



Traqueostomía percutánea por dilatación: experiencia institucional¹

ANDRÉS ÁLVAREZ TAMAYO, MD, ACC, FACS*, SAMUEL RODRÍGUEZ, MD**

Palabras clave: traqueostomía percutánea, tráquea, vía aérea, alternativa, costo-efectividad.

Resumen

En la Unidad de Cuidados Intensivos de la Clínica San Pedro Claver se adoptó como técnica de elección, la traqueostomía percutánea por dilatación en los pacientes críticamente enfermos, sometidos a ventilación mecánica prolongada, debido a que ha demostrado seguridad, bajo costo y menor tasa de complicaciones. Se presenta la experiencia en el transcurso de dos años con su aplicación.

Introducción

La Clínica San Pedro Claver es una institución de III nivel en el sistema de referencias del Instituto de Seguros Sociales, que realiza aproximadamente 30.000 ci-

rugías al año y cuenta con una unidad de cuidados intensivos (UCI) de 32 camas. El servicio de cirugía general realiza entre 5.000 y 6.000 intervenciones al año. Debido a la demanda elevada de todos los servicios quirúrgicos, los procedimientos quirúrgicos denominados “menores” se realizan ante la priorización de otros.

Algunos cirujanos consideran la traqueostomía como un procedimiento “menor”, por lo cual su realización oportuna en nuestra institución se aplazaba por falta de cupo en las salas de cirugía e interés para efectuarla.

Debido al mejoramiento constante en el manejo integral, la sobrevida de los pacientes críticamente enfermos ha mejorado y la probabilidad de soporte respiratorio prolongado es más frecuente, todo lo cual hace necesaria la realización de traqueostomía en algunos casos, con el fin de prevenir estenosis secundarias a intubaciones translaríngeas, asegurar la vía aérea y favorecer el manejo de secreciones e higiene traqueal.

El presente trabajo descriptivo muestra la experiencia obtenida con la técnica percutánea de traqueostomía en la UCI de nuestra institución en el transcurso de dos años (150 pacientes).

Traqueostomía en el paciente crítico

La decisión de traqueostomizar a un paciente críticamente enfermo, de manera independiente de la técnica quirúrgica utilizada, se debe apoyar fundamen-

1 Trabajo presentado en el XV Congreso Latinoamericano de Cirugía, XI Congreso Nacional de Cirugía. Panamá, julio 2003, y en el XXIX Congreso Nacional “Avances en Cirugía”, Sociedad Colombiana de Cirugía, Santa Marta, agosto de 2003.

* Cirujano General con adiestramiento en cirugía de cabeza y cuello. Clínica San Pedro Claver, ISS, Cirujano Institucional, Clínica Palermo, Bogotá, Colombia.

** Cirujano General e Intensivista, AMCI. Unidad de Cuidados Intensivos, Clínica San Pedro Claver, ISS, Bogotá, Colombia.

Fecha de recibo: Octubre 20 de 2003
Fecha de aprobación: Febrero 10 de 2004



talmente en la opinión y experiencia del grupo multidisciplinario encargado de su manejo.

Indicaciones

- Obstrucción de la vía aérea (neoplasia, trauma, infección, síndrome apnea- sueño, disfunción de cuerda vocal, etc.).
- Intubación prolongada translaríngea.
- Destete de ventilación mecánica.
- Higiene broncopulmonar.
- Facilitar el manejo en pisos (higiene, inicio de vía oral, facilitar fonación, etc.).
- Ausencia de reflejos protectores de la vía aérea y trastorno del mecanismo de la deglución.

Precauciones

En todo paciente crítico candidato a traqueostomía se debe tener claramente identificada la necesidad de la misma con base en sus propias condiciones clínicas, evolución y probabilidad de extubación translaríngea:

- A. Ausencia de cuadro infeccioso agudo no controlado.
- B. Indicación de deshijar de la ventilación mecánica.
- C. Ausencia de trastornos de coagulación.
- D. Valoración previa de la vía aérea.
- E. Indicación o contraindicación para su traslado a salas de cirugía.
- F. Comorbilidad. La traqueostomía por sí misma no ha mostrado beneficios como medida aislada, pero sí es tomada en cuenta dentro del conjunto de medidas que mejoran las condiciones del paciente críticamente enfermo.

