

ARTÍCULO ORIGINAL

Vol. 31. No. 3 Julio-Septiembre 2008
pp 166-171

Comparación de la permeabilidad de la vía aérea en niños en tres posiciones diferentes medida con imágenes de resonancia magnética nuclear

Dra. Araceli Alonso-Mercado,* Dra. Diana Moyao-García,* Dr. Jesús Adán Cruz-Villaseñor,**
Dr. Horacio Olivares-Mendoza,** Dr. Francisco Rodríguez-Valencia,*** Dr. José Edilberto Suárez-Nadal****

* Departamento de Anestesiología, Hospital Infantil de México Federico Gómez.

** Anestesiólogo, Hospital ABC.

*** Neurocirujano, Hospital ABC.

**** Cirujano Pediatra. Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío.

Solicitud de sobretiros:

Araceli Alonso Mercado

Calle 16 Núm. 25 Dpto. 1A.

San Pedro de los Pinos

Del. Benito Juárez. 03800, México, D.F.

Tel: 57180820

E-mail: araalonso@yahoo.com.mx

Recibido para publicación: 12-11-07*Aceptado para publicación:* 07-02-08

RESUMEN

Objetivo: Comparar la permeabilidad de la vía aérea en 3 posiciones diferentes en niños sometidos a resonancia magnética nuclear. **Material y métodos:** Se estudiaron 21 niños programados para resonancia magnética y asignados aleatoriamente a uno de dos grupos: 1) posición de olfateo y 2) extensión simple de la cabeza. En ambos grupos se tomó una imagen de resonancia inicial en posición de decúbito dorsal y con la cabeza en posición neutra. Dependiendo del grupo asignado, se colocaron en posición de olfateo o extensión simple de cabeza. Se midieron los diámetros anteroposterior mínimo y transversos en las dos posiciones. El área de la vía aérea se calculó aritméticamente. El análisis estadístico se realizó mediante estadística descriptiva. Las variables dependientes con escalas de intervalo se analizaron con pruebas paramétricas tipo t de Student considerando una $p < 0.05$ como estadísticamente significativa. **Resultados:** El área en posición de extensión tuvo una media de $53.47 \pm 25.36 \text{ mm}^2$ y su control en posición neutra fue de $59.51 \pm 23.81 \text{ mm}^2$ ($p = 0.29$). El área en posición de olfateo obtuvo una media de $74.27 \pm 43.84 \text{ mm}^2$, con su control en posición neutra de $70.21 \pm 30.20 \text{ mm}^2$ ($p = 0.401$). No hubo diferencias significativas en las áreas determinadas entre los dos grupos. **Conclusión:** No hay diferencia estadísticamente significativa en el área entre las diferentes posiciones que se emplearon para medir la permeabilidad de la vía aérea, lo cual se corroboró clínicamente por la ausencia de obstrucción durante la ventilación espontánea en la realización del estudio de imagen en los pacientes.

Palabras clave: Vía aérea, resonancia magnética nuclear, paciente pediátrico.

SUMMARY

Objective: To compare the airway patency of three different head-and-neck positions in children whom underwent to magnetic resonance imaging (MRI). **Material and methods:** Twenty-one children scheduled to MRI were randomly assigned to either group: 1) sniffing position or 2) simple head extension. In a head neutral position, a basal image was taken. Antero-posterior and transverse diameters were measured on sniffing and simple head extension positions. Airway area was calculated arithmetically. Descriptive statistical analysis was used. Parametric tests were used for dependent variables. A $p < 0.05$ was

considered statistically significant. **Results:** In the simple head extension group, the airway average area was $53.47 \pm 25.36 \text{ mm}^2$, compared to the neutral position basal measure: $59.51 \pm 23.81 \text{ mm}^2$ ($p = 0.29$). In the sniff position group, the airway average area was $74.27 \pm 43.84 \text{ mm}^2$, compared to the neutral position basal measure: $70.21 \pm 30.20 \text{ mm}^2$ ($p = 0.401$). There were not significant differences in the calculated area among the groups. **Conclusion:** In pediatric patients who have undergone MRI with sedation and spontaneous ventilation, there were not significant statistical differences when comparing three airway patency maneuvers. Clinically, airway obstruction was absent.

