

TRABAJO FINAL

Presentado para acceder al título de
ESPECIALISTA EN KINESIOLOGÍA CARDIORRESPIRATORIA

**“EFECTOS DEL AIRE POR CATETER
SUBGLÓTICO, EN PACIENTE CON
TRAUMATISMO ENCEFALO
CRANEANO GRAVE: A PROPÓSITO
DE UN CASO”**

Autor:

MOREIRA, Nicolás Diego – N° DNI: 35.627.962

Director/a:

Lic. CONTI, Mariangeles

Rosario - 26/08/2022



Firma autor



EFFECTOS DEL AIRE POR CATETER SUBGLOTICO, EN
PACIENTE CON TRAUMATISMO ENCEFALO
CRANEANO GRAVE: A PROPÓSITO DE UN CASO

Tutor: Lic. Moreira Nicolás

Director: Conti Mariangeles

Especialización en Kinesiología y Fisioterapia Cardiorrespiratoria

UGR

Año 2020

Índice

I. RESUMEN.....	3
I. INTRODUCCIÓN.....	4
SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	4
MARCO TEÓRICO	5
TRAUMATISMO ENCÉFALOCRANEANO	5
DEFINICIÓN	5
INCIDENCIA	5
FISIOPATOLOGÍA	5
Lesión primaria	5
Lesión secundaria	6
CLASIFICACIÓN	7
<i>Según exposición del tejido cerebral:</i>	7
Según la gravedad de la disfunción:	7
Según la escala de coma de Glasgow:	8
Según Neuroimágenes:	9
TRAQUEOSTOMÍA	10
DEFINICIÓN	10
INCIDENCIA	10
VENTAJAS	11
COMPONENTES DE UNA CÁNULA DE TRAQUEOSTOMÍA	12
TIPOS DE CÁNULAS DISPONIBLES EN LA ARGENTINA	14
Cánulas de traqueotomía con sistema de aspiración subglótica	14
ESTIMULACIÓN DE AIRE POR CATÉTER SUBGLÓTICO.	14
DEGLUCIÓN	16
DEFINICIÓN	16
FISIOLOGIA DE LA DEGLUCIÓN	16
II. OBJETIVOS	18
Objetivo General	18
Objetivos Específicos	18
III. MÉTODOS	19
Estrategia de búsqueda bibliográfica	19
Bases de datos de la literatura consultada y periodo de publicación analizado	19

Palabras clave	19
Combinaciones de palabras clave	19
IV. DESARROLLO	19
Análisis de la literatura recuperada	19
Caso clínico	21
Plan de tratamiento.	21
Evaluación	23
Resultados	24
V. CONCLUSIONES.....	27
VI. BIBLIOGRAFÍA.....	28

I. RESUMEN

En la actualidad la terapia intensiva del hospital público de Mendoza donde se realizó el trabajo, se caracteriza por ser una terapia polivalente en la cual prevalecen pacientes politraumatizados con traumatismo encéfalo craneano grave que requieren la colocación de una vía aérea artificial por la gravedad del cuadro en el momento del ingreso. En este tipo de pacientes, se considera la realización de la traqueotomía dentro los primeros 7 a 10 días.

Las cánulas con sistema de aspiración subglótica cuentan con una línea para inyección de gas o aspiración de fluidos, cuyo puerto de aspiración está por encima del balón de neumotaponamiento. Se permite la fonación mediante la inyección de aire a través del puerto subglótico, con el propósito de estimular a los mecanorreceptores y lograr su activación; así también la aspiración de material orofaríngeo mediante la aplicación de presión negativa en aquellos pacientes con gran producción de saliva o trastornos deglutorios, además de la reeducación/facilitación de la deglución.

La propuesta de este trabajo es comenzar la estimulación de forma precoz (48hs de traqueostomizado), sin requerir que el paciente este desvinculado de la asistencia respiratoria mecánica. Al analizar los cambios sobre el control del lago orofaríngeo y la cantidad de degluciones automáticas en paciente con traumatismo craneoencefálico que se estimula con aire por catéter subglótico, podemos llegar a la conclusión que un estímulo precoz aumenta la cantidad de degluciones y disminuye la cantidad de lago orofaríngeo.

I. INTRODUCCIÓN

SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

En la actualidad la terapia intensiva del hospital público de Mendoza donde se realizó el trabajo, se caracteriza por ser una terapia polivalente en la cual prevalecen pacientes politraumatizados con traumatismo encéfalo craneano grave que requieren la colocación de una vía aérea artificial por la gravedad del cuadro en el momento del ingreso.

En este tipo de pacientes, tan pronto como se identifica la necesidad de acceso a la vía aérea de forma prolongada se considera la realización de la traqueotomía y en general esta decisión se toma dentro los primeros 7 a 10 días.

La implementación de diversas técnicas para facilitar la deglución y la puesta en práctica de un protocolo de decanulación son parte del accionar kinésico para disminuir los días de traqueotomía y descomplejizar la vía aérea.

MARCO TEÓRICO

TRAUMATISMO ENCÉFALOCRANEANO

DEFINICIÓN

El traumatismo encefalocraneano (TEC) se define como 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. (1)

INCIDENCIA

Es una importante causa de mortalidad e incapacidad en todo el mundo y la causa más común de muerte en traumatismo cerrado. Aunque la incidencia varía con las diferentes áreas geográficas, se estima que alrededor de 200 personas sufren TEC por cada 100.000 habitantes. Afecta más a varones (en relación 2:3) debido a los diferentes roles y conducta social de uno y otro sexo. La edad de máximo riesgo se sitúa entre los 15 y 30 años, razón por la cual genera enormes pérdidas en años potenciales de vida. Se estima que por cada 250–300 TEC leves hay 15–20 moderados y 10–15 graves, lo que conlleva altos costes económicos y sociales. En la comunidad argentina la incidencia de TEC es elevada, siendo los accidentes de tráfico el primer agente causal, afectando sobre todo a la población joven masculina, mientras que las caídas de altura inciden en la población mayor de 40 años. Estos pacientes suelen tener lesiones múltiples, lo que incrementa su complejidad. (2)

FISIOPATOLOGÍA

El TEC es un proceso dinámico, esto implica que el daño es progresivo y la fisiopatología cambiante incluso hora a hora. La fuerza externa implicada en un TEC ejerce sus efectos sobre el cráneo, bien por contacto directo (agresiones, caídas, golpes, accidentes deportivos) o por inercia (accidentes de tráfico).

Lesión primaria

Se produce daño por lesión primaria inmediatamente tras el impacto debido a su efecto biomecánico. En relación con el mecanismo y la energía transferida, se produce lesión celular, desgarramiento y retracción axonal y alteraciones vasculares, dependiendo de la magnitud de las fuerzas generadas, su dirección y lugar de impacto.

- Las fuerzas por contacto directo (estáticas) suelen provocar lesiones focales. Entre las lesiones focales más frecuentes se encuentran:

- **Hematoma subdural:** colección de sangre por debajo de la duramadre. En muchos casos el sangrado es de origen venoso y por lo tanto de crecimiento lento. Estos hematomas deben vigilarse pues suelen provocar síntomas a medida que aumentan de tamaño.