Como la traqueostomía percutánea o convencional no es un procedimiento de urgencia, para su realiza-

ción se hace necesario el consentimiento informado, como en cualquier otro procedimiento quirúrgico electivo. El familiar o acudiente del paciente debe recibir explicaciones amplias y satisfactorias del riesgo-beneficio, las cuales quedarán plasmadas en la historia clínica; se debe advertir la probabilidad de muerte, que aun cuando es pequeña, existe (0 a 2%).

Tiempo de realización de la traqueostomía

Clásicamente se ha sugerido que el tiempo de realización de la traqueostomía en el paciente en estado crítico está entre el día 12 y 21 de la intubación translaríngea, concepto basado en la incidencia de estenosis laringotraqueal, que se incrementa exponencialmente a partir del tercer día, sin evidenciar que la traqueostomía disminuya el daño ya instaurado como producto de la intubación.

Actualmente no existe consenso claro en el momento en que debe hacerse la traqueostomía, por carencia de estudios metodológicamente aceptados para responder dicho interrogante. Dicho momento debe ser analizado en cada caso, teniendo en cuenta: la severidad de la patología, el estado actual del individuo y su pronóstico para definir el uso del procedimiento temprano (antes de 72 horas) o dar la oportunidad hasta el día doce, según la recomendación del *National Association of Directors of Respiratory Care* (1989).

Tipo de técnica

Excepcionalmente la traqueostomía se considera como un procedimiento de urgencia en un paciente crítico en la unidad de cuidados intensivos, por lo cual en la mayoría de los casos se estima una cirugía electiva y bajo ese concepto se maneja desde el preoperatorio.

Un tema de controversia es el tipo de técnica quirúrgica para utilizar en el paciente crítico; diferentes metaanálisis han sido contradictorios por falta de unificación tanto en las técnicas abiertas como en la traqueostomía percutánea.

Las técnicas abiertas más conocidas son las de Jackson y Björk, y dentro de las percutáneas, las de Ciaglia y Graniero (1992).

La elección del procedimiento depende de la pericia, entrenamiento y experiencia para cada una de las técnicas. En nuestro país, el primer reporte de la técnica percutánea lo publicó Fajardo y colaboradores en el Hospital de San Ignacio de Bogotá.

Contraindicaciones para la traqueostomía percutánea por dilatación

Absolutas

- No-autorización del método, previa explicación del procedimiento y la alternativa del manejo abierto.
- No es un procedimiento de urgencia.
- Niños menores de 15 años.
- Infección del sitio operatorio.
- Aumento de la presión intracraneana.

Relativas

- Masa cervical anterior.
- Cirugía previa en el área.
- Coagulopatía.
- Condiciones anatómicas desfavorables (cuello corto, obesidad).

Según el sitio y la técnica elegida donde se haga el procedimiento, existen diferentes necesidades del recurso humano y de implementos para el óptimo desarrollo del acto quirúrgico; a continuación se resumen los requisitos mínimos para dichos procedimientos:

Recurso humano

Cirujano/ MD intensivista con capacitación.
Anestesiólogo (salas de cirugía).
Instrumentadora (salas de cirugía).
Enfermera jefe (salas de cirugía).
Terapeuta respiratorio (UCI).
Auxiliar de enfermería (UCI y salas de cirugía).

Monitoreo

ECG-visoscopio.
Presión arterial (invasiva-no invasiva).
Oximetría de pulso.
Capnografía.

Equipos

Ventilador/máquina de anestesia.
Carro de paro y de vía aérea.
Equipo de traqueostomía convencional (abierta).
Equipos de traqueostomía + equipo de dilatadores (técnica percutánea).
Equipo de succión.
“Set” de cánulas de traqueostomías.

Medicación

Líquidos endovenosos.
Anestésico local (lidocaína con epinefrina + jalea).
Sedantes-hipnóticos.
Narcóticos.
Relajantes neuromusculares.

Complicaciones

Intraoperatorias
Sangrado.
Laceración traqueal.
Fístula traqueoesofágica.
Lesión del nervio laríngeo recurrente.
Neumotórax.
Neumomediastino.
Malposición de la cánula.
Paro cardiorrespiratorio.

Tempranas (menores de siete días)

Sangrado.
Infección del sitio operatorio.
Enfisema subcutáneo.
Neumomediastino.
Decanulación.
Obstrucción.

Tardías (mayores a siete días)

- Fístula arterial (innominada).
- Fístula traqueoesofágica.
- Estenosis traqueal.
- Traqueomalacia.
- Fístula traqueocutánea (ostomía persistente).

