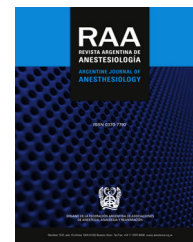




REVISTA ARGENTINA DE ANESTESIOLOGÍA

www.elsevier.es/raa



CASO CLÍNICO

Soporte respiratorio durante procedimientos endoscópicos bajo sedación. Experiencia en 13 pacientes afectados de esclerosis lateral amiotrófica



María Monsma^a, Faiza Osseyran^a, Zaira Monzó^{a,*}, Inés Silla^a,
Rosalía Doménech^b y Pilar Argente^a

^a Servicio Anestesiología y Reanimación, Hospital Universitario y Politécnico La Fe, Valencia, España

^b Servicio Neumonología, Hospital Universitario y Politécnico La Fe, Valencia, España

Recibido el 9 de mayo de 2016; aceptado el 7 de noviembre de 2016

Disponible en Internet el 20 de diciembre de 2016

PALABRAS CLAVE

Ventilación no invasiva;
Endoscopia;
Esclerosis lateral amiotrófica;
Sedación;
Gastrostomía endoscópica percutánea

KEYWORDS

Non-invasive ventilation;
Endoscopy;
Lateral amyotrophic sclerosis;

Resumen El número de procedimientos endoscópicos, diagnósticos o terapéuticos, así como el requerimiento de sedación durante los mismos, se ha incrementado en los últimos años. Esta técnica genera un riesgo sobreañadido de complicaciones respiratorias intra y postoperatorias en pacientes afectados de esclerosis lateral amiotrófica (ELA), principalmente en aquellos con parámetros estáticos críticos en las pruebas funcionales respiratorias. La insuficiencia respiratoria aguda y la necesidad de intubación orotraqueal con destete prolongado o traqueostoma definitivo es una complicación no deseable, pero real en estos pacientes. Experiencias previas en este sentido han obligado al anestesiólogo a buscar y aplicar medidas que proporcionen una mayor seguridad del paciente durante este tipo de procedimientos; es por ello que presentamos nuestra experiencia con 13 pacientes afectados de ELA durante la sedación profunda para colocación de una gastrostomía endoscópica percutánea de alimentación con ventilación mecánica no invasiva de soporte y su evolución a corto plazo.

© 2016 Federación Argentina de Asociaciones, Anestesia, Analgesia y Reanimación. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Respiratory support during endoscopic procedures with sedation. Experience with 13 patients with amyotrophic lateral sclerosis

Abstract The number of diagnostic and therapeutic endoscopic procedures with sedation requirements has increased in the last years. This technique produces an added risk of intra-procedural respiratory failure and respiratory complications in patients with amyotrophic lateral

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: zairamonzo@gmail.com (Z. Monzó).

Sedation; Percutaneous endoscopic gastrostomy

sclerosis, especially in those with critical static parameters in respiratory function tests. Acute respiratory failure and the need for orotracheal intubation with prolonged weaning and definitive tracheostomy are real complications in these patients. For this reason, the experience and results are presented on 13 ALS patients, in whom non-invasive mechanical ventilation was used during deep sedation for percutaneous endoscopic gastrostomy placement.

© 2016 Federación Argentina de Asociaciones, Anestesia, Analgesia y Reanimación. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

Los requerimientos de sedación durante procedimientos endoscópicos son cada vez más frecuentes^{1,2} en nuestro medio hospitalario. El riesgo de complicaciones respiratorias severas durante la intervención bajo sedación se incrementa en pacientes afectados de esclerosis lateral amiotrófica (ELA) y tienen una implicación determinante en su evolución posterior. El empleo de la ventilación mecánica no invasiva (VMNI) constituye una herramienta útil en este tipo de procedimientos^{1,3-5} permitiendo llevar a cabo una sedación profunda segura y satisfactoria para el paciente.

