



ORIGINAL

Traqueotomía percutánea por dilatación con el método Ciaglia Blue Dolphin®



J.B. Araujo^a, J.M. Añón^{a,*}, A.M. García-Fernández^b, M.N. Parias^b, A. Corrales^a,
M.O. Castro^a, E. González-Higueras^a, J.C. Pérez-Llorens^a,
M.A. Garijo^a y A. García de Lorenzo^c

^a Servicio de Medicina Intensiva, Hospital Virgen de la Luz, Cuenca, España

^b Servicio de Medicina Intensiva, Hospital Santa Bárbara, Puertollano, Ciudad Real, España

^c Servicio de Medicina Intensiva, Hospital Universitario La Paz, Madrid, España

Recibido el 9 de septiembre de 2013; aceptado el 11 de diciembre de 2013

Disponible en Internet el 2 de marzo de 2014

PALABRAS CLAVE

Traqueotomía
percutánea;
Ciaglia Blue Dolphin®;
Complicaciones;
Traqueotomía
percutánea por
dilatación

Resumen

Objetivo: Describir las complicaciones perioperatorias y posoperatorias en una cohorte de pacientes críticos traqueotomizados con la técnica Ciaglia Blue Dolphin®.

Diseño: Estudio observacional, prospectivo, de cohorte.

Ámbito: Dos unidades de cuidados intensivos polivalentes.

Pacientes: Adultos sometidos a ventilación mecánica prolongada.

Intervención: Traqueotomía percutánea mediante Ciaglia Blue Dolphin® con control fibrobroncoscópico.

Variables: Se registraron variables demográficas, complicaciones intraoperatorias y posoperatorias, así como mortalidad en la Unidad de Cuidados Intensivos e intrahospitalaria.

Resultados: Se incluyeron 70 pacientes. Edad: $68,6 \pm 12$ años (68,6% hombres). APACHE II: $23,5 \pm 8,7$. El tiempo en ventilación mecánica previo a la traqueotomía percutánea fue de $14,3 \pm 5,5$ días. Se registró algún tipo de complicación perioperatoria en 25 pacientes. En 23 fueron leves: dificultad para introducir la cánula ($n = 10$), sangrado leve ($n = 7$), atelectasia parcial ($n = 3$), perforación del balón del tubo orotraqueal ($n = 2$) e imposibilidad técnica para la finalización de la técnica con cambio a Ciaglia Blue Rhino® ($n = 1$). En 2 pacientes se produjeron complicaciones graves: hemorragia grave que obligó a finalizar el procedimiento mediante técnica quirúrgica ($n = 1$) y falsa vía más desaturación ($n = 1$). En ningún caso hubo riesgo vital y en 11 casos se produjeron en curva de aprendizaje. Como complicaciones posoperatorias solo se observó sangrado pericánula leve en 2 enfermos.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jmaelizalde@gmail.com (J.M. Añón).

KEYWORDS

Percutaneous tracheostomy; Ciaglia Blue Dolphin®; Complications; Percutaneous dilatational tracheostomy

Conclusiones: La Ciaglia Blue Dolphin® con guía endoscópica es una técnica segura. Como en otros procedimientos, la curva de aprendizaje contribuye a un incremento en la incidencia de complicaciones. Sus potenciales beneficios con respecto a otras modalidades de traqueotomía percutánea deberán evaluarse en estudios aleatorizados.

© 2014 Elsevier España, S.L.U. y SEMICYUC. Todos los derechos reservados.

Percutaneous tracheostomy through dilatation with the Ciaglia Blue Dolphin® method**Abstract**

Objective: To describe the perioperative and postoperative complications in critically ill patients requiring percutaneous tracheostomy using the Ciaglia Blue Dolphin® technique.

Design: A prospective, observational, cohort study was carried out.

Scope: Two medical-surgical Intensive Care Units.

Patients: Adult patients subjected to prolonged mechanical ventilation.

Intervention: Percutaneous tracheostomy using Ciaglia Blue Dolphin® with an endoscopic guide.

Variables: Demographic variables, intraoperative and postoperative complications, and Intensive Care Unit and ward mortality were recorded.

Results: Seventy patients were included. Age: 68.6 ± 12 years (68.6% males). APACHE II score: 23.5 ± 8.7 . Duration of mechanical ventilation prior to percutaneous tracheostomy: 14.3 ± 5.5 days. Perioperative complications were recorded in 25 patients. In 23 of them the complications were mild: difficulty inserting the tracheostomy cannula ($n = 10$), mild bleeding ($n = 7$), partial atelectasis ($n = 3$), cuff leak ($n = 2$), and technical inability to complete the procedure (switch to Ciaglia Blue Rhino®) ($n = 1$). Severe complications were recorded in 2 patients: severe bleeding that forced completion of the procedure via surgical tracheostomy ($n = 1$), and false passage with desaturation ($n = 1$). None of the complications proved life-threatening. Eleven complications occurred in the learning curve. As postoperative complications, mild peri-cannula bleeding was seen in 2 patients.

Conclusions: Percutaneous tracheostomy using the Ciaglia Blue Dolphin® technique with an endoscopic guide is a safe procedure. As with other procedures, the learning curve contributes to increase the incidence of complications. Potential benefits versus other percutaneous tracheostomy techniques should be explored by randomized trials.