- **Hematoma epidural:** colección de sangre por encima de la duramadre. En muchos casos el sangrado es de origen arterial y por tanto de crecimiento rápido. El paciente puede presentar un periodo sin síntomas tras el traumatismo y al cabo de horas desarrollar una serie de síntomas de alarma (náuseas, vómitos, cefalea, desorientación) acompañados en algunos casos de síntomas localizadores como la debilidad de un hemicuerpo o dilatación pupilar. Este tipo de hematoma es una emergencia neuroquirúrgica.

- **Hemorragia subaracnoidea:** colección de sangre en el espacio subaracnoideo

- **Contusión cerebral:** lesiones en zonas concretas del parénquima cerebral por disrupción del tejido, de los vasos sanguíneos, por isquemia o edema.

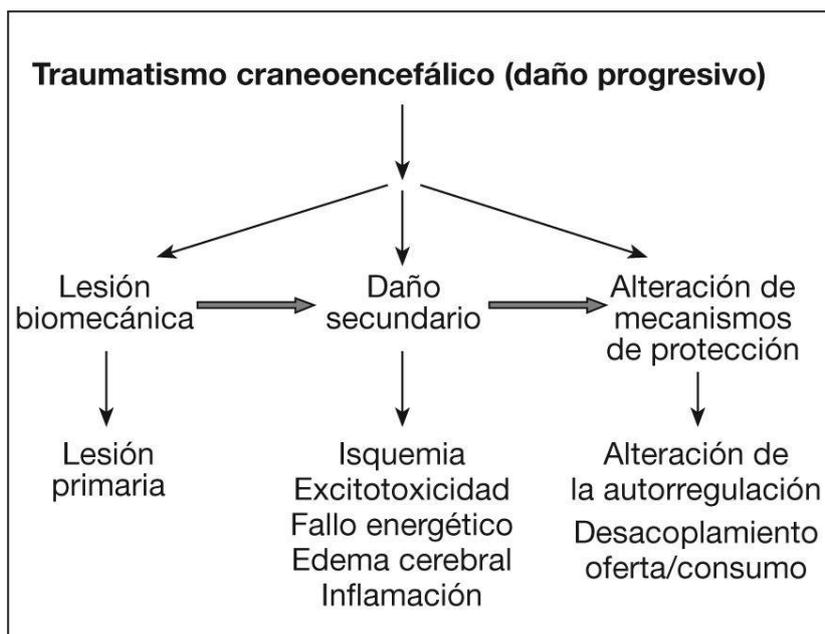
- Las fuerzas inerciales (dinámicas) causan lesiones por mecanismos de aceleración-desaceleración, estiramiento, cizallamiento y rotación, que pueden dar lugar a lesiones focales (contusiones por el golpe y a distancia por el contragolpe) o difusas (daño axonal difuso).

Con frecuencia las fuerzas generadas durante un traumatismo son mixtas por lo que es frecuente encontrar en un mismo caso lesiones cerebrales tanto focales como difusas. Esto supone un reto a la hora de determinar la relevancia clínica de dichas lesiones.

Lesión secundaria

La lesión cerebral secundaria se debe a una serie de procesos metabólicos, moleculares, inflamatorios e incluso vasculares, iniciados en el momento del traumatismo, que actúan sinérgicamente. Se activan cascadas fisiopatológicas, como el incremento de la liberación de aminoácidos excitotóxicos, fundamentalmente glutamato, que a través de la activación de receptores NMDA/AMPA alteran la permeabilidad de membrana aumentando el agua intracelular, liberando potasio al exterior y produciendo la entrada masiva de calcio en la célula. Este calcio intracelular estimula la producción de proteinasas, lipasas y endonucleasas, lo que desemboca en la muerte celular inmediata, por necrosis con respuesta inflamatoria, o diferida, sin inflamación, por apoptosis celular. Se produce activación del estrés oxidativo, aumento de radicales libres de oxígeno y N_2 , y se produce daño mitocondrial y del ADN.

Figura 1. Fisiopatología del traumatismo craneoencefálico



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

Las lesiones secundarias son agravadas por daños secundarios, tanto intracraneales (lesión masa, hipertensión intracraneal, convulsiones, etc.) como extracraneales (hipoxia, hipotensión, hipoventilación, hipovolemia, coagulopatía, hipertermia, etc.). En la fisiopatología del TEC, no se debe olvidar la respuesta inflamatoria local y patológica que suele haber.

CLASIFICACIÓN

Según exposición del tejido cerebral:

- **Cerrados:** el hueso y las meninges permanecen intactos. No existe exposición del cerebro. Como por ejemplo lesiones por aceleración-desaceleración que se producen en los accidentes de tráfico.
- **Abiertos o penetrantes:** en este tipo de TEC se dañan las meninges por lo tanto existe una exposición directa del tejido cerebral al exterior, como en el caso de las agresiones por arma de fuego.

Según la gravedad de la disfunción:

- **TEC leves o conmoción cerebral:** son los más frecuentes y representan por tanto el mayor número de traumatismos que se producen en nuestro país. En este tipo de traumatismos también conocidos como “conmoción cerebral”, no suele existir pérdida de conocimiento o si existe su duración suele estar limitada a los minutos

posteriores a la contusión. Aunque la mayoría de las personas que sufre un traumatismo craneoencefálico leve se recuperan de forma completa en los días o semanas posteriores, un porcentaje relativamente elevado puede presentar problemas persistentes y limitantes que constituyen lo que se conoce como “síndrome post-conmocional”. Este incapacitante síndrome incluye la aparición de síntomas físicos como la fatigabilidad, dolores de cabeza, problemas de conciliación del sueño, sensación de vértigo o mareos, trastornos en la esfera cognitiva sobre todo de atención, concentración o memoria, problemas emocionales como la presencia de ansiedad o cambios de humor y alteraciones conductuales como la aparición de irritabilidad, apatía u otros cambios en el comportamiento habitual de la persona que ha sufrido el traumatismo.

- **TEC moderado:** en este tipo de traumatismos, el periodo de pérdida de conocimiento es mayor a 30 minutos, pero no sobrepasa un día y el periodo en el que se presentan dificultades para aprender información nueva (periodo de amnesia post-traumática) es inferior a una semana.

- **TEC grave:** en este tipo de traumatismos, el periodo de pérdida de conocimiento es mayor a un día y/o el periodo con dificultades para aprender información nueva (periodo de amnesia post-traumática) es mayor de una semana.

Según la escala de coma de Glasgow:

1. **TEC leve:** Escala de Glasgow 14 o 15. Caracterizado por la pérdida de conciencia por menos de 30 minutos y como lesión histológica se presenta tumefacción cerebral.
2. **TEC moderado:** Escala de Glasgow 9 a 13. Caracterizado por pérdida de conciencia mayor de 30 minutos acompañado de tumefacción y edema cerebrales.
3. **TEC grave:** Escala de Glasgow de 3 a 8 caracterizado por pérdida de conciencia o coma por más de un día y tumefacción, edema y licuefacción cerebrales.

