



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA**

APLICABILIDAD CLÍNICA DE LA FIBROENDOSCOPIA FLEXIBLE DE  
LA DEGLUCIÓN EN UNA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DE  
UN HOSPITAL DE TERCER NIVEL

**TESIS DOCTORAL**

JORGE PRADA PENDOLERO

MADRID

MARZO 2017



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA**

APLICABILIDAD CLÍNICA DE LA FIBROENDOSCOPIA FLEXIBLE DE  
LA DEGLUCIÓN EN UNA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DE  
UN HOSPITAL DE TERCER NIVEL

**TESIS DOCTORAL**

JORGE PRADA PENDOLERO

**DIRECTORES**

Profesor Dr. D. EDUARDO RABOSO GARCÍA-BAQUERO

Dra. Dña ESTHER FERNÁNDEZ BERMEJO

**TUTOR**

Profesor Dr. D. EDUARDO RABOSO GARCÍA-BAQUERO

MADRID 2017

***A mi familia***

## **AGRADECIMIENTOS:**

Este trabajo de Tesis Doctoral es un esfuerzo en el cual ha participado en mayor o menor medida, directa o indirectamente, un gran número de personas, opinando, ayudando, corrigiendo y sobre todo acompañándome en los momentos de crisis y en los momentos más alegres. Deseo agradecer a todas esas personas su ayuda.

Deseo expresar a mis directores de tesis, el Dr. Eduardo Raboso García –Baquero y la Dra. Esther Fernández Bermejo, mi más amplio agradecimiento por haberme confiado este trabajo, por su valiosa dirección y por su apoyo para seguir este largo camino y llegar a la conclusión del mismo.

A María José Aroca Fernández, le agradezco el magnífico trabajo realizado con la parte estadística de esta Tesis.

Estoy en deuda con María Eugenia de la Torre por su profesionalidad y dedicación al Programa de Rehabilitación Temprana en UCI.

Agradezco también a todos los miembros de la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Universitario de la Princesa, y en especial a Antonio Reyes, Fernando Monasterio, Gema Vega, Enrique Cereijo y Carmen Torrecilla todo lo que han colaborado y apoyado mi labor.

Quiero agradecer a mi Servicio de Otorrinolaringología, a todos los Médicos Adjuntos, Residentes y Enfermeras, su paciencia, comprensión, compañía y ayuda durante el tiempo de realización de este estudio.

A todos mis amigos, gracias por los buenos y los malos momentos, por escucharme y por estar siempre ahí, teniendo en muchas ocasiones más confianza en este trabajo que yo mismo.

También quiero dejar constancia del amparo incondicional y el cariño generoso que me ha brindado mi familia a lo largo de toda mi vida y en especial mientras he dedicado buena parte de mi tiempo libre a este proyecto tan importante para mi vida profesional, tiempo que en justicia les debería haber dedicado a ellos.

Y quiero expresar de forma muy especial mi agradecimiento a Laura, mi compañera de viaje en esta vida y gran artífice de este proyecto, por que sin ella y su esfuerzo es evidente que esta tesis nunca se hubiera podido llevar a cabo.

Madrid, Marzo 2017

## JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Las alteraciones de la deglución en pacientes hospitalizados en las Unidades de Cuidados Intensivos suponen un aumento de la morbi-mortalidad, ya de por sí elevada, en estos pacientes. Las alteraciones de la deglución requiere un manejo hospitalario transdisciplinar. La colaboración entre Médicos Intensivistas, Rehabilitadores y Otorrinolaringólogos, entre otros profesionales, se considera crucial.

El uso de la Fibroendoscopia de la deglución en el ámbito hospitalario está cada vez más extendido debido a sus características técnicas y disponibilidad con respecto a otros métodos diagnósticos.

La experiencia adquirida en los últimos años basada en el estudio y el manejo de las alteraciones de la deglución a la medida de la enfermedad, en el Hospital Universitario de La Princesa de Madrid necesitaba ser analizada.

Se realizan dos estudios para analizar las fases de la deglución en los pacientes de UCI. Se analiza la fase oral de la deglución a través de las praxias orolinguales y la fase faríngea a través de la Fibroendoscopia de la deglución.

Algunos de los temas que trata de justificar la realización de la tesis serían:

- ¿Los pacientes críticos con sus características específicas (intubación endotraqueal prolongada, traqueotomía, SNG,...) presentan diferencias respecto a otros pacientes?
- ¿Las praxias orolinguales al inicio de la terapia deglutoria y su evolución al final de la terapia deglutoria, presenta correlación clínica?
- ¿La estancia en UCI u hospitalaria se ve influida por la utilización de sonda de gastrostomía?
- ¿La aspiración salivar predice la aspiración del resto de las consistencias?

Teniendo en cuenta la magnitud de las repercusiones de la patología y considerando, a su vez, las posibilidades que ofrece la investigación de resultados en salud sin perder nunca de vista la aplicabilidad clínica, resulta de especial interés investigador aportar un enfoque diferente basado en la experiencia transdisciplinar a un tema complejo que presenta especiales dificultades de simplificación cuando se enfoca desde un prisma único.

Esta tesis se propone responder a algunas de las preguntas que nos han surgido en nuestra práctica clínica en el manejo de esta patología, y aportar datos sobre la aplicabilidad clínica de la Fibroendoscopia de la deglución en los pacientes con alteraciones de la deglución en una Unidad de Cuidados Intensivos.

**GLOSARIO**

(ACVA)	Accidente Cerebro Vascular Agudo
(Anti-h2)	Fármaco antagonistas receptores H2
(ASHA)	American Speech-Language-Hearing Association
(ATM)	Articulación Temporomandibular
(cc)	Centímetro cúbico
(cm)	Centímetro
(cp)	Centipoiselle
(CPAP)	Continuos Positive Airway Pressure
(CV)	Capacidad Vital
(DO)	Disfagia Orofaringea
(EES)	Esfínter Esofágico Superior
(ELA)	Esclerosis Lateral Amiotrófica
(ETT)	Tubo endotraqueal
(FRC)	Capacidad Residual Funcional
(FDA)	Food and Drug Administration
(FEES)	FiberEndoscopic Evaluation Swallowing
(FEESST)	FiberEndoscopic Evaluation Swallowing whit Sensory Test
(g)	Gramo
(GPJO-LVO)	Respuesta corta a la deglución
(HD)	High Definition
(ICD)	Clasificación Internacional de Enfermedades
(I-G/SG)	Insuficiencia Glótica/Subglótica
(IOPA)	IOWA Performance Instrument
(IET)	Intubación endotraqueal
(K)	Kelvin
(Kg)	Kilogramos
(kPa)	Kilopascales
(LAR)	Laryngeal Adductor Reflex
(LVC)	Rápido cierre vestibular
(MBS)	Prueba de Bario modificada
(mm)	Milímetro
(mm Hg)	Milímetros de Mercurio
(NRRS)	Escala Normalizada de Residuo
(NRRSv)	Escala Normalizada de Residuo vallécula
(NRRSp)	Escala Normalizada de Residuo del seno piriforme
(OMS)	Organización Mundial de la Salud
(ORL)	Otorrinolaringología
(PAS)	Escala de Penetración-aspiración
(PDI)	Praxias indirectas deglutorias
(RGE)	Reflujo Gastroesofágico
(RMN)	Resonancia Magnética Nuclear
(s)	Segundo
(SDRA)	Síndrome de Distress Respiratorio Agudo
(SNG)	Sonda Nasogástrica
(SNS)	Sistema Nacional de Salud

(TCE)	Traumatismo CraneoEncefálico
(TRC)	Test de Reflejo de la Tos
(UCI)	Unidad de Cuidados Intensivos
(UESO)	Apertura rápida del esfínter esofágico superior
(UMI)	Unidad de Medicina Intensiva
(V)	Vatios
(VAP)	Neumonía asociada a Ventilación
(VFS)	Videofluoroscopia
(VM)	Ventilación mecánica
(VRRS)	Escala Vallecular de Residue Ratio
(W)	Voltios

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Visión endoscópica de lengua, faringe y laringe.....	13
<i>Figura 2.</i> Visión endoscópica de la vallécula, base de lengua y epiglotis .....	13
<i>Figura 3.</i> Visión endoscópica de senos piriformes. Laringe en maniobra de Valsalva .....	14
<i>Figura 4.</i> Visión endoscópica del vestíbulo laringeo.....	14
<i>Figura 5.</i> Fases de la deglución .....	21
<i>Figura 6.</i> Factores de riesgo de colonización orofaríngea y neumonía aspirativa.....	25
<i>Figura 7.</i> Fisiopatología de las complicaciones nutricionales y respiratorias asociada a las alteraciones de la deglución .....	26
<i>Figura 8.</i> Algoritmo corto de la prueba de deglución volumen-viscosidad.....	30
<i>Figura 9.</i> Exploración laríngea. Izquierda: espejo frontal. Derecha: Laringoscopia indirecta ....	34
<i>Figura 10.</i> Sistema Óptico fibrolaringoscopia. Izquierda: Corte transversal de fibra óptica. Derecha: Transformación de la imagen desde la lente a través de la fibra óptica.....	37
<i>Figura 11.</i> Rinofibrolaringoscopia. Izquierda: Fibrolaringoscopia. Derecha: Partes del mango del Fibrolaringoscopia.....	38
<i>Figura 12.</i> Componentes complementarios a la exploración con fibrolaringoscopia .....	39
<i>Figura 13.</i> Extremo distal de fibrolaringoscopia, partes y componentes.....	39
<i>Figura 14.</i> Residuo alimentario en vallécula Grado IV de la Escala de Yale.....	54
<i>Figura 15.</i> Residuo seno piriforme. <i>Figura a:</i> residuo alimentario en seno piriforme Grado III de la Escala de Yale (<25%) <i>Figura b:</i> residuo alimenticio en seno piriforme grado IV de Escala de Yale (<50%).....	54
<i>Figura 16.</i> Residuo alimentario consistencia nectar (<400cp) en seno piriforme. Grado V de escala de Yale (>50%).....	55
<i>Figura 17.</i> Aspiración de saliva teñida de azul de metileno.....	60
<i>Figura 18.</i> Residuo alimenticio en senos piriformes, repliegues y vestíbulo laringeo con alimento con consistencia miel o consistencia moderadamente espesa (400- 900 cp).....	66
<i>Figura 19.</i> Composición molecular del azul de metileno.....	71
<i>Figura 20.</i> Fibroendoscopia Flexible de la deglución. Consistencia pudding o espesa (>900 cp) teñido con azul de metileno .....	72
<i>Figura 21.</i> Escala cuantitativa de las Praxias Deglutorias Indirectas. ....	95
<i>Figura 22.</i> Comparación de éxitus como variable dicotómica sí/no, con el valor de la estancia en UCI, duración de terapia deglutoria en días y estancia total.....	111
<i>Figura 23.</i> Comparación entre éxitus como variable dicotómica sí/no, con la edad en años..	112
<i>Figura 24.</i> Gráfico de barras representando los porcentajes de pacientes con/sin PEG que son éxitus si/no fallecen .....	113
<i>Figura 25.</i> Comparación de colocar sonda de gastrostomía como variable dicotómica sí/no, con el valor de la estancia UCI, duración Terapia Deglutoria y la estancia total.....	115



<i>Figura 26.</i> Comparación de colocar sonda de gastrostomía como variable dicotómica sí/no, con el valor de la edad .....	115
<i>Figura 27.</i> Gráfico de barras representando los porcentajes de pacientes con/sin PEG en relación al grupo diagnóstico.....	117
<i>Figura 28.</i> Representación de los subgrupos de neumonía en los pacientes con/sin sonda de gastrostomía .....	117
<i>Figura 29.</i> Histogramas de frecuencias del valor inicial y valor final de las Praxias Deglutorias Indirectas .....	118
<i>Figura 30.</i> Distribución del valor total de las Praxias Deglutorias al inicio y final, en la población estudiada.....	119
<i>Figura 31.</i> Comparación entre estado inicial de las praxias deglutorias con el valor de Grupo Diagnóstico.....	120
<i>Figura 32. a y b.</i> Comparación de colocar sonda de gastrostomía como variable dicotómica sí/no, con el valor de las praxias deglutorias indirectas iniciales (valor inicial).....	120
<i>Figura 33.</i> Comparación de colocar sonda de gastrostomía como variable dicotómica sí/no, con el valor de las praxias deglutorias indirectas iniciales según limitación inicial.....	121
<i>Figura 34 . a y b.</i> Comparación de exitus como variable dicotómica sí/no, con el valor de las praxias deglutorias indirectas iniciales (valor inicial).....	121
<i>Figura 35.</i> Comparación entre estado inicial de la valoración de las praxias deglutorias con el grupo muy limitado<10% o limitado> 10%.....	123
<i>Figura 36.</i> Comparación de los grupos diagnósticos con el valor de las praxias deglutorias indirectas (evolución).....	124
<i>Figura 37. a y b.</i> Comparación de PEG como variable dicotómica sí/no, con el valor de las praxias deglutorias indirectas (variación).....	124
<i>Figura 38 a y b.</i> Comparación de exitus como variable dicotómica sí/no, con el valor de las praxias deglutorias indirectas (variación).....	125
<i>Figura 39.</i> Representación del día de UCI en que se realiza la primera FEES a los 35 pacientes incluidos en el estudio .....	130
<i>Figura 40.</i> Representación del día de UCI en que se realiza la primera FEES a los n=35 pacientes incluidos en el estudio, media 29±17,34(4-60).....	131
<i>Figura 41.</i> Representación gráfica de los 20 pacientes con fibroendoscopia flexible con estudio de la saliva y de alimento de densidad puding.....	133
<i>Figura 42.</i> Intervalos de confianza para el tiempo de estancia en UCI (días) en los grupos que aspiran la saliva y los que No.....	135
<i>Figura 43. a y b.</i> Comparación de canula como variable dicotómica sí/no, con el valor del tiempo de estancia UCI (días).....	136
<i>Figura 44.</i> Diagrama o gráfico circular. Representación gráfica de los 35 pacientes con fibroendoscopia flexible con estudio de la saliva.....	137
<i>Figura 45.</i> Representación gráfica de los 20 pacientes con fibroendoscopia flexible con estudio de la saliva y de alimento de densidad puding .....	138