© 2014 Elsevier España, S.L.U. and SEMICYUC. All rights reserved.

Introducción

La traqueotomía percutánea (TP) es una de las técnicas más frecuentemente realizadas en las unidades de cuidados intensivos (UCI) para evitar las complicaciones asociadas a la intubación endotraqueal en aquellos pacientes que requieren ventilación mecánica prolongada.

Desde la descripción de la traqueotomía percutánea por dilatación (TPD) en 1985 por Ciaglia et al.¹ la TP ha ganado una amplia aceptación. Es un procedimiento mínimamente invasivo, seguro, de fácil aprendizaje, sus tiempos quirúrgicos son cortos y provoca un menor daño tisular que la traqueotomía quirúrgica^{2,3}. A esto hay que añadir su coste-efectividad⁴ y la posibilidad de ser ejecutada a pie de cama en la propia UCI, lo que evita riesgos derivados del traslado del paciente a quirófano, por lo que para algunos constituye el gold standard para los pacientes que precisan traqueotomía por ventilación mecánica⁵.

Desde la descripción de la TPD hasta el momento actual la TP ha sufrido múltiples modificaciones con la aparición de diferentes modalidades⁶⁻⁹. En una encuesta nacional publicada en nuestro país en 2004 las técnicas más usadas eran la técnica de Griggs (Guide Wire Dilating Forceps), la TPD clásica de Ciaglia, y la Ciaglia Blue Rhino® (CBR)¹⁰. En aquel

momento, la CBR llevaba poco tiempo en el mercado, se comenzaba a utilizar la técnica de PercuTwist® y no existía la Ciaglia Blue Dolphin® (CBD), por lo que los resultados son difícilmente extrapolables a la actualidad. En otras encuestas más recientes de países de nuestro entorno la técnica más utilizada ha sido la CBR¹¹⁻¹³.

La CBD ha sido la última modificación realizada sobre la TPD original y se basa en realizar el estoma mediante dilatación con balón. Debido a su reciente incorporación son pocos los trabajos publicados con esta modalidad^{14,15}, por lo que el objetivo del presente estudio ha sido determinar sus complicaciones intraoperatorias y posoperatorias en una cohorte de pacientes críticos traqueotomizados mediante CBD con guía endoscópica.

Pacientes y método

Estudio prospectivo, observacional, de cohorte, en el que se incluyeron de forma consecutiva todos los pacientes ingresados en la UCI de 2 hospitales de segundo nivel (uno de ellos con acreditación para docencia posgrado en Medicina Intensiva) entre septiembre de 2011 y mayo de 2013 que requirieron traqueotomía por ventilación mecánica prolongada.

Contraindicaciones para la realización de la TP fueron: la inestabilidad hemodinámica grave, edad < 18 años, $\text{FiO}_2 > 80\%$, PEEP > 15, coagulopatía incorregible (INR > 2 y/o recuento plaquetario < 50.000/mm³), lesión probada o probable de columna cervical, imposibilidad de identificar estructuras del cuello por alteraciones anatómicas, cicatriz de traqueotomía (quirúrgica o percutánea) previa, infección de la zona quirúrgica y necesidad de TP de urgencia.

Todas las TP fueron electivas, se realizaron de manera estandarizada según los protocolos establecidos en las UCI participantes y fueron llevadas a cabo tanto por médicos adjuntos como por médicos internos residentes de la especialidad de Medicina Intensiva asistidos por un intensivista experimentado en la técnica de TP.

Por tratarse de técnicas de similar ejecución, tomamos como parámetro para medir el grado de experimentación el método CBR. Se consideró que la técnica era practicada en curva de aprendizaje: 1) si el médico que la ejecutaba no tenía experiencia previa con CBR y había practicado menos de 25 traqueotomías con CBD, y 2) si el intensivista era experimentado con CBR, pero había realizado menos de 5 traqueotomías con CBD.

Nuestro grupo tiene experiencia documentada con varias modalidades de TP^{16,17}. En lo que respecta a la CBR, es una modalidad que se lleva utilizando desde 2000.

Para abordar el segundo punto, se comenzó a utilizar la CBD en marzo de 2008. Se comunicaron los resultados con una primera muestra en 2010¹⁸, y se mantuvo su práctica hasta el inicio de la selección en septiembre de 2011, por lo que en el momento de la misma existía experiencia con esta nueva modalidad entre la mayoría de los médicos adjuntos de los 2 centros participantes.

Se utilizó el equipo CBD (Ciaglia Blue Dolphin® Balloon Percutaneous Traqueostomy Introducer, Cook Critical Care, Bloomington, IN, EE. UU.). En todos los casos la técnica se llevó a cabo con guía mediante fibrobroncoscopio flexible.

Las variables demográficas que se registraron fueron la edad, el sexo, el motivo de ingreso en UCI (causa médica o quirúrgica), el Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II –APACHE II–, la causa de ventilación mecánica¹⁹, el modo de intubación traqueal (orotraqueal o nasotraqueal), el índice de Cormack-Lehane y los días de intubación endotraqueal previos a la TP.

Se recogieron las siguientes variables fisiológicas en el momento de la realización de la TP: nivel de FiO_2 , PEEP, necesidad de inotropos en el momento de la técnica, actividad de protrombina y recuento plaquetario.