Tabla 1. Severidad del TEC

Gravedad	Escala de Glasgow	Tiempo en coma	Tiempo en amnesia post-traumática
LEVE	13-15	<30 minutos	< 1 día
MODERADO	9-12	< 1 día	< 1 semana
GRAVE	3-8	> 1 día	> 1 semana

Fuente: Murillo Cabezas F, Muñoz Sánchez MA, Domínguez Roldán JM, Santamaría Mifsut JL. Traumatismo craneoencefálico. Med Intensiva 1996; 20: 79- 87.

Según Neuroimágenes:

La Tomografía Computarizada (TC) es la imagen de elección para el diagnóstico, pronóstico, control evolutivo de las lesiones iniciales del TEC y de la respuesta a la terapia. Es necesario considerar si el paciente está subreactivo desde el impacto (lesión difusa) y si la lesión quirúrgica (hematoma, contusión o mixta), tiene un volumen mayor o menor de 25 ml (lesión focal). El volumen de la lesión se calcula (en mililitros) multiplicando los tres diámetros de la lesión (en centímetros) y dividiéndolos por 2 si su morfología tiende a ser esférica, o por 3 si su morfología se asemeja a un elipsoide. (3)

Con el fin de clasificar las lesiones por TEC en TAC, se creó la escala de Marshall. (4)

Tabla 2. Clasificación Tomográfica de Marshall o del Traumatic Coma Data Bank

Categoría	Definición	Cisternas	DLM ⁴	Lesión tipo masa	Mortalidad
Lesión Difusa I	Patología intracraneal no visible	Normales	Ninguna	Ninguna	9,6%
Lesión Difusa II	Cisternas presentes con desviación de línea media de 0-5 mm y/o: presencia de lesiones densas de densidad alta o mixta no mayor a 25 cc. Puede incluir fragmentos óseos o cuerpos extraños	Presentes	0-5 mm	Ninguna > 25 cc	13,5%
Lesión Difusa III (Edema)	Cisternas comprimidas o ausentes con desviación de línea media entre 0-5 mm; No hay lesiones de alta o mixta densidad mayores de 25 cc	Comprimidas o Ausentes	0-5 mm	Ninguna > 25 cc	34%
Lesión Difusa IV	Desviación de línea media > 5 mm. Lesiones de densidad alta o mixta no mayores a 25 cc	Comprimidas o Ausentes	> 5 mm	Ninguna > 25 cc	56,2%
Masa Evacuada	Cualquier lesión quirúrgicamente evacuada			Ninguna > 25 cc	38,8%
Lesión Tipo Masa No Evacuada	Lesión de densidad alta o mixta mayor a 25 cc no evacuada			Masa > 25 cc	52,8%

Tabla 2. Clasificación de Marshall para TCE basada en hallazgos tomográficos a la llegada del paciente a urgencias²¹.
² BR: Tasa de buena recuperación postraumática
³ EVP: tasa de estado vegetativo postraumático
⁴ DLM: Desviación de la línea media.

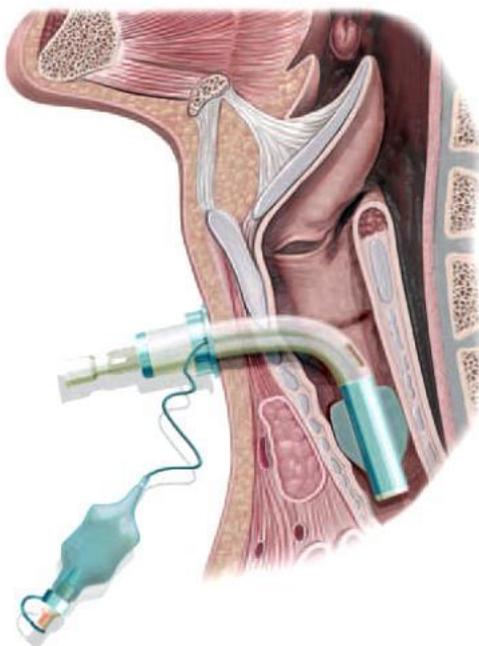
Fuente: Foulkes MA EHJMMML. The traumatic coma data bank: design, methods, and baseline characteristics. J Neurosurg (suppl). 1991; M75(S8-S13).

TRAQUEOSTOMÍA

DEFINICIÓN

La traqueostomía es la apertura de un ostoma en la tráquea, con el fin de establecer una vía aérea artificial para asegurar la ventilación del paciente. El procedimiento puede ser quirúrgico o a través de una dilatación percutánea. Luego de realizar el traqueostoma, se coloca una cánula a través de la cual se accede a la tráquea del paciente para permitir la ventilación a presión positiva, saltar una obstrucción de la vía aérea superior (VAS), proteger la laringe, separar la orofaringe y su contenido de la vía aérea inferior, y facilitar el acceso a la vía aérea inferior para poder aspirar secreciones bronquiales. (5) (6)

Imagen 1. Vía aérea instrumentada con traqueostomía con balón



Fuente: Imagen sacada de internet, URL disponible en:
<https://micasocalaringe.files.wordpress.com/2012/02/traquo.jpg>

INCIDENCIA

Los registros más antiguos sobre la utilización de traqueostomía datan del 2000 a.C. (7) Desde ese momento, los avances en el tratamiento de las enfermedades graves que se observan en las Unidades de Terapia Intensiva determinaron que los tiempos de soporte ventilatorio sean más extensos, con el consecuente aumento en la cantidad de días de vía aérea artificial (VAA), (8) lo que llevó al uso

frecuente y cada vez más precoz de la traqueostomía para facilitar el manejo de la vía aérea como mecanismo de protección laríngeo en pacientes críticos y crónicamente enfermos. Si, al uso frecuente y precoz de la traqueostomía, sumamos que entre el 20% y el 40% de los pacientes ventilados en la Unidad de Terapia Intensiva cumplen con criterios de ventilación mecánica (VM) prolongada, según Health Care Financing Administration NAMDRG Consensus Conference, con un éxito de desvinculación de 40%-70% de la ventilación mecánica y una supervivencia del 39%- 75%; la población de pacientes con requerimiento de traqueostomía va a ir aumentando día a día.

