

病的肥満患者の肺切除術において，HFJV 併用 分離肺換気で管理した 1 症例

中島 智博¹⁾ 甲藤 貴子¹⁾ 酒井 陽子¹⁾ 郷 律子¹⁾ 加藤 道久²⁾
 神山 有史²⁾ 木村 秀³⁾ 石倉 久嗣³⁾

- 1) 徳島赤十字病院 麻酔科
 2) 徳島赤十字病院 救急部
 3) 徳島赤十字病院 呼吸器科

要 旨

今回われわれは，病的肥満患者の肺葉切除術において，分離肺換気にて低酸素血症を来たしたが，高頻度ジェット換気 (HFJV) を併用することによって麻酔管理に成功した症例を経験した。患者は67歳男性。150cm，118kg，BMI52。肺気腫の経過観察中に発見された肺癌に対して，胸腔鏡下右上葉切除術が行われた。麻酔導入後，左肺のみの分離肺換気により手術を開始した。手術開始10分ほどで SpO₂87% (FiO₂1.0) と低下したため，患側肺の完全虚脱を断念し開胸した。その後患側肺に HFJV を併用して呼吸管理を行ったところ SpO₂90% 台前半，EtCO₂40mmHg 台後半にて経過し手術を続行することが出来た。このように病的肥満患者における肺切除術において HFJV を患側肺に併用することで手術が可能となった。

キーワード：病的肥満，分離肺換気，HFJV

はじめに

肥満患者においては，腹圧で気道内圧が上昇する上，機能的残気量が減少することによって手術中の呼吸管理が困難であることは周知の事実である。今回われわれは，肺気腫を持つ高度の肥満患者 (BMI 52) において右肺葉切除術を行うという，呼吸管理に困難を来す症例を経験した。今回の症例における手術中の呼吸管理方法について考察を加えて報告する。

症 例

患者：67歳 男性

主訴：特になし

既往歴：平成7年～肺気腫

平成13年 大動脈解離 (Stanford B型) にて
 保存的治療

家族歴：特記すべき事項なし

現病歴：平成7年から肺気腫により当院呼吸器科にて
 加療中であった。今回はそのフォローアップ中に発見

された肺癌に対して胸腔鏡下右上葉切除術が予定された。本人には特に呼吸困難感などの自覚症状はなかった。

入院時現症：身長 150cm，体重 118kg，BMI 52と病的肥満の状態であった。杖を用いることにより歩行可能であった。血圧 128/78mmHg，脈拍 96回/分，SpO₂ 94%とやや低酸素血症の状態であったが本人は喘鳴，息切れなどの自覚症状は無かった。肺機能検査では肺活量 1018ml，%肺活量 56.3%，1秒率 68.7%と混合性換気障害が見られた。

手術経過：麻酔前投薬として，手術室搬入30分前にミダゾラム 4.0mg，硫酸アトロピン 0.5mg を筋肉注射した。術中経過を図1に示す。手術室に搬入し血管確保した後，左側臥位とし Th₆₋₇ より硬膜外カテーテルを頭側に 5 cm 挿入した。背部の皮下脂肪が厚く，7 cm ある硬膜外針がほぼ全体的に刺入された。再び仰臥位としフェンタニル 100μg，チアミラル 325mg を静注し捷毛反射が消失した後にベクロニウム 10mg を静注した。3分経過し筋弛緩が得られたところで35 Fr ポータックス社製ダブルルーメンチューブを挿管した。気管支ファイバーを用いてダブルルーメン

