

Traqueostomía en el paciente crítico

Carlos Romero P.⁽¹⁾, Rodrigo Cornejo R.⁽¹⁾, Eduardo Tobar A.⁽¹⁾, Osvaldo Pablo Llanos V.⁽¹⁾, Ricardo Gálvez A.⁽¹⁾, María Angélica Espinosa N.⁽²⁾, Mauricio Ruiz C.⁽²⁾

⁽¹⁾Unidad de Pacientes Críticos, Depto. de Medicina, HCUCh.

⁽²⁾Sección Enfermedades Respiratorias, Depto. de Medicina, HCUCh.

SUMMARY Tracheostomy has evolved from a complex surgical intervention traditionally performed in the operating room, to a bedside procedure that can be done in the Intensive Care Unit, through a percutaneous approach. Percutaneous tracheostomy has proven to be as safe as open surgical tracheostomy in critically ill patients undergoing mechanical ventilation; therefore it seems to be a more suitable approach for these patients because it avoids the need of mobilizing patients outside their units and is performed in less time. Ciaglia Blue Rhino technique is the most widespread method of percutaneous dilatational tracheostomy, and exhibits an adequate safety profile. Fiberoptic bronchoscopy assistance and preliminary cervical ultrasound examination in selected patients improve the safeness of the procedure. Currently, the available evidence strongly suggests that achieving an early tracheostomy may shorten mechanical ventilation days and stay in the Intensive Care Unit, but a decline in ventilator-associated pneumonia incidence and overall mortality reduction remains to be proven. In hands of an experienced intensivist, relative contraindications should not be an impediment to perform a percutaneous tracheostomy, since it can be performed safely even in high risk critically ill patients. Recently completed studies and those close to be finished, will provide interesting data on this significant topic.

BREVE RESEÑA HISTÓRICA

Una de las primeras referencias a la traqueostomía puede ser encontrada en el libro sagrado de medicina hindú, el *Rig Vedá*, el mismo que fue escrito entre el 1700 y el 1100 AC. En el siglo II DC, Galeno describió su técnica para la realización del procedimiento. Varios siglos más tarde, Coelius Aurelianus califica a la traqueostomía como una “operación fantástica”, mientras que Asclepiades la considera “una idea fútil e irresponsable”. Salvo algunos reportes aislados, la traqueostomía es poco comentada hasta el siglo XV. En el año 1500, Antonio Brasavola reportó una de las primeras

traqueostomías exitosas. Posteriormente entre los siglos XVI y XIX, se hicieron frecuentes referencias a la traqueostomía; sin embargo, la intervención fue considerada inútil y peligrosa. Aunque durante este lapso de tiempo se realizan modificaciones razonables y prácticas a la técnica, éstas fueron fuertemente criticadas y rápidamente descartadas⁽¹⁾. En 1909, Chevalier Jackson estandariza la técnica de la traqueostomía y las indicaciones para la operación. En su trabajo demostró que identificando cuidadosamente algunos puntos de reparo anatómico, la tasa de complicaciones asociadas a la intervención se podía reducir dramáticamente. Estas recomendaciones cambiaron en forma radical

la percepción médica del procedimiento y le dieron a la traqueostomía un lugar permanente dentro del armamentario quirúrgico⁽²⁾.

Con el transcurso de los años la técnica quirúrgica ha sufrido solo pequeñas modificaciones, en tanto que se ha generado mucho interés por el desarrollo de sistemas de abordaje mínimamente invasivos. La traqueostomía percutánea (TP) fue descrita por primera vez por Shelden y colaboradores en 1955⁽³⁾. Su técnica consistía en la instrumentación cruenta de la tráquea y estuvo asociada a una elevada tasa de complicaciones, limitando su popularización. Posteriormente, se introdujeron diversas modificaciones a la técnica con la finalidad de mejorar sus resultados. Sin embargo, la era de la TP moderna parte realmente con la descripción del método de dilatación desarrollado por Ciaglia y colaboradores en 1985⁽⁴⁾. La técnica de Ciaglia aprovecha las bondades de la técnica de Seldinger para facilitar la introducción de los dispositivos de diferente calibre que permitían la dilatación progresiva de la tráquea hasta la colocación de la cánula. En 1998, se introduce una modificación al procedimiento, con lo que se hizo innecesario el empleo de dilatores múltiples, se denominó técnica de Ciaglia Blue Rhino (Cook Critical Care, Bloomington, IN, USA)⁽⁵⁾. Este refinamiento a la técnica original de Ciaglia, incorporó un dispositivo especializado para la realización de una dilatación única, mostrando ser superior al sistema de dilatación múltiple⁽⁶⁾. En la actualidad existen diversas modalidades de traqueostomía percutánea con tasas de complicaciones variables⁽¹⁾; sin embargo, la técnica de Ciaglia Blue Rhino es la más difundida a nivel nacional e internacional y la que ha demostrado tener el mejor perfil de seguridad cuando ha sido comparada con otras modalidades de TP por dilatación⁽⁷⁾. En definitiva, la traqueostomía ha evolucionado con el tiempo desde un procedimiento quirúrgico complejo realizado tradicionalmente en pabellón, a una intervención que puede ser ejecutada en la UCI, en la misma cama del enfermo, mediante un abordaje percutáneo.

