

ORIGINAL

Prevención de la neumonía asociada a la ventilación mecánica: estudio comparativo de dos métodos de higiene oral

A. Roca Biosca^{a,*}, L. Anguera Saperas^a, N. García Grau^a, L. Rubí Rico^a, M.C. Velasco Guillén^a

^a Servicio de Medicina Intensiva, Hospital Universitari Joan XXIII, Tarragona, España

^b Departament d'Infermeria, Universitat Rovira i Virgili, Tarragona, España

Recibido el 21 de junio de 2010; aceptado el 18 de octubre de 2010

Disponible en Internet el 21 de enero de 2011

PALABRAS CLAVE

Neumonía asociada a ventilación mecánica;
Higiene oral;
Placa dental;
Halitosis

Resumen

Introducción: La higiene oral (HO) es una parte de la seguridad del paciente en la prevención de neumonía asociada a ventilación mecánica (NAV). El índice de placa dental (IP) se considera un indicador de calidad de HO. Hipótesis: la asociación cepillo dental eléctrico + HO convencional en pacientes intubados disminuye el IP y reduce el porcentaje de NAV.

Objetivo: Valorar la disminución del IP en pacientes sometidos a HO + cepillo dental eléctrico y su asociación a la disminución de NAV.

Material y método: Estudio prospectivo, aleatorizado, simple ciego de 3 años de duración, en un servicio de medicina intensiva polivalente de 14 camas. Incluidos pacientes ingresados con ventilación mecánica más de 48 horas sin infección respiratoria. Pacientes aleatorizados en dos grupos: estándar (GS) (HO con clorhexidina) y *raspall* (GR) (estándar + cepillo eléctrico). La NAV se identificó por criterios clínicos, médicos y microbiológicos. Se midieron diariamente IP y halitosis. Recogidos frotis oral y faríngeo los primeros 5 días.

Resultados: Total de la muestra, 147 pacientes. Media de edad, $53,9 \pm 17,5$. Sin diferencias significativas en cuanto a disminución de NAV entre GS y GR (OR = 0,78; IC del 95%, 0,36-1,68; p = 0,56). La relación halitosis/índice de placa fue $p = 0,7$. El valor de IP al quinto día fue 1,98 (n = 60) en GR y 2,04 (n = 57) en GS (p = 0,3). El valor de IP al décimo día fue 1,68 (n = 29) en GR y 1,91 (n = 32) en GS (p = 0,7).

Conclusiones: Hay una tendencia hacia la disminución del IP, que es más evidente en el GR que en el GS. No hay relación entre NAV y mayor IP o halitosis.

© 2010 Elsevier España, S.L. y SEEIUC. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: albaroca2@hotmail.com (A. Roca Biosca).

KEYWORDS

Mechanical ventilator-associated pneumonia;
Oral hygiene;
Dental plaque;
Halitosis

Prevention of mechanical ventilator-associated pneumonia: a comparison of two different oral hygiene methods

Abstract:

Introduction: Oral hygiene (OH) forms a part of the patient's safety in the prevention of mechanical ventilator-associated pneumonia (VAP). The dental plaque index (DP) is considered as a quality marker for OH.

Hypothesis: The association of electric toothbrush and conventional OH in intubated patients decreases the DP and incidence of VAP.

Objective: To verify the reduction of DP in patients receiving OH and electric toothbrush and its association with to the decrease of VAP incidence.

Materials and methods: A 3-year long randomized, single blind and prospective study conducted in a 14-bed polyvalent intensive care unit. Patients were included when there was more than 48 hours of mechanical ventilation and no expected respiratory infection. Patients were randomized into two groups: Standard (OH with chlorhexidine) (GS) and Electric toothbrush (Standard OH with electric dental brush) (GR). The VAP was identified following clinical, medical and microbiological criteria. The DP and halitosis were observed daily. Oral and pharyngeal swabs were collected during the first 5 days.

Results: 147 patients were included. Mean age was 55 ± 17 . No significant differences were found in the VAP incidence between the two groups (OR=0.78; 95% CI: 0.36-1.68; p=0.56). The relation between halitosis and DP was p=0.7. The dental plaque index on the 5th day was 1.98 (n=60) in GR and 2.04 (n=57) in GS (p=0.3). The dental plaque index on the 10th day was 1.68 (n=29) in GR and 1.91 (n=32) in GS (p=0.7).

