UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

Perfil epidemiológico, condición de salud y complicaciones agudas de los pacientes con traqueostomía percutánea en unidades de cuidados intensivos de la Caja Costarricense de Seguro Social de febrero a noviembre del 2019.

Estudio de cohorte-prospectivo-multicéntrico.

Tesis sometida a la consideración de la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Medicina Crítica y Terapia Intensiva para optar al grado y título de especialista en Medicina Crítica y Terapia Intensiva.

Pablo Andrés Álvarez Aguilar

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica

2019

Dedicatoria

A todas las personas que me he topado en este maravilloso viaje, por todo lo que me han enseñado…. especialmente a mi madre.

Agradecimientos

A todo el personal de salud involucrado en la atención de pacientes críticos, a todo el cuerpo de trabajo de las unidades de terapia intensiva a nivel nacional y de manera muy especial a todos los involucrados en este esfuerzo inicial para generar conocimiento de la patología crítica en nuestro país.

Muy particularmente a mis compañeros de posgrado Dennis y Leo por su invaluable colaboración en este proyecto y a todos mis profesores, especialmente a los doctores Oscar Palma, Jimmy Quirós, Mauricio Artiñano, Carlos Dobles y Donato Salas.

Aprobación filológica

CARTA DE LA FILÓLOGA

La suscrita, Jeannette Moya Mora, Licenciada en la Enseñanza del Castellano y la Literatura, hace constar que realizó la revisión filológica del trabajo final de graduación, presentado por el joven **PABLO ANDRÉS ÁLVAREZ AGUILAR**, con cédula de identidad **1-1179-0808** titulado**: Perfil epidemiológico, condición de salud y complicaciones de los pacientes con traqueostomía percutánea en unidades de cuidados intensivos de la Caja Costarricense de Seguro Social de febrero a noviembre del 2019. Estudio de cohorte prospectivo multicéntrico.**

Esta tesis es sometida a la consideración de la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Medicina Crítica y Terapia Intensiva para optar al grado y título de especialista en **Medicina Crítica y Terapia Intensiva**

Se realizaron las correcciones pertinentes en acentuación, ortografía, puntuación, concordancia gramatical y otras del campo filológico y se le hicieron al postulante algunas otras observaciones que quedaron bajo su responsabilidad.

Se extiende esta certificación a los veinticinco días del mes de noviembre del dos mil diecinueve.

Jeannette Moya Mora

Ced. 104410997

Lic. en la Enseñanza del Castellano y la Literatura

Carnet 6813

Hoja de aprobación

"Esta tesis fue aceptada por la comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Especialidades Médicas de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Especialista en Medicina Crítica y Cuidado Intensivo."

Dr. Oscar Palma Rodríguez

Director del Posgrado de Medicina Crítica y Terapia Intensiva del Programa de Posgrado en Especialidades Médicas

Lector Principal

Dr. Donato Salas Segura

Especialista en Medicina Crítica y Terapia Intensiva

Tutor y Director de Tesis

Pablo Andrés Álvarez Aguilar

Candidato

Tabla de contenido

Dedicatoria ..... *II*
Agradecimientos ..... *III*
Aprobación filológica ..... *IV*
Hoja de aprobación ..... *V*
Resumen ejecutivo ..... *VII*
Abstract ..... *VIII*
Lista de tablas ..... *IX*
Lista de figuras ..... *XI*
Lista de abreviaturas ..... *XII*
Licencia de Publicación ..... *XIII*
Introducción *1*
Materiales y métodos *3*
Resultados *7*
Discusión *20*
Conclusiones *24*
Recomendaciones *25*
Bibliografía *26*
Anexos *29*

Resumen ejecutivo

Antecedentes: la traqueostomía percutánea es una opción que facilita el manejo de la vía aérea de los pacientes en las unidades de terapia intensiva. La indicación, el momento óptimo de su realización y la técnica ideal son aún objeto de controversia y representan un desafío clínico que deberemos enfrentar cada vez con mayor frecuencia dado el progresivo aumento del uso de ventilación mecánica.

Materiales y métodos: se realizó un estudio observacional, prospectivo, en las unidades de cuidado intensivo de 8 hospitales de la Caja Costarricense de Seguro Social donde se recolectó las características epidemiológicas, la condición de salud, datos descriptivos de la técnica utilizada y las complicaciones agudas (peri-procedimiento) de los pacientes mayores de edad a los que se les realiza traqueostomía percutánea desde febrero a noviembre del año 2019.

Resultados: se realizó traqueostomía a 220 pacientes con una edad de 53.59 (DS: 17.10) años, los motivos de traqueostomía más frecuntes fueron previsión de ventilación prolongada en 34.1%, déficit neurológico 24.1%, ventilación mecánica mayor a 10 días en 21.8%. Se utilizó técnica de Griggs en 62.27% de los casos y Ciaglia modificada en 36.82%. Las complicaciones más frecuentes fueron sangrado controlado por presión en 13.64%, sangrado controlado con sutura en 2.72%, desaturación en 2.72%, falsa vía y pérdida de vía aérea en 1.36% cada uno. No ocurrieron descenlaces fatales asociadas a la traqueostomía.

Se encontró una asociación negativa entre el uso de capnografía y el desarrollo de complicaciones (OR 0.45, IC 95% 0.2-0.99); así como una asociación positiva entre el peso y la ocurrencia de pérdida de la vía aérea y falsa vía (OR 1.074, IC 95% 1-1.15).

Conclusiones: La traqueostomía percutánea en la unidad de cuidado intensivo es un procedimiento frecuente y con un perfil de seguridad adecuado.

Fuente de financiamiento externa: ninguna

Abstract

Background: Percutaneous tracheostomy is an option that facilitates the management of patients' airway in intensive care units. The indication, optimal moment of its realization and ideal technique are still controversial and represent a clinical challenge that we will face more and more frequently given the increase in the use of mechanical ventilation.

Materials and methods: an observational, prospective study was carried out in the intensive care units of 8 hospitals of the Caja Costarricense de Seguro Social where epidemiological characteristics, health condition, descriptive data of the technique used and acute complications (peri-procedure) were collected of patients of legal age who undergo percutaneous tracheostomy from February to November of the year 2019.

Results: 220 patients were tracheostomy with an age of 53.59 (SD: 17.10) years, the most frequent tracheostomy reasons were prolonged ventilation in 34.1%, neurological deficit in 24.1%, mechanical ventilation greater than 10 days in 21.8%. Griggs technique was used in 62.27% of cases and modified Ciaglia in 36.82%. The most frequent complications were pressure-controlled bleeding in 13.64%, suture-controlled bleeding in 2.72%, desaturation in 2.72%, false passage and loss of airway in 1.36% each. No fatal events occurred.

A negative association was found between the use of capnography and the development of complications (OR 0.45, IC 95% 0.2-0.99); as well as a positive association between weight and the occurrence of airway loss and false airway (OR 1,074, 95% CI 1-1.15).

Conclusions: Percutaneous tracheostomy in the intensive care unit is a frequent procedure with an adequate safety profile.

Source of external financing: none

Lista de tablas

Tabla 1.Distribución de pacientes con traqueostomía percutánea en unidades de cuidado intensivo de la CCSS según centro médico y unidad entre febrero y noviembre del 2019. 7
Tabla 2. Características epidemiológicas de los pacientes con traqueostomía percutánea en unidades de cuidado intensivo de la CCSS según centro médico y unidad entre febrero y noviembre del 2019. 8
Tabla 3. Parámetros relacionados con la ventilación mecánica de los pacientes con traqueostomía percutánea en unidades de cuidado intensivo de la CCSS según centro médico y unidad entre febrero y noviembre del 2019. 9
Tabla 4. Parámetros de laboratorio de los pacientes con traqueostomía percutánea en unidades de cuidado intensivo de la CCSS según centro médico y unidad entre febrero y noviembre del 2019 10
Tabla 5. Motivo de soporte ventilatorio y de realización de traqueostomía percutánea de los pacientes con en unidades de cuidado intensivo de la CCSS según centro médico y unidad entre febrero y noviembre del 2019. 11
Tabla 6. Parámetros clínicos asociados con mayor dificultad para la realización de traqueostomía percutánea de los pacientes con en unidades de cuidado intensivo de la CCSS según centro médico y unidad entre febrero y noviembre del 2019. 13
Tabla 7. Complicaciones inmediatas asociadas a la realización traqueostomía percutánea de los pacientes con en unidades de cuidado intensivo de la CCSS según centro médico y unidad entre febrero y noviembre del 2019. 14
Tabla 8. Medicamentos utilizados para la realización traqueostomía percutánea de los pacientes con en unidades de cuidado intensivo de la CCSS según centro médico y unidad entre febrero y noviembre del 2019. 17
Tabla 9. Análisis de regresión logística para estimar el riesgo de cualquier complicación en los pacientes con traqueostomía percutánea en unidades de cuidado intensivo de la CCSS según centro médico y unidad entre febrero y noviembre del 2019. 18
Tabla 10. Análisis de regresión logística para estimar el riesgo de complicación hemorrágica en los pacientes con traqueostomía percutánea en unidades de

cuidado intensivo de la CCSS según centro médico y unidad entre febrero y noviembre del 2019. 19
Tabla 11. Análisis de regresión logística para estimar el riesgo de complicación mórbida en los pacientes con traqueostomía percutánea en unidades de cuidado intensivo de la CCSS según centro médico y unidad entre febrero y noviembre del 2019. 19