CONTEXTO CLÍNICO E INDICACIONES

Gracias al avance de la medicina intensiva, actualmente es posible brindar a nuestros enfermos soporte vital por largos períodos de tiempo. En este escenario una proporción considerable de pacientes críticos pueden requerir intubación translaríngea y ventilación mecánica (VM) prolongada. Por esta razón, la traqueostomía es uno de los procedimientos quirúrgicos más comúnmente practicados en pacientes críticos⁽⁸⁾. En diferentes series a nivel nacional e internacional, la prevalencia reportada oscila entre 10 y 20%⁽⁹⁾, aunque puede ser mayor en algunos subgrupos de enfermos como aquellos con trauma (24% a 48%)⁽¹⁰⁾.

Al momento no existen criterios objetivos validados para la indicación de una traqueostomía, por ende la experiencia y el juicio clínico cobran especial relevancia en la toma de decisión. Actualmente, en la UCI de nuestra Institución realizamos una traqueostomía ante los siguientes escenarios:

1. Pacientes cuyo diagnóstico anticipa la necesidad de ventilación mecánica prolongada (> 10 - 14 días), como por ejemplo, enfermos con síndrome de distrés respiratorio agudo grave (índice de oxigenación ≥ 15 y/o $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 100$) pancreatitis aguda grave complicada, lesión de médula cervical alta, síndrome de Gillain-Barré de variedad axonal.
2. Pacientes con lesión encefálica aguda grave que permanezcan con una puntuación inferior a 8 en la escala de coma de Glasgow al 5° día o que sean incapaces de proteger la vía aérea.
3. Obstrucción documentada de la vía aérea alta.
4. Fracaso al proceso de destete de la VM en dos oportunidades.
5. Pacientes con > 7 días de VM en quienes se prevea la necesidad de soporte ventilatorio por más de una semana.

Ésta no pretende ser una lista exhaustiva de condiciones que ameriten una traqueostomía, sino simplemente establecer un marco de referencia para la oportuna indicación del procedimiento.

MOMENTO DE LA TRAQUEOSTOMÍA

Varios trabajos⁽¹¹⁻¹⁴⁾ han encontrado que la realización de una traqueostomía temprana en pacientes seleccionados puede aportar beneficios considerables a enfermos críticos sometidos a VM. Incluso algunos investigadores han reportado una menor incidencia de neumonía asociada a VM y una reducción de la mortalidad⁽¹⁵⁾. Rumbak y colaboradores⁽¹⁵⁾, en un estudio randomizado monocéntrico compararon el impacto de la traqueostomía temprana (dentro de 48 horas de la intubación) *versus* la traqueostomía tardía (entre los días 14 y 16 de intubación). Los autores encontraron una reducción significativa de los días de VM ($7,6 \pm 4,0$ vs. $17,4 \pm 5,3$; $p < 0,001$), estadía en la UCI ($4,8 \pm 1,4$ vs. $16,2 \pm 3,8$; $p < 0,001$), incidencia de neumonía asociada a ventilación mecánica (5% vs. 25%; $p < 0,005$) y mortalidad a 30 días (31,7% vs. 61,7%; $p < 0,005$) en el grupo de pacientes sometidos a traqueostomía temprana. Aunque los hallazgos de este trabajo son interesantes, constituyen la experiencia de un solo centro en un pequeño grupo de pacientes gravemente enfermos (APACHE II > 25) y no aportó información que permitiera despejar la incertidumbre de cómo identificar a los pacientes que se beneficiarán del procedimiento. Sus alentadores resultados deberán ser replicados por un estudio multicéntrico de mayor envergadura antes de que se pueda alcanzar una conclusión definitiva.

Un metaanálisis de 5 estudios randomizados comparando traqueostomía temprana *versus* tardía, encontró una reducción de los días de VM y estadía en la UCI con la realización de una traqueostomía temprana; sin embargo, no pudo establecer una menor incidencia de neumonía asociada a VM ni reducción de la mortalidad⁽¹⁶⁾. Scales y

colaboradores⁽¹⁷⁾, en un estudio retrospectivo que analizó aproximadamente 11.000 pacientes, encontraron una reducción de los días de VM, estadía en la UCI y mortalidad a 90 días y 1 año en los pacientes sometidos a una traqueostomía temprana. Recientemente, Arabi y colaboradores⁽¹⁸⁾, realizaron un estudio observacional en 531 pacientes consecutivos sometidos a traqueostomía, los autores observaron que cada día de retardo en la realización de la traqueostomía estuvo directamente asociado a un incremento en los días de VM, estadía en la UCI, y duración de la hospitalización.

Pese a la información existente, el mejor momento para la realización de una traqueostomía y el verdadero impacto de este procedimiento sobre el desenlace de los pacientes críticos, no ha podido ser claramente establecido debido fundamentalmente a tres limitaciones: 1) Ausencia de criterios validados para identificar a aquellos pacientes que se beneficiarán de una traqueostomía temprana, 2) Carencia de una definición consensuada sobre el período de tiempo considerado como temprano, y 3) La falta de estudios con un adecuado diseño metodológico y poder estadístico que respondan la interrogante.

Nosotros preferimos realizar una traqueostomía temprana, esto es dentro de la primera semana de intubación translaríngea, en aquellos pacientes que consideramos requerirán VM prolongada según los criterios expuestos anteriormente. El estudio británico multicéntrico TracMan (Tracheostomy management in critical care, www.tracman.org.uk) que compara en forma randomizada traqueostomía temprana (≤ 4 días) *versus* tardía (≥ 10 días), acaba de ser completado y sin duda aportará información interesante y relevante sobre este tópico.

TRAQUEOSTOMÍA ¿ABIERTA O PERCUTÁNEA?