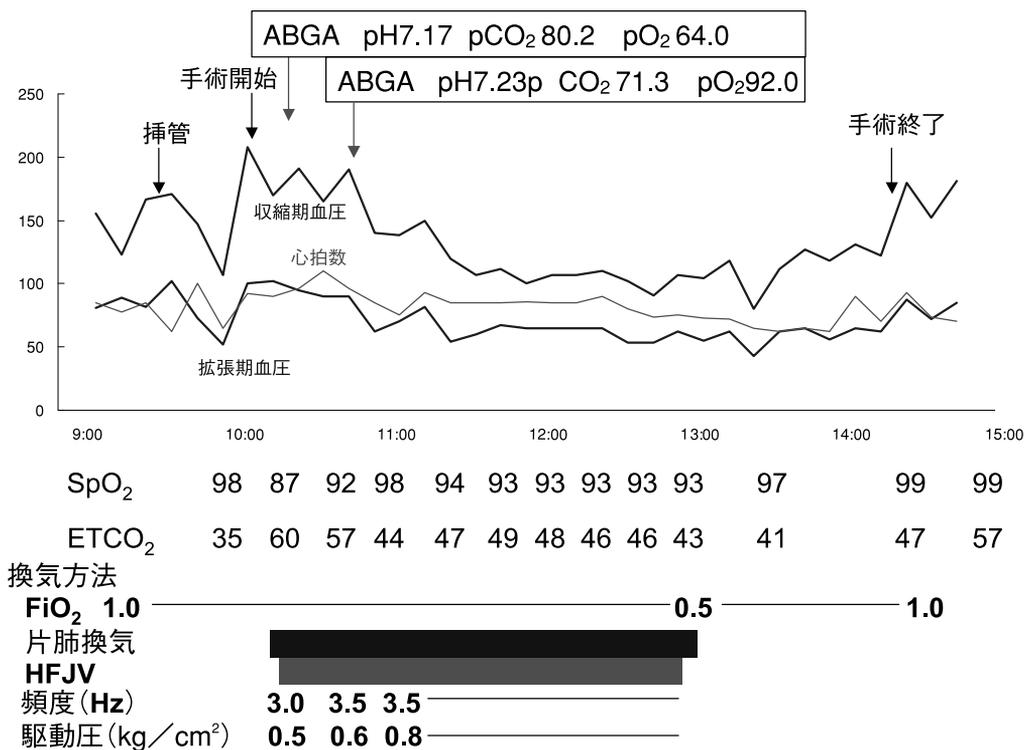


図1 手術中経過

チューブの気管カフが気管分岐部上方に、気管支カフが左気管支に位置していることを確認した後チューブを固定した。その後、気管チューブ、気管支チューブをそれぞれクランプし片肺換気、両肺換気にできることを確認した。左側臥位に体位変換した後(図2)に再び気管支ファイバーを用いて同様の確認を行った。麻酔導入後、仰臥位にて用手的にマスク換気を行ったところ気道内圧はピーク時に約30mmHgを示した。



図2 術中写真(左側臥位)

肺損傷を起こさないようにピーク時の気道内圧が22mmHg程度になるようにバッグ圧を調整し、換気回数を増加させて換気状態が悪くならないようにした。

また、手術中の麻酔維持はイソフルレン、酸素を吸入し、メピバカインのボラス注入を硬膜外カテーテルから行った。手術開始10分後、左片肺換気にしたところでSpO₂が低下し始め一時SpO₂87%まで低下した。その時点での動脈血液ガスではPaO₂64.0mmHgであり低酸素血症のため手術続行が不可能な状態であった。そこで低酸素血症を打開するために、左片肺換気を継続しながら右肺に対して高頻度ジェット換気(HFJV)を用いた。右肺が膨張しすぎて手術進行の妨げにならないように術者と相談しながらHFJVの駆動圧と頻度を決定した。以後はSpO₂94%前後、動脈血液ガス検査でもPaO₂92.0mmHgまで改善し手術の続行が可能となった。PaCO₂71.3mmHgと血中二酸化炭素濃度は高かったが、これはpermissive hypercapniaと考え許容した¹⁾。その後、術中経過は問題なく手術を終了した。

術後経過：手術終了後、呼名に開眼するまで意識改善した後に抜管を試みるも仰臥位では一回換気量150ml程度であったため抜管できなかった。次に側臥位にて

1回換気量の上昇を図り抜管を試みるも改善しなかったため、抜管せずにICUに帰室した。ICUにおいて体位を半坐位としpressure supportにて人工呼吸管理した。2時間半後には1回換気量が400ml程度まで増加し、Tピース(O₂ 70%)にてPaO₂81.3mmHgであり血液の酸素化が改善したため抜管した。その後は呼吸状態に問題はなく一般病棟に帰室した。術後鎮痛は、硬膜外カテーテルからモルヒネ、ロピバカインを持続注入した。

考 察

本症例は、肺気腫を基礎疾患に持つBMI 52の病的肥満患者における胸腔鏡下右上葉切除術という、手術中の呼吸管理の困難が予想される症例であった。これまでにBMI 50以上ある肥満患者における開胸手術の報告はない。今回われわれは、術中左片肺換気をしたところで低酸素血症を来したため、右肺に対してHFJVを使用し術中の低酸素血症を改善することが出来た。

