



Serie Proyectos de Investigación e Innovación

Superintendencia de Seguridad Social

Santiago - Chile

INFORME FINAL

Abordaje temprano de la ingesta oral y precursores de la deglución en pacientes de Unidades de Cuidados Intensivos (UCI): Desde un modelo rehabilitador, hacia un modelo de mantención de funciones y prevención de secuelas.

Investigadores:

RODRIGO TOBAR FREDES
MARCIA TOLOZA DAUVERGNE
DAVID MORALES ZEPEDA
CHRISTIAN TOBAR FREDES

Hospital del Trabajador - ACHS

Este trabajo fue seleccionado en la Convocatoria de Proyectos de Investigación e Innovación en Prevención de Accidentes y Enfermedades Profesionales 2020 de la Superintendencia de Seguridad Social (Chile) y fue financiado por la Asociación Chilena de Seguridad, con recursos del Seguro Social de la Ley N°16.744 de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales.





SUPERINTENDENCIA DE SEGURIDAD SOCIAL

SUPERINTENDENCE OF SOCIAL SECURITY

La serie Proyectos de Investigación e Innovación corresponde a una línea de publicaciones de la Superintendencia de Seguridad Social, que tiene por objetivo divulgar los trabajos de investigación e innovación en Prevención de Accidentes y Enfermedades del Trabajo financiados por los recursos del Seguro Social de la Ley 16.744.

Los trabajos aquí publicados son los informes finales y están disponibles para su conocimiento y uso. Los contenidos, análisis y conclusiones expresados son de exclusiva responsabilidad de su(s) autor(es), y no reflejan necesariamente la opinión de la Superintendencia de Seguridad Social.

Si requiere de mayor información, sobre el estudio o proyecto escriba a: investigaciones@suseso.cl.

Si desea conocer otras publicaciones, artículos de investigación y proyectos de la Superintendencia de Seguridad Social, visite nuestro sitio web: www.suseso.cl

The Research and Innovation Projects series corresponds to a line of publications of the Superintendence of Social Security, which aims to disseminate the research and innovation work in the Prevention of Occupational Accidents and Illnesses financed by the resources of Law Insurance 16,744.

The papers published here are the final reports and are available for your knowledge and use. The content, analysis and conclusions are solely the responsibility of the author (s), and do not necessarily reflect the opinion of the Superintendence of Social Security.

For further information, please write to: investigaciones@suseso.cl.

For other publications, research papers and projects of the Superintendence of Social Security, please visit our website: www.suseso.cl.

Superintendencia de Seguridad
Social Huérfanos 1376
Santiago, Chile.



TÍTULO

Abordaje temprano de la ingesta oral y precursores de la deglución en pacientes de Unidades de Cuidados Intensivos (UCI): Desde un modelo rehabilitador, hacia un modelo de mantención de funciones y prevención de secuelas.

AUTORES

Rodrigo Tobar Fredes, Fonoaudiólogo, Hospital del Trabajador
Marcia Toloza Dauvergne, Fonoaudióloga, Hospital del Trabajador
David Morales Zepeda, Fonoaudiólogo, Hospital del Trabajador
Christian Tobar Fredes, Kinesiólogo

CONTRAPARTE TÉCNICA

Víctor Barrientos Labra

COLABORADORES

Juan Osorio Torres

RESUMEN

Objetivo: Determinar la efectividad de la implementación del protocolo fonoaudiológico de prevención de secuelas deglutorias en pacientes ingresados a la UCI del Hospital del Trabajador y que requieren de intubación endotraqueal.

Materiales y métodos: Estudio de tipo descriptivo observacional de tipo cohorte. Se compara un grupo de 40 pacientes (componente retrospectivo) sin atención preventiva temprana, atendidos en la UPC del Hospital del Trabajador entre los años 2018 y 2019, con un grupo de 40 pacientes que reciben el protocolo preventivo temprano (componente prospectivo) entre los años 2022 y 2023. Se comparan como variables centrales, la severidad de la disfagia y la funcionalidad para la alimentación al alta, sumado a otras variables vinculadas al tratamiento entregado, aspectos demográficos y antecedentes adicionales sobre la evolución obtenidas a través de FEES y electromiografía de superficie.

Resultados: No se encuentran diferencias significativas entre ambos grupos para las variables edad o sexo. Se encontró que la cohorte prospectiva tenía una incidencia significativamente menor de traqueotomía post-intubación en pacientes (12,5%) en comparación con la cohorte retrospectiva (52,5%, $p < 0,001$). Además, la duración media de la intubación fue considerablemente más corta en la cohorte prospectiva ($7,45 \pm 4,52$ días) en comparación con la retrospectiva ($14,83 \pm 9,30$ días). La aplicación de un nuevo enfoque terapéutico resultó en mejoras estadísticamente significativas en la severidad del trastorno deglutorio y la funcionalidad al egreso de la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI). Comparado con el enfoque tradicional, el nuevo protocolo incrementó de manera significativa el porcentaje de pacientes con deglución funcional (DOSS 6-7) al egreso (36% vs. 10%) y facilitó una mayor proporción de pacientes con alimentación oral sin restricciones (18% vs. 5%).

Discusión: Los hallazgos demuestran la efectividad del manejo preventivo temprano orientado a minimizar las alteraciones deglutorias en personas que requieren de intubación orotraqueal. Lo cual es concordante con estudios incipientes previos. Se hace necesario continuar con este tipo de estudios estableciendo con mayor precisión los aspectos prioritarios en la intervención entregada.

Palabras claves: deglución, trastornos de la deglución, intubación endotraqueal, neurorrehabilitación, prevención.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. Introducción y antecedentes	10
2. Definición del problema y relevancia	12
3. Revisión de literatura.....	14
3.1 Deglución normal.....	14
3.2 Trastornos de la deglución en el paciente crítico.....	15
3.3 Mecanismos de alteración de la deglución en el paciente crítico	16
3.4 Evaluación de la deglución pre-extubación	17
3.5 Intervención de la deglución en el paciente intubado	18
4. Objetivos.....	20
4.1. Objetivo general:.....	20
4.2. Objetivos específicos:	20
5. Metodología	21
5.1 Estrategia y justificación.....	21
5.2 Diseño de estudio y fuentes de información.....	21
5.3 Población en estudio	22
5.4 Muestra.....	23
5.4.1 Criterios de inclusión.	23
5.4.2. Criterios de exclusión.....	23
5.5. Protocolo fonaudiológico de prevención.....	24
5.6. Recolección de datos.	26
5.7. Acceso a la información.....	27
5.8. Variables analizadas y forma de medición.....	27
5.9. Protocolo de evaluación con bioinstrumentos.....	30
5.10. Consideraciones bioéticas.....	33
5.11. Análisis estadístico.....	34
6. Resultados.....	34
6.1. Resultados sociodemográficos y días con tubo orotraqueal.	34
6.2. Severidad del trastorno deglutorio del paciente al egreso de la upc.	36

6.3. Funcionalidad deglutoria de los pacientes al egreso de la upc.....	37
6.4. Necesidad de apoyo enteral al egreso de la upc.	39
6.5. Resultados obtenidos mediante bioinstrumentos i: nasofibroscopía - fees	40
6.5.1. Evaluación nasofibroscópica con uso de fees: resultados en participantes con intubación orotraqueal.....	41
6.5.2. Evaluación nasofibroscópica con uso de fees: resultados en participantes tras la extubación.	42
6.5.3. Evaluación nasofibroscópica con uso de fees: resultados en participantes tras 7 días de evolución posterior a la extubación.	43
6.6. Resultados obtenidos mediante bioinstrumentos (electromiografía de superficie) ...	43
6.6.1. Evaluación electromiográfica: resultados en participantes con intubación orotraqueal.	43
6.6.2. Evaluación electromiográfica: resultados en participantes tras la extubación.....	45
6.6.3. Evaluación electromiográfica: resultados en participantes tras 7 días de evolución posterior a la extubación.....	46
7. Limitaciones del estudio, conclusiones y recomendaciones.	47
7.1. Limitaciones del estudio.....	47
7.2. Conclusiones y recomendaciones.....	47
8. Referencias bibliográficas	49
9. Anexos	52
The dysphagia outcome and severity scale – DOS.....	52
Functional oral intake scale – FOIS	53
8-point penetration aspiration scale – PAS	54
Escala de secreciones basales	55

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Resumen de las variables analizadas.....	27
Tabla 2. Forma de medición de cada una de las variables analizadas.	28
Tabla 3. Variables de análisis desprendidas de la medición con bioinstrumentos.....	29
Tabla 4. Antecedentes demográficos, evolución de la instrumentalización y días hasta la primera atención fonoaudiológica.	35
Tabla 5. Severidad del trastorno deglutorio (DOSS*) de los participantes al egreso de la UPC.....	36
Tabla 6. Razón de chance (OR) de presentar un nivel DOSS* elevado versus poseer un nivel DOSS* más bajo al egreso de la UPC.....	37
Tabla 7. Funcionalidad deglutoria (FOIS*) de los participantes al egreso de la UPC.	38
Tabla 8. Razón de chance (OR) de presentar un nivel FOIS* elevado versus poseer un nivel FOIS* más bajo al egreso de la UPC.....	39
Tabla 9. Necesidad de apoyo enteral (FOIS* \leq 3) versus sin apoyo enteral (FOIS* $>$ 3), al egreso de la UPC.	40
Tabla 10. Razón de chance (OR) de requerir apoyo enteral (FOIS* \leq 3) versus no requerir apoyo enteral (FOIS* $>$ 3) al egreso de la UPC.....	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación de los electrodos en participantes, incluyendo la medición bilateral en grupos musculares maseteros, suprahióideos e infrahióideos.	32
Figura 2 Procedimientos de evaluación mediante nasofibroscopía bajo esquema FEES y registro electromiográfico de superficie de los grupos musculares de interés.	33
Figura 3 Distribución porcentual del trastorno deglutorio estratificado por el nivel de severidad (DOSS) al egreso del paciente de la UPC.....	37
Figura 4 Distribución porcentual de la funcionalidad deglutoria estratificada por el nivel FOIS.....	39
Figura 5 Registro de las señales electromiográficas de los grupos musculares en estudio, capturadas a través del equipo Ultium-EMG de Noraxon.....	37

ABREVIATURAS

DOSS: The Dysphagia Outcome and Severity Scale.

FOIS: Functional Oral Intake Scale.

PAS: Penetration Aspiration Scale.

UCI: Unidad De Cuidados Intensivos.

UPC: Unidad De Paciente Critico.

TOT: Tubo Orotraqueal.

IOT: Intubación Orotraqueal.

FEES: Flexible Endoscopic Evaluation Of Swallowing.

IDDSI: International Dysphagia Diet Standardisation Initiative.

VSC: Venta De Servicio Complementario.

ACHS: Asociación Chilena De Seguridad.

NFC: Nasofibroscopía.

EMGs: Electromiografía de Superficie.

MD: Masetero Derecho.

MI: Masetero Izquierdo.

SHD: Suprahioideo Derecho.

SHI: Suprahioideo Izquierdo.

IHD: Infrahioideo Derecho.

IHI: Infrahioideo Izquierdo.

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La disfagia emerge como una condición sumamente prevalente entre las personas que requieren de cuidados intensivos. En la actualidad, la detección y el manejo de esta condición han adquirido una gran relevancia y prioridad dentro de los equipos de salud, dada la evidencia que demuestra su impacto sustancial en el pronóstico global de los pacientes. Destaca como un predictor común e independiente de la mortalidad durante la estadía en Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) [1].

Asimismo, la disfagia ha sido identificada como un predictor crucial de diversas complicaciones particularmente en personas con historia de intubación orotraqueal, incluyendo neumonía aspirativa, re-intubación, dificultades para la decanulación, prolongación del tiempo de estadía hospitalaria, aumento en la morbilidad y mortalidad, entre otros [2] [3]. Este conjunto de evidencia subraya la necesidad de abordar de manera efectiva la disfagia en el ámbito de los cuidados intensivos, con el objetivo de mejorar los resultados clínicos y la calidad de vida de los pacientes afectados.

En la actualidad, existe evidencia incipiente que respalda la intervención temprana como un abordaje seguro y efectivo en esta población. Su implementación surge como una opción que podría reducir tanto el tiempo de hospitalización como el período de instrumentalización de la vía aérea, al mismo tiempo que mejora la funcionalidad deglutoria de persona al momento del alta hospitalaria [4] [5] [6] [7]. Para llevar a cabo este abordaje, se aconseja emplear como marco el modelo de intervención propuesto por Tobar-Fredes [8] [9] [10], el cual orienta las intervenciones bajo un marco de funcionalidad deglutoria integral.