La incertidumbre sobre la seguridad de la TP en relación a la traqueostomía abierta (TA) se ha ido despejando en los últimos años⁽¹⁹⁻²¹⁾. Silvester

y colaboradores⁽²²⁾, randomizaron 200 pacientes a TP con la técnica de Ciaglia o TA. Todos los procedimientos fueron realizados en la UCI por intensivistas entrenados o cirujanos formados. Los investigadores no encontraron diferencias significativas en la tasa de complicaciones; sin embargo, el grupo de TA presentó una incidencia mayor de infección de la herida y cicatrización antiestética. El seguimiento de los pacientes a 20 meses no reveló complicaciones tardías en los grupos y ningún enfermo mostró evidencia de estenosis traqueal. Recientemente, un metaanálisis⁽²³⁾ de 17 estudios randomizados comparando TP con TA, que incluyó 1.212 enfermos, encontró que ambas técnicas eran equivalentes en términos de complicaciones hemorrágicas perioperatorias; sin embargo, la TP se asoció a una reducción significativa de la tasa de infección del estoma (OR = 0,28 [95% IC 0,16 a 0,49; $p < 0,0005$]). Adicionalmente, cuando se analizó el subgrupo de enfermos que fue sometido a TP en la UCI *versus* el subgrupo de enfermos que fue sometido a TA en pabellón, se encontró una reducción significativa de sangrado operatorio (OR = 0,29 [95% IC 0,12 a 0,75; $p = 0,01$]) y riesgo de muerte (OR = 0,71 [95% IC 0,5 a 1,0; $p = 0,05$]). La baja tasa de complicaciones e infección del estoma asociadas a la TP, podrían explicar los buenos resultados comunicados inclusive en pacientes inmunosuprimidos^(24,25).

En nuestro medio, Celedón y colaboradores⁽²⁶⁾, realizaron el primer estudio randomizado para comparar la TP con la TA: ambos procedimientos fueron ejecutados en pabellón por el mismo grupo de operadores. Los autores no encontraron diferencias significativas en la incidencia de complicaciones perioperatorias entre los dos procedimientos. En el año 2008, nosotros reportamos la evaluación sistemática de los primeros 100 pacientes críticos consecutivos sometidos a TP con asistencia fibrobroncoscópica en la UCI del Hospital Clínico de la Universidad de Chile. Encontramos una incidencia de complicaciones operatorias menores del

8%, sin documentarse complicaciones mayores o graves, cifra que se compara bastante bien con series internacionales⁽²⁷⁾. Recientemente, Díaz y colaboradores⁽²⁸⁾ han ratificado la seguridad de la TP en 850 pacientes consecutivos.

Dado el cúmulo de información que demuestra que la TP es al menos tan segura como la TA, actualmente es considerada el abordaje de elección en pacientes críticos sometidos a VM⁽⁸⁾.

La TP presenta además otras ventajas en relación a la TA que merecen ser comentadas. Diversos investigadores han reportado que la TP requiere menor tiempo para su realización⁽²⁹⁾. Aunque la diferencia de unos pocos minutos entre uno y otro procedimiento carece de relevancia clínica en el contexto de una traqueostomía electiva, puede ser de gran trascendencia durante una situación de urgencia; sin embargo, la TP no es el método de primera elección para asegurar la vía aérea en este escenario. A nuestro modo de ver, lo que sí resulta interesante desde el punto de vista clínico y de gestión, es que la TA en muchos casos puede asociarse a un mayor tiempo de espera desde que se toma la decisión de la traqueostomía hasta que finalmente es realizada en pabellón^(19,29,30,31), lo que puede retardar la salida del paciente de VM e incrementar la estadía en la UCI, con las consiguientes implicancias económicas. Algunos autores han comunicado tiempos de espera hasta de una semana⁽³²⁾. En relación al incremento de los tiempos de hospitalización en unidades de alta complejidad y costos, así como a la mejor utilización de los recursos de pabellón, varios estudios han mostrado un ahorro significativo con la implementación de la TP en la UCI^(21,33,34).

Adicionalmente, la realización de una TP en la UCI evita la necesidad de trasladar enfermos críticos fuera de la unidad. Existen varios reportes alertando sobre los riesgos de transportar pacientes críticos fuera de la UCI^(35,36). Sin duda, siempre será

necesario trasladar enfermos a procedimientos que no pueden ser realizados en la misma unidad, en estos casos los beneficios superan a los riesgos. En el caso de la traqueostomía, no existe justificación para movilizar a un enfermo fuera de su ambiente óptimo, por un procedimiento que se puede realizar en la UCI con el mismo nivel de seguridad, excepto para los pacientes con contraindicación absoluta para TP. En la actualidad, el 90 a 95% de las traqueostomías practicadas en pacientes sometidos a VM en nuestra institución, son realizadas en la UCI en forma percutánea.

MEDIDAS DE SEGURIDAD COMPLEMENTARIAS

La descripción inicial del método de TP⁽⁴⁾ no incluía el empleo de asistencia fibrobronoscópica para el procedimiento. Hacia finales de los 80', la incorporación de la fibrobronoscopia para guiar el procedimiento y adicionar mayor seguridad a la TP fue sugerida por varios autores⁽³⁷⁾. Barba y colaboradores⁽³³⁾ encontraron una menor incidencia de complicaciones en el grupo de pacientes sometidos a TP con asistencia fibrobronoscópica comparado con el grupo sometido a TP a ciegas.