*Figura 46.* Histograma de frecuencias para la duración del período de tiempo transcurrido desde el día de ingreso en UCI hasta la primera FEES en los 70 pacientes ..... 142

*Figura 47.* Representación de la frecuencia acumulada de pacientes (%) a los que se realiza la FEES tras un período de ingreso en UCI igual o inferior al indicado en el eje X. .... 142

*Figura 48.* Representación gráfica de los 51 pacientes con fibroendoscopia flexible con estudio de la saliva y de alimento de densidad puding ..... 143

*Figura 49.* Resultado de las fibroendoscopia con saliva ..... 146

*Figura 50 y 51.* Representación gráfica de los intervalos de confianza para las medias del tiempo de estancia en UCI y el tiempo hasta la primera fibroendoscopia de la deglución ..... 151

*Figura 52 y 53.* Representación gráfica de los intervalos de confianza para las medias del tiempo de estancia en UCI y el tiempo hasta la primera FEES para los grupos de pacientes con y sin colocación de cánula ..... 152

*Figura 54 y 55.* Representación gráfica de los intervalos de confianza para las medias del tiempo de estancia en UCI y el tiempo hasta la primera FEES para los grupos de pacientes con y sin instalación de sonda nasogástrica ..... 153

*Figura 56 y 57.* Representación gráfica de los intervalos de confianza para las medias del tiempo de estancia en UCI y el tiempo hasta la primera FEES para los grupos de pacientes en función de su alimentación al alta ..... 153

*Figura 58 y 59.* Representación gráfica de los intervalos de confianza para las medias del tiempo de estancia en UCI y el tiempo hasta la primera fibroendoscopia de la deglución para los grupos de pacientes en función de si aspiraron o no saliva en la fibroendoscopia ..... 154

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Etiología de las alteraciones de la deglución.....	24
Tabla 2 Ventajas y desventajas de la evaluación Fibroendoscopia de la deglución .....	48
Tabla 3 Beneficios de la traqueotomía respecto a intubación prolongada .....	79
Tabla 4 Resultado del metanálisis de la traqueotomía quirúrgica vs percutánea .....	80
Tabla 5 Distribución por género.....	99
Tabla 6 Distribución por diagnóstico en ingreso.....	99
Tabla 7 Distribución por edad, estancia en UCI y total hospitalaria. Duración de terapia deglutoria .....	100
Tabla 8 Distribución por realización de Fibroendoscopia de la deglución .....	100
Tabla 9 Distribución por gastrostomía .....	100
Tabla 10 Distribución de pacientes según evento respiratorio agudo .....	101
Tabla 11 Distribución por fallecimiento en Centro Hospitalario .....	101
Tabla 12 Distribución de exitus en UCI .....	101
Tabla 13 Distribución Praxias respiratoria iniciales .....	102
Tabla 14 Distribución Praxias respiratoria finales .....	102
Tabla 15 Distribución Praxias soplo iniciales.....	103
Tabla 16 Distribución Praxias soplo finales .....	103
Tabla 17 Distribución Praxias linguales iniciales .....	104
Tabla 18 Distribución Praxias linguales finales .....	105
Tabla 19 Distribución Praxias labiales iniciales .....	106
Tabla 20 Distribución Praxias linguales finales .....	107
Tabla 21 Distribución Praxias mofletes iniciales .....	107
Tabla.22 Distribución Praxias mofletes finales .....	108
Tabla 23 Distribución Praxias mandibulares.....	108
Tabla 24 Distribución Praxias mandibulares finales .....	109
Tabla 25 Distribución Praxias cabeza iniciales .....	109
Tabla 26 Distribución Praxias cabeza finales .....	110
Tabla 27 Relación entre exitus y variables edad, estancia UCI, estancia total, estancia planta y duración de la terapia deglutoria.....	110
Tabla 28 Relación entre NO exitus y variables edad, estancia UCI, estancia total, estancia planta y duración de la terapia deglutoria.....	111
Tabla 29 Comparación entre Exitus y gastrostomía .....	112
Tabla 30 Prueba de Chi-Cuadrado, comparativa de variable cualitativas comparando exitus y gastrostomía .....	113

Tabla 31 Relación de PEG (Gastrostomía) con otras variables: edad, estancia UCI, estancia total, estancia planta y duración de terapia deglutoria. ....	114
Tabla 32 Relación de pacientes sin PEG (Gastrostomía) con otras variables: edad, estancia UCI, estancia total, estancia planta y duración de terapia deglutoria .....	114
Tabla 33 Relación entre PEG y grupo diagnóstico agrupado en pacientes neurológicos, quirúrgicos y médicos durante su estancia en UCI .....	116
Tabla 34 Análisis estadístico entre PEG y grupo diagnóstico.....	116
Tabla 35 Correlación entre edad, estancia total, estancia en UCI, estancia en planta de hospitalización y duración de la terapia deglutoria valorado en días en relación a la puntuación inicial y puntuación final. ....	122
Tabla 36 Coeficiente de correlación entre variación, edad, estancia total, estancia UCI, estancia en planta y duración de la Terapia Deglutoria.....	125
Tabla 37 Coeficiente de correlación entre variación total de las praxias con respecto a las variaciones específicas (respiratoria, soplo, lingual, mandibular, labios, mofletes y cabeza....	127
Tabla 38 Sexo .....	128
Tabla 39 Edad media.....	128
Tabla 40 Diagnóstico principal ingreso en UCI.....	128
Tabla 41 Porcentaje de Traqueotomía en el momento de Fibroendoscopia .....	129
Tabla 42 Porcentaje de pacientes con SNG .....	129
Tabla 43 Vía de alimentación al alta de UCI.....	129
Tabla 44 Edad y Días de Estancia en UCI.....	130
Tabla 45 Número de pacientes, porcentaje, y porcentaje acumulado de pacientes estudiados con FEES en los periodos señalados de día de UCI (día desde el ingreso en UCI) .....	131
Tabla 46 Pacientes con estudio de alimento realizado, basado en criterio de indicación clínica. ....	132
Tabla 47 Frecuencias absolutas de fibroendoscopia de la deglución. Se estudia las consistencias pudding, néctar, liquido y saliva tanto en los pacientes FEES como no FEES.....	134
Tabla 48 Porcentajes de fibroendoscopia de la deglución. Se estudia las consistencias pudding, néctar, liquido y saliva tanto en los pacientes FEES como no FEES .....	134
Tabla 49 Frecuencias de pacientes a los que se le realizo Fibroendoscopia de la deglución postpandrial. ....	135
Tabla 50 Porcentaje de pacientes con residuo postpandrial tras realización de Fibroendoscopia de la deglución. ....	135
Tabla 51 Frecuencias Fibroendoscopia de la deglución. Aspiración o no aspiración de al menos dos consistencias. ....	137
Tabla 52 Frecuencias de sexo.....	139
Tabla 53 Edad media .....	139

Tabla 54 Diagnóstico de ingreso en UCI, agrupados en etiología neurológica, cardiovascular y médica.....	139
Tabla 55 Frecuencia de pacientes traqueotomizados en el estudio en UCI.....	140
Tabla 56 Frecuencia de pacientes con sonda nasogástrica en la muestra.....	140
Tabla 57 Frecuencia de dieta de alimentación al alta de UCI.....	140
Tabla 58 Tiempo (días) de ingreso en UCI.....	141
Tabla 59 Tiempo (días) desde el ingreso del paciente hasta valoración con Fibroendoscopia de la deglución.....	141
Tabla 60 Frecuencia de distribución (días) de estancia en UCI hasta Fibroendoscopia de la deglución inicial, en la muestra de N=70.....	141
Tabla 61 Pacientes con fibroendoscopia con alimento basado en criterio clínico.....	143
Tabla 62 Tabla de contingencia donde se compara penetración, aspiración, residuo en vallécula y en seno piriforme con las consistencias (pudding, néctar, líquido) y saliva.....	144
Tabla 63 Tabla de porcentajes donde se compara penetración, aspiración, residuo en vallécula y en seno piriforme con las consistencias (pudding, néctar, líquido) y saliva.....	145
Tabla 64 Comparación entre penetración, aspiración y retención con valoración para la saliva en los 70 pacientes.....	146
Tabla 65 Recuento de aspiración de saliva y aspiración de pudding.....	147
Tabla 66 Pruebas de Chi-cuadrado para aspiración salivar y aspiración de pudding.....	147
Tabla 67 Recuento de pacientes con aspiración de saliva y aspiración de consistencia néctar.....	147
Tabla 68 Pruebas de Chi-Cuadrado para aspiración salivar y aspiración de néctar.....	148
Tabla 69 Recuento de pacientes con aspiración de saliva y aspiración de líquido.....	148
Tabla 70 Pruebas de Chi-Cuadrado para aspiración salivar y aspiración de líquido.....	148
Tabla 71 Correlación de Spearman entre aspiración de saliva y aspiración y/o retención en vallécula > 2/3 en el resto de consistencias (pudding, néctar y líquido).....	149
Tabla 72 Análisis ANOVA para la comparación de las medias del tiempo de estancia en UCI y el tiempo hasta fibroendoscopia (días) en función del diagnóstico principal de ingreso en UCI los pacientes.....	150
Tabla 73 Análisis ANOVA para la comparación de las medias del tiempo de estancia en UCI y el tiempo hasta fibroendoscopia de la deglución (días) entre los grupos de pacientes con y sin cánula.....	151
Tabla 74 Análisis ANOVA para la comparación de las medias del tiempo de estancia en UCI y el tiempo hasta fibroendoscopia de la deglución (días) entre los grupos de pacientes con y sin sonda nasogástrica.....	152
Tabla 75 Análisis ANOVA para la comparación de las medias del tiempo de estancia en UCI y el tiempo hasta FEES entre los grupos de pacientes en función de su alimentación al alta.....	153

# ÍNDICE

Agradecimientos.....	I
Justificación del estudio.....	III
Glosario.....	V
Índice de Figuras.....	VII
Índice de Tablas.....	X

## I-INTRODUCCIÓN: ..... 1

1. DISFAGIA OROFARINGEA Y ALTERACIONES DE LA DEGLUCIÓN.....	1
2. ANATOMÍA Y BIOMECÁNICA DE LA DEGLUCIÓN.....	2
2.1 Generalidades.....	2
2.2 Anatomía endoscópica en la deglución.....	12
2.3 Exploración y praxias neuromusculares.....	15
3. FISIOLÓGIA DE LA DEGLUCIÓN.....	18
3.1 Fases de la deglución.....	19
3.2 Control neurológico de la deglución.....	21
4. ETIOLOGÍA, FISIOPATOLOGÍA Y CLÍNICA DE LAS ALTERACIONES DE LA DEGLUCIÓN.....	24
4.1 Etiología de las alteraciones de la deglución.....	24
4.2 Etiopatogenia y clínica de disfagia.....	25
4.3 Fisiopatología.....	26
5. INDICADORES DE LA DE LA SEVERIDAD.....	27
6. MÉTODOS DE VALORACIÓN DE SCREENING DE DISFAGIA: BEDSIDE TEST.....	27
6.1 Test del agua o The Burke Dysphagia Screening.....	29
6.2 Método Exploración Clínica Volumen-Viscosidad (MECV-V).....	29
7. MÉTODOS DE VALORACIÓN CON TÉCNICA INSTRUMENTAL.....	31
7.1 Videofluoroscopia.....	31
7.2 Manometría esofágica.....	32
7.3.2 Historia de la endoscopia.....	34
7.3.3 El rinofibrolaringoscopio o fibrolaringoscopio flexible.....	36
7.3.4 Fibroendoscopia de la deglución (FEES).....	40
7.3.4.1 Introducción, descripción de la técnica y material necesario.....	40
7.3.4.2 Exploración ORL con el fibrolaringoscopio.....	42
7.3.4.4 Seguridad de Fibroendoscopia de la deglución.....	44
7.3.4.5 Eficacia de la Fibroendoscopia de la deglución.....	45
7.3.4.6 Fiabilidad de la Fibroendoscopia Flexible de la deglución.....	46
7.3.4.7 Usos e indicaciones de la Fibroendoscopia de la deglución.....	47
7.3.4.8 Ventajas y desventajas de la Fibroendoscopia de la deglución.....	48
7.3.5 Uso de anestesia tópica durante la realización de la Fibroendoscopia de la deglución.....	49
7.3.6 Residuo faríngeo.....	50
7.3.6.1 Escalas del residuo faríngeo.....	51
7.3.7 Tos, reflejo tusígeno, penetración y aspiración silente.....	55
7.3.7.1 Mecanismo de la tos.....	55
7.3.7.2 Reflejo tusígeno: Reflejo adductor laríngeo (LAR).....	56
7.3.7.3 Aspiración silente.....	57
7.3.7.4 Penetración y aspiración.....	59
7.3.8 Espesantes y modificadores de la consistencia.....	60
7.3.8.1 Categorización de la viscosidad.....	63
7.3.8.2 Medición de la viscosidad.....	63
7.3.8.3 Seguridad en relación con los cambios de consistencia.....	64
7.3.8.4 Residuo y consistencia.....	65
7.3.9 Cambios fisiológicos con las variaciones de la consistencia.....	66
7.3.9.1 Tránsito faríngeo.....	66

