症例の呼吸管理の他に、気管支瘻や強度の肺瘻、開胸手術時にも使用可能である。こうした際には通常とは逆に、瘻の存在する側の肺や術側肺に抵抗のついた方の回路を接続する。最近我々は開胸術時にこの回路を使用しているが、術側肺の換気量を自由に調節できるので術野の確保や手術操作をより容易にするためにも有用である。より調節が容易で有効な抵抗負荷器の構造の検討などが今後の課題である。