



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO.**

FACULTAD DE MEDICINA / DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE  
POSGRADO



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD  
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO SEPÚLVEDA"  
SERVICIO DE UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS

**TÍTULO**

**INDICACIONES Y FACTORES DE RIESGO DE LA TRAQUEOSTOMÍA EN  
PACIENTES NEUROCRÍTICOS CON VENTILACIÓN MECÁNICA**

PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

QUE PARA OPTAR POR EL DIPLOMA DE ESPECIALIDAD EN MEDICINA  
CRÍTICA.

PRESENTA:  
DR. JAVIER URIEL YEO NAVA

TUTOR:  
DR. SALVADOR CALLEJA ALARCÓN  
DRA. LAURA ROMERO GUTIERREZ

CIUDAD DE MÉXICO  
10 DE FEBERERO DEL 2023



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DR. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ

**INDICACIONES Y FACTORES DE RIESGO DE LA TRQUEOSTOMÍA EN  
PACIENTES NEUROCRÍTICOS CON VENTILACIÓN MECÁNICA**



  
Dra. Victoria Mendoza Zubieta  
Jefe de División de Educación en Salud  
UMAE Hospital de Especialidades CMN Siglo XXI

  
Dr. Salvador Calleja Alarcón  
Director de Tesis  
UMAE Hospital de Especialidades CMN Siglo XXI

  
Dra. Laura Romero Gutiérrez  
Profesora Titular del Curso de Medicina Crítica  
UMAE Hospital de Especialidades CMN Siglo XXI

  
Dr. Luis Alejandro Sánchez Hurtado  
Jefe de Servicio de la Unidad de Cuidados Intensivos  
UMAE Hospital de Especialidades CMN Siglo XXI



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



**Dictamen de Aprobado**

Comité Local de Investigación en Salud 3601  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES Dr. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ, CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI

Registro COFEPRIS 17 CI 09 015 034  
Registro CONBIOÉTICA CONBIOÉTICA 09 CEI 023 2017082

FECHA Lunee, 13 de junio de 2022

**Dr. salvador calleja alarcon**

**PRESENTE**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **INDICACIONES Y FACTORES DE RIESGO DE LA TRAQUEOSTOMÍA EN PACIENTES NEUROCRÍTICOS CON VENTILACIÓN MECÁNICA** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional  
R-2022-3601-092

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

**Dr. Carlos Frendy Cuevas García**  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3601

Incluir

**IMSS**  
SEGURIDAD Y SALUD SOCIAL

## **DEDICATORIA**

Esta Tesis se la dedico a Dios, que siempre a iluminado mi camino con su inmensa sabiduría y que no solo guía mis decisiones sino también mi mano, que todo lo que yo haga sea con el fin de darle salud a alguien más.

A mi Madre, que es mi fuerza, amor y la guía de mi camino, que su principal objetivo es buscar la verdad y el bien para todos, que con su incondicional amor ilumina todo a su alrededor, que vio todas las etapas de mi vida y es el pilar fundamental en nuestra familia.

A mi Padre, que es un ejemplo a seguir como ser humano, padre, hermano, hijo y profesionista, que es mi inspiración y me inculco el arte, la ciencia y el amor por la salud, la medicina y la vida, que si lograra ser solo la mitad del gran ser humano que es él, mi vida estaría realizada.

A mi Hija, que es mi Orgullo y siempre logró inspirarme para esforzarme más, que le dedico esta tesis con todo mi amor y trato de que siga el buen camino y pueda guiar su andar.

Y le Agradezco a la Vida por tan inmensa Felicidad.

## **IDENTIFICACION DE LOS INVESTIGADORES**

<sup>a</sup> Investigador responsable. Médico Adscrito de la Especialidad de Medicina del Enfermo en Estado Crítico, Centro Médico Nacional Siglo XXI, UMAE Hospital de Especialidades Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez IMSS. Avenida Cuauhtémoc 330 Col. Doctores, Cuauhtémoc, C.P. 6720, Cd. de México. Teléfono 55 4800 3391, correo electrónico: [dr.scallejaca@gmail.com](mailto:dr.scallejaca@gmail.com)

<sup>b</sup> Investigador asociado. Médico Adscrito de la Especialidad de Medicina del Enfermo en Estado Crítico, Centro Médico Nacional Siglo XXI, UMAE Hospital de Especialidades Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez IMSS. Avenida Cuauhtémoc 330 Col. Doctores, Cuauhtémoc, C.P. 6720, Cd. de México. Teléfono 55 6072 7687, correo electrónico: [laurelesrg@gmail.com](mailto:laurelesrg@gmail.com)

<sup>c</sup> Médico Residente de 2º año de la Especialidad de Medicina del Enfermo en Estado Crítico, Centro Médico Nacional Siglo XXI, UMAE Hospital de Especialidades Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez IMSS. Avenida Cuauhtémoc 330 Col. Doctores, Cuauhtémoc, C.P. 6720, Cd. de México. Teléfono 272 139 0660, correo electrónico: [uri\\_yeo\\_3@hotmail.com](mailto:uri_yeo_3@hotmail.com)

<b>Tabla de contenido</b>	
<b>Marco Teórico</b>	<b>8</b>
<b>Planteamiento del Problema</b>	<b>15</b>
<b>Justificación</b>	<b>15</b>
<b>Pregunta de Investigación</b>	<b>16</b>
<b>Hipótesis</b>	<b>17</b>
<b>Hipótesis Alternativa</b>	<b>17</b>
<b>Hipótesis Nula</b>	<b>17</b>
<b>Objetivo general</b>	<b>18</b>
<b>Objetivos específicos:</b>	<b>18</b>
<b>Material y Métodos</b>	<b>19</b>
<b>Lugar donde se Desarrolló el Estudio</b>	<b>19</b>
<b>Diseño del Estudio</b>	<b>19</b>
<b>Universo del Trabajo</b>	<b>20</b>
<b>Diseño de la Investigación</b>	<b>20</b>
<b>Criterios de Inclusión/Exclusión/Eliminación</b>	<b>21</b>
<b>Definición de Variables</b>	<b>22</b>
<b>Plan de Análisis Estadístico</b>	<b>28</b>
<b>Aspectos Éticos</b>	<b>29</b>
<b>Recursos y Financiamiento</b>	<b>34</b>
<b>Resultados</b>	<b>35</b>
<b>Discusión</b>	<b>42</b>
<b>Conclusión</b>	<b>43</b>
<b>Hoja de Recolección de Datos</b>	<b>44</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>46</b>

## INDICACIONES Y FACTORES DE RIESGO DE LA TRAQUEOSTOMÍA EN PACIENTES NEUROCRÍTICOS VENTILADOS

### RESUMEN

**Título:** Indicaciones y Factores de Riesgo de la Traqueostomía en Pacientes Neurocríticos Ventilados.

**Antecedentes:** La traqueostomía es un procedimiento quirúrgico que proporciona una vía aérea artificial la cual ha comprobado el beneficio para el paciente neurocrítico que va a requerir varios días o incluso semanas de atención en la unidad de cuidados intensivos, cabe mencionar que la traqueostomía ha reducido el tiempo de estancia en la unidad de cuidados intensivos, la disminución del uso de analgesia, mejorado el confort del paciente y evitando complicaciones como infecciones nosocomiales, sin embargo es una práctica sin directrices completamente establecidas para determinar el mejor momento de realizar dicha intervención, de la misma manera se cuenta con poca información con respecto al número de pacientes neurocríticos ventilados que requieren dicho apoyo respiratorio artificial, por lo cual este estudio pretende identificar las principales indicaciones y factores de riesgo de los pacientes neurocríticos que se benefician de dicha intervención.

**Objetivo del estudio:** Identificar y Determinar las Indicaciones y factores de Riesgo de la Traqueostomía en Pacientes Neurocríticos Ventilados.

**Material y métodos:** Se realizará un estudio retrospectivo y transversal a partir del 1 de enero del 2021 al 30 de junio del 2022 en la unidad de cuidados intensivos del Centro Médico Nacional Siglo XXI del Instituto Mexicano del Seguro Social.

**Recursos e infraestructura.** Se utilizará la información generada de la atención médica e infraestructura del instituto, recabada en los expedientes clínicos; se incluye en personal humano al investigador responsable y al personal del área de terapia intensiva.

**Experiencia del grupo de investigación.** El grupo de investigadores, la Unidad cuenta con la experiencia y recursos materiales suficientes para la realización del protocolo de investigación.

## MARCO TEÓRICO

De forma textual el término Traqueotomía se utiliza para referirse a la creación quirúrgica de una abertura en la pared anterior traqueal para asegurar una vía aérea, este procedimiento es a menudo temporal y reversible si posterior a dicho evento el paciente es capaz de respirar a través de una vía aérea superior sin obstrucciones. El término traqueostomía se utiliza para indicar la formación de una abertura en la tráquea y la sutura de los bordes de la abertura a la piel del cuello, sin embargo hoy en día estos términos se utilizan de una forma indistinta <sup>1</sup>.