La duración del procedimiento fue definido como el intervalo entre la incisión en la piel y la colocación de la cánula correctamente.

Técnica quirúrgica

Preparación: Durante la intervención todos los pacientes estaban correctamente monitorizados con control electrocardiográfico, presión arterial invasiva y pulsioximetría continua, ventilados con FiO_2 de 100% y con correcta visualización de volúmenes y presiones. Se iniciaba sedoanalgesia. Si ya la llevaba en perfusión continua por su situación basal, se administraban dosis extra si precisaba y una dosis-bolo de relajante muscular.

Se colocaba al paciente con el cuello extendido y se tomaban las medidas de asepsia habituales de la zona quirúrgica. Posteriormente identificábamos estructuras anatómicas cervicales y comenzábamos el procedimiento.

Descripción de la técnica: Bajo visión fibroscópica se retiraba el tubo traqueal hasta dejar el balón justo debajo de las cuerdas vocales. Se cargaba la jeringa Cook con 20 ml de suero salino estéril y la cánula de traqueotomía se montaba sobre el dispositivo para dilatación una vez lubricada. Se comprobaba el balón de dicha cánula, pero en ningún caso el balón de dilatación para evitar pérdida de uso.

Una vez preparado el material se identificaba la zona a puncionar intentando localizar, cuando era posible, el espacio entre segundo y tercer anillos traqueales o, en su defecto, los espacios superiores. Se realizaba en dicha zona una incisión de 2 cm en la piel (habitualmente horizontal) y se disecaba el tejido celular subcutáneo para que el balón pueda hincharse adecuadamente e introducirse posteriormente en la tráquea. Tras la punción de esta y comprobar la salida de aire en la jeringa previamente cargada con 5 ml de suero salino y la correcta localización de la aguja introductora con vaina-catéter mediante el fibrobroncoscopio, se introducía la guía metálica flexible asegurando por visión directa su correcta dirección caudal. Posteriormente, y a través de ella, se utilizaba el dilatador de 14F hasta tener ampliado el canal. Tras su retirada se introducía el conjunto catéter-balón-dilatador de carga bien lubricado con la cánula montada hasta que por fibroscopia se observaba la aparición del tutor marcado en color negro del dispositivo catéter-balón en la luz traqueal. En ese momento conectábamos el dispositivo a la jeringa de hinchado Cook en el orificio distal rotulado como «balloon». Posteriormente se hinchaba el balón con el suero salino hasta obtener resistencia, se accionaba el bloqueo de la jeringa para no perder esa presión, y se giraba el émbolo-control hasta conseguir la presión deseada, que en ningún caso debía superar las 11 atm. Se mantenía esta presión durante 15 s, con lo que se consigue una dilatación traqueal con fuerza radial homogénea. Tras ello se procedía al desbloqueo del émbolo y deshinchado del balón hasta extraer toda la solución salina introducida. A continuación se introducía de forma conjunta en la tráquea el catéter con el balón ya deshinchado, el dilatador de carga y la cánula de traqueotomía. Una vez que la cánula de traqueotomía estaba dentro de la luz traqueal se retiraba en bloque el catéter balón con dilatador de carga y la guía, y se hinchaba el balón de la cánula de traqueotomía. Se comprobaba la correcta colocación en la tráquea con el fibrobroncoscopio y se conectaba la cánula al respirador.

Complicaciones

Las complicaciones se clasificaron en *perioperatorias* si ocurrían durante el procedimiento o en las primeras 24 h tras este, y *posoperatorias* cuando ocurrieron desde las primeras 24 h hasta la retirada de la cánula.

Definición de las complicaciones

Tanto las complicaciones perioperatorias como las posoperatorias se categorizaron en leves o graves, para lo que se realizó una adaptación de la estratificación realizada por Kost²⁰ y las propuestas por Durbin^{21,22}.

Complicaciones perioperatorias

Leves. Complicaciones que se corrigen fácilmente, sin riesgo de secuelas y sin la necesidad de realización de ningún procedimiento o incorporación de estrategia terapéutica no programada para su solución. Se incluyen: a) *hemorragia*: sangrado controlado con facilidad, que no provoca inestabilidad hemodinámica y que no precisa ni de revisión quirúrgica ni de transfusión; b) *desaturación transitoria*: desaturación durante el procedimiento < 90% y > 85%; c) *pérdida de control de la vía aérea*: fracaso en asegurar la vía aérea sin repercusión sobre SaO₂ –no inferior a 90%–; d) *atelectasia*: atelectasia parcial sin descenso de SaO₂ < 90% y que no precisa fibrobroncoscopia para su resolución; e) *hipotensión arterial*: que requiere expansión con menos de 1.000 cc y no precisa de administración o incremento de dosis previas de inotrópicos; f) *barotrauma*: enfisema subcutáneo; g) *rotura de anillos traqueales*: rotura de anillo traqueal durante cualquier fase del procedimiento, y h) *problemas técnicos sin repercusión clínica*: punción del neumotaponamiento, dificultad para la inserción de la cánula o imposibilidad de finalización de la técnica como complicación aislada y que no conllevó repercusión como desaturación o pérdida de la vía aérea.