Lista de figuras

Figura 1. Motivo de realización de la traqueostomía percutánea en unidades de cuidado intensivo de la CCSS según centro médico y unidad entre febrero y noviembre del 2019. 12

Figura 2. Técnica utilizada para la realización de la traqueostomía percutánea en unidades de cuidado intensivo de la CCSS según centro médico y unidad entre febrero y noviembre del 2019. 13

Figura 3. Personal encargado de la realización de la traqueostomía percutánea en unidades de cuidado intensivo de la CCSS según centro médico y unidad entre febrero y noviembre del 2019. 15

Figura 4. Número de intentos de punción en la realización de la traqueostomía percutánea en unidades de cuidado intensivo de la CCSS según centro médico y unidad entre febrero y noviembre del 2019. 16

Figura 5. Personal encargado de la vía aérea para la realización de la traqueostomía percutánea en unidades de cuidado intensivo de la CCSS según centro médico y unidad entre febrero y noviembre del 2019. 17

Lista de abreviaturas

CCSS: Caja Costarricense de Seguro Social.

CEC: Comité Ético Científico.

CENDEISSS: Centro de Desarrollo Estratégio e Informaci´no en Salud y Seguridad Social.

DS: desviación estándar.

INR: siglas en ingles de Internalional Normalized Ratio.

SOFA: siglas en ingles de la escala de Evaluación de Fallo Orgánico Secuencial (Sequential Organ Failure Assessment).

TPT: tiempo parcial de tromboplastina.

UCI: Unidad de cuidado intensivo.

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

SEP Sistema de Estudios de Posgrado

Autorización para digitalización y comunicación pública de Trabajos Finales de Graduación del Sistema de Estudios de Posgrado en el Repositorio Institucional de la Universidad de Costa Rica.

Yo, Pablo Andrés Álvarez Aguilar, con cédula de identidad 1-1179-0808, en mi condición de autor del TFG titulado "Perfil epidemiológico, condición de salud y complicaciones agudas de los pacientes con traqueostomía percutánea en unidades de cuidados intensivos de la Caja Costarricense de Seguro Social de febrero a setiembre del 2019. Estudio de cohorte-prospectivo-multicéntrico"..

Autorizo a la Universidad de Costa Rica para digitalizar y hacer divulgación pública de forma gratuita de dicho TFG a través del Repositorio Institucional u otro medio electrónico, para ser puesto a disposición del público según lo que establezca el Sistema de Estudios de Posgrado. **SI** ☑ **NO** * ☐

***En caso de la negativa favor indicar el tiempo de restricción: _____ año (s).**

Este Trabajo Final de Graduación será publicado en formato PDF, o en el formato que en el momento se establezca, de tal forma que el acceso al mismo sea libre, con el fin de permitir la consulta e impresión, pero no su modificación.

Manifiesto que mi Trabajo Final de Graduación fue debidamente subido al sistema digital Kerwá y su contenido corresponde al documento original que sirvió para la obtención de mi título, y que su información no infringe ni violenta ningún derecho a terceros. El TFG además cuenta con el visto bueno de mi Director (a) de Tesis o Tutor (a) y cumplió con lo establecido en la revisión del Formato por parte del Sistema de Estudios de Posgrado.

INFORMACIÓN DEL ESTUDIANTE:

Nombre Completo: Pablo Andrés Álvarez Aguilar.

Número de Carné: A10190. Número de cédula: 1-1179-0808.

Correo Electrónico: pabloalvarez83@gmail.com

Fecha: 11 de noviembre del 2019. Número de teléfono: 8819-2487.

Nombre del Director (a) de Tesis o Tutor (a): Dr. Donato Salas Segura.

FIRMA ESTUDIANTE

Nota: El presente documento constituye una declaración jurada, cuyos alcances aseguran a la Universidad, que su contenido sea tomado como cierto. Su importancia radica en que permite abreviar procedimientos administrativos, y al mismo tiempo genera una responsabilidad legal para que quien declare contrario a la verdad de lo que manifiesta, puede como consecuencia, enfrentar un proceso penal por delito de perjurio, tipificado en el artículo 318 de nuestro Código Penal. Lo anterior implica que el estudiante se vea forzado a realizar su mayor esfuerzo para que no sólo incluya información veraz en la Licencia de Publicación, sino que también realice diligentemente la gestión de subir el documento correcto en la plataforma digital Kerwá.

Introducción

Un alto porcentaje de los pacientes que son internados en las unidades de terapia intensiva requieren colocación de una vía aérea artificial translaríngea, ya sea por motivos como necesidad de ventilación mecánica, proteger la vía aérea, facilitar el manejo o el alivio de la obstrucción de la vía aérea superior[1].

La traqueostomía es una opción que facilita el manejo de la vía aérea de los pacientes y es de los procedimientos más frecuentemente utilizados en las unidades de cuidados intensivos[2]. Hay indicios de su realización hace casi 3500 años; los egipcios realizaron el procedimiento, haciéndolo uno de los procedimientos quirúrgicos más antiguos[2,3].

La indicación, el momento óptimo de su realización y la técnica ideal son aún objeto de controversia y representan un desafío clínico que deberemos enfrentar cada vez con mayor frecuencia dado el progresivo aumento del uso de ventilación mecánica[2].

La traqueostomía quirúrgica fue introducida por Jackson en 1909 y su uso ganó popularidad en los años 50 durante la epidemia de polio[4].

Existen varios métodos de traqueostomía percutánea; sin embargo, los más utilizados son el descrito por el Dr . P. Ciaglia en 1985[5], donde describe el método para una minitraqueostomía subcricoidea con palpación del cartílago cricoides y del tubo endotraqueal y el método de Griggs donde utiliza una pinza de fórceps montada sobre un cable guía[3]. Otros métodos son menos utilizados como la técnica de Fantoni donde se pasaba el dilatador desde el interior de la tráquea o el uso de un dispositivo similar a un tornillo para realizar la apertura traqueal (PercTwist)[3].

Se debe recalcar que la tasa de complicaciones es similar o incluso menor para los procedimientos percutáneos respecto a la técnica quirúrgica usual[6–8] y su uso es seguro en escenarios clínicos tan diversos como el paciente neurocrítico o con lesión pulmonar severa[9].

A pesar de la mayor aceptación de las técnicas percutáneas aún hay debate sobre la indicación precisa, posibles ventajas sobre la técnica quirúrgica y sobre cual técnica percutánea es superior a otra[10].

El desarrollo de nuevos y mejores instrumentos, así como la estandarización de las técnicas, han permitido disminuir los riegos y actualmente no existen prácticamente las contraindicaciones absolutas[2,11].

El nivel de experiencia del operador requiere una curva de aprendizaje en que se ha reportado el número de procedimientos óptimos alrededor de los 20, con una estrepitosa caída del riesgo de complicaciones a partir de este número. El sangrado y la infección del sitio de traqueostomía son las complicaciones que más se disminuyen con la curva de aprendizaje[12]. La introducción de técnicas como el ultrasonido pre o trans procedimiento para evitar lesionar estructuras relevantes clínicamente[2,13,14].

Se han descrito múltiples complicaciones asociadas a la realización de traqueostomía percutánea; algunas relacionadas al procedimiento, otras con el mantenimiento y cuido de la misma, así como posteriores al momento de la decanulación[15].

En nuestro medio se reportaron datos de 70 procedimientos realizados en la unidad de cuidados intensivos a lo largo de 2 años en el hospital Rafael Ángel Calderón Guardia[16]. En este estudio se concluyó que era seguro realizar este procedimiento por médicos intensivistas como parte de un equipo multidisciplinario con guía broncoscópica y supervisión quirúrgica siendo el procedimiento de primera elección en el paciente críticamente enfermo[16].

Con la evidencia actual hay indicios de que la traqueostomía temprana se asocia con disminución de los requerimientos de sedantes; sin embrago, la evidencia de reducción de mortalidad no es convincente[17]. Hay estudios corriendo con la intención de dilucidar el momento optimo de la realización de la intervención y los desenlaces clínicos a medio y largo plazo[18].