Presentamos la guía de actuación en nuestro centro para el manejo anestésico de pacientes con ELA durante el implante de una gastrostomía endoscópica percutánea (PEG) bajo sedación y VMNI de soporte, y nuestra valoración global tras la aplicación de ésta técnica de soporte respiratorio en 13 pacientes. Es necesario resaltar la importancia del cuidado de los pacientes durante el procedimiento y las consideraciones perioperatorias más relevantes.

Casos clínicos

Presentamos una serie de 13 pacientes afectados de ELA, sometidos a una PEG para alimentación entre mayo del 2014 y mayo del 2015. Previa valoración por el servicio de Neumonología y Neurología, los pacientes acuden a la consulta anestésica una semana antes del procedimiento. Tras analizar los parámetros habituales de la visita preanestésica (VPA) fueron revisados los aspectos relacionados con su patología (ELA), principalmente la situación respiratoria actual. Dentro de las pruebas funcionales respiratorias revisten especial interés los parámetros estáticos (presiones espiratoria e inspiratoria máximas [PEM y PIM]) y el pico flujo de tos (PFT). Los parámetros de soporte domiciliario, las horas de empleo, la necesidad de dispositivos de limpieza de secreción bronquial (CoughAssist E70 Respironics, Philips) y la existencia de voluntades anticipadas (VA) deben quedar registrados de forma clara y destacada en la VPA. Los pacientes con soporte respiratorio o dispositivos mecánicos para movilizar secreciones (tabla 1) debían traerlos el día del procedimiento y realizar su pauta habitual seguida de aspiración en la zona de acogida. No premedicamos con benzodiazepinas de forma rutinaria por el elevado riesgo de depresión respiratoria que presentan estos pacientes. Tras monitorizar de forma estándar, se realizó la topicalización



Figura 1 Interfase facial con arnés y codo específico para broncoscopio. Introducción de endoscopio en paciente sedado con VMNI iniciada.

de la cavidad oral con lidocaína al 2% mediante una cánula orofaríngea (MADgic airway®, Teleflex) y se colocó el protector bucal. En los pacientes portadores de VMNI domiciliaria, 5 en total de los 13 casos registrados, se inició el soporte previo a la sedación, en modalidad BiPAP (Respironics V60, modo S/T, Philips) y con sus parámetros habituales. En los pacientes que no eran portadores de VMNI previa, se procedió directamente a la premedicación con 0,5-1 mg IV de midazolam y 0,25-0,5 mg kg⁻¹ IV de ketamina, en función de la edad y el estadio evolutivo de la ELA. Tras la pérdida del reflejo palpebral y la comprobación de un nivel 5 en la escala de sedación de Ramsay, se colocó la interfase facial (máscara oronasal AF531 con arnés CapStrap, Respironics, Philips) más apropiada (tamaño S, M o L), iniciando el soporte con parámetros preestablecidos (FiO₂ 100%, presión inspiratoria [IPAP] 10 cmH₂O, presión espiratoria [EPAP] 4 cmH₂O, frecuencia respiratoria de rescate 8 resp min⁻¹), y modificándolos según necesidades (fig. 1). Previa a la introducción del endoscopio (momento de máximo estímulo del procedimiento), se administró un bolo de 10-20 mg de