Key words: Airway patency, magnetic resonance image, children.

ANTECEDENTES

El uso de las imágenes de resonancia magnética nuclear (RMN) en pacientes pediátricos ha ido aumentando con la finalidad de mejorar los diagnósticos, definir los planes terapéuticos y proveer de nueva información en los cambios fisiológicos de la enfermedad. Para obtener estas imágenes, se requieren alrededor de 30 a 60 minutos de cooperación e inmovilidad del paciente⁽¹⁾.

En niños es un problema común el adecuado manejo de la vía aérea durante los estudios de RMN⁽²⁾. Los diferentes anestésicos requeridos para llevarlos a cabo atenúan el tono muscular de manera dosis-dependiente con la consecuente tendencia a la obstrucción de la vía aérea e hipoxemia.

Se han descrito técnicas para realizar estudios diagnósticos de RMN con ventilación espontánea sin ningún dispositivo en la vía aérea, sin embargo, algunos prefieren el mejor control de la misma mediante intubación traqueal⁽²⁾.

Los niños son susceptibles a la obstrucción de la vía aérea, especialmente los neonatos, debido a sus características anatómicas (p. ej. el tamaño de la lengua es relativamente mayor en proporción al resto de la cavidad oral y se localiza más cerca del techo de la boca) y fisiológicas (p. ej. respiración nasal obligada)⁽⁴⁾.

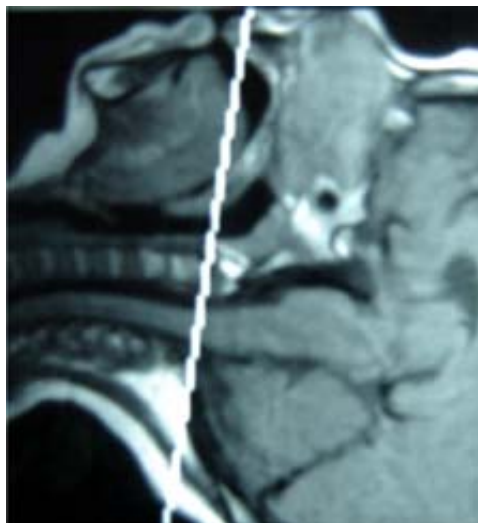
Estudios de imagen coinciden en que el desplazamiento posterior de la lengua es la causa predominante de la obstrucción de la vía aérea⁽³⁾; otros sugieren que la obstrucción también ocurre en sitios tales como a nivel de la epiglotis y del paladar blando^(2,3).

La correcta posición del paciente parece ser un factor determinante para evitar la obstrucción de la vía aérea y varios artículos describen diferentes métodos para obtener la más adecuada⁽⁵⁻¹⁰⁾.

MÉTODO

Previo aprobación de los Comités de Ética e Investigación y firma de consentimiento informado se estudiaron 21 pacientes de 1 a 12 años de edad, con estado físico ASA I-IV,

programados para RMN de cabeza y/o cuello que requirieran anestesia para el estudio, los cuales fueron asignados aleatoriamente a uno de dos grupos. Al grupo 1 se le colocó en posición de olfateo (PO), la cual se obtuvo colocando al paciente sobre una superficie plana (mesa del aparato de RMN), con una extensión del cuello e insertando un soporte (dona o almohada) debajo de la cabeza, de 7 a 9 centímetros de altura⁽⁵⁾ y con una flexión del axis en el cuello sobre el eje en el pecho de entre 30° y 35° (Figura 1). Al grupo 2 se le colocó con la cabeza en extensión simple (PE), sobre una superficie plana (mesa del aparato de RMN) con una extensión ligera de la cabeza y sin soporte, con un ángulo aproxi-



Línea sobre la cual se mide el diámetro anteroposterior mínimo

Figura 1. Posición de olfateo. El paciente fue colocado sobre una superficie plana (mesa del aparato de RMN), con una extensión del cuello e insertando un soporte (dona o almohada) debajo de la cabeza de 7 a 9 cm de altura⁽⁵⁾ y con una flexión del axis en el cuello sobre el eje en el pecho de entre 30° y 35°.

mado de 110° entre el plano horizontal y la línea imaginaria que conecta la comisura lateral del ojo y el trago del pabellón auricular (Figura 2).