Graves. Cuando se precisó la realización de un acto terapéutico no programado, o cuando la complicación conlleva riesgo potencial (aunque no se hubiera producido amenaza vital ni secuela derivada), o riesgo real para la vida, o se produjo parada cardiorrespiratoria o la muerte relacionadas directamente con la complicación derivada de la técnica. Se incluyen: a) *hemorragia*: sangrado que provoca inestabilidad hemodinámica y/o que precisa de revisión quirúrgica y/o transfusión; b) *desaturación* < 85% de cualquier duración; c) *pérdida de control de la vía aérea* que provoca una caída de SaO₂ < 85%; d) *atelectasia* total o parcial si presenta repercusión sobre SaO₂ o precisa de una maniobra terapéutica para su solución (fibrobroncoscopia); e) *hipotensión* que requiere tratamiento con más de 1.000 cc de fluidos y/o inicio de vasopresores o aumento de dosis previas; f) *falsa vía* que produce lesión en la tráquea, o enfisema mediastínico, o desaturación (SaO₂ < 85%); g) *barotrauma*: neumotórax o enfisema mediastínico; h) *rotura* o desgarró de la pared traqueal; i) *lesión en la pared posterior de la tráquea*: daño producido en la pared posterior de la tráquea con la aguja, guía o dilatador, y j) *problemas técnicos con repercusión clínica*: punción del neumotaponamiento, dificultad para la inserción de la cánula o imposibilidad de finalización de la técnica que conlleva repercusión como desaturación o pérdida de la vía aérea o son consecuencia de una complicación grave que obliga a cambiar de estrategia.

Complicaciones posoperatorias

A excepción de la hemorragia posoperatoria leve (aquella que no precisa transfusión ni revisión quirúrgica), todas las complicaciones posoperatorias que se definen a continuación se consideran complicaciones graves: a) *infección de la herida quirúrgica*: celulitis alrededor del estoma y cultivo positivo en esa área; b) *fístula de arteria innominada*: hemorragia producida por fístula de arteria innominada consecuencia del procedimiento o presencia de cánula; c) *fístula traqueoesofágica*: comunicación traqueoesofágica consecuencia del procedimiento o presencia de cánula, y

d) *imposibilidad de decanulación*: imposibilidad o dificultad para decanular por complicaciones relacionadas con la técnica.

Aspectos ético-legales

El estudio fue aprobado por los comités éticos de investigación clínica de los 2 centros participantes. En todos los casos se solicitó el consentimiento informado para la realización del procedimiento quirúrgico y para el registro de datos del estudio.

Estadística

Los resultados de las variables cuantitativas se expresaron como media y desviación estándar cuando se ajustaban a una curva de distribución normal evaluado con el test de Kolmogorov-Smirnoff. Aquellas que no seguían una distribución normal se expresaron como mediana y rango. Los datos cualitativos se expresaron como valor absoluto (n) y porcentaje. La comparación entre variables cuantitativas se realizó utilizando el test de la t de Student o el test de Mann-Whitney, en función del comportamiento de las variables analizadas. El test de la Chi cuadrado se utilizó para demostrar diferencias entre variables cualitativas. Se utilizó el programa estadístico SPSS® versión 19.0.

Resultados

Durante el periodo de estudio 72 pacientes necesitaron una traqueotomía. En 2 existían contraindicaciones para la realización de TP: un enfermo tenía cicatriz de traqueotomía previa, y otro, un nódulo tiroideo medial a la palpación. En ambos casos se realizó traqueotomía quirúrgica. Finalmente, 70 pacientes fueron incluidos en el estudio. Los datos demográficos y variables fisiológicas se muestran en la [tabla 1](#).

La duración de la técnica (mediana) fue de 10 (3-45) min. Se registró algún tipo de complicación perioperatoria en 25 pacientes. Las más frecuentes (85%) fueron complicaciones leves, entre ellas, la dificultad para la introducción de la cánula y el sangrado. En 2 pacientes se produjeron complicaciones graves ([tabla 2](#)).

Complicaciones perioperatorias leves

Hubo *sangrado leve* en 7 (14,2%) pacientes. La *dificultad para introducir la cánula* de traqueotomía se produjo en 10 pacientes (14,2%), y se solucionó tras la realización de una segunda dilatación del estoma sin repercusión clínica. Hubo un caso (1,4%) de *imposibilidad para finalizar el procedimiento* tras 3 dilataciones, teniendo que cambiar a CBR. En 2 enfermos (2,8%) se produjo *perforación del balón del tubo orotraqueal*; en uno, tras la retirada del tubo y colocación justo debajo de las cuerdas vocales, y en otro, tras la punción traqueal. En el primer caso no se pudo relacionar con la técnica quirúrgica. El segundo caso fue una punción traqueal alta. En ambos casos se procedió a cambiar el tubo orotraqueal sin incidencias, completando la técnica sin nuevas complicaciones.