Tabla 1 Características de los pacientes

	Datos población	Colocación PEG	Diagnóstico ELA	Otros antecedentes de interés	PFR previas, cmH ₂ O	VMNI previa	CoughAssist previo
Paciente 1	Hombre 63 años	Mayo del 2014	ELA bulbar. Inicio síntomas en 2012	HTA, SAOS con CPAP	CVF 102,5%, PIM 78,05 PEM 125,87	Sí, desde octubre del 2013	No
Paciente 2	Hombre 66 años	Junio del 2014	ELA de predominio MNI. Inicio síntomas en 2009	HTA y DL	CVF 64,2% PIM 42,84 PEM 55,08	Si, desde del marzo 2014	No
Paciente 3	Hombre 56 años	Octubre del 2014	ELA predominio MNI. Inicio síntomas en 2012	DM tipo 2, fumador	CVF 107,1% PIM 69,97 PEM 136,37	No	No
Paciente 4	Hombre 60 años	Octubre del 2014	ELA MNI. Inicio síntomas en 2006.	No	CVF 106,4%, PIM 46,82 PEM 44,17	No	No
Paciente 5	Mujer 80 años	Noviembre del 2014	ELA predominio MNI. Inicio síntomas en 2007	DL	CVF 69%, PIM 26,81 PEM 30,18	Sí, desde 2011	Sí, desde agosto del 2012
Paciente 6	Mujer 81 años	Diciembre del 2014	ELA bulbar. Inicio síntomas en 2012	HTA, DL, prótesis Ao, FA anticoagulada, portadora MP	No realizadas	No	Sí, desde enero del 2014
Paciente 7	Mujer 63 años	Diciembre del 2014	ELA predominio MNI. Inicio síntomas en 2009	Fibromialgia	CVF 19,4%, No PIM ni PEM	No	Sí, desde octubre 2014
Paciente 8	Hombre 66 años	Diciembre del 2014	ELA bulbar Inicio síntomas en 2013	HBP	No realizadas	No	Sí, desde diciembre 2014
Paciente 9	Mujer 76 años	Diciembre del 2014	ELA bulbar Inicio síntomas en 2012	HTA, DL, neoplasia colon intervenida en 2009	CVF 89,6% PIM 32,13 PEM 46,31	No	No
Paciente 10	Mujer 62 años	Febrero del 2015	ELA bulbar. Inicio síntomas en 2013	DM y DL	CVF 99,2% PIM 28,05 PEM 42,43	No	No
Paciente 11	Mujer 81 años	Marzo del 2015	ELA bulbar inicio síntomas en 2015	HTA	FVC 80,2% No PIM ni PEM	No	No
Paciente 12	Mujer 65 años	Marzo del 2015	ELA de predominio MNI. Inicio síntomas en 2013	No	CVF 75,4%, PIM 40,80 PEM 31,62	Sí, desde febrero del 2014	Sí, desde febrero 2014
Paciente 13	Mujer 44 años	Mayo del 2015	ELA de predominio MNI. Inicio síntomas en 2010	No	CVF 49,8% PIM 72,83 PEM 34,68	Sí, desde julio del 2014	Sí, desde enero del 2015

Ao: aórtica; CPAP: presión positiva continua en la vía aérea; CVF: capacidad vital forzada expresada como tanto por ciento respecto al valor teórico; DL: dislipidemia; DM: diabetes mellitus; ELA: esclerosis lateral amiotrófica; FA: fibrilación auricular; HBP: hipertrofia benigna de próstata; HTA: hipertensión arterial; MNI: motoneurona inferior; MP: marcapasos; PEG: gastrostomía endoscópica percutánea; PEM: presión espiratoria máxima, ambas medidas en cmH₂O; PFR: pruebas funcionales respiratorias; PIM: presión inspiratoria máxima; SAOS: síndrome apnea obstructiva del sueño; VMNI: ventilación mecánica no invasiva.

propofol IV y en función de la respuesta del paciente (tos, movimientos, muecas) se inició la perfusión continua (PC) de propofol 1% a 10-15 ml/h.