VENTAJAS

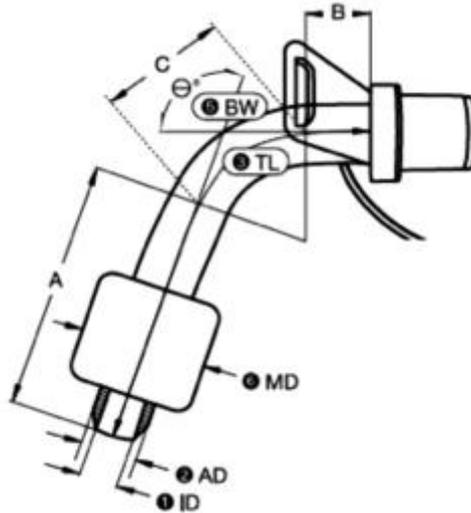
Las cánulas de traqueostomía ofrecen ventajas con respecto a los tubos endotraqueales, entre ellas, se pueden citar: (5) (9)

- a. Mejorar la movilidad y la comodidad del paciente.
- b. Mejorar el proceso de liberación de la VM. Brinda seguridad en la salida de la cama y libera al paciente de los movimientos cervicales y de la boca.
- c. Facilitar el mantenimiento de la VA, especialmente la aspiración de secreciones. El acceso a la vía aérea inferior mediante una sonda de aspiración es más sencillo, y permite una adecuada higiene bronquial.
- d. Permitir un mejor cuidado e higiene de la boca y la ingesta oral. La ausencia de elementos en la boca facilita la remoción de secreciones en esa cavidad. En etapas avanzadas de la evolución, el paciente puede iniciar el entrenamiento de la deglución o la alimentación oral.
- e. Promover la fonación (con el dispositivo adecuado). El agregado de válvulas de fonación permite al paciente hablar y mejorar la comunicación con el personal y su familia, lo que beneficia su recuperación y estado psicológico.
- f. Reducir la resistencia al flujo aéreo en el espacio muerto extratorácico. La reducción del espacio muerto extratorácico es mínima comparada con el tubo endotraqueal, pero puede resultar significativa con respecto a la vía aérea extratorácica, y puede marcar diferencias en patologías crónicas.
- g. Producir beneficios psicológicos (percepción, gestos faciales, etc.). La ausencia del tubo endotraqueal y sus respectivas fijaciones brinda libertad de movimientos y mejora la percepción, y se percibe menos la gravedad del paciente.
- h. Potenciar la recuperación física. Es posible realizar un plan de entrenamiento más agresivo y seguro, con menor riesgo de desplazamiento de la VAA.

COMPONENTES DE UNA CÁNULA DE TRAQUEOSTOMÍA

De acuerdo con su posicionamiento anatómico, las cánulas de traqueostomía se pueden dividir en dos porciones: una intratorácica (A) y otra extratorácica (B) unidas por un ángulo variable (C) (Figura 2). (6)

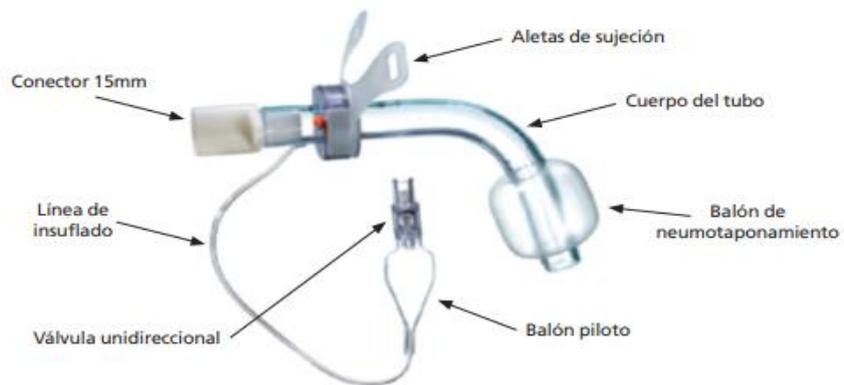
Figura 2. Porciones cánula de traqueostomía



Fuente: Bosso M LPPGSM. Cánulas de traqueostomía para adultos. Selección y cuidados. Medicina Intensiva. 2014; 31.

En la Imagen 2 se visualizan las partes de las cánulas de traqueostomía: a. el tubo propiamente dicho o cánula externa es el cuerpo principal de la cánula y pasa por el ostoma, e ingresa en la tráquea. b. el balón, que se encuentra en el tercio distal, cuando está insuflado, proporciona un sellado entre el tubo y la pared de la tráquea, que permite la ventilación a presión positiva y disminuye la aspiración del contenido orofaríngeo. c. una línea radioopaca para verificar la posición en la radiografía de tórax.

Imagen 2. Componentes cánula de traqueostomía



Fuente: Bosso M LPPGSM. Cánulas de traqueostomía para adultos. Selección y cuidados. Medicina Intensiva. 2014; 31.

TIPOS DE CÁNULAS DISPONIBLES EN LA ARGENTINA

Existen numerosas marcas y tipos de cánulas de traqueostomía. Algunas de ellas se utilizan en la Argentina. La elección del tipo de cánula depende de varios factores, entre ellos, el diámetro interno de la cánula, la necesidad de clearance de la vía aérea, las necesidades de ventilación a presión positiva o de fonación, o el proceso fisiopatológico en curso. Los tipos y modelos de cánulas se pueden clasificar, de acuerdo con sus características y componentes. (5)

- a. Cánulas de traqueostomía con balón
- b. Cánulas de traqueostomía sin balón
- c. Cánulas de traqueostomía con sistema de aspiración subglótica
- d. Cánulas de traqueostomía fenestradas

Cánulas de traqueotomía con sistema de aspiración subglótica

Este tipo de cánulas cuenta con una línea para inyección de gas o aspiración de fluidos, cuyo puerto de aspiración está por encima del balón de neumotaponamiento. Esta línea puede estar pegada al cuerpo del tubo de la cánula o dentro de este. En ambos casos, incrementarán el diámetro externo comparadas con las cánulas de traqueostomía sin este agregado. Se utilizan en pacientes que requieren VM prolongada o el uso de VAA a largo plazo. Permiten la fonación mediante la inyección de aire a través del puerto subglótico, con el propósito de estimular a los mecanorreceptores y lograr su activación; así también la aspiración de material orofaríngeo mediante la aplicación de presión negativa en aquellos pacientes con gran producción de saliva o trastornos deglutorios, además de la reeducación/facilitación de la deglución. (6)

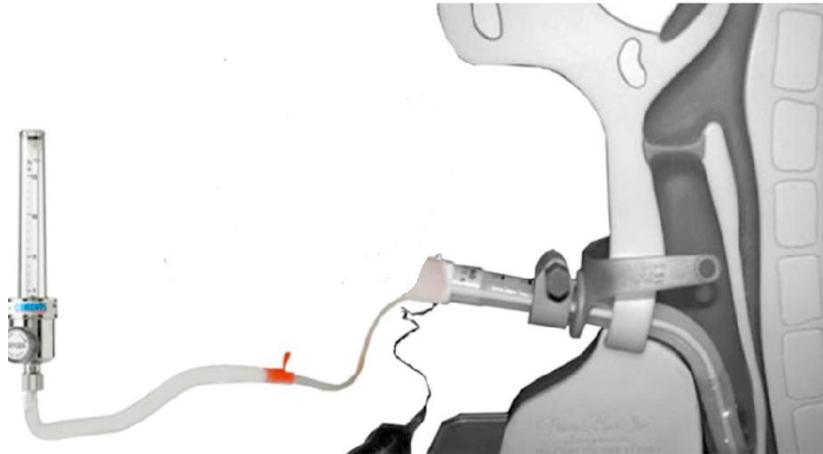
ESTIMULACIÓN DE AIRE POR CATÉTER SUBGLÓTICO.

