

AMCoR

Asahikawa Medical College Repository <http://amcor.asahikawa-med.ac.jp/>

臨床麻酔 (2005.11) 29巻11号:1805~1808.

ポリ塩化ビニルカフを有するディスポーザブルラリンジアルマスクエアウェイは亜酸化窒素によるカフ圧変化を受けにくい

鈴木昭広, 阿部展子, 丹保亜希仁, 松野賢一, 神田浩嗣,
岩崎寛

ポリ塩化ビニルカフを有する ディスポーザブルラリンジアル マスクエアウェイは亜酸化窒素 によるカフ圧変化を受けにくい

鈴木昭広* 阿部展子

丹保亜希仁 松野賢一

神田浩嗣 岩崎 寛

旭川医科大学麻酔科蘇生科

はじめに

異なるカフ素材を持つラリンジアルマスク (LMA) の術中のカフ圧の推移について、比較的短時間の亜酸化窒素を用いる全身麻酔症例で調査した。患者を無作為に滅菌再利用可能なシリコンゴム製カフを持つ LMA (CL 群) とディスポーザブルで PVC カフを持つポーテックス社製 LMA (SS 群)、同じくラリンジアルマスク社製 LMA (UN 群) に分け、66% 亜酸化窒素併用の全身麻酔で維持した。挿入後のカフ圧を 45 cmH₂O とし、最初の 1 時間当たりの脱気回数、カフ圧が 60 cmH₂O に上昇するまでの時間、挿入しやすさ、術後咽頭痛の有無、術後悪心嘔吐の有無を調査した。CL 群で 1 時間当たり脱気回数

は有意に多く、またカフ圧が 60 cmH₂O に上昇するまでの時間も有意に短かった ($p < 0.01$)。挿入のしやすさ、術後咽頭痛や悪心嘔吐の頻度には差がなかった。PVC カフを有する LMA は術中のカフ圧が上昇しにくく、かつ挿入のしやすさや術後合併症の頻度に有意な影響がないことが明らかとなった。

背 景

亜酸化窒素が気管チューブのカフなどの閉鎖腔に入り込みカフ圧を上昇させることは古くから知られており、LMA のカフも同様に亜酸化窒素の使用により圧が上昇するとされている¹⁾。

亜酸化窒素ガスの透過性はカフの素材によって異なっており、ポリ塩化ビニル (PVC) は透過性が低いことが知られている。実際、ガスバリアカフである PVC カフを使用した気管チューブのカフ圧は、非ガスバリアカフに比して亜酸化窒素使用時のカフ圧上昇がゆるやかなことが示されている²⁾。

近年、従来のシリコンゴム製カフを有する LMA とは素材の異なる PVC 製カフを有する LMA が臨床で用いられるようになった。そこで今回、亜酸化窒素がカフ圧に与える影響について調査した。

キーワード：ラリンジアルマスクエアウェイ、カフ圧、PVC カフ

Topics in Related Field
Laryngeal Mask Airway Cuff Pressure during Short Anesthesia. Comparison between Reusable and Disposable Laryngeal Mask Airway
Akihiro Suzuki, Nobuko Abe, Akihito Tampo, Kenichi Matsuno, Hirotsugu Kanda and Hiroshi Iwasaki (Department of Anesthesiology and Critical Care Medicine, Asahikawa Medical College)

*Akihiro Suzuki

〒078-8510 旭川市緑が丘東 2-1-1-1

旭川医科大学麻酔科蘇生科 (教授：岩崎 寛)

対 象

ASA 分類1~2で、LMAのサイズ4を使用する四肢、体表の手術患者48名を対象とした。患者には文書で臨床調査の趣旨を説明し同意を得た。

患者を無作為に3群に分けた。①CL群：ラリンジアルマスク・クラシック：LMA-CL、②UN群：ラリンジアルマスク・ユニーク：LMA-UN（いずれもLaryngealmask社、英国）、そして③SS群ソフトシールラリengelマスク：LMA-SS（Portex社、英国）である。①はシリコンゴム製、②、③はPVC製カフを有する。

導入はプロポフォル2~2.5mg/kg、フェンタニル1μg/kgを用い、意識消失の後、各メーカーの推奨する方法に従ってLMAを挿入した。挿入後、カフ圧計（VBM社、ドイツ）を用い圧が45cmH₂Oになるまで空気を注入した。

