

Medtronic

# Professional Quest™

Vol. 51



## ビデオ喉頭鏡： McGRATH™ MACの新生児から小児での使用経験



鈴木 康之 先生

国立成育医療研究センター 手術・集中治療部 統括部長

### ご略歴

1982年3月	東邦大学医学部卒業
1982年5月	東邦大学医学部付属大森病院小児科研修医
1984年3月	武藏野赤十字病院小児科
1984年12月	東京都立八王子小児病院麻酔科
1985年6月	東邦大学医学部付属大森病院周産期センター助手
1987年1月	国立小児病院麻酔科レジデント
1988年4月	同 麻酔科医員
1991年10月	トロント小児病院集中治療部、麻酔科フェロー
1992年11月	国立小児病院麻酔科医員
2002年3月	国立成育医療センター手術・集中治療部 集中治療科医長
2004年5月	国立成育医療センター手術・集中治療部 麻酔科医長
2010年5月	国立成育医療研究センター手術・集中治療部 部長
2015年4月～現在	昭和大学医学部麻酔科客員教授
2018年6月～現在	国立成育医療研究センター手術・集中治療部 統括部長

### 資格・学会役員

日本小児科学会専門医／日本麻酔科学会指導医・専門医  
日本集中治療医学会専門医／日本小児麻酔学会認定医  
日本小児麻酔学会副理事長／日本小児集中治療研究会理事  
日本臨床麻酔学会理事／日本周産期麻酔学会理事  
日本周術期看護学会理事

### はじめに

2021年6月にMcGRATH™ MACの新型であるMcGRATH™ MAC AO3と新生児・乳児用ブレードMAC1の販売が国内で開始された。このMAC1ブレードは海外の開発から日本国内で使用できるようになるまで約7年の月日がかかった。McGRATH™ MACを使用した経験の報告として、その有用性、特徴とTipsを紹介する。

### McGRATH™ MAC AO3は AO2とどこが違うのか

見た目はほぼ同じだが、ディスパーザブルブレードの装着部の金属の嘴部分の色が白色になっている。バッテリーを含めた本体重量180gと従来の200gからさらに軽量化され、大きな特徴はLEDランプやCMOSカメラの改良により、カメラの照射範囲2倍、ライトの明るさ3倍、カメラの解像度4倍と改善している(図1)。

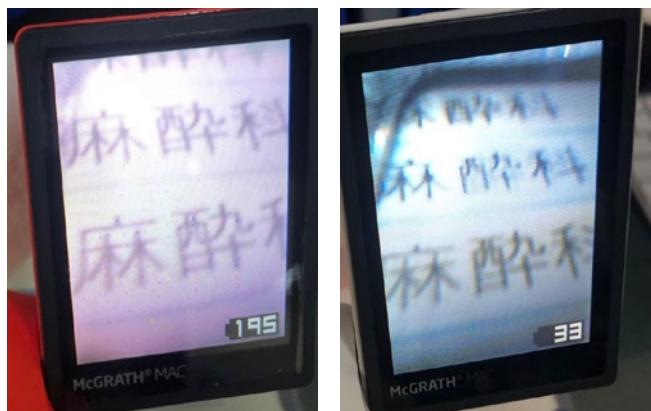


図1 AO3では液晶の解像度が向上

AO2

AO3



## MAC1ブレードの特徴、適応年齢及び体重

また、バッテリーの消耗を少なくするために、オートオフ機能が搭載されている。ビデオ喉頭鏡内部のセンサーにより、放置した状態で一定時間経過すると自動的に電源が切れる。

今回、新生児・低出生体重児から乳児用のMAC1ブレードが同時に発売された。厚生労働省の医療機器認証上では、McGRATH™ MAC AO3のみMAC1ブレードが使用できる。したがってMcGRATH™ MAC AO3ではMAC1、2、3、4、Xブレードの5種類すべてが装着可能である。

当施設の実測では、MAC1はブレード先端とカメラの距離が16mmで、MAC2の26mmやMAC3の49mmと比べてかなり短いので、ブレード先端画像つまり、喉頭周囲の拡大率が大きくなる。MAC1のブレード幅は約20mm、MAC2の約22mm、MAC3の約27mmと比べると狭いため、新生児の小さい口腔内への挿入が可能である。更にブレードの最大の厚みは、MAC1が約11mm、MAC2が約13mm、MAC3が約15mmと薄く作られている。これらの特徴から開口の小さい低出生体重児や新生児に使用可能である。ブレード挿入時は優しく、慎重に挿入する必要があり、特に上顎の歯肉に力が加わるので、注意深い操作が必要である(図2)。私たちの経験では未熟児網膜症の手術患者(体重1.4kg)の気管挿管で問題なく使用は可能であった。海外の報告では25週の体重0.8kgの患児での報告がある<sup>1)</sup>。



