

Head rotation, flexion, and extension alter endotracheal tube position in adults and children

La rotation, la flexion et l'extension de la tête modifient le positionnement de la sonde endotrachéale chez l'adulte et l'enfant

Jin-Tae Kim, MD, PhD · Hyun-Jung Kim, MD · Wonsik Ahn, MD, PhD ·
Hee-Soo Kim, MD, PhD · Jae-Hyon Bahk, MD, PhD · Sang-Chul Lee, MD, PhD ·
Chong-Sung Kim, MD, PhD · Seong-Deok Kim, MD, PhD

Received: 5 February 2009 / Accepted: 15 July 2009 / Published online: 29 July 2009
© Canadian Anesthesiologists' Society 2009

成人及び小児における
頭部のローテーション
(左右への首振り)や屈曲・伸展後の
気管チューブの位置

未熟児・新生児の頭部屈曲・伸展で気管チューブの先端位置が移動することはよく知られている

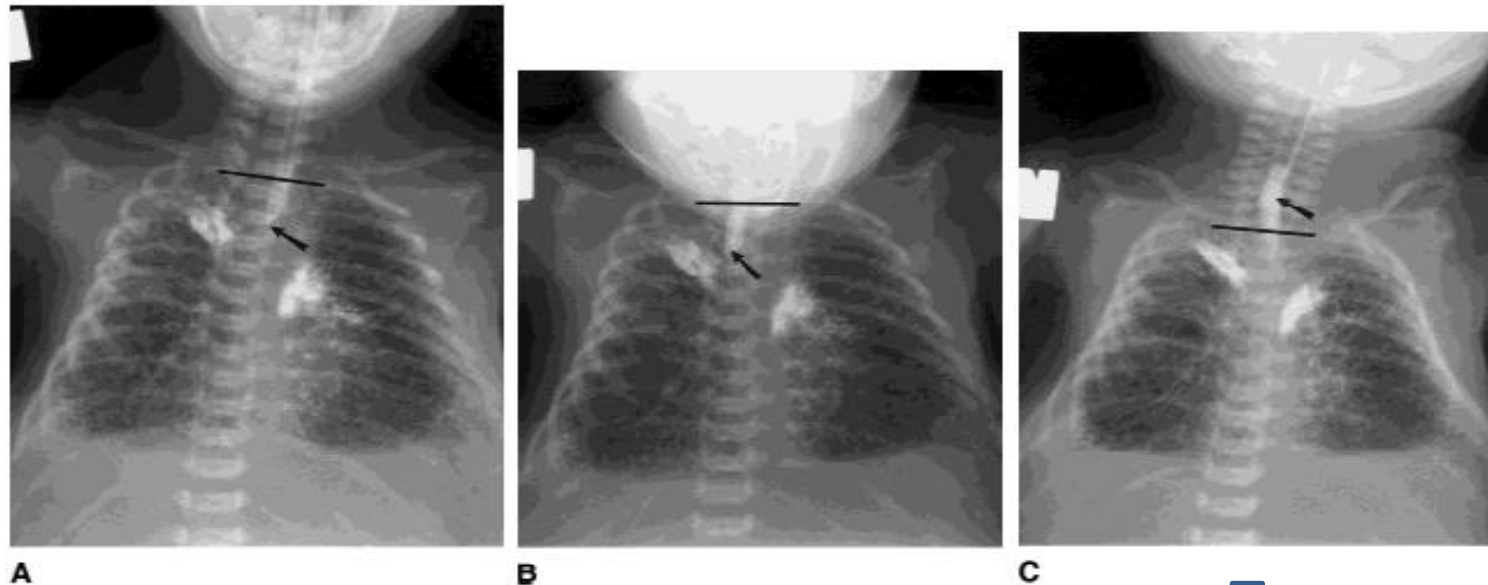
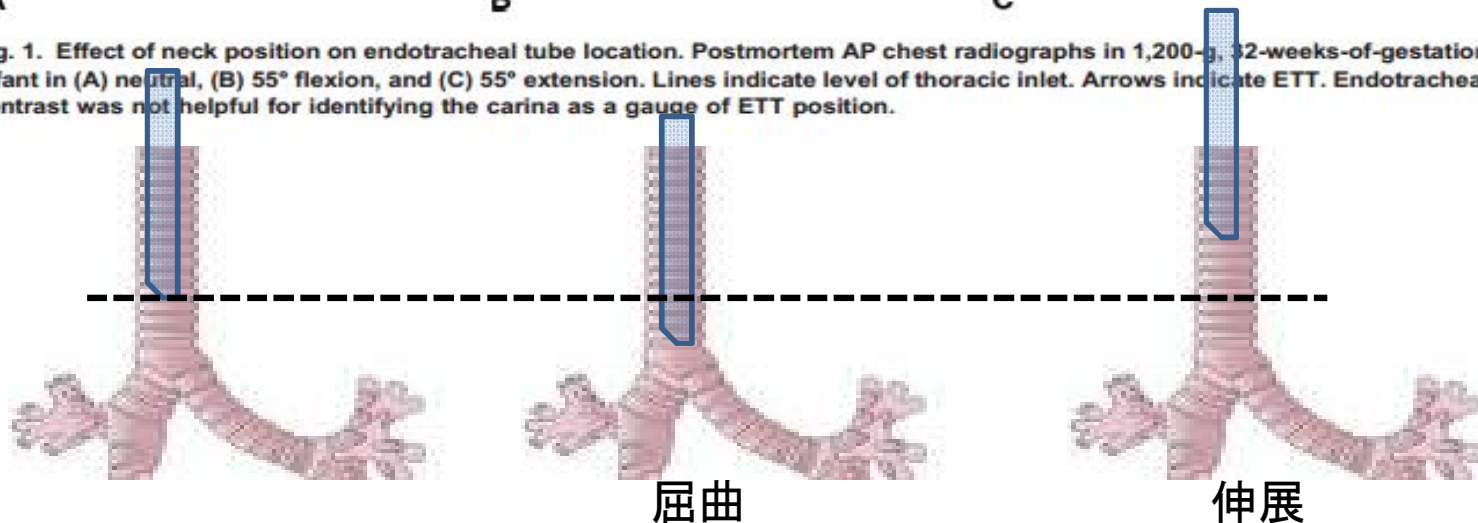