La terapia para estimulación de mecanorreceptores se inicia entregando un flujo aéreo (L/m) a través del catéter subglótico de manera continua; este depende de la sensibilidad que presenten las estructuras que se van a estimular y la tolerancia del paciente. Los mecanorreceptores, al ser estimulados, envían información al sistema nervioso central por medio del nervio laríngeo superior y sus aferencias, y a través del nervio laríngeo recurrente refuerzan el cierre glótico.

Debido a la presión aérea generada por el aporte de aire subglótico se produce la remoción de secreciones ubicadas entre el balón de la cánula de traqueotomía y la tráquea, estas secreciones presentan un movimiento ascendente y son aspiradas dentro de la cavidad oral del paciente por el terapeuta.

Esta estrategia se puede aplicar tanto en pacientes con compromiso en el manejo del lago faríngeo (severos trastornos deglutorios) como también en aquellos con compromiso en la fuerza muscular respiratoria, como ocurre en los neuromusculares facilitándoles la comunicación y dándoles reposo muscular respiratorio.

Imagen 3. Cánula con puerto subglótico conectada a flowmeter



Fuente: imagen sacada de internet, URL disponible en:

www.elsevier.es/ficheros/publicaciones/02105691/0000003800000003/v1_201403210452/s0210569113000065/v1_201403210452/es/main.assets/gr1.jpeg

DEGLUCIÓN

DEFINICIÓN

La deglución es definida como la actividad de transportar sustancias sólidas, líquidas y saliva desde la boca hacia el estómago. Este mecanismo se logra gracias a fuerzas, movimientos presiones y relajaciones que se producen durante cada una de las etapas y en la boca, faringe, laringe y esófago. Esta actividad neuromuscular compleja depende de un grupo de conductas fisiológicas controladas por la actividad del sistema nervioso central y periférico. (10)

FISIOLOGIA DE LA DEGLUCIÓN

El acto motor deglutorio consta de una fase voluntaria y una refleja. La fase refleja comienza con el reflejo disparador deglutorio (RDD). Los receptores de dicho reflejo se encuentran ubicados en la base de la lengua, los pilares anteriores del velo del paladar y la pared faríngea posterior.

El transporte del bolo alimenticio se produce a lo largo de cuatro etapas durante las cuales se produce la apertura y cierre del sistema valvular compuesto por los labios, velo lingual, velo nasofaríngeo, cierre del vestíbulo laríngeo y el esfínter esofágico superior. (11)

Fase oral preparatoria: se trata de una etapa voluntaria, de duración variable, en la que se produce la ingesta del alimento, el cierre de los labios (1ª válvula) y la formación del bolo, mediante la masticación y la maceración.

Fase oral: esta etapa es voluntaria, y consiste en el transporte del bolo hacia la parte posterior de la cavidad oral, el cierre del velo lingual (2ª válvula) y la activación del reflejo disparador deglutorio (RDD) en los pilares anteriores, el istmo de las fauces y las valéculas.

Fase faríngea: esta etapa es involuntaria y se produce la inhibición del centro neurológico respiratorio por parte del centro neurológico, provocando apnea respiratoria. Una vez iniciado el RDD, asciende el velo del paladar (3ª válvula) y se produce el cierre nasofaríngeo. En este momento la aducción de las cuerdas vocales completa el cierre del vestíbulo laríngeo y se genera por debajo de la glotis una presión denominada presión positiva subglótica.

Fase esofágica: es una etapa involuntaria, en la cual por medio del peristaltismo esofágico se impulsa el bolo alimenticio desde el esfínter cricofaríngeo hasta el estómago, dando comienzo a la digestión.

El mecanismo de defensa de la vía aérea superior comprende un conjunto de acciones que inician con el descenso de la epiglotis. La epiglotis realiza una báscula de hasta 145° debido al movimiento de ascenso del hueso hioides a través del ligamento hioepiglotico; este primer movimiento produce un cierre del vestíbulo laríngeo incompleto. En el acto deglutorio con alimentos dependerá del peso del bolo alimenticio para producir una báscula mayor de descenso de la epiglotis.

El cierre del vestíbulo laríngeo se completa con la aducción de las cuerdas vocales. En este momento se genera por debajo de la glotis una presión denominada presión positiva subglótica. El valor de referencia de la presión positiva subglótica durante la deglución es de 7 a 10 cmH₂O al instante de la tragada, mediante previa inspiración a capacidad pulmonar total, y un valor de 2 cmH₂O al tragar con capacidad residual funcional. (12) (13)

Cuando alguna de estos mecanismos se altera, se presenta la disfagia, que puede presentarse por alteraciones funcionales, estructurales o ambas.

Cuando la vía aérea se encuentra instrumentada se producen alteraciones mecánicas y fisiológicas en todas las etapas de la deglución, pero en la etapa faríngea se destacan: disfunción de las cuerdas vocales y cierre ineficiente, disminución de la elevación laríngea, alteración de la sensibilidad de la hipofaringe y la laringe, atrofia por desuso y falla en la coordinación entre la respiración y deglución con disminución de la presión subglótica (PSg). (14)

El cierre de las cuerdas vocales genera una presurización subglótica que, estimulando los mecanorreceptores subglóticos, podría intervenir en una mejora de la deglución. Esto ya ha sido descrito, principalmente en pacientes traqueostomizados, comunicando valores de presión de 7 a 10 cmH₂O con cánula ocluida y de 0 cmH₂O abierta al ambiente. (15) Esta pérdida de la PSg podría dificultar la deglución y favorecer la aspiración traqueal. La oclusión de la cánula de TQT provoca una mejoría en la eficiencia de la deglución y la disminución de la cantidad aspirada. Una alternativa propuesta para aumentar la PSg es la insuflación continua de oxígeno por el catéter subglótico de la cánula de TQT. (16)

OBJETIVOS

Objetivo General

- Analizar los cambios sobre el control del lago orofaríngeo y la cantidad de degluciones automáticas en paciente con traumatismo craneoencefálico que se estimula con aire por catéter subglótico.

Objetivos Especificos

- Consultar bibliografía sobre efectos de la estimulación con aire por catéter subglótico.
- Observar el comportamiento de las secreciones del lago orofaríngeo.
- Cuantificar la cantidad de degluciones automáticas.

II. MÉTODOS

Estrategia de búsqueda bibliográfica

Bases de datos de la literatura consultada y periodo de publicación analizado

La bibliografía consultada fue Google académico, pubmed con un periodo analizado 1991 hasta la actualidad. Los trabajos encontrados fueron revisados en base a sus títulos y resúmenes y los potencialmente elegibles fueron obtenidos a texto completo.