Tabla 1 Datos epidemiológicos y variables fisiológicas

<i>Variables</i>	
<i>Sexo, varón</i>	48 (68,6)
<i>Edad (años)</i>	68,6 ± 12
<i>APACHE II</i>	23,5 ± 8,7
<i>Causa de ingreso en UCI</i>	
Médica	62 (88,6)
Quirúrgica	8 (11,4)
<i>Causa de ventilación mecánica</i>	
IRA	54 (77,1)
Coma	8 (11,4)
IRCA	6 (8,5)
Enfermedad neuromuscular	2 (2,8)
<i>Modo de IET: orotraqueal</i>	70 (100)
<i>Índice de Cormack-Lehane</i>	1 (1-4)
<i>Obesidad, IMC > 30 kg/m²</i>	21 (30)
<i>Tiempo de IET previo (días)</i>	14,3 ± 5,5
<i>FiO₂</i>	0,44 ± 0,12
<i>Nivel de PEEP</i>	7,3 ± 2,4
<i>Necesidad de inotropos</i>	33 (47,1)
<i>Actividad de protrombina (%)</i>	88,5 ± 15,6
<i>Plaquetas (n/mm³)</i>	230.000 ± 93.000

APACHE II: Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II; FiO₂: fracción inspirada de oxígeno; IET: intubación endotraqueal; IMC: índice de masa corporal; IRA: insuficiencia respiratoria aguda; IRCA: insuficiencia respiratoria crónica agudizada; Tiempo de IET previo: tiempo de intubación endotraqueal antes de la traqueotomía; UCI: Unidad de Cuidados Intensivos.

Datos expresados como valor absoluto (porcentaje), media ± desviación estándar o mediana (rango).

En 3 pacientes (4,2%) se encontraron *atelectasias* parciales en el control radiológico posoperatorio. En ninguno se produjo hipotensión ni desaturación y los 3 se resolvieron en menos de 24 h sin necesidad de realizar ningún procedimiento.

Complicaciones perioperatorias graves

En un paciente (1,4%) se provocó una *falsa vía* tras la primera dilatación a la que se asoció *desaturación transitoria* (SaO₂ < 85%).

En otro paciente (1,4%) se produjo *hemorragia grave* por sección de la arteria tiroidea, teniendo que trasladar al enfermo a quirófano donde se practicó traqueotomía quirúrgica (*imposibilidad de finalización de la técnica percutánea*). Todos los casos de hemorragia (leves y grave) sucedieron en la fase de disección del tejido celular subcutáneo, no apareciendo en la fase de dilatación con el balón ni en la introducción de la cánula.

Complicaciones posoperatorias

Solo se observó sangrado pericánula leve en 2 enfermos (2,8%). No se produjo ninguna situación de parada cardiorrespiratoria relacionada con la técnica, y ninguna de las muertes ocurridas en la UCI o en planta de hospitalización estuvieron relacionadas con ella.

Curva de aprendizaje

En 22 casos (31,4%) el primer interviniente se encontraba en curva de aprendizaje. En estos casos la duración fue de 19,5 (8-45) min frente a 10 (3-25) min (p=0,001) cuando se realizó por personal experimentado. En 11 de los 25 pacientes en los que se produjo alguna complicación la técnica se realizó en curva de aprendizaje (p=0,2); en uno de ellos la complicación fue categorizada como grave (falsa vía más desaturación).

Evolución

A los 90 días de la realización de la traqueotomía, 33 (47,1%) pacientes habían sido decanulados. De los 37 restantes, 22 (31,4%) fallecieron en la UCI y 8 (mortalidad acumulada: 42,8%) en el hospital. No se pudo decanular a 7 (10%) enfermos: 3 por polineuropatía del enfermo crítico, 2 por paresia de cuerdas vocales, uno por esclerosis lateral amiotrófica y otro por neoplasia de pulmón en estadio avanzado.

Discusión

Nuestro trabajo constituye la serie más amplia publicada hasta el momento con CBD. Un porcentaje elevado de complicaciones, que hemos categorizado como leves, obedecen a aspectos técnicos producidos, en su mayoría, en curva de aprendizaje. Las complicaciones categorizadas como graves han ocurrido en 2 pacientes, en uno de ellos también en curva de aprendizaje, y en ningún caso existió riesgo vital como consecuencia de ellas.

Por tratarse de una modalidad reciente solo hay 2 estudios publicados que la hayan evaluado¹⁴ o comparado con otras¹⁵. Gromann et al.¹⁴, en un estudio observacional con 20 pacientes en una UCI de cuidados posoperatorios de cirugía cardíaca, encontraron un caso de rotura de anillo traqueal y otro de enfisema subcutáneo. La escasez del tamaño muestral y la ausencia de definición de las complicaciones limitan los resultados. Cianchi et al.¹⁵ llevaron a cabo un análisis prospectivo y aleatorizado para comparar CBR y CBD. Treinta y cinco pacientes fueron aleatorizados a cada brazo. La incidencia de complicaciones en el grupo CBD fue superior a la encontrada en nuestra serie, sin embargo, y antes de entrar a discutir las, se debe subrayar la dificultad existente a la hora de establecer con rigurosidad la incidencia de complicaciones de la TP por varios motivos, entre los que cabe destacar: 1) las complicaciones están en función directa del grado de experimentación, que ha sido una variable recogida en pocos estudios; 2) algunas de las complicaciones más graves de la TP pueden evitarse utilizando las medidas de seguridad adecuadas, algo sobre lo que no existe un consenso ni una práctica extendida en nuestras UCI¹⁰, y 3) la heterogeneidad existente a la hora de definir las complicaciones entre diferentes trabajos y de estratificar la gravedad de las mismas²³.

