

原 著

高血圧患者に対するダブルルーメンチューブ挿管時の循環動態 (フェンタニル使用量による比較)

小林 敏信*, 荒井 恭子*, 秋山 常樹*
綾部 裕子*, 加藤 茂久*

要 旨

高血圧患者にダブルルーメンチューブ (DLT) を挿管する際の循環動態をフェンタニルの使用量を変えて検討した。胸部大動脈手術を予定された高血圧患者を対象とし、F 5群 (フェンタニル 5 mcg/kg) と F 10群 (10 mcg/kg) の 2 群に分けた。フェンタニル、ミダゾラム、パンクロニウムで麻酔を導入し、入眠 4 分後に DLT を挿管し、挿管前後の血圧、心拍数を比較した。収縮期血圧は麻酔導入前から挿管直前までは 2 群間に有意差はなかったが、挿管直後、1 分後、2 分後は F 10群が F 5 群より有意に低かった。心拍数は全経過を通じて 2 群間に有意差はなかった。

はじめに

喉頭展開とそれに続く気管内挿管は著明な血圧上昇、頻脈を引き起こし、重篤な合併症を引き起こす可能性がある¹⁾。胸部大動脈の病変で人工血管置換術を施行される患者では高血圧を合併する頻度が高く、大動脈瘤の破裂などの可能性もあるため挿管時の循環制御は特に重要である。今回、著者らは高血圧患者に DLT を挿管する場合の循環制御についてフェンタニルの使用量と循環動態との関係を研究したので報告する。

対象と方法

対象は胸部大動脈瘤または胸部大動脈解離の診断で人工血管置換術を予定された成人患者のうち

高血圧の診断で治療を受けており、麻酔導入前の収縮期血圧が 160 mmHg を超えるものとした。洞調律でないものは対象より除外した。この条件を満たした 30 例を麻酔導入時のフェンタニルの使用量によって F 5 群 (フェンタニル 5 mcg/kg, n = 15) と F 10 群 (フェンタニル 10 mcg/kg, n = 15) の 2 群に無作為に分けた。

前投薬として塩酸モルヒネ 5-10 mg, スコポラミン 0.3-0.5 mg を手術室入室 30 分前に筋注投与した。入室後、局所麻酔下に橈骨動脈ラインを確保し、直接動脈圧の測定を開始した。マスクで純酸素を吸入させながら、フェンタニル (5 または 10 mcg/kg), ミダゾラム (0.2 mg/kg) で麻酔導入し、入眠を確認後パンクロニウム (0.2 mg/kg) を投与した。4 分間純酸素でマスク換気を行った後、マリリンクロット社製 DLT (ブロンコキヤス 35 F または 37 F 左用) を挿管した。そのまま 3 分間純酸素で換気を行った後、気管支ファイバースコープでチューブ位置を調整した。測定項目は収縮期血圧 (SAP), 平均動脈圧 (MAP), 心拍数 (HR), 測定時点は導入前, 入眠時, 入眠 1 分後, 2 分後, 3 分後, 4 分後, 挿管直後, 挿管 1 分後, 2 分後, 3 分後とした。また、一度の試みで挿管出来ない症例は除外した。結果は平均値±標準偏差で表した。2 群間の平均値の差の検定には分散分析を使い、 $p < 0.05$ を有意な差とみなした。

結 果

1. 患者の年齢, 体重, 身長, 挿管時間は 2 群間に有意差はなかった。
2. 1 度で挿管できなかった症例は F 5 群 1 例,

*静岡市立静岡病院麻酔科

F10群2例あり，以下のデータはこれらを除外したものを用いた。

3. SAP, MAPは両群とも入眠後，導入前と比べ有意に低下し，挿管後も導入前に比べると有意に低い値を維持した。2群の比較では，導入前から導入4分後まで2群間に有意差はなかった。挿管直後から挿管2分後まではF5群がF10群より有意に高かった。挿管3分後は2群間に有意差はなかった。
4. HRは入眠時，両群とも有意に低下した。F5群では挿管後，導入前に比べて有意に増加したが，F10群では有意な変化は認められなかった。2群の比較では全経過を通し，2群間に有意差はなかった。

