

17

ウイニング過程における呼吸器仕事率の変化

北海道大学医学部麻酔学講座・集中治療部

小村好弘、大久保和章、真弓享久、山村剛康、劍物 修

人工呼吸器からの離脱を進めるうえで、換気モードの設定は重要である。しかし換気モードの選択の適否を客観的に評価することは困難であった。私どもは人工呼吸器の吸気仕事量と、呼気分時換気量との比をとって、Ventilator Work Ratio (VWR)とし、新しい指標としての有用性につき検討した。

人工呼吸器の吸気仕事量を計算するために、Servo 900C ventilator からフローとプレッシャーの信号を取り出し、計算はHP340C+コンピューターにて行なった。人工呼吸器の吸気仕事量は右のP-V曲線の赤線で示されています。VWRの測定に際し、呼吸回路の変更や、患者にたいし新たな侵襲を与えるような操作はいっさい行なわれなかった。

SERVO 900Cよりの信号を20msec毎に抽出し、A-D変換期を介して、HP340C+コンピューターに送った。まず一回吸気仕事量(J/l)を一呼吸毎に計算し、分時吸気仕事量(J/m)を呼気分時換気量(L/m)で除した値をVWR (Ventilator Work Ratio)とした。したがって今回新しい指標として紹介するVWRは、吸気仕事量と、分時換気量の両方を含んだ指標である。呼吸回数は含まれることになるが、モニター上には常に表示されるようにした。

人工呼吸器よりの離脱の過程における人工呼吸器の動作状態を総合的にグラフ化するようにした。同時に各仕事量もグラフ化した。最上段は分時換気量と呼吸回数、さらにSIMVの回数を示す。つぎの段は、仕事諸量である。今回検討するVWRは、赤線で示されている。つぎの段はPEEPを示し、最下段はFiO₂を示す。このグラフ表示は人工呼吸器の換気条件や、患者の換気努力の変化などを表すことになる。

今回評価の対照になったのは、予定手術後、集中治療室において人工呼吸管理を行なった患者21名である。年齢は12才から72才、平均52才であった。人工呼吸器からの離脱方法は医師が通常の方法で行なった。手順としては、Volume Controlにて調節呼吸とし、換気量は動脈血ガス分析にてPCO₂が40となるように設定した。使用した換気モードは表に挙げた7種類であった。各換気モードにおける測定値を示す。

このスライドは横軸を換気モードとして、離脱中の呼吸回数と分時換気量を示した。分時換気量は一定の値を保ったが、呼吸回数は増加する傾向があった。PEEPの値は各換気モードで差はなかった。

人工呼吸器からの離脱の進行と共に換気モードを変えた場合の、VWRの変化を検討した。VOL CONT時の値を1として、各換気モードの値との比をとって表した。各換気モードにおけるVWRの値は離脱の進行

従来換気モードの変更は、患者の呼吸困難感や臨床症状などから医師の主観的な判断により行なわれてきた。その可否を客観的に評価する方法は少ないと思われる。人工呼吸器装着中における分時換気量は、人工呼吸器による換気量と、患者自身の自発呼吸による換気量の二つに分けられる。呼気分時換気量が一定であれば、人工呼吸器の換気仕事量、今回は吸気仕事量が減少するときは、患者の自発換気努力が回復してきたと考えられる。今回の研究から、呼気分時換気量が一定範囲内にあれば、患者の換気努力の回復はVWRを減少させることが分かった。反対に患者の換気努力に相応しない換気モード設定をした場合には、VWRが増加するとかんがえられた。これは不適当な換気モード設定のため気道内圧が上昇し、分時換気仕事量が非常に大きくなり、換気量も増減するためであると考えられる。

まとめ

VWRは、患者に侵襲を與えることなく、手術後の人工呼吸管理からの離脱に際し、人工呼吸器のモード設定を客観的に評価するための指標として有用であると思われた。