

O-69 肺内パーカッション・ベンチレーター(IPV)の使用経験

東海大学医学部外科学系麻酔科学部門

前田美保、福山東雄、斎藤 聡、杵淵嘉夫、滝口 守

肺内パーカッションベンチレーター(Intra Pulmonary Percussion Ventilator IPV)は、肺内へのエロゾルの導入とIPPBと、胸部理学療法の長所を組み合わせたものである。今回、術前より術後の呼吸器合併症の危険性が高いと思われる全身麻酔症例に対してIPV施行を試みた。

【対象】人工股関節全置換術、人工骨頭置換術の患者6名。開胸開腹食道全摘術の患者14名の計20名を対象とした。全例気管内挿管をによる全身麻酔下で手術を施行し、平均年齢は66歳、喫煙者は16例であった。

【方法】手術終了後、仰臥位で、IPVを約15分間施行した。IPVの設定条件は、運転圧は30psi (2.1kg/cm²)、パーカッションの頻度は約3Hzとした。動脈血ガス分析をIPV前後に行い、全経過中の呼気二酸化炭素濃度を記録し、喀痰の吸引、胸部単純X線写真を撮影した。また、微小圧トランスデューサーを用いて呼吸回路内、末梢気道、IPVの出力圧の圧波形をそれぞれ記録した。

【結果・考察】術直後の胸部単純X線写真で、明らかな無気肺を認めたものは3例あり、3例とも無気肺の改善を認めた。しかしながら、胸部単純X線写真で検出される無気肺は、区域、亜区域レベルであり、パーカッションにより改善するとされているより末梢レベルの気管支や肺胞の評価には十分でないと考えられる。そこで、IPV前後の動脈血ガスの評価を行った。IPV前後のPaCO₂は有意に低下していた (P<0.05)。しかしながら20例中5例でPaCO₂がIPV施行後に増加しており、その内10mmHg以上の増加を認めた2例に関しては術前の肺機能で高度な閉塞性換気障害を認めていた。適応について今後の検討が必要だと思われる。PaO₂に関しては、今回の結果では有意差が認められなかったが、IPV後に増加傾向が認められた。IPVの換気に対する有効性は、末梢の気管支

にパーカッションし、気道を拡張しながら分泌物を排出させ、それにネブライザー効果が追加されて、凝集力や粘着力の増加している喀痰の排出を促すというものである。それにより、シャントや換気血流不均等を減少させる。理論上では血液ガスの改善により、換気の改善が裏付けられる。今回の結果で、PaCO₂、SaO₂、HCO₃⁻、pHは有意に減少 (P<0.05) しており、換気の改善に対して有効であったと考えられる。IPV施行前後のETCO₂の値は有意に低下した (P<0.05)。ETCO₂の値はPaCO₂の値をよく反映しており、IPVの効果を動脈血ガス分析にたよらず、非侵襲的なモニターであるETCO₂で見ることができると考えられた。呼気二酸化炭素濃度の波形が閉塞性障害のために右肩上がり波形になっている場合、IPV施行により改善がみられると呼気終末プラトーが認められるようになった。一方、術前より閉塞性換気障害がある症例では、ETCO₂の波形は、IPV施行後も大きな変化を認めなかった。このように比較的短時間で閉塞性の変化をきたした症例には、IPVはより効果的であるが、慢性的経過で気道や粘膜に浮腫や炎症をきたしているような場合、短時間のIPVでは効果は出現しにくいと思われた。IPV出力圧、末梢気道内圧、呼吸回路内圧の圧波形より末梢の気道までパーカッションの振動が伝播しているのがわかった。また、末梢の気道内圧は呼気時に0に戻っており、肺胞へのエアートラッピングの生じる可能性が低いことを示唆していた。

【結語】人工骨頭置換術、人工股関節置換術、開胸開腹胸部食道全摘術の患者20名にIPVを施行した。PaCO₂、ETCO₂の有意な減少とPaO₂の増加傾向を認めた。IPVは中枢から末梢気道まで一様な圧振動があることを確認した。