考 案

喉頭展開とそれに続く気管内挿管による体動を抑えるためには揮発性麻酔薬の場合も²⁾，静脈麻酔薬の場合も³⁾他の刺激に比べて多くの麻酔薬を必要とし，最大級の侵害刺激であると考えられる。DLTはその先の曲がった形状と太さ，また，喉頭展開により多くの時間を要するなどの理由で挿管時の循環動態はシングルルーメンチューブ（SLT）より著明であると考えられる。また，患

者の多くは高血圧を合併しており，循環動態の変動は更に増強される。挿管時の循環動態を抑制する方法としては降圧薬の静注^{4~6)}，βブロッカーの静注⁷⁾，キシロカインの喉頭へのスプレー⁸⁾，キシロカインの静注⁹⁾，麻薬系鎮痛薬の静注^{10~13)}等が報告されてきた。降圧薬の静注は降圧効果が確実であるがタイミングが重要となりタイミングがずれると挿管前に過度の血圧低下を起こす可能性がある。また，血圧の上昇は抑制できても頻脈は抑制できないことがあり¹⁴⁾，心臓血管外科患者のように心筋虚血を合併する頻度の多い患者群では望ましい選択とは言えない。キシロカインの喉頭へのスプレーや吸入は手技的には煩雑であり，スプレーをするためには喉頭展開をしなければならず，効果は減弱される。キシロカインについてはその投与方法に関わらず効果の有効性に対する反論があり^{15,16)}確実な方法とは認められていない。麻薬系鎮痛薬は血圧の上昇のみでなく頻脈も抑制される点で降圧薬よりも優れている。特に，フェンタニルは alfentsanil¹²⁾や sufentanil¹³⁾と比べて過度の血圧低下や過度の徐脈が見られないことから広く使用されている。正常血圧患者にSLTを挿管する時のフェンタニル5mcg/kgの循環制御の有効性については反論がない。我々もこの方法を対照群として採用した。しかし，この方法は高血圧患者にDLTを挿管する場合には必ずしも確実な降圧手段ではなく，何らかの追加措置が必要である。著者らはフェンタニルの使用量を2倍にすることによってほぼ満足のいく結果を得た。この方法の利点はフェンタニルにヒスタミン遊離作用がないために¹⁷⁾使用量を増やしても挿管前の血圧低下が増強されないことである。しかしフェン

表1 患者背景因子

	F5群	F10群
症例数(男/女比)	12/3	14/1
年齢(歳)	69±4	66±8
体重(kg)	62±9	62±8
身長(cm)	161±6	165±7
挿管時間(秒)	22±11	19±7

表2 挿管前後の循環動態

	導入前	入眠時	入眠1分後	入眠2分後	入眠3分後	入眠4分後	挿管時	挿管1分後	挿管2分後	挿管3分後
SAP F5	179±16	144±16*	130±29*	119±24*	113±19*	108±18*	143±30*	155±31*	146±30*	135±30*
F10	177±13	153±19*	130±22*	118±22*	110±19*	107±18*	120±22*	125±20*	119±16*	117±21*
群間差	NS	NS	NS	NS	NS	NS	P=0.0305	P=0.0076	P=0.0071	NS
MAP F5	122±13	100±9*	90±18*	84±15*	80±10*	78±10*	103±25*	111±23*	104±23*	97±23*
F10	117±10	103±16*	91±16*	83±17*	77±15*	75±14*	83±15*	87±18*	84±15*	82±17*
群間差	NS	NS	NS	NS	NS	NS	P=0.0201	P=0.0074	P=0.0013	NS
HR F5	76±22	70±16*	74±16*	74±20*	75±26*	72±22*	70±21*	79±27*	85±24*	79±25*
F10	75±16	68±14*	72±16*	70±17*	68±18*	68±18*	70±18*	76±17*	72±19*	71±20*
群間差	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