El proceso de decanulación debe ser supervisado por el equipo multidisciplinario encargado del manejo del paciente, para el reconocimiento temprano de complicaciones y el tratamiento oportuno de las mismas. Una vez dado de alta el paciente debe seguir con controles paulatinos para valorar su evolución e identificar posibles complicaciones tardías imputables a la traqueostomía.

Resultados

Pacientes y métodos

Se realizó un estudio prospectivo, descriptivo, por medio de un formulario para la recolección de los datos diseñado por los autores y aplicado por los mismos en los pacientes que cumplieron con el criterio de inclusión.

El criterio de inclusión fue paciente hospitalizado en la UCI de la Clínica San Pedro Claver, ISS, con ventilación mecánica prolongada, es decir, por un período mayor de 72 horas y sin expectativa de extubación programada antes de ocho a diez días, según las normas del consenso del National Association of Directors of Respiratory Care de 1989. Como en todo procedimiento quirúrgico, se informó al familiar o acudiente del paciente sobre los riesgos (incluso la muerte), complicaciones contra beneficios brindados y se dejó constancia de su autorización en el formato de consentimiento informado.

Como criterios de exclusión sólo se consideraron la ausencia de consentimiento informado y los trastornos de coagulación.

Resultados

Desde el 1° de octubre de 2000 al 10 de junio de 2003 en la UCI de la Clínica San Pedro Claver del Instituto

de los Seguros Sociales de Bogotá, Colombia, se realizaron 150 traqueostomías percutáneas por dilatación. Todos los procedimientos se efectuaron en la cabecera del paciente bajo sedación y anestesia local por los autores.

La edad promedio de los pacientes sometidos a este procedimiento fue de 60 años, con pacientes entre los 19 y 84 años; 91 hombres (61%) y 59 mujeres (39%) (figura 1).

El tiempo de intubación promedio, fue de 19 días (intervalo 5 a 40 días); el mayor tiempo fue debido a la no-autorización de los familiares para la realización del procedimiento. La tabla 1 resume las causas para el empleo de ventilación mecánica por tiempo prolongado; el tiempo promedio fue de ocho minutos (5 a 40 minutos).

TABLA 1
Causas de ventilación mecánica prolongada

	No. casos	%
Patología pulmonar	32	21
Patología de sistema nervioso central:		
Trauma craneoencefálico	26	17
ECV - HSA	20	13
Postquirúrgico	15	10
Estado post RCCP	30	20
Patología de sistema nervioso periférico:		
Intoxicación exógena	4	3
Trauma raquímedular	4	3
Patología neuromuscular	12	8
Otros:		
Sepsis abdominal	5	3
Quemadura de vía aérea	2	1

La evaluación prequirúrgica de la vía aérea se realizó siguiendo el algoritmo de la American Society of Anesthesiologists; se documentó vía aérea desfavorable en los siguientes casos: cuello corto doce (8%), cirugía cervical anterior previa ocho (5%), bocio tres (2%), gran quemado con compromiso de vía aérea y región cervical anterior dos (1%) y trauma cervical con luxofractura C2, uno (0.6%). A pesar de una evaluación poco favorable y ante la indicación clara de traqueostomía, se llevó a cabo el procedimiento contando con todos los elementos requeridos ante una eventual emergencia de la vía aérea.

Durante el intraoperatorio todos los pacientes tuvieron monitoría continua de signos vitales, pulsoximetría y capnografía. Todos los procedimientos fueron realizados mediante la técnica de Seldinger, modificada por Ciaglia. Se emplearon dos modalidades de dilatador: dilatador de un paso (87 casos, 57%), Ciaglia-Blue Rhino Cook® y dilatadores secuenciales (63 casos, 42%), Cook Critical Care® y “set” de traqueostomía percutánea Rüschi®, previo empleo de sedación y analgesia, supervisado por los autores, se usaron diferentes grupos de medicación (tabla 2).

TABLA 2
Tipos de sedación - analgesia empleados

	No. casos	%
Lidocaína con epinefrina	150	100
Midazolam/fentanilo	132	87
Propofol/fentanilo	8	5
Dexmedetomidina	8	5
Relajante neuromuscular	2	1
Aplicación intratraqueal de lidocaína	150	100

El personal encargado del procedimiento lo constituyó uno o los dos autores, una jefe de enfermería, un auxiliar de enfermería y una terapeuta respiratoria. Durante el procedimiento sólo se realizó fibrobroncoscopia en tres casos y por dificultades logísticas e institucionales se decidió abandonar dicha ayuda diagnóstica.