Fig. 1. Effect of neck position on endotracheal tube location. Postmortem AP chest radiographs in 1,200-g, 32-weeks-of-gestation infant in (A) neutral, (B) 55° flexion, and (C) 55° extension. Lines indicate level of thoracic inlet. Arrows indicate ETT. Endotracheal contrast was not helpful for identifying the carina as a gauge of ETT position.



未熟児(23-37w)における 気管チューブの移動(cm)

このくらい
位置が変化
する

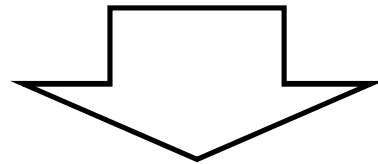
	移動cm (分岐部へ移動(+),口側へ(-)で表示)
屈曲	0.31 ± 0.17 cm
伸展	- 0.74 ± 0.52 cm

*55度前後に変化させた場合

Rost JR, Frush DP, Auten RL. Effect of neck position on endotracheal tube location in low birth weight infants. *Pediatr Pulmonol.* 1999 Mar;27(3):199-202.

やや浅めのチューブ位置であれば、
チューブ先端が1cm動く児がいるため
体位変換やX-P撮影時に注意が必要となる

左右への頭部ローテーション(首振り)や、
成人症例では
気管チューブ先端位置は
どう変化するのか？



で、今回の論文

対象

Table 1 Patient characteristics

	Adults (n = 24)	Children (n = 22)
Age (year)	22 ± 3 (20–32)	4.6 ± 2.7 (1.1–9.0)
Weight (kg)	73 ± 11 (59–100)	19.4 ± 7.4 (10.2–36.9)
Height (cm)	175 ± 4 (168–185)	106 ± 18 (76–132)
Sex (M/F)	24/0	14/8

Data are presented as mean ± SD (range)

- ・対象は韓国人。日本人に近い遺伝背景
- ・成人は35歳未満の比較的若年の男性のみを対象としている
- ・小児は1歳から10歳で、新生児・乳児は対象とされていない。
- ・ASA physical status 1を対象

除外基準：頸部の可動性の制限・頸部痛がある、頸部の手術既往、歯のない人、研究の許諾の得られなかった患者

研究エントリー後除外された対象：成人で研究直前に頸部の手術既往が判明した1名を除外。小児では酸素化の低下のため測定を完了できなかった3名を除外。

気管チューブと固定方法

- ” 成人 : カフ付きID 7.5 mm 気管チューブ (Hi-Lo™, Mallinckrodt, Athlone, Ireland) を使用
- ” 小児 : カフなし気管チューブ (Mallinckrodt, Athlone, Ireland) で、15–35 cm H₂O の吸気圧でリークが見られないサイズを使用
- ” チューブの固定は右口角のみ