En el presente informe, se presentan los efectos en la funcionalidad deglutoria de un programa de abordaje temprano de la ingesta oral y precursores de la deglución en un grupo de trabajadores que requirieron de intubación orotraqueal durante su estadía en la UCI del Hospital del Trabajador. Esta investigación contó con una mayor disponibilidad de información respecto a estudios previos, gracias a la posibilidad de realizar un seguimiento completo de las variables en estudio desde el ingreso hasta el traslado a una unidad hospitalaria de menor complejidad. Esto se añade a la posibilidad de comparar los

resultados obtenidos con un grupo de trabajadores que no recibió un abordaje temprano, sino que únicamente fue sometido a tratamiento convencional o ninguno.

2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y RELEVANCIA

La UCI corresponde a un área crítica en todo hospital de alta complejidad, donde se llevan a cabo diversos procedimientos, muchos de ellos invasivos, que, si bien son esenciales para la supervivencia, pueden desencadenar efectos no deseados. Entre estos procedimientos, destaca el soporte respiratorio, generalmente administrado mediante sistemas de ventilación mecánica invasiva que implican la inserción de un tubo orotraqueal (TOT).

Los efectos del TOT en una persona están ampliamente descritos en la literatura, destacando las alteraciones en la deglución y otros mecanismos protectores de la vía aérea. Esta condición, presente en hasta un 62% de las personas que han requerido de intubación, se manifiesta de manera evidente tras las primeras 48 horas de uso, con secuelas que aumentan con el tiempo de permanencia [2] [11]. Dichas secuelas pueden desencadenar la necesidad de re-intubación, dificultades para la decanulación, demora en el inicio de la ingesta oral, desnutrición o malnutrición, prolongación del tiempo de estadía hospitalaria, deterioro funcional al alta y un aumento en la morbilidad y mortalidad [2] [3]. Además, este escenario conlleva un deterioro psico-emocional y de la calidad de vida tanto para el paciente como para su familia [12].

Hasta la fecha, la intervención de los trastornos de la deglución asociados al TOT se ha considerado parte del proceso de rehabilitación clásico, bajo un modelo que busca restaurar las funciones alteradas o pérdidas [13]. Sin embargo, este enfoque se percibe como potencialmente insuficiente, reflejando una actitud más bien pasiva ante la generación de alteraciones deglutorias [9]. En respuesta a esta limitación, se ha propuesto un nuevo modelo de trabajo con un enfoque preventivo, abarcando dos metas fundamentales: a) minimizar los efectos sobre la deglución derivados de la implementación del TOT, y b) mantener las funciones, evitando la disminución de la función deglutoria por falta de uso [9].

Lamentablemente, hasta la fecha, la literatura científica sobre los alcances de un protocolo organizado que persiga las metas mencionadas es incipiente. Aunque existen experiencias que utilizan técnicas específicas con resultados favorables, no proporcionan un esquema organizado de atención integral que incorpore la prevención como eje central.

Todo lo anterior subraya la necesidad de evaluar de manera objetiva los resultados clínicos derivados de la intervención preventiva en personas que han requerido el uso de un TOT, así como sus posibles efectos en la gestión hospitalaria. La objetivación de los alcances de este abordaje constituiría un aporte sustancial para la clínica nacional en cuidados intensivos, proporcionando pautas generales para su recomendación en otros centros de salud del país, contribuyendo así a una recuperación más temprana y funcional en esta población.

La experiencia del equipo de Fonoaudiología en la UCI del Hospital del Trabajador ACHS Salud se basa en la implementación sistematizada del abordaje preventivo desde octubre de 2019 para todos aquellos trabajadores que, debido a un accidente laboral, requieren el uso de ventilación mecánica e intubación orotraqueal. En este sentido, surge una clara oportunidad para determinar los potenciales beneficios de este tipo de intervención, los cuales han sido reportados subjetivamente como beneficiosos por el equipo de salud interdisciplinario de la institución.

3. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 DEGLUCIÓN NORMAL

La deglución corresponde a una compleja función neuromuscular que permite el transporte de secreciones, líquidos, alimentos y medicamentos desde la boca hasta el estómago, de una manera eficiente y segura; sin comprometer la integridad de la vía aérea [14] [15]. Este proceso, en una persona sana y alerta, ocurre aproximadamente una vez por minuto, repitiéndose por sobre 1.000 veces durante un día [16]. En aquellos momentos en que la cavidad oral se encuentra sin alimentos o líquidos, la deglución tiene por función remover las secreciones salivales, las cuales son secretadas en un volumen de 0.3 – 0.4 mL por minuto [17]. Secreciones que permiten mantener lubricada las mucosas de la vía aerodigestiva superior, facilitando el tránsito de alimentos y líquidos, pero también resguardando la integridad de los tejidos [18]

Desde el punto de vista fisiológico, la deglución corresponde a una habilidad que es resultado de la sincronización de diferentes eventos tanto sensoriales como motores, involucrando al sistema nervioso y a más de 30 grupos musculares [19]. Para objeto de su estudio, la deglución es dividida en 4 etapas, cada una de las cuales cumple funciones particulares para mantener el tránsito seguro de diferentes contenidos orales. Primero, la etapa preparatoria oral, la cual bajo control voluntario tiene por función preparar el contenido oral para ser deglutido, modificando su consistencia mediante la molienda y/o adicionando saliva para facilitar la generación y humectación de un bolo. Una vez el bolo es correctamente conformado y posicionado, comienza la etapa oral, también bajo control voluntario; durante esta etapa una serie de contracciones de la lengua anterior y posterior, paladar y piso de la boca permiten propulsar el bolo directamente hacia la faringe [15].

Es la entrada del bolo a la faringe la instancia que marca el hito que inicia la etapa faríngea. En esta, una serie de movimientos adecuadamente sincronizados permiten prevenir la entrada del bolo hacia la vía aérea [15]. Estos tres movimientos secuenciales corresponden a: la medialización y anteriorización de los aritenoides hasta contactar con la epiglotis, la epiglotis moviéndose para cubrir los aritenoides, y el cierre de las cuerdas vocales. Cuando las cuerdas vocales se cierran, la persona entra en un período obligatorio de apnea que

facilita asegurar la vía aérea inferior. En promedio, esta apnea tiene una duración 0,75 segundos, pero que incrementa al aumentar la viscosidad o volumen del bolo [20] [21]. Cuando todo transcurre adecuadamente, el bolo transita hacia el esófago, iniciando la etapa esofágica, la cual transporta el bolo hasta el estómago. En caso de existir descoordinación entre los eventos descritos, es posible que el bolo transite desde la faringe hacia la vía aérea. Cuando esto ocurre, el mecanismo de protección es el reflejo espiratorio laríngeo, el que requiere de adecuada capacidad respiratoria, reactividad sensitiva cordal y un rápido cierre glótico, seguido de tos refleja y voluntaria [22].

3.2 TRASTORNOS DE LA DEGLUCIÓN EN EL PACIENTE CRÍTICO

Los trastornos de la deglución son típicamente conocidos como disfagia, la cual corresponde a una alteración para transportar de manera eficaz y segura el bolo desde la cavidad oral hasta el estómago. Condición que puede derivar en la generación de una aspiración, definido como el paso de algún contenido oral -líquidos, secreciones, alimentos o medicamentos- a través de las cuerdas vocales hacia la tráquea, y subsecuentemente los pulmones [23].

Por lo general, los pacientes con adecuada sensibilidad generan una respuesta laríngea espiratoria y tos, refieren la sensación de estancamiento del bolo en la garganta cuando esto ocurre. Sin embargo, como ocurre en gran parte de los pacientes post-extubación, muchas veces la sensibilidad está alterada, dando lugar al fenómeno conocido como aspiración silente. Esto implica el traspaso del bolo por debajo de las cuerdas vocales, saltando todos los mecanismos de protección, sin evidenciar los signos o síntomas típicos. Se estima que esto ocurre en al menos 50% del total de pacientes post-extubación en los cuales se confirma la presencia de aspiración [24] [21].

La disfagia post-extubación corresponde a un trastorno frecuentemente adquirido por quienes requieren de intubación orotraqueal tras una complicación respiratoria. La prevalencia de trastornos de la deglución en esta población es variable, principalmente debido a la alta variabilidad de los participantes que han sido incluidos en los diferentes estudios epidemiológicos, sin embargo, es reconocido que la prevalencia de disfagia puede ser tan alta como 62% en pacientes que se han recuperado de una condición crítica [2].

3.3 MECANISMOS DE ALTERACIÓN DE LA DEGLUCIÓN EN EL PACIENTE CRÍTICO

La generación de disfagia post-extubación en los pacientes críticos está asociada a seis potenciales mecanismos de alteración. El primero corresponde al tubo oro-traqueal en sí mismo, el cual genera un trauma directo sobre las estructuras anatómicas que permiten una deglución efectiva y que proteja contra la aspiración. Esto ocurre como consecuencia de ulceraciones y/o inflamación que afectan a las cuerdas vocales, la epiglotis, aritenoides y base de la lengua; afectando la funcionalidad de éstas y haciéndolas menos eficientes al momento de proteger la vía aérea [2]. Sumado a esto, los nervios laríngeos y linguales pueden resultar comprimidos, generando una paresia que dificulta su movimiento, pero por sobre todo afectando la sensibilidad de estas estructuras [25]. El segundo mecanismo generador de disfagia en el paciente crítico es la neuromiopatía resultando en el debilitamiento muscular. Múltiples grupos musculares necesarios para la deglución son afectados, principalmente por la infrecuente deglución durante el tiempo que el paciente se encuentra intubado, lo cual deriva en una atrofia por desuso de los músculos de la lengua, faringe y laringe; limitando con ello la posibilidad de que la deglución mantenga su funcionalidad para proteger la vía aérea [2].

Como tercer mecanismo de disfagia está el desarrollo de una alteración en la sensibilidad orofaríngea y laríngea, producto de la presencia del propio tubo oro-traqueal y edema [26], como por la falta del paso de aire durante largo tiempo, disminuyendo la estimulación sensorial de la zona. Esta condición afecta la adecuada sincronización y fuerza de los movimientos de cierre laríngeo dada la falta de información sensitiva que está a la base de la respuesta motora [2]. El cuarto mecanismo de disfunción deglutoria corresponde a la alteración sensorial general del paciente, principalmente supeditada a la necesidad de utilizar sedación para mantener la intubación. La baja en el nivel de conciencia ha sido largamente descrita como causa de aspiración en los pacientes críticos [2].

El quinto mecanismo generador de disfagia corresponde a la presencia de reflujo gastroesofágico, el cual es favorecido por la mantención de una posición supina y los altos niveles de sedación [27]. Condición facilitada además por la baja motilidad gástrica asociada a la permanencia de una alimentación enteral a través de una sonda enteral. El reflujo

fácilmente llega hasta la zona faringo-laríngea, siendo muchas veces aspirado [28] [29], generando además una irritación en todas las estructuras con el subsecuente edema y la mayor afectación de la sensibilidad. Por último, el sexto mecanismo generador de disfagia en el paciente crítico hace referencia a la descoordinación entre la respiración y la deglución, asociado al trastorno respiratorio subyacente que requirió de ventilación mecánica. La prevención de la aspiración requiere de una exacta coordinación entre el cierre laríngeo, apnea y apertura del esófago; condición que se trastoca producto de una frecuencia respiratoria aumentada que acorta los periodos de apnea predeglutoria y la subsecuente apertura del esfínter laríngeo antes de que el bolo finalice su paso hacia el esófago [2].

3.4 EVALUACIÓN DE LA DEGLUCIÓN PRE-EXTUBACIÓN

La extubación consiste en la remoción de la vía aérea artificial, y con ello el tubo endotraqueal. Es generalmente planificada, debiendo ser realizada solo cuando se han logrado los parámetros de destete del ventilador mecánico y el paciente tolera satisfactoriamente las pruebas de respiración espontánea [30] [31]. Sin embargo, se ha reportado que los parámetros tradicionales de destete no pueden predecir el fallo que ocurre en el 25% de los casos, los cuales fallan en su extubación, requiriendo muchas veces de una re-intubación [32] [33]. Una extubación fallida y la subsecuente re-intubación no solo incrementa la duración de ventilación mecánica y la estadía en la UCI y el hospital, sino que además incrementa el riesgo de neumonía nosocomial adquirida en un 47% y de mortalidad, la cual varía entre 30% a 40% [32] [33]. Producto de esto, se hace necesario establecer aquellos otros parámetros que pudiesen favorecer una extubación exitosa, donde a la luz de lo ya planteado, la alteración de la deglución surge como una de las causas de este margen de 25% de extubaciones fallidas.