Recientemente Kost⁽³⁸⁾ evaluó una serie de 500 pacientes críticos sometidos a TP con la técnica de Ciaglia y asistencia fibrobronoscópica. La tasa global de complicaciones encontrada fue 9,2%, sin registrarse complicaciones operatorias graves. En la misma comunicación, el autor desarrolló un metaanálisis de 23 estudios con 2237 pacientes, y analizó la tasa de complicaciones de la TP con o sin asistencia fibrobronoscópica⁽³⁸⁾. En el grupo de TP a ciegas la tasa de complicaciones fue de 16,8% (233 en 1385 enfermos), mientras que en el grupo de TP con asistencia fibrobronoscópica la tasa de complicaciones fue de 8,3% (71 en 851 pacientes) ($p < 0,0001$).

La evidencia disponible refuerza la importancia del empleo de la fibrobronoscopia como un elemento

adjunto a la TP para conferirle mayor seguridad. Es probable que la TP a ciegas mantenga niveles aceptables de seguridad en manos experimentadas, como ha sido reportado por algunos autores⁽³⁹⁾; sin embargo, es posible que ello requiera experiencia con la técnica quirúrgica clásica y un mayor período de entrenamiento.

Por otra parte, algunos autores⁽⁴⁰⁾ han propuesto el empleo de la ultrasonografía como apoyo alternativo a la fibrobronoscopia para guiar el procedimiento en tiempo real o como medida complementaria para la evaluación de la anatomía cervical antes de la punción. Nos parece que la ultrasonografía puede ser un aporte complementario significativo en pacientes seleccionados, como en el caso de enfermos con obesidad mórbida en quienes es muy difícil establecer con claridad los puntos de reparo anatómico.

DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA DE CIAGLIA BLUE RHINO MODIFICADA

Consideramos importante estandarizar la ejecución de la TP, con la finalidad de optimizar la seguridad del procedimiento⁽⁴¹⁾. A continuación describiremos los pasos secuenciales sistemáticamente aplicados en nuestra Institución. Durante toda la intervención los pacientes permanecen sedados (midazolán + fentanyl), intubados y conectados a VM. Los enfermos son monitorizados mediante registro electrocardiográfico continuo, presión arterial invasiva continua y oximetría de pulso. Después de confirmar una adecuada sedación y analgesia, los pacientes reciben un relajante muscular (rocuronio) y son colocados en posición supina instalando una almoadilla bajo los hombros de modo de favorecer la extensión del cuello. La piel del cuello es preparada con solución antiséptica (clorhexidina). A continuación se identifica el espacio entre el primero y segundo o segundo y tercero anillo traqueales. Una vez identificado el sitio de acceso quirúrgico se infiltra lidocaína con

epinefrina. Posteriormente se realiza una incisión horizontal superficial de aproximadamente 1,5 cm y se continua con disección roma de los tejidos blandos hasta acceder a los cartílagos traqueales. Se introduce el dedo índice por la incisión y se palpa directamente las estructuras anatómicas para confirmar con exactitud el sitio de acceso.

Nosotros hemos introducido una modificación a la técnica mediante el empleo de un dilatador de Trousseau. La implementación de esta maniobra nos permite tener una mejor visión en profundidad de los planos pretraqueales durante la divulsión de los tejidos y punción de la tráquea (técnica de Ciaglia Blue Rhino modificada). Adicionalmente, tenemos como norma someter a los pacientes obesos mórbidos ($IMC \geq 40 \text{ kg/m}^2$) a un *ecodoppler* cervical con la finalidad de seleccionar con mayor precisión el sitio de acceso e identificar estructuras vasculares o no vasculares (venas, arterias, tiroides) que puedan complicar o contraindicar el procedimiento. No usamos la ultrasonografía para guiar la punción en tiempo real, sino sólo para marcaje. Luego, bajo visión fibrobroncoscópica retiramos el tubo orotraqueal para permitir la punción traqueal. La transiluminación a través de la tráquea permite establecer con claridad el sitio de punción. Se punciona la tráquea con una aguja fina y luego con el trocar. Se avanza sobre el trocar una guía con punta en J hasta el nivel de la carina. Se retira el trocar y sobre la guía se pasa un dilatador rígido corto, luego se realiza una dilatación única con el dilatador curvo hidrofílico y se instala la cánula de traqueostomía con endocánula (Shiley® convencional o Shiley® XLT, Nellcor, CA, USA), retirando el tubo orotraqueal. A continuación se realiza una revisión con el fibrobroncoscopio a través de la cánula de traqueostomía para descartar lesiones traqueales o sangrado y para aspirar secreciones de la vía aérea. Finalmente se conecta la cánula al ventilador mecánico. Una vez completado el procedimiento es nuestra política realizar una radiografía portátil de tórax para constatar la

posición de la cánula y descartar complicaciones, aunque algunos autores consideran que el control radiográfico rutinario no es imprescindible⁽⁴²⁾.

TRAQUEOSTOMÍA PERCUTÁNEA EN PACIENTES DE ALTO RIESGO

Durante muchos años la TP ha estado restringida a un grupo selecto de pacientes, puesto que una proporción considerable de enfermos críticos presentan alguna de las *clásicas* contraindicaciones relativas para su realización.

Recientemente, algunos autores han desafiado varias de las supuestas contraindicaciones para este procedimiento. Entre las contraindicaciones reevaluadas se encuentran: obesidad, coagulopatía o anticoagulación, incapacidad para hiperextender el cuello, cuello corto, traqueostomía previa y vía aérea de urgencia⁽⁴³⁻⁴⁵⁾.

