

Boussignac Continuous Positive Airway Pressure for Postoperative Hypoxia : A Case Report

Kouhei IWASHITA, Takamitsu HAMADA, Shigenori IWAKIRI,
Kiyoshi KATORI, Keiichi NITAHARA and Kazuo HIGA

Department of Anesthesiology, Faculty of Medicine, Fukuoka University

Abstract : This report presents the case of a postoperative patient whose hypoxemia improved after the application of Boussignac continuous positive airway pressure (B-CPAP). A 72-yr-old male underwent an above the knee amputation due to arteriosclerosis obliterans. The SpO₂ decreased to 91% after the operation while he was breathing oxygen-enriched air (O₂ 10 L/min) via a Venturi mask. Continuous positive airway pressure of 5 cmH₂O with a B-CPAP device increased the SpO₂ to 100% in one minute. The patient received B-CPAP for one hour ; then B-CPAP was withheld. The SpO₂ was 97% while he was breathing oxygen-enriched air (O₂ 10 L/min) via a Venturi mask. The SpO₂ did not decrease after that time.

Key words : Boussignac CPAP, Atelectasis, General anesthesia

術後にブーシナク持続気道陽圧装置の使用で 低酸素血症が改善した 1 症例

岩下 耕平 濱田 孝光 岩切 重憲
香取 清 仁田原慶一 比嘉 和夫

福岡大学医学部麻酔科学

要旨 : 術後にブーシナク持続気道陽圧 (B-CPAP) 装置を使用して低酸素血症が改善した症例を報告する。72歳の男性で、閉塞性動脈硬化症で大腿切断術が施行された。術後、酸素 10L/分のマスク投与で SpO₂ は91%であった。B-CPAP 装置で持続気道陽圧 5cmH₂O を開始し、1 分後に SpO₂ は100%となった。B-CPAP 装置を 1 時間使用した。B-CPAP 中止後の SpO₂ は、酸素 10L/分で97%で経過し、その後 SpO₂ は低下しなかった。

キーワード : ブーシナク持続気道陽圧, 無気肺, 全身麻酔

全身麻酔で管理した手術後には、麻酔薬の残存、無気肺、創部痛などで低酸素血症になることがあり¹⁾、酸素投与や持続気道陽圧を必要とすることがある。持続気道陽圧には、従来の人工呼吸器を使用する持続気道陽圧 (continuous positive airway pressure ; CPAP) や二相性陽圧呼吸 (bilevel positive airway pressure ; Bi-PAP) の他に、近年発売されたブーシナク持続気道陽圧 (boussignac continuous positive airway pressure ;

B-CPAP) 装置がある。本邦では B-CPAP の使用は少なく、麻酔に関連した報告はない。

われわれは、術後にブーシナク持続気道陽圧装置を使用して、SpO₂ が短時間で改善した症例を報告する。

症 例

72歳の男性で身長は 160cm、体重は 43kg であった。

3年前に右閉塞性動脈硬化症で右大腿動脈-膝窩動脈バイパス術を施行された。2カ月前に右大腿の人工血管が閉塞し、右大腿動脈-膝窩動脈バイパス術を施行された。術後に左脳梗塞を併発した。脳梗塞発症後、意思疎通は可能であったが、発語はできず、右半身不全麻痺があった。不穏があり、内服薬の調節が行われていた。

10日前から右下肢の血流が低下し、足背動脈、後脛骨動脈が触知できなくなったので右大腿切断術が予定された。

高血圧症、高脂血症、狭心症（ニューヨーク心臓協会の心機能分類でⅡ度、カナダ心臓血管学会の狭心症重症度分類でⅡ度）があった。両側内頸動脈は総頸動脈からの起始部で完全閉塞していた。手術前にカンデサルタン（16mg/日）、アムロジピン（10mg/日）、ワルファリン（2mg/日）、クロルプロマジン（75mg/日）、ノルトリプチリン（25mg/日）を服用していた。術前の心電図、胸部X線写真に異常所見はなかった。心臓超音波検査で左心室の壁運動異常はなく、Ⅱ度の大動脈弁閉鎖不全があった。血液検査は、PT-INRが1.99であった以外は基準値の範囲内であった。

麻酔前投薬はしなかった。手術室に入室後、心電図、非観血的血圧計、パルスオキシメータを装着した。入室時の血圧は160/85mmHg、心拍数は85回/分、呼吸数は20回/分、SpO₂は空気下で96%であった。麻酔はプロポフォール（100mg）で導入し、ベクロニウム（6mg）で筋弛緩を得て気管挿管した。FIO₂ 0.6、セボフルラン1%、レミフェンタニル0.05~0.1μg/kg/hr、ベクロニウムの間欠的投与（総投与量10mg）で麻酔を維持した。麻酔中は収縮期血圧の目標を150mmHg以上とした。