7.3.9.2 Presión lingual.....	67
7.3.9.3 Movilidad del hioides.....	67
7.3.9.4 Duración de la deglución .....	67
7.3.9.6 Velocidad del bolo y consistencia .....	68
7.3.9.7 Respuesta deglutoria y consistencia. Palatabilidad y acomodación de volúmenes.....	69
7.3.10 Posición de la cabeza en la deglución.....	70
7.3.11 Azul de metileno.....	70
7.4 Métodos de exploración de propulsión y movilidad lingual.....	72
8- MANEJO DE LAS ALTERACIONES DE LA DEGLUCIÓN A LA MEDIDA DE LA ENFERMEDAD: DISFAGIA EN EL PACIENTE CRÍTICO. .	74
8.1 Introducción.....	74
8.2 Detección de disfagia en Unidad de Cuidados Intensivos.....	76
8.2.1 Videofluoroscopia (véase apartado previo).....	76
8.2.2 Tránsito con radioisótopos .....	76
8.2.3 Prueba de azul de metileno «de Evans».....	76
8.2.4 Glucemia en secreciones bronquiales .....	76
8.2.5 Fibroendoscopia de la deglución .....	76
8.2.6 Electromiografía .....	77
8.3 Traqueotomía .....	77
8.3.1 Introducción: .....	77
8.3.2 Traqueotomía quirúrgica vs percutánea.....	79
8.3.3 Materiales, partes y tipos de traqueotomía .....	80
8.4 Válvulas fonatorias.....	82
8.5 Deglución en pacientes con traqueotomía, sondas nasogástricas y orogástricas.....	83
8.5.1 Deglución postraqueotomía y colocación de una cánula. Respiración y deglución. Fisiología .....	84
8.5.2 Presencia o ausencia de la cánula de traqueotomía y la aspiración.....	84
8.5.3 Edad, tubos de traqueotomía y deglución.....	86
8.5.4 Desplazamiento hueso hioides en relación laringe en presencia de tubo de traqueotomía.....	86
8.5.5 Relación entre la deglución y balón de tubo de traqueotomía desinflado.....	87
8.5.6 Oclusión del tubo de la traqueotomía y deglución.....	87
8.5.7 Válvula fonatoria y deglución .....	88
8.5.8 Ventilación mecánica a través del tubo de traqueotomía .....	89
8.5.9 Efecto de las sondas nasogástricas en el estado de la aspiración.....	89
8.5.10 Efecto de los tubos orogástricos en el estado de la aspiración .....	90
8.6 Relación entre gastrostomía y disfagia .....	90
II MATERIAL Y MÉTODOS.....	92
ESTUDIO 1.....	96
ESTUDIO 2.....	99
III RESULTADOS.....	92
ESTUDIO 1.....	96
ESTUDIO 2.....	128
Estudio 2.1.....	128
Estudio 2.2.....	139
IV- DISCUSIÓN .....	155
V- CONCLUSIONES.....	163
VI- BIBLIOGRAFÍA.....	163

# I-INTRODUCCIÓN:

## 1. Disfagia Orofaringea y alteraciones de la deglución

### **Definición y epidemiología:**

“Trastorno para tragar alimentos sólidos, semisólidos o líquidos por una deficiencia en cualquiera de las 4 etapas de la deglución (preparatoria oral, oral, faríngea y esofágica), y que puede ocasionar neumonía, desnutrición, deshidratación y obstrucción de la vía aérea”.<sup>1</sup>

La disfagia orofaríngea es una condición prevalente reconocida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en la Clasificación Internacional de Enfermedades (ICD). La 9ª revisión de la CIE clasifica la disfagia bajo síntomas que afectan al sistema digestivo. El código ICD para Disfagia Orofaringea en esta versión es 787.2. En la revisión 10 más reciente, la disfagia se clasifica en los síntomas y signos que afectan al sistema digestivo y al abdomen, y el código es R13.

En Europa, más del 17% de los ciudadanos son mayores de 65 años. En la última década, este grupo ha aumentado en un 28%, mientras que el resto de la población sólo ha crecido un 0,8%. Se ha estimado que 16.500.000 ciudadanos de EE.UU. ancianos requirieron atención para la disfagia en el año 2010<sup>2</sup>

Los fenotipos de los pacientes en los que la Disfagia Orofaringea se desarrolla varían significativamente e incluye a las personas mayores<sup>3</sup> con Disfagia Orofaringea que afectan aproximadamente al 15-40%<sup>4 5</sup>, y las enfermedades neurodegenerativas donde los datos relativos a la prevalencia de Disfagia Orofaringea varían mucho: En la enfermedad de Parkinson, la prevalencia de la Disfagia Orofaringea oscila entre 52 y 82%<sup>6</sup>; En la enfermedad de Alzheimer, entre el 57 y el 84%<sup>7 8</sup> y en la enfermedad de las neuronas motoras, dependiendo de la etapa de la enfermedad, entre el 30 y el 100% de los individuos son afectados por Disfagia Orofaringea<sup>9</sup>. La prevalencia de Disfagia Orofaringea tras un accidente cerebrovascular varía entre el 37 y el 78% dependiendo del método diagnóstico utilizado<sup>10 11</sup>, mientras que la incidencia de Disfagia Orofaringea en lesión cerebral traumática es de aproximadamente el 25%<sup>12</sup>. Entre el 44% y el 50% de los pacientes con cáncer de cabeza y cuello se informó a presentar con Disfagia Orofaringea ya sea como un síntoma de su enfermedad o después de la radioterapia o quimioterapia<sup>13 14</sup>.

El 50-75% de los pacientes con Disfagia Orofaringea presenta una alteración en la seguridad de la deglución con penetración de bolo en el vestíbulo laríngeo, y entre el 20 y el 25% de ellos conlleva a la aspiración del bolo en la vía aérea. Estudios previos demostraron que la Disfagia orofaringea es un factor de riesgo independiente para la desnutrición y para la mortalidad de un año en pacientes ancianos frágiles con ambas afecciones. Se informa que la eficacia deteriorada de la deglución causa desnutrición y / o deshidratación en hasta un 25% de los pacientes después del accidente cerebrovascular<sup>15</sup>

El riesgo de aspiración es mayor en los pacientes mayores debido a la alta incidencia de disfagia. En los ancianos con disfagia orofaríngea, la aspiración ocurre en el 43% -50% durante el primer año, con una mortalidad de hasta el 45%.

De los 134 pacientes estudiados en el estudio de Cabre y colaboradores, el 53% tenía más de 84 años y el 55% presentaba signos clínicos de disfagia orofaríngea. Concluye que la disfagia



orofaríngea es un hallazgo clínico altamente prevalente y un indicador de la gravedad de la enfermedad en pacientes ancianos con neumonía <sup>16</sup>.

## 2. Anatomía y biomecánica de la deglución

### 2.1 Generalidades

La revisión de la fisiopatología de la deglución publicada por Matsuo y Palmer publicada en 2008, contiene los conceptos vigentes en el estudio de las alteraciones de la deglución.<sup>17</sup>

Deglutir y comer es un acto complejo que implica de manera voluntaria o refleja a más de 30 músculos y nervios. <sup>18</sup>

Realizando una clasificación anatómica-biomecánica podríamos subdividirlo en:

#### **Masticación**

La masticación comprende un patrón cíclico y repetido de movimientos de rotación lateral de los labios y de la musculatura mandibular. Tiene por objetivo triturar y fragmentar los alimentos, mezclándolos con saliva para aumentar la superficie de alimento expuesto a la acción enzimática de la misma.<sup>19</sup>

Los movimientos cíclicos que realiza la mandíbula durante este proceso se realizan en la articulación temporomandibular coordinadamente con los movimientos de la lengua, el paladar y el hioides. <sup>17</sup>

El reflejo masticatorio se estimula con el contacto del alimento en la boca. Sin alimentos en su interior se mantiene la boca cerrada gracias al cierre mandibular, sostenido contragravedad por los músculos maseteros.<sup>19</sup>

Es necesaria la acción de la denominada musculatura de la masticación que elevará con fuerza la mandíbula y determinará sus movimientos laterales y anteroposteriores.<sup>20</sup>

#### **Articulación Temporomandibular**

La articulación temporomandibular se establece entre la mandíbula (maxilar inferior) y el hueso temporal del cráneo. Es una articulación con una gran movilidad.

No hay verdaderos ligamentos que refuercen esta articulación, quien la sujetará será la musculatura de la masticación que actúa como un ligamento activo.<sup>21</sup>

En la articulación temporomandibular se dan principalmente movimientos de descenso y ascenso de la mandíbula. Estos movimientos nunca son puros, sino que se acompañan de un movimiento secundario. Los movimientos de descenso se acompañan de movimientos hacia delante de la cabeza de la mandíbula.

El movimiento cíclico de la lengua durante el procesamiento se coordina con el movimiento de la mandíbula.<sup>22</sup>

La inervación de la articulación es aportada por el nervio auriculotemporal <sup>23</sup>.

#### **Músculos de la masticación**

Producen la elevación de la mandíbula. Todos ellos dependen, desde el punto de vista motriz por el nervio mandibular del trigémino. Son músculos fuertes, presentan orígenes e inserciones óseas precisas, presentan una envoltura fascial bien definida.

Dentro de este grupo se distinguen cuatro músculos: <sup>19</sup>

1. Músculo masetero. Eleva la mandíbula cerrando fuertemente la boca.

2. Músculo temporal. Es el más potente elevador de la mandíbula, cerrando con fuerza la boca. Sus fibras posteriores llevan la mandíbula hacia atrás.
3. Músculo pterigoideo lateral. Lleva hacia delante la mandíbula y produce su descenso.
4. Músculo pterigoideo medial. Es sinérgico del temporal y el masetero produciendo la elevación de la mandíbula.

Por la acción de los músculos elevadores de la mandíbula el alimento es cortado por los dientes. Los molares y premolares muelen el alimento por la acción coordinada de los músculos pterigoideos que se contraen alternativamente, primero los de un lado, y, después, los del otro.<sup>24</sup>

La masticación puede verse afectada por mala alineación de los dientes.<sup>17</sup> La pérdida de dientes reduce el rendimiento masticatorio. La masticación puede prolongarse por falta de dientes, y el tamaño de partícula del bolo triturado se hace más grande debido a una menor eficacia de la masticación.<sup>25</sup>

### **Boca**

Está delimitada por delante por los labios, por detrás por las papilas circunvaladas de la V lingual, hacia abajo por el suelo de la boca, hacia arriba por la unión entre el paladar duro y blando y lateralmente por las mejillas.

Su estructura ósea está constituida por la mandíbula, el maxilar superior y el hueso palatino. Dos partes: el vestíbulo de la boca y la cavidad bucal propiamente dicha.

### **Vestíbulo de la boca**

El vestíbulo de la boca se sitúa por delante de los dientes quedando delimitado externamente por las mejillas y los labios.

Los labios son dos pliegues musculomembranosos, con un recubrimiento mucocutáneo en su parte anterior, y por la posterior, una delgada capa mucosa muy rica en glándulas mucosas y salivares menores. La musculatura intrínseca está constituida por el músculo orbicular de los labios.

El músculo orbicular de los labios rodea el orificio bucal y actúa como un esfínter produciendo el cierre de la boca. La presión de cierre de los labios reducida puede provocar babeo. En la debilidad de los músculos vestibular o labial, los alimentos pueden quedar atrapados en los sulcos bucales o labiales (entre los dientes inferiores y las mejillas o las encías, respectivamente) Cuando los dientes se hallan en contacto, el vestíbulo se comunica con la cavidad bucal propiamente dicha a través de un espacio variable situado detrás del último molar.

Las mejillas tienen una capa cutánea por fuera y una capa mucosa por dentro (mucosa yugal, donde desemboca el conducto de Stenon).<sup>26</sup>

El músculo principal de las mejillas es el buccinador, las fibras del cual se entrecruzan anteriormente con las del orbicular de la boca. El músculo buccinador se sitúa posterior al orbicular de la boca en la mejilla. Si la boca está llena de alimentos y el orbicular de la boca está contraído, comprime el contenido y lo empuja hacia la faringe.