La deglución, bajo un modelo rehabilitador, es generalmente evaluada después de la extubación. Sin embargo, en consideración de la información expuesta, Colonel et al. [34] plantean la necesidad de realizar una evaluación de la función deglutoria previa a la extubación, la cual incluyó la valoración de los movimientos deglutorios con el tubo endotraqueal presente en la vía aérea del paciente. Los datos obtenidos por este estudio,

posteriormente refrendados por Abbas y Shehata [35], demuestran que la deglución es un predictor independiente para re-intubación. Dato que en la actualidad da cuenta del requerimiento de una capacidad deglutoria para secreciones mínima como variable a considerar para alcanzar una extubación exitosa en el paciente crítico.

3.5 INTERVENCIÓN DE LA DEGLUCIÓN EN EL PACIENTE INTUBADO

Probablemente por lo novel que es la consideración de la deglución como un predictor del éxito de una extubación, a la fecha aún no existen datos o investigaciones sobre la intervención de la deglución que permitan manejar, al menos en parte, cada uno de los seis mecanismos generadores de disfagia en el paciente crítico ya estipulados. Pese a esto, la evidencia existente a la fecha realza la necesidad de dar cuenta de las alteraciones que ocurren en la deglución y otros mecanismos protectores de la deglución a ocasión de la instalación de un sistema de ventilación mecánica y el TOT.

Al respecto, se ha planteado modificar el modelo de intervención en el paciente crítico, pasando de un modelo rehabilitador que busca recuperar las funciones perdidas tras la extubación -y que no disminuye el riesgo de una extubación fallida- hacia un modelo que busque prevenir o minimizar las alteraciones deglutorias durante la intubación. Nuevo enfoque de intervención, con sesiones de tratamiento más cortas y frecuentes en comparación al modelo tradicional, que busca favorecer extubaciones exitosas, disminuye las re-intubaciones y los riesgos de neumonía y mortalidad; al tiempo que favorece una recuperación más temprana de la ingesta oral minimizando las alteraciones asociadas a la interferencia para la ingesta de alimentos (desnutrición o malnutrición), líquidos (deshidratación) o medicamentos [9] [10].

Este modelo ha sido implementado formalmente en la UCI del Hospital del Trabajador ACHS Salud desde el mes de octubre del año 2019, con resultados subjetivos que dan cuenta de una mantención y mejora en la condición de los mecanismos protectores de la vía aérea y deglución más temprana, permitiendo: una mejor predictibilidad del éxito de una extubación; un menor requerimiento de paso desde intubación endotraqueal a traqueostomía, al menos por requerimiento deglutorio asociado a un mal manejo de secreciones; tiempo más acotado para lograr la primera ingesta oral tras la extubación; retiro

más temprano del sistema de alimentación artificial tras la extubación; y tiempos de estadía en UCI más cortos. Dicho protocolo se sustenta teóricamente en el manejo de 6 pilares que se transforman en el foco de intervención, correspondiente a: posicionamiento, cuidado oral, motricidad orofacial, mecanismos de protección de la vía aérea, deglución no nutritiva y psicoeducación; los cuales a su vez están orientados a prevenir o minimizar los efectos ya mencionados que genera el TOT sobre la deglución.

A la fecha, solo existe un estudio que da cuenta de los efectos de la aplicación de un protocolo de prevención de alteraciones deglutorias en personas con intubación [36]. El cual ha demostrado ser efectivo en disminuir los efectos del TOT, sin embargo, tiene como limitante el utilizar procedimientos de intervención acotados y no estructurados. Además del estudio señalado, el resto de las iniciativas dan cuenta solo de experiencias relacionadas a aplicaciones de técnicas específicas las cuales, si bien se reconocen resultados favorables, no dan cuenta de un esquema organizado de atención integral que incorpore como eje central la prevención. Lo anterior, transforma a este protocolo en el primero en ser evaluado en sus resultados clínicos en comparación a un enfoque conservador de intervención que aborda los trastornos de los mecanismos de protección de la vía aérea y deglución bajo el modelo rehabilitador una vez ya realizada la extubación.

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL:

Determinar la efectividad de un protocolo de abordaje temprano, enfocado en la prevención y minimización de secuelas deglutorias, en pacientes ingresados a la UCI del Hospital del Trabajador ACHS Salud y que requieren de intubación endotraqueal.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

4.2.1. Aplicar el protocolo fonoaudiológico de prevención de secuelas deglutorias en un grupo de pacientes ingresados en la UCI con requerimiento de intubación endotraqueal.

4.2.2. Describir los efectos fisiológicos, biomecánicos, funcionales y de gestión clínica que derivan de la aplicación del protocolo fonoaudiológico de prevención de secuelas en un grupo de pacientes ingresados en la UCI con requerimiento de intubación endotraqueal.

4.2.3. Comparar los efectos de la aplicación del protocolo fonoaudiológico de prevención de secuelas deglutorias en pacientes ingresados a la UCI con aquellos logrados por una muestra de pacientes UCI antes de su implementación.

5. METODOLOGÍA

5.1 ESTRATEGIA Y JUSTIFICACIÓN

Con el propósito de determinar los efectos de una intervención temprana y preventiva de la deglución en personas que ingresan a la UCI y que requieren de intubación orotraqueal, se estableció como estrategia la comparación de dos grupos de trabajadores, recibiendo solo uno de ellos este tipo de abordaje.

De este modo, se compararon los resultados de ambos grupos, incorporando además la descripción de los alcances demostrados por aquellos que recibieron la intervención bajo el protocolo de manejo preventivo de alteraciones deglutorias en personas con intubación orotraqueal del Hospital del Trabajador – ACHS Salud.

5.2 DISEÑO DE ESTUDIO Y FUENTES DE INFORMACIÓN.

Estudio de tipo descriptivo observacional, de tipo cohorte con un componente retrospectivo y otro prospectivo. En ambos casos los datos corresponden a los registrados de manera rutinaria en todos aquellos trabajadores de empresas afiliadas a ACHS Salud que fueron ingresados a la UCI del Hospital del Trabajador durante los períodos de los años 2018 a 2019 (grupo retrospectivo) y 2022 a 2023 (grupo prospectivo), y que cumplieron con los criterios de inclusión.

Los datos para el grupo retrospectivo fueron extraídos a partir de la información registrada en la ficha clínica de cada paciente. Esta información incluye características demográficas como sexo y edad; características clínicas generales como fecha del accidente, diagnóstico etiológico, tiempo de estadía en UCI, y presencia y tipo de alimentación artificial; características clínicas vinculadas a su estadía en la UCI (presencia de tubo orotraqueal, tiempo de intubación, tiempo de ventilación mecánica, éxito de la extubación, y requerimiento de traqueostomía); características deglutorias como severidad de la disfagia a la extubación, rendimiento funcional para la alimentación a la extubación, severidad de la disfagia al egreso de la UCI, rendimiento funcional para la alimentación al egreso de la UCI,

y tiempo transcurrido desde el accidente hasta lograr alimentación oral); y características de la intervención, como tiempo transcurrido hasta la primera atención fonoaudiológica, y tipo de intervención.

Para el grupo prospectivo se mantuvieron cada uno de los datos mencionados para el grupo retrospectivo. A lo anterior se sumó la evaluación mediante recursos biométricos de la evolución deglutoria, con el fin de describir los cambios existentes a nivel fisiológico y biomecánico en este grupo de pacientes. Para ello se utilizaron dos técnicas principales. La primera, corresponde a la nasofibroscopía de la deglución, la cual permite describir aspectos estructurales (posición e indemnidad de los órganos deglutorios, cantidad y calidad de secreciones, y posicionamiento del tubo orotraqueal), como también aspectos dinámicos como presencia de respuesta deglutoria y eficiencia para el despeje de secreciones orofaringolaríngeas. El segundo registro de datos biométricos se realizó a través de la técnica de electromiografía de superficie, permitiendo registrar el nivel de actividad de la musculatura alcanzado durante la evolución deglutoria de los participantes. En ambos casos se registró al menos una evaluación pre-extubación y una post-extubación.

En base a todos los datos señalados, ya sea extraídos a partir de la ficha clínica, o bien, a través de los bio-instrumentos señalados, se conformó lo que en lo sucesivo es denominado como base de datos del estudio.

5.3 POBLACIÓN EN ESTUDIO

Todos los trabajadores ingresados a la UCI del Hospital del Trabajador – ACHS Salud que fueron sometidos a ventilación mecánica invasiva mediante tubo endotraqueal en algún episodio durante los años 2018-2019 y 2022 – 2023¹. Se determinó como momento de ingreso a cada cohorte la fecha de ingreso del trabajador a la UCI. Para la primera cohorte se estableció como rango los ingresos ocurridos entre el 1 de enero de 2018 y 31 de diciembre

¹ El grupo que recibe la intervención temprana consideraba originalmente a los trabajadores ingresados durante los años 2020 y 2021, sin embargo, producto de la pandemia COVID-19, esto no fue factible. Los motivos fueron principalmente la presencia de un cuadro respiratorio a la base que afecta el rendimiento deglutorio en la mayoría de los enfermos por esta enfermedad, generando un cuadro clínico de disfagia que se sobreagrega a la disfagia post-extubación. Se suma a esto la imposibilidad de realizar cualquier procedimiento generador de aerosolización, esto incluye la técnica de nasofibroscopía, como también parte importante del arsenal de técnicas conductuales contempladas como parte del abordaje preventivo temprano.

de 2019. Mientras, para la segunda cohorte se consideraron todos los ingresos ocurridos entre el 1 de diciembre de 2022 y 31 de diciembre de 2023.

La intervención del grupo ingresado durante los años 2018-2019 no incluía el abordaje preventivo temprano, recibiendo por tanto solo un manejo tradicional de la deglución post-extubación por parte del equipo clínico del Hospital del Trabajador - ACHS Salud, o ninguno. Por contraparte, el grupo ingresado durante el período 2022-2023 recibió la intervención preventiva temprana para la deglución desde el momento en que es lograda su estabilización hemodinámica y siempre antes de la extubación.

5.4 MUESTRA.

El estudio se realizó con 40 participantes en cada grupo, seleccionados por conveniencia según los criterios detallados a continuación, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 14.8%.

5.4.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

Ser trabajador afiliado a ACHS que a) ingresa a la UCI del Hospital del Trabajador - ACHS Salud, b) con requerimiento de ventilación mecánica a través de intubación orotraqueal, y c) estabilidad hemodinámica para recibir la intervención preventivo temprana y los procedimientos de evaluación clínica e instrumental de la deglución.

5.4.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.

Fueron excluidos del estudio todos aquellos trabajadores que habiendo cumplido con los criterios de inclusión presentaban:

a) 70 o más años al momento de ingresar a la UCI, minimizando con ello la interferencia que podrían generar el envejecimiento (presbifagia) y la sarcopenia en los efectos alcanzados por el abordaje preventivo temprano.

b) lesión estructural, por traumatismo o quemadura, que afectara a cualquiera de los órganos de la deglución y que sumara a la condición de disfagia subsecuente a tubo orotraqueal características propias de una disfagia orgánica, para la cual la intervención preventiva temprana no ha sido diseñada.

c) alteración cognitiva o conductual que limitaba la realización de los procedimientos de evaluación clínica o instrumental, ya sea por mínima respuesta o bien por agitación imposible de ajustar con manejo ambiental o conductual.

d) historia de hospitalización previa en UCI, que requirió de intubación orotraqueal. Condición que expone a la deglución del trabajador a una condición de fragilidad deglutoria y probables alteraciones en la deglución que se suman a la condición subsecuente al nuevo ingreso.

e) etiología respiratoria (pacientes con diagnóstico de COVID-19, silicosis, neumonía química, trauma torácico, u otra) que afecte el rendimiento deglutorio de manera agregada a los efectos de la intubación orotraqueal. Esto incluye cuadros metabólicos que generaban impacto sobre la condición respiratoria y subsecuentemente en la deglución.

f) pacientes derivados a otra unidad o red asistencial que no permite su seguimiento. Dentro de este punto, no se consideraron pacientes calificados como VSC o venta de servicios complementarios ingresados en el Hospital.

e) pacientes que fallecen a ocasión de su condición clínica.