Una vez finalizado el procedimiento, se efectuó control radiológico en el postoperatorio inmediato con posterior seguimiento radiológico según la rutina de la UCI.

Complicaciones

Las complicaciones se dividieron en tempranas, aquellas que ocurrieron en el intraoperatorio y dentro de los primeros siete días luego del procedimiento, y las tardías, aquellas que se documentaron luego del séptimo día postoperatorio.

Las complicaciones que se presentaron, en su gran mayoría, fueron de aparición temprana: mortalidad dos casos (1%), neumotórax dos (1%), sangrado menor tres (2%), entendiendo como sangrado menor entre 25 y 100

mL, moderado entre 100 y 250 mL y mayor > 250 mL o que requiere transfusión de hemoderivados; arritmia un caso (0,6%), enfisema subcutáneo uno (0,6%), pérdida transitoria de la vía aérea uno (0,6%), conversión a técnica abierta en uno (0,6%). Sólo se documentó un caso de complicación tardía (0,6%) en una paciente con más de 30 días de intervenida, quien presentó fístula traqueoesofágica, documentada con endoscopia digestiva y de vía aérea y que fue manejada con interposición de colgajo muscular.

Los casos de mortalidad se atribuyeron a un trastorno mayor de la ventilación secundario a neumotórax a tensión por probable perforación de la pared posterior de la tráquea y diagnosticados por saturación del paciente, dificultad para la ventilación con presión aumentada en el circuito, hipoventilación, bradicardia y enfisema subcutáneo masivo; estas complicaciones se presentaron al terminar la dilatación y luego de la introducción de la cánula de traqueostomía. El diagnóstico fue clínico y se manejó con punción inmediata de ambos hemitórax en el segundo espacio intercostal con línea medio-clavicular, seguida de la colocación de tubos de tórax bilaterales.

Durante el manejo postoperatorio y luego de un exitoso proceso de retiro de la ventilación mecánica, se consideraron algunos criterios para identificar a los posibles candidatos a decanulación, con base en un nivel de conciencia adecuado, control y manejo de secreciones, presencia de reflejos protectores de la vía aérea y adecuado mecanismo de deglución. Al cumplir con los criterios anteriores, se eligió el método de decanulación más apropiado para cada paciente, siendo el de elección la fenestración de la cánula con oclusión por tiempos progresivos de la rama horizontal.

El seguimiento de los pacientes se realizó por el grupo investigador tanto en la UCI, como fuera de ella, logrando capturar al paciente ambulatorio en la consulta del servicio de Cirugía General; se obtuvo un seguimiento promedio de aproximadamente diez meses, en donde se documentaron diversas lesiones de la vía aérea, no claramente atribuibles a la traqueostomía percutánea.

El síntoma más frecuentemente encontrado fue disfonía persistente (mayor a seis meses), que consideramos guarda una relación más directa al tiempo de

intubación translaríngea, que con el tiempo de permanencia de la traqueostomía.

No se han documentado casos de estenosis subglótica o a otro nivel, lo cual en parte puede ser explicado por el tipo de paciente que manejamos en la institución, con difícil seguimiento a largo plazo debido a mortalidad temprana por enfermedades asociadas, pacientes foráneos y remisión a centros de rehabilitación.

Discusión

La técnica de traqueostomía percutánea por dilatación se instauró en nuestra institución por la gran demanda de pacientes atendidos en la UCI y ante la imposibilidad de mantener una oportuna atención en las salas de cirugía, debido al alto volumen de pacientes quirúrgicos. Tan importante demanda se ha mantenido, que fue necesario la realización de procedimientos nocturnos (catorce casos, 9%), lo que demuestra que el grupo multidisciplinario implicado es de fácil entrenamiento, aboliendo la limitación horaria para la realización de dicha intervención.

El tiempo quirúrgico sí está directamente relacionado con la curva de aprendizaje; el tiempo promedio fue de ocho minutos, aunque no se buscó deliberadamente.