La prevalencia de obesidad definida como un índice de masa corporal (IMC) $\geq 30 \text{ kg/m}^2$, ha alcanzado proporciones epidémicas a nivel mundial y no está restringida a las naciones industrializadas, actualmente existen más de 300 millones de personas afectadas por esta condición (www.who.int/en). En la Comunidad Europea su prevalencia se encuentra alrededor de un 20%⁽⁴⁶⁾, en tanto que en Estados Unidos supera el 30%⁽⁴⁷⁾. América Latina también ha experimentado un incremento en el número de personas obesas⁽⁴⁸⁾. En Chile según el último reporte del Ministerio de Salud, la prevalencia de obesidad se encuentra alrededor del 25% (www.minsal.cl).

Cada año es mayor el número de enfermos con obesidad que requieren atención en una UCI debido a patologías médicas o quirúrgicas. Los pacientes críticos obesos tienen mayor riesgo de desarrollar complicaciones médicas con necesidad de VM prolongada en comparación con los no obesos, siendo necesario en algunos casos efectuar una traqueostomía^(49,50).

Tradicionalmente la obesidad ha sido considerada una contraindicación relativa para la ejecución de una TP, dado que las condiciones anatómicas del cuello en estos enfermos pueden ofrecer dificultades para la adecuada identificación de los puntos de reparo. Sin embargo, tampoco existe evidencia concreta que demuestre la superioridad de la TA en este grupo de enfermos. Por el contrario, recientemente un estudio retrospectivo que analizó las complicaciones perioperatorias de 427 enfermos críticos sometidos a TA, encontró que los pacientes obesos mórbidos presentaron 4,4 veces más probabilidades de experimentar complicaciones asociadas a la TA que los pacientes no obesos (25% *vs.* 14%, $p = 0,03$)⁽⁵¹⁾.

Heyrosa y colaboradores⁽⁴⁴⁾ reportaron una serie de 142 pacientes con obesidad mórbida (IMC ≥ 35 kg/m²) que fueron sometidos a traqueostomía por un grupo de cirujanos experimentados. En forma retrospectiva, mediante la revisión de las fichas clínicas, identificaron a los pacientes sometidos a una TP (n = 89) y a los pacientes en quienes se practicó una TA (n = 53). Los autores no encontraron una diferencia significativa en las complicaciones perioperatorias y la incidencia de complicaciones operatorias fue baja en ambos grupos (5/89 *vs.* 3/53; 5,6%). Pese a las limitaciones que puede tener un trabajo retrospectivo, este estudio demuestra que en manos de expertos la TP es tan segura como la TA aún en pacientes con obesidad mórbida. Otros investigadores también han reportado pequeñas series de TP en pacientes obesos con resultados alentadores⁽⁵²⁻⁵⁴⁾.

Por otra parte, Byhahn y colaboradores⁽⁵⁵⁾ evaluaron la seguridad de la TP en 73 pacientes críticos obesos (IMC $> 27,5$ kg/m²) de una cohorte de 474 adultos estudiados. Los autores reportaron una tasa de complicaciones perioperatorias de 43,8% (32/73) en los pacientes obesos *versus* 18,2% (73/401) en los pacientes no obesos ($p < 0,001$). Adicionalmente, un 9,6% (7/73) de las complicaciones en el grupo

de pacientes obesos fueron graves. Sin embargo, en este estudio se emplearon 4 técnicas distintas de TP, limitando considerablemente la destreza alcanzada por los operadores con cada una de ellas, lo que podría explicar la alta incidencia de complicaciones observadas. Los pacientes obesos son sin duda enfermos de alto riesgo, así la tasa de complicaciones va a ser fuertemente influenciada por la experiencia del operador.

Nosotros recientemente hemos reportado la seguridad de la TP realizada por un intensivista experimentado, con la técnica de Ciaglia Blue Rhino modificada, en pacientes críticos obesos⁽⁵⁶⁾ y en otros subgrupos de alto de riesgo como aquéllos con cuello corto o con incapacidad para hiperextender el cuello, enfermos con traqueostomía previa, pacientes con coagulopatía y bajo anticoagulación⁽⁵⁷⁾.

LIMITACIONES DE LA TRAQUEOSTOMÍA PERCUTÁNEA

Debido a que la TP es un procedimiento cerrado, el mismo conlleva algunos riesgos y complicaciones que no son encontrados en la TA, como inserción paratraqueal de la cánula de traqueostomía o laceración de la pared posterolateral de la tráquea. En una revisión retrospectiva de 134 pacientes sometidos a TP, Lin y colaboradores⁽⁵⁸⁾ encontraron 3 casos de laceración de la pared posterolateral de la tráquea. La incorporación de la técnica de Ciaglia Blue Rhino que no requiere múltiples pasos para la dilatación, y la asistencia fibrobroncoscópica han reducido significativamente este tipo de complicaciones. De hecho, las mayores y más recientes series nacionales e internacionales no reportan complicaciones graves ni muertes asociadas a la TP^(27,28,38).