麻酔導入後からドパミンを持続投与した。手術開始45分後に、収縮期血圧が130mmHgに短時間だったので、セボフルランを中止して、ミダゾラムを投与した。さらに、ノルアドレナリンの持続投与を開始した。その後は、収縮期血圧は130~160mmHg、拡張期血圧は65~75mmHg、心拍数は90~120回/分、SpO₂は99~100%であった。

手術終了後に、自発呼吸が出現したのでネオスチグミン（2mg）とアトロピン（1mg）を静脈内投与した。抜管直前の呼吸数は20回/分、FIO₂ 0.6でSpO₂は99%であった。呼名で開眼することを確認し、手術室で抜管した。手術時間は1時間12分、麻酔時間は2時間30分であった。輸液量は3,500ml、出血量は100g、尿量は100mlであった。レミフェンタニル0.05μg/kg/minの持続投与は抜管時に中止した。抜管5分後に手術室を退室して回復室に入室した。手術室退室時のSpO₂は99%であった。

回復室入室時、呼吸数は16回/分、酸素5L/分のマスク投与でSpO₂は98%であった。呼名で容易に開眼するが傾眠であった。上気道に閉塞はなかった。回復室入室後からSpO₂が徐々に低下し、15分後に86%となった。血圧は150/70mmHgで、心拍数は115回/分であった。酸素を10L/分に増量してSpO₂は91%となった。回復室入室後からの1時間で、意識状態に変化はなく、SpO₂は89~91%で推移した。胸部の聴診で明らかな異常はなかった。胸部X線写真で、明らかな異常所見はなかった。酸素10L/分でプーシナク持続気道陽圧装置を用いて、持続気道陽圧を5cmH₂Oとした。SpO₂は1分後に91%から100%となった。持続気道陽圧開始

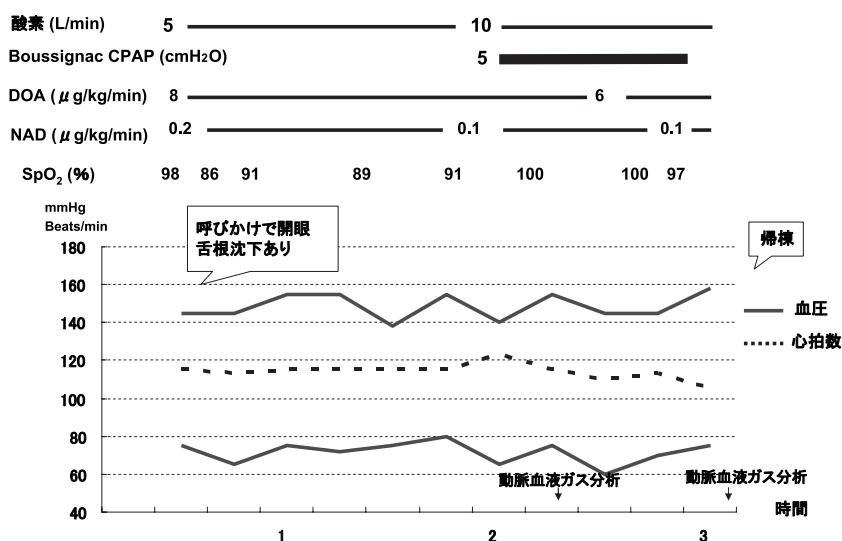


図1 回復室での経過
プーシナク持続気道陽圧装置を使用し、SpO₂が上昇した。

15分後の血液ガス分析で、PaO₂ 144mmHg、PaCO₂ 36mmHg、BE 0.9mmol/Lであった。

回復室入室2時間後、ブーシナク持続気道陽圧を中止して、酸素10L/分のマスク投与に変更した。回復室入室2時間30分後は、酸素10L/分のマスク投与下で呼吸数18回/分で、PaO₂ 82mmHg、PaCO₂ 36mmHg、BE 1.0mmol/Lで、SpO₂は97%であった。SpO₂は徐々に改善し、回復室入室5時間後に、酸素10L/分のマスク投与下にSpO₂は100%となった。その後は酸素流量を漸減し、入室7時間以後は酸素5L/分のマスク投与下でSpO₂は99~100%であった。

術後6日目に酸素投与を中止し、SpO₂は97%であっ

た。既往の右不全麻痺以外に新たな神経脱落症状や呼吸器合併症はなく、手術から2カ月後に転院となった。

考 察

手術後は全身麻酔薬の残存、無気肺、創部痛などで換気量や機能的残気量が低下し、低酸素血症となることがある¹⁾。

持続気道陽圧は、術後に無気肺が増悪することを予防し²⁾、無気肺を再膨張させることで機能的残気量を改善させる³⁾。本症例では、術後回復室で徐々にSpO₂が低下した。気道閉塞はなかった。術後の胸部X線写真で明



