

## A-28補助換気が横隔膜疲労回復に与える影響についての実験的検討

大阪大学医学部附属病院集中治療部

内山昭則、藤野裕士、西村信哉、萩平哲、妙中信之、吉矢生人

われわれは横隔膜疲労を作成した後にPSVによる補助換気を行い、PSVによって筋力の回復が遅れる可能性について報告した。この実験では正常肺を対象としていたが、臨床的な呼吸筋疲労の発生時には補助換気実施後も呼吸負荷が残存している場合が多く、その呼吸負荷を補助換気によって軽減している状態である。今回の実験では疲労作成後に呼吸負荷をかけ、負荷に対してPSVを行った時の疲労回復を比較検討した。【対象と方法】家兎20羽を対象とした。気管切開を行ない、両側の外頸静脈から双極の神経刺激電極を挿入した。横隔膜に筋電図電極を設置し、筋電図信号を積分計にて時定数100msecで移動平均処理しその振幅をEdiとした。腹腔内圧Pabd測定用に腹腔内に、食道内圧Pes測定用に食道内にバルーンをそれぞれ留置した。正確にPabdを測定するため胸膈下部から腹部全体をcastでおおった。口元部に流量と気道内圧とを測定した。横隔膜疲労の作成は横隔神経刺激により行い、最大上刺激電圧の0.1msecの矩形波のパルスにて50Hzの頻度で0.6秒間連続刺激し、0.6秒間休止するサイクルを30分間繰り返した。疲労の評価は最大上刺激電圧の0.1msの矩形波のパルスにて100Hzもしくは20Hzの頻度で0.5秒間連続刺激した時に発生するPabdを測定し、疲労発生前の発生圧を100%とした時の割合で表わすことにより行った。疲労作成前に自発呼吸下にcontrolとして筋力を測定し、横隔膜疲労作成後、自発呼吸群、負荷群、負荷+PSV 60 cmH<sub>2</sub>O、および負荷+PSV 80 cmH<sub>2</sub>Oの4群に分け、それぞれ疲労作成直後から5、15、30、60、90分後に筋力を測定した。疲労作成後に人工呼吸器回路の吸気側に60 cmH<sub>2</sub>Oの陰圧がかかると開く弁を、呼気側に一方弁を装着し呼吸負荷とした。負荷の軽減はこの回路にPSV 60 cmH<sub>2</sub>O、およびPSV 80 cmH<sub>2</sub>Oの補助換気を行うことにより行った。自発呼吸群では同じ回路で吸気側の弁を除いた回路を用いた。【結果】グラフに100Hzで刺激した時

の横隔膜筋力の変化をしめす。疲労の回復は自発呼吸群に比べ、負荷群と負荷+PSV80群とでは有意に遅くなった。負荷+PSV60群では自発呼吸群とほぼ同程度の筋力の回復がみられる。横隔膜疲労の発生後に呼吸負荷をかけると筋力の回復は遅れ、呼吸負荷を補助換気によって軽減すると筋力の回復は早まると考えられる。しかし、過大な補助換気を行うと前回の実験結果と同様に疲労の回復はPSVによって悪くなった。20Hzで刺激した時の横隔膜筋力の回復には4群間に有意差は見られなかった。Ediは自発呼吸群と負荷+PSV60群とではほぼ疲労作成前と同程度の横隔膜活動度を示していた。これに対し、負荷群では疲労作成前のほぼ3倍となっておりこの呼吸筋への過負荷が筋力回復の妨げになっていると考えられる。また、負荷+PSV80群では横隔膜活動度は疲労作成前のほぼ30%程度に低下していた。横隔膜活動の低下にともなう筋血流低下によって疲労回復が遅くなった可能性などが考えられる。【結語】1. 横隔神経電気刺激法により横隔膜疲労を作成し、PSVによる補助換気が疲労回復にどのような影響を与えるかを検討した。2. PSVによって疲労回復期の呼吸負荷を軽減することにより横隔膜の疲労回復の遅れを防止することができた。3. PSVによる過大な呼吸仕事量の軽減は横隔膜疲労の回復を遅らせる可能性がある。