La estabilidad hemodinámica (tabla 2) durante la técnica fue la norma con las dosis recomendadas de fármacos anestésicos; sin embargo, en 2 casos (pacientes 6 y 13) tras la

administración de midazolam (0,5 y 1 mg, respectivamente) y ketamina (35 y 25 mg, respectivamente) presentaron una desaturación (saturación de oxígeno [SatO₂] = 87-88%) inicial que obligó a la retirada de la interfase y la subluxación mandibular durante 50-60 s, recuperando la respiración espontánea y normalizándose la SatO₂. La paciente 6, de

Tabla 2 Datos intraprocedimiento

	Datos población	SpO2 basal	Medicación	FiO2	IPAP, cmH2O	EPAP, cmH2O	FR, rpm	SpO2, media	Constantes vitales medias ^a
Paciente 1	Hombre 63 años	95%	Ketamina 50 mg, midazolam 1 mg, propofol 20 mg + PC	100%	15	10	9	97%	FC: 100 lpm PA: 190/90 mmHg
Paciente 2	Hombre 66 años	96%	Ketamina 25 mg, midazolam 1 mg, propofol 15 mg + PC	100%	20	8	12	93%	FC: 85 lpm PA: 125/75 mmHg
Paciente 3	Hombre 56 años	100%	Ketamina 25 mg, midazolam 0,5 mg, propofol 15 mg + PC	100%	10	4	8	99%	FC: 130 lpm PA: 150/90 mmHg
Paciente 4	Hombre 60 años	95%	Ketamina 25 mg, midazolam 1 mg, propofol 15 mg + PC	100%	10	4	8	96%	FC: 90 lpm PA: 140/85 mmHg
Paciente 5	Mujer 80 años	96%	Ketamina 40 mg, midazolam 1 mg, propofol 10 mg + PC	100%	23	8	12	97%	FC: 110 lpm PA: 150/90 mmHg
Paciente 6	Mujer 81 años	85%	Ketamina 40 mg, midazolam 1 g, propofol 10 mg + PC	100%	10	4	8	98%	FC: 100 lpm PA: 125/90 mmHg
Paciente 7	Mujer 63 años	94%	Ketamina 30 mg, midazolam 1 mg, propofol 15 mg + PC	100%	10	4	8	99%	FC: 90 lpm PA: 140/90 mmHg
Paciente 8	Hombre 66 años	95%	Ketamina 30 mg, midazolam 1 mg, propofol 10 mg + PC	100%	10-12	4-6	8	98%	FC: 95 lpm PA: 130/90 mmHg
Paciente 9	Mujer 76 años	91%	Ketamina 10 mg, midazolam 0.5 mg, propofol 10 mg + PC	100%	12-14	5-6	8	99%	FC: 80 lpm PA: 140/80 mmHg
Paciente 10	Mujer 62 años	94%	Ketamina 55 mg, midazolam 1 mg, propofol 30 mg + PC	100%	10	6	12	97%	FC: 95 lpm PA: 160/100 mmHg
Paciente 11	Mujer 81 años	95%	Ketamina 10 mg, midazolam 0.5 mg, propofol 10 mg + PC	100%	12	4	12	98%	FC: 85 lpm PA: 150/80 mmHg
Paciente 12	Mujer 65 años	95%	Ketamina 30 mg, midazolam 0,5 mg, propofol 20 mg + PC	100%	15	5	12	97%	FC: 70 lpm PA: 160/90 mmHg
Paciente 13	Mujer 44 años	98%	Ketamina 35 mg, midazolam 1 mg, propofol 15 mg + PC	100%	12	6	8	98%	FC: 90 lpm PA: 120/80 mmHg

EPAP: presión positiva espiratoria; FC: frecuencia cardíaca; FiO2: fracción inspiratoria de oxígeno; FR: frecuencia respiratoria; IPAP: presión positiva inspiratoria; lpm: latidos por minuto; PA: presión arterial; PC: perfusión continua; rpm: respiraciones por minuto; SpO2: saturación parcial de oxígeno.

^a Medición basal; previa a la administración de fármacos.