En los inicios del empleo de dicha técnica, se optó por su realización bajo visión fibrobroncoscópica (3 casos, 2%), pero rápidamente se abandonó por variables ajenas al grupo quirúrgico (disponibilidad de equipo, personal encargado para su manejo, etc.), a pesar de lo cual se ha logrado mantener un índice de complicaciones, tanto intra como postoperatorias, comparable con diversas series con experiencia significativamente mayor. A pesar de lo anterior, la fibrobroncoscopia

transoperatoria debe ser considerada de elección cuando exista la disponibilidad de ella e indispensable en grupos con poca experiencia; en los pacientes en quienes no se realice, consideramos que el control radiológico inmediato y de seguimiento debe ser la norma para descartar patología quirúrgica asociada.

Consideramos que todo paciente debe ser críticamente evaluado por personal capacitado en el manejo de la vía aérea difícil antes de decidir la realización del procedimiento en la UCI.

El índice de complicaciones en nuestra experiencia ha sido comparable al de otros autores, en circunstancias muy diferentes, debido a que dichos reportes no señalan las limitaciones a las cuales estamos sometidos, como reutilización prudencial de equipos, imposibilidad de fibrobroncoscopia transoperatoria, etc.

No se han documentado casos de infección en el sitio operatorio, atribuibles a una menor manipulación y disección de tejidos durante la técnica percutánea frente a la técnica abierta.

Ha sido muy difícil de establecer, el índice de complicaciones tardías debido a que no hay un límite claro para definir la lesión de la vía aérea relacionada con la cánula de traqueostomía frente al compromiso con el tubo orotraqueal; sin embargo, los resultados obtenidos en el tiempo de seguimiento arrojan resultados favorables a favor de la técnica percutánea.

Consideramos que la técnica es válida en nuestro medio, costo-efectiva, y con el transcurso del tiempo, una vez se enseñe en el programa de residencia quirúrgica, va a desplazar a la técnica clásica como procedimiento de elección en el paciente crítico.

Dilatation percutaneous tracheostomy: institutional experience

Abstract

At the intensive care unit of San Pedro Claver Clinic in Bogotá, Colombia, we have adopted as the technique of choice the dilatation percutaneous tracheostomy in critically ill patients under prolonged mechanical ventilation. The technique has demonstrated to be secure, of low cost, and is associated with a minor rate of complications. We hereby report our experience over the past two years.

Key words: *percutaneous tracheostomy, trachea, airway, cost-effectiveness*



FIGURA 1. Infiltración de anestésico local.



FIGURA 2. Incisión en piel.

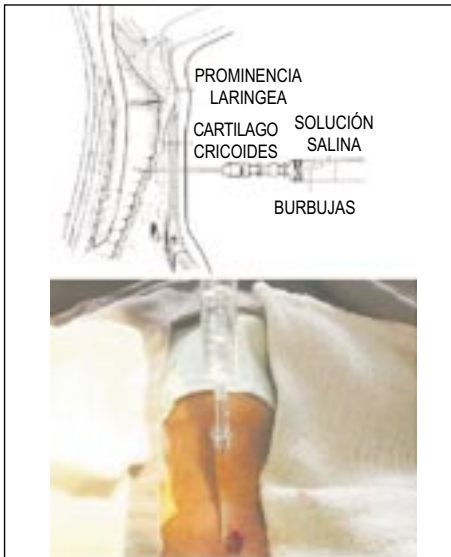


FIGURA 3. Punción traqueal, anestesia intratraqueal.



FIGURA 4. Perforación de la pared traqueal - introducción de guía.

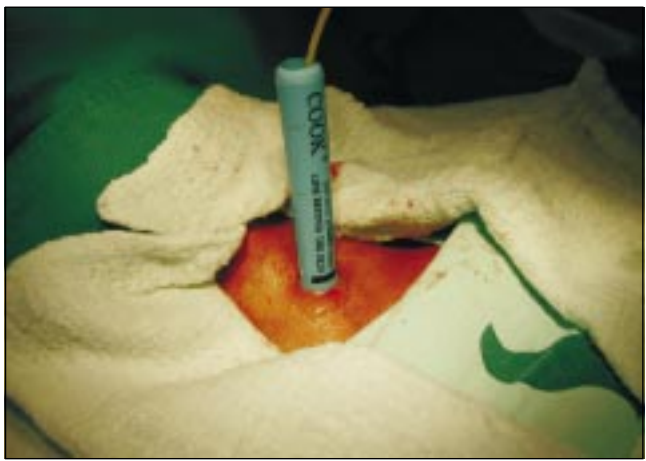


FIGURA 5. Dilatación traqueal.

