



Bronchial intubation could be detected by the visual stethoscope techniques in pediatric patients

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 浜松医科大学 公開日: 2017-04-13 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 木村, 哲朗 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10271/3153">http://hdl.handle.net/10271/3153</a>

博士(医学) 木村 哲朗

論文題目

Bronchial intubation could be detected by the visual stethoscope techniques in pediatric patients

(聴診器可視化技術は小児患者の気管支挿管を検出できた)

論文の内容の要旨

[はじめに]

小児では成人に比べて気管が短く、頭部の位置のわずかな変化でも気管チューブが気管支に進入し、気管支挿管となりやすい。気管支挿管に気付かなかった場合には無気肺、低酸素血症などの重大な合併症につながる可能性がある。我々は以前に、呼吸音等を視覚化できる聴診器可視化技術(以下、音声可視化装置)を開発し、成人の気管支挿管検出に有用であることを報告した。今回、小児患者における気管支挿管の検出について音声可視化装置を用いた方法と従来の聴診法を比較検討した。

[患者ならびに方法]

本研究は浜松医科大学倫理委員会の承認を受け、全対象者の保護者から文書による同意を得た。対象は眼科予定手術を受ける合併症のない40人の小児(ASA1 - 2、2 - 8歳)。呼吸器疾患を有する者、気道の解剖学的異常がある者、挿管困難が予想される者は除外した。対象を2群(聴診器群:n = 20、可視化群:n = 20)に無作為に割り付けた。全身麻酔導入後、マーフィー孔のないカフなし気管チューブを気管挿管した。聴診器群では気管挿管を行った麻酔科医が気管チューブを進入させ、別の麻酔科医が両側呼吸音を聴診し、呼吸音の変化または片側呼吸音消失の判定を行った。可視化群では、マイクロフォンを接続した胸壁聴診器を左右の前胸部に貼付し、音声可視化装置の画面に表示された画像を用いて同様に判定した。両群において呼吸音判定は、気管チューブを1 cm 進める毎に行った。片肺の呼吸音が消失したと判定してから2 cm 進めるか、チューブ進行時に抵抗があった場合に呼吸音判定を終了した。呼吸音の判定終了後、気管支内視鏡を用いて右口角と気管分間距離を測定した。

[結果]

40名の小児が本研究に参加し、両群で患者背景に差はなかった。呼吸音が変わったとの判定がなされたのは、チューブ先端が気管分岐部から気管支側に聴診器群で  $0.5 \pm 0.8$  cm、可視化群で  $0.1 \pm 1.2$  cm に位置した時であった(有意差なし)。聴診器群の20例中18例、可視化群の20例中17例で気管チューブ先端が気管支に入ってから気管支挿管が検出された。片肺呼吸音の判定は、チューブ先端が気管分岐部から気管支側に聴診器群で  $1.5 \pm 0.8$  cm、可視化群で  $1.2 \pm 1.0$  cm に位置した時であった(有意差なし)。40例全てにおいて気道の損傷は認めなかった。

[考察]

音声可視化装置は呼吸音の強さ、周波数を連続的・非侵襲的に画面上にリアルタイム表示させ、左右の呼吸音を同時にモニタリングできる。呼吸音はコンピュータの画面上に表示されるため、複数の麻酔科医が同時に呼吸音を評価できる。本研究において聴診器群では左右の呼吸音を3呼吸ずつ合計6呼吸聴診したのに対し、可視

化群では両側呼吸音を同時に評価できるために 3 呼吸分で評価を行ったが、可視化群でも気管チューブを気管支まで進めた際の呼吸音の変化、気管支挿管を聴診器と同等に検出できた。聴診器群の半分の時間で評価したにも関わらず、同等の検出力であったといえる。音声可視化装置を用いることで、気管チューブの位置異常が起こった際に、いち早く気付くことに役立つ可能性がある。さらに、聴取した音を録音することもできるため、後に再現することが可能なことも本装置の利点である。

以前に、成人における気管支挿管の検出において、音声可視化装置は聴診法と同等の検出力であり、気管チューブの先端が気管分岐部を 2 cm 以上越えてから診断できることを報告した。今回、小児に対して音声可視化装置を使用することで成人よりも 1 cm 以上早く気管支挿管を診断できた。成人では気管は直径約 20 から 25 mm で、適切なチューブのサイズは内径 7.0 mm から 8.0 mm で、カフは気管チューブの先端から約 2 cm の位置にある。成人の場合は気管支内径に対してチューブ外径が細く、カフが分岐部を越えて気管支にはまりこむまでは反対側の肺も換気されてしまうため、先端が 2 cm 以上越えてから診断されたと考えられる。一方、8 歳未満の小児では輪状軟骨部が気道で最も狭く、この部分が気管チューブの外径を規定する。カフなし気管チューブを用いた場合、十分な換気を維持するためには 15 - 25 cmH<sub>2</sub>O 程度の気道内圧を保持する必要がある、気管内径とチューブ外径の差が小さい必要がある。また、小児の気管チューブのベベルの切れ込みが終わるのはチューブの先端から約 1 cm である。気管内径と気管チューブ外径の差が小さいので、気管支にチューブ先端が入り込み、ベベルの切れ込みが終わった所で気管支内壁がチューブ外壁に全周にわたり接することとなり、片肺のみ換気される状態になったと考えられる。

#### [結論]

音声可視化装置を用いて、小児の両側呼吸音を視覚化することができた。気管支挿管に関して、音声可視化装置は従来の聴診法と同等の検出力であった。両群において片側呼吸音が判定されたのは、気管チューブ先端が気管分岐部を越えた後であった。