Los pacientes fueron preparados en la sala de preanestesia en donde se obtuvo un acceso venoso periférico. Sin medicación preanestésica se llevaron al área de resonancia magnética nuclear en donde fueron colocados en la mesa del resonador e instalaron los dispositivos de monitoreo estándar (frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, presión arterial y SpO_2).

Los pacientes fueron inducidos con concentraciones progresivas de sevoflurano con O_2 al 100% y flujo mínimo de 3 L/min hasta alcanzar una profundidad anestésica apropiada para la realización del estudio y manteniendo ventilación espontánea.

En posiciones decúbito dorsal y neutra, definidas como la colocación del paciente sobre una superficie plana (mesa del aparato de RMN) sin soporte sobre la cabeza (dona o almohada) y sin flexión o extensión cervical (Figura 3), se tomó una imagen de RMN que sirvió de control en todos los pacientes y en la cual se tomaron las medidas anteroposterior mínima y transversa (Figura 4), así como el cálculo del área de la vía aérea, tomando como referencia las dos anteriores ($\pi \times \text{diámetro anteroposterior mínimo}^2 \times \text{diámetro transverso}^2$). Posteriormente se posicionó al paciente según la distribución en los 2 grupos y se realizaron las mismas mediciones en la posición establecida, PE o PO (Figuras 5 y 6).

El análisis estadístico se realizó mediante estadística descriptiva para las variables de edad y peso, determinando la media y desviación estándar; mientras que para las variables de sexo y clasificación de la ASA se obtuvieron porcentajes.

El análisis de las variables dependientes con escalas de intervalo se analizaron con pruebas paramétricas tipo t de Student de una cola con varianzas distintas considerando una $p < 0.05$ como estadísticamente significativa.

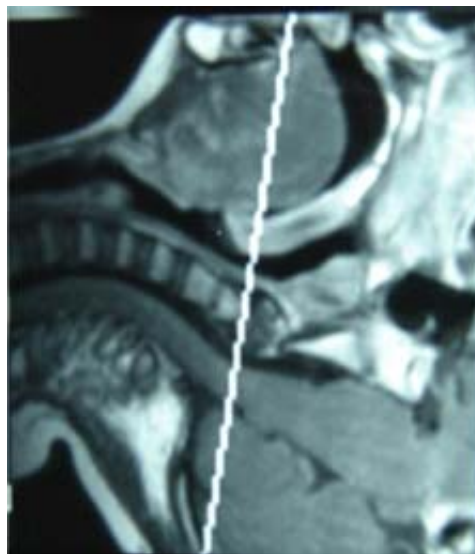
RESULTADOS

Se estudiaron 21 pacientes de 1 a 12 años de edad con una media de 2.58 ± 1.21 años para el grupo PO (11 pacientes) y 4.1 ± 1.33 años para el grupo PE (10 pacientes).

En el grupo PO el 63.63% correspondió al sexo masculino y 36.37% al femenino, mientras que para el grupo PE 40% fueron del sexo femenino y 60% del masculino.