Conclusions: There is a tendency towards a decrease in the DP which is clearing in the GR group and no relation between VAP and DP or halitosis.

© 2010 Elsevier España, S.L. and AEEUC. All rights reserved.

“Lo que sabemos es una gota de agua, lo que ignoramos es el océano.”

Newton y sus descubrimientos constituyen un fenómeno de creciente interés para la investigación enfermera.

Introducción

La neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAV) es la infección nosocomial más frecuente en los servicios de medicina intensiva (SMI). Se define como aquella que se desarrolla en pacientes que reciben ventilación mecánica durante más de 48 horas y no está presente en el momento de la intubación¹. Generalmente comporta un aumento de la morbilidad, e incluso de la mortalidad hospitalaria^{1,2}. Las consecuencias clínicas, económicas y legales justifican la incorporación y el mantenimiento de estrategias de prevención de la NAV.

En el año 2007, el Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud incluyó entre sus objetivos la prevención de la infección nosocomial (estrategia 8, objetivo 3, proyecto de acción 110)³. El Departamento de Salud de la Generalitat de Catalunya reconoce la aspiración de secreciones para prevenir la NAV como una de las prácticas que reducen la probabilidad de que se produzcan efectos adversos en los pacientes críticos⁴. A escala internacional, el Institute for Healthcare Improvement, que persigue la mejora de la asistencia sanitaria en todo el mundo, propone en una de sus intervenciones la prevención de la NAV⁵.

La aparición de NAV se concibe, pues, como un suceso ligado a la seguridad clínica del paciente. Las estrategias para su prevención están en permanente revisión

El principal mecanismo fisiopatológico de la NAV es la microaspiración repetida de microorganismos que colonizan la cavidad oral y faríngea, favorecida por la apertura mantenida de las cuerdas vocales por el tubo endotraqueal^{6,7}. Una de las estrategias para intentar disminuir esta colonización y, a su vez, la NAV es la reducción de la carga bacteriana, a través de la descontaminación oral con aplicación tópica de gluconato de clorhexidina al 0,12% para la realización de la higiene oral (HO)^{8,9}. Su uso está considerado de bajo coste, de fácil aplicación y produce escasos efectos adversos. Algunos estudios señalan una potencial relación entre una HO deficiente y el aumento de NAV, aunque no hay evidencia científica demostrada al respecto^{10,11}. The American Association of Critical-Care Nurses alertó recientemente de la importancia de la HO y sobre cómo puede influir en la salud del paciente crítico¹². El índice de placa dental (IP) se considera un indicador de calidad de la HO¹³. Una buena HO debe disminuir el IP y cumple un papel clave en la salud bucal. Diversos ensayos clínicos avalan la utilización de cepillos dentales eléctricos, cuyo mecanismo de acción de rotación y oscilación puede reducir el IP¹⁴.

La cavidad bucal constituye un medio excelente para la proliferación de bacterias a causa de la presencia de áreas retentivas como los surcos gingivales, las zonas interproximales y la lengua. A este hecho hay que añadir que en los pacientes críticos se produce una pérdida de sustancia protectora de la superficie del diente llamada fibronectina. Esta pérdida reduce el mecanismo de defensa del huésped y esta reducción, a su vez, crea un entorno favorable para la adhesión de bacterias gramnegativas¹⁵. Las bacterias proliferan

donde la temperatura, la humedad y el pH son adecuados¹³. Esta proliferación bacteriana puede originar mal aliento. El término empleado para describir el aliento desagradable producto de factores fisiológicos o patológicos, de origen bucal o sistémico, es halitosis. Ocasionalmente, la halitosis puede ser uno de los primeros signos de una infección pulmonar anaeróbica, por lo que con su detección se podría establecer el diagnóstico temprano de esta entidad¹⁶.

La investigación de enfermería en el área de la salud oral del paciente crítico podría contribuir en gran medida a la mejora de resultados en el ámbito de la prevención de la NAV.

Hipótesis

La asociación del cepillado dental eléctrico a la HO estándar en los pacientes con intubación orotraqueal disminuye el IP y puede ayudar a reducir la incidencia de NAV.

