

B-5 閉鎖式気管内吸引時の気道内圧の検討

筑波大学附属病院麻酔科

岩井 亮 岩井 美佐 山下 創一郎 富沢 功治 筒井 達夫 水谷 太郎

近年、人工呼吸中に行う気管内吸引時の低酸素血症防止を目的として、閉鎖式気管内吸引システムの有効性が注目されている。しかし、モデル肺を用いた実験では、人工呼吸器での強制補助換気中に、閉鎖式気管内吸引時にも気道内圧が低下することが報告されており、臨床的な低酸素血症防止効果に関しては一定の結論が出ていない。今回、我々は2機種的人工呼吸器を用い、換気条件を変えた際の気道内圧低下を比較検討した。

【方法】モデル肺にはミシガン社ベントエイドTTL、人工呼吸器にはIMI社CV4000 α (以下4000 α)及びベネット社7200a(以下7200a)を用いた。CMVの換気条件は、一回換気量450ml、換気回数18回/min、PEEPレベルを変え、4000 α では回路内定常流を、7200aではflow-by on,offと設定を変えた。今回の実験では、ベースフロー5L/min、フロー感度3L/minに設定した。また、両機種においてPSVを作動させた場合の測定も行った。この時、ベンチレーターの換気条件はSIMV、換気回数8回/minとし、自発換気一回換気量400ml換気回数18回/minを加え、トリガー感度は全て1.5cmH₂O、サポートレベルは意図的に10,20,30cmH₂Oとやや高めまでの設定にした。サクシオンカテーテルはCONCORD/PORTEX社のステリキャス14Frを用い、吸引圧は300mmHgとした。測定はBICORE社CP-100を用い気管チューブ入口部(口側)および気管分岐部想定部(先端)での最低及び最高気道内圧を記録した。閉鎖式気管内吸引を行う前と行ったときの差を気道内圧低下とし、単位はすべてcmH₂Oとした。統計学的検定はANOVA、unpaired-Ttestで行い有意水準を5%とした。

【結果】CV4000 α におけるデータを結果1に示す。回路内定常流を増すことにより、気道内圧低下は軽減した。また、定常流0および15L/minの場合、PEEPを上げると気道内圧低下は軽減した。また定常流30L/minの場合、気道内圧低下軽減の効果が著しく、PEEPによる変化は不定であった。7200aでのデータを結果2に示す。flow-by onおよびoffによる有意差を各数値の左側、PEEP変化に

よる有意差を右側に示す。flow-byを作動させた場合、気道内圧低下は有意に軽減した。また、PEEPレベルを0より5cmH₂Oにした場合、気道内圧低下は軽度であった。PSVを作動させると気道内圧低下は全般的に軽度であった。サポートレベルおよび機種の違いに基づく気道内圧低下の程度に大きな差は認められなかった。

【考察】閉鎖式気管内吸引は、吸引中の酸素化、換気障害を予防するとされているが、否定的な報告もある。これは、今回の結果から示されたように、人工呼吸器の設定条件がまちまちであったためとも考えられる。今回の結果より、閉鎖式気管内吸引使用時に生じる気道内圧低下は、人工呼吸器の設定により軽減できることが示された。

結果1(CV4000 α)

	Max	口側	Min	Max	先端	Min
const.flow 0						
PEEP 0	5.0 \pm 0.00		9.5 \pm 0.53	6.0 \pm 0.00		9.2 \pm 0.42
5	7.6 \pm 0.84		5.0 \pm 0.00	6.6 \pm 0.52		6.2 \pm 0.42
10	8.0 \pm 1.89		3.7 \pm 0.48	4.8 \pm 1.50		5.0 \pm 0.00
const.flow 15						
PEEP 0	6.0 \pm 0.00		9.7 \pm 0.50	5.4 \pm 0.52		6.7 \pm 0.82
5	7.0 \pm 0.82		3.6 \pm 0.70	7.0 \pm 0.50		4.0 \pm 0.00
10	6.9 \pm 1.00		2.4 \pm 0.74	5.4 \pm 0.98		2.9 \pm 0.33
const.flow 30						
PEEP 0	6.4 \pm 0.52		1.5 \pm 0.53	5.8 \pm 0.42		1.5 \pm 0.53
5	6.6 \pm 0.53		3.0 \pm 0.00	6.2 \pm 0.67		1.2 \pm 0.67
10	5.4 \pm 0.84		2.0 \pm 0.00	6.2 \pm 0.42		2.1 \pm 0.32

結果2(PB7200a)

	Max	口側	Min	Max	先端	Min
flow-by on						
PEEP 0	3.4 \pm 2.30		5.8 \pm 0.45	4.6 \pm 0.89		6.8 \pm 0.45
5	4.8 \pm 1.30		3.0 \pm 0.00	1.0 \pm 2.0		2.8 \pm 0.45
10	4.4 \pm 0.55		3.2 \pm 0.45	3.6 \pm 0.55		4.0 \pm 0.00
flow-by off						
PEEP 0	6.3 \pm 1.4		5.4 \pm 1.0	5.1 \pm 0.74		6.2 \pm 1.13
5	4.4 \pm 1.5		4.0 \pm 0.00	3.2 \pm 0.84		6.0 \pm 0.00
10	5.6 \pm 0.9		5.2 \pm 0.45	1.0 \pm 1.41		3.0 \pm 0.00