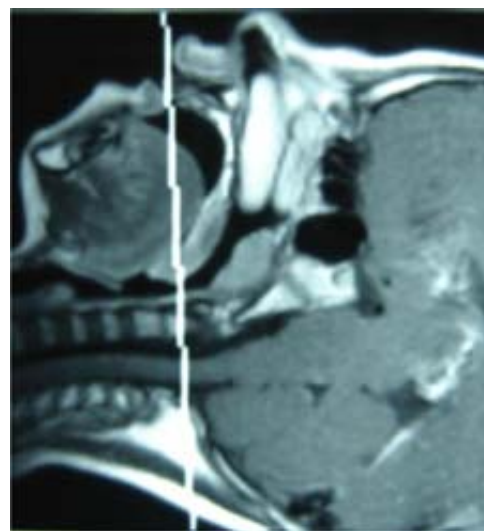
El peso corporal promedio fue de 17.87 ± 4.85 kg para el grupo PE y de 13.8 ± 3.85 kg para el grupo PO.

En el grupo PE el 10% correspondió a una clasificación de la ASA II y el 90% ASA III, mientras que en el grupo PO el 18% corresponde a una clasificación de ASA II, 64% ASA III y 18% ASA IV.



Línea sobre la cual se mide el diámetro anteroposterior mínimo.

Figura 2. Extensión simple de la cabeza. El paciente fue colocado sobre una superficie plana (mesa del aparato de RMN) con extensión ligera de la cabeza y sin soporte (dona o almohada) y con un ángulo aproximado de 110° entre el plano horizontal de la mesa de RMN y la línea que conecta la comisura lateral del ojo y el trago del pabellón auricular⁽²⁾.



Línea sobre la cual se mide el diámetro anteroposterior mínimo.

Figura 3. Posición neutra. El paciente fue colocado sobre una superficie plana (mesa del aparato de RMN) sin soporte sobre la cabeza (dona o almohada) y sin flexión o extensión cervical.

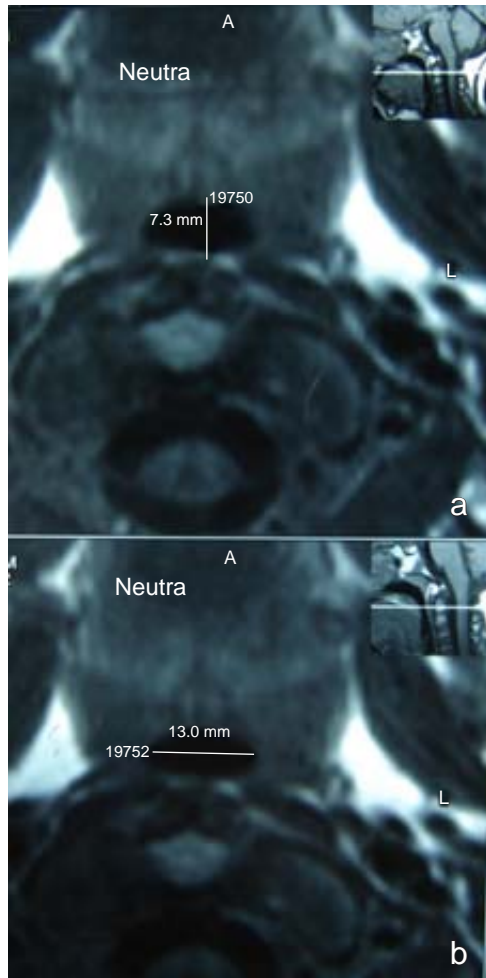


Figura 4. La línea en la *figura 4a* muestra la medida del diámetro anteroposterior mínimo y en la *4b* la medida del diámetro transverso en posición neutra transversa (b) en posición neutra.