初回の挿入で適切な気道確保が行えなかった場合にはプロポフォルを適宜追加投与して挿入を繰り返し、3回の施行でも気道確保ができなかった症例は調査から除外した。

維持は酸素、66%亜酸化窒素、セボフルラン併用の全身麻酔とし、自発呼吸で維持した。カフ圧は5分おきに記録し、カフ圧が60cmH₂Oを越えた時点で除圧し45cmH₂Oに戻す操作を繰り返した。麻酔中、以下の項目について調査した。

(1) 1時間あたりに脱気した回数：麻酔後1時間の間に脱気を行った回数を調査した。麻酔時間

が1時間未満である症例は除外した。

(2) カフ圧が60cmH₂Oに上昇するまでの時間(Δt)：カフ圧が上がるまでの時間を計測し、もし1時間内に複数回脱気が行われた場合には数値を平均して用いた。また、麻酔終了までにカフを1回も脱気しなかった場合には測定不能であるため統計処理からは除外した。

(3) 挿入のしやすさ：LMA挿入に要した回数を記録した。3回の挿入でも気道確保が困難、換気が困難であった場合は調査の対象外とした。

さらに

(4) 術後1時間以内にみられる悪心、嘔吐の有無。

(5) 術後1時間以内にみられる咽頭痛の有無、その他合併症の有無を調査した。

統計学的処理には分散分析および多重比較にScheffeを用いた。p値0.05未満を有意水準とした。

結 果

患者背景をTable 1に示す。

SS群の1例は、3回の挿入施行後いずれも換気困難で今回の検討からは除外した。

また、CL群、UN群で麻酔時間が1時間未満のものがあり、検討から除外した。結果として各群15例での比較検討となった。

麻酔時間はUN群で有意に長かった。

結果をTable 2に示す。

Table 1 Demographic Data

	Groups		
	CL (n=15)	SS (n=15)	UN (n=15)
ASA (1/2)	7/8	7/8	6/9
Gender (♂/♀)	6/9	7/8	7/8
Height (cm)	161±7	162±9	150±9
Weight (kg)	62±9	62±14	59±11
Anesth. time (min)	70±8	70±10	106±14*

Values are mean±SD. *: p<0.05.

Table 2 Effects of Nitrous Oxide Gas Usage on Cuff Pressure in Three Different Laryngeal Mask Airway

	Groups		
	CL (n=15)	SS (n=15)	UN (n=15)
Number of cuff deflation/1 hr	3.0±1.0*	0.3±0.5	0.4±0.5
Time to reach the cuff pressure to 60 cmH ₂ O (min)	17±5*	56±27	75±23
Number of attempted insertion	1.1±0.3	1.1±0.3	1.2±0.4
PONV	1/15	2/15	2/15
Sore throat	3/15	2/15	2/15

*: p<0.01.

(1) 1時間当たりの脱気回数

CL群で脱気回数は有意に多かった(3.0±1.0回, p<0.01).

(2) ΔtはSS群で麻酔終了までにカフ圧が上昇しなかった症例が15例中8例(53%), UN群で15例中3例に認められたため, 統計学的処理からは省いた. 統計学的処理が可能な症例のみで検討した場合でもCL群の17±5分は他の2群と比べて有意に短かった(p<0.01).

(3) 挿入のしやすさ

SS群で3回の施行でも換気が困難であった症例を除外した場合, 挿入回数はCL群, SS群, UN群で有意差はなかった.

(4) 術後の悪心・嘔吐は有意差はなかった.

(5) 術後の咽頭痛の頻度にも有意差はなかった.

考 察

(1) カフ圧の上昇

今回の結果より, 亜酸化窒素を併用する短時間手術の麻酔でPVCカフを有するLMAは従来のシリコンゴム性LMA(LMA-CL)と比べてカフ圧が上昇する時間が有意に長く, また, 麻酔開始後1時間当たりに除圧を要する回数も有意に少ないことがわかった. このことからPVCカフ製

LMAを用いた麻酔管理でカフ圧の上昇に起因する粘膜損傷や咽頭痛などのトラブルが少なくなる可能性がある⁹⁾.

ただし, 全例で脱気を行う必要がなかったわけではなく, SS群, UN群いずれも50分を過ぎてからカフ圧が60 cmH₂Oを越えてくる症例があり, カフ圧のモニタリングが全く不要であるとはいえない. 2時間を越えるような手術でカフ圧がどのような上昇をたどっていくのかについてはさらなる調査が必要となろう.

また, 同じPVCカフでもLMA-UNでは亜酸化窒素の影響を受け⁹⁾, LMA-SSでは影響が少ない⁶⁾とする論文もある. 今回, 麻酔時間がUN群で長かったが, カフ圧の調整を必要とした症例はSS群で少なく, LMA-SSの厚いカフはより亜酸化窒素の影響を受けにくいことを表している可能性がある.