Materiales y métodos

Ante la necesidad de conocer el perfil epidemiológico, la condición de salud, los desenlaces clínicos, datos descriptivos de la técnica utilizada y complicaciones asociadas a la realización traqueostomía percutánea en los pacientes de las unidades de cuidado intensivo de la Caja Costarricense de Seguro Social; se planteó la realización de un estudio con el objetivo de identificar las características epidemiológicas y la condición de salud de los pacientes a los que se les realiza traqueostomía percutánea, identificar las complicaciones inmediatas, tempranas y tardías y buscar asociaciones entre las condiciones de realización de la traqueostomía con el desarrollo de complicaciones o desenlace clínico y funcional dentro del marco de un programa del posgrado en medicina crítica y terapia intensiva de la CCSS-SEP-UCR. Dicho proyecto responde al acrónimo de TraqueosCR.

Este es el primer corte de un estudio observacional, prospectivo, multicéntrico, programado para dar seguimiento a los procedimientos realizados durante 3 años a nivel de las unidades de cuidado intensivo de los hospitales de la Caja Costarricense de Seguro Social.

Se recolectó los datos de los pacientes mayores de 18 años, sin límite superior de edad, sin restricción de género, país de origen o condición de salud a los que se les realizó traqueostomía percutánea por personal de unidades de cuidado intensivo como parte de su manejo habitual, según las normas y lineamientos definidos por el personal tratante en cada centro.

Se excluyó los pacientes cuya traqueostomía fue realizada en sala de operaciones, por personal ajeno a la unidad de cuidado intensivo y procedimientos realizados en menores de edad.

Para este trabajo se incluyó las características epidemiológicas, la condición de salud, datos descriptivos de la técnica utilizada y las complicaciones agudas (peri-procedimiento) asociadas a la realización de traqueostomía percutánea de los pacientes a los que se les realiza traqueostomía percutánea en las unidades de cuidado intensivo de la Caja Costarricense de Seguro Social desde febrero a noviembre del año 2019.

El proyecto se presentó ante el Comité Ético Científico (CEC) del Centro de Desarrollo Estratégico e Información en Salud y Seguridad Social, se le asignó el número de protocolo R018-SABI-00205, fue aprobado en sesión 001-01-2019 del 14 de enero del

2019 mediante oficio CEC-CENTRAL-CCSS-0460-2019 del 23 de enero del 2019. Dada la naturaleza del procedimiento se solicitó exclusión del consentimiento informado ante el CEC.

La recolección de información inició en febrero del 2019. Se incluyó datos de las unidades de cuidado intensivo de los hospitales Enrique Baltodano de Liberia, Guanacaste; Max Peralta de la provincia de Cartago, México, Monseñor Sanabria de la provincia de Puntarenas, Rafael Ángel Calderón Guardia, San Juan de Dios, San Rafael de Alajuela, Tony Facio de Limón.

Se llenó un formulario electrónico en la plataforma GoogleForms al cual solamente el equipo investigador principal tenía acceso a la visualización (más no la modificación) de los datos. La información se encuentra almacenada en la nube mediante contraseña de doble chequeo, además se encuentran impresos y se almacenan por el investigador principal. La identificación de los pacientes se realizó con clave la cual es accesible solamente al investigador principal ante el CEC.

Los datos recopilados incluyeron edad en años cumplidos, sexo según datos del Tribunal Supremo de Elecciones, peso medido o calculado por personal de la UCI o servicio de nutrición, talla y puntaje de SOFA al ingreso. Además, se incluye el motivo de ingreso a la UCI, motivos de soporte ventilatorio (definidos según médico tratante), motivo de traqueostomía (ventilación prolongada definida como paciente con 10 o más días de ventilación mecánica; previsión de ventilación prolongada definida como traqueostomía realizada antes del día 10 donde se prevee necesidad de ventilación mecánica mayor a 14 días, coma definido por puntaje de escala de coma de Glasgow menor o igual a 8; déficit neurológico definido como lesión medular o enfermedad neuromuscular que compromete la integridad de la vía aérea; protección de la vía aérea ante obstrucción mecánica de la vía aérea superior; medida ante el fallo para la extubación o una prueba de ventilación espontánea u otras causas).

Se incluyó información de las características de la ventilación mecánica aplicada, parámetros de laboratorio relacionados con sangrado, tiempo de ayuno, dificultades técnicas previstas por el equipo tratante, medicación, monitorización y técnica utilizada.

Las complicaciones inmediatas asociadas al procedimiento definidas durante el procedimiento o en las primeras tres horas tras la realización del mismo incluidas son:

- Sangrado controlado con presión

- Sangrado que requirió una intervención menor definida como una sutura o ligadura de un vaso.
- Sangrado que requirió una intervención quirúrgica en referencia a la necesidad de llevar al paciente a sala de operaciones para reparación y control hemostático.
- Pérdida de la vía aérea: extubación accidental antes de la inserción de la cánula de traqueostomía.
- Hipoxemia: saturación menor a 88% durante el procedimiento.
- Neumotórax según diagnóstico clínico, con radiografía, ultrasonido o tomografía.
- Falsa vía definida como introducción de la cánula de traqueostomía fuera del lumen traqueal.
- Neumomediastino según diagnóstico radiológico.
- Enfisema subcutáneo según diagnóstico clínico.
- Lesión de la pared traqueal posterior evidenciada en casos de broncoscopía realizada por broncoscopía y
- Daño al broncoscopio en caso de su utilización para el procedimiento

Se recopiló además información relacionada a la realización del procedimiento y métodos de monitorización durante el mismo.

Para el análisis estadístico se aplicó a las variables cuantitativas la a prueba de Shapiro-Wilk para normalidad, se reportan medidas de tendencia central (promedio y desviación estándar para variables normales así como mediana e intervalo 25-75 para variables con distribución no paramétrica).

Los diferentes desenlaces clínicos (complicaciones, desenlace vital y funcional) y variables categóricas se analizaron de forma dicotómica y se realizó análisis multivariado con cálculo de OR para los distintos desenlaces, así como cálculo de intervalos de confianza del 95%.

El análisis de datos se realizó con el paquete estadístico Stata/MP 14.0 para Mac versión 22 de StataCorp.

Al no ser un estudio de intervención se dependió de la consignación de algunas condiciones estudiadas en el expediente por parte del personal médico tratante

(como diagnósticos o solicitud de exámenes) y los datos faltantes fueron tomados como pérdidas no aleatorias ya que es probable que haya sido la condición clínica del paciente la que genere intervenciones orientadas a la búsqueda de laboratorios, desenlaces o complicaciones particulares; sin embargo, se mantuvo en el formulario electrónico como variables obligatorias la mayoría de datos. No se realizó sustitución de datos faltantes y se trabajó con los valores identificados despues de la revisión de la base de datos para identificara datos incoherentes.

Resultados

Entre los meses de febrero y noviembre del 2019, e recopiló los datos de 220 pacientes en 8 centros, la tabla 1 muestra la distribucíón y proporción según cada centro.

Tabla 1.Distribución de pacientes con traqueostomía percutánea en unidades de cuidado intensivo de la CCSS según centro médico y unidad entre febrero y noviembre del 2019.

Centro médico y unidad	**n (%)**
Hospital Enrique Baltodano Briceño de Liberia	16 (7.3)
Hospital Max Peralta de Cartago	8 (3.6)
Hospital México	
• UCI médica	19 (8.6)
• UCI quirúrgica	4 (1.8)
• UCI neuroquirúrgica	6 (2.7)
Hospital Monseñor Sanabria de Puntarenas	14 (6.4)
Hospital Rafael Angel Calderón Guardia	
• UCI médica	30 (13.6)
• UCI quirúrgica	8 (3.6)
• UCI neuroquirúrgica	50 (22.7)
Hospital San juan de Dios	
• UCI médica	26 (11.8)
• UCI quirúrgica	8 (3.6)
• UCI neuroquirúrgica	22 (10)
Hospital San Rafael de Alajuela	5 (2.3)
Hospital Tony Facio de Limón	4 (1.8)

Las variables demográficas de los pacientes incluídos se describen el la tabla 2, así como sus respectivas medidas de disperción o proporciones según sea el caso.

Tabla 2. Características epidemiológicas de los pacientes con traqueostomía percutánea en unidades de cuidado intensivo de la CCSS entre febrero y noviembre del 2019.