Objetivos

Principal

- Verificar la reducción del índice de placa en pacientes sometidos a higiene oral estándar más cepillado dental eléctrico y su asociación a disminución de NAV.

Secundarios

- Determinar los patrones de colonización de placa dental orofaríngea y broncoalveolar.
- Estimar la posible relación entre los patógenos que colonizan la placa dental y la halitosis, así como su asociación con el índice de placa.
- Establecer una propuesta de intervención de enfermería basada en la evidencia científica para la mejora de la higiene oral y los factores asociados a disminuir la NAV en el SMI.

Material y métodos

Se trata de un estudio longitudinal prospectivo y aleatorizado y simple. El estudio se desarrolló en un SMI polivalente de 14 camas de un hospital universitario de referencia para las áreas sanitarias durante un periodo de 3 años (junio de 2007 a mayo de 2009).

Se incluyeron los pacientes mayores de 18 años, con necesidad de ventilación mecánica > 48 horas que no presentaran infección pulmonar, previo consentimiento informado y con presencia al menos de un incisivo y dos premolares. Se excluyó a los pacientes sin piezas dentales, menores de 18 años, con una previsión clínica < 48 horas de ventilación mecánica, con sospecha de neumonía o con evidencia de aspiración masiva en el momento de la intubación, traqueotomizados, moribundos (si se esperaba que fallecieran dentro de las 72 horas siguientes), embarazadas y alérgicos a la clorhexidina.

Salieron del estudio los pacientes extubados, los que desarrollaron neumonía, los que se les realizó traqueotomía, los que alcanzaron los 28 días de intubación o los fallecidos.

Diseño del estudio: cuando un paciente cumplía criterios de inclusión y tras firmar el consentimiento informado, se procedía a su aleatorización. Se establecieron dos grupos de higiene oral: grupo estándar (GS) y grupo *raspall* (GR) (anexo 1). La asignación del grupo se realizó de manera aleatoria mediante sobre cerrado.

La NAV se identificó según criterios clínicos, médicos y microbiológicos.

El protocolo del estudio fue aprobado por el comité de ética del hospital.

Las variables independientes estudiadas fueron demográficas (edad y sexo), APACHE, diagnóstico al ingreso (médico, quirúrgico y traumático) y tipo de HO, y las variables dependientes, NAV, IP, halitosis, gérmenes.

Recogida de datos: una vez aleatorizado el paciente y antes de la primera HO, se realizó muestra de aspirado broncoalveolar (BAS), frotis dental y faríngeo. Se realizó procedimiento de tinte con colorante Roswell's Blue® y se valoró la placa dental mediante la tabla de IP Silness&Løe modificada (valores 0 a 3) en los frotis dentales y faríngeos se repitieron durante los primeros 5 días y la valoración del IP, durante todo el estudio. La halitosis se evaluó organolépticamente a diario (valores, 0 a 1) y siempre después de la HO con el orhe.

Se elaboró una hoja de recogida de datos estandarizada para cada paciente (anexo 2), en la que se anotó el IP y la presencia de halitosis. Las variables clínicas y epidemiológicas se registraron en una base de datos para su análisis posterior.

Las enfermeras del grupo investigador se formaron con un curso de 2 días en la técnica de la lectura de placa dental y cepillado eléctrico, y a su vez actuaron como instructoras del resto de las diplomadas de enfermería del servicio.

Los datos estadísticos se expresan como porcentajes, medias y desviación estándar. La incidencia de NAV se expresó como episodios por 1.000 días de ventilación mecánica. Para las variables dicotómicas se utilizó la prueba de la χ^2 y el test de Fisher, y para las continuas se empleó la t de Student o Mann-Whitney. Se calculó la *odds ratio* (OR) para análisis univariado y el intervalo de confianza (IC) del 95%. Para estudiar la correlación entre halitosis e IP se realizó correlación de Pearson. Se consideró significativo un valor de $p \leq 0,05$. Se utilizó el paquete estadístico SPSS 15.0.