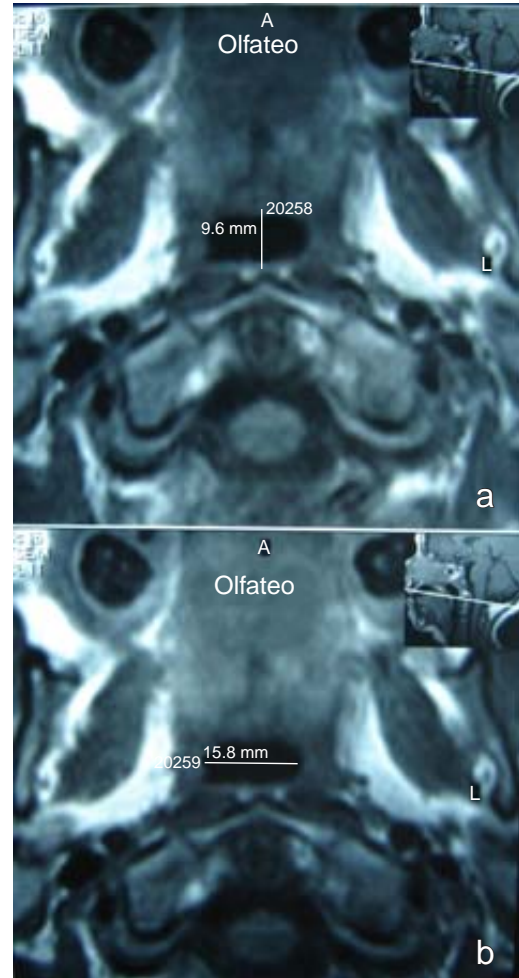


Figura 5. La línea en la *figura 5a* muestra la medida del diámetro anteroposterior mínimo y en la *5b* la medida del diámetro transverso en posición neutra transversa (b) en posición de olfateo.

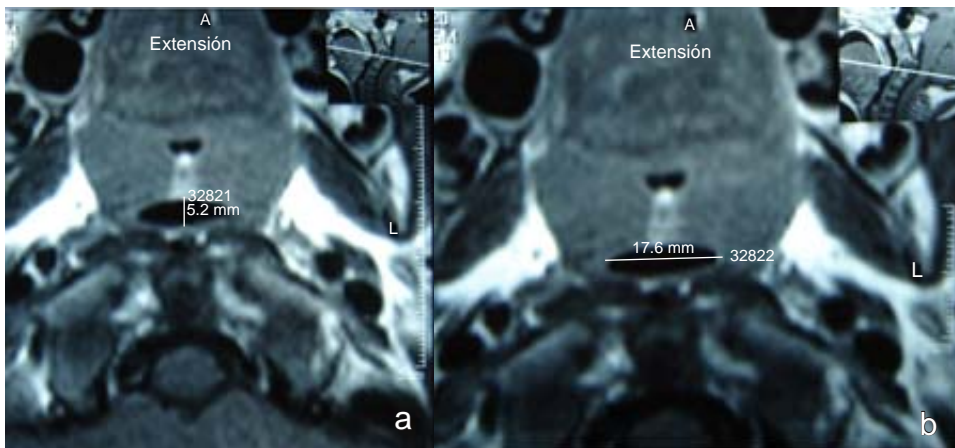


Figura 6. La línea en la *figura 6a* muestra la medida del diámetro anteroposterior mínimo y en la *6b* la medida del diámetro transverso en posición neutra transversa (b) en posición de extensión.

En el grupo PE la distancia anteroposterior mínima en posición neutra fue de 6.01 ± 1.21 mm, mientras que en posición de extensión fue de 5.6 ± 1.82 mm ($p = 0.281$). El diámetro transversal en la posición neutra fue de 12.44 ± 4.17 mm, mientras que en la de extensión fue de 12.07 ± 5.35 mm ($p = 0.432$). El área fue de 59.51 ± 23.81 mm² en posición neutra y en posición de extensión fue de 53.47 ± 25.36 mm² ($p = 0.29$) (Cuadro I).

En el grupo PO la distancia anteroposterior mínima en posición neutra fue de 7.48 ± 2.46 mm, mientras que en posición de olfateo fue de 7.58 ± 2.77 mm ($p = 0.46$). El diámetro transversal en la posición neutra fue de 11.63 ± 2.96 mm, mientras que en la de olfateo fue de 11.59 ± 4.18 mm ($p = 0.488$). El área fue de 70.21 ± 30.20 mm² en posición neutra y en posición de olfateo fue de 74.27 ± 43.84 mm² ($p = 0.40$) (Cuadro II).