図2 ブーシナク持続気道陽圧で使用するもの
CPAPエクステンションチューブのマスク装着部分が
ブーシナク持続気道陽圧装置となっている。

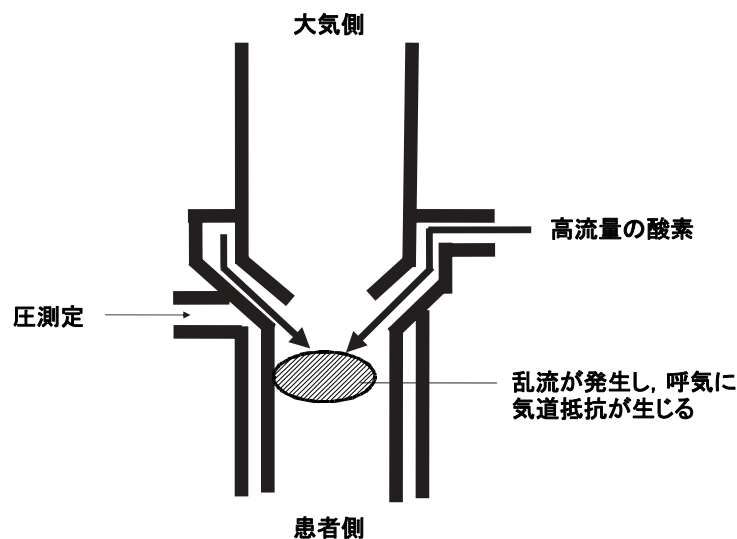


図3 ブーシナク持続気道陽圧装置の機序

らかな異常所見はなかった。SpO₂ 低下時は血圧や心拍数に著変はなかった。持続気道陽圧で SpO₂ が改善したことから、SpO₂ が低下した原因に、微小な無気肺による機能的残気量の減少が考えられた。

持続気道陽圧は、フェイスマスクの使用で非侵襲的に施行することができる。非侵襲的な持続気道陽圧の方法に、専用の人工呼吸器を使用する持続気道陽圧 (CPAP) と二相性陽圧呼吸 (BiPAP) があるが、持続気道陽圧を得る新たな装置にプーシナク持続気道陽圧 (B-CPAP) がある。

B-CPAP は高流量の酸素流量計、B-CPAP 装置、フェイスマスクが必要である (図 2)。B-CPAP 装置は円筒の連結器で、図 3 に示すように、流入した高流量の気体で乱流が生じて気道抵抗が高くなり、呼気に陽圧が発生する。反対側は大気に開放されているので過剰な気道圧にはならない⁴⁾。15~30L/分の酸素を流入させたときの FIO₂ は 0.59~0.83 である。FIO₂ は呼吸数と 1 回換気量により変動する⁵⁾。

人工呼吸器を必要とする従来の CPAP や BiPAP に比べて、B-CPAP 装置の利点は、人工呼吸器が不要であり、酸素を供給できる場所であれば使用できること、特別な訓練が不要で簡便に非侵襲的な持続気道陽圧を施行できることである。B-CPAP の欠点は、B-CPAP 連結器内に気体を高速で流入させるので相当な雑音が発生するので、静寂な場所での使用は問題となること、フェイスマスクを使用する他の非侵襲的補助呼吸法と同様に、歯牙の欠損などで頬部が陥凹している患者ではフェイスマスクと頬部の間から空気が漏れ、気道陽圧を維持できないことがある⁶⁾。本症例では、酸素供給が可能な回復室で、簡便に使用することができ、フェイスマスクは顔

面に密着させることができた。

新しい持続気道陽圧の B-CPAP で SpO₂ が改善した症例を報告した。

引用文献

- 1) Levi D, Goodman ER, Patel M, Savransky Y: Critical care of the obese and bariatric surgical patient. *Crit Care Clin* 19: 11-32, 2003.
- 2) Ogunnaike BO, Jones SB, Jones DB, Provost D, Whitten CW: Anesthetic considerations for bariatric surgery. *Anesth Analg* 95: 1793-1805, 2002.
- 3) Jaber S, Delay JM, Chanques G, Sebbane M, Jacques E, Souche B, Perriault PF, Eledjam JJ: Outcomes of patients with acute respiratory failure after abdominal surgery treated with noninvasive positive pressure ventilation. *Chest* 128: 2688-2695, 2005.
- 4) Templier F, Dolveck F, Baer M, Chauvin M, Fletcher D: 'Boussignac' continuous positive airway pressure system: practical use in a prehospital medical care unit. *Eur J Emerg Med* 10: 87-93, 2003.
- 5) Templier F, Dolveck F, Baer M, Chauvin M, Fletcher D: Laboratory testing measurement of FIO₂ delivered by Boussignac CPAP system with an input of 100% oxygen. *Ann Fr Anesth Reanim* 22:103-7, 2003.
- 6) Moritz F, Benichou J, Vanhese M, Richard JC, Line S, Hellot MF, Bonmarchand G, Muller JM: Boussignac continuous positive airway pressure device in the emergency care of acute cardiogenic pulmonary oedema: a randomized pilot study. *Eur J Emerg Med* 10: 204-208, 2003.

(平成21.12. 8受付, 22. 3. 2受理)