5.5. PROTOCOLO FONOAUDIOLÓGICO DE PREVENCIÓN.

Se diseñó un protocolo fonoaudiológico que buscó prevenir las secuelas deglutorias y mantener las funciones al tiempo que minimiza las secuelas de la intubación endotraqueal en la deglución y otros mecanismos protectores de la vía aérea. Contempla 6 pilares de intervención: Posicionamiento, cuidado oral, motricidad orofacial, mecanismos de protección de la vía aérea, deglución no nutritiva y psicoeducación. Estos son descritos a continuación:

- Posicionamiento: considera la alineación del paciente tanto a nivel corporal, cefálico como intraoral. Busca minimizar la generación de presiones o zona de contacto prolongado entre el TOT y las estructuras de la vía aerodigestiva del paciente.
- Cuidado oral: las secreciones de la cavidad orofaríngea son fácilmente colonizables por bacterias provenientes de la cavidad nasal, el espacio gástrico o la propia cavidad oral. Estas bacterias, al llegar a la vía aérea inferior, se convierten en la principal causa de neumonía en el paciente crítico. Además, la disminución en la frecuencia deglutoria y en la producción de secreciones salivales favorece la pérdida de la función bactericida de la saliva. En este contexto, el protocolo consideró como primordial realizar un valoración y un manejo individualizado de los cuidados orales para reducir la carga bacteriana, las infecciones orales y, por ende, el riesgo de neumonía.
- Motricidad orofacial: con el fin de minimizar los efectos de la atrofia por desuso, se provee al paciente de un programa intensivo de estimulación de las estructuras que participan de la masticación y deglución. Incluye estrategias que son parte de la terapia miofuncional, como masajes, estiramientos y movimientos pasivos, asistidos y activos, aplicado de acuerdo a la condición clínica del paciente.
- Mecanismos de protección de la vía aérea: en pacientes con TOT consideró las habilidades para el control de secreciones, que incluye el control motor intraoral y aspectos iniciales de re-sensibilización de la vía aerodigestiva.
- Deglución no nutritiva: correspondiente a la deglución de secreciones (salivales, nasales y gástricas). En personas con TOT se propició maximizar la eficiencia deglutoria, permitiendo lograr un adecuado despeje del espacio faringolaríngeo ante la deglución refleja, o bien, facilitada.
- Psicoeducación: implicó acompañar y educar al paciente desde que alcanza un nivel de colaboración suficiente, promoviendo el control sobre sus secreciones antes, durante y después de la extubación. También contempló el uso de estrategias internas y externas para mitigar posibles riesgos post-extubación, como el hecho de generar actos deglutorios

voluntarios de manera frecuente, incluso cuando no sienta la necesidad de hacerlo (debido a la disminución de la reactividad sensitiva laríngea).

A partir de cada uno de los pilares emanó una serie de acciones y estrategias terapéuticas que fueron seleccionadas y ajustadas en directa relación con la condición del paciente, considerándose para ello los criterios clínicos: nivel de respuesta, nivel de sedación y capacidad oromotora. Tras esta categorización, cada paciente transita por tres tipos de intervención específica en concordancia con su evolución clínica general, nominadas como: (1) abordaje de los precursores de la deglución (en pacientes no colaboradores), (2) abordaje de la deglución no nutritiva (en pacientes que logran al menos una colaboración parcial), y (3) mecanismos protectores de la vía aérea y abordaje integral para la extubación (en pacientes colaboradores). Su implementación es considerada desde que el paciente se encuentra hemodinámicamente estable y finaliza con la extubación programada.

La realización de acciones de intervención específicas para cada una de las categorías del protocolo, son realizadas con frecuencia de atención diaria por Fonoaudiólogos altamente entrenados para su realización, con énfasis en el manejo preventivo de trastornos asociados a la estancia en UCI y la necesidad de intubación orotraqueal.

5.6. RECOLECCIÓN DE DATOS.

- Fase 1 - Grupo que no recibió intervención preventiva: los datos fueron extraídos a través de una revisión de las fichas clínicas del centro hospitalario entre el 1 de enero de 2018 y 31 de diciembre de 2019, que ya considera las variables sociodemográficas y clínicas de interés para el estudio.
- Fase 2 - Grupo que recibió intervención preventiva: los datos fueron extraídos a través de una revisión de las fichas clínicas del centro hospitalario entre las fechas 1 de diciembre de 2022 y 31 de diciembre de 2023, que consideró las variables sociodemográficas y clínicas de interés para el estudio. En el caso de parámetros fisiológicos, biomecánicos y funcionales, fueron recogidos a través de bio-instrumentación (videonasofibroscopia, electromiografía de superficie).

5.7. ACCESO A LA INFORMACIÓN.

Para cada sujeto de estudio, la recopilación y sistematización de los datos de las fichas clínicas fue realizada por un fonoaudiólogo con formación en trastornos deglutorios. Este profesional fue adecuadamente capacitado por uno de los investigadores responsables y desempeñó funciones como fonoaudiólogo extractor de información. La información recopilada por el fonoaudiólogo extractor fue revisada junto a uno de los fonoaudiólogos investigadores responsables. En caso de discrepancia en la información recolectada, esta fue resuelta por un segundo fonoaudiólogo investigador. La recopilación de datos mediante el uso de bio-instrumentos (videonasofibroscopía y electromiografía de superficie) fue realizada exclusivamente por dos fonoaudiólogos calificados

5.8. VARIABLES ANALIZADAS Y FORMA DE MEDICIÓN.

Las variables estudiadas se listan en la Tabla 1 y su forma de medición en la Tabla 2.

Tabla 1. Resumen de las variables analizadas.

VARIABLES SEGÚN TIPO DE MUESTREO	VARIABLES	COVARIABLES
Variables analizadas en muestreo retrospectivo, sin intervención preventiva de trastornos deglutorios	<ul style="list-style-type: none"> - Tiempo de estadía en la Unidad de Paciente Crítico (UPC) - Tiempo de intubación oro-traqueal - Tiempo de requerimiento de ventilación mecánica - Tiempo transcurrido desde el ingreso a UPC hasta la primera evaluación fonoaudiológica - Severidad del trastorno deglutorio, medido a través de la escala DOSS - Funcionalidad deglutoria medida a través de la escala FOIS - Tiempo de uso alimentación artificial - Tiempo transcurrido hasta ingesta completa vía oral 	<ul style="list-style-type: none"> - Sexo - Edad - Nacionalidad - Comorbilidades
Variables analizadas en muestreo de intervención a	<p><i>Variable primaria:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Funcionalidad deglutoria, medida a través de la escala FOIS <p><i>Variables secundarias:</i></p>	

pacientes bajo modelo preventivo temprano de trastornos deglutorios	<ul style="list-style-type: none"> - Funcionalidad de la deglución a través de medición con bioinstrumento nasofibroscofia, realizando una valoración mediante lineamientos FEES (Flexible Endoscopic Evaluation of Swallowing). - Eficiencia deglutoria, medida a través de la escala de Yale - Severidad del trastorno deglutorio, medido a través de la escala DOSS - Activación muscular medida con bioinstrumento EMGs - Extubación exitosa - Requerimiento de traqueostomía - Tiempo de uso alimentación artificial - Tiempo hasta la primera ingesta via oral - Tiempo de estadía en la UPC
---	---

Tabla 2. Forma de medición de cada una de las variables analizadas.

Variable	Descriptor
Tiempo de estadía en la UPC	Número de días que el paciente se mantuvo internado en la UPC
Tiempo de intubación orotraqueal	Número de días que el paciente tuvo requerimiento de intubación orotraqueal. Esto, desde la fecha en que se realiza la colocación del tubo. Si, el paciente tuvo extubación fallida y requirió nueva intubación, se contabilizó como días adicionales, considerando el antecedente de reintubación y extubación fallida.
Tiempo de requerimiento de ventilación mecánica	Número de días en que el paciente estuvo conectado a ventilación mecánica, fuera esta invasiva o no invasiva.
Tiempo transcurrido desde el ingreso a UPC hasta la primera evaluación fonoaudiológica	Número de días que pasaron desde el ingreso del paciente a la UPC y hasta que recibió la primera atención -evaluación- por parte de Fonoaudiólogo
Severidad del trastorno deglutorio, medido a través de la escala DOSS	Nivel de severidad del trastorno deglutorio del paciente medido con la Dysphagia Outcome Severity Scale (DOSS). Dicha escala entrega valor numérico con base a descripción cualitativa del grado de alteración deglutoria. (Anexo 2)
Funcionalidad deglutoria medida a través de la escala FOIS	Nivel de funcionalidad deglutoria, medido con la Functional Oral Inake Scale (FOIS), la cual caracteriza al paciente según la vía de alimentación: enteral u oral, en este último caso entrega además información sobre el tipo de alimentos posible de ingerir y las adecuaciones necesarias para lograrlo. (Anexo 3)
Tiempo de uso alimentación artificial	Número de días que el paciente requirió uso de vía enteral, sea sonda nasointestinal, nasoyeyunal o gastrostomía.

Tiempo transcurrido hasta ingesta completa vía oral	Número de días que el transcurrieron desde el ingreso a UPC y hasta que el paciente logró ingesta vía oral completa, incluyendo alimentación, hidratación y medicación.
Funcionalidad de la deglución a través de medición con NFC/FEES	Variable medida a través de la evaluación procedimental objetiva ² con nasofibroscofia y calificación con rendimiento en escala Penetration Aspiration Scale (Anexo 4).
Eficiencia deglutoria, medida a través de la escala de Langmore	Calificación de residuos postingesta medidos a través de la escala de residuos basales de Langmore (Anexo 4). Dicha escala establece valor numérico asociado a cuantificación visual de residuos en relación a la zona vestibular y perivestibular.
Activación muscular medida con EMGs	Análisis cuantitativo de la activación de grupos musculares medidos a través de sensores en grupos musculares superficiales relacionados a proceso deglutorio. Los grupos musculares evaluados podían incluir: maséteros, suprahiodeos e infrahiodeos bilateral. El resultado está expresado en porcentaje de activación.
Extubación exitosa	Resultado del procedimiento de extubación realizado al paciente. Se consideró exitosa, si el retiro del tubo endotraqueal permitió al paciente ventilar por si mismo, y no requerir de reintubación o asistencia respiratoria durante las 48 horas tras la extubación programada.
Requerimiento de traqueostomía	Condición en la cual el paciente requiere mantener algún tipo de soporte respiratorio o deglutorio a largo plazo, requiriendo por tanto el cambiar un tubo endotraqueal por una traqueostomía.
Tiempo hasta la primera ingesta vía oral	Número de días transcurridos desde el ingreso a UPC y hasta que recibió por vía oral primera ingesta nutritiva

Respecto de las variables estudiadas en la cohorte prospectiva, cabe destacar que del análisis con bioinstrumentos, se desprendieron nuevas variables de análisis, las que se listan en la Tabla 3.

Tabla 3. Variables de análisis desprendidas de la medición con bioinstrumentos.

Variable de análisis	Descripción	Calificador
deglute_iot	evidencia de deglución en persona con TET	existe <i>white out</i> en la FEES – cantidad
deglute_ext	evidencia de deglución en persona extubada	existe <i>white out</i> en la FEES – cantidad

² Procedimiento descrito en apartado protocolo de evaluación objetiva del presente informe.

deglute_final	evidencia de deglución en persona extubada y que finaliza el protocolo de evaluación	existe <i>white out</i> en la FEES – cantidad
pas_ext	nivel de severidad en la escala Penetration Aspiration Scale	nivel de 1 a 8
pas_final	nivel de severidad en la escala Penetration Aspiration Scale	nivel de 1 a 8
langmore_ext	acúmulo de secreciones o residuos de acuerdo a la escala de Langmore	nivel de 0 a 3
langmore_final	acúmulo de secreciones o residuos de acuerdo a la escala de Langmore en evaluación final del protocolo	nivel de 0 a 3
rass_iot	rendimiento del paciente en la Richmond Agitation Sedation Scale	nivel -5 a nivel +4
%act_deglucion_r-iot	porcentaje de activación de la deglución -presencia- en el paciente cuando se encuentra con TET	existe <i>white out</i> en la FEES – cantidad
%act_deglucion_r-ext	porcentaje de activación de la deglución -presencia- en el paciente cuando se ha extubado	existe <i>white out</i> en la FEES – cantidad
%act_deglucion_r-final	porcentaje de activación de la deglución -presencia- en el paciente en la evaluación final del protocolo	existe <i>white out</i> en la FEES – cantidad
altura del lago	descripción cualitativa de la altura que tiene el acúmulo de secreciones basales del paciente mientras se encuentra intubado	estructuras naso-laríngeo-faríngeas visibles y aquellas que no son factibles de visualizar
calidad secreción	descripción cualitativa del tipo de secreción observada en zona naso-laríngeo-faríngea del paciente	tipo mucosa, mucopurulenta, mucohemática
visibilidad del tubo	descripción cualitativa de la visualización del tubo endotraqueal durante la realización de FEES	visión del tubo y su ingreso a glotis

5.9. PROTOCOLO DE EVALUACIÓN CON BIOINSTRUMENTOS.

El protocolo de evaluación utilizado para los pacientes incluidos en la muestra bajo enfoque preventivo de los trastornos de la deglución asociados a intubación orotraqueal, incluyó la

valoración objetiva mediante nasofibroscopía (Scope Basic, ATMOS, Lenzkirch, Alemania) y electromiografía de superficie (Ultium-EMG, Noraxon, Scottsdale, Estado Unidos). Ambos equipos fueron adquiridos con fondos del proyecto, permitiendo la evaluación de la deglución a la orilla de la cama.