DISCUSIÓN

Nuestros hallazgos sugieren que no hay diferencia significativa entre la posición de olfateo, la extensión simple de la cabeza y la posición neutra en el mantenimiento de la permeabilidad de la vía aérea en niños sometidos a estudios de RMN.

El primer estudio de una posición de vía aérea en el paciente para conseguir condiciones óptimas de ventilación e intubación fue publicado en 1913 por Chevalier Jackson resaltando la importancia de una flexión anterior de la columna cervical baja y una extensión de la articulación atlanto-occipital, denominada posición de olfateo^(5,9). No-

sotros planteamos nuestra hipótesis asumiendo que si la posición de olfateo permite una mejor ventilación por alineación de los ejes oral-faríngeo-laríngeo, se obtendría una mayor permeabilidad de la vía aérea (definida por la medida de su área) comparada con la producida por las posiciones neutra y extensión simple, lo cual no pudimos demostrar en este estudio.

Modificaciones posteriores en la posición de olfateo, han descrito la necesidad de flexión del axis en el cuello sobre el eje en el pecho de aproximadamente 30° a 35°, para mejorar la permeabilidad de la vía aérea⁽⁶⁻⁸⁾. A pesar de esto, hay reportes que no confirman la superioridad de esta posición sobre una simple extensión de la cabeza⁽⁵⁾, lo cual coincide con nuestros resultados.

Existen diferentes estudios en los cuales se ha encontrado una ampliación de los diámetros anteroposterior y transversal cuando en el paciente se lleva a cabo alguna maniobra simple como el levantamiento de la mandíbula^(2,5); sin embargo, nosotros no encontramos diferencia estadística significativa en el diámetro anteroposterior ($p = 0.28$) o en el transversal ($p = 0.43$) al comparar la posición neutra y la posición de extensión. Probablemente esto sea debido a que la maniobra de extensión simple de cabeza no produce el mismo efecto sobre la lengua que el levantamiento de mandíbula.

Algunos autores aseguran que la obstrucción de la vía aérea en el paciente anestesiado se debe principalmente a disminución del diámetro anteroposterior^(3,4). En nuestro estudio no encontramos diferencia estadística en estos diámetros entre la posición neutra comparada con la de extensión y olfateo ($p = 0.28$ y $p = 0.46$, respectivamente), lo cual

Cuadro I. Comparación de medidas obtenidas entre posición neutra y olfateo.

No. paciente	Edad (meses)	Diámetro antero-posterior mínimo		Diámetro transversal		Área	
		Neutra	Olfateo	Neutra	Olfateo	Neutra	Olfateo
1	23	8.60	7.8	11.6	9.8	78.35	60.04
2	24	8.40	4.3	15.1	7.4	99.62	24.99
3	60	7.30	9.6	13.0	15.8	74.53	119.13
4	36	9.90	10.7	13.5	14.5	104.97	121.85
5	41	3.70	6.5	10.0	17.7	29.06	90.36
6	13	9.70	8.2	7.9	8.4	60.19	54.10
7	48	6.20	4.8	9.1	9.5	44.31	35.81
8	24	3.60	4.2	6.7	3.8	18.94	12.53
9	36	7.90	10.0	16.0	13.4	99.27	105.24
10	16	5.80	5.2	13.6	12.1	61.95	49.42
11	20	11.20	12.1	11.5	15.1	101.16	143.50
Media		7.48	7.58	11.63	11.59	70.21	74.27
(DS)		(2.46)	(2.77)	(2.96)	(4.18)	(30.20)	(43.85)
Valor p		0.46		0.48		0.40	

Se consideró a $p < 0.05$ como estadísticamente significativo

Cuadro II. Comparación de medidas obtenidas entre posición neutra y extensión.