Actualmente existen dos técnicas quirúrgicas para lograr una traqueostomía, la primera y convencional fue descrita por Jackson en 1909, realizada en quirófano bajo anestesia general e intubación orotraqueal <sup>2</sup> y la traqueostomía percutánea que comprende los principios originalmente descritos por Ciaglia en 1985 <sup>3</sup>, sin embargo Kwon et al. en el 2019 compararon de forma específica la seguridad y viabilidad de la traqueotomía percutánea dilatada realizada por un neurointensivista en comparación con la traqueotomía quirúrgica convencional en pacientes neurocríticos, concluyendo las complicaciones inducidas por el procedimiento fueron más comunes en los pacientes que se sometieron a Traqueostomía convencional en comparación con los pacientes que se sometieron a Traqueostomía percutánea (26,3 % frente a 11,5 %,  $p=0,039$ ) por lo cual la traqueostomía percutánea realizada por un neurointensivista puede ser segura y factible <sup>4</sup>.

Las indicaciones de la traqueostomía en pacientes críticamente enfermos aún es controversial, ya que no hay pautas absolutas para realizar dicho procedimiento, sin embargo el American College of Chest Physicians (ACCP) en 1989 determinó en su consenso de vía aérea artificial que la traqueostomía se prefiere a la intubación orotraqueal si se espera que el paciente va a requerir más de 21 días de una vía aérea y artificial <sup>5</sup>, de la misma manera una recomendación similar de emitio por parte del consenso Europeo el cual recomendaba realizar una traqueostomía si se iba a requerir de ventilación mecánica entre 10 y 21 días <sup>6</sup>, pero cabe mencionar

que dicha decisión debe de ser individualizada a la patología y evolución de cada paciente, sin embargo, el fracaso al retiro de la ventilación, la obstrucción de las vías respiratorias superiores, el evitar lesiones graves en la orofaringe y laringe por intubación translaríngea prolongada, procesos infecciosos pulmonares y pacientes con lesión cerebral severa son las principales indicaciones para realizar una traqueostomía <sup>7</sup>.

De la misma manera el tiempo de realizar una traqueotomía a un paciente críticamente enfermo es algo controversial, ya que no hay directrices para dicho procedimiento por lo cual se deberá de valorar los factores de riesgo y motivo de complicaciones de como un estado neurológico afectado de forma grave presentando un estado de como de Glasgow menor de 7, dificultad para la oxigenación lo cual se puede definir como un gradiente de oxígeno alvéolo-arterial de 175 mmHg o superior sin EPOC, de la misma manera se deben incluir consideraciones para determinar la realización de dicho procedimiento como los riesgos de esté en sí y los beneficios esperados, considerando la necesidad de menos días de ventilación mecánica, la duración de la estadía más corta en la UCI y el hospital, la morbilidad y la mortalidad disminuidas, y la reducción de los costos <sup>7</sup>. Una comparación de pacientes que requirieron de ventilación mecánica prolongada con intubación orotraqueal contra a los que se les realizó traqueostomía nos pueden dar información en las contribuciones de cada uno de estos a la morbilidad, dos estudios que abordan esto se resumen en la Tabla 1<sup>7,8,9</sup>.

**Tabla 1. Estudios prospectivos que informan resultados importantes de la traqueostomía versus la intubación orotraqueal.**

Estudio	Muestra Tamaño T vs I	Tiempo de Traqueostomía (días)	Duración de la ventilación Mecánica (días) T vs I	Días en UCI T vs I	Días en Hospital T vs I	Morbilidad (%) (neumonía) T vs I	Mortalidad (%) en UCI T vs I	Mortalidad Hospitalaria (%) T vs I
<b>Bouderka (8)</b> Prospectivo, Aleatorizado	31 vs 31	6	14.5 +/- 7.3 vs 17.5 +/- 10.6			18 vs 19 NS	12 vs 7 NS	
<b>Kollef (9)</b> Prospectivo	51 vs 470	9.7 +/- 6.4	19.5 +/- 15.7 vs 4.1 +/- 5.3	18.8 +/- 15.5 vs 5.7 +/- 6.7	30.9 +/- 18.1 vs 12.8 +/- 10.1	33.3 vs 7.5		13.7 vs 26.4

UCI, Unidad de Cuidados Intensivos; T, traqueostomía, I, Intubación orotraqueal; NS, Sin Significancia.  
Tomado de: Danja St. and Charles G. Durbin Jr. Tracheostomy in the critically ill: indications, timing and techniques. *Current Opinion in Critical Care* 2007, 13:90-97.

De acuerdo a la Neurocrítica Care Society los pacientes neurocríticos se definen como aquellos con afecciones neurológicas y neuroquirúrgicas potencialmente mortales como el accidente cerebrovascular isquémico, hemorrágico en o alrededor del cerebro (hemorragia subaracnoidea, hemorragia intracerebral, hemorragia subdural, hemorragia intraventricular), tumores cerebrales, traumatismo cerebral, estado epiléptico, enfermedades nerviosas y musculares (miastenia gravis, síndrome de Guillain-Barré), trastornos de la médula espinal y las complicaciones cardiopulmonares de la lesión cerebral. La atención neurocrítica proporciona la interfaz entre el cerebro y otros sistemas de órganos en el contexto de una enfermedad crítica y los pacientes son atendidos dentro de una sola unidad especializada <sup>10</sup>.

La implementación de la traqueostomía en los pacientes neurocríticos que reciben atención en la unidad de cuidados intensivos es una práctica sin directrices completamente establecidas para determinar el mejor momento de realizar dicha intervención, sin embargo, se ha comprobado el beneficio para el paciente que va a requerir varios días o incluso semanas de atención tanto por personal médico, como por personal de enfermería, cabe mencionar que la traqueostomía ha reducido el tiempo de estancia en la unidad de cuidados intensivos, la disminución

del uso de analgesia, mejorado el confort del paciente y evitando complicaciones como infecciones nosocomiales <sup>11</sup>.

Epidemiológicamente en un estudio implementado en los Estados Unidos de Norte América realizado de 1994 al 2013 el cual analizó el uso de la traqueostomía en pacientes que presentaron Evento Cerebral Isquémico, Evento cerebral Hemorrágico, y Hemorragia subaracnoidea demostró que de los 9,9 millones de pacientes censados, 170,255 pacientes se sometieron a traqueostomía y que la tendencia de la implementación de la traqueostomía con respecto al avanzar de los años fue incrementado su incidencia 1.2% en 1994 al 1.9% en el 2013, así como el tiempo de la realización de la traqueostomía disminuyó de 16.5 días en 1994 a 10.3 días en el 2013 con respecto del inicio de la ventilación; cabe mencionar que de la misma manera en este gran estudio se demostró la reducción de la mortalidad del 32.6% al 13.8% en los pacientes que recibieron traqueostomía <sup>12</sup>.

Otro gran estudio realizado en los Estados Unidos de Norte América obteniendo de la base de datos del National Inpatient Sample (NIS) en el cual se revisó la incidencia de las prácticas de traqueostomía en pacientes neurocríticos con patología principalmente secundaria a accidente cerebrovascular, lesión cerebral traumática y encefalopatía hipóxico-isquémica después de un paro cardiorrespiratorio realizado entre el 2002 y el 2011 con un total de 94,082 pacientes ingresados y que requirieron al menos de 96 horas de ventilación mecánica, se evidenció que un 32% recibieron traqueostomía, siendo el accidente cerebrovascular la patología en la cual el mayor número de pacientes requirieron traqueostomía con un total de 14,167, seguido de la lesión cerebral traumática con un total de 11,587 pacientes y de 4,701 de los pacientes con encefalopatía hipóxico-isquémica <sup>13</sup>.

Cabe mencionar que el momento para decidir que un paciente neurocrítico requiere de la realización de traqueostomía es algo muy discutido e incluso se resuelve de acuerdo a la experiencia del médico especialista en medicina crítica, neurocirugía o

a fin que esté tratando al paciente <sup>14</sup>, el primer estudio aleatorizado y prospectivo que discernió entre un grupo al cual se le realizó traqueostomía temprana ( en los primeros 3 días de intubación) vs intubación tardía(entre el día 7 y 14 de intubación) fue el Ensayo que comparó la Traqueostomía temprana relacionada con el accidente cerebrovascular versus intubación orotraqueal prolongada en cuidados Neurocríticos (SETPOINT) en el cual concluyeron una reducción de la mortalidad del grupo de traqueostomía temprana vs intubación prolongada de un 16% y 45% respectivamente <sup>15</sup>; sin embargo este no fue el objetivo principal, por lo cual en el 2016 se inició el estudio SETPOINT 2 el cual es una gran estudio multicéntrico aleatorizado en donde se incluyeron dos grupos, en uno de ellos se decidió la traqueostomía de forma “temprana” definida dentro de los primeros 5 días posterior a la intubación y un segundo grupo llamado “estándar” en el cual se decidió la traqueostomía 10 días posteriores a la intubación si fallaba el protocolo de destete, como principal objetivo es el pronóstico evaluado por la escala modificada RANKIN y como objetivos secundarios se valoró mortalidad, tiempo de estancia en la unidad de cuidados intensivos, duración de la sedación, de la ventilación e identificar la necesidad y el momento óptimo de la traqueostomía en pacientes con accidente cerebrovascular ventilado <sup>16</sup>; Catalino et al. comparó la realización de traqueostomía temprana vs tardía en el contexto de pacientes que requirieron craniectomía descompresiva posterior a un evento vascular cerebral concluyendo que la traqueostomía temprana acorta la duración de la ventilación mecánica y la duración de la estancia después de la descompresión quirúrgica por accidente cerebrovascular, pero no afectó la mortalidad ni las tasas de Neumonía Asociada a la ventilación, cabe mencionar que en este estudio se determinó como traqueostomía temprana < 10 días y tardía aquella > 10 días posterior a la intubación orotraqueal <sup>17</sup>.