チューブの先端と 気管分岐部位置の測定方法



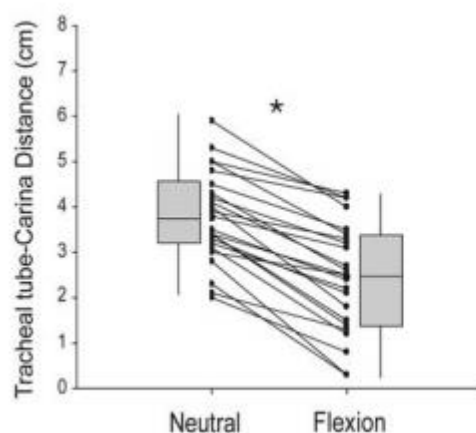
- ①気管支鏡を用いて気管分岐部からチューブコネクターまでの長さを測定
- ②ゆっくりと気管支鏡を引き抜き、チューブ先端の位置まで来たときの長さを測定
- ①－②により気管分岐部からチューブ先端までの長さを計測

Fig. 1 Method of measuring the distance from the carina to the tip of the endotracheal tube. The tip of the bronchoscope was first held at the carina with a clip applied at the connector. Then the bronchoscope was slowly withdrawn to the tip of the endotracheal tube. The clip-to-connector distance was considered equal to the distance between the endotracheal tube tip and the carina

結果①成人

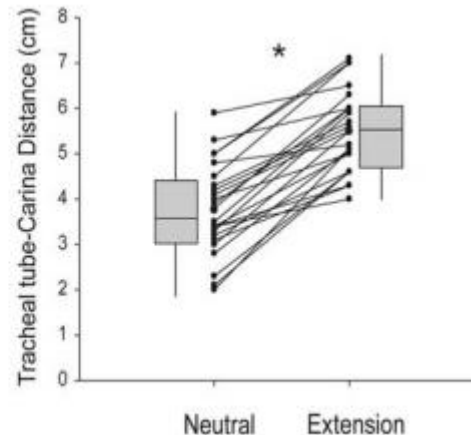
屈曲

気管分岐部方向へ
 1.3 ± 0.6 (0.5–2.5) cm
移動 ($p < 0.001$)



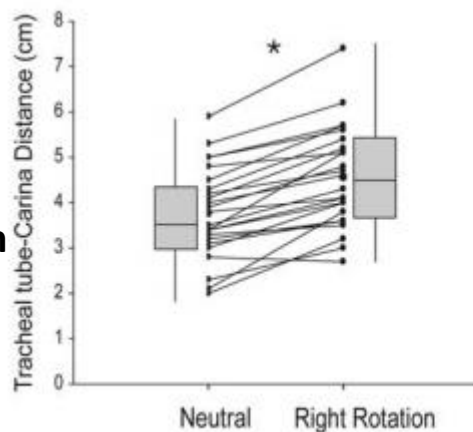
伸展

口腔方向へ
 1.7 ± 0.8 (0.4–3.1) cm
移動 ($p < 0.001$).



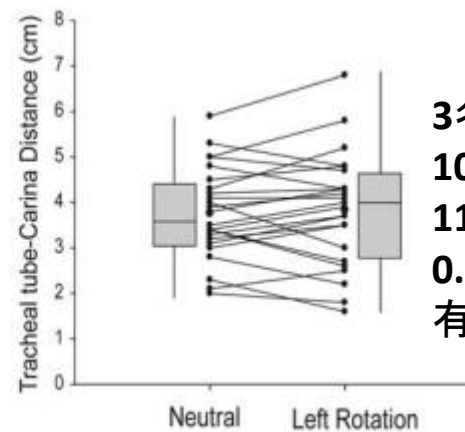
右向き

1人の患者を除いて
口腔方向へ
 0.8 ± 0.5 (-0.1 to 1.7) cm
移動 ($p < 0.001$).



左向き

3名は位置移動なし
10名は気管分岐部方向へ
11名は口腔方向へ移動
 0.1 ± 0.6 (-1.0 to 0.9) cm
有意差なし ($P = 0.56$).