No. paciente	Edad (meses)	Diámetro antero-posterior mínimo		Diámetro transverso		Área	
		Neutra	Extensión	Neutra	Extensión	Neutra	Extensión
1	18	5.8	6.00	10.90	15.70	49.65	73.98
2	36	5.7	4.30	12.40	12.50	55.51	42.22
3	48	4.5	5.10	16.20	17.80	57.26	71.30
4	48	4.4	3.40	5.00	3.20	17.28	8.55
5	48	5.2	5.20	17.80	17.60	72.70	71.88
6	48	8.4	4.00	13.70	6.40	90.38	20.11
7	54	6.2	5.50	11.10	9.20	54.05	39.74
8	60	7.3	6.10	15.70	15.70	90.01	75.22
9	72	6.5	6.40	15.10	16.20	77.09	81.43
10	72	6.1	10.00	6.50	6.40	31.14	50.27
Media (DS)		6.01 (1.21)	5.60 (1.82)	12.44 (4.17)	12.07 (5.35)	59.51 (23.81)	53.47 (25.36)
Valor p		0.28		0.43		0.29	

Se consideró a $p < 0.05$ como estadísticamente significativo

pudo observarse clínicamente, al no haber ningún caso de obstrucción de la vía aérea.

En base a nuestros resultados, no podemos recomendar la utilización rutinaria de alguna de las posiciones estudiadas (olfateo, extensión simple de cabeza o neutra) para obtener una mayor permeabilización de la vía aérea en pacientes pediátricos sometidos a RMN bajo anestesia. Sin embargo, dado que los grupos no son del todo

homogéneos y nuestra muestra es pequeña, los resultados no pueden extrapolarse a la población pediátrica en general.

Dadas las grandes diferencias en la anatomía de la vía aérea en los niños, consideramos realizar en un futuro un estudio que incluya la comparación por grupos etarios y de las tres posiciones (olfateo, neutra y extensión simple de la cabeza) en cada uno de los pacientes.

REFERENCIAS

1. Tobin JR, Spurrier EA, Wetzel RC. Anaesthesia for critically ill children during magnetic resonance imaging. *Br J Anaesth* 1992;69:482-486.
2. Reber A, Stephan G, Schnabel K, Bongartz G, Frei FJ. Effect of combined mouth closure and chin lift on upper airway dimensions during routine magnetic resonance imaging in pediatric patients sedated with propofol. *Anesthesiology* 1999;90:1617-1623.
3. Evans RG, Crawford MW, Noseworthy MD, Yoo SJ. Effect of increasing depth of propofol anesthesia on upper airway configuration in children. *Anesthesiology* 2003;99:596-602.
4. Litman RS, Weissend EE, Shrier DA, Ward D. Morphologic changes in the upper airway of children during awakening from propofol administration. *Anesthesiology* 2002;96:607-611.
5. Adnet F, Baillard C, Borron SW, Denantes C, Lefebvre L, Galinski M, Martínez C, Cupa M, Lapostolle F. Randomized study comparing the «Sniffing Position» with simple head extension for laryngoscopic view in elective patients. *Anesthesiology* 2001;95:836-841.
6. Adnet F, Borron SW, Lapostolle F, Lapandry C. The three axis alignment theory and the «Sniffing Position». Perpetuation of an anatomic myth? *Anesthesiology* 1999;91:1964-65.
7. Benumof JL. Patient in «Sniffing Position». *Anesthesiology* 2000;93:1365-66.
8. Hirsch NP, Smith GB. Historical Perspective of the «Sniffing Position». *Anesthesiology* 2002;93:1366-7.
9. Adnet F, Borron SW, Dumas JL, Lapostolle F, Cupa M, Lapandry C. Study of the «Sniffing Position» by magnetic resonance imaging. *Anesthesiology* 2001;94:83-86.
10. Isono S, Tanaka A, Ishikawa T, Tagaito Y, Nishino T. Sniffing position improves pharyngeal airway patency in anesthetized patients with obstructive sleep apnea. *Anesthesiology* 2005;103:489-494.