Resultados

Durante el periodo de estudio ingresaron en el SMI un total de 812 pacientes que recibieron ventilación mecánica. Se aleatorizó a 147 pacientes (73 de ellos en el grupo estándar y 74 en el grupo *raspall*). Los 665 restantes no fueron aleatorizados por distintos motivos (fig. 1). El 64,6% de la muestra la formaron hombres, con una media de edad de $53,9 \pm 17,5$ años. No se excluyó a ningún paciente debido a efectos adversos a la clorhexidina. No se encontraron diferencias en la distribución por sexo, edad, diagnóstico y APACHE entre el grupo estándar y el grupo *raspall*. El 52,4% de los pacientes incluidos en el estudio fueron clasificados como médicos, el 28,6% como traumáticos y el 19% como quirúrgicos.

No hubo diferencias significativas en cuanto al IP entre el grupo estándar y el grupo *raspall*. Los valores de IP en ambos grupos se muestran en la tabla 1.

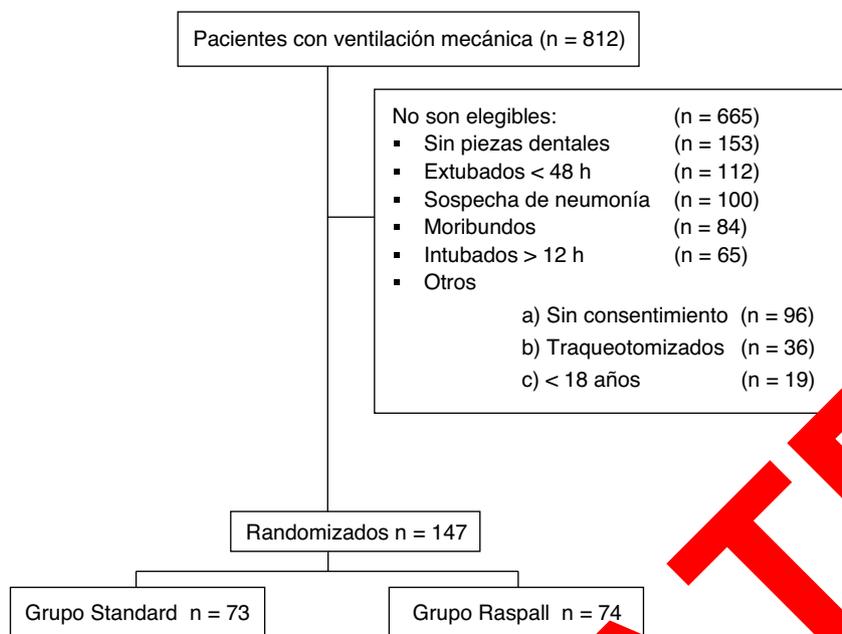


Figura 1 Diagrama de flujo de la muestra.

Tabla 1 Valores de índice de placa (IP) al primero, quinto y décimo día de ingreso en ambos grupos de estudio

	IP día 1	IP día 5	IP día 10
Raspall	2,1 (n=74)	1,98 (n=60)	1,68 (n=2)
Estándar	2,16 (n=73)	2,04 (n=57)	1,91 (n=32)
	p=0,4	p=0,3	p=0,7

No hubo diferencias significativas en cuanto a la disminución de NAV entre el grupo estándar y el grupo raspall (OR=0,78; IC del 95%, 0,36-1,68; p=0,3). La incidencia de sospecha de NAV por 1.000 días de ventilación mecánica fue de 25,89 días en el grupo estándar y 20,68 en el grupo raspall (p=0,53).

Los gérmenes aislados más frecuentemente en la flora oral y faríngea al ingreso y al quinto día, así como los detectados en el BAS, se muestran en la Tabla 2.

No se encontró diferencia entre los patógenos que colonizaron la placa dental en los pacientes con y sin halitosis. Tampoco hubo diferencias en entrecarías y halitosis en el momento del ingreso y durante el resto del periodo de estudio (p=0,7).

En el anexo 3 se detalla la propuesta de intervención de higiene oral que se debería a propósito de la mejora de la HO del paciente intubado.

Conclusión

Los resultados de nuestro estudio ponen de manifiesto que la asociación del cepillado dental eléctrico a la HO estándar en los pacientes con intubación orotraqueal no disminuye significativamente el IP y no reduce la incidencia de NAV. Al tratarse de un estudio pionero en el tema los datos no se han podido contrastar.