81 años, presentaba importante comorbilidad asociada a la ELA y la paciente 13 se encontraba en un estadio avanzado de la enfermedad; en ambas, el reinicio del soporte respiratorio transcurrió sin incidencias. Tras la exteriorización abdominal de la PEG se suspendió la infusión de propofol y se aspiraron secreciones. Una vez recuperada la consciencia, se trasladaron los pacientes a la Unidad de Recuperación, inicialmente aquellos sin soporte domiciliario (pacientes 3, 4, 6 y 7) recibiendo oxigenoterapia con gafas nasales a 2-4 lpm, pero en los últimos casos registrados el traslado se realizó sin necesidad de oxígeno suplementario (pacientes 8-11). Los pacientes que eran portadores de ventilación domiciliaria fueron trasladados con su propio ventilador (pacientes 1, 2, 5, 12 y 13).

Como complicaciones postoperatorias, se observó una autoextracción de la PEG a las pocas horas del procedimiento (paciente 6), habiendo expresado su voluntad de no recibir maniobras extraordinarias de reanimación; probablemente, la valoración psicológica previa a la técnica pudo no ser correcta. En el momento de la revisión, realizada en septiembre del 2015, 4 de los pacientes habían fallecido a causa de su enfermedad.

Discusión

La sedación profunda en el paciente que presenta ELA permite evitar la repetición de procedimientos endoscópicos por mala tolerancia o cirugías más invasivas que incrementan el riesgo de complicaciones respiratorias severas postoperatorias^{2,3}, de ahí la importancia de desarrollar una técnica anestésica segura y satisfactoria tanto para el paciente como para los especialistas implicados (anestesiólogos, endoscopistas, neumólogos, neurólogos). La VMNI permite una mayor profundidad anestésica sin deterioro de la oxigenación y la ventilación³ que en el paciente afectado de ELA puede tener consecuencias fatales.

La ELA es una enfermedad caracterizada por la pérdida progresiva de neuronas motoras del córtex cerebral, el tronco del encéfalo y la médula espinal. La muerte se relaciona principalmente con insuficiencia respiratoria, generalmente en fases avanzadas de la enfermedad. Estos pacientes suelen necesitar soporte nutricional a través de una PEG durante la evolución de su enfermedad, pero la evidencia acerca del momento óptimo de su colocación es escasa³; la Academia Americana de Neurología recomienda la PEG con capacidad vital forzada (CVF) > 50% del valor predicho⁶. La colaboración y el consenso multidisciplinar son fundamentales porque muchos pacientes, en condición física y respiratoria aceptables, rechazan la PEG por sus implicaciones psicosociales, pero un deterioro mayor de su situación basal genera un incremento proporcional de complicaciones durante el procedimiento bajo sedación.

La declaración de consenso del colegio americano de médicos torácicos sobre el manejo respiratorio de pacientes con distrofia muscular de Duchenne⁶ establece una serie de sugerencias y propuestas sobre la evaluación y manejo de estos pacientes antes de procedimientos con sedación que consideramos extrapolables a los pacientes con ELA. Es imprescindible contar con la evaluación preanestésica y la consulta del especialista en Neumología, previo al procedimiento y, aunque no especifican con

qué anterioridad realizarlas, consideramos que la segunda es preferible llevarla a cabo la semana previa a la intervención. La evaluación pulmonar debe incluir la medición de la CVF, PIM, PEM, PFT, SatO_2 a aire ambiente y, si esta es inferior al 95%, medición del etCO_2 . La $\text{CVF} < 50\%$ en posición sentada es el parámetro más citado como valor predictivo de riesgo de complicaciones respiratorias⁶, aunque datos recientes lo cuestionan, ya que puede existir hipoventilación significativa con este valor de CVF. En nuestro centro, los neumólogos priorizan el PFT y la PEM y PIM sobre la CVF como valores predictivos de complicaciones e indicadores de PEG. Pacientes con $\text{PFT} < 270 \text{ l min}^{-1}$ o $\text{PEM} < 60 \text{ cmH}_2\text{O}$ probablemente tengan tos ineficaz y mayor riesgo de complicaciones respiratorias, siendo opinión de consenso que reciban entrenamiento preoperatorio en asistencia manual y mecánica de la tos; $\text{PFT} < 160 \text{ l min}^{-1}$ implican imposibilidad para eliminar secreciones y es necesaria la asistencia mecánica a la tos, así como plantear la posibilidad de traqueostomía, especialmente si no se consigue un buen manejo de las secreciones. El conocimiento de estos valores críticos es importante, ya que los pacientes pueden precisar procedimientos urgentes, no demorables, y son orientativos del grado de complicaciones al final de la intervención.