De la misma manera, se han propuesto criterios con el objetivo de predecir qué pacientes cuentan con mayor probabilidad de requerir traqueotomía posterior a la daño cerebral, por lo cual en el 2010 Szeder et al. desarrollaron la puntuación TRACH la cual se validó en pacientes con hemorragia cerebral espontánea y como

características a evaluar se estimaron tres relacionadas con neuroimagen y una clínica (localización en el tálamo, hidrocefalia, desviación del septum pellucidum y la escala de Coma de Glasgow), se estimó que un punto de corte  $> 2.0$  sugiere la necesidad de traqueostomía, (OR: 2,57,  $P < 0,0001$ ) con un ROC = 0,92, sensibilidad del 94%, valor predictivo positivo del 83% y valor predictivo negativo del 95%, cabe mencionar que de esta puntuación se excluyeron los pacientes con hemorragia cerebral secundaria a anticoagulación oral, traumatismo, tumoraciones, hemorragia subaracnoidea y malformaciones vasculares y aquellos que se sometieron a procedimiento quirúrgico de evacuación <sup>18</sup>. De la misma manera Schonenberger et al. en el 2016 propusieron la escala SETscore, en la cual se estimó la necesidad de traqueostomía en pacientes con injuria cerebral secundaria a evento vascular cerebral isquémico y hemorrágico, donde se determinó que una puntuación  $> 8$  determinaba la necesidad de traqueostomía, con una sensibilidad del 65,4 % y una especificidad del 73,5 % <sup>19</sup>. Posteriormente Taveira et al. en el 2020 trató de estimar la utilidad de esta escala de puntuación (SETscore) en pacientes más heterogéneos por lo cual incluyó el neurotrauma como criterios de inclusión, determinando que una puntuación  $> 10$  obtuvo una sensibilidad del 92,6% (IC95%, 83,0-97,3) y una especificidad de 79,1% (IC 95%, 74,8-82,8), la precisión fue del 80,9% (IC del 95%, 77,2-84,3) con un AUC de 0,91 (IC del 95%: 0,89-0,94) <sup>20</sup> y de la misma manera Maier et al. determinó que los pacientes que recibieron traqueostomía posterior a presentar un evento cerebrovascular de oclusión de grandes vasos que se trataron con trombectomía mecánica fueron más jóvenes, tuvieron una Escala de Accidentes Cerebrovasculares del Instituto Nacional de Salud (NIHSS) más alta al inicio, así como tasas más altas de neumonía adquirida en el hospital, extubación fallida, sepsis, hemorragia intracerebral sintomática y hemicraniectomía descompresiva <sup>21</sup> y Huttner et al. en un estudio retrospectivo de una muestra de 392 paciente con hemorragia supratentorial estimó que la necesidad general de traqueostomía fue del 9,9% y que la presencia de EPOC, el volumen del hematoma, la ubicación ganglionar del hematoma y el desarrollo de hidrocefalia son factores predisponentes para la traqueostomía <sup>22</sup>.

Para finalizar en el 2020 Zhao y el grupo de investigadores de la encuesta SETPOINT 2 desarrollaron una serie de preguntas dirigidas a los miembros de la Sociedad de Cuidados Neurocríticos de los Estados Unidos (NCS) con el objetivo de conocer las actitudes de los profesionales estadounidenses hacia el momento de la traqueostomía, los beneficios, los riesgos y las técnicas para pacientes con accidente cerebrovascular grave: para esto se les cuestionó 7 preguntas y se recogieron 143 respuestas de los miembros de NCS, siendo las 3 con mayor porcentaje de coincidencia la pregunta de: ¿Cuándo se someten la mayoría de sus pacientes con accidente cerebrovascular grave a una traqueostomía? con una respuesta entre el día 6 al 14 con un 74.8%, ¿Qué beneficios de la traqueostomía cree que pueden ayudar a sus pacientes con accidente cerebrovascular? con una respuesta de menor duración de la ventilación mecánica con un 83.2% y Si se requiere una traqueostomía, ¿qué técnica de traqueostomía prefiere que se utilice? con una respuesta de Traqueostomía percutánea dilatación o percutánea modificada con un 65.7% de selecciones <sup>23</sup>.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La implementación de la traqueostomía en los pacientes neurocríticos que reciben atención en la unidad de cuidados intensivos es una práctica sin directrices completamente establecidas para determinar el mejor momento de realizar dicha intervención, de la misma manera se cuenta con poca información con respecto al número de pacientes neurocríticos ventilados que requieren dicho apoyo respiratorio artificial, sin embargo, la Muestra Nacional de Pacientes Hospitalizados (NIS) ha descrito que aproximadamente el 32% (n=94,082) de los pacientes que presentaron un evento vascular cerebral isquémico, hemorrágico, hemorragia subaracnoidea, lesión cerebral traumática y encefalopatía hipóxico-isquémica después de un paro cardiorrespiratorio, realizado entre el 2002 y el 2011 en EUA requirieron de traqueostomía durante su estancia en la unidad de cuidados intensivos, por lo tanto necesitamos saber cuál es la incidencia, las indicaciones y los factores de riesgo para la realización de una traqueostomía en los pacientes neurocríticos ventilados tratados en la unidad de cuidados intensivos del Centro Médico Nacional Siglo XXI ya que esto es de vital importancia para conocer los factores modificables y así lograr reducir el tiempo de estancia en la unidad de cuidados intensivos, la disminución del uso de analgesia, la reducción en días de la necesidad de ventilación mecánica invasiva, mejorar el confort del paciente y evitar complicaciones como infecciones nosocomiales, para esto realizaremos un protocolo entre el mes de junio del 2022 al mes de noviembre del 2022.

## **JUSTIFICACIÓN**

Actualmente en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI no contamos con la uniformidad de indicaciones ni criterios establecidos para decidir el momento ideal para realizar una traqueotomía a un paciente neurocrítico con requerimientos de ventilación mecánica, sabiendo que este procedimiento reduciría el tiempo de estancia en la unidad de cuidados intensivos, disminuirá los requerimientos de fármacos sedantes y analgésicos, reduciría los días de ventilación mecánica invasiva, mejorando el confort del paciente y evitando complicaciones como infecciones nosocomiales, por

lo cual es de suma importancia llevar a cabo este protocolo de investigación y así generar mayor evidencia para futuros estudios, esto le da la relevancia correcta para poder realizarse.

### **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.**

¿Cuáles son las indicaciones para la realización de Traqueostomía en pacientes Neurocríticos Ventilados?

¿Cuáles son los factores de riesgo para la realización de Traqueostomía en pacientes Neurocríticos Ventilados?

## **HIPÓTESIS**

### **Alternativa:**

Las indicaciones para la realización de Traqueostomía en pacientes Neurocríticos son la ventilación mecánica prolongada y la falta de progresión neurológica medida por Glasgow.

Los factores de riesgo para la realización Traqueostomía en pacientes Neurocríticos son Hidrocefalia, alteraciones anatómicas del encéfalo, bajo puntaje de Glasgow al ingreso, fracaso previo en el retiro de la ventilación mecánica.

### **Nula**

Las indicaciones para la realización de Traqueostomía en pacientes Neurocríticos no son la ventilación mecánica prolongada y la falta de progresión neurológica medida por Glasgow.

Los factores de riesgo para la realización Traqueostomía en pacientes Neurocríticos no son Hidrocefalia, alteraciones anatómicas del encéfalo, bajo puntaje de Glasgow al ingreso, fracaso previo en el retiro de la ventilación mecánica.

## **OBJETIVOS DEL ESTUDIO**

### **OBJETIVO GENERAL:**

- Identificar y determinar las Indicaciones y factores de Riesgo de la Traqueostomía en Pacientes Neurocríticos Ventilados.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar el número de pacientes neurocríticos en la unidad de cuidados intensivos.
- Cuantificar el número de traqueostomías realizadas en pacientes neurocríticos en la unidad de cuidados intensivos.
- Enumerar el número de traqueostomías realizadas de forma convencional y las realizadas de manera percutánea en pacientes neurocríticos en la unidad de cuidados intensivos.
- Determinar el día promedio en el cual se realizó la traqueostomía en pacientes neurocríticos ventilados en la unidad de cuidados intensivos.
- Identificar los Factores de Riesgo clínicos que predicen la necesidad de traqueostomía en paciente Neurocríticos Ventilados.
- Determinar el tiempo de estancia en la UCI de pacientes Neurocríticos posterior a la realización de traqueostomía.

## **MATERIAL Y METODOLOGÍA**

### **Lugar donde se desarrollará el estudio:**

Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” Centro Médico Nacional Siglo XXI

- Nivel de atención: tercero
- Forma en que los pacientes acuden a la unidad: espontánea, referencia de segundo nivel de atención de unidades médicas adscritas.