Pese a no confirmarse nuestra hipótesis, se constata una tendencia a la disminución del IP más evidente en GR que en GS. Creemos que la falta de significación estadística puede deberse a un tamaño insuficiente de la muestra; podría tratarse de un error tipo II.

A pesar de una HO protocolizada en ambos grupos, persiste un elevado porcentaje de *Staphylococcus aureus* y bacterias gramnegativas. Llama la atención el elevado IP detectado en la población estudiada, que se correlaciona con una mala HO de los pacientes en el momento del ingreso.

Tabla 2 Gérmenes más frecuentes aislados en la flora oral y faríngea al ingreso y al quinto día y aspirado broncoalveolar al ingreso

Gérmenes	Frotis oral		Frotis faríngeo		Broncoaspirado
	Día 0	Día 5	Día 0	Día 5	
<i>S. aureus</i>	14,06%	16,66%	12,82%	7,69%	29,16%
<i>H. influenzae</i>	6,25%	0	7,69%	0	17,7%
<i>S. pneumoniae</i>	1,56%	0	0	0	8,33%
<i>E. coli</i>	10,93%	0	7,69%	0	2,08%
<i>P. aeruginosa</i>	9,37%	0	6,41%	7,69%	5,2%
Otros BGN	20,31%	16,66%	23,07%	15,38%	8,33%

BGN: bacilos gramnegativos.

Estos datos coinciden con los publicados por diversos expertos en la práctica de la HO^{18,19}. Destacamos también que hay pocos estudios publicados que determinen el IP en pacientes críticos, y los que se han consultado utilizan escalas distintas para su medición. Por este motivo, nos ha sido imposible comparar los resultados con los obtenidos por otros autores²⁰.

Fourrier et al²¹, en un estudio multicéntrico publicado el año 2005, demuestran que los lavados bucales realizados tres veces al día con clorhexidina 0,12% a enfermos intubados disminuyen la incidencia de NAV. No obstante, Pineda et al, en un metaanálisis que evalúa el efecto de la HO con clorhexidina en la incidencia de NAV, concluyen que su uso *per se* no disminuye la NAV y que debe acompañarse de otras intervenciones²². Diversos artículos publicados recientemente identifican cuáles deberían ser esas estrategias basadas en la evidencia que, asociadas a la HO, sean capaces de disminuir la NAV^{23,24}. Con base en estos estudios, consideramos necesaria la modificación del *check list* de prevención de NAV existente en el SMI, así como la incorporación en este de nuevos ítems específicos de HO.

Pese a la importancia de la HO en los pacientes críticos que reciben ventilación mecánica, no se han elaborado estudios rigurosos ni revisiones sistemáticas al respecto. Desafortunadamente, poco se sabe sobre los efectos de las intervenciones de cuidado bucal en estos pacientes. Diversos estudios revisados señalan que los profesionales de enfermería consideran la HO como una medida de comodidad, poco agradable y no prioritaria en el cuidado del paciente crítico²⁵⁻³¹. No disponemos de protocolos basados en evidencia y las medidas de HO suelen considerarse parte del bienestar del paciente y no una pieza clave en la prevención de la NAV.

La evaluación organoléptica de la halitosis es una prueba sensorial cuya desventaja es ser cualitativa y subjetiva¹³. Aunque constituye la única forma de evaluar el fenómeno, tal vez no sea el mejor método para detectar halitosis en pacientes intubados. Del mismo modo, la medición del IP por distintas enfermeras también puede estar sujeta a subjetividad. Consideramos ambos factores como limitaciones de nuestro estudio.