El buccinador y el orbicular de la boca pertenecen al grupo de músculos de la mímica o faciales que son los encargados de realizar las expresiones de la cara.<sup>24</sup>

Las acciones musculares claves en esta fase dependen del orbicular de los labios para contener el alimento en el interior de la cavidad oral (VII par) y el buccinador (VII par).<sup>19</sup>

### **Cavidad bucal propiamente dicha**

La cavidad bucal propiamente dicha se comunica posteriormente con la porción oral de la faringe a través del istmo de las fauces.

El paladar constituye el suelo de la cavidad nasal y el techo de la cavidad bucal. Está formado por dos partes, el paladar duro u óseo que ocupa los dos tercios anteriores y el velo del paladar o paladar blando que ocupa el tercio posterior. El reborde alveolar y las apófisis palatinas de ambos maxilares, junto con las láminas horizontales de los huesos palatinos forman la estructura ósea del paladar que está cubierto por una mucosa gruesa.

Durante la deglución la lengua comprime los alimentos contra el paladar duro. Durante el consumo de líquido, la cavidad oral posterior se sella por contacto lengua-paladar durante la etapa oral. Por el contrario, durante el procesamiento de alimentos, la lengua y el paladar blando se mueven cíclicamente en asociación con el movimiento de la mandíbula, permitiendo una comunicación abierta entre la cavidad oral y la faringe.<sup>27 28</sup>

Los músculos milohioideos constituyen el suelo de la cavidad bucal. Se extiende como un diafragma en el interior de la arcada mandibular, nace en la denominada línea milohioidea de la mandíbula para insertarse en el rafe medio y en el hioides. La inervación motora es aportada por el nervio milohioideo, rama del nervio mandibular (3ª rama del trigémino) y la sensitiva por el nervio trigémino.<sup>23</sup>

El mecanismo básico de transporte del bolo consiste en que primero la superficie de la lengua anterior entra en contacto con el paladar duro justo detrás de los incisivos superiores. El área de contacto lengua-paladar se expande gradualmente hacia atrás, dirigiendo a los alimentos triturados hacia atrás a lo largo del paladar hasta la orofaringe. La segunda parte del mecanismo de transporte depende principalmente por la lengua, y no requiere gravedad.<sup>29 30</sup>

### **Paladar blando**

El velo del paladar o paladar blando es una formación fibromuscular movable que continúa posteriormente el paladar duro. Constituye una separación parcial entre la porción nasal y la oral de la faringe. Cierra el istmo faríngeo (espacio que comunica las porciones oral y nasal de la faringe) durante la deglución. La inervación de todo el sistema palatogloso proviene del IX, X y XI pares.

Lateralmente el velo del paladar se continúa con dos pliegues mucosos denominados arco palatogloso o pilar anterior del velo del paladar y arco palatofaríngeo o pilar posterior del velo del paladar<sup>19</sup>

Durante la etapa faríngea, el paladar blando se eleva y entra en contacto con las paredes laterales y posteriores de la faringe, cerrando la nasofaringe aproximadamente al mismo tiempo que la llegada del bolo a la faringe.<sup>17</sup>

### **Músculos del velo del paladar <sup>19</sup>**

1. Músculo tensor del velo del paladar (periestafilino externo). Tensa el velo del paladar
2. Músculo elevador del velo del paladar (periestafilino interno). Eleva el velo del paladar y lo lleva hacia atrás, por ejemplo durante la succión de líquidos.
3. Músculo palatofaríngeo (faringopalatino o faringoestafilino). Se sitúa en el espesor del pilar posterior del velo del paladar. Desciende el velo del paladar y estrecha el istmo de las fauces. A su vez eleva la faringe y la laringe.

4. Músculo de la úvula (palatoestafilino). Eleva la úvula palatina.
5. Músculo palatogloso (glosopalatino o glosostafilino). Ocupa el espesor del pilar anterior del velo del paladar. Desciende el velo del paladar y estrecha el istmo de las fauces. Eleva la base de la lengua.

En la deglución el velo del paladar es tensado y elevado por la acción de los músculos tensores y elevadores, y es adosado contra la pared posterior de la faringe. En esta región, por la contracción del músculo constrictor superior de la faringe, se forma una prominencia anular (relieve de Passavant) sobre la cual se aplica el velo del paladar; así se separan la porción nasal de la faringe y la porción oral, impidiendo la regurgitación del bolo alimenticio<sup>19</sup>.

La duración de la llegada del bolo a la orofaringe oscila entre una fracción de segundo y aproximadamente diez segundos en individuos normales que comen alimentos sólidos.<sup>28</sup>

El labio leporino y el paladar hendido son una anomalía estructural congénita. Impide el control labial de la succión, disminuye la succión oral y causa insuficiencia de cierre velofaríngeo con regurgitación nasal.<sup>17</sup>

## Lengua

La lengua es un órgano musculoso situado en el suelo de la boca, implicado en la succión, la masticación, la deglución, la fonación y como órgano del gusto.

En la lengua distinguimos la punta, los bordes laterales, el cuerpo y la base, así como el dorso o cara superior y la cara ventral o inferior. El dorso está cubierto por un epitelio modificado que presenta papilas filiformes (punta de la lengua), papilas fungiformes (punta y bordes), papilas foliáceas (porción posterior y lateral de la lengua) y papilas caliciformes en el dorso de la lengua a nivel de la uve lingual. El límite entre el cuerpo de la lengua y la base es el surco terminal en forma de uve (V lingual) en el centro de la cual se encuentra el agujero ciego.<sup>19</sup>

La lengua también se mueve medioalateralmente y gira sobre su eje largo (anteroposterior) durante la masticación.<sup>31</sup> Estos movimientos se coordinan con el movimiento de la mejilla para mantener los alimentos sobre las superficies oclusales de los dientes inferiores. Los movimientos de la mandíbula y la lengua bombean el aire hacia la cavidad nasal a través de la faringe, entregando el aroma del alimento a los quimiorreceptores en la nariz.<sup>32</sup>

Los movimientos de la lengua durante el procesamiento son grandes en las dimensiones anteroposterior y vertical. Los movimientos de la mandíbula son igualmente grandes en la dimensión vertical. Durante la apertura de la mandíbula, la lengua se mueve hacia adelante y hacia abajo, alcanzando su punto más anterior en la apertura de la mandíbula mediana o tardía. A continuación, invierte la dirección y se mueve hacia atrás en la apertura de la mandíbula tarde. Esto nos impide morder nuestras lenguas cuando comemos. La lengua también se mueve medioalateralmente y gira sobre su eje largo (anteroposterior) durante la masticación.<sup>31</sup>

La musculatura de la lengua se divide en extrínseca e intrínseca. Los músculos intrínsecos se hallan en el interior de la masa lingual y varían su forma. Los músculos extrínsecos unen la lengua a diferentes porciones óseas y actúan cambiando su posición en la boca.<sup>33</sup>

## Músculos extrínsecos de la lengua<sup>26</sup>

Dentro de los músculos extrínsecos se distinguen:

1. Músculo geniogloso. Es el más potente de la lengua y constituye su volumen posterior. Las fibras más inferiores desplazan la lengua hacia delante; las restantes traccionan la lengua hacia el suelo de la boca.
2. Músculo hiogloso. Si el hioides está fijo, lleva la lengua hacia atrás y abajo.
3. Músculo condrogloso. Es un fascículo variable, que en caso de existir, tiene las mismas acciones que el anterior.
4. Músculo estilogloso. Tracciona el vértice de la lengua hacia atrás y toda la lengua hacia atrás y arriba.

### **Músculos intrínsecos**

Se distinguen los siguientes músculos:

1. Músculo longitudinal superior.
2. Músculo longitudinal inferior.
3. Músculo transverso de la lengua.
4. Músculo vertical de la lengua.

Los músculos intrínsecos sirven primordialmente para la modificación de la forma del cuerpo de la lengua. En la contracción del transverso y el vertical, se relajan los longitudinales, lo cual determina que la lengua se estreche y se alargue. Si se contraen los longitudinales y el transverso, se relaja el vertical, y la lengua se acorta y se eleva. En la contracción de los longitudinales y del vertical se relaja el transverso, la lengua se acorta, desciende y se hace más ancha<sup>34</sup>.

La disfunción de la lengua produce deterioro de la masticación, de la formación y del transporte del bolo. Estos suelen ser consecuencia de la debilidad de la lengua o la falta de coordinación, pero deficiencias sensoriales pueden producir efectos similares, incluida la retención excesiva de alimentos en la cavidad oral después de comer y tragar.<sup>17</sup>

La arteria carótida externa irriga a través de la arteria lingual la lengua, a través de la arteria sublingual el suelo de la boca, a través de la arteria facial la mejilla y a través de la arteria faríngea ascendente y de la arteria palatina descendente (rama de la arteria maxilar interna) el velo del paladar. El retorno venoso discurre por venas de idéntica denominación.<sup>35</sup>

La inervación motora se realiza a través el nervio hipogloso. La sensitiva por el nervio lingual (rama del V par en los dos tercios anteriores), así como por el vago (en la porción posterior de la base lingual). La inservación sensorial o gustativa es a expensas del nervio glossofaríngeo para la base lingual y a través del nervio lingual del que salen las fibras que forman el nervio cuerda del tímpano que anatómicamente se integra en el nervio facial, para los bordes y punta de la lengua.<sup>20</sup>

### **Faringe**

La faringe es la parte del tubo digestivo situada por detrás de la cavidad nasal, la bucal y de la laringe. Actúa como conducto común para la deglución y la respiración.

Tiene en el adulto unos 12-13 cms de longitud en estado de reposo, que se extiende desde la base del cráneo hasta el borde inferior de la sexta vértebra cervical. Cuando la faringe se contrae durante la deglución, su extremidad inferior se eleva y su longitud puede llegar a disminuir hasta 3 cms.<sup>33</sup>

Está dividida en tres porciones nasofaríngea, orofaríngea e hipofaríngea.

La porción oral se extiende desde el velo del paladar o paladar blando hasta la epiglotis. Comunica por delante con la cavidad bucal por el istmo de las fauces o istmo orofaríngeo.

Todos los músculos del velo del paladar y de la faringe están inervados por el neumogástrico y el plexo faríngeo excepto el músculo periestafilino externo recibe un ramo del nervio maxilar inferior. La porción laríngea de la faringe (hipofaringe o laringofaringe) se extiende desde el borde superior de la epiglotis hasta el borde inferior del cartílago cricoides<sup>36</sup>

La deglución faríngea es una actividad secuencial rápida, que ocurre dentro de un segundo. Durante la fase faríngea, la base de la lengua se retrae, empujando el bolo contra las paredes faríngeas. Los músculos constrictores faríngeos se contraen secuencialmente de arriba a abajo, dirigiendo el bolo hacia abajo. La faringe también se acorta verticalmente para reducir el volumen de la cavidad faríngea.<sup>17</sup> El alimento transportado se acumula en la superficie faríngea de la lengua y en las valléculas.

### **Músculos constrictores de la faringe**

Los músculos constrictores de la faringe se contraen activamente durante la deglución, llevando el bolo alimenticio hacia el esófago. Constituyen una capa circular externa y se superponen de abajo hacia arriba. Son los siguientes:<sup>37</sup>

1. Músculo constrictor superior de la faringe. Actúa disminuyendo los diámetros anteroposterior y transversal de la faringe. Se diferencia en tres haces: haz pterigoideo, haz pterigomaxilar y haz milohioideo.
2. Músculo constrictor medio de la faringe. Actúa disminuyendo los diámetros anteroposterior y transversal de la faringe.
3. Músculo constrictor inferior de la faringe. Actúa disminuyendo los diámetros anteroposterior y transversal de la faringe. Puede actuar elevando la laringe. Esta inervado además de por el nervio vago, también recibe fibras del nervio recurrente.

### **Músculos elevadores**

Los músculos elevadores de la faringe están débilmente desarrollados. Forman una capa longitudinal interna que se sitúa por debajo de los músculos constrictores. En este grupo encontramos<sup>37</sup>:

1. Músculo estilofaríngeo. Es elevador de la faringe y la laringe.
2. Músculo salpingofaríngeo. Su acción consiste en dilatar y elevar la faringe
3. Músculo palatofaríngeo o faringoestafilino. Pertenece a los músculos del velo del paladar. Está formado por tres haces musculares. Además de actuar sobre el velo del paladar produce la elevación de la faringe.

Los músculos periestafilino interno y palatoestafilino reciben su inervación motriz del nervio vago y del espinal. El estilofaríngeo recibe además un ramo del glossofaríngeo

La llegada del bolo con relación al tiempo de inicio de la deglución faríngea es una medida de la inducción de la deglución. El punto donde la sombra de rayos X de la rama de la mandíbula cruza la superficie faríngea de la lengua se utiliza comúnmente como un marcador para esta medida. Al mismo tiempo, se creía que la deglución de la faringe se activaba normalmente cuando la cabeza del bolo pasaba las fauces como se ve en la videofluoroscopia.<sup>38</sup> Si la cabeza del bolo pasaba por el borde inferior de la mandíbula más de 1 segundo antes de la iniciación del trago, se clasificó como iniciación tardía de la deglución.