一方, LMA-CLは従来より亜酸化窒素の影響を受けやすいことが指摘されており, その影響は最初の90分間でとくに顕著であるとされる⁹⁾. 今回の結果でも頻回の脱気除圧を要しており, カフ圧の適正なモニターが必要であると考えられた.

ただし, LMAそのものの問題として, PVC製LMAはディスポーザブルであり常に新品を使

用するのに対し、CL群のものは滅菌再利用が可能で40回まで使用可能である。今回、40回の使用限度を超えたLMAは使用していないが、滅菌を繰り返されたLMではカフが劣化している可能性も考えられ、今回の結果に何らかの影響を与えた可能性は否定できない。

(2) 挿入しやすさ

LMA-SSは開口部が広く設計されておりエビグロティックバーがない。同サイズのLMA-CLに比べてカフは小さめで、チューブは太く、カフへの付着部も大きい。一方、LMA-UNとLMA-CLでは形態は同じである。

挿入方法も、LMA-CLおよびLMA-UNはカフを脱気した上での挿入が推奨されているのに対し、LMA-SSはカフを大気圧に開放させた状態で、若干の空気が残ったままの挿入となる。LMA-SSに関しては以前の報告⁴⁾でも麻酔科医が挿入時に有意に難しい印象をもつというものがある。今回の調査では構造の違い、挿入法の違いが挿入しやすさ(挿入回数)には有意な影響を認めなかった。

ただし、SS群の1例に、3回の施行でも換気が十分に行えないものがあった。これは脱気しないカフのためLMA-SSの先端が声門を閉鎖した、もしくは喉頭蓋が押し込まれたなどの原因による換気困難と考えられた。本症例は調査開始後3例目で発生しており、LMA-CLでは、通常の挿入で換気が良好とならない頻度は非常に稀とされている³⁾。今回は新しいデバイスと挿入方法に熟練していなかったために換気困難が生じた可能性があり、実際に広い開口部とカフの残気の影響で、挿入時に舌を咽頭側に押し込みがちになると感じた症例が15例中6例、すべて最初の10例以内の経験であった。円滑な挿入には下顎挙上を適宜併用するなど、若干の慣れが必要と考えられた。

(3) 術後合併症

今回使用した3種類の異なるLMAは形状、挿

入方法が異なるものもあったが術後の咽頭痛に有意差がなかった。

咽頭痛はLMA使用症例の約10%にみられるとされており⁷⁾、今回の結果もほぼ同頻度であった。カフ圧の適正な維持は咽頭痛の頻度を減らすことが報告されており³⁾、今回はカフ圧を60 cmH₂O以下で維持したことは群間に有意差が出ない結果につながった可能性もあると考えられる。

その他一般にみられやすい合併症(血液の付着、嘔声など)はいずれの群でも認めなかった。

以上、LMA使用時の亜酸化窒素によるカフ圧の影響を検討した結果、PVCカフを有するLMAではカフ圧上昇が起こりにくい、カフ圧の監視が不要とはならないことが明らかとなった。

文 献

- 1) Brimacombe, J, Berry A: Laryngeal mask airway cuff pressure and position: the effect of adding nitrous oxide to the cuff. *Anesthesiology* 1994; 80: 957-8
- 2) al-Shaikh B, Jones M, Baldwin F: Evaluation of pressure changes in a new design tracheal tube cuff, the Portex Soft Seal, during nitrous oxide anaesthesia. *Br J Anaesth* 1999; 83: 805-6
- 3) Burgard G, Mollhoff T, Prien T: The effect of laryngeal mask cuff pressure on postoperative sore throat incidence. *J Clin Anesth* 1996; 8: 198-201
- 4) Paech MJ, Tweedie O, Stannard K, et al: Randomised, crossover comparison of the single-use SoftSeal and the LMA Unique laryngeal mask airways. *Anaesthesia* 2005; 60: 354-9
- 5) Maino P, Dullenkopf A, Bernet V, et al: Nitrous oxide diffusion into the cuffs of disposable laryngeal mask airways. *Anaesthesia* 2005; 60: 278-82
- 6) Brimacombe J, Berry A: Laryngeal mask airway cuff pressure and position during anaesthesia lasting one to two hours. *Can J Anaesth* 1994; 41: 589-93
- 7) Brimacombe J, Brain AIJ: The laryngeal mask airway. a review and practical guide, In: *Problems and Complications*, London, WB Saunders, 1997; 117-33