Característica	
Edad (años)	
Promedio (DS)	53.59 (17.10)
Mediana (Intervalo 25-75)	56.5 (41-66)
Hombres (%) / Mujeres (%)	153 (69.5) / 67 (30.5)
Peso (kg)	
Promedio (DS)	77.37 (17.70)
Mediana (Intervalo 25-75)	75 (65-86.5)
Talla (cm)	
Promedio (DS)	166.89 (9.13)
Mediana (Intervalo 25-75)	1168 (60-175)
Puntaje SOFA de ingreso (n (%))	N:171
• 0-6	55 (32.2)
• 7-9	56 (32.7)
• 10-12	43 (25.1)
• 13-14	9 (5.3)
• Mayor a 15	8 (4.6)
Motivo de ingeso a UCI (n (%))	
• Neumonía	31 (14.1)
• Politrauma	27 (12.3)
• Trauma de encéfalo craneal	35 (15.9)
• Hemorragia intracranial	22 (10)
• Post operatorio de cirugía de sistema nervioso	15 (6.8)
• Síndrome de distres respiratorio agudo	11 (5)
• Ictus isquémico	7 (3.2)
• Infección intraabdominal	7 (3.2)
• Post operatorio de cirugía abdominal	6 (2.7)
• Post operatorio de cirugía cardiaca	4 (1.8)

Al momento de ingreso a la unidad de cuidado intensivo 121 pacientes (55%) cumplían criterio de shock, 127 (58%) utilizaban vasopresores, 31 (14%) utilizaban inotrópicos y 203 (92%) ingresaron ventilados.

Tabla 3. Parámetros relacionados con la ventilación mecánica de los pacientes con traqueostomía percutánea en unidades de cuidado intensivo de la CCSS entre febrero y noviembre del 2019.

Variable	**Distribución**
Duración de la ventilación mecánica (dias)	
Promedio (DS)	7.09 (4.06)
Mediana (Intervalo 25-75)	7 (4-9)
Diámetro interno (F) del tubo endotraqueal n (%)	
• 6.5	1 (0.45)
• 7	25 (11.36)
• 7.5	121 (55)
• 8	66 (30)
• 8.5	6 (2.73)
• 9	1 (0.45)
FiO2 el día de la traqueostomía (%)	
Promedio (DS)	42.91 (19.07)
Mediana (Intervalo 25-75)	35 (30-50)
Índice respiratorio el día del procecimiento (n:214)	
Promedio (DS)	271.13 (91.76)

Para la realización del procedimiento de traqueostomía, en 198 (90%) de los casos se aumentó la FiO2 al 100%.

Tabla 4. Parámetros clínicos y de laboratorio de los pacientes con traqueostomía percutánea en unidades de cuidado intensivo de la CCSS entre febrero y noviembre del 2019.

Variable	
Plaquetas Promedio (DS) Mediana (Intervalo 25-75)	 234473 (118214) 220000 (151000-297500)
Tiempo parcial de tromboplastina Promedio (DS) Mediana (Intervalo 25-75)	 34.31 (13.45) 32 (28-38.85)
INR Promedio (DS) Mediana (Intervalo 25-75)	 1.24 (0.30) 1.2 (1.08-1.32)
Uso de: n (%) • Tromboprofilaxis • Anticoagulación • Antiagregantes	 200 (90.10) 16 (7.27) 19 (8.63)
Puntaje SOFA el día del procedimiento n (%) • 0-6 • 7-9 • 10-12 • 13-14 • Mayor a 15	N:168 94 (56) 60 (35.7) 11 (6.5) 2 (1.2) 1 (0.6)

Tabla 5. Motivo de soporte ventilatorio y de realización de traqueostomía percutánea de los pacientes en unidades de cuidado intensivo de la CCSS según centro médico y unidad entre febrero y noviembre del 2019.

Motivo de soporte ventilatorio	
• Insuficiencia respiratoria	71 (32.3)
• Estado neurológico	88 (40)
• Shock	22 (10)
• Protección de la vía aérea	22 (10)
• Estado postoperatorio	9 (4.1)
• Enfermedad neuromuscular	5 (2.3)
• Otro	3 (1.4)
Motivo de realización de traqueostomía	
• Previsión de ventilación mecánica prolongada	75 (34.1)
• Déficit neurológico	53 (24.1)
• Ventilación mecánica prolongada (mayor a 10 días)	48 (21.8)
• Dificulatad para la liberación de la ventilación mecánica	22 (10)
• Coma	9 (4.1)
• Protección de la vía aérea	11 (5)
• Vía aérea de emergencia	2 (0.9)

En la figura 1 se muestran los motivos por los cuales se realizó la traqueostomía.

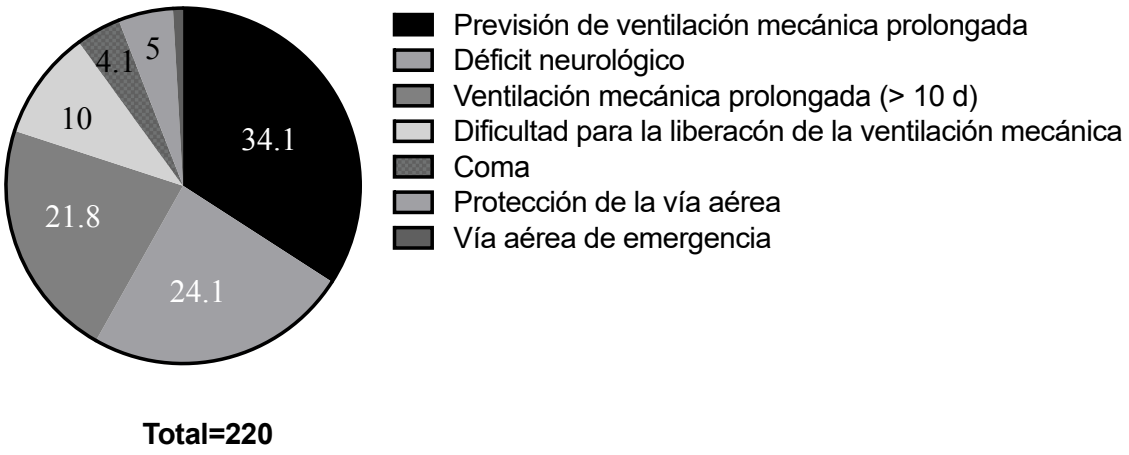

Figura 1. Motivo de realización de la traqueostomía percutánea en unidades de cuidado intensivo de la CCSS según centro médico y unidad entre febrero y noviembre del 2019.

En 50 de los 220 pacientes (22.72%) se identificó al menos una dificultad técnica para la realización de la traqueostomía como se anota en la tabla 6.

Tabla 6. Parámetros clínicos asociados con mayor dificultad para la realización de traqueostomía percutánea de los pacientes en unidades de cuidado intensivo de la CCSS según centro médico y unidad entre febrero y noviembre del 2019.

Característica	**(%)**
Cuello corto	44 (20)
Coagulopatía	20 (9.1)
Cirugía de cuello previa	3 (1.4)
Bocio	6 (2.7)
Quemadura en cuello	0 (0)
Inmovilización cervical	8 (3.6)
Obesidad	50 (22.7)
Procedimiento Realizado en situación de emergencia	5 (2.3)

En la figura 2 se muestra la distribución de las técnicas utilizadas para el procedimiento.

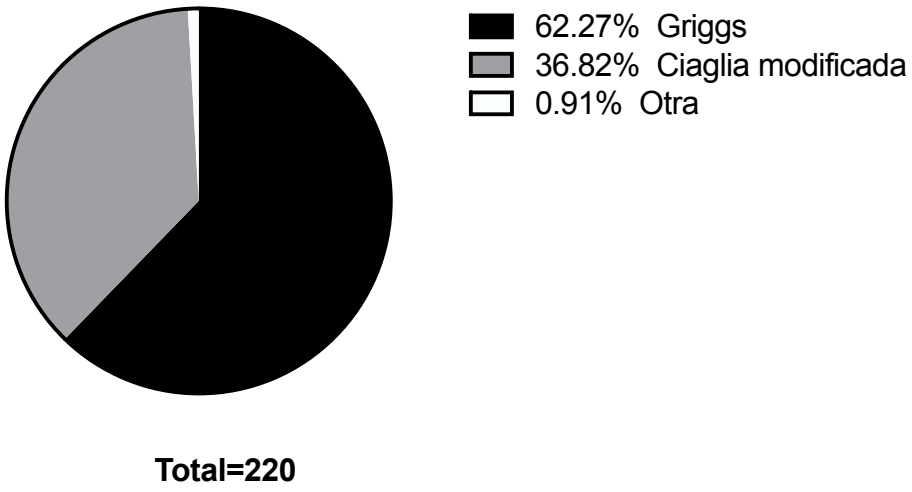

Figura 2. Técnica utilizada para la realización de la traqueostomía percutánea en unidades de cuidado intensivo de la CCSS según centro médico y unidad entre febrero y noviembre del 2019.