NSは2群間に有意差なし。*は導入前値と比較して有意差あり。

タニルの量が多ければ多いほど良いというわけでもない。フェンタニルの使用量が少量(10 mcg/kg以下)であれば心筋抑制はほとんどない¹⁸⁾が、25 mcg/kgを超えると心筋抑制が起こり¹⁹⁾、心仕事係数や左室拍出仕事係数が減少する、50 mcg/kgを超えると抑制は更に進行し、ノルエピネフリンやドパミンの血漿濃度は著明に減少する²⁰⁾。今回、両群ともに挿管以前に循環抑制のために昇圧薬を投与した症例はなかった。収縮期血圧が80 mmHg未満となった症例はF 5群ではなかったがF 10群では2例(70, 79 mmHg)あり、10 mcg/kg以上のフェンタニル投与では冠動脈疾患合併症例に挿管前に過度の血圧低下を起こす可能性がある。また、フェンタニルが他の麻薬に比べて、筋硬直を起こしやすい²¹⁾ことを考えると筋弛緩薬投与前のフェンタニル投与量は少ない方が望ましい。Bazaraらは15 mcg/kgのフェンタニルは60 mcg/kgのフェンタニルと同程度に血圧上昇と頻脈を抑制したと報告しており²²⁾、15 mcg/kg以上のフェンタニルは不必要と考えられる。以上より、高血圧患者のDLT挿管時の10 mcg/kgフェンタニルは挿管前に過度の血圧低下をきたさず、気管内挿管に伴う血圧上昇と頻脈を抑制するのに有用であると結論した。

結 語

胸部大動脈手術を受ける高血圧患者のダブルルーメンチューブ挿管時の血圧上昇は5 mcg/kgよりも10 mcg/kgのフェンタニルで有意に抑制される。

文 献

- 1) Fox EJ, Sklar GS, Hill CH, et al : Complications related to the pressor response to endotracheal intubation. *Anesthesiology* 47 : 524-525, 1977
- 2) Yakaitis RW, Blitt CD, Angiuro JP : End-tidal halothane concentration for endotracheal intubation. *Anesthesiology* 47 : 386-388, 1977
- 3) Hung OR, Varvel JR, Shafer SL, et al : Thiopental pharmacodynamics. II. Quantitation of clinical and electroencephalographic depth of anesthesia. *Anesthesiology* 77 : 237-244, 1992
- 4) Godet G, Coriat P, Baron JF, et al : Prevention of intraoperative myocardial ischemia during noncardiac surgery with intravenous diltiazem : A randomized trial versus placebo. *Anesthesiology* 66 : 241-245, 1987
- 5) Davis MJ, Cronin KD, Cowie RW : The prevention of hypertension at intubation. A controlled study of intraven-