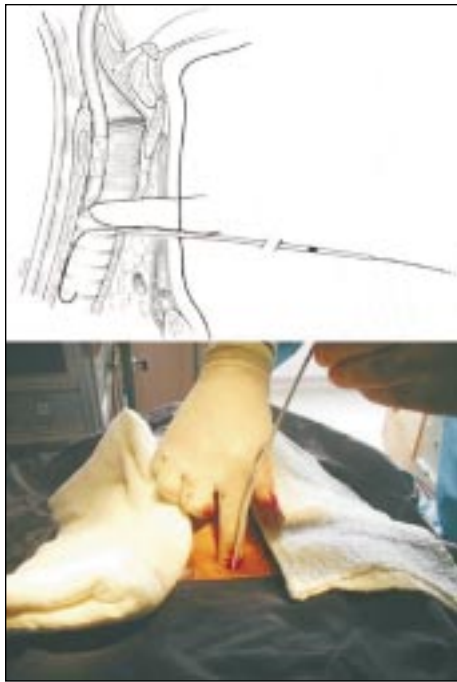


FIGURA 6. Movilización de tubo orotraqueal.

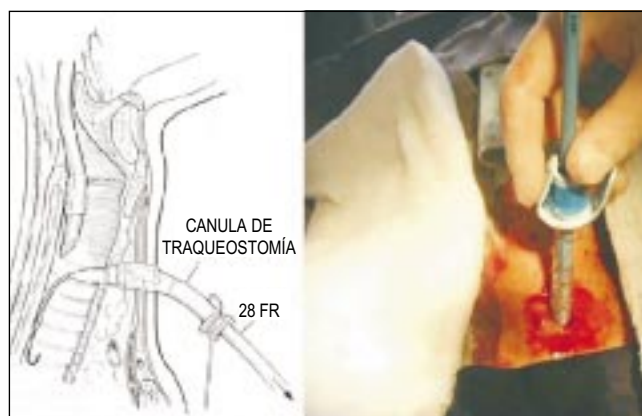


FIGURA 7. Introducción de cánula.



FIGURA 8. Fijación de la cánula.