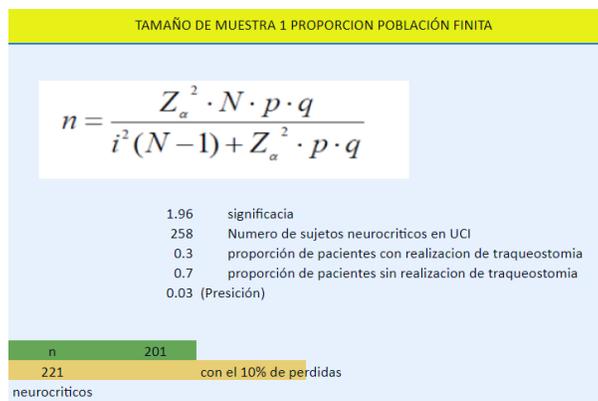
### **Diseño del estudio:**

- **Descriptivo:** Según el control de las variables o el análisis y alcance de los resultados.
- **Transversal:** Según el número de una misma variable o el periodo y secuencia del estudio.
- **Analítico:** Según el análisis del estudio se establecen relaciones entre las variables, de asociación o de causalidad.
- **Retrospectivo:** Según proceso de tiempo en lo que ocurrieron de los hechos y registro de la información.
- **Observacional:** Ya que la investigación solo va a describir el fenómeno estudiado.
- **Aleatorización:** Ninguna

## UNIVERSO DE TRABAJO

### 1. Tamaño de la muestra

Se realizará mediante la fórmula de una proporción y se requieren **221 pacientes neurocríticos**.



### 2. Técnica de muestreo.

Se realizó por muestreo simple y se consideraron todos los pacientes Neurocriticos que ingresaron a cargo de la unidad de cuidados intensivos.

## DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Se realizará la presente tesis en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” una vez aprobado el protocolo de estudio por el Comité de Ética en Investigación y Comité de Investigación en Salud. Se trata de un estudio retrospectivo, transversal, en el cual, de los pacientes que reúnan los criterios de inclusión, tomaremos los datos clínicos y de imagen, apoyándonos de los expedientes clínicos físicos y electrónicos de cada paciente a partir del 1 de enero del 2021 al 30 de junio del 2022; se registrará fecha de ingreso al hospital, fecha de ingreso a terapia intensiva, tipo de injuria cerebral, tiempo de ventilación mecánica, tiempo en la cual se realizó la traqueostomía, tipo de traqueostomía que se realizó, días de ventilación mecánica, día del retiro de la ventilación mecánica.

Finalmente se registrará la fecha de egreso de terapia intensiva, siendo este el punto donde concluye el seguimiento de los pacientes.

## **CRITERIOS DE INCLUSIÓN / EXCLUSIÓN/ELIMINACIÓN.**

### **● Inclusión:**

- Mayores de 18 años
- Pacientes con evento vascular cerebral Isquémico, hemorrágico, hemorragia subaracnoidea y lesiones tumorales.
- Pacientes Neurocriticos secundario a estatus epileptico
- Pacientes postoperados de clipaje de aneurisma, craneotomía, craniectomía descompresiva y exéresis tumorales.
- Necesidad de ventilación mecánica invasiva.
- Estancia en la unidad de cuidados intensivos del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

### **● Exclusión:**

- Menores de 18 años
- Pacientes con daño cerebral secundario a traumatismo.
- Embarazadas o en estado puerperal.
- Pacientes que rechazaron el tratamiento médico o quirúrgico.

### **● Eliminación:**

- Pacientes que fallecieron durante su atención en la unidad de cuidados intensivos.
- Pacientes con diagnóstico de muerte encefálica.

## DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES PRINCIPALES

<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>TIPO DE VARIABLE</b>	<b>ESCALA DE MEDICIÓN</b>	<b>UNIDAD DE MEDICIÓN</b>
Traqueostomía	Procedimiento quirúrgico en región anterior del cuello donde se obtiene una vía aérea temporal o permanente.	Vía aérea artificial la cual es realizada mediante procedimiento quirúrgico	Independiente	cualitativa	si o no
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>TIPO DE VARIABLE</b>	<b>ESCALA DE MEDICIÓN</b>	<b>UNIDAD DE MEDICIÓN</b>
Traqueostomía Percutánea y Convencional	<p>Traqueostomía percutánea Procedimiento quirúrgico en región anterior de tráquea y colocación de cánula de traqueostomía a mediante incisión, introducción de guía metálica y dilatadores</p> <p>Traqueostomía convencional</p>	<p>Traqueostomía percutánea Vía aérea artificial en región cervical anterior realizando una incisión quirúrgica mínima con apoyo de aditamentos que facilitan el acceso con colocación de cánula de traqueostomía</p> <p>traqueostomía Convencional</p>	Independiente	cualitativa	convencional o percutánea

	: Procedimiento quirúrgico en región anterior de tráquea y colocación de cánula de traqueostomía.	Vía aérea artificial en región cervical anterior con colocación de cánula realizada quirúrgicamente			
Días de Ventilación Mecánica	Tiempo en días que se requirió de ventilación mecánica	Fecha cronológica en unidad de tiempo medido en días de la duración de requerimiento de ventilación mecánica	Independiente	Cuantitativa	Nº de días
Día de Realización de Traqueostomía a partir de la necesidad de Intubación endotraqueal	Tiempo en días en el cual se realizó la traqueostomía a después de necesitar la intubación orotraqueal	Fecha cronológica en unidad de tiempo medido en días en el cual se realizó la traqueostomía posterior a la necesidad de Ventilación Mecánica	Independiente	Cuantitativa	Nº de día
Fracaso al Retiro de la ventilación	Fallo en la extubación y necesidad de reintubación	Necesidad de intubación dentro de las primeras 48 horas posterior al retiro de la ventilación	Independiente	Cualitativa	si o no
Fecha de Ingreso a la UCI	Fecha de Ingreso del paciente a la	Fecha cronológica en la cual el	Independiente	Cualitativa	Fecha

	Unidad de Cuidados intensivos	paciente ingresa a hospitalización en la Unidad de cuidados intensivos			
Fecha de Ingreso al Hospital	Fecha de Ingreso del paciente al hospital	Fecha cronológica en la cual el paciente ingresa a hospitalización	Independiente	Cualitativa	Fecha
Fecha de Egreso de la UCI	Fecha de Egreso del paciente de la Unidad de Cuidados intensivos	Fecha cronológica en la cual el paciente egresa de la Unidad de cuidados intensivos	Independiente	Cualitativa	Fecha
Fecha de Egreso del Hospital	Fecha de Egreso del paciente al hospital	Fecha cronológica en la cual el paciente egresa de hospitalización	Independiente	Cualitativa	Fecha
Días de estancia en la UCI	Tiempo en días de estancia en la unidad de cuidados intensivos	Fecha cronológica en unidad de tiempo medido en días de la duración de su estancia en la unidad de cuidados intensivos	Independiente	Cuantitativa	N° de días
Diagnóstico de Ingreso	Enfermedad que originó el ingreso la	Patología que condiciona ingreso a la	Independiente	Cualitativa	Hemorragia Subaracnoidea Evento

	UCI	Unidad de Cuidados Intensivos			Vascular Isquémico, Hemorragia Cerebral, Tumoración cerebral, Estatus Epileptico
Estado de coma de Glasgow	Estado Neurológico medido por la escala de Glasgow	Puntuación que valora el estado neurológico asignando un valor numérico menor de 10 lo cual se interpreta con un déficit moderado	Independiente	Cuantitativa	3-8 puntos = leve 9-12 puntos = moderado 13-15 puntos = severo
Escala Apache II	Escala numérica que asigna un riesgo de mortalidad al ingreso a la UCI	Puntuación de predicción de mortalidad al ingreso a la UCI	Independiente	cuantitativa	0-4 5-9 10-14 15-19 20-24 25-29 30-34 > 34
Escala SOFA	Escala que predice disfunción orgánica	La puntuación de evaluación secuencial de la insuficiencia orgánica es una puntuación de predicción de mortalidad que se basa en el grado de disfunción de seis sistemas	Independiente	cuantitativa	0-1 2-3 4-5 6-7 8-9 10-11 12-13 > 14

		de órganos.			
Diabetes Mellitus	Enfermedad caracterizada por alteraciones de las cifras de glucosa	Patología endocrina caracterizada por disminución o ausencia en la secreción de insulina	Independiente	Cualitativa	si o no
Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica	Enfermedad de origen pulmonar en la cual hay alteraciones en la salida de aire.	Patología que se caracteriza por la presencia de obstrucción crónica, progresiva y poco reversible al flujo aéreo.	Independiente	Cualitativa	si o no
Hipertensión Arterial Sistémica	Enfermedad sistémica que se caracteriza por elevación de la presión arterial	Patología que se caracteriza por cifras tensionales en dos o más tomas de la presión arterial mayor de 140/90 mmhg.	Independiente	Cualitativa	si o no
Enfermedad Renal Crónica	Enfermedad caracterizada o por afección renal	Patología renal caracterizada por una reducción en el filtrado glomerular por más de 6 meses	Independiente	Cualitativa	si o no
Hepatopatía Crónica	Enfermedad caracterizada por fallo en la función	Patología inflamatoria hepática que persiste por	Independiente	Cualitativa	si o no

	endocrina y exocrina hepática	más de 6 meses.			
VIH	Enfermedad infecciosa que afecta el sistema inmunológico	Infección confirmada a través de prueba Elisa más una prueba western blot positiva	Independiente	Cualitativa	si o no
Hospital de Referencia	Hospital que realiza el envío del paciente a un hospital donde recibirá atención especializada	Unidad Médica que proporciona atención médica inicial y posteriormente realiza envío a otra unidad media	Independiente	Cualitativa	si o no
Edad	Número de años con respecto al tiempo transcurrido desde el nacimiento	Tiempo cronológico transcurrido desde el momento del nacimiento hasta la fecha actual	independiente	Cuantitativa	años
Sexo	Condición Orgánica que distingue y diferencia entre masculino y femenino	Características físicas y anatómicas que caracterizan a los individuos de una misma especie dividiéndolas en masculino y femenino.	Independiente	Cualitativa	masculino o femenino
Condición Clínica de	Estado de vivo o	Presencia o ausencia de	Independiente	Cualitativa	vivo o muerto

