

AMCoR

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

臨床麻酔 (2007.12) 31巻11号:1708～1712.

マネキンモデルにおける新しい気道確保道具エアウェイスコープとエアトラックの使用比較

鈴木昭広, 菊地千歌, 勝見紀文, 後藤祐也, 高畑治, 岩崎寛

マネキンモデルにおける新しい気道確保 道具エアウェイスコープとエアトラック の使用比較

鈴木昭広* 菊地千歌
 勝見紀文 後藤祐也
 高畑 治 岩崎 寛
 旭川医科大学麻酔・蘇生学教室

要 旨

エアウェイスコープとエアトラックでの気管挿管をマネキン人形を用いて比較検討した。展開時の喉頭蓋位置の処理が異なるものの、両者とも Percentage of glottic opening (POGO) スコア 90% 程度の良好な視野を得て、全例で初回挿管に成功した。所要時間は 9 ± 4 vs 15 ± 6 秒と有意にエアウェイスコープで短く、内蔵モニターで気道解剖を観察しながら喉頭にアプローチでき、ターゲットマークがチューブ進行の目安になるためと考えられた。しかし、時間の差に臨床的意義は少なく、おのおのの特徴を理解して使えば双方とも有用な気道確保道具になり得ることが示唆された。

(臨床麻酔 2007 ; 31 : 1708-12)

キーワード：エアウェイスコープ[®]、エアトラック[®]、挿管困難

近年の光学機器の進歩に伴い、内蔵カメラなどを用いて間接的に喉頭視野を改善した上で気管挿管を行える器具が開発されてきた。エアウェイスコープ[®] (ペンタックス, 東京, 以下 AWS) ならびにエアトラック (泉工医科工業, 東京, 以下 ATQ) は、共に喉頭展開時に施行者の直線的視野を確保しなくとも喉頭が観察でき、チューブ誘導機能をもつ間接声門視認型喉頭鏡である (Fig.)^{1,2)}。両者ともブレード本体にチューブガイド溝が設けられており、気管チューブを気管軸に平行かつ声門に垂直に進行させ、声門を観察しながら気管挿管が行える。両者の大まかな相違点は、①AWS が喉頭蓋を下からすくうように直接挙上するのに対し、ATQ は基本的にマッキン



Fig. Airwayscope system (Left) and Airtraq (Right).

Both devices have anatomically shaped tube-housing channel. Laryngeal view can be visualized on color LCD monitor (Airwayscope), or through eyepiece (Airtraq).

*Akihiro Suzuki

〒078-8510 旭川市緑が丘東二条1-1-1

旭川医科大学麻酔・蘇生学教室 (教授：岩崎 寛)

Table 1 Intubation Results

	Airwayscope (n=20)	Airtraq (n=20)
POGO (%)	89±11	89±9
Intubation time (s)	8.8±4.4 [†]	14.9±6.2
Teeth injury grade (0/1/2)	19/1/0	17/3/0

Data are presented in mean±SD or actual number.

[†]: p<0.01 compare to Airtraq.

POGO: Percentage of glottic opening.

トッシュ型喉頭鏡のように先端を喉頭蓋谷に挿入して間接的に喉頭展開すること、②AWSは内蔵液晶モニターを観察しながら操作するが、ATQは本体のアイピースを覗き込みながら気管挿管する点である。今回、マネキンモデルを用いて両者での気管挿管を比較検討した。

対象と方法

麻酔科専従医 20 人 (経年数 1~25 年) を対象とした。各麻酔科医には AWS, ATQ の操作に関する事前説明を行い、各自挿管トレーニング用マネキン (エアウェイトトレーニングシステム Airsim, 日本ライトサービス, 東京, 以下マネキン) を用いて気管挿管の練習を行わせ、使用方法を習熟させた。マネキンをテーブルに固定し、余分な外部映像出力は行わずに各器具を単体で使い、それぞれ一度ずつ気管挿管を施行させた。なお、用いた器具の順番によるバイアスを防止するため、用いる器具の順番は無作為に AWS → ATQ, ATQ → AWS (各 10 名ずつ) のいずれかに振り分けた。使用チューブは彎曲型で内径 7.5 mm のカフなし通常チューブとした。気管挿管に際しては、①喉頭視野の評価は POGO³⁾ を用いて施行者に申告させた。②気管挿管の所要時間は、T₁: 器具挿入開始から最良の喉頭視野が得られるまで、T₂: チューブ挿入開始からチューブを適切な深さに留置するまでに細分し、総所要時間 = T₁ + T₂ とした。なお、適切な深さの定義はチューブ付属の深さマーカーが声門と一致した時点とした。また、③歯牙損傷リスクの把握のため、観察者はマネキンの歯牙損傷インジケータである上顎の門歯 4 本の動揺を 3 点法 (動揺なし =