Durante el consumo de alimentos sólidos, el bolo masticado se agrega en la orofaringe o valléculas antes de tragar. La posición del bolo en la iniciación de la deglución se sabe ahora que es bastante variable en sujetos normales.<sup>17</sup>

Saito y colaboradores demostraron que en adultos jóvenes sanos que comían un alimento que incluía componentes líquidos suaves y finos, el borde delantero (componente líquido) del alimento entró a menudo en la hipofaringe antes de tragar.<sup>39</sup>

La disfunción de la faringe puede producir una iniciación alterada de la deglución, una propulsión ineficaz del bolo y la retención de una porción del bolo en la faringe después de la deglución. La debilidad de la retracción de la base de la lengua o de los músculos constrictores faríngeos puede hacer insuficiente la fuerza de la propulsión faríngea, lo que resulta en la retención de todo o parte del bolo en la faringe (generalmente las valléculas y senos piriformes) después de la deglución.<sup>27</sup>

### **Laringe**

Está formada por tres cartílagos impares (tiroides, cricoides y epiglotis) y tres cartílagos pares (aritenoides, corniculados o de Santorini y cuneiformes o de Wrisberg o de Morgagni).<sup>20</sup>

A cada lado de la superficie interna de la laringe encontramos dos pliegues de su mucosa superpuestos: los pliegues vestibulares (pliegues ventriculares, cuerdas vocales falsas, cuerdas vocales superiores o bandas ventriculares) situados cranealmente y los pliegues vocales (cuerdas vocales, cuerdas vocales verdaderas o cuerdas vocales inferiores) en posición caudal. El pliegue vestibular recubre al ligamento vestibular y se forma a causa de su presencia. El pliegue vocal recubre al ligamento vocal y al músculo vocal y viene determinado por la existencia de estas estructuras.<sup>35</sup> Existen dos tipos de músculos laríngeos:

Los músculos intrínsecos de la laringe:<sup>36</sup>

1. Músculo cricotiroideo.
2. Músculo cricoaritenoides posterior.
3. Músculo cricoaritenoides lateral.
4. Músculo vocal.
5. Músculo tiroaritenoides.
6. Músculo aritenoides oblicuo.
7. Músculo aritenoides transversos.

Todos, a excepción del cricoaritenoides posterior, son aductores de los pliegues vocales y actuarán durante la deglución. De los músculos tiroaritenoides y aritenoides oblicuo parten algunas fibras que llegan a la epiglotis constituyendo respectivamente los músculos tiroepiglótico y aritenoepliglótico.

Los músculos extrínsecos:

Los músculos que se originan o insertan en el hueso hioides actuarán sobre la laringe desplazándola verticalmente

Los músculos suprahioides serán elevadores de la laringe y los infrahioides depresores.<sup>26</sup>

a) Músculos suprahioides:

1. Músculo estilohioides.
2. Músculo milohioides.
3. Músculo digástrico.

- 4. Músculo genihioideo
- b) Músculos infrahioideos:
  - 1. Músculo esternotiroideo.
  - 2. Músculo tirohioideo.
  - 3. Músculo omohioideo.
  - 4. Músculo esternohioideo

La acción de los músculos extrínsecos durante la deglución es provocar el ascenso del hioides y de la laringe. Durante la masticación el descenso de la mandíbula se produce por la relajación de los músculos masticadores

Durante la fase faríngea de la deglución, los pliegues vocales actúan como esfínter, se adducen para cerrar la luz de la laringe e impedir el paso de alimentos a la vía aérea y dirigirlo hacia el esófago. En este mismo momento, el cartílago epiglotis se inclina hacia abajo y atrás cerrando la entrada de la laringe. Los alimentos se deslizan así por la cara anterosuperior de la epiglotis hacia el esófago. Este movimiento de la epiglotis vendría determinado por la acción de los músculos aritenopiglótico y tiroepiglótico y por la presión que sobre él ejerce la base de la lengua al ascender la laringe.<sup>22</sup>

Los movimientos verticales de ascenso y descenso son posibles debido a que la laringe está unida mediante una membrana ligamentosa al hueso hioides. El hioides es un hueso impar que se sitúa sobre la laringe. Es el único del cuerpo que no se articula con otro hueso, sino que se halla suspendido del cráneo por pequeños ligamentos y estructuras musculares. Los músculos suprahioideos e infrahioideos del cuello se insertan, respectivamente, craneal y caudalmente al hioides; cuando los suprahioideos se contraen, el hioides sube, y cuando lo hacen los infrahioideos, baja, arrastrando con sus movimientos a la laringe y la lengua.<sup>26</sup>

La laringe no tiene la misma posición a lo largo de la vida. Alrededor de los dos años de edad empieza a descender, lo cual modifica la manera de respirar, de deglutir y de emitir sonidos.

La inclinación incompleta de la epiglotis puede obstruir la propulsión del bolo, especialmente con bolos de mayor viscosidad, resultando en retención en las valléculas.

### **Esofago cervical y Esfínter Esofágico Superior**

El esófago es un órgano tubular, de dirección longitudinal, que se extiende desde la faringe hasta el estómago, por lo que es el único órgano digestivo situado en la cavidad torácica. Comienza y termina en dos estructuras esfinterianas, el esfínter esofágico superior y el esfínter esofágico inferior, que lo independizan de la faringe y del estómago<sup>40</sup>.

La porción superior o cervical, que se extiende desde el cartílago cricoides hasta un plano horizontal formado por la horquilla esternal.

La longitud media en el adulto es de unos 22-25cm: 5-6 cm para el esófago cervical, 16-18 cm para la porción torácica y 3 cm para el segmento abdominal.

La pared esofágica está constituida estructuralmente por mucosa, submucosa y muscular. A diferencia del resto del tracto gastrointestinal, carece de serosa.

La mucosa está constituida por un epitelio escamoso estratificado no queratinizado que descansa sobre una membrana basal que la separa de la lámina propia conectiva rica en células linfoides.

La submucosa está íntimamente adherida a la mucosa. Está formada por tejido conectivo laxo, con fascículos de tejido conjuntivo entrelazados de modo diverso. Es rica en vasos sanguíneos, fibras nerviosas y glándulas tubulares mucosas, sobre todo en su tercio inferior.



La túnica muscular tiene la peculiaridad de estar constituida por 2 capas, una circular interna y una longitudinal externa y por musculatura tanto estriada como lisa. Entre ambas capas, interna y externa, se sitúa el plexo mientérico de Auerbach. En general, los 2-6 cm primeros del esófago son exclusivamente de musculatura estriada. A medida que se avanza en sentido caudal hay una transición gradual a musculatura lisa. En los 2/3 distales del esófago la túnica muscular está constituida exclusivamente por músculo liso.

El esófago cervical recibe la sangre de las arterias tiroideas superiores y, en menor medida de las arterias tiroideas inferiores. El drenaje venoso del esófago cervical se realiza en un plexo venoso que acaba en la vena cava superior.<sup>41</sup>

El esófago es un órgano con una compleja y rica inervación. Actualmente se acepta la presencia de mecanorreceptores, osmorreceptores y terminaciones nerviosas libres a nivel de Esfínter Esofágico Superior, cuerpo esofágico y Esfínter Esofágico Inferior. Los mecanorreceptores vagales se encuentran probablemente en la mucosa y responden a volúmenes de distensión fisiológicos. Los mecanorreceptores espinales se localizan probablemente en la capa muscular y transmiten la mayor parte de la información nociceptiva. También existen quimiorreceptores mucosos sensibles al ácido y responsables junto a los mecanorreceptores mucosos del reflejo esófago-salivar. La aferencias esofágicas llegan al sistema nervioso central vehiculadas por el sistema nervioso autónomo, tanto por el simpático (cadena ganglionar torácica) como por el parasimpático (nervio vago), siendo este último cuantitativamente más importante.<sup>19</sup> El sistema nervioso autónomo a nivel esofágico tiene amplias interconexiones a distintos niveles, desde el esófago cervical al intraabdominal permitiendo la integración de la deglución. Las eferencias motoras esofágicas son conducidas por el nervio vago. Tanto las destinadas a la musculatura lisa como a la estriada son terminaciones nerviosas colinérgicas. La inervación intrínseca del esófago está constituida por dos plexos nerviosos: plexo de Auerbach y plexo de Meissner. Estos plexos están constituidos por dos redes neuronales una excitatoria de tipo colinérgico, responsable de la contracción del músculo; y otra inhibitoria, de tipo nitrinérgico, mediada por óxido nítrico, responsable de la relajación del músculo.<sup>35</sup>

### **Esfínter Esofágico Superior**

Se encuentra inmediatamente después de los senos piriformes, es una zona de alta presión entre la faringe y el esófago que impide el paso del aire hacia el tubo digestivo durante la inspiración y el reflujo del material gástrico a la faringe. Se caracteriza por tener una longitud de unos 2 a 4 cm. Está constituido por músculo estriado, formado por el constrictor inferior de la faringe, a través de su fascículo tirofaríngeo, y muy especialmente por su fascículo más inferior llamado cricofaríngeo.<sup>19</sup>

La apertura del esfínter esofágico superior es esencial para la entrada del bolo en el esófago.<sup>17</sup> Presenta dos fases:<sup>42</sup>

- Fase de reposo: el Esfínter Esofágico Superior se encuentra contraído, cerrado y presenta presiones altas (entre 100 y 130 mm Hg). A este nivel, las presiones son 3 veces más elevadas en el sentido anteroposterior que en el lateral. Hay determinadas situaciones que pueden incrementar o disminuir el tono basal del esfínter.

- Fase deglutoria: la proyección del bolo alimenticio desencadena el reflejo deglutorio, produciéndose la contracción de la musculatura faríngea, con aumento de la presión en la zona, cese de la respiración con cierre de la vía respiratoria superior, nasofaringe y laringe, y la relajación del esfínter, igualándose así su presión a la faríngea. La relajación del Esfínter Esofágico Superior ocurre antes de la contracción de los músculos faríngeos, cuando el bolo

contacta con el velo del paladar y la pared posterior faríngea. El principal factor que interviene en la relajación del Esfínter Esofágico Superior es central, mediante el cese de la actividad excitatoria neurógena (interrupción de los potenciales de acción) y en menor medida, periférico. Dicho suceso de relajación dura aproximadamente entre 0.5 a 1.5 segundos, luego existe un incremento de la presión a este nivel, hipertonía transitoria por contracción de los músculos esfinterianos, hasta cifras superiores del doble de la basal, al mismo tiempo que se instaaura el peristaltismo en el cuerpo esofágico<sup>43</sup>.

Pueden aparecer estenosis en la faringe, el esófago o los esfínteres. Éstos pueden obstruir el paso del bolo y son generalmente más sintomáticos con los alimentos sólidos que los líquidos. La falta de apertura del esfínter puede ser estructural (debido a estenosis) o funcional (debido a la debilidad de los músculos que abren el esfínter).<sup>44</sup>

En los últimos 25 años, una serie de estudios de todo el mundo han estudiado y definido los factores responsables de la apertura del esfínter esofágico superior<sup>45 46</sup>. La fisiología previamente expuesta es lo que definió el ejercicio Shaker<sup>47 48</sup>. El ejercicio de Shaker se basa en el movimiento hacia arriba y hacia adelante de las estructuras hio-laríngeas resultantes de la contracción de los músculos digástricos, tirohioideo, miohioideo y geniohioideo. Esta información se utilizó para desarrollar un ejercicio isométrico e isotónico para fortalecer estos músculos y por lo tanto aumentar el ancho de apertura del esfínter esofágico superior. Las investigaciones realizadas sobre este ejercicio influyeron en la duración y anchura de la apertura del esfínter en los ancianos normales. El ejercicio se realizó durante 6 semanas, 3 veces al día. La aplicación de este ejercicio en ancianos normales tuvo como resultado una apertura más amplia del esfínter Esofágico Superior. Se realizó un estudio de la aplicación del ejercicio Shaker en los pacientes con disfagia a través de un ensayo clínico multiinstitucional aleatorizado que compara el ejercicio Shaker con la terapia tradicional de la deglución para determinar si el tratamiento es mejor para reducir la aspiración y mejorar la función de la deglución en pacientes con aspiración documentada.<sup>47</sup>

Diecinueve pacientes con disfagia orofaríngea secundaria a patología en la región cricofaríngea fueron asignados al azar a uno de los dos procedimientos terapéuticos: Ejercicio Shaker o terapia tradicional que incluyó una serie de ejercicios. Los pacientes de ambos grupos fueron comparados en medidas biomecánicas de la deglución, el momento de la aspiración y la ubicación de los residuos después de la terapia. Los resultados mostraron que los pacientes de Shaker mostraron una reducción en la aspiración postdeglutoria. Sólo la ubicación y no la cantidad de residuo, permaneció igual en los dos grupos. Una disminución en la cantidad de residuo puede haber contribuido a una reducción en la aspiración.

La duración del cierre de las vías respiratorias y el cierre del vestíbulo laríngeo no se midieron. Hubo poca evidencia en la relación entre la etiología y la eliminación de la aspiración.

