

**EFFECTOS DE LA TERAPIA RESPIRATORIA EN LA HEMODINAMIA
CEREBRAL DEL PACIENTE CON TRAUMA CRÁNEO ENCEFÁLICO.**

Estudiantes:

Claudia Alejandra Briceño Bedoya.
Diana Marcela Castro Osorio.
Saray Ríos Murillo.

Director:

Freiser Eceomo Cruz Mosquera.
MSc. Epidemiología.

**UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI.
FACULTAD DE SALUD.
TERAPIA RESPIRATORIA.
SANTIAGO DE CALI, 2020.**

CONTENIDO

CONTENIDO	2
INTRODUCCIÒN.....	4
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	5
1.1 Pregunta de investigación.	7
2. JUSTIFICACIÒN.	8
3. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÒN.	9
3.1 Objetivo general.	9
3.2 Objetivos específicos.....	9
4. MARCO DE REFERENCIA.	10
4.1 Estado del arte.	10
4.2 Marco teórico.....	12
4.3 Marco conceptual.	21
4.4 Marco ético.....	22
4.4.1 Marco ético internacional.....	22
5. METODOLOGIA	31
5.1 Tipo de diseño.	31
5.3 Unidad de análisis	31
5.4 Criterios de estudio.....	31
5.4.1 Criterios de inclusión.	31
5.4.2 Criterios de exclusión.	31
5.5 Fases de la investigación.	32
6. RESULTADOS.....	34
Autores.....	34
7. DISCUSIÒN.	42
8. CONCLUSIONES.	44
9. BIBLIOGRAFIA	45
10. ANEXOS	50

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Escala de Coma de Glasgow: Tipos de respuesta motora y su puntuación, 2017	14
Figura 2. Tratamiento inicial del traumatismo craneoencefálico grave	16
Figura 3. Carta del comité de ética y bioética.....	51

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Instrumento de recolección de la información.....	50
---	----

INTRODUCCIÓN.

El trauma craneoencefálico (TCE) es una de las principales causas de muerte en el país, su alta incidencia ha generado que se implementen protocolos que impacten positivamente en los índices de morbimortalidad, orientados particularmente a garantizar la actuación rápida y eficaz teniendo en cuenta que el tiempo de ventana para el tratamiento de esta condición es precoz y la probabilidad de que aparezcan complicaciones es elevada.

Para el abordaje del TCE se requiere de la participación de un grupo multidisciplinario que trabaje de forma homogénea, rápida y continua, en aras de generar un impacto positivo en la evolución del paciente. Uno de los roles preponderantes desarrollado durante el abordaje en mención, es el ejecutado por el personal de Terapia Respiratoria dado que los beneficios derivados de su intervención son notorios, entre otras cosas, porque previenen el desarrollo de diversas complicaciones. A pesar de lo anterior, se debe tener claro que no todas las intervenciones de terapia respiratoria son bien toleradas por este tipo de pacientes, pues técnicas como la aspiración de secreciones, tiene repercusiones en la hemodinamia cerebral del paciente con TCE.

Las técnicas manuales de higiene bronquial, son una serie de maniobras comunes y con alta aplicabilidad en la práctica clínica, sin embargo, la evidencia científica que describe el efecto de éstas a nivel cerebral en el paciente con TCE es muy escasa. Por esta razón, se plantea la presente monografía de compilación la cual tiene como objetivo identificar los efectos hemodinámicos derivados de la ejecución de la terapia respiratoria (Técnicas manuales e instrumentales de higiene bronquial) en los pacientes con TCE reportados en la literatura médica.

En la presente revisión se incluyeron artículos publicados entre 1990-2020 en portugués, español e inglés, que tenga como sujetos de estudio pacientes adultos. El fin de este documento es constituir una valiosa fuente de consulta para todos los profesionales que tengan contacto directo con pacientes neurocríticos.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Los pacientes en estado crítico son aquellos que presentan alteraciones en uno o más sistemas lo cual podría comprometer su vida y exige la ejecución de intervenciones inmediatas para corregir su condición. De acuerdo a la Organización Médica Colegial de España (OMC) el trauma cráneo encefálico es la primera causa de muerte e incapacidad en la población menor de 45 años en países desarrollados.¹ Así mismo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) refiere que los traumatismos son una epidemia mundial dado que ocasionan más de 5 millones de muertes al año, de las cuales el 90% ocurren en los países con bajos y medianos ingresos.²

Además de tratar su condición de base, parte del tratamiento realizado en estos pacientes está orientado en prevenir complicaciones derivadas de la presencia de hipoxemia, hipovolemia, hipotensión e hipocapnia, las cuales incrementan el riesgo de morbimortalidad en UCI y generan daños irreversibles cuyas repercusiones se pueden evidenciar incluso posteriores al alta.³

Debido a su condición, el paciente con trauma craneoencefálico requiere la ejecución de una variada gama de intervenciones, entre las que se encuentra la terapia respiratoria, en la cual se realizan diferentes procedimientos tales como: Cambios de posición, técnicas manuales e instrumentales de higiene bronquial.⁴ El objetivo de lo anterior, es evitar complicaciones pulmonares y aportar de forma significativa a la recuperación del paciente.

A pesar de los beneficios asociados a la terapia respiratoria, ésta puede generar repercusiones hemodinámicas en pacientes con trauma craneoencefálico, por esta razón, se recomienda monitorizar constantemente algunas variables fisiológicas como la presión de perfusión cerebral (PPC), la presión intracraneal (PIC) y la presión arterial media (PAM).⁵

Chivite et al.⁶ realizaron un estudio, con el fin de determinar los efectos de la aspiración de secreciones en la hemodinamia cerebral (PIC, PPC, PAM) de pacientes con trauma craneoencefálico, con o sin soporte de relajación muscular. Un grupo de 13 pacientes fueron sometidos a dos aspiraciones de secreciones, con un espacio de dos horas una de otra. El estudio llegó a la conclusión de que en ausencia de relajación muscular previa había modificaciones significativas en la PIC, PAM y PPC.

Por otro lado, Ugras et al.⁷ a través de un ensayo clínico en el que compararon en un grupo de 32 pacientes la aspiración abierta vs cerrada, evidenciando que, a los 5, 10 y 15 minutos posteriores a la intervención, existía un incremento de la PIC, PPC y FC en ambos tipos de aspiraciones. Sin embargo, se evidenció una diferencia significativa en el aumento de la PIC y PPC con la aspiración de secreciones abierta comparada con la cerrada. Avanzando en el tema, Singh et al.⁸ Investigaron si las técnicas de higiene bronquial tanto manuales (Percusión+vibración) como las mecánicas (VITER VR-7N) tenían alguna repercusión sobre la hemodinamia de los pacientes con TCE severo. Este estudio llegó a la conclusión, de que la técnica manual se asocia a un aumento transitorio de la PIC.

Finalmente, Sanz et al.⁹ plantearon que el drenaje postural no es bien tolerado hemodinamicamente, en los pacientes con TCE. Además, en la aspiración de secreciones, se debe monitorizar constantemente la saturación de oxígeno, pues en caso de hipoxemia y/o hipercapnia el primer y gran afectado es el encéfalo.

En este orden de ideas, la evidencia científica existente respecto al efecto de la aspiración de secreciones sobre las variables hemodinámicas es alta. Por otro lado, no es claro si otras intervenciones de terapia respiratoria, que se ejecutan de forma rutinaria como lo son las técnicas manuales de higiene bronquial, tienen alguna repercusión sobre dichas variables. Por lo anterior, se propone la presente revisión documental a partir de la siguiente pregunta:

1.1 Pregunta de investigación.

¿Cuáles son los efectos de la terapia respiratoria en la hemodinamia cerebral del paciente con trauma craneoencefálico descritos por la literatura médica?

2. JUSTIFICACIÓN.

Los traumas craneoencefálicos (TCE), son la principal causa de muerte y discapacidad permanente en el país. Además, la universidad de la Sabana revela en un informe que, el TCE es una de las patologías con alta prevalencia en Colombia, debido a que por cada cien mil habitantes se presentan 200 casos de TCE. ¹⁰

Los beneficios de la terapia respiratoria, han sido descritos por diversos autores, sin embargo, se debe tener en cuenta que, en el paciente con TCE puede generar una serie de repercusiones, pues está comprobado científicamente, que procedimientos como la aspiración de secreciones tiene un impacto negativo a nivel cerebral. No obstante, la información acerca de los efectos de la terapia respiratoria (Técnicas manuales de higiene bronquial) en la hemodinamia cerebral no es frecuente y los estudios al respecto son escasos, lo cual genera un vacío en el conocimiento y constituye una oportunidad valiosa de investigación.^{7, 11}

La ejecución de la presente investigación, trae beneficios para los pacientes con TCE, los profesionales, las instituciones de salud, los estudiantes, el programa de terapia respiratoria y la Universidad Santiago de Cali. Con relación a los pacientes, identificar a través de una revisión bibliográfica, cuáles son los efectos de la terapia respiratoria en la hemodinamia cerebral, permitiendo categorizar las diferentes técnicas y/o procedimientos, con el fin de evitar complicaciones prevenibles. Referente a los profesionales, el resultado obtenido en el presente estudio sirve como base de consulta, para la toma de decisiones en la práctica clínica diaria y con ello, mejorar la calidad de la atención. Por otro lado, las instituciones de salud se benefician dado que, al conocer los efectos de la terapia respiratoria en la hemodinamia cerebral, permite realizar técnicas y/o procedimientos seguros que no generen ningún tipo de repercusión, lo cual, se traduce a una evolución más rápida y menos secuelas neurológicas. Respecto a los estudiantes involucrados, participar en el diseño del estudio les aporta competencias investigativas, las cuales la universidad Santiago de Cali promueve.

3. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÒN.

3.1 Objetivo general.

- ✚ Identificar los efectos hemodinámicos derivados de la ejecución de la terapia respiratoria (Técnicas manuales e instrumentales de higiene bronquial) en los pacientes con TCE reportados en la literatura médica.

3.2 Objetivos específicos.

- ✚ Determinar las principales técnicas manuales e instrumentales de higiene bronquial realizadas en el paciente con TCE.
- ✚ Describir los efectos hemodinámicos asociados a técnicas manuales e instrumentales de higiene bronquial instrumentales y no instrumentales realizados en pacientes con TCE.