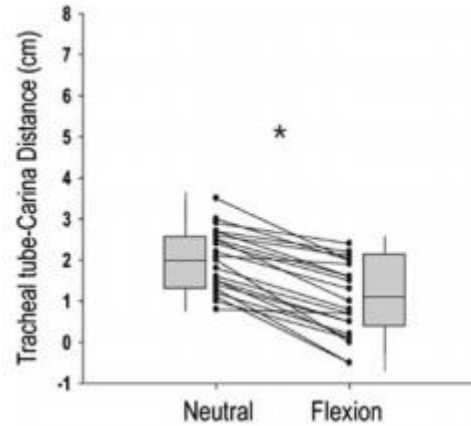


1cm以上の位置変化は、屈曲71%、伸展79%、右向き33%、左向き4%の患者に見られる

結果②小児

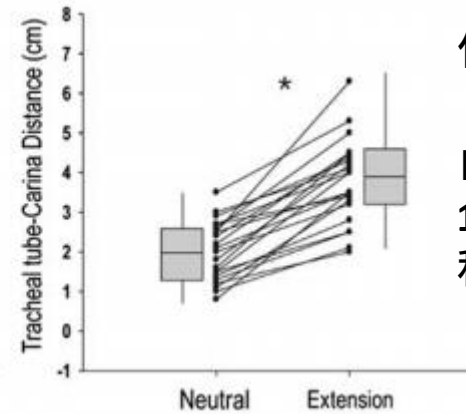
屈曲

気管分岐部方向へ
 1.0 ± 0.5 (0.1–2.0) cm
移動 ($p < 0.001$)



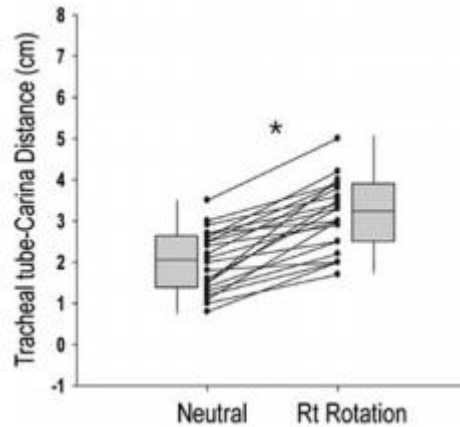
伸展

口腔方向へ
 1.8 ± 0.8 (0.7–3.8) cm
移動 ($p < 0.001$).



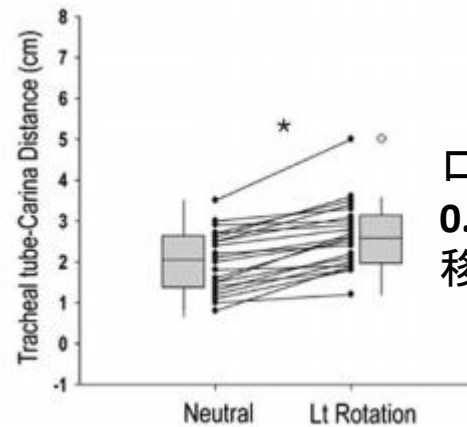
右向き

口腔方向へ
 1.1 ± 0.6 (0.2–2.5) cm
移動 ($p < 0.001$).



左向き

口腔方向へ
 0.6 ± 0.4 (0.1–1.5) cm
移動 ($p < 0.001$).