Los resultados de este ensayo clínico muestran que la terapia tradicional y el ejercicio Shaker tienen efectos muy diferentes. Ambas terapias producen cambios significativos pero diferentes en la deglución. El ejercicio de Shaker redujo significativamente la aspiración y también dio lugar a una serie de mejoras en los bolos de 3 ml de sólido que en líquido.<sup>47</sup>

La apertura deteriorada del Esfínter Esofágico Superior puede causar obstrucción parcial o incluso total de la comida con retención en los senos piriformes e hipofaringe, aumentando el riesgo de aspiración después de la deglución.<sup>49</sup>

## Tráquea

Se extiende en el borde inferior de la 6ª vértebra cervical hasta la 5ª vértebra dorsal (a nivel del disco que separa la 5ª de la 6ª dorsal).

La tráquea es un conducto que sigue a la laringe y termina en el tórax bifurcándose en dos estructuras que son los bronquios.<sup>35</sup>

El segmento cervical traqueal se extiende del borde inferior del cartílago cricoides hasta el plano horizontal que pasa por el borde superior del esternón, mide entre 5 a 7 cm. y se compone de 6 a 7 anillos. Su longitud es de 12 cm. en el hombre adulto y 11 cm. en la mujer, esta longitud varía según la laringe se eleve o no y también según la edad. El diámetro de la tráquea en el hombre es de 12 mm. El calibre traqueal varía según la edad y el sexo.

La tráquea es un órgano extensible y elástico, sigue a la laringe en todos sus movimientos, es así que cuando esta se eleva se dirige hacia arriba, además por acción táctil la tráquea se moviliza de izquierda a derecha.<sup>36</sup>

La tráquea esta constituida por dos túnicas:

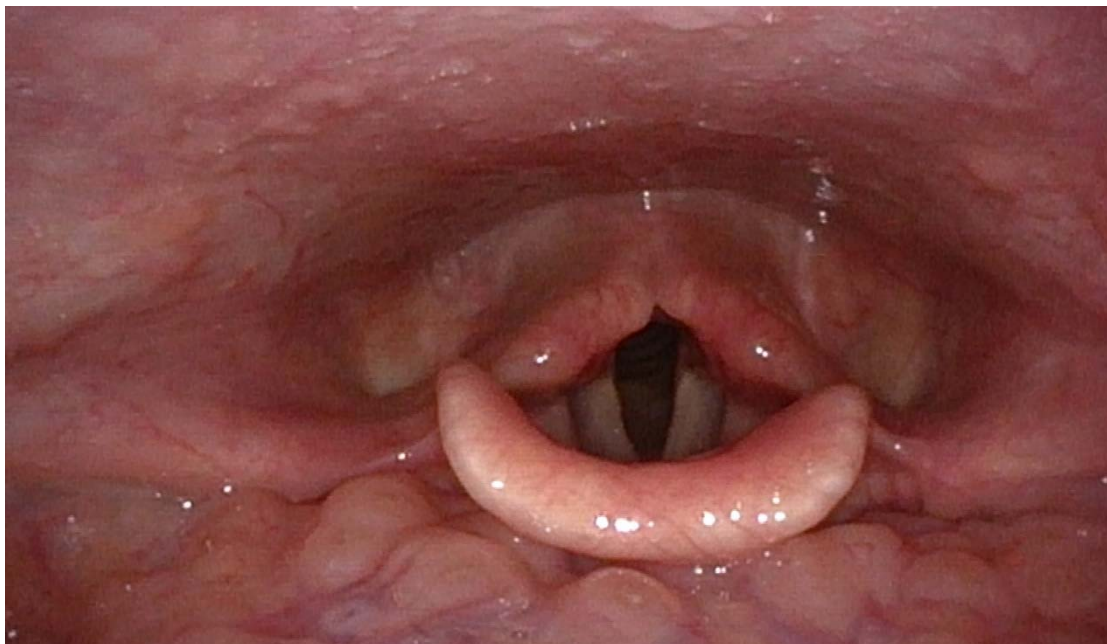
-Túnica externa: Es fibromusculocartilaginoso. Formada por vaina fibroelástica que contiene a los cartílagos y por una capa de fibras musculares lisas en su parte posterior solamente. Cartílagos: son anillos cartilagosos, en número de 16 a 20, los cuales son incompletos, pues falta 1/4 de cartílago en la parte posterior, su altura varía de 2 a 5mm. Membrana fibroelástica: envuelve y une a los cartílagos entre si fibras musculares: músculo traqueal. Se ubica en la cara posterior de la tráquea y estas fibras son transversas.<sup>26</sup>

- Túnica interna: Es mucosa tapizada por un epitelio pseudoestratificado. La inervación neurovegetativa depende del sistema simpático (cadena simpática torácica) y parasimpático (nervio vago); dan origen a una acción motriz destinada al músculo liso traqueal, sensibilidad de la pared y secreción de las glándulas traqueales. La inervación traqueal integra el ensamble de la inervación que participa en la función ventilatoria: el árbol traqueobronquial posee una musculatura lisa de tipo involuntario, modulada por el flujo aéreo – asociada a la apertura automática sincronizada de la glotis – junto a la musculatura estriada toracoabdominal y cervical de comando voluntario. El automatismo respiratorio se sitúa en la formación reticular del tronco cerebral.<sup>23</sup>

## 2.2 Anatomía endoscópica en la deglución

La anatomía endoscópica destaca por la visualización de diversas estructuras, movilidad, repliegues y surcos y senos.

Endoscópicamente tras el paso a través de la fosa nasal se observa la parte superior de la faringe denominada como nasofaringe o cavum. Se delimita endoscópicamente en su parte craneal por la base de cráneo, en su región caudal por la pared posterior de paladar bando. Lateralmente se observa el orificio de la trompa de Eustaquio más anteriores, los rodetes tubáricos y la fosita de Rosenmuller más posterior. La región posterior está delimitado por la pared posterior faríngea. Tras introducir el endoscopio cambiando la curvatura unos 70-90 °, se presenta una visión completa del área lingual, faríngea y laríngea (Figura 1).



*Figura 1.* Visión endoscópica de lengua, faringe y laringe.

En la parte anterior se puede observar la base de lengua con su surco medio, la V lingual formada por las papilas caliciformes y las amígdalas linguales con sus criptas en su parte más distal. Lateralmente a ella se observa el polo inferior de las amígdalas palatinas. Entre ambas estructuras se puede observar el pliegue glosamigdalar o plica lingual. La región más caudal de la lengua termina en la vallécula. A continuación de lengua, se puede observar la epiglotis que forma parte de la estructura laríngea. En ella se puede distinguir el borde libre, la cara lingual de la epiglotis con el pliegue glosopiglotico medio (pliegue fibromucoso entre la cara lingual de la epiglotis y la base de lengua), los pliegues glosopigloticos laterales y la cara laríngea de la epiglotis. La vallécula sería el espacio o depresión comprendido entre la epiglotis lingual y la base de la lengua a cada lado del pliegue Glosopiglótico medial (Figura 2).



*Figura 2.* Visión endoscópica de la vallécula, base de lengua y epiglotis

Existe otro pliegue que une las partes laterales de la epiglotis con las paredes laterales de faríngea denominado como pliegues faringoepiglóticos. En la parte posterior de la laringe se observa dos prominencias que corresponden a ambos cartilgos aritenoides. Entre ambos existe una unión denominada como comisura posterior. El repliegue que une los laterales de la epiglotis y los aritenoides se denominan como repliegues aritenoepiglóticos. El espacio delimitado anteriormente por el repliegue faringoepiglótico, lateralmente por el repliegue aritenoepiglótico y posteriormente por la pared faríngea es lo que se denomina hipofaringe. El espacio virtual que se observa entre la pared faríngea posterior, la pared lateral de la hipofaringe y la pared lateral de la laringe es denominado como seno piriforme (Figura 3).



*Figura 3.* Visión endoscópica de senos piriformes. Laringe en maniobra de Valsalva

En cuanto a la región laríngea se observa el vestíbulo laríngeo, con las bandas ventriculares o falsas cuerdas. Caudal a estas se observan las cuerdas vocales en forma de V. En el vértice anterior se delimita la comisura anterior. Entre la las bandas ventriculares y las cuerdas vocales existe un espacio denominado como ventrículo laríngeo o de Morgani (Figura 4).



*Figura 4.* Visión endoscópica del vestíbulo laríngeo. Cuerdas vocales en abducción. Tráquea. Repliegues aritenoepiglóticos. Senos piriformes.

Por debajo de ambas cuerdas vocales se observa la subglotis y los primeros anillos traqueales.

### 2.3 Exploración y praxias neuromusculares

El aspecto, potencia, recorrido y amplitud de movimiento son diferentes al resto de los músculos esqueléticos que resultan más conocidos. La simetría es especialmente importante cuando se exploran los músculos faciales, linguales, palatinos y faríngeos.

Se utilizan ejercicios analíticos para las diferentes estructuras orofaciales (los labios, las mejillas, la lengua, el velo del paladar, los músculos masticatorios y el suelo de la boca)<sup>50</sup>, en sus diferentes modalidades: activa-asistida, activa y resistida, a “la orden verbal y/o por imitación y/o por estimulación” según el grado de afectación del paciente y la respuesta.

El objetivo de la reeducación muscular es mejorar las sinergias musculares que intervienen en las diferentes etapas deglutorias, en su coordinación y sincronismo. Están dirigidas a aumentar la motilidad y tonicidad de las estructuras intervinientes<sup>51 52 49</sup>

La diferenciación que se realiza al explorar estos músculos tiene como finalidad averiguar su nivel funcional relativo con respecto a la acción que se espera de cada uno de ellos.

La valoración de la fuerza muscular se realiza a través de pruebas de valoración analítica descritas por Daniels y que permite graduar el grado de funcionalidad en base a la siguiente escala<sup>53</sup>:

F: Funcional, función normal o con daño leve.

FD: Función débil, con daño moderado que afecta al grado de movimiento activo.

NF: No funcional. Daño severo.

O: Ausencia de funcionalidad.

La evaluación completa del paciente con alteración de la deglución consta de:<sup>54</sup>

- a) Evaluación de las praxias indirectas
- b) Valoración del control postural de cabeza, cuello y hombros
- c) Coordinación fono-respiratoria
- d) Valoración de las funciones orofaciales: Resulta un apartado extenso y en ello se valoran las praxias orolinguales y faríngeos. Se exponen de forma pormenorizada el sistema muscular que lo realiza y el test para valorarlos.

#### **Músculos de la boca:**<sup>51 54</sup>

a. Cierre de los labios (orbicular de los labios): Este músculo perioral se utiliza para muchas acciones de la boca. Corresponde a la primera válvula del sistema deglutorio. Test: el paciente contrae y protruye los labios.

b. Compresión de la mejilla (Buccinador) El buccinador es el músculo que se utiliza principalmente para acomodar los alimentos durante la masticación y para controlar el paso del bolo alimenticio.

Test: el paciente comprime las mejillas (bilateralmente) y las introduce hacia adentro (hacia la cavidad oral).

#### **Músculos de la masticación:**<sup>54 55</sup>

a. Apertura de la mandíbula: depresión mandibular (Pterigoideo externo y músculos suprahioides)

Test: el paciente abre la boca todo lo posible y se mantiene frente a una resistencia manual.

b. Cierre mandibular: elevación mandibular (Masetero, temporal y pterigoideo interno)

Test: el paciente encaja herméticamente las mandíbulas.

c. Desplazamiento lateral de la mandíbula (Pterigoideos externos e internos). Cuando el paciente desplaza la mandíbula hacia la derecha, actúan el pterigoideo externo derecho y el pterigoideo interno izquierdo. El desplazamiento hacia el lado izquierdo se realiza por el pterigoideo externo izquierdo y el pterigoideo interno derecho.

Test: el paciente desplaza la mandíbula hacia la derecha y, a continuación, hacia la izquierda.

d. Protrusión de la mandíbula (Pterigoideos internos y externos)

La función de los pterigoideos internos y externos consiste en protruir la mandíbula. En las lesiones unilaterales la mandíbula protruyente se desplaza hacia el lado lesionado.

Test: el paciente protruye la mandíbula, proyectando la arcada dentaria inferior por delante de la superior.

### Músculos de la lengua:<sup>54 55</sup>

a. Exploración de la lengua: La exploración comienza con la observación de la lengua en reposo, sobre el piso de la boca. Protrusión (geniogloso, fibras posteriores)

Test: el paciente protruye la lengua, de modo que la punta se extiende hacia afuera, más allá de los labios.

b. Desviación de la lengua (geniogloso y otros músculos) Test: el paciente protruye la lengua y la desplaza hacia un lado y, a continuación, hacia el contrario.

c. Retracción de la lengua (geniogloso, fibras anteriores y estilogloso) Test: el paciente retrae la lengua desde la posición de protrusión.

d. Elevación posterior de la lengua (estilogloso y palatogloso)

Test: el paciente eleva (“encorva”) el dorso de la lengua por su porción posterior.

e. Acanalamiento de la lengua (geniogloso y músculos intrínsecos)

Test: el paciente desplaza la lengua hacia abajo y dobla los bordes laterales hacia arriba, originando un canal o tubo que facilita la acción de aspirar y dirigir los alimentos hacia la faringe. La incapacidad para realizar este movimiento no se debe interpretar como deficiencia, ya que se trata de un carácter hereditario dominante y su presencia o ausencia dependen de esta característica.

f. Punta o doblado de la lengua (lingual superior y lingual inferior)

Test: el paciente protruye la lengua y la dobla hacia arriba, hasta tocar las arrugas palatinas, y a continuación hacia abajo, hasta tocar la barbilla.