Los tiempos de evaluación fueron divididos en 3 instancias: *Evaluación inicial del paciente intubado*, una vez que el participante alcanza una condición médica estable y se encuentra en la etapa de abordaje de la deglución no nutritiva del protocolo. *Evaluación del paciente extubado*, hasta 48 horas posterior a la extubación exitosa, y *Evaluación final del paciente*, realizada 7 días después de la evaluación una vez extubado. En cada uno de los momentos de evaluación, se consideró:

- *Evaluación inicial del paciente intubado*: valoración objetiva de la deglución no nutritiva con uso de nasofibroscopía mediante esquema FEES y electromiografía de superficie para grupos musculares que participan de la deglución. Como parámetro adicional, se consideró nivel en escala RASS (Richmond Agitation-Sedation Scale) en la que se encontraba el paciente.
- *Evaluación del paciente extubado*: valoración objetiva de la deglución no nutritiva, mediante esquema FEES y electromiografía de superficie para grupos musculares que participan de la deglución. En aquellos participantes que demostraban un buen rendimiento no nutritivo, se incorporó además la evaluación de la deglución nutritiva. Para esto se emplearon bolos de agua mezclada con espesante de goma (Thicken Up, Nestlé, Vevey, Suiza) teñidos con colorante vegetal en gel color azul (Guttche, Concepción, Chile). Cada evaluación contemplo, de acuerdo al rendimiento del paciente los niveles 0, 2 y/o 4 de la International Dysphagia Diet Standardisation (IDDSI).
- *Evaluación final del paciente*: valoración objetiva con uso de nasofibroscopía mediante esquema FEES y electromiografía de superficie para grupos musculares que participan de la deglución. Esta evaluación mantiene las mismas características de la evaluación realizada tras la extubación.

La preparación del paciente para la evaluación objetiva mediante los bio-instrumentos incluyó la preparación estándar para los procedimientos de electromiografía de superficie. Afeitado de cara y barbilla, en el caso de los hombres. Si bien, se consideró como deseable para todos los casos la toma de los grupos musculares de manera bilateral, en aquellos participantes con heridas o lesiones en la piel, se optó por dejar solo un par de electrodos por grupo muscular, obteniendo un registro unilateral de las señales electromiográficas, consignándose la adecuación en la base de datos.

Para el adecuado posicionamiento de los electrodos en los grupos musculares de interés, se utilizaron puntos anatómicos de referencia en cara y cuello (Figura 1), disminuyendo el sesgo asociado a las posibles modificaciones realizadas por el operador, como las emanadas de las diferencias estructurales entre una persona y otra. Dichos puntos anatómicos, se describen a continuación:

- Electrodos en músculos maseteros: electrodo se posiciona en la zona de ángulo mandibular hacia superior, con dirección a mejilla.
- Electrodos en grupos musculares suprahióideos: electrodo posicionado sobre el músculo digástrico considerando su paso en la zona que va desde hueso hioides hacia superior.
- Electrodos en grupos musculares infrahióideos: electrodos sobre lamina lateral del cartílago tiroides, por debajo de la zona de hueso hioides.

Los sensores fueron posicionados en zonas lo más alejadas posible de los grupos musculares evaluados (Figura 1), minimizando la generación de ruido al momento de registrar la actividad deglutoria.

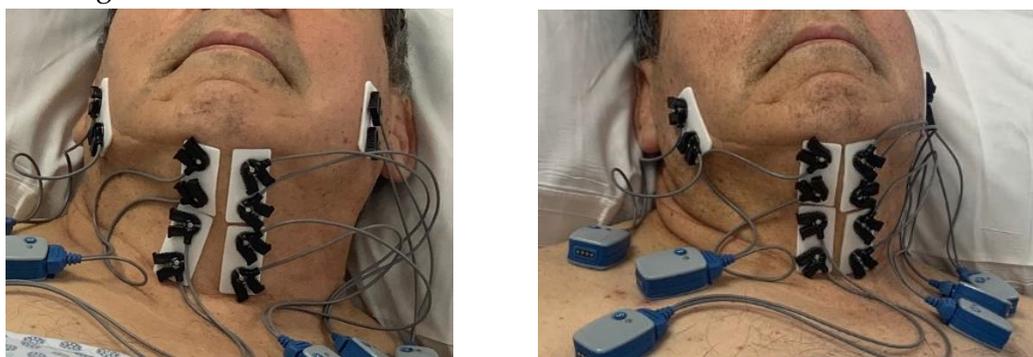


Figura 1. Ubicación de los electrodos en participantes, incluyendo la medición bilateral en grupos musculares maseteros, suprahióideos e infrahióideos.

Respecto de la evaluación nasofibrosfópica bajo esquema FEES, siempre se realizó con todos los elementos de protección personal requeridos (Figura 2); cofia, mascarilla de tres pliegues, delantal, guantes y antiparras. El procedimiento no utilizó anestésico local en vía aérea, con el fin de evitar cualquier efecto sobre la deglución del participante. Solo se consideró el uso de lubricante para facilitar el ingreso del fibroendoscopio por la nariz, tal como lo plantea el Protocolo de Intervención Fonoaudiológica Objetiva de Funciones Faringolaríngicas con uso de Nasofibrosfopía del Hospital del Trabajador - ACHS Salud.



Figura 2. Procedimientos de evaluación mediante nasofibrosfopía bajo esquema FEES y registro electromiográfico de superficie de los grupos musculares de interés.

5.10. CONSIDERACIONES BIOÉTICAS.

- *Análisis de riesgo-beneficio:* El Protocolo fonoaudiológico de prevención de secuelas deglutorias es una intervención estándar en la UCI del Hospital del Trabajador desde octubre de 2019. Con la finalidad de contar con un grupo control y no negarle la atención a ninguna persona (lo cual vulneraría los principios de beneficencia y no maleficencia), se utilizaron los registros clínicos del hospital previo a la implementación del protocolo a modo de tender un grupo control sin la intervención.

- *Resguardo de la confidencialidad:* La recolección de datos fue anonimizada y codificada. Para el acceso a las bases de datos se requirió una contraseña conocida solo por el investigador principal y estadístico. Los datos son almacenados en la nube, bajo una cuenta Dropbox.

5.11. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Se realizó una descripción de la muestra utilizando frecuencias relativas y porcentuales para las variables categóricas. En variables cuantitativas se reporta promedio, desviación estándar, mínimo y máximos cuando existe distribución normal; y medianas, mínimos y máximos para submuestras pequeñas o con distribución no normal.

La comparación entre grupos para variables categóricas se realiza a través de Chi-Cuadrado y Exacta de Fisher, este último cuando existan frecuencias esperadas en la tabla de contingencia menores a 5 observaciones. La comparación entre grupos para variables cuantitativas se realiza mediante U - Mann-Whitney.

Las medidas de asociación se exploran mediante modelos de regresión logística y ordinal. A través de las regresiones mencionadas, se obtienen los Odds Ratio (OR), con sus respectivos intervalos de confianza (IC 95%) y valor p. Como criterio de decisión se consideraron estadísticamente significativos los OR, cuyos IC 95% no incluyen el 1 y cuyo valor p fuera menor a 0,05.

Todos los análisis se realizaron utilizando STATA IC-16 StataCorp LLC número serial: 301606207778.

6. RESULTADOS.

6.1. RESULTADOS SOCIODEMOGRÁFICOS Y DÍAS CON TUBO OROTRAQUEAL.

En este estudio se incluyeron a 80 pacientes, 40 personas para la muestra retrospectiva y 40 para la prospectiva (Tabla 4). La edad promedio de la primera muestra fue de $43,6 \pm 12,85$ y para la segunda de $38,95 \pm 12,33$. No se encontraron diferencias al comparar la edad entre las muestras ($p=0,1037$).

Las muestras estuvieron representadas principalmente por hombres (retrospectivo = 85% y prospectivo = 87,5%). No se encontraron diferencias en la proporción de mujeres y hombres entre las cohortes, con un $p= 0,745$ (Tabla 4).

Según se observa en la Tabla 4, la traqueostomía post intubación de los pacientes fue significativamente inferior ($p<0,001$) en la cohorte prospectiva respecto a la retrospectiva (12,5% v/s 52,5%, respectivamente). De igual modo, el número de días intubados fue significativamente menor en la muestra prospectiva respecto a la retrospectiva ($7,45 \pm 4,52$ días v/s $14,83 \pm 9,30$ días, respectivamente).

El número de días desde el ingreso del paciente a la UPC hasta la primera atención fonoaudiológica fue significativamente menor ($p<0,001$) en el nuevo enfoque terapéutico versus el antiguo ($0,2 \pm 0,41$ v/s $19,67 \pm 16,49$, respectivamente).

Tabla 4. Antecedentes demográficos, evolución de la instrumentalización y días hasta la primera atención fonoaudiológica.

Variable	Retrospectivo (n=40)	Prospectivo (n=40)	Valor P
Edad $\chi \pm de (min - max)$	$43,6 \pm 12,85 (22 - 70)$	$38,95 \pm 12,33 (18 - 62)$	0,1037 ^a
Sexo			
Femenino % (n)	15 (6)	12,5 (5)	0,745 ^b
Masculino % (n)	85 (34)	87,5 (35)	
Traqueotomía post intubación			
Si % (n)	52,5 (21)	12,5 (5)	< 0,001 ^b
No % (n)	47,5 (19)	87,5 (35)	
Días intubado. $\chi \pm de (min - max)$	$14,83 \pm 9,30 (3 - 47)$	$7,45 \pm 4,52 (2 - 18)$	< 0,001 ^a
Días desde ingreso a la primera atención fonoaudiológica $\chi \pm de (min - max)$	$19,67 \pm 16,49 (1 - 62)$	$0,2 \pm 0,41 (0 - 1)$	< 0,001 ^a

χ : Promedio, de : Desviación estándar, min :Mínimo, max :Maximo, %: Porcentaje.

^a U - Mann-Whitney (Variables *edad*, *días intubado* y *días desde ingreso a la primera atención fonoaudiológica* no distribuyen normal, Test Shapiro Wilk <0,005); ^bChi-cuadrado.

6.2. SEVERIDAD DEL TRASTORNO DEGLUTORIO DEL PACIENTE AL EGRESO DE LA UPC.

La severidad del trastorno deglutorio del paciente al egreso de la UPC (Tabla 5) fue significativamente diferente entre las dos muestras ($P < 0,001$). Con el nuevo enfoque terapéutico el 36% de las personas egresa con un DOSS 6-7, versus un 10% con un enfoque tradicional (Figura 3). Por otra parte, con el enfoque tradicional un 48% de los pacientes egresaba con un DOSS 1, versus un 5% con el nuevo protocolo de tratamiento.

Tabla 5. Severidad del trastorno deglutorio (DOSS*) de los participantes al egreso de la UPC.

Nivel	Descripción	Retrospectivo (n=40)	Prospectivo (n=40)	Valor P
1	Disfagia grave % (n)	47,5 (19)	5 (2)	<0,001 ^a
2	Disfagia moderada/grave % (n)	12,5 (5)	7,5 (3)	
3	Disfagia moderada % (n)	7,5 (3)	20 (8)	
4	Disfagia leve/moderada % (n)	10 (4)	22,5 (9)	
5	Disfagia leve % (n)	12,5 (5)	10 (4)	
6	Dentro de los límites funcionales / compensaciones espontáneas % (n)	5 (2)	17,5 (7)	
7	Normalidad en todas las situaciones % (n)	5 (2)	17,5 (7)	

*DOSS: Dysphagia Outcome Severity Scale, ^a Exacta de fisher.