Referencias

1. FAJARDO R, PULIDO H, HENAO F. Traqueostomía percutánea. Rev Colomb Cir 1999; 14: 76.
2. HILL B, ZWENG T, MALEY R, *et al.* Percutaneous dilational tracheostomy: report of 356 cases. J Trauma 1996; 40: 238.
3. IVATURY R, SIEGEL J, STAHL W, *et al.* Percutaneous tracheostomy after trauma and critical illness. J Trauma 1992; 32: 133.
4. GRAHAM J, MULLOY R, SUTHERLAND F, *et al.* Percutaneous versus open tracheostomy: a retrospective cohort outcome study. J Trauma 1996; 42: 245.
5. HEIKKINEN M, AARNIO P, HANNUKAINEN J. Percutaneous dilational tracheostomy or conventional surgical tracheostomy? Crit Care Med 2000; 28: 1399.
6. AÑÓN J, GÓMEZ V, ESCUELA M, *et al.* Percutaneous tracheostomy: comparison of Ciaglia and Griggs techniques. Crit Care 2000; 4: 124.
7. MAZIAK D, MEADE M, TODD T. The timing of tracheostomy. A systematic review. Chest 1998; 114: 605.
8. VAN HEURN L. When and how should we do a tracheostomy? Curr Opin Crit Care 2000; 6: 267.
9. GEORGES H, LEROY O, GUERY B, *et al.* Predisposing factors for nosocomial pneumonia in patients receiving mechanical ventilation and requiring tracheostomy. Chest 2000; 118: 767.
10. TROTTIER S, HAZARD P, SAKABU S, *et al.* Posterior tracheal wall perforation during percutaneous dilational tracheostomy: an investigation into its mechanism and prevention. Chest 1999; 115: 1383.
11. MARX W, CIAGLIA P, GRANIERO K. Some important details in the technique of percutaneous dilational tracheostomy via the modified Seldinger technique. Chest 1996; 110: 3.
12. NORWOOD S, VALLINA V, SHORT K, *et al.* Incidence of tracheal stenosis and other late complications after percutaneous tracheostomy. Ann Surg 2000; 232: 2.
13. VELMAHOS G, GÓMEZ H, DEMETRIADES D, *et al.* Bedside percutaneous tracheostomy: prospective evaluation of a modification of the current technique in 100 patients. World J Surg 2000; 24: 1109.
14. DULGUEROV P, GYSIN C, *et al.* Percutaneous or surgical tracheostomy. A meta-analysis. Crit Care Med 1999; 4: 1617-1625.
15. FREEMAN B, ISABELLA K, *et al.* A meta-analysis of prospective trials comparing percutaneous and surgical tracheostomy in critically ill patients. Chest 2000; 1412-1418.
16. KEARNEY P, GRIFFEN M, OCHOA J, *et al.* A single center 8 year experience with percutaneous dilational tracheostomy. Ann Surg 2000; 5: 231.
17. SANDUR S, STOLLER J. Pulmonary complications of mechanical ventilation. Clin Chest Med 1999.
18. MALLANPATI RAO. Airway management - Barash: Clinical Anesthesia, 1996; 573-594.
19. PRYOR J, REILLY P, SHAPIRO M. Surgical airway management in the intensive care unit. Crit Care Clin 2000; 20: 473.
20. WOOD E. Tracheostomy. In the trachea. Chest Surg Clin N Am 1996; 6: 749.
21. GOLDMAN RK. Minimally invasive surgery - Bedside tracheostomy and gastrostomy. In Advances in critical care bedside procedures. Crit Care Clin 2000; 16: 113.
22. HEFFNER J. Timing of the tracheostomy in mechanically ventilated patients. Am Rev Respir Dis 1993; 147: 768.
23. HEFFNER J. Timing tracheostomy: candle watching or individualization of care? Chest 1998; 114: 361.
24. RUMBAK M, GRAVES A, SCOTT M. Tracheostomy tube occlusion protocol predict significant tracheal obstruction to air flow in patients requiring prolonged mechanical ventilation. Crit Care Med 1997; 25: 413.
25. HEFFNER J. The role of tracheostomy in weaning. Chest 2001; suppl: 120: 477S.
26. EAVEY R. The evolution of tracheostomy. In: Myers EM. Tracheostomy. New York. Churchill Livingstone, 1985.
27. WENIG B, APPLEBAUM E. Indications for and techniques of tracheostomy. Clin Chest Med 1991; 12: 45.