En coincidencia con Esquinas et al.², la VMNI, actualmente, se prodiga cada vez más como soporte respiratorio en fibrobronoscopias y endoscopias intervencionistas^{1,2,5,7}; un factor limitante en su empleo es la dificultad para adecuar la interfase al procedimiento endoscópico⁷. Se ha recurrido a la CPAP de Boussignac (Vygon)^{2,7} o VMNI³⁻⁵ en modalidad BiPAP en este tipo de procedimientos y patología, pero la experiencia es limitada^{1,2}. Esquinas et al.² recomiendan el uso de mascarillas nasales porque no constituyen un obstáculo para el gastroenterólogo; nosotros empleamos mascarilla facial con un codo intermedio (Bronchoscopy Elbow, Respironics, Philips) que dispone de un orificio siliconado que por su diámetro permite la entrada del endoscopio convencional (Olympus Q 165 de 9,8 mm) y, aunque la maniobra de abordaje esofágico se ve ligeramente dificultada, no constituye un obstáculo en manos expertas. En nuestra revisión, la mayoría de los autores presentan casos clínicos aislados empleando diferentes interfases (nasal⁸, oronasal, facial⁹) y el manejo anestésico de cada procedimiento de forma individual. En nuestra serie, la sedación con midazolam y ketamina (asociada o no a propofol) y el soporte con VMNI permiten el desarrollo del procedimiento con seguridad y buena tolerancia por parte del paciente. El empleo de perfusión de ketamina⁸ ($8 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$) en lugar de propofol probablemente genera menor riesgo de depresión respiratoria, pero el incremento de secreciones, las malas experiencias asociadas al fármaco y el estímulo simpático que provoca (que puede enmascarar la hipertensión arterial o taquicardia, únicos indicadores de dolor o intolerancia del paciente con ELA avanzada), hacen del propofol nuestra primera opción. La experiencia, tanto en técnicas y fármacos de uso habitual en sedación profunda como en el manejo de los diferentes modelos de respiradores de VMNI disponibles, es básica, por lo que seleccionar la interfase más adecuada para cada paciente y disponer de personal de enfermería entrenado y cualificado^{1,7,10} en este tipo de procedimientos son requisitos imprescindibles. En nuestra revisión observamos que la VMNI con FiO_2 intraoperatoria del 35-80% permite $\text{SatO}_2 > 95\%$ durante la técnica; en nuestra serie,

tratándose de procedimientos cortos (15-20 min), empleamos FiO_2 100% y tras la retirada del soporte (en no portadores de VMNI previamente) mantenemos al paciente respirando aire ambiente durante 5 min. Todos mantuvieron $\text{SatO}_2 > 94\%$ tras recuperar la consciencia. Aunque inicialmente el traslado a la Unidad de Recuperación se realizaba con oxigenoterapia con gafas nasales a 2-4 lpm (en pacientes sin VMNI domiciliaria), actualmente se trasladan sin O_2 suplementario para evitar la depresión del centro respiratorio. Todos los pacientes evolucionaron correctamente hasta el alta domiciliaria.