0, 動揺あり = 1, 歯牙脱落 = 2) で判定した。統計解析には対応のある t 検定を用い、p 値 0.05 未満を有意差ありとした。

結 果

Table 1 に結果を示した。

両器具とも、得られた喉頭所見に有意差はなかった。挿管の所用時間は AWS 群で有意に短かった。所要時間を細分すると、喉頭展開に要する時間 T₁ (5.6±4.3 vs 9.2±4.7, p<0.05), チューブ挿入時間 T₂ (3.2±1.0 vs 5.7±4.2, p<0.05) いずれも AWS 群で有意に短かった。歯牙損傷リスクの評価では両者とも完全損傷例はなく、両器具間で有意差はなかった。

考 察

近年の光学機器の進歩に伴い、従来のマッキントッシュ型喉頭鏡の欠点を補う挿管器具が開発されてきた。AWS, ATQ は共に解剖学的な J 字型の形状から、挿管施行者が自分の視点と声門の間に直線的視野を確保しなくても喉頭を観察できる。さらに、内蔵チューブガイド溝の働きにより気管チューブを声門に対し無理のない角度で進行させ、より確実な留置に貢献している。

両者の大きな違いは喉頭蓋をどのように処理するかであり、AWS はこれを直接挙上し (ミラー型展開), ATQ は基本的に喉頭蓋谷に先端を挿入して間接的に引き上げる (マッキントッシュ型展開) ように作られている。しかし、ATQ はミラー型展開を用いても挿管は可能とされている。以下、今回得られた結果をもとに両者の違いにつ

いて考察したい。

AWSは内蔵 CCD カメラが声門より 2.5 cm に位置し、また、喉頭蓋を挙上する特徴から喉頭視野を改善し、Cormack 分類 3 度までの症例はすべて 1 度相当に改善することが知られている⁴⁾。今回も得られた POGO は 90% 程度と良好であった。一方、ATQ の観察レンズは声門から 4 cm 程度であり、マッキントッシュ型展開を行ったにもかかわらず、喉頭蓋による視野の悪化を認めず、同じく POGO 90% 程度の喉頭視野が得られた。ATQ は AWS 同様に喉頭視野を改善する効果があることが示唆されたが、マネキンは生体のように喉頭蓋の質や長さなどのバリエーションがない。生体で得られたデータでは 30 例中 2 例で Cormack 2 度を認めており⁵⁾、個体差の影響を強く受ける可能性があることに注意する必要がある。

気管挿管に要する時間は AWS がすべての項目で ATQ よりも早い結果が得られた。T₁ が短かった理由は LCD モニターで気道を観察しながら進む AWS では施行者が解剖学的なオリエンテーションを把握しやすく、かつ先端を正確に声門方向に誘導しながらブレードを挿入できるのに対し、ATQ では本体が挿入された後に先端が声門付近に至るまで施行者に気道の解剖学的情報が得られないことによると考えられる。おそらく ATQ では可視範囲が AWS よりも狭いことに加え、前後の脈絡がない状態でアイピースを覗き込んでも、気道解剖のオリエンテーションを把握するのに多少時間を要したと考えられる。この点は従来利用可能であったブレード型喉頭鏡と同様の欠点である⁶⁾。最初から外部のビデオシステムに画像を出力し気道の観察が行える状況であったならば T₁ の結果に差は出なかった可能性がある。一方、T₂ が AWS で短かった理由としては AWS モニター画面に表示されるターゲットマークの存在が考えられ、マークがチューブ進行方向の目安としやすい点が挙げられる。ATQ は声門が画面中央にきた時点で挿管操作を行うが、時に上下方向の操作に苦慮することがある。したがって、AWS はより正確かつ迅速な気管挿管が行えると考えられるが、総合時間で 5 秒程度の差であること

を踏まえると、その所要時間の違いは臨床上ではあまり大きな問題とはならないであろう。むしろ、ATQ では先端レンズの曇り止め防止機構の作動中、30 秒から 60 秒の間 LED 光源が点滅を繰り返すため、この間視野が悪くなることのほうが問題である。AWS は曇り止め機構はないものの、およそ 4 秒で使用可能となる。したがって、緊急時にただちに利用可能な器具という意味では AWS に分があると考えられる。しかし、今回われわれが用いた ATQ は市販直後の旧仕様のものであり、LED の点滅時間の割合は新しい仕様になってから変更されており、視認性は向上しているようである。

気管挿管の成功率に関しては、両者とも第 1 回目成功した。AWS では初回成功率は 93% との報告があり、CCD カメラ部の唾液の汚染や曇りが初回成功率を低下させる要因である⁴⁾。くもり防止機構を有する ATQ は AWS よりも有利となる可能性があり、症例数は少ないが 30 例の調査で初回成功率 100% という報告がある⁵⁾。