Ocurrió alguna complicación de las indicadas en la sección de materiales y métodos en 42 pacientes (19.01%) las cuales se detallan en la tabla 7. Las complicaciones

relacionadas con sangrado ocurrieron en 33 pacientes (15%); las complicaciones que potencialmente pudieron repercutir en el desenlace clínico del paciente ocurrieron solamente 5 casos (2.27%) (se excluyen sangrado menor, el que se controló con sutura, desaturación aislada, así como punción del broncoscopio).

Tabla 7. Complicaciones inmediatas asociadas a la realización traqueostomía percutánea de los pacientes en unidades de cuidado intensivo de la CCSS según centro médico y unidad entre febrero y noviembre del 2019.

Complicación	**n (%)**
Sangrado controlado por presión	30 (13.64)
Sangrado controlado con sutura	6 (2.72)
Sangrado que requirió intervención quirúrgica	1 (0.45)
Pérdida de la vía aérea	3 (1.36)
Desaturación	6 (2.72)
Neumotórax	0 (0)
Falsa vía	3 (1.4)
Neumomediastino	0 (0)
Enfisema subcutáneo	0 (0)
Lesión de la pared traqueal posterior	0 (0)
Pérdida de la guía	0 (0)
Traqueostomía fallida	0 (0)

El 85% de las traqueostomías fueron realizadas por el especialista en cuidado crítico, y el 8.2% por residentes de cuidados intensivos (figura 3).

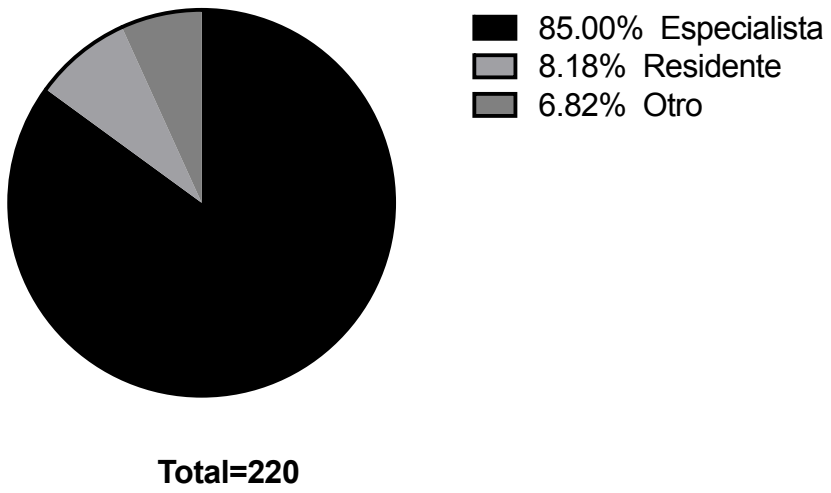

Figura 3. Personal encargado de la realización de la traqueostomía percutánea en unidades de cuidado intensivo de la CCSS según centro médico y unidad entre febrero y noviembre del 2019.

Solamente en 10 procedimientos se utilizó broncoscopio (4.5%) y en una de estas ocasiones se punzó al mismo.

El ultrasonido se utilizó para escanear el cuello previo al procedimiento en 39 (17.7%) de los 220 pacientes y solamente en 2 ocasiones se utilizó transprocedimiento (0.91%)

En 183 de los casos se realizó el procedimiento en la primera punción, en 26 en la segunda, 9 en la tercera y un paciente requirió 4 y otro 5 (distribución en figura 4).

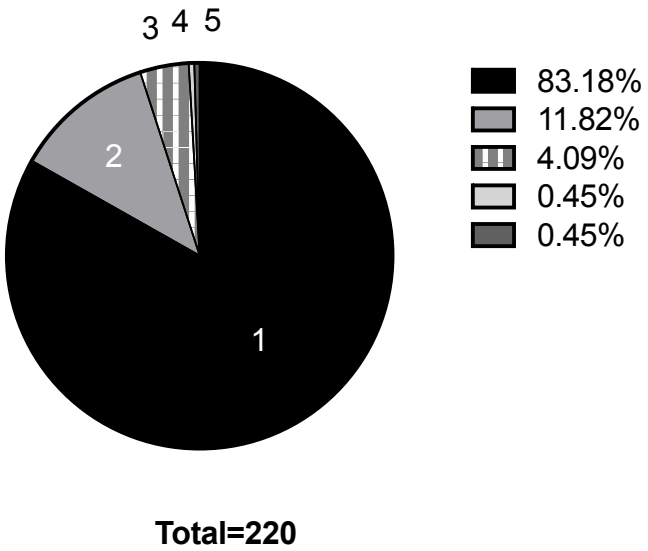

Figura 4. Número de intentos de punción en la realización de la traqueostomía percutánea en unidades de cuidado intensivo de la CCSS según centro médico y unidad entre febrero y noviembre del 2019.

En la tabla 8 se describen las estrategias farmacilógicas utilizadas para la realización del procedimiento y en la figura 5 se detalla el personal a cargo de la vía aérea durante el procedimiento.

Tabla 8. Medicamentos utilizados para la realización traqueostomía percutánea de los pacientes en unidades de cuidado intensivo de la CCSS según centro médico y unidad entre febrero y noviembre del 2019.

Medicación	**n (%)**
Anestésico local	201 (91.36)
• Lidocaína	74 (33.63)
• Lidocaína + epinefrina	127 (57.72)
Analgesia sistémica	199 (90.45)
• Fentanilo	194 (88.18)
• Morfina	5 (2.27)
Sedación	220 (100)
• Midazolam	191 (86.81)
• Propofol	39 (17.72)
• Ketamina	11 (5)
Relajante neuromuscular	190 (86.36)
• Atracurio	164 (74.54)
• Pancuronio	26 (11.81)

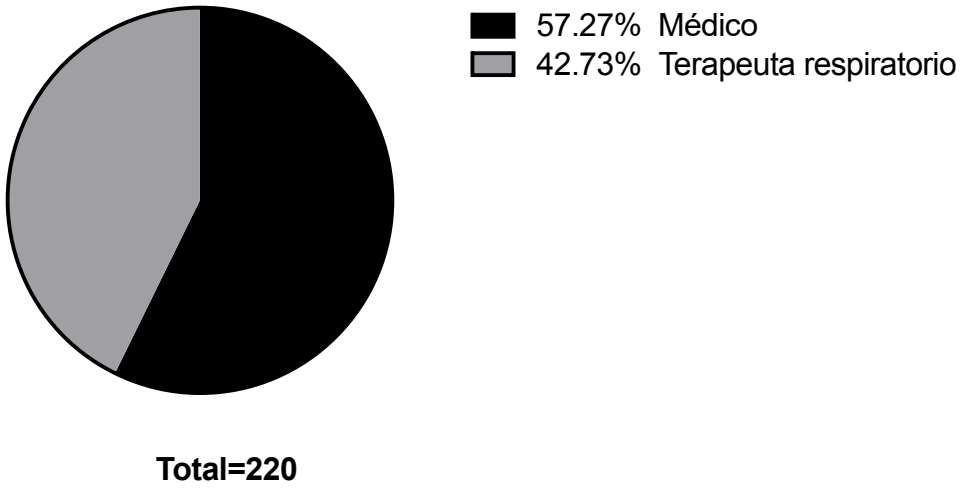

Figura 5. Personal encargado de la vía aérea para la realización de la traqueostomía percutánea en unidades de cuidado intensivo de la CCSS según centro médico y unidad entre febrero y noviembre del 2019.

Para la monitración del procedimiento se utilizó capnografía en el 73.2% de los casos (n: 161) y en el 96.4% de los casos se solicitó radiografía inmediatamente post procedimiento.

Se realizó un modelo de regresión logística para valorar si había asociación del peso del paciente, el índice respiratorio, el conteo de plaquetas, TTP, INR, la técnica empleada, el uso de broncoscopía, el escaneo previo con ultrasonido, el numero de punciones, el profesional a cargo del procedimiento de punción y en la vía aérea al igual que el uso de capnografía se asociaba con cualquier complicación (tabla 9), complicaciones de sangrado (tabla 10) o complicasiones asociadas a morbilidad en el pacientes (tabla 11).

Se encontró una asociación negativa entre el uso de capnografía y el desarrollo de complicaciones (OR 0.45, ic 95% 0.2-0.99); así como una asociación positiva entre el peso y el desarrollo de complicaciones serias (OR 1.074, IC 95% 1-1.15).

Tabla 9. Análisis de regresión logística para estimar el riesgo de cualquier complicación en los pacientes con traqueostomía percutánea en unidades de cuidado intensivo de la CCSS según centro médico y unidad entre febrero y noviembre del 2019.