図2 低出生体重児(在胎30週、体重1.5kg)のマネキンにおける  
MAC1ブレードの使用  
左:上口唇への圧迫に注意  
右:MAC1のブレード先端は喉頭蓋谷に挿入

約3か月間での小児約100例における我々の使用経験を報告する。年齢は、日齢0の新生児から15歳1ヶ月で年齢の中央値は8か月であった。この中には新生児10例が含まれている。体重は1.4kgの低出生体重児から22.6kgの小児まで使用し、中央値は7.4kgであった。また、過去に従来型喉頭鏡による気管挿管時にCormack IVの2歳10ヶ月、10.6kgの挿管困難症例が含まれており、今回AO3とMAC1の組み合わせで、集中治療科から短期研修に来ている医師が容易に挿管できた。

MAC1ブレードを使用し始めたころは、気管チューブにスタイルットをセットして使用していたが、後述する気管チューブの形状をC型に丸めておくことで、声門部へのチューブの誘導が容易にできるようになり、現在はスタイルットのルーチン使用はしていない。また約4分の1の症例で、経鼻気管挿管を行っている。スタッフがレジデントに経鼻挿管を指導する時に、McGRATH™ MACの液晶画面を共有することで安全かつスムースに行うことができている。



## 小児でのMcGRATH™ MAC AO3使用におけるTips

- 事前に気管チューブはO型またはC型に丸めておき、チューブの湾曲を強めておくと良い(図3-1)。湾曲の程度としては、製品開封前のC型がちょうどよく(図3-2)、チューブ先端をスリップジョイントの中へ挿入してのO型の屈曲は、屈曲が強すぎてしまうことがある。また、小児用のスタイルットは準備するが、ルーチン使用はしていない。



図3-1 O型  
挿管チューブ先端を  
スリップジョイントの中に挿入し屈曲



図3-2 C型  
パッケージ内で屈曲

- 通常の喉頭鏡の操作と同様に頭下に円座をいれスニッフィング位とする。ただし、新生児では比較的頭部が大きく後頭部が突出しているので、頭下に枕等をいれると喉頭の視認性が悪化することがあるため、円座等をいれずにスニッフィング位をとる。それ以上の年齢の乳児では基本的に頭下に円座をいれてスニッフィング位としている。  
3歳～7歳の小児を対象としたMcGRATH™ MACのMAC2ブレードを用いた研究では<sup>2)</sup>、頭下に枕をいれて頭を持ち上げた場合と頭下に枕のない頭がフラットな状況で、POGO (Percentage of Glottic Opening) スコアを比較したところ、頭下枕にした方がPOGOスコアは改善した。頭下に枕をいれたスニッフィング位の方が声門の視認性が良くなり気管挿管時間も短かった。この研究では小児気管チューブを事前にO型に丸くしておくことで、頭の位置が持ち上げた場合、フラットの場合のどちらでもMcGRATH™ MACでの気管挿管時にスタイルットや外からBURPの手技は不要であった。
- 開口を十分におこない、McGRATH™ MACは正中から挿入する。右口角から挿入して舌をブレードの土手で左に圧排する必要はない。舌に右から左への横向きの力が加わると、解剖学的な正中の位置がずれてしまうため、ビデオ喉頭鏡の口腔内への挿入時には正中を意識して、喉頭蓋谷に向けてまっすぐにブレードを挿入する。

- 喉頭蓋谷までブレード先端を挿入し、ブレードの先端でhyoepiglottic ligament(舌骨喉頭蓋韌帯)を軽く押して、喉頭蓋を持ち上げる。この時、ミラー型の喉頭展開のように喉頭蓋ごとブレード先端で持ち上げてしまうと、カメラ先端と声門の位置が近くなることにより、声門部の拡大は良くなるが視野が狭くなってしまうため、気管チューブの誘導に苦労することがある。したがって、視野内に喉頭蓋が見えず、ブレード先端が喉頭蓋に一緒にかかっている時には、喉頭蓋が視野にはいる位置までブレード先端を少しづつ手前に引き、喉頭蓋谷にブレード先端が入るよう位置を修正する。

- C型に湾曲を強めた気管チューブで、ほとんどの症例で気管挿管が可能であるが、チューブ先端が声門部よりも背側に向いてしまう場合には小児用のスタイルットを使用する。小児用スタイルットの6Frは内径2.5mmの気管チューブから使用可能で、先端をホッケースティック型に曲げておく(図4)。チューブ内腔が細いと、スタイルットを抜去するときに抵抗が強くなるので、スタイルット周囲にゼリーを塗布し、滑りを十分に良くしておく注意が必要である。