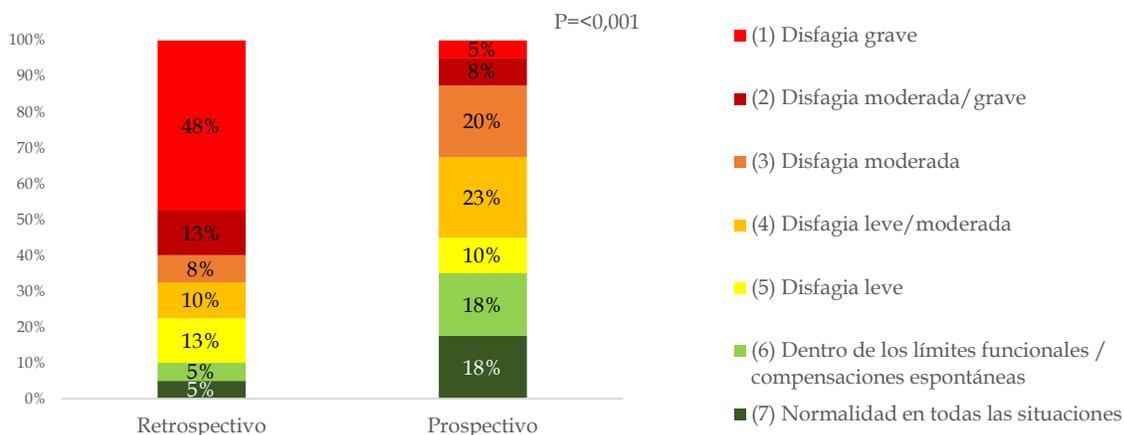


Figura 3. Distribución porcentual del trastorno deglutorio estratificado por el nivel de severidad (DOSS*) al egreso del paciente de la UPC. *DOSS (Dysphagia Outcome Severity Scale), ^a Exacta de Fisher.

La intervención realizada en el estudio prospectivo presenta 5,79 más chances (IC 95% 2,47 - 13,57; $P < 0,001$) de que el paciente obtenga un nivel DOSS elevado al egreso, en comparación con el enfoque terapéutico tradicional (Tabla 6).

Tabla 6. Razón de chance (OR) de presentar un nivel DOSS* elevado versus poseer un nivel DOSS* más bajo al egreso de la UPC.

Intervención	Odds Ratio (IC 95%)	P-Value
Retrospectivo	1 (Referencia)	-
Prospectivo	5,79 (2,47 - 13,57)	<0,001 ^a

*DOSS: Dysphagia Outcome Severity Scale, a. Regresión ordinal

6.3. FUNCIONALIDAD DEGLUTORIA DE LOS PACIENTES AL EGRESO DE LA UPC.

La funcionalidad deglutoria del paciente al egreso de la UPC (Tabla 7) fue significativamente diferente entre las dos muestras ($P < 0,001$). El 18% de las personas que fueron tratadas con el nuevo enfoque terapéutico egresó de la UPC con una alimentación completamente vía oral sin restricciones, versus un 5% en las personas que fueron tratadas

con el enfoque tradicional (Figura 4). Con el protocolo de intervención preventiva, solo un 5% de los pacientes abandona la UPC sin lograr la ingesta oral, en contraste a un 48% de los pacientes con el enfoque tradicional.

Tabla 7. Funcionalidad deglutoria (FOIS*) de los participantes al egreso de la UPC.

Nive 1	Descripción	Retrospectiv o (n=40)	Prospectiv o (n=40)	Valor P
1	Nada por vía oral % (n)	47,5 (19)	5 (2)	
2	Dependiente de vía enteral, con mínima ingesta oral de algún alimento o líquido % (n)	10 (4)	7,5 (3)	
3	Dependiente de vía enteral, con alimentación oral de alimento o líquidos consistentes % (n)	12,5 (5)	22,5 (9)	
4	Alimentación completamente vía oral con una única consistencia % (n)	2,5 (1)	12,5 (5)	<0,001 ^a
5	Alimentación completamente vía oral con múltiples consistencias, pero requiere de una preparación especial y compensaciones % (n)	17,5 (7)	17,5 (7)	
6	Alimentación completamente vía oral. No requiere preparación especial, pero presenta restricciones específicas de algunos alimentos % (n)	5 (2)	17,5 (7)	
7	Alimentación completamente vía oral sin restricciones % (n)	5 (2)	17,5 (7)	

*FOIS: Functional Oral Intake Scale, ^a Exacta de Fisher.

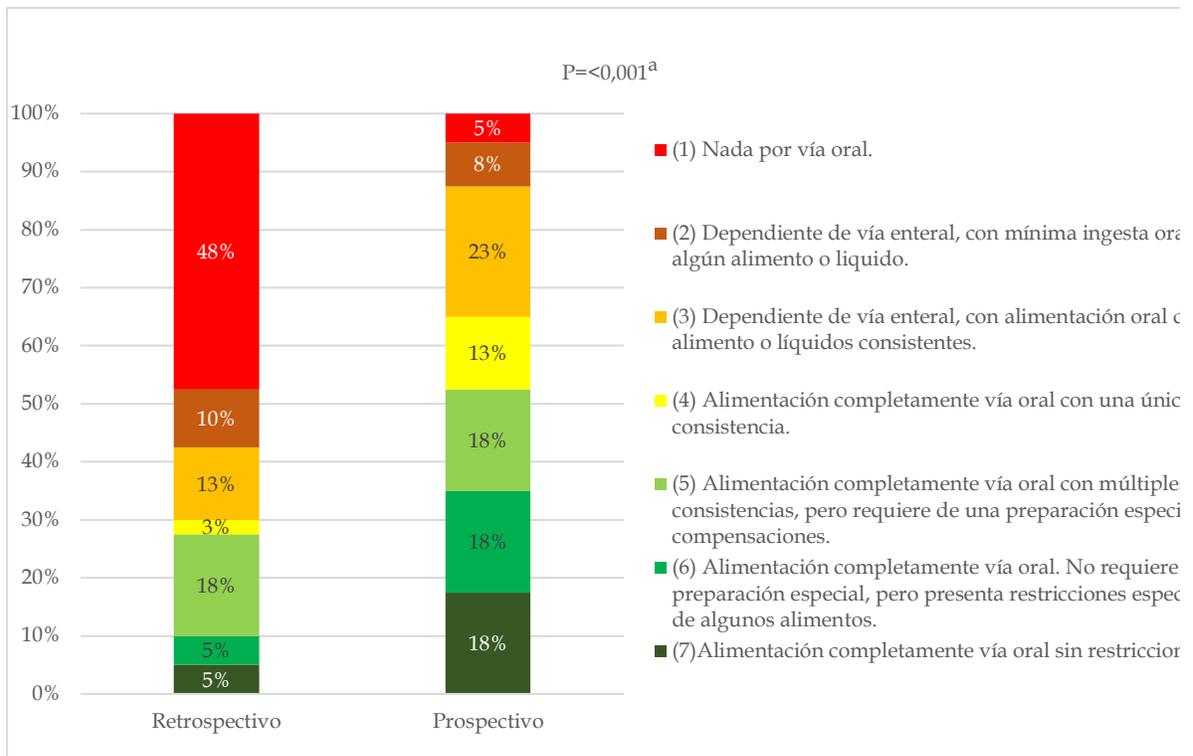


Figura 4. Distribución porcentual de la funcionalidad deglutoria estratificada por el nivel FOIS* al egreso del paciente de la UPC. *FOIS; Functional Oral Intake Scale, a Exacta de Fisher.

La intervención realizada en el estudio prospectivo presenta 5,77 (IC 95% 2,46 - 13,52; $P < 0,001$) más chances de que el paciente obtenga un nivel FOIS elevado al egreso, en comparación con el enfoque terapéutico tradicional (Tabla 8).

Tabla 8. Razón de chance (OR) de presentar un nivel FOIS* elevado versus poseer un nivel FOIS* más bajo al egreso de la UPC.

Intervención	Odds Ratio (IC 95%)	P-Value
Retrospectivo	1 (Referencia)	-
Prospectivo	5,77 (2,46-13,52)	<0,001 ^a

*FOIS: Functional Oral Intake Scale, ^a. Regresión ordinal

6.4. NECESIDAD DE APOYO ENTERAL AL EGRESO DE LA UPC.

Con el enfoque terapéutico tradicional el 66,67% de los pacientes egresó de la UPC con requerimiento de apoyo enteral para la alimentación (Tabla 9), en contraste a un 33,33% de los pacientes con el enfoque terapéutico actual del hospital (P= 0,002). En la Tabla 10 se observa que con el nuevo enfoque terapéutico la necesidad de apoyo enteral se reduce en un 77% (OR=0,23; IC95% 0,09 - 0,59; P-value= 0,002).

Tabla 9. Necesidad de apoyo enteral (FOIS* ≤ 3) versus sin apoyo enteral (FOIS* >3), al egreso de la UPC.

Nivel	Descripción	Retrospectivo (n=40)	Prospectivo (n=40)	Valor P
1	Con apoyo enteral (FOIS ≤ 3) % (n)	66,67 (28)	33,33 (14)	0,002 ^a
2	Sin apoyo enteral (FOIS > 3) % (n)	31,58 (12)	68,42 (26)	

*FOIS: Functional Oral Intake Scale; ^a Chi-cuadrado.

Tabla 10. Razón de chance (OR) de requerir apoyo enteral (FOIS* ≤ 3) versus no requerir apoyo enteral (FOIS* >3) al egreso de la UPC

Intervención	Modelo crudo ¹	
	Odds Ratio (IC 95%)	P-Value
Retrospectivo	1 (Referencia)	-
Prospectivo	0,23 (0,09 - 0,59)	0,002 ^a

*FOIS: Functional Oral Intake Scale, ^a Regresión logística uni-variada

6.5. RESULTADOS OBTENIDOS MEDIANTE BIOINSTRUMENTOS I: NASOFIBROSCOPIA - FEES

6.5.1. EVALUACIÓN NASOFIBROSCÓPICA CON USO DE FEES: RESULTADOS EN PARTICIPANTES CON INTUBACIÓN OROTRAQUEAL.

En 14/21 sujetos se registraron degluciones con presencia de *white out*, lo que denota una activación de la respuesta motora orofaríngea. Respecto a este grupo de 14 participantes, se detalla a continuación sus características clínicas:

- El número de degluciones promedio en 2 minutos, fue de 3 degluciones, con un promedio de 3.29. El valor mínimo fue de 1 deglución, mientras el máximo fue de 5 degluciones.
- El análisis del tiempo de *white out* revela una duración promedio de 0,46 segundos. La desviación estándar es de 0,19 segundos, con una duración mínima de 0,1 y máxima de 0,8 segundos.
- La visualización del tubo orotraqueal fue posible en 13/14 sujetos, siendo necesario en 8 de estos el aspirar las secreciones para lograr la visualización.
- En cuanto a la ubicación de las secreciones, esta es descrita respecto al nivel que alcanzaba su acumulación en relación con diferentes marcadores anatómicos. De este modo se observó que las secreciones llegaban hasta: rinofaringe (2/14), velo del paladar (5/14), reborde epiglótico (3/14) y vestíbulo laríngeo (4/14).
- Respecto a la calidad de las secreciones, en 12/14 se observaron secreciones traslúcidas. De características blanquecinas y mucopurulentas se registraron en un paciente para cada tipo.

En aquellos participantes que no se registraron degluciones (7/21), la visualización del tubo orotraqueal fue posible solo en 4/7 sujetos, siendo necesario en todos los casos retirar previamente las secreciones mediante aspiración. La acumulación de secreciones alcanzaba hasta el nivel de la rinofaringe en 4/7 sujetos, mientras que para los 3 participantes restantes fue a nivel del velo del paladar.