4. MARCO DE REFERENCIA.

4.1 Estado del arte.

La intervención de terapia respiratoria puede desencadenar consecuencias en las variables hemodinámicas del paciente con TCE. La evidencia científica es poca, sin embargo, a continuación, se presentará una recopilación de esta:

Toledo et al,¹² evalúa los efectos de las maniobras habituales de terapia respiratoria sobre la PIC y la PPC en pacientes con TCE grave, en una población de 11 pacientes. Se efectuaron técnicas de vibro-compresión manual y de aspiración de secreciones, con y sin instilación con solución salina entre el primer y tercer día después del TCE. Como conclusión, la realización de vibro-compresión manual no aumenta la PIC y PPC, pero la aspiración de secreciones si tiene un aumento significativo y transitorio en las variables hemodinámicas.

En el año 2013, Ferreira y su equipo investigativo, ejecutan una revisión sistemática de la literatura, seleccionando cinco ensayos clínicos publicados entre 2002 y 2012, en el cual se incluían 164 pacientes, a los cuales se les realizaron diferentes técnicas como; vibración, vibro-compresión, drenaje postural y aspiración de secreciones. Se evidencio únicamente incremento en la PIC y no en la PPC. Sin embargo, ninguno de los estudios evaluó las repercusiones clínicas, por lo tanto, se necesitan más estudios que utilicen diseños metodológicos específicos, para demostrar la seguridad y el impacto de dichas técnicas manuales e instrumentales.¹³

En 1997 en Bélgica, se realizó un estudio que evalúa la seguridad de la terapia respiratoria mediante la investigación de sus efectos sobre la PIC y PPC, donde tomaron 65 pacientes de una UCI neuroquirúrgica que tenían una PIC normal (<15 mm Hg) o aumentada (> 15 mm Hg). Posteriormente, se evaluó la posición de la cabecera a 30 grados (a los 65 pacientes) y 45 grados (pacientes con PIC normal). Así mismo, analizaron los ejercicios que implican el movimiento de las

extremidades, evidenciando una disminución de la PIC en pacientes que inicialmente tenían hipertensión intracraneal HIC. Finalmente, la conclusión del estudio es que este tipo técnicas se pueden usar de manera segura en pacientes con la PIC aumentada o no.¹⁴

Rudy y su equipo de investigación, determinaron un protocolo de aspiración de secreciones que resultó con menor compromiso en el estado cerebrovascular de pacientes adultos con TCE. Se evaluaron a 30 pacientes; de los cuales se dividieron en dos grupos, dependiendo del número de aspiraciones realizadas. Encontrando finalmente que independientemente del número de entradas en la vía aérea para aspirar las secreciones, se demostraba un aumento en la PIC, PPC y PAM con cada secuencia de aspiración.¹⁵

Por último, el metaanálisis de Galbiati et al¹⁶, representa una descripción general de la literatura relacionada con las técnicas apropiadas (aspiración de secreciones con sistema abierto y aspiración con sistema cerrado en pacientes adultos con TCE grave, para minimizar la variabilidad en PIC Y PPC. En el cual se incluyeron catorce artículos que demostraron que la PIC aumenta en la aspiración abierta y en la cerrada, sin embargo, el aumento es más alto en la aspiración abierta debido a que supera el rango establecido (es decir, más allá de 20 mmHg).¹⁶

4.2 Marco teórico.

En el TCE, tras el impacto se produce un daño progresivo, además, van surgiendo lesiones cerebrales primarias, pero también secundarias como consecuencia de la activación de cascadas bioquímicas. Esta respuesta puede ser modulada por factores que agravan la lesión cerebral secundaria si ocurren en el periodo de vulnerabilidad cerebral. La isquemia, disfunción mitocondrial, excitotoxicidad y la inflamación tienen un papel importante, pues alteran las propiedades básicas para el funcionamiento cerebral como la autorregulación, el acoplamiento flujo-metabolismo, la hemodinamia cerebral y la permeabilidad de la barrera hematoencefálica.¹⁷

El traumatismo craneoencefálico grave (TCEG) es una importante causa de mortalidad e incapacidades en todo el mundo. Además, según la OMS, el TCE será la primera causa de muerte en este año.¹⁻³

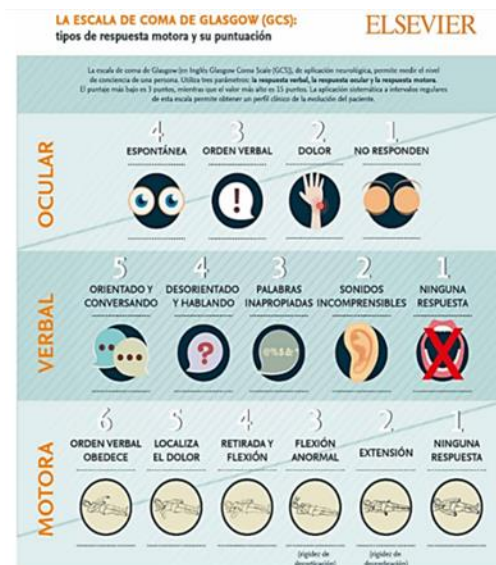
Se debe tener en cuenta que, la incidencia del TCE varía considerablemente dependiendo del país o continente que se estudie, por ejemplo, la mortalidad de esta gran problemática es mucho más alta en países tercermundistas que en países del primer mundo debido a la demora de la atención en servicios de salud.¹⁸ En este orden de ideas, la tasa de TCE es de 579 por 100.000 personas cada año, principalmente por accidentes y/o caídas., Por ejemplo, en Colombia se registran aproximadamente 200 casos de TCE por cada 100.000 habitantes.¹⁹ En la ciudad de Cali, la tasa de mortalidad por TCE en el 2014 fue de 1000 muertes.²⁰ Así mismo, en México la incidencia del TCE es de 38.8 casos por cada 100.000 habitantes.²¹ En Brasil, la incidencia es de 360 casos por cada 100.000 habitantes.²² Otro aspecto importante, es que el TCE es más frecuente en el sexo masculino, con una relación 2:1 a 3:1 y en la población joven. La tasa de mortalidad oscila entre 11 a 16 por cada 100.000 habitantes por año.²³ En España, El 70% de los TCE tienen una buena recuperación, el 9% fallecen antes de llegar al hospital, el 6% fallecen durante la estancia hospitalaria y el 15% quedan funcionalmente incapacitados.²³

Distintos factores predictores se han relacionado con mal pronóstico en estos pacientes como lo son: la hipotermia al ingreso, la hipotensión en las primeras cuatro horas hospitalarias, el retraso en la monitorización de la presión intracraneal, la edad, el puntaje de Glasgow de ingreso, el tamaño y reactividad pupilar, el patrón en la tomografía computarizada cerebral y el retraso en el ingreso a UCI.¹⁷

Una herramienta de gran ayuda y relevancia para la práctica clínica diaria es la Escala de Coma de Glasgow creada por Graham Teasdale y Bryan Jennett en el año 1974, la cual es aplicada para la valoración neurológica (nivel de conciencia) en los pacientes con TCE, además, se debe tener en cuenta que esta valoración neurológica debe ser simple, objetiva y rápida. Es por ello, que se ha universalizado esta escala para evaluar el estado neurológico en este tipo de casos, debido a que términos ambiguos como estuporosos, somnolientos, inconscientes o comatosos son subjetivos y no permiten tener la certeza del curso clínico del paciente.²⁴

En este orden de ideas, la escala clasifica la severidad del TCE por medio de tres parámetros (La respuesta verbal, la respuesta ocular y la respuesta motora) donde la puntuación más baja es de 3 y la más alta es 15. Esta clasificación es muy relevante pues de esa manera se define el pronóstico inicial y la conducta a seguir en cuanto al tratamiento.²⁴. Se estima que el TCE severo (Glasgow \leq 3) corresponde fisiopatológicamente hablando del TCE, es un proceso de lesión progresivo y cambiante hora a hora. Se genera un daño inmediatamente tras el impacto (lesión primaria), produciendo una lesión celular, desgarró, retracción axonal y alteraciones vasculares. Los TCE pueden ser focales o difusos; todo dependerá de la magnitud de la fuerza, su dirección y lugar de impacto.

Figura 1. Escala de Coma de Glasgow: tipos de respuesta motora y su puntuación, 2017



Fuente: Escala de Coma de Glasgow: tipos de respuesta motora y su puntuación [Internet]. Elsevier. 2017.

En la lesión cerebral secundaria se produce una serie de procesos metabólicos, moleculares, inflamatorios y vasculares. Adicionalmente, se activan cascadas fisiopatológicas, como el incremento de la liberación de aminoácidos excitotóxicos (Glutamato), que a través de la activación de receptores NMDA/AMPA alteran la permeabilidad de la membrana aumentando el agua intracelular, liberando a su vez potasio al exterior y produciendo la entrada masiva de calcio en la célula produciendo muerte celular inmediata por la estimulación de proteasas, lipasas y endonucleasas.¹⁷ También, se produce activación del estrés oxidativo, aumento de radicales libres de oxígeno y nitrógeno produciendo daño mitocondrial y del ADN.¹⁷

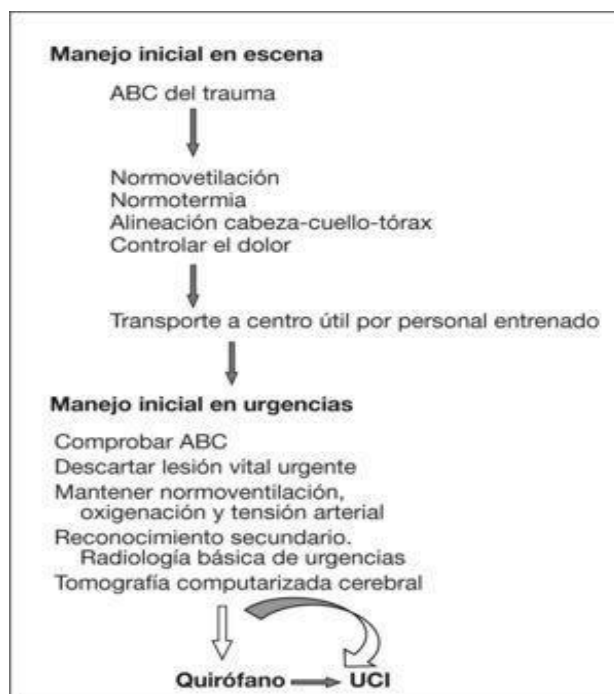
Las lesiones secundarias son agravadas por alteraciones intracraneales (Hipertensión intracraneal, reducción del flujo cerebral y presión de perfusión cerebral, isquemia, edema cerebral, convulsiones) y/o extracraneales (Hipoxia, hipoventilación, hipovolemia, coagulopatía, hipertermia).