- ous hydrallidine on patients undergoing intracranial surgery. *Anaesthesia* 36 : 147-152, 1981
- 6) Curran J, Clowley M, O'Sullivan G : Droperidol and endotracheal intubation. Attenuation of pressor response to laryngoscopy and intubation. *Anaesthesia* 35 : 290-294, 1980
- 7) Prys-Roberts C, Foex P, Biro GP, et al : Studies of anaesthesia in relation to hypertension V : adrenergic beta-receptor blockade. *Br J Anaesth* 45 : 671-681, 1973
- 8) Denlinger JK, Ellison N, Ominsky AJ : Effects of intratracheal lidocaine on circulatory responses to tracheal intubation. *Anesthesiology* 41 : 409-412, 1974
- 9) Abou-Madi MN, Keszler H, Yacoub JM : Cardiovascular reactions to laryngoscopy and tracheal intubation following small and large intravenous doses of lidocaine. *Canad Anaesth Soc J* 24 : 12-19, 1977
- 10) Dahlgren N, Messeter K : Treatment of stress response to laryngoscopy and intubation with fentanyl. *Anaesthesia* 36 : 1022-1026, 1981
- 11) Black TE, Kay B, Healy TEJ : Reducing the haemodynamic responses to laryngoscopy and intubation. *Anaesthesia* 39 : 883-887, 1984
- 12) Crawford DC, Fell D, Achola KJ, et al : Effects of alfentanil on the pressor and catecholamine responses to tracheal intubation. *Br J Anaesth* 59 : 707-712, 1987
- 13) Kay B, Nolan D, Mayall R, et al : The effect of sufentanil on the cardiovascular responses to tracheal intubation. *Anaesthesia* 42 : 382-386, 1987
- 14) Stoelting RK : Attenuation of blood pressure response to laryngoscopy and tracheal intubation with sodium nitroprusside. *Anesth Analg* 58 : 116-119, 1979
- 15) Stoelting RK : Blood pressure and heart rate changes during short-duration laryngoscopy for tracheal intubation : Influence of viscous or intravenous lidocaine. *Anesth Analg* 57 : 197-199, 1978
- 16) Derbyshire DR, Smith G, Achola KJ : Effect of topical lignocaine on the sympathoadrenal responses to tracheal intubation. *Br J Anaesth* 59 : 300-304, 1987
- 17) Roscow CE, Moss J, Philbin DM, et al : Histamine release during morphine and fentanyl anesthesia. *Anesthesiology* 56 : 93-96, 1982
- 18) Prys-Roberts C, Kelman GR : The influence of drugs used in neuroleptanalgesia on cardiovascular and ventilatory function. *Br J Anaesth* 39 : 134-145, 1967
- 19) Quintin L, Walley JE, Wynands JE, et al : High dose fentanyl anesthesia with oxygen for aorto-coronary bypass surgery. *Can Anaesth Soc J* 28 : 314-320, 1981
- 20) Bazara MG, et al : Comparison of the effects of 15 and 60 μ g/kg fentanyl used for induction of anesthesia in patients with coronary artery disease. *Anesth Analg* 64 : 312-318, 1985
- 21) Hill AB, Nahrwold ML, De Rosayro M, et al : Prevention of rigidity during fentanyl-oxygen induction of anesthesia. *Anesthesiology* 55 : 452-454, 1981
- 22) Hicks HC, Mowbray AG, Yhap EO : Cardiovascular effects of and catecholamine responses to high dose fentanyl-O₂ for induction of anesthesia in patients with ischemic coronary artery disease. *Anesth Analg* 60 : 563-568, 1981

**Circulatory Changes After Intubation of a Double Lumen Tube in Hypertensive Patients.
(comparison of the effects of 5 and 10 mcg/kg fentanyl)**

Toshinobu Kobayashi*, Kyoko Arai*, Tsuneki Akiyama*, Yuko Ayabe*, Shigehisa Kato*

*Department of Anesthesiology, Shizuoka City Hospital, Shizuoka, Japan

The effects of fentanyl (5 or 10 mcg/kg) given during induction of anesthesia on the hemodynamic responses to laryngoscopy and tracheal intubation using a double lumen tube were studied in 30 hypertensive patients who underwent elective thoracic vascular surgery. Following laryngoscopy and intubation, the maximum rise in the systolic arterial pressure was significantly lower in the patients given 10

mcg/kg than in those given 5 mcg/kg. There was no significant difference in the heart rate between the groups throughout the study period. It is concluded that in hypertensive patients, 10 mcg/kg fentanyl is more effective than 5 mcg/kg in reducing the cardiovascular responses to tracheal intubation of a double lumen tube.

Key words : Intubation, Hypertension, Fentanyl, Double lumen tube

(Circ Cont 22 : 204~207, 2001)