Egreso	muerto al momento del egreso	signos vitales corroborado clínicamente por falta de pulso carotídeo, apnea y conformado por trazo electrocardiográfico.			
--------	------------------------------	--	--	--	--

**PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO.**

Para el análisis de los datos se utilizará estadística descriptiva para la presentación de los datos. Las variables nominales y/o categóricas se expresarán como porcentajes. Las variables continuas serán expresadas como promedio  $\pm$  desviación estándar para los datos paramétricos y como medianas con rango intercuartilar (RIC) para los no paramétricos. Se determinará la normalidad de los datos mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnof. Se utilizará la prueba T de Student para la comparación de los datos paramétricos y la prueba U de Mann-Whitney para comparar los no paramétricos y se utilizará la prueba Chi<sup>2</sup> para comparar las variables categóricas. El análisis de asociación se realizará mediante la determinación de razón de momios (OR) utilizando una regresión logística múltiple, y se realizará un análisis sobrevida mediante la construcción de las curvas de Kaplan Meier. En todos los casos, un valor de p <0.05 será considerado estadísticamente significativo.

El análisis de los datos se realizará utilizando el Statistical Package for Social Science versión 24.0 para Windows (IBM SPSS Statistics v.20.0 para Windows, Armonk, NY).

## **ASPECTOS ÉTICOS**

Este protocolo de investigación se realizará con la previa aprobación del Comité Local de Ética e Investigación del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” CMN Siglo XXI en el área de terapia intensiva.

Hoy en día, la investigación en el área de la salud, juega un papel fundamental en la construcción de conocimiento para tomar nuevas directrices en la mejora en la atención teniendo un impacto en los procesos de calidad. En la Unidad de Cuidados Intensivos, se tiene la firme convicción de alcanzar los estándares de calidad. La búsqueda de las áreas de oportunidad en la mejora de la atención es una meta que se plantea a partir de la realización de proyectos de investigación, como es en este caso. Se busca el conocimiento a partir de riesgo mínimo o en el caso de nuestro estudio nulo para el paciente, esto es, inicialmente no hacer intervenciones y acotándonos a un proceso observacional y con esto sentar las bases para un futuro poder hacer estudios que puedan tener intervenciones precisas y llevarnos riesgos mínimos.

Hacemos mención que ni el investigador principal, ni asociados tendrán un beneficio económico, ni en especies, además de no contar con conflictos de interés para la realización de este estudio, siendo su objetivo meramente científico y como se menciona en el párrafo anterior, dejar bases para futuras investigaciones.

De acuerdo a la ***Declaración de Helsinki*** de 2013, promulgada por la Asociación Médica Mundial, cuyos principios éticos, tal como el respeto por el individuo citado en el Artículo 8, además como se estipula en el artículo 20 el cual cita de manera textual “La investigación médica en un grupo vulnerable sólo se justifica si la investigación responde a las necesidades o prioridades de salud de este grupo y la investigación no puede realizarse en un grupo no vulnerable. Además, este grupo podrá beneficiarse de los conocimientos, prácticas o intervenciones derivadas de la investigación”. Por lo cual, la obtención de estos resultados justificará el objetivo de estudio. Además en el artículo 21 el cual cita “ La investigación médica en seres humanos debe conformarse con los principios científicos generalmente aceptados y debe apoyarse en un profundo conocimiento de la bibliografía científica, en otras

fuentes de información pertinentes, así como en experimentos de laboratorios correctamente realizados y en animales, cuando sea oportuno.” por lo antes mencionado en el presente protocolo, se ha realizado una exhaustiva revisión de la literatura médica para así conformar las directrices que nos guían para la obtención de la información pertinente. Por otro lado en el artículo 22 el cual cita “El proyecto y el método de todo estudio en seres humanos debe describirse claramente y ser justificados en un protocolo de investigación” por cual, se pretende la realización de este estudio a través de un protocolo metodológicamente diseñado. <sup>24</sup>

Conforme a normas éticas, basadas en el trabajo de la Comisión Nacional para la Protección de los Sujetos Humanos ante la Investigación Biomédica y de Comportamiento (1974-1978) que el Departamento de Salud, Educación y Bienestar de los Estados Unidos de Norteamérica publica en 1978 bajo el nombre de ***Informe Belmont: "Principios éticos y pautas para la protección de los seres humanos en la investigación"***, el cual explica y unifica los principios éticos básicos que se detallan a continuación: <sup>25</sup>

1. **Respeto a la Autonomía**; el cual permitirá que los sujetos que ingresen al estudio lo hagan de forma voluntaria y con información adecuada, sin repudiar sus juicios, ni negarle la libertad de actuar sobre la base de estos, con contribución en el estudio, en caso de así solicitarlo, recalcando la confidencialidad de la información proporcionada.
2. **No maleficencia**: se realizará un análisis riesgo/beneficio ante el riesgo de daño moral no contemplado que eventualmente pudieran perjudicar directa o indirectamente al paciente participante durante o posterior a la realización de la encuesta.
3. **Beneficencia**: todo participante será tratada éticamente respetando sus condiciones, haciendo esfuerzos para asegurar su bienestar, defendiendo sus derechos.

4. **Justicia:** con procedimientos razonables y bien considerados para asegurarse que se realizan las evaluaciones correctamente a los participantes, en igualdad de condiciones, evitando bajo toda circunstancia, procedimientos de riesgo, por motivos de raza, sexo, estado de salud mental, equidad de género con oportunidades de mejora de forma equitativa.<sup>25</sup>

Según el Reglamento de la **Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud**, última reforma DOF 02-04.2014. TÍTULO SEGUNDO De los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos, CAPÍTULO I el cual establece Disposiciones Comunes conforme a los siguientes artículos: <sup>26</sup>

- Artículo 13.- Que toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio deberá prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar.
- En el Artículo 14.- Que expone las bases en las que deberá desarrollarse la investigación, adaptándose a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica, con su posible contribución a la solución de problemas de salud y al desarrollo de nuevos campos de la ciencia médica; realizándose sólo cuando el conocimiento que se pretenda producir no pueda obtenerse por otro medio idóneo, contando con el consentimiento informado del sujeto en quien se realizará la investigación, o de su representante legal, y ser realizada por profesionales con conocimiento y experiencia para cuidar la integridad del ser humano, bajo la responsabilidad de una institución de atención a la salud y la supervisión de las autoridades sanitarias competentes, que cuente con los recursos humanos y materiales necesarios, que garanticen el bienestar del sujeto de investigación, previo dictamen favorable de los Comités de Investigación, de Ética en Investigación y de Bioseguridad, en los casos que corresponda.

- El Artículo 17, enfatiza, como riesgo de la investigación la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio, acorde al diseño del protocolo, debido a que es un estudio retrospectivo es un estudio sin riesgo.<sup>26</sup>

Dado que se trata de un estudio de carácter retrospectivo clasificado según el artículo 17 como un estudio sin riesgo, no se requiere de consentimiento informado.

Basado en la **NOM-012-SSA2-2012, *Criterios para la Ejecución de Proyectos de Investigación para la Salud en Seres Humanos***, norma que es de observancia obligatoria que establece los criterios normativos de carácter administrativo, ético y metodológico, que en correspondencia con la Ley General de Salud y el Reglamento en materia de investigación para la salud, establecen los requerimientos mínimos para investigación y realización de protocolos de investigación. La misma refiere como requisitos la Autorización de una investigación para la salud en seres humanos por la institución, contar con Carta de consentimiento informado en materia de investigación, la aprobación por los comités en materia de investigación para la salud, garantizar que no expone al sujeto de investigación a riesgos innecesarios y que los beneficios esperados son mayores que los riesgos predecibles, inherentes a la maniobra experimental. Además, establece que en todo protocolo se debe estimar su duración, por lo que es necesario que se anoten las fechas tentativas de inicio y término, así como el periodo calculado para su desarrollo; la justificación para la realización de protocolos debe incluir la información y elementos técnicos suficientes para suponer, que los conocimientos que se pretenden adquirir, no es posible obtenerlos por otro medio, haciendo necesaria la investigación.<sup>27</sup>

Conforme a la **Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública** título primero en donde se establecen las disposiciones generales en el Capítulo I,

que tiene como Objeto de la Ley establecer los principios, bases generales y procedimientos para garantizar el derecho de acceso a la información en posesión de cualquier autoridad, entidad, órgano y organismo de los poderes Legislativo, Ejecutivo y Judicial, órganos autónomos, partidos políticos, fideicomisos y fondos públicos, así como de cualquier persona física, moral o sindicato que reciba y ejerza recursos públicos o realice actos de autoridad de la Federación, las Entidades federativas y los municipios. <sup>28</sup>

Por lo que es necesario hacer mención, que los datos del paciente están protegidos, esto es, en estricta confidencialidad, ya que el nombre, el número de seguridad social, diagnósticos se encuentran protegidos por las leyes vigentes de protección de datos personales y no serán divulgados.