Conclusión

La sedación profunda con VMNI de soporte durante procedimientos endoscópicos en pacientes con ELA constituye una técnica que garantiza la satisfacción y bienestar del paciente al tiempo que disminuye el número de exploraciones fallidas o procedimientos más invasivos. Aunque la experiencia es limitada, nuestra práctica parece indicar que la VMNI es recomendable y segura durante la sedación profunda, constituyendo una herramienta de primera línea en pacientes sometidos a procedimientos mínimamente invasivos, en quienes la sedación y/o su patología de base (ELA) conlleva un alto riesgo de complicaciones respiratorias que puedan ensombrear su evolución a corto plazo. La asociación de dosis bajas de midazolam (0,5-1 mg) y ketamina (0,5 mg/kg), reforzada con bolos o perfusión de propofol, permite una sedación adecuada durante el procedimiento. Destacamos la importancia del correcto manejo interdisciplinar periprocedimiento, incluyendo una VPA que identifique a aquellos pacientes con VMNI domiciliaria o dispositivos de movilización de secreciones y advierta de la existencia de VA, y la intervención de personal cualificado y formado en estas técnicas para garantizar el éxito del procedimiento a corto-medio plazo. No hemos pretendido realizar un estudio retrospectivo de pacientes, sino únicamente presentar nuestra experiencia valorada como satisfactoria con esta técnica. Quizás estudios prospectivos posteriores, incluyendo la monitorización objetiva de la profundidad anestésica con el índice bispectral, nos permita ajustar las dosis empleadas de fármacos, reduciendo riesgos de sobredosificación y complicaciones asociadas.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Conflicto de intereses

Los autores de este artículo confirman que cada uno, de forma individual, cumple con los requisitos de autoría, y así mismo expresamos que no existe ningún conflicto de intereses relacionado con la publicación del mismo.

Bibliografía

1. Cabrini L, Nobile L, Cama E, Borghi G, Pieri M, Bocchino S, et al. Non-invasive ventilation during upper endoscopies in adult patients. A systematic review. *Minerva Anesthesiol.* 2013;79:683-94.
2. Esquinas MA, Jover JL, Úbeda A, Belda FJ. Ventilación mecánica no invasiva en pre e intraoperatorio y vía aérea difícil. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2015;62:502-11.
3. Sancho J, Servera E, Chiner E, Bañuls P, Gómez-Merino E, Sancho-Chust JN, et al. Noninvasive respiratory muscle aids during PEG placement in ALS patients with severe ventilatory impairment. *J Neurol Sci.* 2010;297(1-2):55-9.
4. Van Zeller M, Ramalho R, Rodrigues S, Gonçalves MR, Carlos J, Macedo G. Noninvasive ventilation during percutaneous endoscopic gastrostomy in amyotrophic lateral sclerosis patients with severe ventilatory impairment. En: *Proceedings of the European Respiratory Society Annual Congress.* September 1-5. 2012. p. 1-5.
5. Pelosi P, Javier S. Noninvasive respiratory support in the perioperative period. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2010;23:233-8.
6. Birnkrant DJ, Panitch HB, Benditt JO, Boitano LJ, Carter ER, Cwik VA, et al. American College of Chest Physicians consensus statement on the respiratory and related management of patients with Duchenne muscular dystrophy undergoing anesthesia or sedation. *Chest.* 2007;132:1977-86.
7. Herranz Gordo A, Alonso Iñigo JM, Fas Vicent MJ, Llopis Calatayud JE. Aplicaciones de la ventilación mecánica no invasiva en Anestesiología y Reanimación. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2010;57:16-27.
8. Marcos Vidal JM, Bermejo Gonzalez JC, Baticón Escudero PM. Ventilación mecánica no invasiva nasal en la sedación de un paciente con esclerosis lateral amiotrófica durante una gastrostomía endoscópica percutánea. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2011;58:258-9.
9. González-Frasquet MC, García-Covisa N, Vidagany-Espert L, Herranz-Gordo A, Llopis-Calatayud JE. Ventilación mecánica no invasiva con interfase facial durante la sedación para una gastrostomía endoscópica percutánea en un paciente con esclerosis lateral amiotrófica. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2015;62:523-7.
10. Cabrini L, Pasin L. Ventilación no invasiva en pacientes quirúrgicos: por supuesto que sí, pero con prudencia. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2015;62:485-6.