6.5.2. EVALUACIÓN NASOFIBROSCÓPICA CON USO DE FEES: RESULTADOS EN PARTICIPANTES TRAS LA EXTUBACIÓN.

De los 21 sujetos evaluados durante se encontraban intubados, se logró la evaluación de 12/21 participantes transcurridas 48 horas desde la extubación. Los hallazgos encontrados son descritos a continuación:

- En todos los sujetos (12) se evaluó el desempeño para la ingesta de IDDSI 0. La mediana de la duración del *white out* fue de 0,56 segundos, con una duración mínima de 0,47 segundos y máxima de 0,97 segundos. Respecto a la seguridad deglutoria para IDDSI 0, 4/12 sujetos demostraron un desempeño de PAS 1, 3/12 sujetos un PAS 8, 2/12 sujetos un PAS 3, 2/12 sujetos un PAS 3, y 1/12 sujetos un PAS 2 y PAS 4, respectivamente. Respecto a la eficacia deglutoria, medida en base a la cantidad y ubicación de residuos post-deglución, 3/12 sujetos demostraron un rendimiento LANGMORE 1, 6/12 sujetos un LANGMORE 2, y 2/12 sujetos un LANGMORE 3.
- En 7/12 sujetos se evaluó el desempeño para la ingesta de IDDSI 2. La mediana de la duración del *white out* fue de 0,57 segundos, con valores mínimos y máximos de 0,47 y 0,67 segundos, respectivamente. La seguridad deglutoria para 4/7 sujetos alcanzó un PAS 1, el resto logró cada uno un desempeño PAS 2, PAS 3 y PAS 7, respectivamente. La eficiencia deglutoria fue equiparable a LANGMORE 1 en 1/7 sujeto, y LANGMORE 2 para 6/7 participantes.
- En 5/12 sujetos se evaluó su desempeño para la ingesta de IDDSI 3. La mediana de la duración del *white out* fue de 0,63 segundos, con valores mínimos y máximos de 0,50 y 0,80 segundos, respectivamente. En cuanto a la seguridad deglutoria, 1/5 sujeto alcanzó un PAS 1, 1/5 sujeto un PAS 2, 2/5 sujetos un PAS 3 y 1/5 sujetos un PAS 8. Respecto a la eficiencia deglutoria, 2/5 sujetos obtuvieron un LANGMORE 1, y 3/5 sujetos un LANGMORE 2.
- En 8/12 sujetos se evaluó su desempeño para la ingesta de IDDSI 4. La mediana de la duración del *white out* fue de 0,65 segundos, con valores mínimos y máximos de 0,5 y 0,83 segundos, respectivamente. En cuanto a la seguridad deglutoria, 4/8 sujetos alcanzaron un PAS 1, 1/8 sujeto un PAS 2, 1/8 sujeto un PAS de 3, y 2/8 sujetos un PAS 4. En cuanto a la eficiencia deglutoria, 2/8 sujetos alcanzaron un rendimiento equiparable a LANGMORE 2, y 6/8 sujetos un LANGMORE 2.

6.5.3. EVALUACIÓN NASOFIBROSCÓPICA CON USO DE FEES: RESULTADOS EN PARTICIPANTES TRAS 7 DÍAS DE EVOLUCIÓN POSTERIOR A LA EXTUBACIÓN.

De los 12 sujetos evaluados a las 48 horas, se logró realizar una tercera evaluación a 6/12 transcurridos 7 días desde su extubación.

- Al evaluar el rendimiento deglutorio de los participantes (6) para la ingesta de IDDSI 0. La mediana de la duración del *white out* de 0,67 segundos, con valores mínimos y máximos de 0,43 y 0,8 segundos, respectivamente. En cuanto a la seguridad deglutoria, 3/6 sujetos alcanzaron un PAS 1, 2/6 sujetos un PAS 2, y 1 sujeto un PAS 3. Respecto a la eficiencia deglutoria determinada mediante la cantidad y la ubicación de los residuos post-deglución, 2/6 sujetos alcanzaron un LANGMORE 1, y 4/6 sujetos un LANGMORE 2.
- Solo en 4/6 sujetos se evaluó el desempeño deglutorio para la ingesta de IDDSI 3. La mediana de la duración del *white out* fue de 0,75 segundos, con valores mínimos y máximos de 0,6 y 0,87 segundos, respectivamente. La seguridad deglutoria fue descrita como PAS 1 para 1/4 sujeto, PAS 2 para 2/4 sujetos, mientras que un sujeto demostró un rendimiento en PAS 3. Respecto a su eficiencia deglutoria, 1/4 sujeto alcanzó un LANGMORE 1, y 3/4 sujetos un LANGMORE 2.
- En 3/6 sujetos se evaluó el desempeño deglutorio para la ingesta de IDDSI 4. La mediana de la duración del *white out* fue de 0,73 segundos, con valores mínimos y máximos de 0,67 y 0,77 segundos, respectivamente. La seguridad deglutoria alcanzada por 2/3 sujeto fue de PAS 1, mientras 1/3 alcanzó un PAS 2. Respecto a la eficiencia deglutoria, 1/3 sujetos alcanzó un LANGMORE 1, y 2/3 sujetos un LANGMORE 2.

6.6. RESULTADOS OBTENIDOS MEDIANTE BIOINSTRUMENTOS (ELECTROMIOGRAFÍA DE SUPERFICIE)

6.6.1. EVALUACIÓN ELECTROMIOGRÁFICA: RESULTADOS EN PARTICIPANTES CON INTUBACIÓN OROTRAQUEAL.

- Se logró el registro de electromiografía de superficie en 7 participantes (ver Figura 5).

- Del total de participantes con registro electromiográfico, fue posible registrar una señal de calidad solo en 4/7, permitiendo calcular el porcentaje de activación de MD. La mediana fue de 110,1%, con valores mínimos y máximos de 98.6% y 179%, respectivamente.
- Dada la calidad de las señales recibidas, fue posible calcular el porcentaje de activación de MI en 5/7 sujetos. La mediana fue de 105,5%, con valores mínimos y máximos de 82,8% y 179%, respectivamente.
- Respecto al porcentaje de activación de SHD, la calidad de las señales registradas permitió su análisis en 4/7 sujetos. La mediana fue de 82,9 %, con valores mínimos y máximos de 25,4% y 141,7%, respectivamente.
- Fue posible calcular el porcentaje de activación de SHI en 4/7 sujetos. La mediana fue de 97,4 %, valores mínimos y máximos de 89,8% y 183,7%, respectivamente.
- El porcentaje de activación de IHD fue registrado con señales de calidad en 3/7 participantes, con una mediana de 61,9 %, y valores mínimos y máximos de 5,7% y 142,4%, respectivamente.
- Respecto al porcentaje de activación de IH, se registró en 3/7 sujetos, con una mediana de 29,7% y valores mínimos y máximos de 16,3% y 179,3%, respectivamente.



Figura 5. Registro de las señales electromiográficas de los grupos musculares en estudio, capturadas a través del equipo Ultium-EMG de Noraxon.

6.6.2. EVALUACIÓN ELECTROMIOGRÁFICA: RESULTADOS EN PARTICIPANTES TRAS LA EXTUBACIÓN

- El registro de EMGs a las 48 horas de extubación se realizó en 8 participantes.
- El porcentaje de activación de MD fue posible de calcular en 5/8 sujetos, con una mediana de 114,2%, con valores mínimos y máximos de 79,4% y 248,4%, respectivamente.
- Fue posible calcular el porcentaje de activación de MI en 6/8 sujetos. La mediana fue de 145,4%, con valores mínimos y máximos de 13,9% y 291,3%, respectivamente.
- El porcentaje de activación de SHD fue factible de calcular para 7/8 sujetos. La mediana fue de 111,8%, con valores mínimos y máximos de 27,0% y 207,1%, respectivamente.
- Las señales registradas para el porcentaje de activación de SHI permitieron su cálculo en 7/8 sujetos. La mediana fue de 112%, con valores mínimos y máximos de 40,9 % y 230,2%, respectivamente.
- Las señales registradas para el porcentaje de activación de IHD en 5/8 sujetos. La mediana fue de 36,9%, con valores mínimos y máximos de 32,3% y 242,7%, respectivamente.
- Por último, el porcentaje de activación de IHI fue posible de calcular en 6/8 sujetos. La mediana fue de 44%, con valores mínimos y máximos de 19,2% y 216,0%, respectivamente.

6.6.3. EVALUACIÓN ELECTROMIOGRÁFICA: RESULTADOS EN PARTICIPANTES TRAS 7 DÍAS DE EVOLUCIÓN POSTERIOR A LA EXTUBACIÓN.

- El registro de EMGs a 7 días de la extubación se realizó en 4 participantes.
- Fue posible calcular el porcentaje de activación de MD en 3/4 sujetos. La mediana fue de 55,4% con valores mínimos y máximos de 45,6% y 138,1%, respectivamente.
- El porcentaje de activación de MI fue factible de calcular en 3/4 sujetos. La mediana fue de 270,6%, con valores mínimos y máximos de 95,6% y 334,9%, respectivamente.
- Respecto al porcentaje de activación de SHD, este fue posible de calcular en todos los participantes evaluados (4). La mediana fue de 163%, con valores mínimos y máximos de 115,1% y 370,8%, respectivamente.
- Fue posible calcular el porcentaje de activación de SHI en todos los sujetos (4). La mediana fue de 152%, con valores mínimos y máximos de 103,7% y 309,4%, respectivamente.
- Respecto al porcentaje de activación de IHD, fue posible de calcular en 3/4 sujetos. La mediana fue de 102,2%, con valores mínimos y máximos de 29,5% y 136,8%, respectivamente.
- Finalmente, el porcentaje de activación de IHI fue posible de calcular en 3/4 sujetos. La mediana fue de 152,8%, con valores mínimos y máximos de 51,2% y 267,2%, respectivamente.

7. LIMITACIONES DEL ESTUDIO, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

7.1. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Respecto a los datos obtenidos, resulta necesario establecer un procedimiento de mayor estandarización para la captura de las señales electromiográficas, las cuales se ven interferidas por la presencia de diversos equipos electrónicos que son requeridos durante la instancia del paciente en UCI.

Finalmente, se hace necesario sistematizar con mayor detalle las intervenciones entregadas por el equipo de fonoaudiología, si bien existe un marco básico sobre las acciones a realizar, resulta necesario indagar respecto la dosificación de cada una de las acciones, en concordancia a las características particulares de cada paciente.

7.2. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos del estudio comparativo entre ambas muestras analizadas, es posible establecer los siguientes puntos:

1. El abordaje temprano y preventivo de los trastornos de la deglución en pacientes con intubación orotraqueal por fonoaudiólogos capacitados demuestra un impacto positivo en la reducción de la severidad de la disfagia post-extubación. También se observa un aumento en la funcionalidad y seguridad deglutoria al momento del alta de la UPC.
2. El abordaje temprano implica cambios en el manejo fonoaudiológico de los pacientes intubados, priorizando la atención desde que el paciente está hemodinámicamente estable, generalmente dentro de las primeras 24 horas en la UCI. Además, implica sesiones más cortas pero más frecuentes a lo largo del día. Ambas condiciones supone ajustes en la dotaciones de este profesional en las UPC con el fin de contar con profesionales que puedan satisfacer los objetivos de este abordaje.