Cualquier complicación	**OR**	**Error estándar**	**Z**	**P >z**	**IC 95%**
Peso	1.01	0.01	1.00	0.320	0.99 -1.032
Índice respiratorio	1.00	0.002	0.88	0.37	0.99-1.01
Plaquetas	0.99	1.86	-1.44	0.15	0.99-1.00
TPT	0.96	0.02	-1.79	0.073	0.94-1.002
INR	1.63	1.25	0.64	0.52	0.36-7.32
Técnica empleada	0.65	0.29	-0.94	0.34	0.26-1.59
Uso de broncoscopio	0.36	0.46	-0.8	0.42	0.03-4.31
US previo al procedimiento	2.02	1.01	1.43	0.154	0.76-5.37
Número de punciones	1.51	0.45	1.37	0.17	0.83-2.73
Personal a cargo de vía aérea	0.85	0.39	-0.33	0.73	0.34-2.10
Uso de capnografía	0.45	0.18	-1.98	0.04	0.20-0.99

Tabla 10. Análisis de regresión logística para estimar el riesgo de complicación hemorrágica en los pacientes con traqueostomía percutánea en unidades de cuidado intensivo de la CCSS según centro médico y unidad entre febrero y noviembre del 2019.

Complicación hemorrágicas	**OR**	**Error estándar**	**Z**	**P >z**	**IC 95%**
Peso	1.00	0.01	0.41	0.678	0.98-1.02
Índice respiratorio	1.00	0.002	1.33	0.183	0.99-1.00
Plaquetas	0.99	2.05	-1.35	0.177	0.99-1.00
TPT	0.96	0.02	-1.95	0.051	0.91-1.00
INR	2.42	1.81	1.19	0.233	0.56-10.42
Técnica empleada	0.61	0.31	-0.96	0.34	0.23-1.65
US previo al procedimiento	2.24	1.29	1.41	0.159	0.73-6.96
Número de punciones	1.28	0.46	0.68	0.49	0.63-2.61
Personal a cargo de vía aérea	0.65	0.33	-0.84	0.40	0.24-1.77
Uso de capnografía	0.39	0.17	-2.12	0.034	0.165-0.93

Tabla 11. Análisis de regresión logística para estimar el riesgo de complicación mórbida en los pacientes con traqueostomía percutánea en unidades de cuidado intensivo de la CCSS según centro médico y unidad entre febrero y noviembre del 2019.

Complicación mórbida	**OR**	**Error estándar**	**Z**	**P >z**	**IC 95%**
Peso	1.07	0.04	1.98	0.047	1.00-1.15
Índice respiratorio	1.00	0.009	0.29	0.77	0.98-1.02
Plaquetas	1.00	5.6	0.54	0.59	0.99-1.00
TPT	0.97	0.08	-0.32	0.75	0.83-1.15
INR	1.15	0.69	-0.42	0.67	0.00-1021
Técnica empleada	0.31	0.86	-4.42	0.67	0.001-71.75
Número de punciones	17.79	33.39	1.53	0.125	0.44-704
Personal a cargo de vía aérea	1.80	4.66	0.23	0.82	0.011-286

Discusión

Los datos obtenidos evidencian un mayor porcentaje de procedimientos realizados en los hospitales nacionales centrales con una representación aumentada de las unidades neuroquirúrgicas.

Los reportes en algunas de las unidades de cuidado intenviso muestran una edad promedio de 54 años, similar a la de la población del presente estudio; aunque, si hay una diferencia asociada a más pacientes de género masculino en relación con una mayor incidencia de neurotrauma en este subgrupo en las unidades que más procedimientos reportaron[19,20].

El puntaje de SOFA al ingreso muestra un mayor porcentaje de pacientes con valor menor o igual a 12, al día de la traqueostomía el porcentaje de pacientes en los rangos más bajos aumentó, lo cual evidencia mejora parcial al momento de realizar la traqueostomía, haciendo menos probable la existencia de contraindicaciones relativas[2].

Las causas de ingreso más frecuentes incluyen trauma encefalocraneano (15.9%), politrauma (12.3) y neumonía (14.1%). La necesidad de medidas de soporte fue alta en los pacientes, siendo la ventilación mecánica la más frecuente, seguida de uso de vasopresores e inotrópicos en tercer lugar.

El tiempo promedio y media de realización de la traqueostomía fue de 7 días, lo cual es coherente con la recomendación de valorar la traqueostomía temprana, especialmente en población neurocrítica donde hay mayor evidencia de mejora de desenlaces clínicos.

La división entre temprano o tardío para la traqueostomía percutánea varía según la lietratura (más o menos de 4, 5, 7 o 10 días); se ha reportado que el 54.4% de las traquostomías se realizan entre los días 7 y 15, un 20.6% entre el día 15 y 21 y un 19.6% antes del día 7[21]. La traqueostomía temprana se asocia con más procedimientos realizados sin generar cambios en la mortalidad por este hecho[21], no hay diferencia en los días de ventilación mecánica entre la traqueostomía temprana y tardía; sin embargo, si hay 5.14 (9.99 a 0.28) días menos de estancia en la unidad de cuidados intensivos y 5.07 (10.03 a 0.1) menos días de sedación.[21]

Hay evidencia de ventaja de la traqueostomía temprana en el alcance de días libre de ventilación mecánica, especialmente en pacientes con lesión cerebral traumática[22]. Así como disminución en la estancia en la unidad de cuidado intensivo y mortalidad en esta subpoblación[23,24].

El proceso de realización del procedimiento incluyó la desnitrogenación de los pacientes con la utilización temporal de una facción inspirada de oxígeno de 1 en 90% de los pacientes, lo cual es coherente con las recomendaciones internacionales[2].

Los valores de plaquetas, coagulación y el uso de drogas que repercuten en el sistema de coagulación no mostraron datos extremos aunque hay evidencia de seguridad del procedimiento aún en situaciones de trombocitopenia severa[25]; sin embargo, la mayoría de pacientes estaban recibiendo medidas de tromboprofilaxis según criterio médico; en el análisis multivariado no se evidenció que hubiera mayor tendencia a complicaciones relacionadas con sangrado ante esta situación.

El estado neurológico alterado y la insuficiencia respiratoria fueron las causas más comunes de necesidad de soporte ventilatorio mientras que la previsión de ventilación prolongada, el déficit neurológico y la ventilación prolongada mayor a 10 días fueron las causas más comunes de motivo de traqueostomía percutánea. Las indicaciones más frecuentes para traqueostomía percutánea en la literatura son la ventilación prolongada en un 53.7% y la liberación prolongada o dificil de la ventilación mecánica en un 24.2%[26].

La presencia de factores asociados a mayor dificultad para la traqueostomía ocurrió en 22.7% de los casos, siendo la obesidad y el cuello corto las más frecuentes.

Hay un mayor porcentaje de procedimientos realizados con técnica de Griggs, esto responde principalmente a factores operacionales donde en cada unidad se utilizan los equipos que estén disponibles en el hospital para ese momento, todo el personal de las unidades ha sido preparado en ambas técnicas.

Las complicaciones asociadas con sangrado fueron las más frecuentes (13%), la mayoría de naturaleza menor y corregida mediante presión.

Complicaciones potencialmente mórbidas para el paciente (pérdida de la vía aérea, falsa vía o sangrado que requirió intervención quirúrgica) ocurrieron en 5 pacientes (2.27%).

La mayoría de los procedimientos fueron realizados por médicos intensivistas y solo un 8% por médicos residentes bajo supervisión de un intensivista. No hubo una diferencia significativa en la tasa de complicaciones o el número de intentos para realizar la traqueostomía para estos factores.

La mayoría de pacientes se sometió al procedimiento mediante anestesia local, a pesar de no existir estudios que comparen eficacia, la técnica inicial de Ciaglia describe el

procedimiento con lidocaína con epinefrina la cual fue utilizada en el 57.7% de los procedimientos[5]. No hay estudios donde se evalúe si esta intervención se asocia con cambio de otros desenlaces como por ejemplo el sangrado.

El uso de medicamentos está relacionado con las condiciones basales del paciente en ese momento así como la disponibilidad institucional de los mismos. Casi el 80% de los médicos intensivistas tienden a utilizar una combinación de un sedante, analgésico y bloqueante neuromuscular y el 64.9% utilizan un anestésico local[26].

El personal a cargo de la vía aérea fue en 57.2% médico y en 42.7% terapeuta respiratorio, no se encontró diferencia en la tasa de incidencia de complicaciones por esta distinción.

Se utilizó broncoscopio solamente en el 4.5% de los procedimientos, en una revisión sistemática se documentó que con el uso de guía broncoscópica la tasa de sangrado descrita fue de 11.1% en 352 procedimientos y sin guía broncoscópica fue de 23 sangrados en 359 procedimientos (6.4%)[8], lo anterior posiblemente relacionado a mayor riesgo de sangrado basal en los pacientes que se decidía utilizar broncoscopio y no consecuencia de su uso.