28. CIAGLIA P, FIRSHING R, SUYNIEC C. Elective percutaneous dilatational tracheostomy, a simple bedside procedure: preliminary report. *Chest* 1985; 87: 715.
29. CIAGLIA P, GRANIERO K. Percutaneous dilational tracheostomy. Results and long term follow up. *Chest* 1992; 101: 464.
30. POWELL D, PRICE P, FORREST A. Review of percutaneous tracheostomy. *Laryngoscope* 1998; 108: 170.
31. RODRÍGUEZ J, STEINBERG S, LUCHETTI F. Early tracheostomy for primary airway management in the surgical critical care setting. *Surgery* 1990; 108: 655.
32. TOURSARKISSIAN B, ZWENG T, KEARNEY P. Percutaneous dilational tracheostomy. Report of 141 cases. *Ann Thorac Surg* 1994; 57: 863.
33. COOK P, CALLANAN V. Percutaneous dilational tracheostomy technique and experience. *Anaesth Intensive Care* 1989; 17: 456.
34. WRIGHT C. Management of tracheoinnominate artery fistula. *Chest Surg Clin N Am* 1996; 6: 865.
35. HAZARD P, JONES C. Comparative clinical trial of standard operative tracheostomy with percutaneous tracheostomy. *Crit Care Med* 1991; 9: 1018.
36. FERNÁNDEZ L, NORWAD S. Bedside percutaneous tracheostomy with bronchoscopic guidance in critically ill patients. *Arch Surg* 1992; 131: 129.
37. STAUFFER J, OLSON D, PETTY T. Complications and consequences of endotracheal intubation and tracheostomy. *Am J Med* 1981; 70: 65.
38. LOH K, IRISH J. Traumatic complications of intubation and other airway management procedures. *Anesthesiology Clin N Am* 2002; 20: 953.
39. STACKHOUSE R. Fiberoptic airway management. *Anes Clin North Am* 2002; 20: 933.
40. GRILLO H, DONAHUE D. Postintubation tracheal stenosis. *Chest Surg Clin N Am* 1996; 6: 725.
41. WEISS Y, DEUTSCHMAN C. The role of fiberoptic bronchoscopy in airway management of the critically ill patient. *Crit Care Clin* 2002; 16: 445.
42. American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Practice guidelines for management of the difficult airway: a report. *Anesthesiology* 1993; 78: 597.
43. DARTEVELLE P, MACCHIARINI P. Management of acquired tracheoesophageal fistula. *Chest Surg Clin N Am* 1996; 6: 819.
44. MATHISEN D. Complications of tracheal surgery. *Chest Surg Clin N Am* 1996; 6: 853.
45. JACOBS S, AL RASHEED A, ABDULSAMAT W, *et al.* Effects of a simple protocol on infective complications in intensive care unit patients undergoing percutaneous dilatational tracheostomy. *Respir Care* 2003; 48: 23.
46. FIKKERS B, BRIEDE I, VERWIEL J, *et al.* Percutaneous tracheostomy with the Blue Rhino trade mark technique: presentation of 100 consecutive patients. *Anaesthesia* 2003; 58: 286.
47. KUMAR M, JAFFERY A, JONES M. Short-term complications of percutaneous tracheostomy: experience of a district general hospital - Otolaryngology department. *J Laryngol Otol* 2002; 116: 1025.
48. KHALILI T, KOSS W, MARGULIES D, *et al.* Percutaneous dilatational tracheostomy is as safe as open tracheostomy. *Am Surg* 2002; 68: 92.
49. SUCCO G, CROSETTI E, PECORARI G, *et al.* Complications of tracheostomy in critically ill patients: comparison of dilation and surgical techniques. *Acta Otorhinolaryngol Ital* 2002; 22: 1.
50. DATTA D, ONYIRIMBA F, MC NAMEE M. The utility of chest radiographs following percutaneous dilatational tracheostomy. *Chest* 2003; 123: 1603.
51. KOITSCHIEV A, GRAUMUELLER S, ZENNER H, *et al.* Tracela stenosis and obliteration above the tracheostoma after percutaneous dilational tracheostomy. *Crit Care Med* 2003; 31: 1574.
52. POLDERMAN K, SPIJKSTRA J, DE BREE R, *et al.* Percutaneous dilatational tracheostomy in the ICU: optimal organization, low complication rates, and description of a new complication. *Chest* 2003; 123: 1595.
53. STRIPF T, ALI M, MEWES T, *et al.* Percutaneous dilatative tracheostomy versus conventional surgical tracheostomy: a retrospective trial. *Laryngorhinootologie* 2003; 82: 281.
54. BEIDERLINDEN M, GROEBEN H, PETERS J. Safety of percutaneous dilational tracheostomy in patients ventilated with high positive end-expiratory pressure (PEEP). *Intensive Care Med* 2003; 13: 20.
55. LEPTIDIS G, PAPANICOLAOU S, ATHANASSIADI K, ZOGBY H, *et al.* Modified technique of percutaneous dilational tracheostomy in 600 cases. *World J Surg* 2002; 26: 1214.
56. MADDALI M, PRATAP M, FAHR J, *et al.* Percutaneous tracheostomy by guidewire dilating forceps technique: is bronchoscopic guidance mandatory? *Middle East J Anesthesiol* 2002; 16: 509.
57. HOTCHKISS K, MCCAFFREY J. Laryngotracheal injury after percutaneous dilational tracheostomy in cadaver specimens. *Laryngoscope* 2003; 113: 16.
58. FIKKERS B, VAN HEERBEEK N, KRABBE P, *et al.* Percutaneous tracheostomy with the guide wire dilating forceps technique: presentation of 171 consecutive patients. *Head Neck* 2002; 24: 625.
59. AMBESH S, PANDEY C, SRIVASTAVA S, *et al.* Percutaneous tracheostomy with single dilatation technique a prospective, randomized comparison of Ciaglia blue rhino versus Griggs' guidewire dilating forceps. *Anesth Analg* 2002; 95: 1739.
60. DOLLNER R, VERCH M, SCHWEIGER P, *et al.* Long-term outcome after Griggs tracheostomy. *J Otolaryngol* 2002; 31: 386.

Correspondencia:
 ÁNDRES ÁLVAREZ TAMAYO
 Clínica San Pedro Claver,
 Coordinación de Cirugía General
 alvarvel@cable.net.co
 Bogotá, Colombia