La TP por dilatación presenta otras particularidades que ameritan ser comentadas. A diferencia de lo que sucede cuando se practica una TA, en que

se realiza una ventana en la pared anterior de la tráquea, durante la TP la cánula es instalada entre los anillos traqueales mediante dilatación. Esta maniobra que resulta menos cruenta y sin duda beneficiosa para el paciente, puede ocasionar dificultades en caso de decanulación accidental durante los primeros 7 días. En caso de ocurrir este tipo de complicación, se recomienda no intentar reposicionar la cánula de traqueostomía por cuanto el trayecto no estará plenamente establecido y el intento generará, con alta probabilidad, una iatrogenia mayor. La forma adecuada de proceder es intubar inmediatamente al paciente para proteger la vía aérea y asegurar una adecuada oxigenación. Posteriormente, con el paciente estable, en forma electiva y segura, se reinstalará la cánula de traqueostomía.

Adicionalmente, algo que consideramos relevante destacar, es que como cualquier otro procedimiento quirúrgico éste conlleva una curva de aprendizaje en que existe un mayor riesgo de complicaciones^(28,59,60). Por esta razón, se recomienda que todo médico en entrenamiento sea supervisado por un experto durante la ejecución de sus primeros casos. Durante la curva de aprendizaje se sugiere fuertemente evitar la realización de una TP en pacientes de alto riesgo. Para que un operador haya superado su curva de aprendizaje y sea considerado un experto, debe haber realizado al menos 30 TP^(20,43). Una forma de mantener una exposición constante al procedimiento, y por ende alcanzar una menor incidencia de complicaciones perioperatorias, es concentrar la realización de las TP en no más de dos o tres operadores por centro.

Los pacientes con anatomía cervical severamente distorsionada por masas, radiación o cirugía mayor en la zona, tienen contraindicación absoluta de TP, y por su seguridad deben ser sometidos a una TA por un cirujano experimentado en el procedimiento.

CONCLUSIONES

La TP ha evolucionado en el tiempo y ha demostrado ser tan o más segura que la TA en pacientes críticos sometidos a VM. La TP ofrece beneficios adicionales a este grupo de enfermos, evitando la necesidad de movilizar a los pacientes fuera de la UCI y acelerando su ejecución. La técnica de Ciaglia Blue Rhino es la modalidad de TP por dilatación más difundida a nivel mundial y la que presenta el mejor perfil de seguridad. La asistencia fibrobronoscópica mejora la seguridad del procedimiento. Algunos pacientes seleccionados pueden beneficiarse de una evaluación previa con *ecodoppler* cervical. En la actualidad, la evidencia disponible sugiere fuertemente que la realización de una traqueostomía temprana puede reducir los días de VM y la estadía en la UCI; sin embargo, aún quedan dudas sobre su verdadero impacto en la incidencia de neumonía asociada a VM y en la reducción de la mortalidad. En manos de un intensivista experimentado, las contraindicaciones relativas clásicas no deberían ser un impedimento para la realización de una TP, ya que puede ser practicada con seguridad incluso en pacientes críticos de alto riesgo. Estudios recientemente culminados y aquellos próximos a ser completados, aportarán datos interesantes sobre este relevante tema.

REFERENCIAS

1. Zgoda M, Berger R. Tracheostomy in the critically ill patient: who, when and how?. *Clin Pulm Med* 2006;13:1-10.
2. Jackson C. Tracheostomy. *Laryngoscope* 1909;19:285-90.
3. Sheldon CH, Pudenz RH, Freshwater DB, Crue BL. A new method for tracheostomy. *J Neurosurg* 1955;12:428-31.
4. Ciaglia P, Firsching R, Sinyec C. Elective percutaneous dilatational tracheostomy: a new simple bedside procedure; preliminary report. *Chest* 1985;87:715-9.
4. Byhahn C, Lischke V, Scheiffler G, Westphal K. Ciaglia blue rhino: a modified technique for percutaneous dilatation tracheostomy. Technique and early clinical results. *Anaesthetist* 2000;49:202-06.
6. Johnson JL, Cheatham ML, Sagraves SG, Block EF, Nelson LD. Percutaneous dilatational tracheostomy: a comparison single-versus multiple-dilator techniques. *Crit Care Med* 2001;29:1251-4.
7. Byhahn C, Westphal K, Meininger D, Gürke B, Kessler P, Lischke V. Single-dilator percutaneous tracheostomy: a comparison PercuTwist and Ciaglia blue rhino techniques. *Intensive Care Med* 2002;28:1262-6.
8. Bardell T, Drover JW. Recent developments in percutaneous tracheostomy: improving techniques and expanding roles. *Curr Opin Crit Care* 2005;11:326-32.
9. Frutos-Vivar F, Esteban A, Apezteguía C, Anzueto A, Nightingale P, González M *et al.* Outcome of mechanically ventilated patients who require a tracheostomy. *Crit Care Med* 2005;33:290-8.
10. Nathens AB, Rivara FP, Mack CD, Bubenfeldgd, Wang J, Jurcovich GL *et al.* Variations in rates of tracheostomy in the critically ill trauma patients. *Crit Care Med* 2006;34:2919-24.
11. Rodriguez JL, Steinberg SM, Luchetti FA, Gibbons KJ, Taheri PA, Flint LM. Early tracheostomy for primary airway management in the surgical critical care setting. *Surgery* 1990;108:655-9.
12. D'Amelio LF, Hammond JS, Spain DA, Sutyak JP. Tracheostomy and percutaneous endoscopic gastrostomy in the management of the head-injured trauma patient. *Am Surg* 1994;60:180-5.
13. Armstrong PA, Mccarthy MC, Peoples JB. Reduced use of resources by early tracheostomy in the ventilator-dependent patients with blunt trauma. *Surgery* 1998;124:763-7.
14. Bouderkka MA, Fakhir B, Bouaggad A, Hmamouchi B, Hamoudi D, Harti A. Early tracheostomy versus prolonged endotracheal intubation in severe head injury. *J Trauma* 2004;57:251-4.
15. Rumbak MJ, Newton M, Truncate T, Schwartz SW, Adams JW, Hazard PB. A prospective, randomized, study comparing early percutaneous dilation tracheostomy to prolonged translaryngeal intubation (delayed tracheostomy) in critically ill medical patients. *Crit Care Med* 2004;32:1689-94.
16. Griffiths J, Barber VS, Morgan L, Young JD. Systematic review and meta-analysis of studies of the timing of tracheostomy in adult patients undergoing artificial ventilation. *BMJ* 2005;330:1243-6.
17. Scales DC, Thiruchelvam D, Kiss A, Redelmeier DA. The effect of tracheostomy timing during critical illness on long-term survival. *Crit Care Med* 2008;36:2547-57.
18. Arabi YM, Alhashemi JA, Tamim HM, Esteban A, Haddad SH, Dawood A *et al.* The impact of time to tracheostomy on mechanical