### Músculos del velo del paladar:<sup>54</sup>

a. Elevación y aducción del paladar blando (peristafilino interno, peristafilino externo, palatogloso y álgos de la úvula)

Test: el paciente emite un grito en tono alto: “ah-h-h”, para hacer que ascienda el paladar blando y realice una aducción (los arcos se aproximan entre sí, estrechando las fauces).

**Músculos de la faringe:**<sup>54</sup>

La función de los músculos de la faringe se explora observando su contracción durante la fonación y la elevación de la laringe durante la deglución. Así mismo puede provocarse el reflejo faríngeo y comprobar las características de la contracción muscular. Test: el paciente abre la boca y pronuncia “Ah-h-h” en tono alto. Este sonido provoca la contracción de la pared faríngea posterior (así mismo el paladar blando se aproxima y eleva). Cuando el movimiento de la pared posterior es reducido o nulo, el examinador debe estimular el reflejo faríngeo, para comprobar la integridad de la actividad contráctil del constrictor superior y otros músculos de la pared faríngea.<sup>56</sup>

**Reflejo faríngeo:**<sup>22 54</sup>

Se explora el reflejo faríngeo aplicando un estímulo sobre la pared faríngea posterior o en las estructuras adyacentes. El estímulo debe aplicarse bilateralmente. Si es positivo, se produce una elevación y contracción de los músculos faríngeos junto con una retracción de la lengua.

**Evaluación laríngea:**<sup>54 57</sup>

La exploración de los músculos de la laringe incluye la valoración de las características y naturaleza de la voz, detectando toda anomalía existente durante la fonación, los trastornos de la tos y las dificultades respiratorias.

Test: la laringe se eleva durante la deglución. El examinador sostiene levemente la laringe entre el pulgar y el índice, sobre el cartílago tiroideo, para determinar si existe elevación y su extensión a. Abducción y aducción de las cuerdas vocales (cricoaritenoideo posterior y cricoaritenoideo lateral)

En esta prueba el examinador investiga si existe disfonía, averigua la amplitud y elevación del tono, si existen trastornos de la articulación o fonación.

Test e instrucciones al paciente: se pide al paciente que responda preguntas diferentes para determinar las características del flujo aéreo, el control durante la respiración, la vocalización y la tos.

**Praxias**<sup>54 51 57</sup>

El tratamiento de las posibles alteraciones detectadas con la aplicación del protocolo de valoración se basará en el uso de los ya citados métodos directos y métodos indirectos de reeducación

Para ello es necesario mejorar específicamente la sensibilidad alterada de la región orofacial y normalizar los reflejos orales, normalizar el tono muscular alterado, principalmente en las lesiones de tipo neurógeno, aumentando el tono de los músculos hipotónicos, y disminuyendo el de los hipertónicos, mejorar los esquemas propioceptivos a través de los estímulos adecuados de cara a obtener movimientos selectivos y voluntarios normales. La estimulación esteroceptiva y propioceptiva van a constituir un pilar fundamental dentro de la reeducación de la función deglutoria. La reeducación sensitivo-motriz perseguirá el reactivar el programa motor de la deglución a partir de las aferencias sensoriales procedentes de la periferia <sup>58</sup>.



### Métodos directos

Los métodos directos que incluyen estrategias posturales, técnica de control del bolo, estrategias de protección voluntaria de la vía aérea, modificaciones en las características del bolo y el uso de aparatos protésicos.<sup>59</sup>

Tienen como objetivo el producir modificaciones en la función alterada, de cara a mejorar la misma. Son un número variado de técnicas englobadas conceptualmente dentro de la Fisioterapia y orientadas en su globalidad a mejorar el control motor a nivel bucofonador.<sup>60</sup>

La reeducación de las alteraciones de la sensibilidad y los reflejos. Las estimulaciones sensitivas y sensoriales aumentan las aferencias esteroceptivas y propioceptivas faciales y bucales, permitiendo así mejorar la coordinación de la motricidad de los músculos masticadores, de los labios y de la lengua, indispensable para un primer tiempo bucal voluntario. La estimulación de la pared posterior de la faringe y de la base de la lengua son los puntos de partida para el estímulo del reflejo deglutorio<sup>61</sup>.

El desarrollo de la sensibilidad se hará a través de estímulos manuales, vibratorios, térmicos (preferentemente por frío) y con estimulación de los receptores gustativos (zumos de limón o de naranja), muy importantes de cara a mejorar la motivación del paciente. El reflejo deglutorio se estimulará aplicando frío sobre los pilares anteriores del velo del paladar<sup>62</sup>

### Métodos indirectos

Con técnicas específicas de cinesiterapia, masoterapia, estimulación sensitiva, facilitación propioceptiva y biofeedback se busca mejorar o recuperar la función fisiológica alterada dentro de la deglución.

## 3. Fisiología de la deglución

La deglución comprende el conjunto de mecanismos de transporte de los alimentos de la cavidad oral al estómago.

Los estudios realizados han indicado que el ciclo de la deglución se produce 590 veces durante un período de 24 horas: 146 ciclos durante las comidas, 394 ciclos entre las comidas estando despierto y 50 ciclos durante el sueño para la deglución de saliva<sup>63</sup>.

La deglución normal en humanos fue originariamente descrita en un modelo de tres etapas. El proceso de deglución se clasificó en fase oral, faríngea y esofágica de acuerdo con la localización del bolus.<sup>64 65</sup>

La fase oral fue subdividida posteriormente en preparatoria oral y fase oral propulsiva, estableciéndose el modelo de las 4 fases.

La entrada sensorial por propiedades fisicoquímicas del bolo es necesaria durante la preparación del bolo y desencadenar y modular la respuesta de la deglución. El gusto, la presión, la temperatura, el estímulo nociocectivo y los estímulos somáticos generales de la orofaringe y de la laringe se transportan a través de los nervios craneales V, VII, IX y X al núcleo tracto solitario (NTS) Integrado y organizado con información de la corteza.<sup>66</sup>

La deglución tiene una representación cerebral multiregional y asimétrica en la corteza motora sensitiva motora y la corteza premotora lateral, la ínsula, la amígdala y el cerebelo.

Esta observación explica por qué 30%-50% de los pacientes con accidente cerebrovascular hemisférico unilateral desarrollará disfagia<sup>28</sup>. Una vez activado, el Centro Deglutor desencadena una respuesta del motor de la deglución que implica neuronas motoras en el tronco encefálico

y axones que viajan a través de la médula espinal cervical (C1-C2) y los nervios craneales (V, VII, IX, a XII) <sup>67</sup>.

La duración de la respuesta de la deglución en humanos sanos está en el rango de 0.6-1 s<sup>67</sup>. Los sujetos sanos presentaron un corto tiempo de reacción en los músculos submentales <sup>68</sup>, respuesta corta a la deglución (GPJO-LVO <740 ms), rápido cierre vestibular (LVC <160 ms) y apertura rápida del esfínter esofágico superior (UESO <220 ms) [10].

En contraste, la respuesta de la deglución se ve afectada en las personas mayores, especialmente en pacientes con disfagia neurogénica <sup>68 69</sup>. Los pacientes mayores tienen un tiempo de reacción prolongado en los músculos submentales <sup>68</sup>.

Se objetivó que los jóvenes adultos sanos presentan una alta velocidad de bolo (> 35 cm / s) y fuertes fuerzas de propulsión en bolo (> 0,33 mJ). Por el contrario, las personas mayores con disfagia orofaríngea presentan una disminución de las fuerzas de propulsión de la lengua (<0,14 mJ) y una velocidad de bolo más lenta (<10 cms / s)<sup>69</sup>.

### 3.1 Fases de la deglución <sup>17 70 22</sup>

#### **Fase oral preparatoria**

Después de que el alimento entre en la boca, el bolus es retenido en la parte anterior del suelo de la boca o en la superficie de la lengua e impulsado contra el paladar duro. En este momento la cavidad oral queda totalmente cerrada en la parte posterior por el paladar blando y la lengua, evitando que el contenido llegue a la faringe antes de iniciarse la deglución

#### **Fase oral**<sup>18 27</sup>

En esta fase se produce tanto la preparación del bolo como su propulsión. La preparación depende de una correcta salivación para acondicionar el alimento, y de una correcta coordinación de la musculatura lingual y oral, que dirige el alimento lateralmente para su trituración por las arcadas dentarias. La propulsión es un mecanismo de corta duración y que implica una coordinación fina de diversos movimientos que son difíciles de separar de la fase faríngea. Consiste en el transporte del bolo hacia la faringe, debido al movimiento lingual que presiona el bolo contra el paladar duro y lo dirige posteriormente, entonces la lengua adopta una forma de canal por la contracción del músculo hiogloso, lo que abre el sello palatogloso y permite el avance del alimento. El paso del bolo a través del istmo de las fauces determina el fin de la fase oral y desencadena el reflejo deglutorio.

Este tiempo de la deglución está sometido a control voluntario, a diferencia de las siguientes fases que serán involuntarias, por lo que se verá influido por el estado de las funciones cerebrales superiores.<sup>29</sup>

#### **Fase faríngea:**

Es el conjunto de procesos comprendidos entre el paso del istmo de las fauces hasta que el bolo atraviesa el esfínter esofágico superior (EES). En ella se produce la separación funcional de la encrucijada aerodigestiva. En esta fase ocurren cuatro sucesos: el cierre del esfínter velofaríngeo, la oclusión del esfínter laríngeo, la propulsión del bolo a través de la faringe y la apertura del Esfínter Esofágico Superior.<sup>17 22</sup>

- La oclusión del esfínter velofaríngeo comienza durante la fase oral y termina en la fase faríngea. Tiene por objeto aislar la orofaringe de la rinofaringe y así evitar el reflujo nasal de los alimentos. La musculatura responsable de este movimiento son los músculos periestafilinos y faringoestafilinos en contracción simultánea junto con el ázigos de la úvula. Aproximación de las paredes laterales faríngeas mediante músculos constrictores superiores faríngeos. El velo desciende contra la lengua y cierra el esfínter oral posterior oponiéndose de esta manera al reflujo de alimentos de la faringe hacia la cavidad oral.<sup>19</sup>

- La oclusión del esfínter laríngeo se realiza por medio del cierre de tres sistemas de válvulas de abajo hacia arriba: Cierre del plano cordal por los músculos tiroaritenoides y cricoaritenoides, que es el mecanismo más eficaz. Cierre de bandas ventriculares por parte de los músculos tiroaritenoides. Y por último basculación de la epiglotis, gracias a dos movimientos fundamentales, la elevación del hioides que la coloca horizontalmente y la contracción del músculo interaritenoso que la invierte de forma completa. Además debido a la apnea que ya se inicia al final de la fase faríngea, en esta fase existe una presión subglótica positiva que evita también la aspiración.<sup>29 18 71</sup>

- La propulsión del bolo a través de la faringe es originada por tres fuerzas: Retroceso de la base de la lengua que realiza un movimiento tipo pistón que coincide con el inicio de la onda peristáltica faríngea, y el movimiento de la epiglotis que dirige el bolo lateralmente hacia los senos piriformes. Peristaltismo faríngeo provocado por la contracción sucesiva de los constrictores superior, medio e inferior. La acción sinérgica del músculo glossofaríngeo que es una expansión del constrictor superior.<sup>72</sup>

- La contracción de los músculos suprahioides y tirohioides que realizan el movimiento anterosuperior de la faringolaringe, junto con la apertura del esfínter esofágico superior, provocan una diferencia de presiones que dirige el alimento hacia el esófago (fenómeno de aspirado).<sup>17</sup>

- El esfínter esofágico superior es una zona de difícil localización anatómica y manométrica. Parece corresponder a fibras del músculo constrictor inferior, músculo cricofaríngeo y fibras estriadas esofágicas. El Esfínter Esofágico Superior en reposo permanece cerrado para evitar la entrada de aire durante la inspiración. La apertura del esfínter se produce al final de la fase faríngea y depende de dos mecanismos: La relajación del esfínter, que se produce por inhibición del tono vagal, que deja de actuar sobre el músculo cricofaríngeo. Este mecanismo es simultáneo al inicio de la elevación faríngea. La apertura del esfínter, que en reposo está pegado a dos planos sólidos, la lámina posterior cricoidea y la pared anterior de sexta vértebra cervical, se inicia con la elevación del cricoides gracias a la contracción muscular suprahioides y tirohioides, lo que abre el esfínter que ya se encuentra relajado. Se produce el cierre del esfínter que recupera un tono dos o tres veces superior.<sup>72 49</sup>

El tiempo faríngeo termina con el descenso de la faringolaringe, enderezamiento de la epiglotis y la reapertura del esfínter laríngeo. Esta secuencia de movimientos protege de aspiraciones de residuos alimentarios procedentes de la valécula. En conjunto la fase orofaríngea dura un segundo.<sup>22</sup>