Palabras clave

Traumatismo encefalo craneano (MeSH term Brain Injuries, Traumatic).

Traqueostomía (MeSH term tracheotomy). Deglución (MeSH term deglutition).

Combinaciones de palabras clave

Traqueostomía Y/O Deglución.

III. DESARROLLO

Análisis de la literatura recuperada

El traumatismo encefalocraneano (TEC) se define como 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. (1) Estos pacientes suelen tener lesiones múltiples, lo que incrementa su complejidad. (2)

Los avances en el tratamiento de las enfermedades graves que se observan en las Unidades de Terapia Intensiva determinaron que los tiempos de soporte ventilatorio sean más extensos, con el consecuente aumento en la cantidad de días de vía aérea artificial (VAA), lo que llevó al uso frecuente y cada vez más precoz de la traqueostomía para facilitar el manejo de la vía aérea como mecanismo de protección laríngeo en pacientes críticos y crónicamente enfermos. (8)

Existen numerosas marcas y tipos de cánulas de traqueostomía. Algunas de ellas se utilizan en la Argentina. La elección del tipo de cánula depende de varios factores, entre ellos, el diámetro interno de la cánula, la necesidad de clearance de la vía aérea, las necesidades de ventilación a presión positiva o de fonación, o el proceso fisiopatológico en curso. (5)

Las cánulas con puerto subglótico permiten la fonación mediante la inyección de aire a través del puerto subglótico, con el propósito de estimular a los mecanorreceptores y lograr su activación; así también la aspiración de material orofaríngeo mediante la aplicación de presión negativa en aquellos pacientes con gran producción de saliva o trastornos deglutorios, además de la reeducación/facilitación de la deglución. (6)

La utilización de aire comprimido por catéter subglótico como estrategia terapéutica, asegura la deglución al evitar penetraciones y aspiraciones, y de esta forma disminuye la incidencia de neumonías e infecciones respiratorias. Según Clarette el aire comprimido favorece el cierre de las cuerdas vocales, genera una presurización subglótica, y al estimular los mecanorreceptores, podría intervenir en una mejoría de la deglución. (14)

En base a la literatura analizada se puede observar que la estimulación con aire por catéter subglótico aumenta la presión positiva subglótica (15), pero no existen trabajos previos que evalúen cuantitativamente los efectos de la estimulación con aire por catéter subglótico. Es por eso que se plantea realizar un estudio sobre la influencia de este en el manejo de secreciones del lago faríngeo y la deglución.

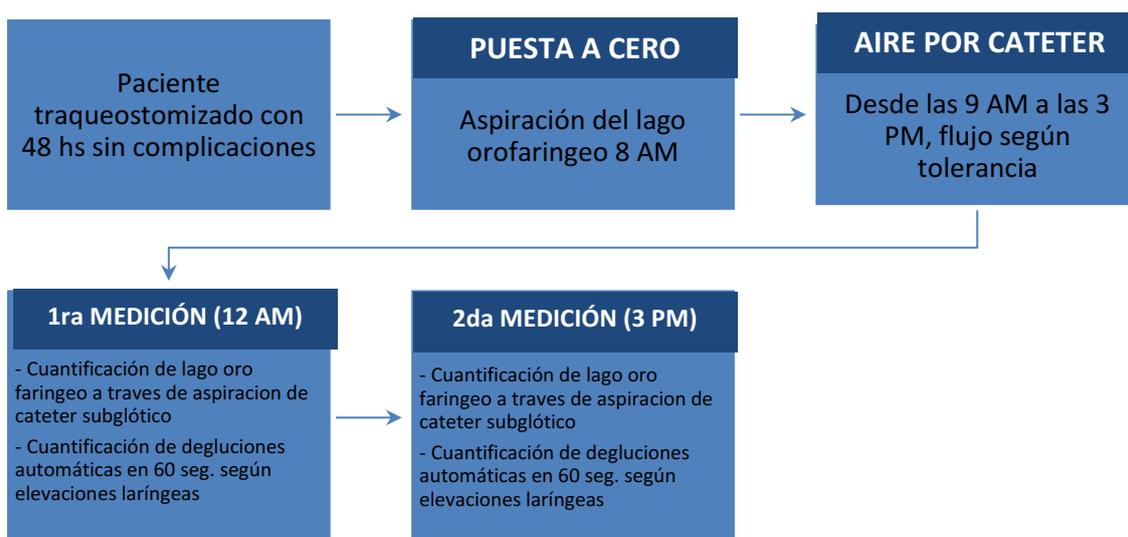
Caso clínico

Paciente de sexo masculino de 61 años de edad, interrogatorio indirecto a familiar el cual refiere antecedentes de enolismo (1-2 litros de vino por día) y tabaquismo actual con un IPA de 6,75 paq/año (comenzó a los 16 años y fuma 3 cigarrillos por día). Ingresa el 18/12/2019 traído por ambulancia de SEC con diagnóstico de politrauma por colisión vial (auto vs. Moto). En guardia se realiza TC de cerebro que evidencia fractura temporo parietal derecha y hematoma epidural temporo parietal derecho con desviación de la línea media, por lo que se decide ingreso a quirófano de urgencia para craniectomía y evacuación de hematoma. Ingresa a UTI cursando postoperatorio inmediato.

Permanece 33 días en UTI, 20 días en ARM, 3 días con inotrópicos. Intercurre con neumonía asociada al ventilador tardía sin rescate bacteriológico (tratada con colistín por 7 días, ultimo registro febril el 06/01). Se realiza traqueostomía el 26/12/2019 por intubación prolongada, se coloca cánula N° 8 con catéter de aspiración subglótica. Comienza con plan de tratamiento con aire por cateter subglótico el día 28/12/2019 al cumplir 48hs de traqueostomizado sin complicaciones. Se logra desvincular de ARM el día 6/1/2020. Paciente que se decanula el 9/1/2020 bajo protocolo de decanulación.

Plan de tratamiento.

Figura 3. Plan de tratamiento



Fuente: Elaboración propia.

Una vez que el paciente se encuentra traqueostomizado sin complicaciones dentro de las 24hs, se comienza el trabajo de estimulación con aire por catéter subglótico; el mismo inicia con la puesta a cero, mediante la aspiración del lago orofaríngeo 8:00 AM, de esta forma buscamos evitar que las secreciones que se pudieron acumular en la noche nos sesguen el trabajo.

La estimulación con aire por catéter subglótico se realiza durante 6 horas diarias (de 9 AM a 3 PM), efectuando dos mediciones al día: la primera medición 12 PM en la cual el examinador sostiene levemente la laringe entre el pulgar y el índice, sobre el cartílago tiroides. Al sostenerla de esta forma permite contabilizar la cantidad de elevaciones de la laringe en 60 segundos. A continuación, se procede a la aspiración del lago orofaríngeo a través del catéter subglótico con una jeringa de 20 mL. La segunda medición se realiza 3 PM evaluando las mismas variables.

El flujo seleccionado, varía según tolerancia del paciente.