El *tiempo quirúrgico* ha sido mayor que en los 2 estudios en los que se ha evaluado la CBD, en los que se comunicó una media de 3,3¹⁴ y 4¹⁵ min, y también superior al encontrado en otros en los que se han evaluado otras modalidades de TP²⁴⁻²⁷. Son varias las razones que pueden explicar estas diferencias: 1) tanto en los estudios previos sobre CBD^{14,15}

Tabla 2 Complicaciones perioperatorias y posoperatorias (n = 70)

	Complicaciones perioperatorias leves, n (%)	Complicaciones perioperatorias graves, n (%)	Complicaciones posoperatorias, n (%)
Hemorragia	7 (14,2)	1 (1,4) ^d	2 (2,8)
Desaturación	0	1 (1,4) ^e	-
Pérdida de control de la vía aérea	0	0	-
Hipotensión arterial	0	0	-
Barotrauma	0	0	-
Atelectasia	3 (4,2)	0	-
Falsa vía	-	1 (1,4) ^e	-
Rotura traqueal	-	0	-
Lesión pared posterior traqueal	-	0	-
Imposibilidad de finalización de la técnica	1 (1,4) ^a	1 (1,4) ^d	-
Dificultad de inserción de la cánula de traqueotomía	10 (14,2) ^b	-	-
Perforación del balón del tubo orotraqueal	2 (2,8) ^c	-	-
Rotura de anillos traqueales	0	-	-
Parada cardiorrespiratoria relacionada con la técnica	-	0	0
Muerte relacionada con la técnica	-	0	0
Infección del estoma	-	-	0
Fístula arteria innominada	-	-	0
Fístula traqueoesofágica	-	-	0
Imposibilidad decanulación	-	-	0

^a Imposibilidad de finalización de la técnica, que obligó a terminar con Ciaglia Blue Rhino® (en curva de aprendizaje).

^b Nueve de los 10 casos, en curva de aprendizaje.

^c Uno de los 2 casos, en curva de aprendizaje.

^d Hemorragia grave que condujo a revisión y a finalización del procedimiento mediante traqueotomía quirúrgica en el mismo paciente.

^e Falsa vía que produjo desaturación en el mismo paciente. Este último caso se produjo en curva de aprendizaje.

como en otros comparativos con otras modalidades de TP²³ solo se ha tenido en cuenta el tiempo quirúrgico desde la punción traqueal hasta la introducción de la cánula, no teniendo en cuenta la disección por planos, que en nuestra serie supuso > 75% del tiempo invertido; 2) el 31,4% (n = 22) de nuestras TP fueron realizadas en periodo de aprendizaje, con una duración significativamente superior a las realizadas por personal experimentado, y 3) en muchos estudios no se ha usado el fibrobroncoscopio como técnica de seguridad^{16,24,26,28,29}, en la que se invierte un tiempo que en nuestro estudio ha sido contabilizado como parte de la realización de la técnica.

La guía endoscópica de rutina como técnica coadyuvante en la TP ha sido motivo de controversia²⁶ y su uso ha sido heterogéneo^{10,12,30}. Sin embargo, la fibrobroncoscopia favorece la correcta punción en la tráquea, la dirección caudal de la guía, el correcto inflado del balón y puede evitar la lesión traqueal posterior, por lo que su utilización se ha recomendado en algunas guías³¹ en ausencia de contraindicación, como es en el caso de lesión neurológica aguda por aumento de la presión intracraneal.

Se debe tener en cuenta la experiencia del observador a la hora de guiar la técnica para la correcta identificación de los distintos pasos del procedimiento. La *falsa vía* es una de las complicaciones prevenibles con el uso de la guía endoscópica²³, sin embargo, está descrita con incidencias que oscilan entre el 2,8%³² con PercuTwist®, y el 4%³³ con

Guide Wire Dilating Forceps a pesar del uso del fibrobroncoscopio. Tuvimos un paciente (1,4%) en el que se realizó dilatación del espacio pretraqueal, aunque sin lesión en la pared de la tráquea. La falta de detección de esta complicación la relacionamos con la mala interpretación de la visión endoscópica.

La *hemorragia* es una complicación relativamente frecuente en los trabajos publicados con diferentes técnicas de TP. Se ha descrito una incidencia que oscila entre el 2³³ y el 35,4%²⁴, ambas con la técnica clásica de Ciaglia. En la reciente y amplia serie de Dennis et al.²⁸ solo se ha comunicado un caso de hemorragia en 3.000 pacientes con técnica CBR, pero que requirió intervención quirúrgica. No han dado a conocer los casos de hemorragias que podrían ser categorizadas como leves o moderadas. El carácter retrospectivo del estudio pudo ser una limitación para recoger este tipo de complicaciones consideradas no graves. Con CBD, se ha descrito una elevada incidencia de sangrado cutáneo (57,1%), aunque según los autores ninguno de estas hemorragias fue relevante¹⁵. En nuestro trabajo, la incidencia de hemorragia fue del 11,4% de los casos, y solo en uno fue categorizada como grave. Todas estuvieron relacionadas con la disección por planos, por lo que no se puede relacionar directamente con el uso de esta nueva técnica. No se observaron sangrados asociados a la dilatación con el balón tras la introducción de la cánula, ni sangrados intratraqueales.