Sumado a la lesión primaria y daño secundario, se alteran los mecanismos fisiológicos de protección (El acoplamiento flujo/consumo y la autorregulación mecánica) lo que se traduce a una alta vulnerabilidad cerebral del paciente con TCE. Respecto al acoplamiento flujo/consumo se refiere a la capacidad del cerebro de adaptar el flujo sanguíneo cerebral (FSC) al consumo de oxígeno cerebral; esto puede abolirse en el TCE. Cabe destacar que, en la autorregulación mecánica, el FSC se mantiene constante con una presión arterial media (PAM) entre 60-140 mmHg. La presión de perfusión cerebral (PPC) es la diferencia entre la PAM y la PIC. El FSC es igual a la PPC/ resistencia arteriolar. Es decir, ante cambios en la PPC, el cerebro variará la resistencia arteriolar para mantener el flujo constante. Aproximadamente en el 50% de los TCEG se deteriora esta autorregulación.¹⁷

Por consiguiente, se produce una disminución inicial del metabolismo aeróbico y se ha indicado que la hipoxia cerebral representa la piedra angular de los procesos que desencadenan la muerte celular.

El tratamiento en el TCE se centra en cinco pilares fundamentales: La prevención de la lesión primaria (neuroprotección), la atención adecuada en el lugar del incidente y durante el transporte especializado, los protocolos de manejo en la unidad de cuidados neurocríticos, el uso adecuado y precoz de la cirugía (incluida la craniectomía descompresiva) y el control o atenuación de los mecanismos de lesión secundaria.

Figura 2. Tratamiento inicial del traumatismo craneoencefálico grave



Fuente: Alted E, Bermejo S, Chico M. Actualizaciones en el manejo del traumatismo craneoencefálico grave. Med Intensiva. 2009;33(1):16-30.

Por tanto, es de gran relevancia la participación activa del equipo interdisciplinario para brindar una atención integral que minimice significativamente las complicaciones que impactan negativamente en la calidad de vida de los pacientes con TCE. Por ello, la intervención por parte de terapia respiratoria tiene un rol muy importante, teniendo en cuenta que, en estos pacientes se genera daño pulmonar debido a la alteración ventilación/perfusión (V/Q) por redistribución de la perfusión regional, microembolias, síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS), pérdida de surfactante por hiperventilación y atelectasias.¹⁷

En otras palabras, la responsabilidad del terapeuta respiratorio es revertir y evitar las complicaciones pulmonares que aumentan las tasas de morbimortalidad.

Así mismo, la hipertensión endocraneana que conlleva el TCE se complica cuando el paciente cursa por un trastorno ventilatorio que incrementa la PaCO₂, debido a

que esto tiene un efecto vasoreactivo a nivel cerebral y por ende generará más vasodilatación y mayor edema cerebral.²⁵

En este orden de ideas, entre los roles del terapeuta respiratorio, se encuentra el adecuado manejo ventilatorio, el cual es de vital importancia para controlar estos factores que pueden empeorar la evolución y pronóstico del paciente. Adicionalmente, el manejo de la vía aérea también corresponde a uno de los roles en esta profesión, es por ello, que se debe asegurar constantemente la permeabilidad de la vía aérea por medio de la aspiración de secreciones. Sin embargo, este procedimiento tan rutinario en las unidades de cuidados intensivos, puede tener repercusiones importantes sobre la PIC, pues se ha demostrado que el solo hecho de manipular la vía aérea de forma invasiva, por ejemplo; en la intubación endotraqueal o en la aspiración de secreciones, se puede incrementar considerablemente la PIC. A causa de ello, se recomienda una adecuada sedación y analgesia para que ese incremento sea mínimo y de fácil control. Cabe señalar que, este tipo de medicamentos deben administrarse de forma individualizada, es decir, adaptarse a las demandas y necesidades de cada paciente, para que los efectos adversos sean mínimos.²⁵

Entre los efectos benéficos de la sedoanalgesia, se encuentran: la reducción del dolor, el control de la temperatura, la disminución de las catecolaminas, facilitar los cuidados y favorecer la adaptación/acoplamiento a la ventilación mecánica para evitar hipertensión arterial y el aumento de la PIC, así como tratamiento/prevención de las convulsiones.¹⁷ Respecto a la ventilación mecánica, se debe mantener un volumen protector, es decir, volúmenes tidiales/corrientes bajos. Además, se debe valorar diariamente la posibilidad de extubación precoz, claramente cuando la clínica y evolución del paciente lo permita.

Por otro lado, los cambios posturales cada dos horas son estrictamente necesarios para evitar las úlceras por presión, así mismo, se debe tener en cuenta que, algunas intervenciones requieren de una postura en específico. Por ejemplo, en decúbito supino generalmente se le realiza el aseo al paciente y se movilizan los miembros

inferiores, en decúbito lateral se realiza la terapia respiratoria con el fin de despegar, movilizar y evacuar secreciones, evitando la aparición de infecciones respiratorias.

Agregando a lo anterior, las técnicas de higiene bronquial son usadas de forma rutinaria en todos los pacientes que tienen un compromiso respiratorio. Así, pues, en las unidades de cuidados intensivos UCI se ejecutan de forma periódica. No cabe duda ninguna de que, los pacientes críticos están totalmente inmobilizados y tienden a retener secreciones que pueden generar una obstrucción que conlleve a complicaciones generalizadas debido a la hipoxemia.²⁶

Todavía cabe considerar que, las implicaciones que tienen las obstrucciones en las vías aéreas por acúmulo de secreciones bronquiales, han motivado a la búsqueda de diferentes técnicas que favorezcan el transporte y posterior eliminación de forma eficaz. En consecuencia, antes de establecer cualquier tratamiento para optimizar el drenaje de secreciones, es imprescindible realizar una exploración completa, para determinar la técnica más apropiada según la condición y necesidad de cada paciente.²⁶

En otras palabras, el terapeuta respiratorio antes de ejecutar cualquier intervención, debe realizar un examen físico completo cefalocaudal, para evaluar la condición del paciente. Así mismo, debe realizar una auscultación pulmonar exhaustiva para identificar los ruidos respiratorios normales y los ruidos sobreagregados, que brindan un aporte adicional; a pesar de ser únicamente sonoros, ayudan a entender el estado pulmonar, para así mismo, escoger la intervención más apropiada que conlleve a la resolución de la alteración pulmonar cursante.²⁶

En este sentido, existe gran variedad de técnicas de higiene bronquial empleadas en la práctica clínica, entre las cuales se encuentran clasificadas de la siguiente manera:

- Técnicas manuales espiratorias lentas:** El objetivo de estas, es mejorar el transporte mucociliar, optimizando la interacción gas-liquido. El desplazamiento de

las secreciones es progresivo y va de la vía aérea media y/o distal hacia las generaciones bronquiales más proximales.²⁶

En este grupo, se encuentran la espiración lenta total con glotis abierta en infralateral **ELTGOL** y el drenaje autógeno (**DA**). Las indicaciones de estas son: Pacientes adultos, colaboradores (en el caso del D.A se puede aplicar de forma pasiva a los pacientes no colaboradores y en ese caso se denominaría drenaje autógeno asistido **DAA**), y pacientes con patología aguda/crónica que cursa con broncorrea o dificultad para expectorar. Está contraindicado, en pacientes con alteración de la ventilación y/o perfusión en decúbito infralateral, pacientes con hemoptisis e inestabilidad hemodinámica.²⁶

•**Técnicas manuales espiratorias forzadas:** Son complementarias a las técnicas de espiración lenta para finalizar exitosamente el drenaje de secreciones. En este grupo, se encuentran la técnica espiratoria forzada **TEF** y la **TOS**.²⁶

Cabe aquí anticipar que, en este tipo de técnicas de alto flujo espiratorio, se genera un punto de igual presión en la vía aérea, lo cual genera un aumento del flujo espiratorio local y esto favorece el desplazamiento de las secreciones hacia la boca. Además, la espiración forzada modifica las propiedades viscoelásticas de las secreciones. Aunque, para la aplicación de estas, se debe previamente evaluar si cumple con criterios clínicos. De tal modo que, puede producir efectos no deseados como el riesgo de broncoespasmo, colapso de la vía aérea y/o retención de aire.²⁶

Está indicado para pacientes con secreciones bronquiales situadas en vías aéreas medias y proximales. Y está contraindicado en: Inestabilidad hemodinámica, obstrucción grave, dolor torácico, cirugía abdominal reciente, fracturas costales, **hipertensión craneal**, fatiga de la musculatura respiratoria, crisis de broncoespasmo y hemoptisis.²⁶

Entre las **técnicas coadyuvantes** se encuentra la percusión o *clapping*, las vibraciones y el **drenaje postural**; esta técnica consiste en facilitar el transporte de las secreciones, gracias a la acción que genera la fuerza de gravedad sobre las

mismas. La posición adoptada dependerá de la región pulmonar que se quiera tratar. Cabe resaltar que, existen efectos adversos asociados a la realización de esta técnica, los cuales son: reflujo gastroesofágico, arritmias ventriculares, **elevación de la presión intracraneal** y/o desaturación, lo cual limita su aplicación clínica en los pacientes con trauma craneoencefálico.²⁶

Finalmente, está el grupo de las **técnicas instrumentales**: Su mecanismo de acción se origina por medio de dispositivos de presión espiratoria positiva PEP oscilante y no oscilante. Evidentemente, no son aplicables para los pacientes con TCE que se encuentren en una UCI. Adicionalmente, los **dispositivos externos de oscilación-compresión a alta frecuencia de la pared torácica** está totalmente contraindicado en pacientes que tengan una presión intracraneal **>20mmHg**.²⁶