Las mediciones diarias fueron registradas en una tabla confeccionada por el autor del trabajo, según las variables que se consideraron pertinentes.

Imagen 4. Planilla de recolección de datos



HOSPITAL CENTRAL
DE MENDOZA

SERVICIO DE KINESIOLOGÍA

Apellido y Nombre: _____ Sala: _____

Edad: _____

Antecedentes: _____

Diagnóstico: _____

Fecha de traqueostomía: _____ Tipo de cánula: _____

Observaciones: _____

Fecha	1ra Medición (12AM)		2da Medición (3PM)		Flujo de aire	Observaciones
	Cantidad de degluciones por minuto	Cantidad de lago orofaríngeo (mL)	Cantidad de degluciones por minuto	Cantidad de lago orofaríngeo (mL)		

Fuente: Elaboración propia.

Evaluación

En el siguiente cuadro se refleja la relación existente entre los objetivos, la evaluación, el cambio esperado y las acciones que se tomaron.

Objetivo Terapéutico	Evaluación	Cambio esperado	Acciones y/o estímulos
Aumentar la cantidad de degluciones automáticas	El examinador sostiene levemente la laringe entre el pulgar y el índice, sobre el cartílago tiroides. De esta forma contabiliza la cantidad de elevaciones de la laringe en 60 seg.	La mejoría clínica debería de ser al menos del 20%. Aunque no existen trabajos que cuantifiquen el cambio.	Estimulación con aire por catéter subglótico durante 6 horas diarias.
Disminuir la cantidad de lago orofaríngeo	El examinador aspira con una jeringa de 20 mL el lago orofaríngeo a través del catéter subglótico.	La mejoría clínica debería de ser al menos del 20%. Aunque no existen trabajos que cuantifiquen el cambio.	Estimulación con aire por catéter subglótico durante 6 horas diarias.

Resultados

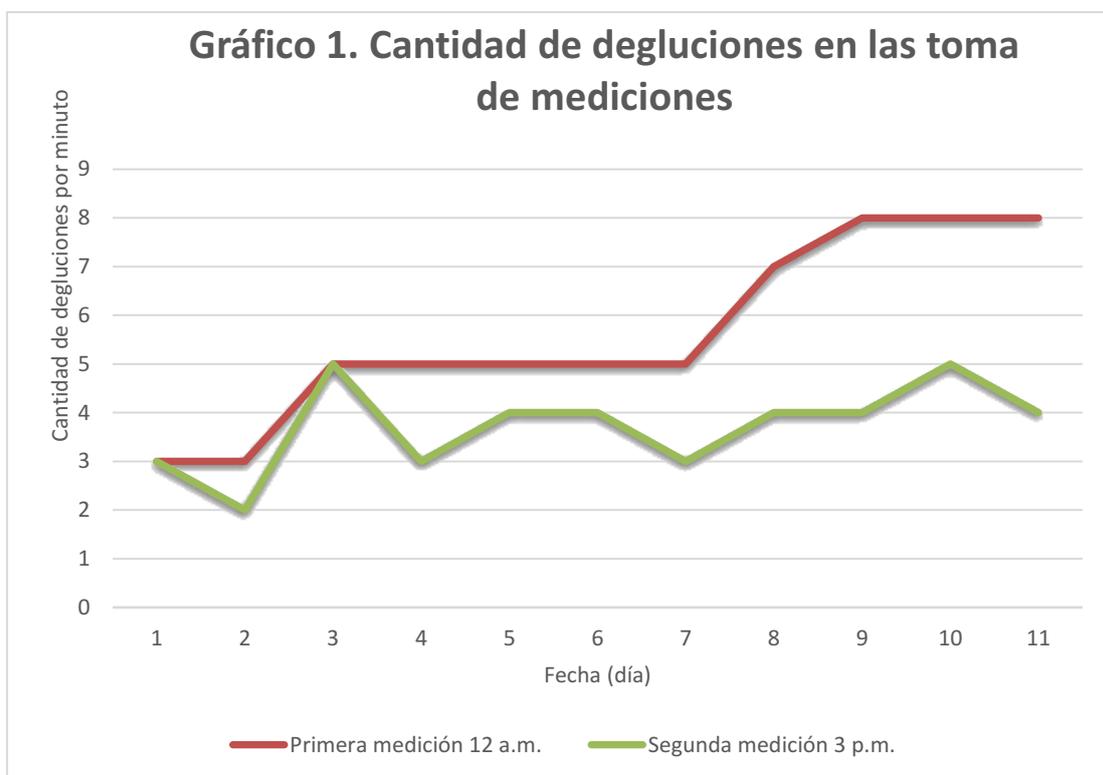
En la Tabla 3 podemos observar los resultados obtenidos a lo largo del plan de tratamiento.

Tabla 3. Resultados

Fecha (Día)	1ra Medición (12AM)		2da Medición (3PM)		Flujo de aire	Observaciones
	Cantidad de degluciones por minuto	Cantidad de lago orofaríngeo (mL)	Cantidad de degluciones por minuto	Cantidad de lago orofaríngeo (mL)		
1	3	18	3	16	2	
2	3	12	2	8	2	
3	5	12	5	10	2	
4	5	8	3	8	4	
5	5	10	4	8	4	
6	5	10	4	6	4	
7	5	8	3	5	4	
8	7	5	4	4	6	
9	8	4	4	2	6	
10	8	3	5	0	6	
11	8	1	4	0	7	