La *dificultad para la introducción de la cánula* ha sido una complicación descrita con todos los equipos de TP, con incidencias que varían desde el 3% con CBR²⁵, pasando por el 9,4% con Guide Wire Dilating Forceps²⁹, hasta el 17% con PercuTwist[®] ³². Cianchi et al.¹⁵ encontraron una mayor frecuencia de esta complicación con CBD (28,6%) que con CBR (5,7%). Nuestra incidencia fue menor (15,7%), teniendo en cuenta, además, que de los 10 casos en 9 la técnica fue realizada por personal en periodo de formación.

Hay pocos trabajos en los que se registre la presencia de *atelectasia* posoperatoria como complicación^{16,34}. Los 3 casos de atelectasia parcial que observamos se resolvieron en las primeras 24 h. No encontramos relación entre estas y la utilización del fibronoscopio, ni con el tiempo quirúrgico empleado o la presencia de sangrado intratraqueal.

Otras complicaciones perioperatorias descritas, tales como laceración traqueal, neumotórax o enfisema subcutáneo, rotura de anillos traqueales, obstrucción de la vía aérea, parada cardiorrespiratoria durante la realización de la técnica^{24,27,30-32,35-37} o muerte relacionada directamente con ella no han sido encontradas en nuestro análisis.

Tampoco hemos observado complicaciones posoperatorias graves, tales como infección del estoma, traqueomalacia, fístula de arteria innominada o fístula traqueoesofágica³¹. En ninguno de los 2 trabajos^{14,15} en los que se ha evaluado la CBD se realiza un seguimiento posoperatorio para la evaluación de tales eventos.

En conclusión, la TP con el método CBD es una técnica segura y de fácil realización a pie de cama. Al igual que con otros procedimientos, la curva de aprendizaje tiende a aumentar la incidencia de las complicaciones. El uso de guía endoscópica aumenta el tiempo quirúrgico, pero proporciona seguridad y facilita la correcta dilatación por la visualización de la marca «tutor» en la luz traqueal. Sus potenciales beneficios con respecto a otras modalidades de TP deberán ser contrastados en estudios comparativos aleatorizados.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Bibliografía

- Ciaglia P, Firsching R, Syniec C. Elective percutaneous dilatational tracheostomy. A new simple bedside procedure; Preliminary report. *Chest*. 1985;87:715-9.
- Freeman BD, Isabella K, Lin N, Buchman TG. A meta-analysis of prospective trials comparing percutaneous and surgical tracheostomy in critically ill patients. *Chest*. 2000;118:1412-8.
- Delaney A, Bagshaw SM, Nalos M. Percutaneous dilatational tracheostomy versus surgical tracheostomy in critically ill patients: A systematic review and meta-analysis. *Crit Care*. 2006;10:R55.
- Higgins KM, Punthakee X. Meta-analysis comparison of open versus percutaneous tracheostomy. *Laryngoscope*. 2007;117:447-54.
- Kornblith LZ, Burlew CC, Moore EE, Haenel JB, Kashuk JL, Biffl WL, et al. One thousand bedside percutaneous tracheostomies in the surgical intensive care unit: Time to change the gold standard. *J Am Coll Surg*. 2011;212:163-70.
- Griggs WM, Worthley LI, Gilligan JE, Thomas PD, Myburg JA. A simple percutaneous tracheostomy technique. *Surg Gynecol Obstet*. 1990;170:543-5.
- Byhahn C, Lischke V, Halbig S, Scheifler G, Westphal A. Ciaglia blue rhino: A modified technique for percutaneous dilatation tracheostomy. Technique and early clinical results. *Anaesthesia*. 2000;49:202-6.
- Fantoni A, Ripamonti D. A non-derivative, non-surgical tracheostomy: The translaryngeal method. *Intensive Care Med*. 1997;23:386-92.
- Frova G, Quintel M. A new simple method for percutaneous tracheostomy: Controlled rotating dilation. A preliminary report. *Intensive Care Med*. 2002;28:299-303.
- Añón JM, Escuela MP, Gómez V, García de Lorenzo A, Montejo JC, López J. Use of percutaneous tracheostomy in intensive care units in Spain. Results of a national survey. *Intensive Care Med*. 2004;30:1212-5.
- Krishnan K, Elliot SC, Mallick A. The current practice of tracheostomy in the United Kingdom: A postal survey. *Anaesthesia*. 2005;60:360-4.
- Kluge S, Baumann HJ, Maier C, Klose H, Meyer A, Nierhaus A, et al. Tracheostomy in the intensive care unit: A nationwide survey. *Anesth Analg*. 2008;107:1639-43.
- Vargas M, Servillo G, Arditi E, Brunetti I, Pecunia L, Salami D, et al. Tracheostomy in Intensive Care Unit: A national survey in Italy. *Minerva Anestesiol*. 2013;79:156-64.
- Gromann TW, Birkelbach O, Hetzer R. Balloon dilatational tracheostomy: Initial experience with the Ciaglia Blue Dolphin method. *Anesth Analg*. 2009;108:1862-6.
- Cianchi G, Zagli G, Bonizzoli M, Batacchi S, Cammelli R, Biondi S, et al. Comparison between single-step and balloon dilatational tracheostomy in intensive care unit: A single-centre, randomized controlled study. *Br J Anaesth*. 2010;104:728-32.
- Añón JM, Escuela MP, Gómez V, Moreno A, López J, Díaz R, et al. Percutaneous tracheostomy: Ciaglia Blue Rhino versus Griggs' Guide Wire Dilating Forceps. A prospective randomized trial. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2004;48:451-6.
- Añón JM, Gómez V, Escuela MP, de Paz V, Solana LF, de la Casa RM, et al. Percutaneous tracheostomy: Comparison of Ciaglia and Griggs techniques. *Crit Care*. 2000;4:124-8.
- González-Higueras E, Bruscas MJ, de Paz V, Solana LF, Pérez-Llorens JC, Araujo JB, et al. Ciaglia Blue Dolphin: A new modality of percutaneous tracheostomy. *Intensive Care Med*. 2010;36:S225.
- Esteban A, Anzueto A, Frutos F, Alía I, Brochard L, Steward TE, et al., Mechanical Ventilation International Study Group. Characteristics and outcomes in adults patients receiving mechanical ventilation: A 28-day international study. *JAMA*. 2002;287:345-55.
- Kost KM. Endoscopic percutaneous dilatational tracheotomy: A prospective evaluation of 500 consecutive cases. *Laryngoscope*. 2005;115:1-30.
- Durbin CG. Early complications of tracheostomy. *Respir Care*. 2005;50:511-5.
- Durbin CG. Tracheostomy: Why, when and how? *Respir Care*. 2010;55:1056-68.
- Añón JM, Araujo JB, Escuela MP, González-Higueras E. Traqueotomía percutánea en el paciente ventilado. *Med Intensiva*. 2013, <http://dx.doi.org/10.1016/j.medin.2012.11.012>.
- Kaiser E, Cantais E, Gourtorbe P, Salinier L, Palmier B. Prospective randomized comparison of progressive dilatational vs forceps dilatational percutaneous tracheostomy. *Anaesth Intensive Care*. 2006;34:51-4.
- Fikkers BG, Briedé IS, Verwiel JM, van der Hoogen FJ. Percutaneous tracheostomy with the Blue Rhino technique: Presentation of 100 consecutive patients. *Anaesthesia*. 2002;57:1094-7.
- Johnson JL, Cheatham ML, Sagraves SG, Block E, Nelson L. Percutaneous dilatational tracheostomy: A comparison of