歯牙損傷に関しては両者とも差はなく、愛護的操作を心がければ操作性に違いはないと考えられる。ただし、全長は AWS が 28 cm に対し ATQ は 22 cm 弱である。胸郭の発達した患者管理では、短い ATQ のほうが操作性が向上することが考えられるが、付属カメラを接続すると全長が (約 3.5 cm) 長くなりその利点は失われる。挿入が困難な際の対策として、ATQ をゲデルエアウェイのように挿入する Reverse technique が考案されている⁷⁾。一方、AWS では本体とブレードを分離して操作するパイルダーオン法により操作性を改善できる⁸⁾。

サイズバリエーションに関しては、AWS は現在 1 サイズしか利用できないのに対し、ATQ は regular, small の 2 サイズある。成人用はいずれも厚みが 18 mm であるが、ATQ の small サイズは厚み 16 mm であり、開口制限症例で small サイズのある ATQ が有利となる可能性がある。

最後にコスト面に関しては、ATQ が本体 85 万円に加え使い捨てブレード 2,500 円に対し、ATQ は完全ディスプレイで 1 本 12,000 円

Table 2 Difference between AWS and ATQ

	AWS	ATQ
Tip position during laryngoscopy	Miller type (Tip behind the epiglottis)	Macintosh type (Tip in the vallecula)
Disposable parts	Only the blade	Whole system
Startup time	4 sec	30~60 sec
Size variation	1 (Adult size only)	2 (Regular and small)
Visualization of the glottis	Through 2.4 inch Color LCD monitor	Through eye piece
External video output	Available	Available (accessory camera required)
Anti-fogging system	No	Yes

AWS: Airwayscope, ATQ: Airtraq.

である。2,500 χ +850,000=12,000 χ を満たす $\chi=90$ である。90症例以上の使用頻度ならAWSが適しており、それ以下であればATQが良いのかもしれない。両者の細かな相違をTable 2にまとめた。

チューブ誘導機能を持つ間接声門視認型喉頭鏡の出現は、今後の挿管困難対策の流れを大きく変える可能性を秘めている。両器具の臨床使用を契機に日本発の挿管困難アルゴリズムを世界に提唱する機会があると考えられる。

本稿の要旨は、日本臨床麻酔科学会第27回大会(2007年、東京都)で発表した。

文 献

- 1) Koyama J, Aoyama T, Kusano Y, et al: Description and first clinical application of AirWay Scope for tracheal intubation. *A J Neurosurg Anesthesiol* 2006; 18: 247-50
- 2) Maharaj CH, Higgins BD, Harte BH, et al: Evaluation of intubation using the Airtraq or Macintosh laryngoscope by anaesthetists in

easy and simulated difficult laryngoscopy--a

- 3) manikin study. *Anaesthesia* 2006; 61: 469-77
- 3) Ochroch EA, Hollander JE, Kush S, et al: Assessment of laryngeal view: percentage of glottic opening score vs Cormack and Lehane grading. *Can J Anaesth* 1999; 46: 987-90
- 4) 鈴木昭広, 遠山裕樹, 勝見紀文, 他: 新しい気管挿管道具エアウェイスコープ基地の有用性. *麻酔* 2007; 56: 464-8
- 5) Maharaj CH, O'Croinin D, Curley G, et al: A comparison of tracheal intubation using the Airtraq or the Macintosh laryngoscope in routine airway management: A randomised, controlled clinical trial. *Anaesthesia* 2006; 61: 1093-9
- 6) 鈴木昭広: 武羅道(ブラドウ): ブラード型喉頭鏡習得の極意. *日臨麻会誌* 2007; 27: 234-41
- 7) Dhonneur G, Ndoko SK, Amathieu R, et al: A comparison of two techniques for inserting the Airtraq laryngoscope in morbidly obese patients. *Anaesthesia* 2007; 62: 774-7
- 8) 鈴木昭広, 遠山裕樹, 三国生臣, 他: 産科麻酔におけるエアウェイスコープ®の使用経験. *臨床麻酔* 2007; 2007; 31: 709-12

< 2007. 6. 受付 >

Comparison of the Intubation Profile between Airwayscope and Airtraq: a Mannequin Study

Akihiro Suzuki, Chika Kikuchi,
Norifumi Katsumi, Yuya Goto,
Osamu Takahata and Hiroshi Iwasaki

*Department of Anesthesiology and Critical Care Medicine,
Asahikawa Medical College*

Airway scope[®] (AWS) and Airtraq[®] (ATQ) are novel anatomically shaped intubation devices without requiring laryngoscopist's line of sight during laryngoscopy. Intubation procedure can be visualized with LCD monitor, or through eye piece, respectively. We compared intubation profile between AWS and ATQ using Airway training mannequin. All intubation trials were successful at the first attempt. Percentage of glottic opening was similar (89% vs 89%). Time to place the tube was significantly shorter in AWS (9 ± 4 vs 15 ± 6 sec, $p < 0.01$) but this difference may not be clinically important. Other clinical concerns related to both devices are discussed.

(J Clin Anesth (Jpn) 2007 ; 31 : 1708-12)

Key words : Pentax-AWS[®] (Airway scope[®]), Airtraq[®],
Difficult airway

* * *