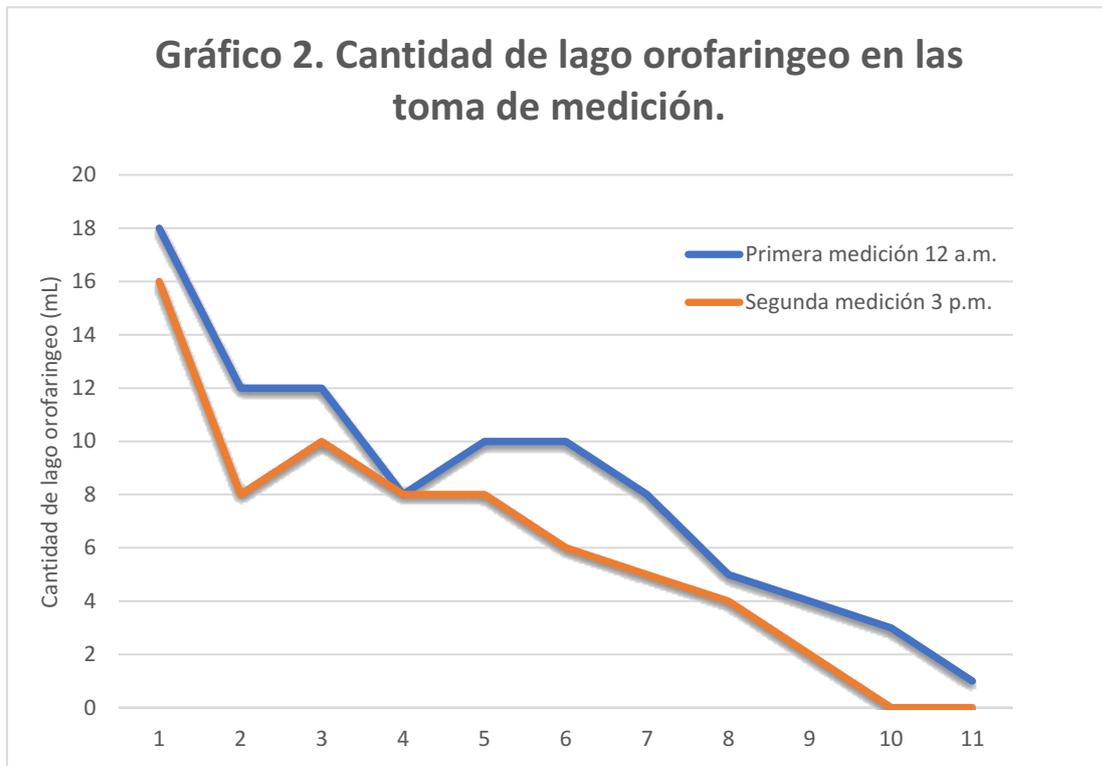
Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico número 1 se puede observar la diferencia entre las dos mediciones en referencia a la cantidad de degluciones que presenta el paciente por minuto a lo largo del plan de tratamiento. En la primera medición (12 PM) la cantidad de degluciones aumenta a lo largo de los días, presentando una meseta en la evolución entre el día 3 y 7. En cambio en la segunda medición (15 PM) la cantidad de degluciones es notablemente inferior en el transcurrir del tratamiento con respecto a la primera medición.



Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico número 2 se observa una disminución progresiva de la cantidad de lago orofaríngeo (mL) que presenta el paciente a lo largo del plan de tratamiento.



Fuente: Elaboración propia.

IV. CONCLUSIONES

Al analizar los cambios sobre el control del lago orofaríngeo y la cantidad de degluciones automáticas en paciente con traumatismo craneoencefálico que se estimula con aire por catéter subglótico, podemos llegar a la conclusión que un estímulo precoz aumenta la cantidad de degluciones y disminuye la cantidad de lago orofaríngeo.

Este caso clínico presenta 11 días de tratamiento con aire por catéter subglótico, siendo evaluado para decanular al día 12 y decanulado al día 13. Al analizar pacientes anteriores los cuales se comenzaban a estimular al llevar 48 hs de destete de VM, logramos ganar días de tratamiento para de esta forma tener una decanulación precoz. El promedio de días de traqueostomizado de pacientes con mismo diagnóstico de ingreso sin estímulo precoz es de 20 días, siendo el de este caso clínico 13 días.

Cabe destacar que no se observaron complicaciones inmediatas ni mediatas.

Se observó también que los receptores se saturan a las 6 horas de estímulo continuo, dada la marcada disminución en la cantidad de degluciones de la segunda toma de mediciones en comparación con la primera.

También al analizar los resultados se puede determinar que la tolerancia al flujo de aire por catéter aumenta a medida que transcurren los días de tratamiento. Es indispensable realizar el estímulo sin signos de intolerancia (tos exacerbada y el reflejo nauseoso a repetición), ya que estos pueden desencadenar complicaciones.

Es necesario continuar trabajando con una muestra de mayor tamaño para extrapolar los resultados y analizarlos estadísticamente.

No se encuentra bibliografía en la actualidad que muestre los efectos, indicaciones, contraindicaciones y forma de administrar la estimulación con aire por el catéter subglótico.

V. BIBLIOGRAFÍA

1. Alted Lopez E, Bermejo Aznarez SyCFM. Actualizaciones en el manejo del traumatismo craneoencefálico grave. *Med. Intensiva*. 2009; 33(1).
2. Marchio PS, Previgliano IJ, Goldini CEyMCF. Traumatismo craneoencefálico en la ciudad de Buenos Aires: estudio epidemiológico prospectivo de base poblacional.. *Neurocirugía*. 2006; 17(1).
3. Foulkes MA EHJMMAML. The traumatic coma data bank: design, methods, and baseline characteristics. *J Neurosurg (suppl)*. 1991; M75(S8-S13).
4. Rubiano A CJGE. Trauma Craneoencefálico Grave. *Green Book*. 2013; 11(110-128).
5. Bosso M LPPGSM. Cánulas de traqueostomía para adultos. Selección y cuidados. *Medicina Intensiva*. 2014; 31.
6. DR. H. Tracheostomy tubes and related appliances. *Respir Care*. 2005; 50 (4)(497-510).
7. Szmuk P ETES. A brief history of tracheostomy and tracheal intubation, from the Bronze Age to the Space Age. *Intensive Care Med*. 2008; 34(222-228).
8. CG D. Indications for and timing of tracheostomy. *Respir Care*. 2005; 50 (4)(438-510).
9. Zgoda M BR. Tracheostomy in the critically ill patients: Who, When and How? A review. *Clin Pulm Med*. 2006; 13 (2)(111-120).
10. Campora H FA. Evaluación y tratamiento de las alteraciones de la deglución. *Rev Am Med Resp*. 2012; 12 (3)(98-107).
11. Matsuo K PJ. Anatomy and Physiology of feeding and swallowing: normal and abnormal. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2008;(691-707).
12. Gross R SKea. Direct measurement of subglottic air pressure while swallowing. *The laryngoscope*. 2006; 116(753-61).
13. Gross R CRSWea. Deglutitive Subglottic air pressure and respiratory system recoil. *Dysphagia*. 2012.

14. Claret M. Efecto de la insuflación de aire subglótico sobre la presión subglótica durante la deglución. *Medicina Intensiva*. 2014; 38 (3)(133-139): p. 133.
15. Gross RD MJGJ. Physiologic effects of open and closed tracheostomy tubes on the pharyngeal swallow. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2003; 52(112-143).
16. Naito Y MHITYKKH. Continuous oxygen insufflation using a speaking tracheostomy tube is effective in preventing aspiration during feeding.. *Anesthesiology*. 1996; 84(448-50).
17. Cámpora H. DL,AF. Trastornos de la deglución. *Archivos de neurología, neurocirugía y neuropsiquiatría*. ; 11(1): p. 17 -20.
18. Leder SB TJBM. Effect of occlusion of a tracheostomy tube on aspiration. *Dysphagia*. 1996 Nov; 254(8).
19. PC B. Swallowing dysfunction after tracheostomy. *Ann Surg*. 1971; 174(29-33).
20. Gross RD MJ. Physiologic effects of open and closed tracheostomy tubes on the pharyngeal swallow. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2003; 112(143-52).
21. RD G. Subglottic air pressure and swallowing perspectives on swallowing and swallowing disorders. *Dysphagia*. 2009; 18(8-13).
22. Naito Y MHITKH. Continuous oxygen insufflation using a speaking tracheostomy tube is a effective in preventing aspiration during feeding. *Anesthesiology*. 1996; 84(50-448).