## **RECURSOS Y FINANCIAMIENTO**

### **RECURSOS FÍSICOS**

El Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” y la unidad de cuidados intensivos cuentan con los equipos necesarios que se requieren para la realización de este proyecto. Por lo cual no es necesario el financiamiento externo.

### **RECURSOS HUMANOS.**

El investigador responsable, en este proyecto tiene experiencia en el manejo con pacientes críticos.

### **MATERIALES**

Computadora personal, acceso a internet, programa de Microsoft office (Excel, Word); paquetería de SPSS. Expedientes electrónicos de pacientes ingresados en el área de unidad de cuidados intensivos.

### **FINANCIAMIENTO**

No se requiere financiamiento, de la institución o aportación económica de alguna organización externa.

### **FACTIBILIDAD**

El Hospital de Especialidades, UMAE CMN SXXI, IMSS es centro de referencia para atención de paciente Neurocríticos contamos con la infraestructura y los recursos humanos necesarios para la atención y determinación de pacientes Neurocríticos.

## RESULTADOS

Se reunió una población de 221 pacientes, que ingresaron a la unidad de cuidados intensivos con diagnósticos de patologías neurocríticas, se dio un seguimiento hasta su egreso de la unidad. Se observó que la población estudiada tuvo una mediana de edad de 57 años con un rango intercuartilar (RIC) de (43 - 67). La distribución por género fue de 131 mujeres (59.3%) y 90 hombres (40.7%). Las principales comorbilidades fue Hipertensión Arterial Sistémica (45.2%) y Diabetes Mellitus (23.5%). La estancia en la unidad de cuidados intensivos tuvo una mediana de 6 días RIC (3-11). Los principales diagnósticos de ingreso a la UCI fueron el de hemorragia subaracnoidea con un total de 69 (31.2%) pacientes, Tumores Cerebrales con un total de 66 (29.9%) pacientes y EVC isquémico con un total de 26 (11.8) de los pacientes. El resto de las características demográficas se muestran a continuación en la Tabla 1 y la figura 1.

**Tabla 1. Características basales demográficas y clínicas de sujetos analizados**

	Todos
<b>n (%)</b>	221
<b>Sexo</b>	
Hombre n (%)	90 (40.7)
Mujeres n (%)	131 (59.3)
<b>Edad (años)</b>	57.0 (43-67)
<b>Días de estancia en UCI</b>	6 (3-11)
<b>Días para la realización de Traqueostomía</b>	9 (8 -13)
<b>Hospital de Referencia n (%)</b>	180 (81.4)
<b>Diagnóstico de Ingreso a la UCI (%)</b>	
Hemorragia Subaracnoidea n (%)	69 (31.2)
Tumores Cerebrales n (%)	66 (29.0)
EVC Isquémico n (%)	59 (53.6)
Estado Epiléptico n (%)	18 (8.1)
Miopatías n (%)	16 (7.2)
EVC Hemorrágico n (%)	14 (6.3)
Neuro infección n (%)	12 (5.4)
<b>Comorbilidades (%)</b>	
Diabetes Mellitus n (%)	52 (23.5)
EPOC n (%)	2 (0.9)
Hipertensión Arterial Sistémica n (%)	100 (45.2)
ERC n (%)	9 (4.1)
VIH n (%)	2 (0.9)
Otra n (%)	164 (74.2)
<b>Puntaje de APACHE II</b>	13 (8-18)
<b>Puntaje de SOFA</b>	6 (3-9)
<b>Puntaje de Glasgow</b>	11 (8-5)
<b>Condición Clínica de Egreso (%)</b>	
Vivo n (%)	210 (95)
Muerto n (%)	11 (5.0)

n : número; RCP: Reanimación cardiopulmonar; EPOC: Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica; ERC: Enfermedad Renal Crónica; VIH; Virus de la Inmunodeficiencia Humana; EVC: Evento Vascular Cerebral.

Figura 1. Diagnósticos principales de sujetos estudiados

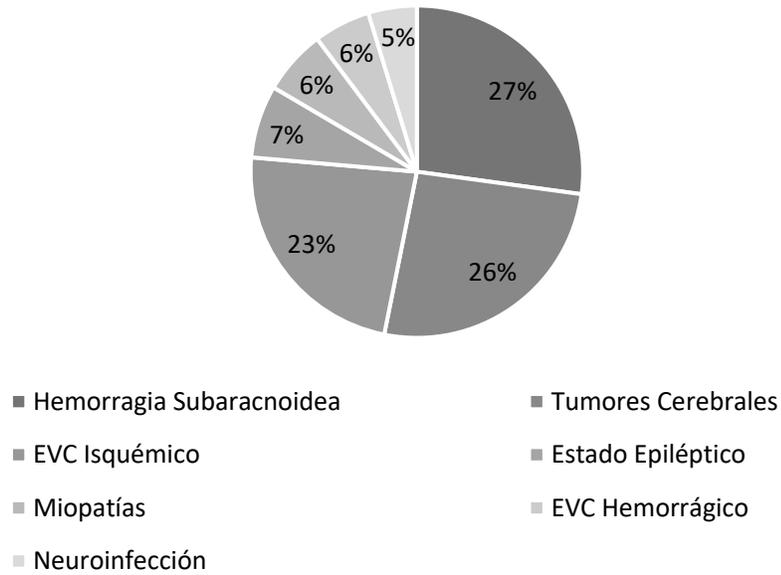
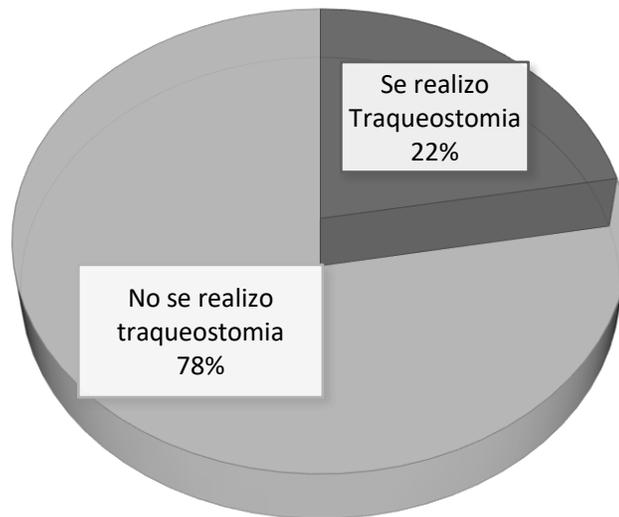


FIGURA 2. FRECUENCIA DE LA REALIZACIÓN DE TRAQUEOSTOMÍA



De los sujetos analizados se obtuvo información de un total de 221 sujetos, de los cuales 49 (22.2%) de los pacientes se les realizó traqueostomía en comparación de 172 (77.8%) de pacientes a los cuales no se les realizó traqueostomía, esto se muestra en la figura 2.

Se compararon las características de los pacientes con y sin traqueostomía., donde se observó que el sexo, con un total de 90 (40.7%) pacientes masculinos de los cuales 19 (21.1%) requirieron de traqueostomía y 71 (78.9%) no se les realizó traqueostomía, en comparación de 131 (59.3%) mujeres de las cuales a 30 (22.9%) se les realizó traqueostomía y a 101 (77.1%) no se les realizó dicha intervención, teniendo un porcentaje total de 8.6% de hombres Vs 13.5% de mujeres a los cuales se les realizó traqueostomía; de la misma manera se identificó un total de 180 (81.4%) pacientes que fueron referidos de otro hospital a esta Unidad Médica en comparación de 41 (18.6%) pacientes nativos de este Hospital, de los cuales a 42 (19%) pacientes referidos de otra unidad médica se les realizó traqueostomía Vs a 7 (3.2%) pacientes nativos de esta unidad que no se les realizó dicha intervención; cabe mencionar que de los 49 pacientes que requirieron de traqueostomía el tiempo promedio para la realización de la misma fue de 9 (8-13) días y el tipo de intervención quirúrgica para acceder a esta vía aérea artificial fue de 40 (81.6%) Vs 9 (18.36) de traqueostomías abiertas en comparación a percutánea respectivamente. El resto de las características se muestran en la Tabla 2.