Anexo 1. Grupos de Higiene Oral (HO)

PROTOCOLO DE HIGIENE ORAL – Grupo Raspall	PROTOCOLO DE HIGIENE ORAL – Grupo Raspall
<ul style="list-style-type: none"> ● Lavado de manos. ● Elevación de la cama 30-45°. ● Informar al paciente del procedimiento. ● Aspiración de secreciones orofaríngeas. ● Medición y ajuste de la presión del neumotaponamiento (25-30 cm H₂O). ● Limpieza de piezas dentales, lengua y cavidad bucal con una torunda impregnada en digluconato de clorhexidina al 0,12%. ● Aplicación 10 ml de digluconato de clorhexidina al 0,12%. Dejar actuar durante 30 segundos aspirando la solución sobrante. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Lavado de manos. ● Protocolo estándar de HO: <ul style="list-style-type: none"> ○ Elevación de la cama 30-45°. ○ Informar al paciente del procedimiento. ○ Medición y ajuste de la presión del neumotaponamiento (25-30 cm H₂O). ○ Limpieza de piezas dentales, lengua y cavidad bucal con una torunda impregnada en digluconato de clorhexidina al 0,12%. ○ Aplicación 10 ml de digluconato de clorhexidina al 0,12%. Dejar actuar durante 30 segundos aspirando la solución sobrante. ● Cepillado dental (Braun Oral-B Advance Power 450 TX; Braun GmbH; Kronberg, Germany) durante 2 minutos. ● Cepillar las caras vestibular y palatina del diente en sentido gingival a incisal.

La ausencia de procesos estandarizados y la falta de herramientas para su evaluación dificultan nuestra labor. Es por tanto fundamental potenciar una nueva línea de trabajo encaminada a confeccionar guías de HO, difundirlas en un proceso educacional programado y evaluar su aplicación en los pacientes críticos de forma permanente. Aportar calidad a nuestros cuidados, basándonos en la evidencia científica, demostraría a su vez que la enfermería constituye un pilar fundamental para la prevención de la NAV y que, como en la mayoría de las infecciones hospitalarias, las medidas básicas cobran gran importancia en su control.

Conclusiones

- La asociación del cepillado dental eléctrico a la HO estándar en los pacientes con intubación orotraqueal no disminuye significativamente el IP y no reduce la incidencia de NAV. Asimismo, existe una tendencia hacia la disminución de NAV que es más evidente en GR que en GS.
- La halitosis no es un buen indicador de la HO.
- La puesta en marcha de un protocolo de intervención dirigido a la mejora de la HO garantizaría su ejecución basada en la evidencia científica.

Financiación

Estudio financiado por el Fondo de Investigaciones Sanitarias (FIS) 06/0011.

Agradecimientos

Nuestro agradecimiento a todos los profesionales de enfermería del SMI que día tras día colaboraron en la tarea de tinción y valoración del IP. Sin su dedicación, este estudio nunca se hubiera llevado a cabo. Al Dr. Alejandro Rodríguez, por su ayuda en el análisis estadístico, y al Dr. Ángel Pobo y a Mireia Llauradó, por su colaboración.

Anexo 2. Hoja de recogida de datos

CONTRIBUCIÓN DE LA PLACA DENTAL Y LA HIGIENE ORAL CON CEPILLO ELECTRICO EN EL DESARROLLO DE NEUMONÍA ASOCIADA A VM

etiqueta

ACTIVO - CONTROL

ATB SI NO

ESCORE INDICE DE PLACA

			DÍA 1 Cultivo	Molar derecho	Incisivo	Molar izquierdo	Promedio
Molar derecho	Incisivo	Molar izquierdo	Placa <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			OroF <input type="checkbox"/>	HALITOSIS			
			DÍA 2 Cultivo	Molar derecho	Incisivo	Molar izquierdo	Promedio
Molar derecho	Incisivo	Molar izquierdo	Placa <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			OroF <input type="checkbox"/>	HALITOSIS			
			DÍA 3 Cultivo	Molar derecho	Incisivo	Molar izquierdo	Promedio
Molar derecho	Incisivo	Molar izquierdo	Placa <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			OroF <input type="checkbox"/>	HALITOSIS			
			DÍA 4 Cultivo	Molar derecho	Incisivo	Molar izquierdo	Promedio
Molar derecho	Incisivo	Molar izquierdo	Placa <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			OroF <input type="checkbox"/>	HALITOSIS			
			DÍA 5 Cultivo	Molar derecho	Incisivo	Molar izquierdo	Promedio
Molar derecho	Incisivo	Molar izquierdo	Placa <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			OroF <input type="checkbox"/>	HALITOSIS			
			DÍA 6 Cultivo	Molar derecho	Incisivo	Molar izquierdo	Promedio
Molar derecho	Incisivo	Molar izquierdo	Placa <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			OroF <input type="checkbox"/>	HALITOSIS			