Habría que decir también que, en la fase aguda del TCE severo las técnicas que se puedan emplear van a ser muy limitadas, por todas las implicaciones hemodinámicas que puedan impactar negativamente en el proceso de evolución del paciente críticamente inestable.²⁶

Por ello, las técnicas que podrían no ser tan agresivas para este tipo de pacientes, es la aceleración del flujo espiratorio AFE sin vibración, pues esto podría aumentar la inestabilidad hemodinámica y la PIC. La AFE se realizará en las zonas donde previamente se ha detectado la presencia de secreciones.⁹ Y esta consiste en el aumento activo, activo ayudado o pasivo, de la corriente aérea espiratoria en velocidad o en cantidad, con el fin de movilizar, arrastrar y evacuar las secreciones traqueobronquiales; Además, tiene la característica de conservar la elasticidad bronquial, permitir la desobstrucción optimizando así, el drenaje de secreciones y mejorando el intercambio gaseoso.²⁷

Otra técnica empleada periódicamente en este tipo de pacientes, es la aspiración de secreciones. Esta consiste en la eliminación de forma mecánica de las secreciones pulmonares retenidas, especialmente en los pacientes con vía aérea artificial. La aspiración de secreciones puede ser abierta o cerrada; esto dependerá

del catéter de elección. Se debe tener en cuenta que, la sonda ideal es el cerrado, debido a que no requiere de la desconexión del circuito ventilatorio (minimiza las posibles desaturaciones) y es más estéril (prevención de infecciones).^{28, 29} Al emplear esta, se deben cumplir todas las recomendaciones encontradas en la evidencia científica, para que su impacto sea mínimo.

Así mismo, la manipulación del tubo endotraqueal, debe ser mínimo para que este tipo de estímulos no alteren la hemodinamia cerebral, es decir, al momento de realizar los cuidados y cambio de fijación se debe evitar al máximo los movimientos bruscos y dado el caso de que se requiere insertar más el tubo endotraqueal, ya sea porque en la placa de tórax se ve mal posicionado, se debe garantizar la adecuada sedoanalgesia antes de efectuar dicho procedimiento.

El posicionamiento tiene una gran relevancia en la evolución clínica. Cabe destacar que, en decúbito supino se debe evitar las rotaciones de cabeza especialmente hacia la derecha porque aumenta la PIC. Se debe inclinar ligeramente la cabecera de la cama (entre 15 y 30°) para favorecer el drenaje venoso cerebral.⁹

4.3 Marco conceptual.

Trauma cráneo encefálico: Una afectación del cerebro causado por una fuerza externa que puede producir una disminución o disfunción del nivel de conciencia y que conlleva una alteración de las habilidades cognitivas, físicas y/o emocionales del individuo.³⁰

Terapia respiratoria: Es un conjunto de técnicas y procedimientos para el manejo, fortalecimiento y restauración de la función pulmonar.³¹

Presión intracraneal: Es el resultado de la relación dinámica entre el cráneo y su contenido; el parénquima cerebral, el volumen sanguíneo cerebral y el volumen del líquido cefalorraquídeo.³²

Presión de perfusión cerebral: Es la diferencia entre la presión arterial media (PAM) y la presión intracraneal (PIC). La presión de perfusión cerebral (PPC) óptima debería ser entre 80 y 100mmHg.³³

Presión arterial media: Es aquella presión constante que, con la misma resistencia periférica produciría el mismo caudal (volumen minuto cardíaco) que genera la presión arterial variable (presión sistólica y diastólica).³⁴

Técnicas de higiene bronquial: pilares terapéuticos que favorecen a la eliminación de secreciones bronquiales, evitando el deterioro funcional de los pacientes hipersecretorios.³⁵

Aspiración de secreciones abierta: Se refiere a la aspiración en la que, para realizar la técnica, se precisa desconectar el circuito del ventilador. Se utilizan sondas de aspiración de un solo uso.³⁶

Aspiración de secreciones cerrada: Es un procedimiento mediante el cual se introduce una sonda cubierta por un manguito de plástico flexible a la vía aérea traqueal artificial para retirar las secreciones suprimiendo la necesidad de desconectar al paciente del ventilador mecánico para efectuar la aspiración. Facilita la ventilación mecánica y la oxigenación continua y evita la pérdida de presión positiva. Se emplean sondas de aspiración de múltiples usos.³⁶⁻³⁷

4.4 Marco ético. ³⁸⁻³⁹

4.4.1 Marco ético internacional

Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial “Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos”

1. La propuesta de principios éticos para la investigación médica en seres humanos y la investigación del material humano, es dada por la declaración de Helsinki promovida por la Asociación Médica Mundial.

2. La obligación del médico, es promover y custodiar por el bienestar de los participantes de la investigación.
3. La Declaración de Ginebra de la Asociación Médica Mundial vincula al médico con la fórmula "velar solícitamente y ante todo por la salud de mi paciente", y el Código Internacional de Ética Médica afirma que: "El médico debe considerar lo mejor para el paciente cuando preste atención médica".
4. En la investigación médica, que se hace en seres humanos, ayuda con el progreso médico para encontrar causas, que ayudará con la prevención enfermedades.
5. El propósito de la investigación médica en seres humanos es poder comprender las causas, evolución y efectos de las enfermedades para mejorar la prevención, diagnósticos y terapias.
6. Los investigadores adoptan las normas éticas, que promueven el respeto a los seres humanos, protegen la salud y sus derechos humanos.
7. En esta investigación se consideran las normas y estándares éticos, legales y jurídicos para la investigación en seres humanos.

Principios Bioéticos universales

Principio de no maleficencia: Este principio dice que los profesionales de la salud que trabajan con personas no debe hacer daño físico, social o psicológico, y deben realizar buena práctica en las intervenciones, a las personas ni a sus familiares. Deben hacer las intervenciones que no afecten la integridad de las personas y evitar las que causen algún daño en su integridad. Sin embargo, se debe tener en cuenta que a veces es necesario realizar una acción riesgo/beneficio, ósea que las prácticas médicas pueden dañar para obtener un beneficio.

Principio de justicia: Es el principio que muestra a los profesionales de la salud cómo se deben tratar a las personas, basándose en que todas tienen los mismos beneficios, y que no se deben discriminar por su raza, sexo, religión o cualquier razón social, al igual que el uso de los recursos debe ser equitativo a las necesidades de los pacientes.

Principio de autonomía: La autonomía es capacidad que tienen las personas para actuar según su criterio, con independencia, respetando la opinión de las demás personas. Este principio indica a los profesionales que deben respetar la opinión y las decisiones de las personas o usuarios. Pero existe una excepción, y es cuando las personas no pueden ser autónomas o que presenten situaciones donde su autonomía se encuentre disminuida, como en personas con daño cerebral, o disminución del estado de consciencia.

Principio de beneficencia: Se refiere a la obligación de prevenir o aliviar el daño, hacer el bien u otorgar beneficios, ayudar al prójimo por encima de intereses particulares, en otras palabras, actuar en función del mayor beneficio posible para el paciente.

4.4.2 Marco ético nacional.

Resolución 008430

Este proyecto se realizó bajo los parámetros establecidos en la resolución No.008430 expedida por el Ministerio de Salud de Colombia (4 DE OCTUBRE DE 1993) en la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Según esta normatividad, esta investigación se clasifica como de riesgo mínimo, según lo establecido en el artículo 11, numeral, del título 1.

Título 1

Disposiciones generales

Artículo 4. La investigación para la salud comprende el desarrollo de acciones que contribuyan:

- a) Al conocimiento de los procesos biológicos y psicológicos en los seres humanos.
- b) Al conocimiento de los vínculos entre las causas de enfermedad, la práctica médica y la estructura social.

Capítulo 1: De los aspectos éticos de la investigación en seres humanos

Artículo 5. En 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 su bienestar.

Artículo 10. El grupo de investigadores o el investigador principal deberán identificar el tipo o tipos de riesgo a que estarán expuestos los sujetos de investigación.

Artículo 11. Para efectos de este reglamento las investigaciones se clasifican en las siguientes categorías:

a). Investigación sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realizarán ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: revisión de historias clínicas, entrevistas, cuestionarios y otros en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

b). Investigación con riesgo mínimo: Son estudios prospectivos que emplean el registro de datos a través de procedimientos comunes consistentes en: exámenes físicos o psicológicos de diagnóstico o tratamientos rutinarios, entre los que se consideran: pesar al sujeto, electrocardiogramas, pruebas de agudeza auditiva, termografía, colección de excretas y secreciones externas, obtención de

placenta durante el parto, recolección de líquido amniótico al romperse las membranas, obtención de saliva, dientes decíales y dientes permanentes extraídos por indicación terapéutica, placa dental y cálculos removidos por procedimientos profilácticos no invasores, corte de pelo y uñas sin causar desfiguración, extracción de sangre por punción venosa en adultos en buen estado de salud, con frecuencia máxima de dos veces a la semana y volumen máximo de 450 ml en dos meses excepto durante el embarazo, ejercicio moderado en voluntarios sanos, pruebas psicológicas a grupos o individuos en los que no se manipulará la conducta del sujeto, investigación con medicamentos de uso común, amplio margen terapéutico y registrados en este Ministerio o su autoridad delegada, empleando las indicaciones, dosis y vías de administración establecidas y que no sean los medicamentos que se definen en el artículo 55 de esta resolución.

c). Investigaciones con riesgo mayor que el mínimo: Son aquellas en que las probabilidades de afectar al sujeto son significativas, entre las que se consideran: estudios radiológicos y con microondas, estudios con los medicamentos y modalidades que se definen en los títulos III y IV de esta resolución, ensayos con nuevos dispositivos, estudios que incluyen procedimientos quirúrgicos, extracción de sangre mayor al 2% del volumen circulante en neonatos, amniocentesis y otras técnicas invasoras o procedimientos mayores, los que empleen métodos aleatorios de asignación a esquemas terapéuticos y los que tengan control con placebos, entre otros.

El estudio es considerado como una investigación sin riesgo según esta resolución, estipulado en el artículo 11 dado que no se realizará intervenciones con los individuos ni manipulación alguna a los mismos, no se realizarán pruebas de laboratorio o ningún procedimiento que afecte la integridad física moral o psicológica de las personas.