**Tabla 2. Características de los pacientes que Requirieron de Traqueostomía Vs los que No Requirieron.**

	Con traqueostomía (n) (%)	Sin traqueostomía (n) (%)	p
<b>Sexo</b>			
Mujer	30 (13.6)	101 (45.7)	0.75
Hombre	19 (8.6)	71 (32.1)	
<b>Hospital de Referencia</b>	42 (19)	138 (62.4)	0,38

**Diagnóstico de Ingreso**

EVC Isquémico	4 (1.8)	22 (9.9)	0.46
EVC Hemorrágico	3 (1.4)	11 (5)	
HSA	16 (7.2)	53 (24)	
Tumor Cerebral	14 (6.3)	52 (23.5)	
Estado Epiléptico	7 (3.2)	11 (5)	
Miopatía	1 (0.5)	15 (6.8)	
Nuero infección	4 (1.8)	8 (3.6)	

**Comorbilidades**

Diabetes Mellitus	9 (17.3)	43 (82.6)	0.222
EPOC	1 (50)	1 (50)	0.395
HAS	18 (18)	82 (82)	0.116
ERC	2 (22.2)	7 (77.8)	0.632
VIH	0 (0)	2 (100)	0.605
Otra	38 (23.1)	126 (76.8)	0.342

**Tipo de Traqueostomía**

Percutánea	9 (18.4)	0 (0)	
Convencional	40 (81.6)	0 (0)	

**Condición Clínica de Egreso**

Muerto	0 (0)	11 (5)	0.07
--------	-------	--------	------

---

n : número; RCP: Reanimación cardiopulmonar; EPOC: Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica; ERC: Enfermedad Renal Crónica; VIH; Virus de la Inmunodeficiencia Humana; EVC: Evento Vascular Cerebral, HSA: Hemorragia Subaracnoidea; HAS: Hipertensión Arterial Sistémica.

El fracaso al retiro de la ventilación mecánica es uno de los factores, pero no el único en los cuales nos enfocamos en la toma de decisiones para la realización de la traqueostomía, en dicha variable encontramos que de los 221 pacientes analizados, 56 (25.3%) de ellos fracasaron al retiro de la ventilación mecánica, 118(53.4%) pacientes no fracasaron al retiro de la ventilación mecánica, 6 (2.7%) pacientes no se retiró la ventilación mecánica y 41 (18.6%) pacientes no tenían ventilación mecánica, esto e muestra en la tabla 3.

---

**Tabla 3. Variables del Fracaso al Retiro de la Ventilación Mecánica**

---

	<b>Pacientes Total (n)</b>	<b>Porcentaje Total (%)</b>	<b>Con traqueostomía</b>	<b>Sin traqueostomía</b>
<b>Fracasaron al retiro de la ventilación mecánica.</b>				
<b>Si</b>	56	25.3	16	40
<b>No</b>	118	53.4	31	87
<b>No se Intentó el retiro de la ventilación mecánica.</b>	6	2.7	1	5
<b>No tenía Ventilación mecánica.</b>	41	18.6	1	40

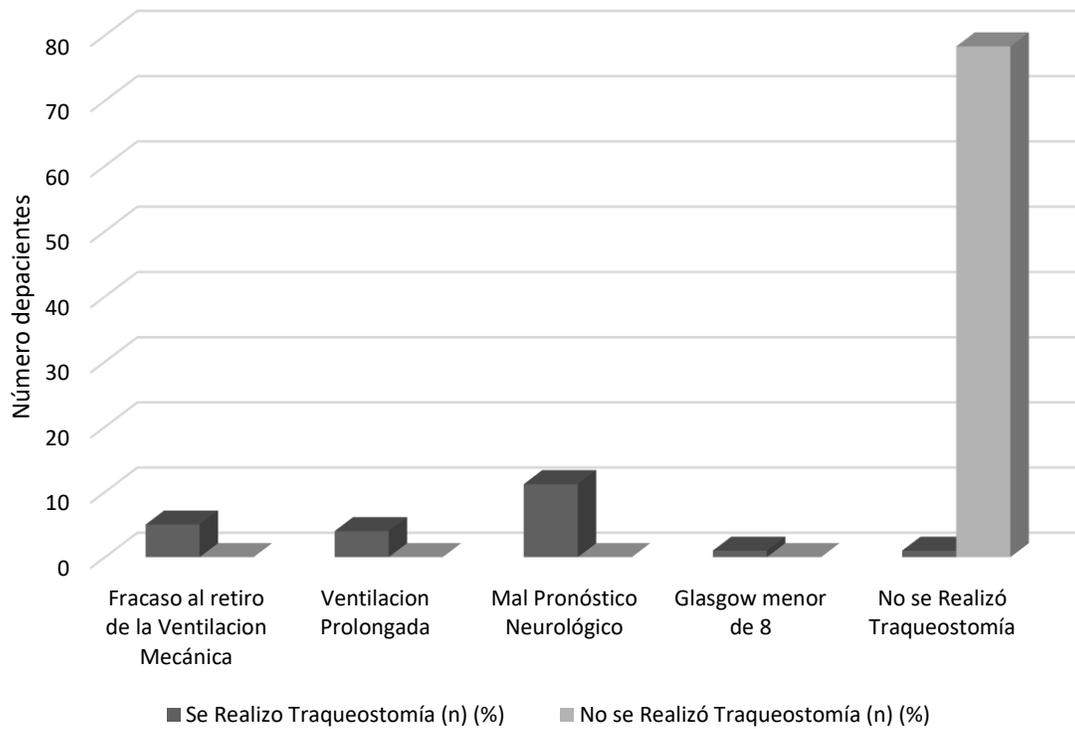
---

Para finalizar se analizaron las principales indicaciones para la realización de traqueostomía de los 221 pacientes estudiados en la Unidad de Cuidados Intensivos, encontrando que el Mal Pronóstico Neurológico con un total de 25 pacientes (51%) fue la principal indicación, seguido del fracaso al retiro de la ventilación con un total de 11 (22.4%) pacientes, el resto de indicaciones se describen en la tabla 4 y figura 3.

**Tabla 4. Indicaciones para la Realización de Traqueostomía**

	Con traqueostomía (n) (%)	Sin traqueostomía (n) (%)
<b>Fracaso al retiro de la Ventilación Mecánica</b>	11 (5)	0
<b>Ventilación Prolongada</b>	9 (4)	0
<b>Mal Pronóstico Neurológico</b>	25 (11.2)	0
<b>Glasgow menor de 8</b>	2 (1)	0

**Figura 3. Indicaciones para Traqueostomía**



## **DISCUSIÓN.**

El presente estudio realizado en una Unidad de Cuidados Intensivos cumple el objetivo de determinar las principales indicaciones para la realización de traqueostomía en un grupo de pacientes neurocríticos siendo el mal pronóstico neurológico y el fracaso al retiro de la ventilación mecánica las dos principales causas para realizar dicha intervención quirúrgica con un total de 36 (87.8%) pacientes, de la misma manera la mediana para la realización de la traqueostomía fue del 22.2% y los dos principales diagnósticos en los cuales se realizó la traqueostomía fueron la Hemorragia Subaracnoidea con un total de 16 (17.2%) y las tumoraciones cerebrales con un numero de 14 (6.3%).

Bösel et al. en su Ensayo Clínico SETPONT 2, la principal indicación para realizar traqueostomía temprana se basó en el SETscore, en la cual se valora el estado funcional neurológico, el tipo de lesión neurológica y la funcionalidad sistémica en el cual, el puntaje igual o mayor de 10 se asignaban al grupo de traqueostomía temprana, de la misma manera en nuestro estudio se encontró que el mal pronóstico neurológico fue la principal indicación para la realización de la traqueostomía. <sup>(29)</sup>

Krishnamoorthy et al. En su revisión de Traqueotomía después de una lesión cerebral aguda grave: tendencias y variabilidad en los EE. UU, obtuvieron una mediana de pacientes traqueostomizados del 32% (n=94,082) el cual es similar al 22.2% de los pacientes en nuestro estudio, de la misma manera las características demográficas como la edad, las comorbilidades como la hipertensión y la diabetes fueron similares en ambos estudios. <sup>(30)</sup>

Taveira et al. En su estudio, evidencia que uno de los determinantes para la realización de traqueostomía fue la escala de coma de Glasgow de puntaje bajo al ingreso, siendo consistentes sus resultados con nuestro estudio, sin embargo, contrastante al de nosotros es la relación al sexo, ya que en su estudio hubo mayor prevalencia para la realización de traqueostomía en varones. <sup>(31)</sup>

Cinotti et al. en su estudio ENIO que analizaron pacientes con diagnósticos similares al nuestro, se realizaron un numero de 319 (21.1%) traqueostomías siendo

equivalente al 22.2% en nuestro estudio, de la misma manera en el estudio ENIO la principal razón para realizar dicho procedimiento fue el déficit neurológico severo con un total del 74.3% seguido del deterioro respiratorio, esto es concordante con el 60.9% de los pacientes a los cuales se les realizó traqueostomía debido a mal pronóstico neurológico en nuestro estudio. <sup>(32)</sup>

Como limitaciones de este estudio se puede referir que solo se realizó en un centro hospitalario, siendo un centro hospitalario de referencia y alta especialidad por lo cual no se puede generalizar en otros hospitales, otra limitación es que no se dio el seguimiento a los pacientes posterior al egreso de la UCI por lo cual no podemos identificar la supervivencia ni el estado funcional.