健側肺である左肺に持続性気道陽圧(continuous positive airway pressure:CPAP)をかけて低酸素血症を改善することも出来たと考えられた。しかし、この方法を用いると気道内圧が上昇し肺損傷を生じる危険²⁾と、HFJVと比較して血中の二酸化炭素を排出できない可能性があった。実際に本症例において左側臥位として両肺換気を行っているときの胸腔内圧は30mmHgであり、それ以上加圧すると肺損傷を生じる危険性があった。またHFJVを使用時のPaCO₂が70~80mmHgと高二酸化炭素血症の状態であり、仮に健側肺に気道内圧を上げずにCPAPを使用していた場合には更なる高二酸化炭素血症となり、脳浮腫などの合併症を生じる危険性があった。以上のことから健側肺にCPAPを用いるという方法をとらずに、患側肺にHFJVを用いることによって呼吸管理したわれわれの選択は妥当なものであったと考えられる。しかし酸素化という点においてはCPAPを用いる方法

が上回っていたと考えられる。体位を頭側高位として腹圧が胸腔にかかるのを防いで³⁾CPAPを用いるという方法も考えられた。患側肺にHFJVを用いて呼吸管理をする方法と、健側肺にCPAPを用いて呼吸管理する方法が考えられるが、それぞれ長所短所があり一概にどちらがよいかとは決定できない。症例ごとに臨機応変に対応してゆくことが必要と考えられる。

またHFJVの設定として、頻度は2.0~4.0Hzが気道内圧も低く循環抑制も少なく炭酸ガス排泄も良好であるという報告がある⁴⁾。この点についても検討の余地が残されている。

ま と め

今回の症例は肺気腫を合併した病的肥満患者(BMI 52)における胸腔鏡下右上葉切除術という手術中の呼吸管理に困難を示した症例であった。われわれは患側肺にHFJVを併用することで呼吸管理に成功した。しかし、この患者にとって最適な呼吸管理であったかは不明確である。今回のような病的肥満患者が同様の手術を受ける機会は少ないと考えられる。しかし、本症例を検討することによって非肥満患者における手術中の呼吸管理においても有用な知識が得られると考えられる。

文 献

- 1) Morisaka H, Serita R, Innami Y et al: Permissive hypercapnia during thoracic anaesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 43: 845-849, 1999
- 2) 小西晃生: 高頻度人工換気法とその後. *ICUとCCU* 10: 1057-1058, 1986
- 3) 武居哲洋: 体位と呼吸機能の変化. *Anet* 3: 26-30, 2003
- 4) 五藤恵次, 小坂二度見: 高頻度人工呼吸(HFV)の臨床応用. *ICUとCCU* 10: 1075-1078, 1986

A Patient with Pathologic Obesity Managed by HFJV-Combined One-Lung Ventilation During Pneumonectomy

Tomohiro NAKAJIMA¹⁾, Takako KATTOH¹⁾, Yoko SAKAI¹⁾, Ritsuko GO¹⁾, Mitihisa KATO²⁾,
Arifumi KOHYAMA²⁾, Suguru KIMURA³⁾, Hisasi ISHIKURA³⁾

1) Division of Anesthesiology, Tokushima Red Cross Hospital

2) Division of Emergency and Critical Care Medicine, Tokushima Red Cross Hospital

3) Division of Respiratory Medicine, Tokushima Red Cross Hospital

Respiratory management during surgery is difficult for obese patients. We recently encountered a patient with pathological obesity for whom respiratory management by one-lung ventilation was successful during lobectomy. The patient was a 67-year-old man with a height of 150 cm, a body weight of 118 kg (BMI 52). Since around 1995, he had suffered from pulmonary emphysema. During follow-up of his condition, lung carcinoma was recently detected. Thoracoscopic right upper lobectomy was performed on this patient. After anesthesia was introduced, surgery was started, applying ventilation to the left lung alone. About ten minutes after the start of the operation, SpO₂ decreased to 87% (FiO₂1.0). Therefore, we gave up inducing complete collapse of the right lung thoracoscopically and switched the operation to open surgery. Then, respiratory management was performed, using HFJV on the right lung. SpO₂ was maintained in the 90-94% range and EtCO₂ in the 45-49 mmHg range, allowing the operation to be continued. Thus, one lung ventilation combined with HFJV on the affected lung allowed successful pneumonectomy in pathologically obese patients.

Key words: pathologic obesity, one-lung ventilation, HFJV

Tokushima Red Cross Hospital Medical Journal 10:93-96, 2005