El ultrasonido se utilizó en el 17.73% de los procedimientos previo al mismo (compatible con el uso reportado de esta herramienta a nivel de la literatura[26]); solamente en 2 ocasiones durante la realización de la punción traqueal, el ultrasonido cervical se asocia con identificación de vasos sanguíneos (hasta en el 41% de los pacientes (principalmente venas) que pueden generar sangrado durante el procedimiento[27], en un estudio el sitio de punción cambió en 24% de los pacientes tras realizar el utltrasonido por lo que es recomendado por varios autores[2,28,29].

La capnografía estuvo disponible en el 73.2% de los procedimiento y su uso se asoció con menor incidencia de complicaciones, incluso complicaciones serias como falsa vía o pérdida de la vía aérea, situaciones que fueron más frecuentes en población de mayor peso (aunque hay evidencia de la seguridad del procedimiento en esta subpoblación); posiblemente su uso detectar rápidamente pequeñas variaciones o complicaciones.

En este estudio no ocurrieron desenlaces fatales asociados al procedimiento, la mortalidad relacionada a la realización de traqueostomía percutánea ha sido muy baja o incluso ausente en varios estudios clínicos. Sin embargo, la tasa descrita de desenlaces

fatales en la literatura es de 0.16%, principalmente por sangrado y perforación traqueal[11,30].

Conclusiones

La mayor proporción de traqueostomías percutáneas se realizan en unidades neuroquirúrgicas de los hospitales nacionales en población masculina que ingresa por causas relacionadas con neurotrauma.

La neumonía, politrauma, trauma de cráneo, hemorragia intracranial y el post operatorio de cirugía de sistema nervisoso fueron las causas más frecuentes de ingreso de los pacientes que requirieron traqueostomía percutánea.

La insuficiencia respiratoria, el estado neurológico alterado, el shock y la protección de la vía aéra fueron las causas más frecuentes de intubación endotraqueal

La obesidad, el cuello corto y la coagulopatía fueron las dificultades técnicas más frecuentemente documentadas al momento de la realización de la traqueostomía percutánea.

La previsión de la ventilación prolongada, el déficit neurológico, la ventilación mecánica mayor a 10 días y la dificultad para la extubación fueron las principales causas de realización de traqueostomía percutánea.

El tiempo promedio de intubación endotraquial al momento de realización de la traqueostomía fue de 7 días.

Las complicaciones asociadas con sangrado fueron las más comunes asociadas a la traqueostomía.

La realización de traqueostomía por médicos residentes no se asoció con mayor incidencia de complicaciones.

El mayor peso corporal se asocia con mayor probabilidad de desaturación de oxígeno, perdida de vía aérea y falsa vía al momento de la traqueostomía.

El uso de capnografía se asoció con menor probabilidad de complicaciones.

No se registraron desenlaces fatales en la población de estudio.

Recomendaciones

Se recomienda buscar e identificar sistemáticamente situaciones que puedan aumentar la probabilidad de complicaciones durante la traqueostomía percutánea.

Se recomienda realizar traqueostomía percutánea temprana en paciente con patología neurocrítica.

Se recomienda valorar la traqueostomía percutánea temprana en paciente crítico con probabilidad de requerir dispositivo de vía aérea por más de 15 días.

Se recomienda monitorizar al paciente durante el procedimiento de traqueostomía percutánea con capnografía.

Se recomienda que el manejo de la vía aérea sea realizado por un profesional competente (médico o terapeuta respiratorio) con adecuada experiencia y capacidad de afrontar posibles complicaciones.

Se recomienda que en los pacientes con mayor peso corporal se realice el procedimiento de traqueostomía bajo técnica y monitorización óptimas para minimizar riesgos.

Bibliografía

1. Fischler L, Erhart S, Kleger GR, Frutiger A. Prevalence of tracheostomy in ICU patients. A nation-wide survey in Switzerland. *Intensive Care Med*. 2000;26(10):1428-1433. doi:10.1007/s001340000634
2. Raimondi N, Vial MR, Calleja J, et al. Evidence-based guidelines for the use of tracheostomy in critically ill patients. *J Crit Care*. 2017;38(8):304-318. doi:10.1016/j.jcrc.2016.10.009
3. Durbin CG. Techniques for performing tracheostomy. In: *Respiratory Care*. Vol 50. ; 2005:488-496. http://www.rcjournal.com/contents/04.05/04.05.0488.pdf. Accessed May 7, 2017.
4. Mehta C, Metha Y. Percutaneous tracheostomy. *Ann Card Anaesth*. 2017;20(1):S19-S25. doi:10.4103/0971-9784.197793
5. Ciaglia P, Firsching R, Syniec C. Elective percutaneous dilatational tracheostomy: A new simple bedside procedure; preliminary report. *Chest*. 1985;87(6):715-719. doi:10.1378/chest.87.6.715
6. François B, Clavel M, Desachy A, Puyraud S, Roustan J, Vignon P. Complications of tracheostomy performed in the ICU: Subthyroid tracheostomy vs surgical cricothyroidotomy. *Chest*. 2003;123(1):151-158. doi:10.1378/chest.123.1.151
7. Worthley LIG, Holt AW. Percutaneous tracheostomy. *Crit Care Resusc*. 1999;(1):101-109. doi:10.1378/chest.100.4.1178b
8. Brass P, Hellmich M, Ladra A, Ladra J, Wrzosek A. Percutaneous technique versus surgical techniques for tracheostomy. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016;7(7):CD008045. doi:10.1002/14651858.CD008045
9. Ditz C, Wojak JF, Smith E, et al. Safety of Percutaneous Dilatational Tracheostomy in Patients with Acute Brain Injury and Reduced PaO2/FiO2Ratio—Retrospective Analysis of 54 Patients. *World Neurosurg*. 2017;105:102-107. doi:10.1016/j.wneu.2017.05.127
10. Putensen C, Theuerkauf N, Guenther U, Vargas M, Pelosi P. Percutaneous and surgical tracheostomy in critically ill adult patients: A meta-analysis. *Crit Care*. 2014;18(1). doi:10.1186/s13054-014-0544-7
11. Mahmood K, Wahidi MM. The Changing Role for Tracheostomy in Patients Requiring Mechanical Ventilation. *Clin Chest Med*. 2016;37(4):741-751.

doi:10.1016/j.ccm.2016.07.013

12. Massick DD, Powell DM, Price PD, et al. Quantification of the learning curve for percutaneous dilatational tracheotomy. *Laryngoscope*. 2000;110(2):222. doi:10.1097/00005537-200002010-00007
13. Even-Tov E, Koifman I, Rozentsvaig V, Livshits L, Gilbey P. Pre-procedural ultrasonography for tracheostomy in critically ill patients: A prospective study. *Isr Med Assoc J*. 2017;19(6):337-340.
14. Kamparoudi P, Paliouras D, Gogakos AS, et al. Percutaneous tracheostomy—beware of the thyroidea-ima artery. *Ann Transl Med*. 2016;4(22):449-449. doi:10.21037/atm.2016.11.04
15. Cipriano A, Mao ML, Hon HH, et al. An overview of complications associated with open and percutaneous tracheostomy procedures. *Int J Crit Illn Inj Sci Jul-Sep;*. 2015;5(3):179-188. doi:10.4103/2229-5151.164994
16. Ramírez Arce J, Padilla Cuadra J, Sanchez Arias M. Traqueostomía percutánea por dilatación: Reporte de 70 casos. *Acta Med Costarric*. 2006;48(2):77-83.
17. Meng L, Wang C, Li J, Zhang J. Early vs late tracheostomy in critically ill patients: a systematic review and meta-analysis. *Clin Respir J*. 2016;10(6):684-692. doi:10.1111/crj.12286
18. Schönenberger S, Niesen W-D, Fuhrer H, et al. Early tracheostomy in ventilated stroke patients: Study protocol of the international multicentre randomized trial SETPOINT2 (Stroke-related Early Tracheostomy vs. Prolonged Orotracheal Intubation in Neurocritical care Trial 2). *Int J Stroke*. 2016;11(3):368-379. doi:10.1177/1747493015616638
19. Argüello Quirós MF, Salas Segura D. Mortalidad de pacientes de una unidad de cuidados intensivos. Un estudio prospectivo de 12 meses. *Rev Médica La Univ Costa Rica*. 2016;9(2).
20. Barrantes-Morales F, Campos-Vargas C, Argüello-Quirós MF, Salas-Segura DA. Sobrevida a los 28 días y condición mental y física de los pacientes egresados de una Unidad de Cuidados Intensivos de tercer nivel. *Acta méd costarric*. 2016;58(1):22-26. http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-60022016000100022%0Ahttp://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&

pid=S0001-
60022016000100022&lng=en&nrm=iso&tlng=en%0Ahttp://www.scielo.sa.cr/pdf/amc/v58n1/0001-6002-amc-58-01-00022.pdf.