4.4.3 Normativa Disciplinaria.

Ley 1240 de 2008 (julio 30) Por la cual se dictan disposiciones en materia de Responsabilidad Deontológica para el ejercicio profesional de la Terapia Respiratoria en Colombia.

Principios y valores éticos de la terapia respiratoria

Artículo 1°. Respeto a la vida, a la dignidad y a los derechos humanos. Sin distinción de sexo, edad, credo, raza, lengua, cultural, condición socioeconómica o ideología política, el respeto a la vida, a la dignidad y a los derechos humanos son los principios y valores que orientan al profesional de Terapia Respiratoria.

Artículo 2°. De los principios éticos y bioéticas. Los principios éticos de veracidad, igualdad, autonomía, beneficencia, mal menor, no maleficencia, totalidad y causa de doble efecto orientarán la responsabilidad de la Terapia Respiratoria en Colombia.

Parágrafo 1°. La veracidad es la coherencia entre lo que es, piensa, dice y hace la persona que ejerce la profesión de Terapia Respiratoria.

Se debe manifestar oportunamente la verdad a los atendidos por parte de quienes ejercen la profesión.

Parágrafo 2°. La igualdad implica reconocer a todos el mismo derecho a la atención y a la buena calidad; diferenciándose el trato individual de acuerdo a cada necesidad.

Parágrafo 3°. La autonomía es la capacidad para deliberar, decidir y actuar. Las decisiones personales, siempre que no afecten desfavorablemente a sí mismo y/o a los demás, deberán ser respetadas. El afectado, o en su defecto su representante legal, es quien debe autónomamente decidir sobre la conveniencia y oportunidad de los actos que atañen principalmente a sus intereses y derechos.

Parágrafo 4°. La beneficencia implica brindar a cada ser humano lo más conveniente, donde predomina el cuidado sobre el más débil y/o necesitado; procurando el mayor beneficio y la menor demanda de esfuerzo en términos de riesgos y costos. La cronicidad, gravedad o incurabilidad de la enfermedad no constituyen motivo para privar de la asistencia proporcionada a ningún ser humano.

Parágrafo 5°. El mal menor consiste en elegir la alternativa que genere consecuencias menos graves de las que se deriven de no actuar; y en obrar sin dilación en relación con la opción seleccionada, evitando transgredir el derecho a la integridad del atendido.

Parágrafo 6°. La no-maleficencia consiste en que el personal de Terapia Respiratoria realice acciones que aunque no generen algún beneficio sí puedan evitar daños.

La omisión de estas acciones será sancionada cuando se desencadene o se ponga en peligro de una situación lesiva.

Parágrafo 7°. La totalidad significa que los órganos o partes de un individuo puedan ser eliminados en servicio del organismo, siempre y cuando sea necesario para la conservación de su salud. Para aplicarlo se debe tener en cuenta:

- a) Que el órgano o parte, por su alteración o funcionamiento constituya una seria amenaza o daño a todo el organismo.
- b) Que este daño no pueda ser evitado o al menos disminuido notablemente.
- c) Que el porcentaje de eficacia de la mutilación según el avance científico y recursos del momento, haga deducir que es razonable la acción.
- d) Que se prevea por la experiencia y los recursos con que se cuenta.

Parágrafo 8°. La causa de doble efecto significa que es éticamente admisible realizar una acción que en sí misma sea buena o indiferente y que pueda producir un efecto bueno o uno malo.

Artículo 3°. Del cuidado del terapeuta respiratorio. El acto del cuidado del terapeuta respiratorio se fundamenta en sus principios científicos, investigativos, tecnológicos y de conocimientos actualizados en las ciencias biológicas y humanísticas.

4.5 Marco contextual.⁴⁰

4.5.1 Universidad Santiago de Cali

La Universidad Santiago de Cali, es una corporación de carácter civil, privada, de utilidad común, sin ánimo de lucro, fundada en el año de 1958, con personería jurídica otorgada por el Ministerio de Justicia mediante la Resolución No. 2.800 del 02 de septiembre de 1959 y reconocida como Universidad por el Decreto No. 1297 de 1964 emanado del Ministerio de Educación Nacional, con domicilio en la ciudad de Santiago de Cali, Departamento del Valle del Cauca, República de Colombia.

La Universidad Santiago de Cali surgió de la iniciativa de un grupo de profesionales, conocidos como Socios Fundadores, preocupados, entre otras cosas, por las dificultades por la cual atravesaba la juventud Vallecaucana que estaba interesada en realizar estudios de derecho y que tenía como única opción la de desplazarse, forzosamente, a realizar esos estudios en universidades localizadas en otras regiones del país. El "Acta de Fundación de la Universidad Santiago de Cali" se firmó el 16 de octubre de 1958 y se protocolizó notarialmente el 23 del mismo mes. La apertura de la Universidad y la de la Facultad de Derecho se llevaron a efecto el 17 de noviembre de 1958 siendo presidente de la Corporación el Dr. Alfredo Cadena Copete, Rector de la Universidad el Dr. Demetrio García Vásquez y Decano de la Facultad de Derecho el Dr. Rafael Martínez Sarmiento. A la creación de la Facultad de Derecho le siguieron la de las Facultades de Educación y de Contaduría y Administración que iniciaron labores en febrero de 1962 y mayo de 1966,

respectivamente. Del Acta de Fundación se conservan dos consideraciones fundamentales que se han aceptado como principios rectores del quehacer institucional y que han constituido una práctica de nuestra Universidad, coincidentes con el espíritu universal y pluralista expresado en los principios fundamentales de nuestra Constitución Política actual (1991). A pesar de la claridad y loables propósitos Democráticos con que la Universidad Santiago de Cali se fundó, su estructura administrativa no estuvo acorde con las exigencias de modernidad y de cambio que caracterizó universalmente a la década del 60.

En los años 90 la Universidad logró dotarse de la infraestructura indispensable para cumplir adecuadamente sus tareas educativas, en relación con planta física y dotación de medios para la enseñanza, el incremento significativo de programas y estudiantes, los espacios e implementos para la recreación y el deporte. Sin lugar a dudas fueron logros trascendentales que permitieron fortalecer la calidad de la educación ofrecida. Más que en ninguna otra época de la historia, hoy la Universidad Santiago de Cali, patrimonio cultural de la ciudad, necesita tener un direccionamiento claro, basado en una Misión y Visión que inspire, comprometa y sirva de guía a su comunidad en la construcción de la Universidad del siglo XXI.

Misión. Formar personas íntegras, con habilidades de pensamiento y capacidades prácticas, que contribuyan a la equidad social y el desarrollo sostenible a través de una educación pertinente y de calidad, con perspectiva humanista, analítica, incluyente y crítica, que atiende desde diferentes campos del conocimiento y a través de la investigación la extensión y la proyección social, problemáticas relevantes de las sociedades contemporáneas.

Visión. Ser una institución de excelencia en su vocación formativa, que en el contexto de una administración basada en principios de buen gobierno, educa para una sociedad responsable, desarrollando proyectos relevantes, innovadores y pertinentes articulados a las funciones sustantivas de investigación, extensión y proyección social.

5. METODOLOGIA

5.1 Tipo de diseño.

El presente estudio consistió en una monografía de compilación en la que se revisó la literatura científica sobre los efectos de la terapia respiratoria en la hemodinámica cerebral de los pacientes con trauma craneoencefálico.

5.2 Área de estudio.

El estudio se realizó en el campus virtual de la biblioteca de la Universidad Santiago de Cali, en el que reposan distintas bases de datos de ciencias de la salud.

5.3 Unidad de análisis

La unidad de análisis fueron todos los artículos científicos publicados en español, portugués e inglés durante el periodo de 1990- 2020 en los que se evaluó los efectos de la terapia respiratoria en la hemodinamia cerebral de los pacientes con trauma craneoencefálico.

5.4 Criterios de estudio.

5.4.1 Criterios de inclusión.

- Artículos con cualquier tipo de diseño publicado durante los años de 1990 - 2020.
- Artículos cuyos idiomas de publicación sean español, portugués e inglés.
- Artículos que tengan como sujeto de estudio pacientes adultos con trauma craneoencefálico.

5.4.2 Criterios de exclusión.

- Artículos científicos a los que no se pueda acceder a la información en extenso.

5.5 Fases de la investigación.

Fase 1. Construcción del anteproyecto.

En primera instancia, se construyó el anteproyecto teniendo como base los lineamientos establecidos por el eje de investigación del programa de Terapia Respiratoria de la Universidad Santiago de Cali.

Fase 2. Búsqueda y selección de la literatura.

La búsqueda de la literatura se realizó en las bases de datos Scopus, Sciences Direct, y Pubmed. Inicialmente se identificaron los términos Mesh para palabras claves como trauma craneoencefálico, hemodinamia cerebral, higiene bronquial, succión endotraqueal, fisioterapia de tórax, terapia respiratoria e hipertensión intracraneal; dichos términos fueron combinados utilizando los operadores booleanos "OR" Y "AND". La selección preliminar de los artículos se realizó a partir del título y abstracts, posteriormente se accedió al texto en extenso.

Fase 3. Extracción de la información.

La información de cada artículo seleccionado fue digitada en una matriz en Microsoft Excel, a partir de la cual se extrajo la información sustancial que aporta cada investigación a los fines de la presente monografía. *Ver instrumento*

5.6 Consideraciones éticas.

Para la presente investigación, se tuvieron en cuenta las consideraciones éticas de la Declaración de Helsinki, las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud establecidas mediante la resolución No 008430 y lo estipulado por la Ley 1240 de 2008 a través de la cual se dictan disposiciones en materia de responsabilidad deontológica para el ejercicio profesional de la terapia respiratoria en Colombia. Es importante puntualizar que el presente estudio no riesgo alguno dado que es una revisión documental.

6. RESULTADOS.

A partir de la revisión realizada se encontraron un total de ocho artículos, los cuales fueron incluidos dado a que cumplieron con los criterios.