- ventilation duration, length of stay, and mortality in intensive care unit patients. *J Crit Care* 2009 (*in press*).
19. 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.
 20. Antonelli M, Michetti V, Di Palma A, Conti G, Pennisi MA, Arcangeli A *et al*. Percutaneous translaryngeal versus surgical tracheostomy: a randomized trial with 1-yr double-blind follow-up. *Crit Care Med* 2005;33:1015-20.
 21. Higgins KM, Punthakee X. Meta-analysis comparison of open versus percutaneous tracheostomy. *Laryngoscope* 2007;117:447-54.
 22. Silvester W, Goldsmith D, Uchino S, Bellomo R, Knight S, Seevanayagam S *et al*. Percutaneous versus surgical tracheostomy: a randomized controlled study with long-term follow-up. *Crit Care Med* 2006;34:2145-52.
 23. 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:R55-67.
 24. Pirat A, Zeyneloglu P, Candan S, Akkuzu B, Arslan G. Percutaneous dilatational tracheostomy in solid-organ transplants recipients. *Transplantation Proceedings* 2004;36:221-3.
 25. Kluge S, Baumann HJ, Nierhaus A, Kröger N, Meyer A, Kreymann G. Safety of percutaneous dilatational tracheostomy in hematopoietic stem cell transplantation recipients requiring long-term mechanical ventilation. *J Crit Care* 2008;23:394-8.
 26. Celedón C, Walker K, Naser A, Neumann P, Nazar R. Traqueostomía abierta vs. traqueostomía percutánea. *Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello* 2007;67:222-8.
 27. Romero C, Cornejo R, Ruiz M, Gálvez R, Llanos OP, Tobar E *et al*. Traqueostomía percutánea con asistencia fibrobroncoscópica: revisión prospectiva de 100 casos consecutivos y revisión de la literatura. *Rev Méd Chile* 2008;136:1113-20.
 28. Díaz-Regañón G, Miñambres E, Ruiz A, González-Herrera S, Holanda-Peña M, López-Espadas F. Safety and complications of percutaneous tracheostomy in a cohort of 800 mixed ICU patient. *Anaesthesia* 2008;63:1198-203.
 29. Friedman Y, Fildes J, Mizock B, Samuel J, Patel S, Appavu S *et al*. Comparison of percutaneous and surgical tracheostomies. *Chest* 1996;110:480-5.
 30. Freeman BD, Isabella K, Cobb JP, Boyle WA 3rd, Schmieg RE Jr, Kollef MH *et al*. A prospective, randomized study comparing percutaneous with surgical tracheostomy in critically ill patients. *Crit Care Med* 2001;29:926-30.
 31. Romero C, Larrondo J, Le-Feuvre O, Gálvez R, Ruiz M, Mendoza L *et al*. Traqueostomía percutánea: tiempo para su ejecución. *Rev Chil Med Intensiv* 2005;20:A153.
 32. Al-Ansari MA, Hijazi MH. Clinical review: percutaneous dilatational tracheostomy. *Crit Care* 2006;10:202-10.
 33. Barba CA, Angood PB, Kauder DR, Latenser B, Martin K, Mcgonigal MD *et al*. Bronchoscopic guidance makes percutaneous tracheostomy a safe, cost-effective, and easy-to-teach procedure. *Surgery* 1995;118:879-83.
 34. Baccheta MD, Girardi LN, Southard EJ, Mackca CA, Ko W, Tortolani AJ *et al*. Comparison of open versus bedside percutaneous dilatational tracheostomy in the cardiothoracic surgical patient: outcomes and financial analysis. *Ann Thorac Surg* 2005;79:1879-85.