## **CONCLUSIÓN.**

La realización de traqueostomía en el paciente neurocrítico es frecuente. La principal indicación para realizarla fue el mal pronóstico neurológico y el fracaso en el retiro de la ventilación mecánica invasiva. La realización de traqueostomía no modifica la mortalidad en terapia intensiva de los pacientes neurocríticos con ventilación mecánica.

## HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INDICACIONES Y FACTORES DE RIESGO DE LA TRAQUEOSTOMÍA EN PACIENTES NEUROCRÍTICOS CON VENTILACIÓN MECÁNICA					
<b>NSS.</b>			<b>N° de Expediente</b>		
<b>Fecha de Ingreso a Hospital:</b>			<b>Fecha de Egreso del Hospital:</b>		
<b>Fecha de Ingreso a UCI:</b>			<b>Fecha de Egreso de UCI:</b>		
<b>Hospital de Referencia.</b>				Si	No
<b>Edad (años):</b>			<b>Sexo:</b>		Masculino
<b>Diagnóstico de Ingreso a UCI</b>	Hemorragia Subaracnoidea	Evento Vascular Cerebral Hemorrágico	Hemorragia Cerebral	Tumoración Cerebral	Estatus Epiléptico
Condiciones Asociadas a la Ventilación Mecánica					
<b>Traqueostomía</b>	Si	No	<b>Tipo de Traqueostomía</b>	Convencional	Percutánea
<b>Día de Realización de Traqueostomía a partir de la necesidad de Intubación endotraqueal.</b>		N° Día.	<b>Días de Ventilación Mecánica</b>		N° de Días.

<b>Fracaso al Retiro de la ventilación</b>				Si	No
<b>Comorbilidades del Paciente</b>					
<b>Diabetes mellitus</b>	Si	No	<b>Hipertensión Arterial Sistémica</b>	Si	No
<b>Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica</b>	Si	No	<b>Enfermedad Renal Crónica</b>	Si	No
<b>VIH</b>				Si	No
<b>Escalas Pronósticas al ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos</b>					
<b>SOFA</b>					
<b>APACHE II</b>					
<b>GLASGOW</b>					
<b>Condición de egreso</b>					
<b>Condición Clínica de Egreso</b>	Vivo		Muerto		

## BIBLIOGRAFÍA.

1. L.W. Pratt, A. Ferlito, A. Rinaldo. Tracheotomy: Historical review. *Laryngoscope*, 118 (2008), pp. 1597-1606.
2. Dulguerov P, Gysin C, Perneger TV, Chevrolet JC. Percutaneous or surgical tracheostomy: a meta-analysis. *Crit Care Med* . 1999 Agosto;27(8):1617-25.
3. Ciaglia P, Firsching R, Syniec C. Elective percutaneous dilatational tracheostomy. A new simple bedside procedure; preliminary report. *Chest*. 1985;87(6):715-719.
4. John K, Yong Oh K, Jeong-Am R. Safety and Feasibility of Percutaneous Dilatational Tracheostomy Performed by a Neurointensivist Compared with Conventional Surgical Tracheostomy in Neurosurgery Intensive Care Unit. *J Neurointensive Care* 2019;2(2):64-69.
5. Plummer AL, Gracey DR. Consensus conference on artificial airways in patients receiving mechanical ventilation, *Chest* 1989; 96:178–180.
6. Chastre J, Bedock B, Clair B, et al. Which tracheal route should be used for mechanical ventilation in the critically ill? Thirteenth consensus conference on resuscitation and emergency medicine. *Rean Urg* 1998; 7:435– 442.
7. Danja St. and Charles G. Durbin Jr. Tracheostomy in the critically ill: indications, timing and techniques. *Current Opinion in Critical Care* 2007, 13:90–97.
8. Boudarka MA, Fakhir B, Bouaggad A, et al. Early tracheostomy versus prolonged endotracheal intubation in severe head injury. *J Trauma* 2004; 57:251–254.
9. Kollef MH, Ahrens TS, Shannon W. Clinical predictors and outcomes for patients requiring tracheostomy in the intensive care unit. *Crit Care Med* 1999; 27:1714–1720.
10. Yasuhiro Kuroda. Neurocritical care update. *Journal of Intensive Care* (2016) 4:36.
11. Julian B, Petra S, Werner H, and Thorsten S. Benefits of Early Tracheostomy in Ventilated Stroke Patients? Current Evidence and Study Protocol of the Randomized Pilot Trial SETPOINT (Stroke-Related Early Tracheostomy Vs. Prolonged Orotracheal Intubation in Neurocritical Care Trial). *International Journal of Stroke* 2012 World Stroke Organization Vol 7, February 2012, 173–182.
12. Abhinaba C, Mónica C, Gino G, Michael E. R. Trends in Tracheostomy After

- Stroke: Analysis of the 1994 to 2013 National Inpatient Sample. *The Neurohospitalist* 2018, Vol. 8(4) 171-176.
13. David B. Seder. Tracheostomy Practices in Neurocritical Care. *Neurocrit Care* (2019) 30:555–556.
  14. Annachiara M, Maria V, Pasquale B, Carmine L, Antonio C, and Giuseppe S. Early vs. Late Tracheostomy in Patients with Traumatic Brain Injury: Systematic Review and Meta-Analysis. *J. Clin. Med.* 2021, 10, 3319.
  15. Julian B, Petra S, Yvonne H, Michaela A. Stroke-Related Early Tracheostomy Versus Prolonged Orotracheal Intubation in Neurocritical Care Trial (SETPOINT) A Randomized Pilot Trial. *Stroke.* 2013;44:21-28.)  
aha.journals.org
  16. Silvia S, Lobo-D Niesen, Hannah F, Colleen B. 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). *International Journal of Stroke* 2016, Vol. 11(3) 368–379.
  17. Michael P.C, Feng-Chang L, Nathan D, Keith A, Casey Olm-Shipman y Dedrick J. Early versus late tracheostomy after decompressive craniectomy for stroke. *Journal of Intensive Care* (2018) 6:1.
  18. Viktor S, Santiago O-G, Wendy Z, Michel T-T. The TRACH Score: Clinical and Radiological Predictors of Tracheostomy in Supratentorial Spontaneous Intracerebral Hemorrhage. *Neurocrit Care* (2010) 13:40–46.
  19. Silvia S, Faisal Al-S, Meinhard K, Lorenz U. The SETscore to Predict Tracheostomy Need in Cerebrovascular Neurocritical Care Patients. *Neurocrit Care* (2016) 25:94–104.
  20. Taveira I, Neto R , Salvador P , Costa R. Determinants of the Need for Tracheostomy in Neurocritical Patients. *Cureo.* 2020 Noviembre; 12(11): e11654.
  21. Ilko L. Maier, Katarina S, Mathias B, Daniel B. Predictive Factors for the Need of Tracheostomy in Patients With Large Vessel Occlusion Stroke Being Treated With Mechanical Thrombectomy.
  22. Hagen B. Huttner, Martin K, Christian B, Dimitrios G, Stefan S. Predictive Factors for Tracheostomy in Neurocritical Care Patients with Spontaneous Supratentorial Hemorrhage. *Cerebrovasc Dis* 2006;21:159–165.
  23. Charlie W. Z, David Y. H, and the SETPOINT2 Survey Investigators. US Practitioner Attitudes Toward Tracheostomy Timing, Benefits, Risks, and Techniques for Severe Stroke Patients: A National Survey and National Inpatient Sample Analysis. *Neurocrit Care* 34, 669–673 (2021).
  24. World Medical Association, Declaración de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, 64<sup>a</sup> Asamblea

General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013

25. Comisión Nacional para la protección de sujetos humanos de investigación biomédica y comportamental. Informe Belmont Principios y guías éticas para la protección de los sujetos humanos de investigación. Natl Institutes Heal [Internet]. 2003;12. Disponible en: [https://www.etsu.edu/irb/Belmont Report in Spanish.pdf](https://www.etsu.edu/irb/Belmont%20Report%20in%20Spanish.pdf).
26. Unión C de diputados del HC de la. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigaciones para la Salud. Ley Gen Salud [Internet]. 1987;DOF 02-04-:1–31. Disponible en: <http://www.cofepris.gob.mx/MJ/Paginas/Reglamentos.aspx>.
27. NOM-012-SSA3-2012, Que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos.
28. Congreso EL, Estados GDELOS, Mexicanos U. DISPOSICIONES GENERALES Capítulo I Objeto de la Ley. 2015;1–65.
29. Julián B, Wolf-Dirk N, Farid S. Effect of Early vs Standard Approach to Tracheostomy on Functional Outcome at 6 Months Among Patients With Severe Stroke Receiving Mechanical Ventilation: The SETPOINT2 Randomized Clinical Trial; JAMA. 2022 May 17; 327(19): 1899–1909.
30. Vijay Krishnamoorthy, Catherine L. Hough; Tracheostomy After Severe Acute Brain Injury: Trends and Variability in the USA; Neurocrit Care (2019) 30:546–554.
31. Isabel Taveira, Raul N. Determinants of the Need for Tracheostomy in Neurocritical Patients; Cureus 12(11):e11654. DOI 10.7759/cureus.11654
32. Rafael Cinotti, Julio C. Mijangos, Paolo Pelosi; Extubation in neurocritical care patients: the ENIO international prospective study; Intensive Care Med (2022) 48:1539–1550.