Autores	Año	Objetivo	Metodología	Resultados	Conclusiones
Gemma, M, et al. ⁴¹	2002	Evaluar el impacto de la aspiración de secreciones en la PIC en la fase aguda TCE.	Estudio prospectivo no aleatorizado; en el cual se incluyeron 16 pacientes con TCE, sedados y ventilados. Se midió la PIC, PPC, PAM, Saturación de oxígeno del bulbo yugular (SjvO ₂) y gases arteriales. La aspiración se realizó a través de la técnica estándar estéril, aplicándose una presión negativa de 100 mmHg, con una duración inferior a los 30 segundos.	Se analizaron un total de 131 episodios de aspiración de secreciones, las cuales consistían en evaluar periódicamente a cada paciente. En los pacientes con una adecuada sedación, la aspiración de secreciones causó un aumento en la PIC de 20 +/- 12 a 22 +/- 13 mm Hg, la PPC y la SjvO ₂ fue de 8 +/- 16 a 83 +/- 19 mm Hg, y de 71 +/- 10 a 73 +/- 13, sin evidencia de isquemia. Por el contrario, en los pacientes que en respuesta a la aspiración se movieron o se les activo el reflejo tusígeno, la PIC tuvo un incremento mayor de 2 +/- 6 versus 13 +/- 6 mmHg, P <.0001, pero hubo una disminución leve y significativa en la PPC y SjvO ₂ de 79 +/- 14 a 72 +/- 14 mm Hg y de 69 +/- 7 a 66 +/- 9.m.	En el TCE grave, la aspiración de secreciones se puede efectuar sin generar daños secundarios en los pacientes, siempre que se mantenga un buen nivel de sedación. Además, en los casos de pacientes que se movieron o se les activo el reflejo tusígeno durante la aspiración de secreciones, se recomienda aumentar el nivel de sedación antes de ejecutar el procedimiento para reducir el riesgo de efectos adversos.

Chivite N, et al. ⁶	2005	Valorar la repercusión de un relajante muscular sobre la PIC antes de la aspiración de secreciones.	Ensayo clínico, donde se consideró cada persona como caso y control; se incluyeron 13 pacientes con TCE severo, sedados y ventilados. Se realizaron 2 aspiraciones de secreciones (una con relajante muscular dado por besilato de cisatracurio y la otra sin relajante muscular), separadas una de otra por un intervalo de 2 horas. Se midió la PIC y la PPC antes, durante y a los 5 minutos después del procedimiento.	En la primera aspiración en la que se administró relajante muscular (PIC basal: 15 mmHg/ PIC durante 15,06 mmHg/ PIC a los cinco minutos posteriores al procedimiento: 15,4 mmHg), y la PPC (basal: 63,9 mmHg/ durante : 65,8 mmHg/ cinco minutos posteriores al procedimiento 65,8 mmHg). Por el contrario, en la segunda aspiración donde no se administró relajante muscular, la PIC (PIC basal: 15 mmHg/ PIC durante 21,5 mmHg/ PIC a los cinco minutos posteriores al procedimiento: 16,3 mmHg) y la PCC (basal: 63,3 mmHg/ durante: 66,1 mmHg/ cinco minutos posteriores al procedimiento 62,2 mmHg). Encontrado diferencias significativas en la PIC de ($p = 0,032$) y en la PPC de ($p = 0,039$), entre las dos intervenciones.	Según los datos obtenidos en el estudio, se observó menor incremento de la PIC durante la aspiración de secreciones en los casos en los que se administró el relajante muscular previo a esta.
--------------------------------	------	---	--	---	--

Thiesen RA, et al. ⁴²	2005	Evaluar la influencia de la fisioterapia respiratoria en la PIC en pacientes con TCE Severo.	Estudio prospectivo, intervencionista y abierto, en el cual se incluyeron 35 pacientes con TCES. Los pacientes se dividieron en tres grupos: G1 una PIC inicial de 0 -10 mmHg, G2 una PIC inicial 11 a 20mmHg y G3 con una PIC inicial de 21-30 mmHg. El protocolo aplicado fue: presión espiratoria con vibración costal manual, presión espiratoria con vibración diafragmática manual, drenaje postural, presión espiratoria con descompresión costal manual, presión espiratoria con descompresión diafragmática manual. Posterior a la ejecución de las técnicas mencionadas anteriormente, se realizó la técnica instrumental de aspiración de secreciones. La medición de la PIC, PPC Y PAM, se realizó un minuto y media hora después de cada técnica.	En los 3 grupos, hubo un aumento significativo de la PIC, en el G1 Fue de 6.90 ± 2.33 a 11.40 ± 4.55 mmHg, $p = 0.016$, en el G2 de 13.67 ± 2.20 a 18.73 ± 6.30 mmHg, $p = 0.006$ y el G3 de 24.70 ± 4.47 a 28.40 ± 5.42 , $p = 0.0007$ en la técnica de aspiración de secreciones, normalizándose el valor a los 30 minutos después en el G2 y G3. Mientras que PAM y PPC mantuvieron sus valores normales en los 3 grupos. Además, en el G1 también hubo un aumento de la PIC en las técnicas de presión espiratoria con vibración diafragmática manual de 6.90 ± 2.33 a 7.8 ± 2.49 mmHg, $p = 0.015$ y drenaje postural. Así mismo, en el G2 la PPC tuvo mejoría, después de realizar las técnicas respiratorias en comparación a los valores iniciales.	Las técnicas de fisioterapia respiratoria, se pueden aplicar de forma segura en pacientes con TCE severo con una PIC inferior a 30 mmHg. Se recomienda, prestar más atención durante la aspiración de secreciones.
----------------------------------	------	--	--	--	--

Olson D, et al. ⁴³	2009	Explorar la seguridad de realizar percusiones torácicas en pacientes con alto riesgo de hipertensión intracraneal (HIC).	Ensayo prospectivo de control aleatorizado, donde incluyeron 28 paciente con al menos un episodio de HIC. Los pacientes fueron asignados aleatoriamente ,15 pacientes al grupo de control (sin percusión torácica) y 13 pacientes al grupo de intervención (con 10 minutos de percusión torácica al mediodía). La PIC se registró una vez por minuto antes, durante y después de la intervención.	Las presiones intracraneales medias para el grupo de control antes, durante y después del período de estudio fue de 14.4, 15.0 y 15.9 mmHg. Mientras que en el grupo de intervención no hubo diferencias significativas en la PIC, pues los valores fueron de 13.6, 13.7 y 14.2 mmHg.	La percusión torácica mecánica, puede ser una intervención segura en pacientes con lesiones neurológicas que tengan riesgo de HIC.
-------------------------------	------	--	---	---	--

<p>Cerquero M, et al.⁴⁴</p>	<p>2010</p>	<p>Observar la repercusión de las técnicas de fisioterapia respiratoria en la PAM, la PIC, la PPC, SjvO2 y la presión de oxígeno venosa yugular (PjvO2).</p>	<p>Estudio longitudinal descriptivo, donde se incluyeron 20 pacientes con TCE, en la cual se colocaron en decúbito supino con la cabecera a 30 grados y se analizaron las variables: PIC, PPC, PAM, PjvO2 Y SjvO2 y los resultados fueron basales. Se realizaron las técnicas de vibro-compresión manual (VBC) y aceleración del flujo espiratorio (AFE), 5 minutos en cada hemitórax, seguido de la aspiración de secreciones, con 5ml de solución salina al 0.9% e hiperoxigenaciones. Por cada técnica ejecutada, se daba un periodo de 5 minutos de descanso.</p>	<p>Se evidencia el mantenimiento de las variables hemodinámicas cerebrales, durante las técnicas de VBC y AFE. Sin embargo, durante la aspiración de secreciones, hubo un incremento significativo en la PIC de 19.65+/-8.24 a 26.35+/-12.82 Y una PAM de 94.25+/-18.40 a 100.65+/-22.19, que posterior a los 10 minutos, regresaron a sus valores basales.</p>	<p>Las técnicas de fisioterapia respiratoria (VBC, AFE) no tienen repercusiones en la hemodinamia cerebral, a diferencia de la aspiración de secreciones, en los pacientes TCE grave con ventilación mecánica y sedación.</p>
--	-------------	--	---	---	---

Ugras G , et al. ⁷	2012	Evaluar los efectos de la aspiración de secreciones abierta y cerrada sobre la PIC y PCC.	Ensayo clínico cruzado, simple-ciego. Donde se incluyeron 32 pacientes, los cuales fueron separados en dos grupos (16 pacientes), es decir, un grupo con aspiración abierta y el otro con aspiración cerrada. Se midió la PIC, la PPC, la PAM, la FC y los gases arteriales, antes, durante, a los cinco y a los quince minutos posteriores a la intervención.	Se evidencio que en las dos técnicas hubo un incremento de la PIC, encontrado diferencias significativas. En la aspiración de secreciones abierta los valores fueron: (PIC basal: 13,41 mmHg/ durante: 21,03 mmHg / a los cinco minutos posteriores a la intervención: 15 mmHg/ a los quince minutos posteriores a la intervención 14,28 mmHg). En comparación a la aspiración de secreciones cerrada, que fueron (PIC basal: 13,63 mmHg/ durante: 16,28 mmHg / a los cinco minutos posteriores a la intervención: 13,97 mmHg/ a los quince minutos posteriores a la intervención 13,50 mmHg). En las otras variables hemodinámicas no se encontraron diferencia significativa.	La Técnica de aspiración de secreciones cerrada tuvo menos efectos sobre las diferentes variables hemodinámicas, por ende, se podría realizar de forma segura. Sin embargo, debido a que el estudio es el primero en identificar los efectos de la aspiración de secreciones abierta y cerrada en pacientes adultos, se justifican estudios adicionales.
----------------------------------	------	---	--	---	--

Ferreira L, et al. ¹³	2013	Analizar los resultados del aumento o disminución de la PIC Y PPC, después de la ejecución de fisioterapia respiratoria en pacientes críticos ingresados a la UCI.	Revisión sistemática, donde se seleccionaron los ensayos clínicos publicados entre 2002 y 2012, en las bases de datos: Lilacs, Scielo, Medline y Pedro. La búsqueda dio como resultado 95 artículos, los cuales excluyeron 90 por falta de criterios metodológicos.	Los estudios tenían nivel de evidencia 2B, el 80% de los pacientes tenía TCE, las técnicas realizadas fueron: vibración, vibro compresión, percusión, drenaje postural y succión de secreciones. Dos de los cinco artículos mostraron aumentos significativos en la PIC en pacientes críticos después de las maniobras de terapia respiratoria y cuatro estudios mostraron aumentos significativos en esta presión durante o después de las maniobras de aspiración de secreciones.	La evidencia disponible actualmente indica que las maniobras que implican el despeje de las vías respiratorias y las técnicas de aspiración de secreciones. Conducen a aumentos en la PIC sin repercusiones clínicas y sin cambiar la PPC. Sin embargo, ninguno de los estudios evaluó los resultados clínicos, por lo que no es posible analizar la seguridad de las maniobras.
----------------------------------	------	--	---	---	--