Anexo 3. Programa de concienciación de higiene oral (HO) en el paciente intubado

- Concienciar a la importancia de la HO más allá de una medida de confort para el paciente, destacando su papel en la prevención de la NAV.
- Difundir los procedimientos relacionados con la HO basados en la evidencia e incluidos en las guías clínicas.
- Modificación del currículum de prevención de NAV existente en la unidad (Anexo 4) con la incorporación de nuevos ítems específicos de HO (Anexo 5).
- Evaluación semestral de conocimientos, práctica y actitudes sobre HO mediante encuesta a los profesionales de enfermería y observación directa.
- Revisión de las intervenciones de concienciación y difusión en función de los déficits detectados.
- Favorecer el *feed-back* entre los profesionales con el fin de mejorar la práctica de HO.

15. Guardiola JJ, Sarmiento X, Rello J. Neumonía asociada a ventilación mecánica: riesgos, problemas, nuevos conceptos. *Med Intensiva*. 2001;25:113–23.
16. Lorber B. Bad breath'': presenting manifestation of anaerobic pulmonary infection. *Am Rev Respir Dis*. 1975;112:875–7.
17. Silness J, Loe H. Periodontal disease in pregnancy. Correlation between oral hygiene and periodontal condition. *Acta Odontol Scand*. 1964;22:121–35.
18. Jefferson DM, Munro CL, Grap MJ. Natural history of dental plaque accumulation in mechanically ventilated adults. Southern Nursing Research Society 19th Annual Conference, 2005 3-5 Feb.
19. Jones DJ, Munro CL. Oral care and the risk of bloodstream infections in mechanically ventilated adults: A review. *Intensive Crit Care Nurs*. 2008;24:152–61.
20. Munro CL, Grap MJ, Jablonski R, Boyle A. Oral health measurement in nursing research: state of the science. *Biol Res Nurs*. 2006;8:35–42.
21. Fourrier F, Dubois D, Pronnier P, Herbecq P, Leroy O, Desmettre T, et al. Effect of gingival and dental plaque antiseptic decontamination on nosocomial infections acquired in the intensive care unit: a double-blind placebo-controlled multicenter study. *Crit Care Med*. 2005;33:1728–35.
22. Pineda LA, Saliba RG, El Solh AA. Effect of oral decontamination with chlorhexidine on the incidence of nosocomial pneumonia: a meta-analysis. *Crit Care*. 2006;10:R35.
23. Miquel-Roig C, Picó-Segura P, Huertas-Linero C, Pastor-Martínez M. Cuidados de enfermería en la prevención de la neumonía asociada a ventilación mecánica. Revisión sistemática. *Enferm Clin*. 2006;16:244–52.
24. Dodek P, Keenan S, Cook D, Heyland D, Jacka M, Hand L, et al. Evidence-based clinical practice guideline for the prevention of ventilator-associated pneumonia. *Ann Intern Med*. 2004;141:305–13.
25. Grap MJ, Munro CL, Ashtiani B, Bryant S. Oral care interventions in critical care: frequency and documentation. *Am J Crit Care*. 2003;12:113–8, discussion 119.
26. Kite K. Changing mouth care practice in intensive care: implications of the clinical setting context. *Intensive Crit Care Nurs*. 1995;11:203–9.
27. Munro CL, Grap MJ. Oral health and care in the intensive care unit: state of the science. *Am J Crit Care*. 2004;13:25–33, discussion 34.
28. Furr L, Binkley C, McCune C, et al. Factors affecting quality of oral care in intensive care units. *J Adv Nurs*. 2004;48:454–62.
29. Hixson S, Sole J, Kline T. Nursing strategies to prevent ventilator-associated pneumonia. *AACN Clin Issues*. 1998;9:76–90, quiz 145–6.
30. Jones H, Stanton JT, Bower EJ. A survey of the oral care practices of intensive care nurses. *Intensive Crit Care Nurs*. 2004;20:61–6.
31. McNeill HE. Using chlorhexidine for oral hygiene. *Intensive Crit Care Nurs*. 2000;15:167–72.

DUPLICATE