- single-versus multiple dilator techniques. *Crit Care Med.* 2001;29:1251-4.
27. Doménech I, Mateu T, Cisa E, Gil E, Palau M, Dicenta M. Traqueotomía percutánea por dilatación: nuestra experiencia. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2004;55:334-7.
 28. Dennis BM, Eckert MJ, Gunter OL, Morris JA, May AK. Safety of bedside percutaneous tracheostomy in the critically ill: Evaluation of more than 3,000 procedures. *J Am Coll Surg.* 2013;216:858-65.
 29. Van Heurn L, Mastboom W, Scheeren C, Brink P. Comparative clinical trial of progressive dilatational and forceps dilatational tracheostomy. *Intensive Care Med.* 2001;27:292-5.
 30. Fikkers BG, Fransen GA, van der Hooven JG, Briede IS, van den Hoogen FJ. Tracheostomy for long-term ventilated patients: A postal survey of UCI practice in The Netherlands. *Intensive Care Med.* 2003;29:1390-3.
 31. De Leyn P, Bedert L, Delcroix M, Depuydt P, Lauwers G, Sokolov Y, et al., Belgian Association of Pneumology and Belgian Association of Cardiothoracic Surgery. Tracheostomy: Clinical review and guidelines. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2007;32:412-21.
 32. Byhahn C, Westphal K, Meininger D, Gürke B, Kessler P, Lischke V. Single-dilator percutaneous tracheostomy: A comparison of PercuTwist and Ciaglia Blue Rhino techniques. *Intensive Care Med.* 2002;28:1262-6.
 33. Nates JL, Cooper J, Myles PS, Scheinkestel CD, Tuxen DV. Percutaneous tracheostomy in critically ill patients: A prospective, randomized comparison of two techniques. *Crit Care Med.* 2000;28:3734-9.
 34. Crofts S, Alzeer A, McGuire G, Wong D, Charles D. A comparison of percutaneous and operative tracheostomies in intensive care patients. *Can J Anaesth.* 1995;42:775-9.
 35. Fikkers BG, van der Heerbeek N, Krabbe P, Marres H, van der Hoogen F. Percutaneous tracheostomy with the guide wire dilating forceps technique: Presentation of 171 consecutive patients. *Head Neck.* 2002;24:625-31.
 36. Ambesh SP, Pandey CK, Srivastava S, Agarwal A, Singh DK. Percutaneous tracheostomy with single dilatation technique: A prospective, randomized comparison of Ciaglia Blue Rhino versus Griggs' guidewire dilating forceps. *Anesth Analg.* 2002;95:1739-45.
 37. Cantais E, Kaiser E, Le-Goff Y, Palmier B. Percutaneous tracheostomy: Prospective comparison of the translaryngeal technique versus the forceps-dilatational technique in 100 critically ill adults. *Crit Care Med.* 2002;30:815-9.