図4 6Frの小児用スタイルットを挿入し、Hokey Stick型に屈曲



## 小児経鼻挿管での McGRATH™ MAC AO3使用におけるTips

小児の経鼻気管挿管のときは、操作中の無呼吸時間が長くなると低酸素血症になりやすい。したがって、まず経口挿管で気道を確実に確保してから、経口気管チューブを経鼻気管チューブに変更している。経鼻気管チューブをマギール鉗子で把持しながら、声門の間にチューブを誘導する。経鼻挿管での注意点は、経鼻チューブの進む方向と、気管軸の方向とにずれがあるため、経鼻からのチューブは声帯間の前壁側（前交連）や気管軟骨の前壁側にぶつかりチューブが進まないことがある。この場合、マギール鉗子で、チューブを進める時に鉗子を把持する力をゆるめて、介助者が鼻からのチューブを時計回りに回転させると、前壁にあたっていたチューブ先端が気管方向に向き、チューブ挿入が可能となる（図5）。

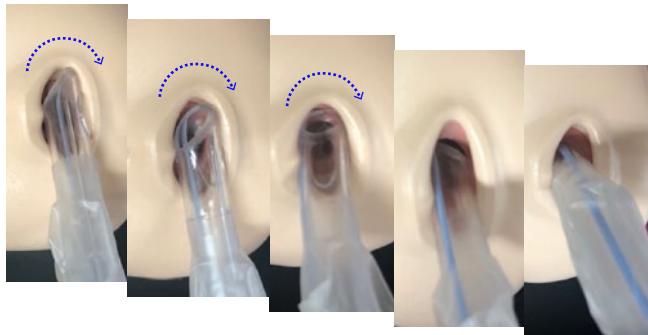


図5 回転法  
経鼻挿管時に前壁にチューブ先端がぶつかったときは時計回りに回転させる

## 異物除去鉗子小児用（小児用 SUZY鉗子）

経鼻挿管時にマギール鉗子を用いているが、小児用SUZY鉗子は湾曲がついていて使いやすい（図6）。マギール鉗子は成人用以外に小児用と更に小型の新生児乳児用がある。小児用SUZY鉗子は、新生児の経鼻挿管では若干大きいので、より小型のSUZY鉗子あれば、使いやすいと考えている。



図6  
マギール鉗子  
成人用 小児用 小児用（極小）  
SUZY鉗子  
成人用 小児用

## おわりに

McGRATH™ MAC AO3と新生児・乳幼児のMAC1ブレードの組み合わせは低出生体重児から体重12kg前後の小児の気道管理に有用であり、スタイルットなしで事前に気管チューブを強くC型に湾曲しておくことで、容易に気管挿管の安全性を高めることができる。ビデオ喉頭鏡による画像共有や保存の工夫により、新生児を含めた小児の気管挿管手技の安全性が高まった。今後ルーチンから挿管困難での使用、更に気管挿管手技の教育や指導ツールとして、幅広い活躍が期待される。



## 参考文献

1. Ross M, Baxter A. Use of the New McGrath MAC Size-1 Pediatric Video Laryngoscope. *Anaesthesia* 2015; 70:1217-18.
2. Kim EH, Lee JH, Song IK, et al. Effect of Head Position on Laryngeal Visualization with the McGrath MAC Video Laryngoscope in Pediatric Patients: *Eur J Anaesthesiology* 2016; 33:528-34.

販売名:McGRATH MAC AO3ビデオ喉頭鏡  
医療機器認証番号:302ACBZX00012000

販売名:McGRATH MACビデオ喉頭鏡  
医療機器認証番号:224AABZX00112000

販売名:McGRATH MACディスポーザブルブレード  
医療機器届出番号:13B1X00069AC001A

販売名:McGRATH Xディスポーザブルブレード  
医療機器届出番号:13B1X00069AC002A

販売名:異物除去鉗子  
医療機器届出番号:11B1X1000639M022  
製造販売元:株式会社YDM

販売名:Microcuff気管チューブ  
医療機器認証番号:226ADBZX00195000  
製造販売業者:アバノス・メディカル・ジャパン・インク

製品関連情報はこちら



McGRATH™AO3カタログ



動画Intubation distance

© 2022 Medtronic. Medtronic及びMedtronicロゴマークは、Medtronicの商標です。  
TMを付記した商標は、Medtronic companyの商標です。

## Medtronic

お問い合わせ先  
**コヴィディエンジャパン株式会社**

Tel:0120-998-971  
medtronic.co.jp

mt-prqu(51)2202  
RMS\_2022\_1078-A