Tomar GS et al. ⁸	2019	Comparar los efectos de las técnicas manuales e instrumentales de higiene bronquial sobre la PIC y la hemodinamia en pacientes con TCE severo.	Ensayo clínico, aleatorizado, cruzado, en el cual se incluyeron 46 pacientes, donde se realizaron dos tratamientos; en el A ejecutaron la técnica manual de percusión torácica y en el B utilizaron un vibrador mecánico en la pared torácica. Cada tratamiento, tuvo una duración de 10 minutos, separados por un intervalo de 4 horas.	Se evidenció un incremento significativo (IC 95%) de la PIC en el tratamiento A, debido a que su valor fue de: 2.4 (1.4-3.4) y 1.0 (0.2-1.8) mmHg, durante y después de la intervención, en comparación del tratamiento B.	La técnica manual de percusión torácica en pacientes con TCE severo, se asoció con aumentos transitorios estadísticamente significativos en la PIC, PAM y FC, en comparación con el método mecánico.
------------------------------	------	--	--	--	--

7. DISCUSIÓN.

El rol de los profesionales de la salud es de gran relevancia en la atención de los pacientes con TCE, máxime si se tiene en cuenta que este evento posee un alto impacto en los índices de morbimortalidad.¹⁻¹⁸ Por lo anterior, la atención temprana y la calidad con la que se suministre es directamente proporcional a una buena evolución. En este orden de ideas, la terapia respiratoria es un pilar fundamental en el tratamiento de este tipo de pacientes, pues su objetivo principal es optimizar la ventilación, favorecer la oxigenación y conservar la permeabilidad de la vía aérea. Sin embargo, se ha evidenciado científicamente las repercusiones que tiene la realización de ciertas intervenciones en la hemodinamia cerebral del paciente con TCE. Una de las intervenciones, que ha demostrado tener influencia en el incremento significativo sobre la PIC es la aspiración de secreciones, la cual se realiza de forma rutinaria en las Unidades de Cuidados Intensivos. Adicionalmente, las técnicas manuales de higiene bronquial son un apoyo terapéutico de gran utilidad clínica, cuyo objetivo es movilizar las secreciones adheridas en la vía aérea para evitar obstrucciones y posibles complicaciones durante la estancia hospitalaria.

Con relación a los aspectos comunes encontrados en los resultados de las revisiones científicas, los autores coinciden en que la aspiración de secreciones genera incremento de la PIC particularmente en ausencia de una adecuada sedoanalgesia. Así mismo, Ugras et al⁷, resalta la importancia de la elección de la sonda, debido a que en la aspiración de secreciones abierta tuvo un incremento significativo (PIC basal: 13,41 mm Hg/ PIC durante el procedimiento: 21.3 mmHg) mientras que, en la aspiración cerrada el incremento fue mínimo. (PIC basal de 13,63 mmHg/ PIC durante el procedimiento: 16, 3 mmHg).

Por otro lado, la mayoría de evidencia científica encontrada, se relaciona con técnicas de higiene bronquial instrumentales, como lo es la aspiración de secreciones, debido a que en las primeras investigaciones fue la técnica que mayor repercusión demostró, pues el uso de presión negativa en la vía aérea, estimula y ocasiona episodios abruptos de tos lo cual genera un incremento transitorio pero importante sobre la PIC; además, la mayoría de pacientes que cursan con un TCE

presentan un compromiso importante en la protección de la vía aérea, por este motivo, la aspiración de secreciones se convierte en una intervención rutinaria. Lo mencionado anteriormente, volcó a los investigadores a centrarse en esta técnica instrumental particularmente.

La importancia de las técnicas manuales de higiene bronquial radica en que su aplicación en el contexto de la UCI va de la mano con la aspiración de secreciones para potencializar su eficacia, pero lastimosamente la evidencia respecto a estas es muy escasa. Lo anterior genera un sin sabor, pues evidentemente este tema de gran interés clínico es subestimado, por consiguiente, no se conoce a ciencia cierta si la ejecución de las técnicas manuales de higiene bronquial es segura para los pacientes con TCE. Al respecto, Ferreira et al¹³ refiere que, en los pocos estudios sobre el tema, la seguridad al ejecutar las diferentes técnicas manuales de higiene bronquial que existen se desconoce. Adicionalmente, las muestras de los estudios analizados, son relativamente pequeñas, debido a las implicaciones que conlleva la monitorización de algunas variables hemodinámicas cerebrales, teniendo en cuenta que es invasiva. La monitorización más común y precisa es por medio del catéter intraventricular, el cual consiste en la perforación del cráneo para posteriormente introducir el catéter en el ventrículo lateral del cerebro.⁴⁵ Claramente, lo ideal sería, que los pacientes con TCE grave tuviesen este tipo de monitorización continua, para tener un control más preciso y con ello, evitar todas las complicaciones que puede desencadenar un inadecuado control de la hemodinamia cerebral. Una de las limitaciones encontradas tras la revisión, es que la evidencia en América del sur respecto a los efectos de la ejecución de las técnicas manuales de higiene bronquial en la hemodinamia cerebral del paciente con TCE es escasa.

En este orden de ideas, los artículos encontrados en América del sur fueron 3/8, específicamente en Brasil; donde la investigación respecto a este tema de gran interés es un poco más frecuente, el resto de artículos encontrados pertenecían a otros continentes. Es decir; un artículo de América del norte, un artículo de Asia y tres artículos de Europa.

8. CONCLUSIONES.

- El paciente con TCE requiere de una serie de intervenciones, entre las cuales se encuentran las técnicas manuales e instrumentales de higiene bronquial para disminuir complicaciones durante la estancia en la UCI. La aspiración de secreciones, es la técnica instrumental más usada en estos casos. Es por ello, que las investigaciones han abordado el tema y con esto se ha logrado conocer las repercusiones que tiene a nivel cerebral, pues una inadecuada sedoanalgesia incrementará significativamente la PIC, lo cual tendría un impacto negativo en la evolución de este tipo de pacientes.
- Técnicas manuales como el drenaje postural, están totalmente contraindicado en los pacientes con TCE moderado y/o severo con HIC asociada, debido a que el posicionamiento será crucial para evitar incrementos indeseados en la hemodinamia cerebral.
- Los dispositivos externos de oscilación-compresión a alta frecuencia y las técnicas manuales de espiración forzada, se podrán ejecutar solo si el paciente cuenta con una adecuada sedoanalgesia y estricto monitoreo.
- La individualización terapéutica es un pilar fundamental en la intervención, pues permite reconocer el estado del paciente y así mismo las cosas que puede tolerar.
- Debido a la escasa evidencia científica, que demuestre la seguridad a la hora de ejecutar las diferentes técnicas manuales de higiene bronquial que existen en los pacientes con TCE, se recomienda realizar más estudios sobre los efectos de la terapia respiratoria en la hemodinamia cerebral de este tipo de pacientes y de esta forma, minimizar al máximo las repercusiones que puedan desencadenarse.

9. BIBLIOGRAFIA

1. El traumatismo craneoencefálico es la primera causa de muerte en menores de 45 años [Internet]. OMC. 2009 [citado 28 febrero 2020]. Disponible en: <http://www.medicosypacientes.com/articulo/el-traumatismo-craneoencef%C3%A1lico-es-la-primera-causa-de-muerte-en-menores-de-45-a%C3%B1os>.
2. Gosselin R, Spiegel D, Coughlin R. Los traumatismos: el problema sanitario desatendido en los países en desarrollo [Internet]. OMS. 2009 [citado 16 de febrero 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/bulletin/volumes/87/4/08-052290/es/>.
3. Kuroda Y. Actualización de atención neurocrítica. Journal of Intensive Care. 2016;4(36):1-10.
4. Valencia E, Marín P. Terapia respiratoria en pacientes críticamente enfermos, a quién, cómo y cuánto: Revista Colombiana de Anestesiología.2001;29(4):1-12.
5. Intervenciones de rehabilitación en traumatismo craneoencefálico: consenso multidisciplinar [Internet]. Agència d'Informació, Avaluació i Qualitat en Salut. 2010 [citado 16 de febrero 2020]. Disponible en: http://aguas.gencat.cat/web/.content/minisite/aguas/publicacions/2010/pdf/rhb_tce_aiaqs_2010es.pdf.
6. Chivite N, Martínez A, Marraco M, Navarro M, Salvador E, Gómez J. Respuesta de la presión intracraneal durante la aspiración de secreciones previa administración de un relajante muscular. Enferm Intensiva.2005;16(4):143-154.
7. Ugras G, Aksoy G. The Effects of Open and Closed Endotracheal Suctioning on Intracranial Pressure and Cerebral Perfusion Pressure: A Crossover, Single-Blind Clinical Trial. J Neuroscience Nursing.2012; 44(6):E1-E8.
8. Tomar GS , Singh GP , Bithal P Phys Ther, et al. Assessment of Manual and Mechanical Methods of Chest Physical Therapy Techniques on Intracranial Pressure in Patients With Severe Traumatic Brain Injury on a Ventilator: A Randomized, Crossover Trial . Phys Ther. 2019; 99 (4): 388-395.