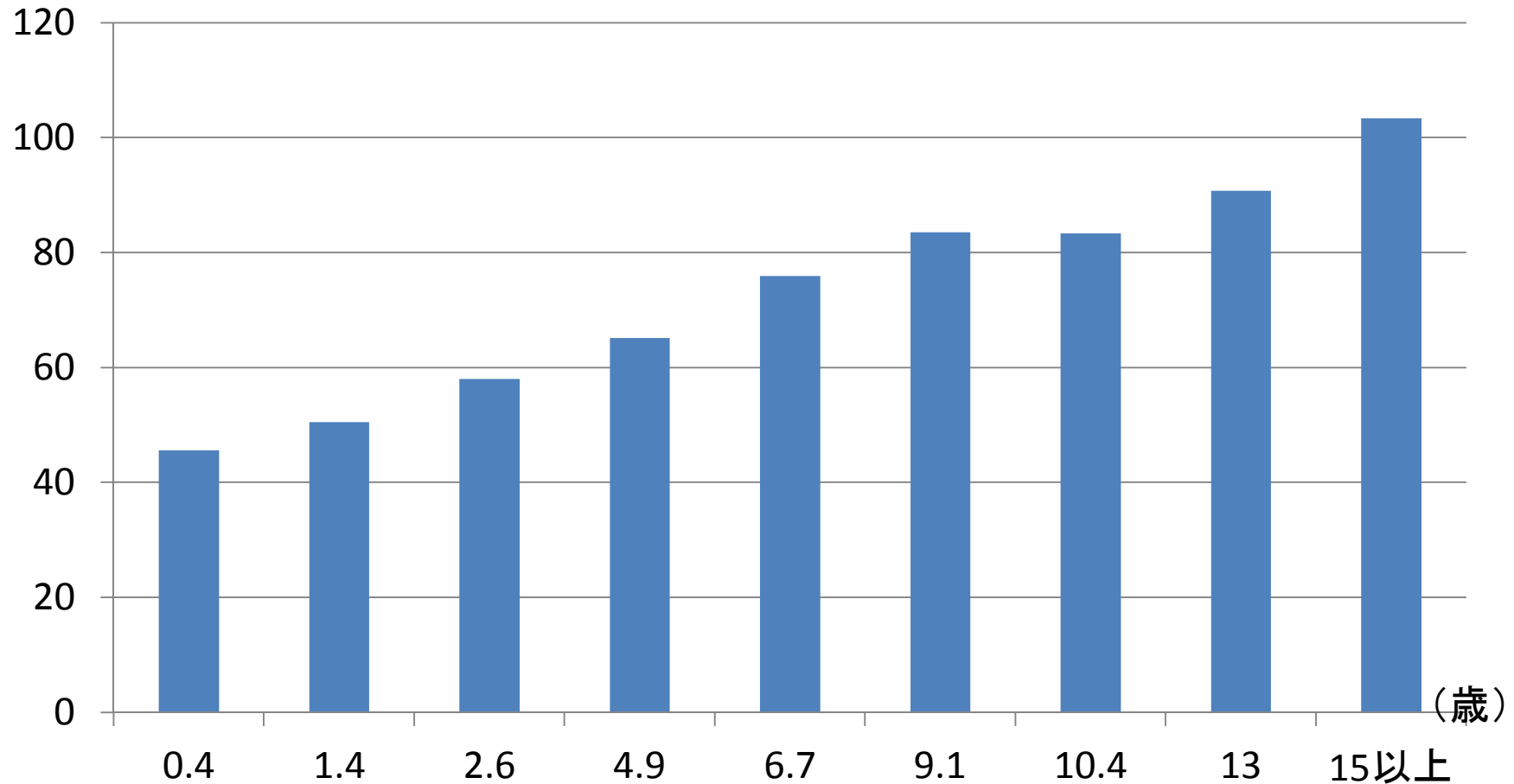


1cm以上の位置変化は、屈曲50%、伸展90%、右向き46%、左向き23%の患者に見られる

結論・考察

- 〃 小児は左右への頭部ローテーション時（首振り）でもチューブ先端位置が口腔側へ移動していた。成人ではチューブを固定している口角側に向けた時のみ有意な変化がみられた
- 〃 頭部ローテーションは頸部の背側側に位置する脊椎を軸として行われるが、気道はその軸より前面にあるため、気管が引っ張られるためではないかと考察されている
- 〃 成人で左向きへの頭部ローテーションで、位置移動に有意差がみられなかったのはチューブが右口角固定であり、右向き時と比べ移動距離が短いためではないか？

ちなみに、あくまで参考程度に 年齢別平均的気道の長さ(mm)



Weiss M, Knirsch W, Kretschmar O, et al. Tracheal tube-tip displacement in children during head-neck movement—a radiological assessment. *Br J Anaesth.* 2006 Apr;96(4):486-91.

Pak HJ, Hong BH, Lee WH. Assessment of airway length of Korean adults and children for otolaryngology and ophthalmic surgery using a fiberoptic bronchoscope. *Korean J Anesthesiol.* 2010 Oct;59(4):249-55.

私見など

- ” 韓国人のデータなので人種的な違いはさほど考慮しなくてもよさそう
- ” 小児患者で、チューブ先端がやや浅めの患者では、不穩時の首振りが事故抜管につながる可能性がある
- ” 特に固定している口角と同方向への頭部のローテーション時に注意が必要
- ” 気管の長さに対する移動距離の比率は成人10cm中1cmの移動に対して、1歳児5cm中1cmであり、成人におけるチューブ先端の位置変化は、よほど浅い位置に固定されていなければ、臨床的に重要ではないかもしれない
- ” 未熟児・新生児におけるローテーション時のチューブ先端の位置変化の研究が必要