3. Promover disfagias menos severas y períodos más cortos hasta la alimentación oral tiene beneficios demostrados en la persona, incluyendo una mejor calidad de vida, reducción de riesgos como neumonía y desnutrición, una recuperación funcional más temprana y el favorecer la prosecución de otros objetivos del equipo de rehabilitación.
4. La evaluación objetiva del patrón deglutorio y el estatus de las secreciones en pacientes con intubación orotraqueal es crucial para decisiones clínicas relacionadas con la extubación. Proporciona información detallada sobre la estructura y funcionalidad deglutoria, complementando pruebas como el *cuff leak* test. En este sentido, se recomienda el uso de FEES como procedimiento estándar para la evaluación y rehabilitación de pacientes que requieren de intubación.
5. La descripción de la funcionalidad deglutoria en pacientes con intubación orotraqueal aún está en desarrollo, y se necesitan escalas descriptivas que incluyan información sobre las secreciones y su calidad.
6. Se recomienda realizar nuevas investigaciones que incluyan diferentes grupos de pacientes para demostrar los beneficios de este tipo de enfoque en poblaciones con características específicas, así como los efectos que pueda tener en aspectos como recursos profesionales y gastos asociados al disminuir los días con dependencia de alimentación enteral.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] P. Zuercher, N. V. Schenk, C. Moret, D. Berger, R. Abegglen y J. C. Schefold, «Risk Factors for Dysphagia in ICU Patients After Invasive Mechanical Ventilation,» *CHEST*, pp. 1983-1991, 2020.
- [2] M. Macht, T. Wimbish, C. Bodine y M. Moss, «ICU-acquired swallowing disorders,» *Concise Definitive Review*, pp. 2396-2405, 2013.
- [3] P. Zuercher, C. Moret, R. Dziewas y J. C. Schefold, «Dysphagia in the intensive care unit: epidemiology, mechanisms, and clinical management,» *Crit Care*, p. 103, 2019.
- [4] C. Burtin, B. Clerckx, C. Robbeets, P. Ferdinande, D. Langer, T. Troosters, G. Hermans, M. Decramer y R. Gosselink, «Early exercise in critically ill patients enhances short-term functional recovery,» *Crit Care*, pp. 2499-2505, 2009.
- [5] C. H. Hwang, K. H. Choi, Y. S. Ko y C. M. Leem, «Pre-emptive swallowing stimulation in long-term intubated patients.,» *Clin Rehabil*, pp. 41-46, 2007.
- [6] A. Pincherle, J. Jöhr, L. Pancini, L. Leocani, L. Dalla Vecchia, P. Ryvlin, N. D. Schiff y K. Diserens, «Intensive Care Admission and Early Neuro-Rehabilitation. Lessons for COVID-19?,» *Front Neurol*, p. 11:880, 2020.
- [7] M. Watanabe, W. Shiraishi, R. Yamasaki, N. Isobe, M. Sawatsubashi, R. Yasumatsu, T. Nakagawa y J. I. Kira, «Oral phase dysphagia in facial onset sensory and motor neuropathy.,» *Brain Behav*, p. e00999, 2018.
- [8] R. Tobar-Fredes, «Disfagia orofaríngea: consideraciones clínicas en la alimentación,» *Revista Colegio de Nutricionistas Universitarios de Chile*, pp. 13-17, 2010.
- [9] R. Tobar-Fredes, C. A. Olivares-Matus y S. Tapia-Saavedra, «Fonoaudiología en cuidados paliativos para adultos y adultos mayores: fundamentos, roles, abordajes y desafíos,» *Revista Chilena de Fonoaudiología*, pp. 1-16, 2021.
- [10] R. Tobar-Fredes y C. Salas, « Rehabilitation of communication in people with traumatic brain injury: A systematic review of types of intervention and therapeutic ingredients,» *Studies in Psychology*, pp. 88-131, 2022.
- [11] M. McIntyre, S. Doeltgen, N. Dalton, M. Koppa y T. Chimunda, «Post-extubation dysphagia incidence in critically ill patients: A systematic review and meta-analysis.,» *Aust Crit Care*, pp. 67-75, 2021.
- [12] P. Singer, «Preserving the quality of life: nutrition in the ICU,» *Crit Care*, p. 139, 2019.

- [13] T. Goldsmith, «Evaluation and treatment of swallowing disorders following endotracheal intubation and tracheostomy,» *Int. Anesthesiol. Clin.*, pp. 219-242, 2000.
- [14] J. A. Cichero, «Thickening agents used for dysphagia management: effect on bioavailability of water, medication and feelings of satiety,» *Nutr J.*, p. 54, 2013.
- [15] K. Matsuo y J. B. Palmer, «Anatomy and physiology of feeding and swallowing: normal and abnormal,» *Phys Med Rehabil Clin N Am*, pp. 691-707, 2008.
- [16] S. Afkari, «Measuring frequency of spontaneous swallowing,» *Australas Phys Eng Sci Med*, pp. 313-317, 2007.
- [17] G. Lorgulescu, «Saliva between normal and pathological. Important factors in determining systemic and oral health,» *J Med Life*, pp. 303-307, 2009.
- [18] G. B. Proctor y G. H. Carpenter, «Salivary secretion: mechanism and neural regulation,» *Monogr Oral Sci*, pp. 14-29, 2014.
- [19] L. O'Kane, M. E. Groher, K. Silva y L. Osborn, «Normal muscular activity during swallowing as measured by surface electromyography,» *Ann Otol Rhinol Laryngol*, pp. 398-401, 2010.
- [20] A. Perlman y K. Schulze-Delrieu, *Deglutition and Its Disorders: Anatomy, Physiology, Clinical Diagnosis, and Management*, Cengage Learning, 1997.
- [21] R. Shaker, W. J. Dodds, R. O. Dantas, W. J. Hogan y R. C. Arndorfer, «Coordination of deglutitive glottic closure with oropharyngeal swallowing,» *Gastroenterology*, pp. 1478-1480, 1990.
- [22] T. Pitts, M. J. Rose, A. N. Mortensen, I. Poljacek, C. M. Sapienza, B. G. Lindsey, K. F. Morris, P. W. Davenport y D. C. Bolser, «Coordination of cough and swallow: a meta-behavioral response to aspiration,» *Respir Physiol Neurobiol*, pp. 543-551, 2013.
- [23] C. M. Steele y J. A. Cichero, «Physiological factors related to aspiration risk: a systematic review,» *Dysphagia*, pp. 295-304, 2014.
- [24] B. Garon, T. Sierzant y C. Ormiston, «Silent aspiration: results of 2,000 video fluoroscopic evaluations,» *J Neurosci Nurs*, pp. 178-185, 2009.
- [25] C. Hagberg, R. Georgi y C. Krier, «Complications of managing the airway,» *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*, pp. 641-659, 2005.
- [26] G. L. Colice, T. A. Stukel y B. Dain, «Laryngeal complications of prolonged intubation,» *CHEST*, pp. 877-884, 1989.

- [27] N. A. Metheny, A. C. Mills y B. J. Stewart, «Monitoring for intolerance to gastric tube feedings: a national survey.,» *Am J Crit Care*, pp. e33-40, 2012.
- [28] S. A. McClave, J. K. Lukan, J. A. Stefater, C. C. Lowen, S. W. Looney, P. J. Matheson, K. Gleeson y D. A. Spain, «Poor validity of residual volumes as a marker for risk of aspiration in critically ill patients.,» *Crit Care Med*, pp. 324-330, 2005.
- [29] N. A. Metheny, L. Schallom, D. A. Oliver y R. E. Clouse, «Gastric residual volume and aspiration in critically ill patients receiving gastric feedings,» *Am J Crit Care*, pp. 512-519, 2008.
- [30] A. Esteban, F. Frutos, M. J. Tobin, I. Alía, J. F. Solsona, I. Valverdú, R. Fernández, M. A. de la Cal, S. Benito y R. Tomás, «A comparison of four methods of weaning patients from mechanical ventilation. Spanish Lung Failure Collaborative Group,» *N Engl J Med*, pp. 345-350, 1995.
- [31] A. Esteban, I. Alía, M. J. Tobin, A. Gil, F. Gordo, I. Vallverdú, L. Blanch, A. Bonet, A. Vázquez, R. de Pablo, A. Torres, M. A. de La Cal y S. Macías, «Effect of spontaneous breathing trial duration on outcome of attempts to discontinue mechanical ventilation. Spanish Lung Failure Collaborative Group,» *Am J Respir Crit Care Med*, pp. 512-518, 1999.
- [32] S. K. Epstein y R. L. Ciubotaru, «Independent effects of etiology of failure and time to reintubation on outcome for patients failing extubation,» *Am J Respir Crit Care Med*, pp. 489-493, 1998.
- [33] R. C. Rothaar y S. K. Epstein, «Extubation failure: magnitude of the problem, impact on outcomes, and prevention,» *Curr Opin Crit Care*, pp. 59-66, 2003.
- [34] P. Colonel, M. H. Houzé, H. Vert, J. Mateo, B. Mégarbane, D. Goldgran-Tolédano, F. Bizouard, M. Hedreul-Vittet, F. J. Baud, D. Payen, E. Vicaut y A. P. Yelnik, «Swallowing disorders as a predictor of unsuccessful extubation. A clinical evaluation,» *Am J Crit Care*, pp. 504-510, 2008.
- [35] A. M. Abbas y S. M. Shehata, «Dead space addition test and swallowing assessment as new predictors of extubation outcome in mechanically ventilated patients with chronic obstructive pulmonary disease.,» *Egypt J Chest Dis Tuberc*, pp. 156-163, 2018.
- [36] C. H. Hwang, K. H. Choi, Y. S. Ko y C. M. Leem, «Pre-emptive swallowing stimulation in long-term intubated patients,» *Clin Rehabil*, pp. 41-46, 2007.

9. ANEXOS

ANEXO 1

THE DYSPHAGIA OUTCOME AND SEVERITY SCALE - DOSS

Traducida por Tobar, R. y Salazar, N. (2014) de O'Neil, KH. et al. (1999) Dysphagia 14(3) 139-145

NIVEL 1	DISFAGIA SEVERA No tolera alimentación vía oral.
NIVEL 2	DISFAGIA MODERADA A SEVERA Requiere de máxima asistencia o uso de estrategias con ingesta parcial vía oral (tolerando al menos una consistencia de forma segura con uso total de estrategias).
NIVEL 3	DISFAGIA MODERADA Requiere de asistencia total, supervisión y/o estrategias. Dos o más consistencias restringidas.
NIVEL 4	DISFAGIA LEVE A MODERADA Requiere de supervisión intermitente. Una o dos consistencias restringidas.
NIVEL 5	DISFAGIA LEVE Requiere de menor supervisión, puede requerir de la restricción para una consistencia.
NIVEL 6	DENTRO DE LÍMITES FUNCIONALES. Logra independencia para la aplicación de modificaciones.
NIVEL 7	DENTRO DE LÍMITES DE NORMALIDAD. Normal en todas las situaciones.

ANEXO 2

FUNCTIONAL ORAL INTAKE SCALE - FOIS

Traducida por Salazar, N y Tobar, R. (2014) de Crary, M. et al. (2006) Arch Phys Med Rehabil Vol 86: 1516-1520

DEPENDIENTE DE VÍA DE ALIMENTACIÓN ALTERNATIVA.

NIVEL 1 Ingesta nada por vía oral, sólo por vía alternativa.

NIVEL 2 Dependiente de una vía alternativa con mínimas ingestas orales de alimentos o líquido.

NIVEL 3 Dependiente de una vía alternativa con ingesta oral consistente de alimentos o líquido.

INGESTA POR VÍA ORAL EXCLUSIVA

NIVEL 4 Ingesta sólo por vía oral con una única consistencia.

NIVEL 5 Ingesta sólo por vía oral con múltiples consistencias, pero requiriendo preparaciones especiales o compensaciones.

NIVEL 6 Ingesta sólo por vía oral con múltiples consistencias sin necesidad de preparaciones especiales, pero con limitaciones para algunos alimentos en específicos.

NIVEL 7 Ingesta sólo por vía oral sin restricciones.

ANEXO 3

8-POINT PENETRATION ASPIRATION SCALE - PAS

Traducida por Tobar, R. y Salazar, N. (2014) de Rosenbek, J. et al. (1996) Dysphagia Vol 11: 93-98

FUNCIONAMIENTO	CATEGORÍA	PUNTAJE	DESCRIPCIÓN DE LOS EVENTOS
NORMAL		1	Contenido oral no ingresa a la vía aérea.
	ESTASIS FARÍNGEA	2	Contenido oral ingresa a la vía aérea, se mantiene sobre las cuerdas vocales y es eyectado de la vía aérea.
TRASTORNO	ESTASIS FARÍNGEA	3	Contenido oral ingresa a la vía aérea, se mantiene sobre las cuerdas vocales y no es eyectado de la vía aérea.
	PENETRACIÓN	4	Contenido oral ingresa a la vía aérea, contacta las cuerdas vocales y es eyectado de la vía aérea.
		5	Contenido oral ingresa a la vía aérea, contacta las cuerdas vocales y no es eyectado de la vía aérea.
	ASPIRACIÓN	6	Contenido oral ingresa a la vía aérea, pasa a través de las cuerdas vocales y es eyectado hacia la laringe fuera de la vía aérea.
		7	Contenido oral ingresa a la vía aérea, pasa a través de las cuerdas vocales y no es eyectado desde la tráquea a pesar de los esfuerzos del paciente.
		8	Contenido oral ingresa a la vía aérea, pasa a través de las cuerdas vocales y no existe esfuerzo del paciente para generar su eyección.

ANEXO 4

ESCALA DE SECRESIONES BASALES

Traducida por Morales-Zepeda, D. y Toloza-Dauvergne, M. (2022) de Langmore, S. (2001)

NIVELES	DESCRIPTORES
0	Normal. Húmedo.
1	Acúmulo fuera del vestíbulo laríngeo en algún momento.
2	Acúmulo transitorio en el vestíbulo con rebosamiento ocasional, pero que el paciente puede aclarar.
3	Retención manifiesta en el vestíbulo, constante y que no puede aclarar.