9. Sanz, Meroño. Tratamiento de fisioterapia en el traumatismo craneoencefálico en la unidad de cuidados intensivos. *Revista de fisioterapia*.2004;3(2):21-30.
10. Cardona M. Accidentes, causa de las alarmantes cifras de traumas craneoencefálicos en Colombia [Internet]. *El país*. 2017 [citado 28 de febrero 2020]. Disponible en: <https://www.elpais.com.co/familia/alarma-en-el-pais-por-cifras-de-traumas-craneoencefalicos.html>.
11. Dadkhah B, Amri P, Mohammadi A, Shabani A. Comparative Study of Vital Signs during Open and Closed Suctioning in Patients with Head Trauma Hospitalized in ICU. *Journal of Health and Care* 2017; 19(2): 169-176.
12. Toledo C, Garrido C, Troncoso E, Lobo S. Efeitos da fisioterapia respiratória na pressão intracraniana e pressão de perfusão cerebral no traumatismo cranioencefálico grave. *Bras Ter Intensiva* . 2008;20(4):339-343.
13. Ferreira L, Marques Vanderlei L, Engrácia Valenti V. Chest physiotherapy on intracranial pressure of critically ill patients admitted to the intensive care unit: a systematic review. *Bras Ter Intensiva*. 2013;25 (4):327–333.
14. Serge Brimiouille, Jean-Jacques Moraine, Danielle Norrenberg, Robert J Kahn, Effects of positioning and exercise on intracranial pressure in a neurosurgical intensive care unit , *fisioterapia* , volumen 77, número 12, 1 de diciembre de 1997, páginas 1682-1689.
15. Rudy EB, Turner BS, Baun M, Stone KS, Brucia J. Endotracheal suctioning in adults with head injury. *Heart lung*. 1991 Nov;20(6):667-74.
16. Galbiati G, Paola C. Effects of Open and Closed Endotracheal Suctioning on Intracranial Pressure and Cerebral Perfusion Pressure in Adult Patients With Severe Brain Injury: A Literature Review. *J Neurosci Nurs*. 2015;47 (4):239-246.
17. Alted E, Bermejo S, Chico M. Actualizaciones en el manejo del traumatismo craneoencefálico grave. *Med Intensiva*. 2009;33(1):16-30.
18. Herrera M, Ariza A, Rodríguez J, Hernández A. Epidemiología del trauma craneoencefálico. *Revista Cubana de medicina intensiva y emergencias*. 2018;17(0):1-3.

19. En Colombia, solo el 70% de los pacientes con trauma craneoencefálico se recupera [Internet]. La opinión. 2017 [citado 25 de abril 2020]. Disponible en: <https://www.laopinion.com.co/vida-y-salud/en-colombia-solo-el-70-delos-pacientes-con-trauma-craneoencefalico-se-recupera-127539#OP>.
20. Charry J, Cáceres J, Salazar A, López L, Solana J. Trauma craneoencefálico. Revisión de la literatura. Rev. Chil. Neurocirugía.2017;43: 177-182.
21. Carrillo R, Meza J. Trauma craneoencefálico. Revista Mexicana de anestesiología.2015;38(s3):433-434.
22. Vargas J, Hanco L. Factores asociados a mortalidad en pacientes con traumatismo craneoencefálico grave en el hospital Antonio Lorena, Cusco 2016-2018 [Doctor]. Universidad nacional de san Antonio abad del Cusco; 2020.
23. Giner J, Mesa L, Yus S, Guallar M, Pérez C, Et al. El traumatismo craneoencefálico severo en el nuevo milenio. Nueva población y nuevo manejo [Internet]. Elsevier. 2019 [citado 8 de marzo 2020]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-neurologia-295-avance-resumen-el-traumatismo-craneoencefalico-severo-el-S0213485319300635>.
24. Escala de Coma de Glasgow: tipos de respuesta motora y su puntuación [Internet]. Elsevier. 2017 [citado 8 de marzo 2020]. Disponible en: <https://www.elsevier.com/es-es/connect/medicina/escala-de-coma-de-glasgow>.
25. Páucar, J. 2011. Manejo inicial del paciente con trauma craneoencefálico e hipertensión endocraneana aguda. Acta Med Per, (28(1), pp.39-45.
26. Romeu J, Vendrell M. 2005. Manual SEPAR De Procedimientos. 1st ed. Barcelona: Doyma, pp.17-91.
27. Aumento del flujo espiratorio (AFE) [Internet]. Colegio profesional de fisioterapia de Andalucía. 2012 [citado 11 de marzo 2020]. Disponible en: https://www.colfisio.org/guia_de_actos_fisioterapicos/6_GRUPO_5_FISIOTERAPIA_RESPhttps://www.colfisio.org/guia_de_actos_fisioterapicos/6_GRUPO_5_FISIOTERAPIA_RESPIRATORIA/28_A_T_CNICAS_DE_DESOBSTRUCCI_N.htmlIRATORIA/28_A_T_CNICAS_DE_DESOBSTRUCCI_N.html.
28. Oliveira D, Campos R, Marin S, Garbin L, Titareli F, Barcellos M. Aspiración endotraqueal en pacientes adultos con vía aérea artificial: revisión sistemática. Rev Latino-Am Enfermagem. 2012;(20(5):1-11.

29. Guías de Evidencia Basada en la Práctica Clínica AARC [Internet]. 2013 [citado 11 de marzo 2020]. Disponible en: http://ckpc-cnc.sati.org.ar/files/GuiasEvidenciaBasadaPracticaClinicaAARCAspiracionVAA_pacientesVM.pdf.
30. Traumatismo craneoencefálico [Internet]. Neuro RHB. 2018 [citado 29 de febrero 2020]. Disponible en: <https://neurorhb.com/traumatismo-craneoencefalico/>.
31. Terapia respiratoria [Internet]. Hospital Español. 2018 [citado 29 de febrero 2020]. Disponible en: <https://www.hespanol.com/index.php/servicios/terapia-respiratoria>.
32. Samaniego J. HIPERTENSIÓN INTRACRANEAL [Internet]. Neurocirugía. 2008 [citado 28 de febrero 2020]. Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/Bibvirtual/libros/medicina/Neurocirugia/Volumen1/hip_intrac_1.htm.
33. Fisiología y fisiopatología del flujo cerebral [Internet]. Instituto Aragonés de ciencias de la salud. [citado 28 de febrero 2020]. Disponible en: <http://www.ics-aragon.com/cursos/enfermo-critico/pdf/06-18.pdf>.
34. Presión arterial media [Internet]. Cardiacos. 2015 [citado 28 de febrero 2020]. Disponible en: <https://cardiacos.net/diccionario/presion-arterial-media/>.
35. Bedoya J. Analisis de artículos relacionados con las técnicas de desobstrucción bronquial y sus resultados en diferentes patologías hipersecretivas. [Internet]. Fisioterapia. 2005 [citado 8 marzo 2020]. Disponible en: <https://www.efisioterapia.net/articulos/analisis-articulos-relacionados-las-tecnicas-desobstruccion-bronquial-y-sus-resultados-dif>.
36. Aspiración de secreciones de la vía aérea [Internet]. Salud Madrid. 2013 [citado 8 de marzo 2020]. Disponible en: <https://www.efisioterapia.net/articulos/analisis-articulos-relacionados-las-tecnicas-desobstruccion-bronquial-y-sus-resultados-dif>.
37. Rivera E. Aspiración endotraqueal con sistema cerrado. Revista Mexicana de enfermería cardiológica. 2001;7(1):43-45.
38. Descriptores en ciencias de la salud, Organización mundial de la salud [Internet]. Sao Paulo, Brasil; Biblioteca virtual en salud [Citado el 26 de marzo. De 2019]. Disponible desde: <http://decs.bvs.br/cgi-bin/wxis1660.exe/decserver/?IscScript=../cgibin/decserver/decserver.xis>

[&interface language=e&previous_page=homepage&previous_task=NULL&task=start.](#)

39. República de Colombia. Ministerio de Salud. Resolución N° 008430 De 1993. Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Bogotá D.C. octubre de 1993. Disponible en: [http://www.unisabana.edu.co/fileadmin/Documentos/Investigacion/comite_de_etica/Res_8430_1993 - Salud.pdf](http://www.unisabana.edu.co/fileadmin/Documentos/Investigacion/comite_de_etica/Res_8430_1993_-_Salud.pdf).
40. Bienvenido a la universidad santiago de CALI [Internet]. USC. 1959 [citado 26 de marzo]. Disponible en: <https://usc.edu.co/index.php/institucional/usc>.
41. Gemma M, Tommasino C, Cerri M, Giannetti A, Piazzini B, Borghi. Intracranial Effects of Endotracheal Suctioning in the Acute Phase of Head Injury. Journal of Neurosurgical Anesthesiology. 2002;14 (1): 50-54.
42. Thiesen RA , Dragosavac D , Roquejani AC , Falcão AL , Araujo S , Dantas Filho VP , Oliveira RA , Terzi RG . Influence of the respiratory physiotherapy on intracranial pressure in severe head trauma patients. Arq Neuropsiquiatr. 2005;63(1):110-3. Epub 2005 Apr 13.
43. Olson DM, Thoyre SM, Bennett SN, Stoner, JB, & Graffagnino C. Effect of Mechanical Chest Percussion on Intracranial Pressure: A Pilot Study. American Journal of Critical Care. 2009;18(4): 330–335.
44. Cerqueira-Neto ML , Moura AV , Scola RH , Aquim EE , Rea-Neto A , Oliveira MC , Cerqueira TC . The effect of breath physiotherapeutic maneuvers on cerebral hemodynamics: a clinical trial. Arq Neuropsiquiatr. 2010. ;68(4):567-72.
45. Monitorización de presión intracraneal (PIC) [Internet]. Enfermería intensiva. [citado 25 de abril 2020]. Disponible en: <https://enfermeriaintensiva.jimdofree.com/aparatajemedico/monitorizaci%C3%B3n-craneoencefalico/>.

10.ANEXOS

Tabla 1. Instrumento de recolección de la información

Autores	Año	Objetivo	Metodología	Resultados	Conclusiones

Fuente: Propia

Figura 3. Carta del comité de ética y bioética.



Cali, 14 de Marzo de 2020

Señores
COMITE DE ETICA Y BIOÉTICA
 Universidad Santiago de Cali
 Facultad de Salud

A través de la presente damos constancia de que el trabajo citado a continuación ya fue revisado y avalado por el Comité Técnico de Trabajo de Grado del programa de Terapia Respiratoria.

PROYECTO	Efectos de la terapia respiratoria en la hemodinamia cerebral del paciente con trauma craneo encefálico.
ESTUDIANTES	Diana Marcela Castro Osorio, Saray Rios Murillo, Claudia Alejandra Briceño
DOCENTE ASESOR	Freiser Eceomo Cruz Mosquera
EVALUADOR	Eje de investigación Terapia Respiratoria
COMITE	

Atentamente,
Freiser Eceomo Cruz Mosquera
 Docente Terapia respiratoria



Fuente: Comité de ética y bioética