21. Hosokawa K, Nishimura M, Egi M, Vincent J-L. Timing of tracheotomy in ICU patients: a systematic review of randomized controlled trials. *Crit Care*. 2015;19(1):424. doi:10.1186/s13054-015-1138-8
22. Elkbuli A, Narvel RI, Spano PJ 2nd, et al. Early versus Late Tracheostomy: Is There an Outcome Difference? *Am Surg*. 2019;85(4):370-375.
23. Bösel J. Use and Timing of Tracheostomy after Severe Stroke. *Stroke*. 2017;48(9):2638-2643. doi:10.1161/STROKEAHA.117.017794
24. McCann MR, Hatton KW, Vsevolozhskaya OA, Fraser JF. Earlier tracheostomy and percutaneous endoscopic gastrostomy in patients with hemorrhagic stroke: associated factors and effects on hospitalization. *J Neurosurg*. January 2019:1-7. doi:10.3171/2018.7.JNS181345
25. Kluge S, Meyer A, Kuhnelt P, Baumann HJ, Kreymann G. Percutaneous tracheostomy is safe in patients with severe thrombocytopenia. *Chest*. 2004;126(2):547-551. doi:10.1378/chest.126.2.547
26. Vargas M, Sutherasan Y, Antonelli M, et al. Tracheostomy procedures in the intensive care unit : an international survey. *Crit Care*. 2015:1-10. doi:10.1186/s13054-015-1013-7
27. Rees J, Haroon Y, Hogan C, Saha S, Derekshani S. The ultrasound neck imaging for tracheostomy study: A study prompting ultrasound screening prior to percutaneous tracheostomy procedures to improve patient outcomes. *J Intensive Care Soc*. 2018;19(2):107-113. doi:10.1177/1751143717739570
28. Simon M, Metschke M, Braune SA, Püschel K, Kluge S. Death after percutaneous dilatational tracheostomy: A systematic review and analysis of risk factors. *Crit Care*. 2013;17(5). doi:10.1186/cc13085
29. Lien W-C. Role of upper airway ultrasound in airway management. *J Intensive Care*. 2016;4(52):10. doi:10.1186/s40560-016-0204-x
30. Chung W, Kim BM, Park S Il. Simply modified percutaneous tracheostomy using the Cook® Ciaglia Blue Rhino™: A case series. *Korean J Anesthesiol*. 2016;69(3):301-304. doi:10.4097/kjae.2016.69.3.301

Anexos

Nota de aprobación del CEC

CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL
Comité Ético Científico Central
Teléfono: 2519-3044 / Fax 2220-1560

23 de enero de 2019
CEC-CENTRAL-CCSS-0460-2019

Dr. Pablo Álvarez Aguilar
Investigador Principal

Asunto: Resolución de revisión del Protocolo R018-SABI-00205: APROBADO

Tipo de solicitud:	Revisión primera vez
Número(s) de sesión(es):	001-01-2019
Fecha(s) sesión(es):	14 de enero de 2019
Nombre de los miembros del Comité que participaron en la revisión de este protocolo de investigación:	Ph.D. Melvin Morra Salas MSc. Marlene Alvarado Vargas Licda. Hannia Rodríguez Arias Dra. Angelina Sandoval Dinarte
Título de la investigación:	Estudio de cohorte prospectivo: Perfil epidemiológico, condición de salud y desenlaces clínicos de los pacientes con traqueotomía percutánea en unidades de cuidados intensivos en la CCSS del año 2019 al 2021.
Número protocolo CCSS:	R018-SABI-00205
Nombre de los sub-investigadores:	Dr. Donato Salas Segura Dr. Luis Leonardo Chacón Pardo Dr. Dennis Rojas Quirós
Nombre del patrocinador:	Pablo Álvarez Aguilar
Número de protocolo del patrocinador (si aplica):	No aplica
Nombre del CRO (si aplica):	No aplica
Nombre del coordinador (si aplica):	No aplica
Nombre del tutor institucional (solo para investigaciones para optar por un título académico):	Dr. Donato Salas Segura
Nombre de centro(s) asistencial(es) donde se realizará la investigación:	Unidad de cuidado intensivo: Hospitales Calderón Guardia, México, San Juan de Dios, Tony Facio de Limón, Max Peralta de Cartago, Hospital San Rafael de Alajuela, Monseñor Sanabria de Puntarenas, Enrique Baltodano Briceño de Liberia, Hospital Escalante Pradilla de Pérez Zeledón, San Vicente de Paul de Heredia.
Número de participantes propuesto por centro(s) asistencial(es):	Población total a la que se le realice el procedimiento y cumpla los criterios de inclusión, se estiman no menos de 150 casos anuales.
Duración de la investigación (en meses):	36 meses
Versión del protocolo revisado:	Versión 01 de 06 de diciembre de 2018
Versión del consentimiento informado revisado (si aplica):	Solicita exención.

CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL
Comité Ético Científico Central
Teléfono: 2519-3044 / Fax 2220-1560

23 de enero de 2019
CEC-CENTRAL-CCSS-0460-2019

Versión del asentimiento informado revisado (si aplica):	NA
Versión de la Hoja de recolección de datos	Versión 01 de 06 de diciembre de 2018
Versión del anuncio de publicidad revisado (si aplica):	NA
Nombre de los sub-investigadores:	Dr. Donato Salas Segura Dr. Luis Leonardo Chacón Pardo Dr. Dennis Rojas Quirós
Resolución del comité	**APROBADO** **Fecha de la resolución: 14 de enero de 2019** **No. de sesión: 01-01-2019** **Importante: Usted podrá iniciar esta investigación hasta que reciba el oficio de aprobación de la Secretaría Técnica y de la autorización de la Direcciones Médicas de los centros participantes.**

Estimado doctor Alvarez, me permito trasladarle la resolución del Comité Ético Científico Central.

"CAPÍTULO V. RESOLUTIVOS. REVISIÓN DE PROTOCOLOS ----------
ARTÍCULO 9. **Protocolo R018-SABI-00205:** Estudio de cohorte prospectivo: Perfil epidemiológico, condición de salud y desenlaces clínicos de los pacientes con traqueostomía percutánea en Unidades de Cuidados Intensivos de la Caja Costarricense de Seguro Social del año 2019 al 2021. Investigador principal: Dr. Pablo Alvarez Aguilar. El Comité procede al análisis del estudio y está conforme con lo presentado en el mismo. ----------
ACUERDO 9. Se procede a la votación, el señor Melvin Morera Salas y las señoras, Marlene Alvarado Vargas, Hannia Rodríguez Arias y Angelina Sandoval Dinarte acuerdan aprobar el estudio. **ACUERDO FIRME.** ----------"

Le recuerdo realizar el "**Proceso para la solicitud ante el CONIS de EXENCIÓN DEL CANON de una investigación" https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/consejos/conis.** O bien, le recomiendo pagar el 3% del presupuesto total del estudio por transferencia SINPE, esto

CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL
Comité Ético Científico Central
Teléfono: 2519-3044 / Fax 2220-1560

23 de enero de 2019
CEC-CENTRAL-CCSS-0460-2019

para luego completar los requisitos de registro ante el CONIS del estudio y posteriormente entregarle a usted los documentos aprobatorios del estudio.

Las cuentas del CONIS son las siguientes:

CUENTAS BANCARIAS CUENTAS BANCARIAS DEL CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD (CONIS) PARA EL PAGO DE CANON
INSTITUCIÓN: Consejo Nacional de Investigación en Salud (CONIS)
CÉDULA JURÍDICA N° 3-00-7-691611
ENTIDAD BANCARIA: Banco Nacional de Costa Rica
Cuenta en colones Nº 100012020005217 **Cuenta cliente N°** 15120210010005219
Cuenta en dólares Nº 100022020003783 **Cuenta cliente N°** 15120210020003782

En el asunto indicar: Pago de canon y su nombre.

En caso de duda o requerir alguna aclaración, favor comunicarse con el Subárea de Bioética en Investigación al +506-2519-3044 o a las siguientes direcciones electrónicas jevillalo@ccss.sa.cr, mezamora@ccss.sa.cr y mcarvajal@ccss.sa.cr.

Cordialmente,

MAUREEN CARVAJAL CALDERON (FIRMA)
Firmado digitalmente por MAUREEN CARVAJAL CALDERON (FIRMA)
Fecha: 2019.01.24 14:51:29 -06'00'

MSc. Maureen Carvajal Calderón
Secretaría Técnica CEC-CENTRAL-CCSS

CEC-CENTRAL-CCSS/MCC
Cc: Archivo