35. Kollef MH, Von Harz B, Prentice D, Shapiro SD, Silver P, St John R *et al.* Patient transport from intensive care increases the risk of developing ventilator-associated pneumonia. *Chest* 1997;112:765-73.
35. Beckmann U, Gillies DM, Berenholtz SM, Wu AW, Pronovost P. Incidents relating to the intra-hospital transfer of the critically ill patients. An analysis of the reports submitted to the Australian Incident Monitoring Study in Intensive Care. *Intensive Care Med* 2004;30:1579-85.
37. Paul A, Marelli D, Chiu RC, Vestweber KH, Mulder DS. Percutaneous endoscopic tracheostomy. *Ann Thorac Surg* 1989;47:314-5.
38. Kost KM. Endoscopic percutaneous dilatational tracheostomy: a prospective evaluation of 500 consecutive cases. *Laryngoscope* 2007;115:1-30.
39. Paran H, Butnaru G, Hass I, Afanasyv A, Gutman M. Evaluation of a modified percutaneous tracheostomy technique without bronchoscopic guidance. *Chest* 2004;126:868-71.
40. Sustic A. Role ultrasound in the airway management of critically ill patients. *Crit Care Med* 2007;35(Suppl):S173-7.
41. De Leyn P, Berdert L, Delcroix M, Depuydt P, Lauwers G, Sokolov Y *et al.* Tracheostomy: clinical review and guidelines. *Eur J Cardiothorac Surg* 2007;32:412-21.
42. Hoehne F, Ozaeta M, Chung R. Routine chest X-ray after percutaneous tracheostomy is unnecessary. *Am Surg* 2005;71:51-3.
43. Ben-Nun A, Altman E, Best LA. Extended indications for percutaneous tracheostomy. *Ann Thorac Surg* 2005;80:1276-9.
44. Heyrosa MG, Melniczek DM, Rovito P, Nicholas GG. Percutaneous tracheostomy: a safe procedure in the morbidly obese. *J Am Coll Surg* 2006;202:618-22.
45. Ben-Nun A, Altman E, Best LA. Emergency percutaneous tracheostomy in trauma patients. *Ann Thorac Surg* 2004;77:1045-7.
46. Evans A, Tolonen H, Hense HW, Ferrario M, Sans S, Kuulasmaa K. Trends in coronary risk factors in the WHO MONICA Project. *Int J Epidemiol* 2001; 30(Suppl1):S35-40.
47. Ogden CL, Carroll MD, Curtin LR, McDowell MA, Tabak CJ, Flegal KM. Prevalence of overweight and obesity in the United States, 1999 – 2004. *JAMA* 2006; 295:1549-55.
48. Filozof C, Gonzalez C, Sereday M, Mazza C, Braquinsky J. Obesity prevalence and trends in Latin American countries. *Obes Rev* 2001; 2:99-106.
49. Akinnusi ME, Pineda LA, El Solh AA. Effects of obesity on intensive care morbidity and mortality: a meta-analysis. *Crit Care Med* 2008;36:151-8.
50. Bercault N, Boulatin T, Kuteifan K, Wolf M, Runge I, Fleury JC. Obesity-related excess mortality rate in an adult intensive care unit: a risk-adjusted matched cohort study. *Crit Care Med* 2004;32:998-1003.
51. El Solh AA, Jaafar W. A comparative study of the complications of surgical tracheostomy in morbidly obese critically ill patients. *Crit Care* 2007;11:R3-8.
52. Mansharamani NG, Koziel H, Garland R, LoCicero J 3rd, Critchlow J, Ernst A. Safety of bedside percutaneous dilatational tracheostomy in obese patients in the ICU. *Chest* 2000;117:1426-9.
53. Unwin S, Short S, Hunt P. Percutaneous dilational tracheostomy in the morbidly obese. *Anaesthesia* 2000;55:393-4.
54. Scott MJ, Leigh J. Percutaneous tracheostomy in the three morbidly obese patients using the blue rhino™ technique. *Anaesthesia* 2000;55:917-9.

55. Byhahn C, Lischke V, Meininger D, Halbig S, Westphal K. Perioperative complications during percutaneous tracheostomy in obese patients. *Anaesthesia* 2005;60:12-5.
56. Romero C, Cornejo R, Ruiz M, Gálvez LR, Llanos OP, Tobar EA *et al.* Fiberoptic bronchoscopic-assisted percutaneous tracheostomy is safe in obese critically ill patients: a prospective and comparative study. *J Crit Care* 2009;24:494-500.
57. Romero C, Cornejo R, Larrondo J, Marambio A, Tobar E, Llanos OP *et al.* Traqueostomía percutánea con asistencia fibrobronoscópica en pacientes críticos de alto riesgo: seguridad de las indicaciones extendidas. *Rev Chil Med Intensiv* 2009;24:17-24.
58. Lin JC, Maley RH Jr, Landreneau RJ. Extensive posterior-lateral tracheal laceration complicating percutaneous dilatational tracheostomy. *Ann Thorac Surg* 2000;70:1194-6.
59. Massick D, Powell DM, Price PD, Chang SL, Squires G, Forrest LA *et al.* quantification of the learning curve for percutaneous dilatational tracheotomy. *Laryngoscope* 2000;110:222-8.
60. Romero C, Cornejo R, Gálvez R, Llanos OP, Larrondo J, Schonstedt V *et al.* Traqueostomía percutánea: curva de aprendizaje. *Rev Chil Med Intensiv* 2006;21:A185.

AGRADECIMIENTOS

Queremos dejar constancia de nuestro más sincero y profundo agradecimiento a todo el personal de la Unidad de Cuidados Intensivos por su colaboración en cada uno de los procedimientos, y por el atento cuidado provisto a los pacientes. Sin su decidida y eficiente cooperación no habrían sido posibles los logros alcanzados por nuestra institución en el ámbito de la traqueostomía percutánea en Chile.

CORRESPONDENCIA

Dr. Carlos Romero Patiño
 Unidad de Pacientes Críticos
 Departamento de Medicina
 Hospital Clínico Universidad de Chile
 Santos Dumont 999, Independencia, Santiago
 Fono/Fax: 978 8264
 E-mail: caromero@redclinicauchile.cl