### Fase esofágica

Comprende el paso del bolo desde el Esfínter Esofágico Superior hasta el estómago gracias a la onda peristáltica producida por las capas musculares esofágicas, la circular interna que se relaja por debajo del bolo y se contrae por encima, y la longitudinal externa (Figura 5).<sup>41</sup>

Este peristaltismo es más lento que el faríngeo.<sup>22</sup>

El esfínter esofágico inferior se abre por la presencia del bolo y por el propio peristaltismo esofágico. Otros factores a tener en cuenta en esta fase son el efecto de la gravedad y la existencia de una presión intraluminal negativa gracias a la inspiración y su efecto en la cavidad torácica.<sup>44</sup>

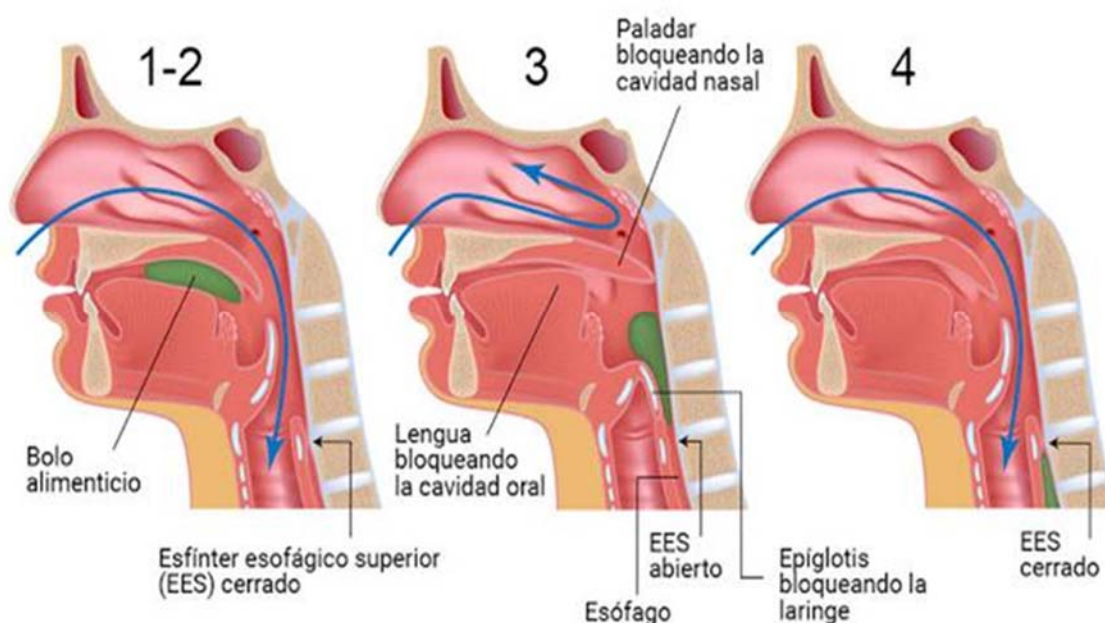


Figura 5. Fases de la deglución. 1 y 2-Fase preparatoria y fase oral. 3-Fase faríngea 4-Fase esofágica. Copyright 2016. Ruiz de las Heras, A.<sup>73</sup>

### 3.2 Control neurológico de la deglución

Existe un centro nervioso deglutor. Este centro está formado por un conjunto de núcleos situados en el rombencéfalo (protuberancia anular y bulbo raquídeo) que se interrelacionan entre ellos y reciben información periférica de los pares craneales IX y X, así como información de origen central de los centros corticales, elaborando un programa de deglución. Este programa puede ser desencadenado de forma refleja contando con la información periférica (deglución involuntaria) o puede ser puesto en marcha de forma voluntaria gracias a los centros corticales (deglución voluntaria).<sup>70</sup>

- a) Deglución refleja: Hay numerosos estímulos que desencadenan la deglución. A nivel orofaríngeo los estímulos mecánicos son los más eficaces, siendo los pilares amigdalinos anteriores la parte más reflexógena. A la altura del vestíbulo laríngeo y del plano glótico el agua parece ser más eficaz, estimulando los receptores situados sobre la mucosa aritenoides. En el esófago los receptores están situados en la capa muscular y se estimulan por la distensión.<sup>17</sup>

- Vías aferentes: La estimulación del nervio glossofaríngeo (IX) tiene un papel facilitador en el desarrollo de la deglución. La estimulación del nervio laríngeo superior (X), en la cara laríngea de la epiglotis, supraglotis y glotis, es la única que es capaz siempre de desencadenar la deglución, siendo el responsable del reflejo de protección de las vías respiratorias superiores frente a la aspiración. La subglotis y tráquea son inervadas por el nervio recurrente (X) y desencadenan el reflejo tusígeno. La información de las ramas lingual y mandibular del trigémino (V3) que inervan los labios, cavidad oral y lengua, modulan la respuesta refleja al enviar información sobre la textura y el volumen de los alimentos.

- Vías eferentes: rama motora del trigémino (V), nervio facial (VII), núcleo ambiguo del que parten fibras motoras del IX, X y XI par craneal, y también el nervio hipogloso (XII), inervan la musculatura mandibular, facial, palatina, laríngea y lingual que participan en la deglución. En el bulbo raquídeo existe una red de interneuronas que conectan los distintos núcleos motores y regulan la orden motora.

b) Deglución voluntaria: Su control se encuentra en la parte inferior de la corteza frontal ascendente con proyección de fibras a las interneuronas del bulbo raquídeo. Además este área es sensitiva además de motora, recibiendo información del área orofaríngea y laríngea.

Las alteraciones de los centros corticales afectan la fase oral pero no eliminan el reflejo de la deglución, aunque suele retrasarse su aparición.<sup>74</sup>

En condiciones normales se produce una deglución por minuto en una persona consciente, siendo menos frecuentes durante el sueño. El proceso se produce a través de diferentes fases: el estímulo del nervio laríngeo superior desencadena una apnea y una deglución completa. Cuando una orden de deglución sale hacia los efectores periféricos, del centro deglutor bulbar salen impulsos inhibidores sobre los centros respiratorios y en particular se inhibe al nervio frénico. La inhibición respiratoria se sigue normalmente de una espiración.<sup>22</sup>

### 3.3 Coordinación entre comer, la deglución y la respiración

El acto de comer, deglutir y respirar debe ser escrupulosamente coordinado. La deglución domina a la respiración en los individuos normales.<sup>75</sup> La respiración cesa brevemente durante la deglución, no solo por el cierre físico de la vía aérea por elevación del paladar blando y la basculación de la epiglotis sino también por la supresión neural de la respiración por el Sistema Nervioso Central. Cuando se bebe un líquido, la deglución normalmente se inicia durante la fase espiratoria de la respiración. La pausa respiratoria continúa durante 0,5-1,5 segundos durante la deglución y acaba con la espiración. Este mecanismo previene la aspiración y el residuo faríngeo después de la deglución.<sup>72</sup>

La ingesta de alimentos sólidos altera el ritmo respiratorio. El ritmo es perturbado debido a la masticación. El ciclo respiratorio disminuye durante la masticación. La relación “exhalar-deglutir-exhalar” persiste durante la comida. Sin embargo, las pausas respiratorias son mayores. Daniels y Foundas<sup>10</sup> informaron que el 87% de los pacientes en los que se ponía en marcha en mecanismo deglutorio lo iniciaban cuando el borde delantero del bolo estaba por debajo del nivel de las valéculas. Este hallazgo se mantuvo a lo largo de la vida, sin observarse diferencias entre edades<sup>10</sup>, lo que sugiere que la región hipofaríngea es un importante punto gatillo para la deglución faríngea.

## Deglución, respiración y fuerza espiratoria

McFarland, Lund y Gagner en 1994 especularon que las degluciones que interrumpen la espiración pueden facilitar la elevación de la laringe, la protección de las vías respiratorias superiores y la apertura del esfínter esofágico superior.<sup>75</sup>

Martin-Harris y colaboradores en 2003 sugirieron que la postura ligeramente aductada del pliegue o cuerda vocal asumida por la laringe durante la exhalación, proporciona un "punto de referencia de protección para el cierre laríngeo adicional a medida que avanza el bolo".<sup>76</sup> Dozier et al en 2006 encontraron diferencias significativas entre una deglución secuencial autoadministrada y las degluciones individuales esporádicas en relación al patrón de la respiración durante los ciclos secuenciales de deglución. En ese estudio, los patrones secuenciales de la deglución fueron seguidos por la espiración en el 79% de los casos, en los cuales los bolos individuales de 5 ml fueron seguidos por la espiración el 93% del tiempo.<sup>77</sup>

Wheeler Hegland y colaboradores, en 2009 cuantificaron el volumen pulmonar, en términos de capacidad vital porcentual (% CV), al inicio de las degluciones. Los adultos jóvenes sanos iniciaron una sola deglución entre el 51% de Capacidad Vital y el 56% de Capacidad Vital para las consistencias de pasta (finas y gruesas) y finas, respectivamente. Estos volúmenes pulmonares fueron un 20% superior de la capacidad residual funcional (FRC) y ligeramente por encima de los asociados con el rango de respiración de marea.<sup>78</sup>

Eibling y Gross en 1996,<sup>79</sup> y Gross y colaboradores<sup>80</sup>, en 2006 describen que el desarrollo de presión subglótica positiva, hipotética como importante para la deglución individuos sanos, es más fácil a volúmenes pulmonares más altos debido a las presiones torácicas de retroceso. Aunque no se conoce el significado preciso de la presión subglótica positiva en relación con la deglución, una hipótesis es que la presión subglótica positiva desarrollada durante la deglución facilita el flujo de aire espiratorio que suele seguir la pausa apnea de la deglución.

Una explicación alternativa sobre la importancia de la presión subglótica positiva puede estar relacionada con un papel para la estimulación del receptor subglotal con presión positiva en la aducción laríngea<sup>81</sup>.

Un papel adicional para los volúmenes pulmonares relativamente más altos para la deglución puede estar relacionado con el inicio de un evento expulsivo, como un reflejo de espiración en el caso de penetración o aspiración de material del bolo en la vía aérea. El estado de inflación pulmonar a un volumen pulmonar aumentado puede inhibir la inspiración para que ocurra un episodio expulsivo (tos o reflejo de espiración)<sup>82</sup> sin antes atraer más material de aspiración a la vía aérea.

El volumen pulmonar alcanzado antes del inicio de la apnea de la deglución puede ser un componente importante de la integración de la respiración, de la deglución y de los mecanismos protectores de las vías respiratorias.

Los investigadores han demostrado que el volumen de material ingerido por sorbo, cuando el material es suministrado mediante una taza, es significativamente mayor en comparación con cuando el material es suministrado por una pajita<sup>83</sup>.

Como se ha mencionado anteriormente en el estudio de W. Hegland<sup>78</sup>, se inician solo degluciones de grandes bolos finos (20 mL de agua) a valores significativamente más altos de volumen pulmonar que las consistencias más gruesas (mantequilla de maní y bolos de pudín). Sin embargo, el volumen pulmonar asociado con bolos finos más pequeños (10mL) no es significativamente diferente que las consistencias más gruesas.

Los períodos de apnea durante una sola deglución son más comúnmente precedidos y

seguidos por la espiración, un hallazgo que se cree que tiene naturaleza protectora, ya que el flujo de aire espiratorio dirigiría el material en bolo residual fuera de la vía aérea como postuló Lang y colaboradores en 2002.

Hiss y colaboradores en 2003 junto con Charbonneau en 2005 han demostrado persistencia de la apnea de la deglución y relaciones con la fase respiratoria de una deglución después de la laringectomía total, lo que sugiere que no es una retroalimentación de la laringe la responsable de la deglución-coordinación respiratoria.<sup>84 74</sup>

#### 4. Etiología, fisiopatología y clínica de las alteraciones de la deglución

##### 4.1 Etiología de las alteraciones de la deglución (Tabla 1)

Tabla 1

*Etiología de las alteraciones de la deglución*<sup>85</sup>

<b>OBSTRUCTIVAS</b>	-Neoplasia vía aerodigestiva superior -Estenosis esofágica -Acalasia, disfunción cricofaríngea -Compresión extrínseca -Osteofito cervical
<b>ENFERMEDADES NEUROLÓGICAS</b>	-Miastenia gravis -ELA, Esclerosis múltiple -Parálisis cerebral -Alzheimer, Parkinson -Distrofia muscular -Síndrome postpolio -Neuropatía de pares craneales
<b>DAÑO NEUROLÓGICO</b>	-AVE -TEC -Neurocirugía -Cirugía base del cráneo
<b>IATROGÉNICAS</b>	-Intubación -Traqueostomía -Cirugía -Radioterapia cervical - Fármacos
<b>MISCELÁNEA</b>	-Xerostomía - Presbifagia o presbiesófago -Politraumatismo -RGE -Divertículo de Zenker

Etiología de las alteraciones de deglución. Adaptado de Cabezón y colaboradores

### 4.2 Etiopatogenía y clínica de disfagia (Figura 6)

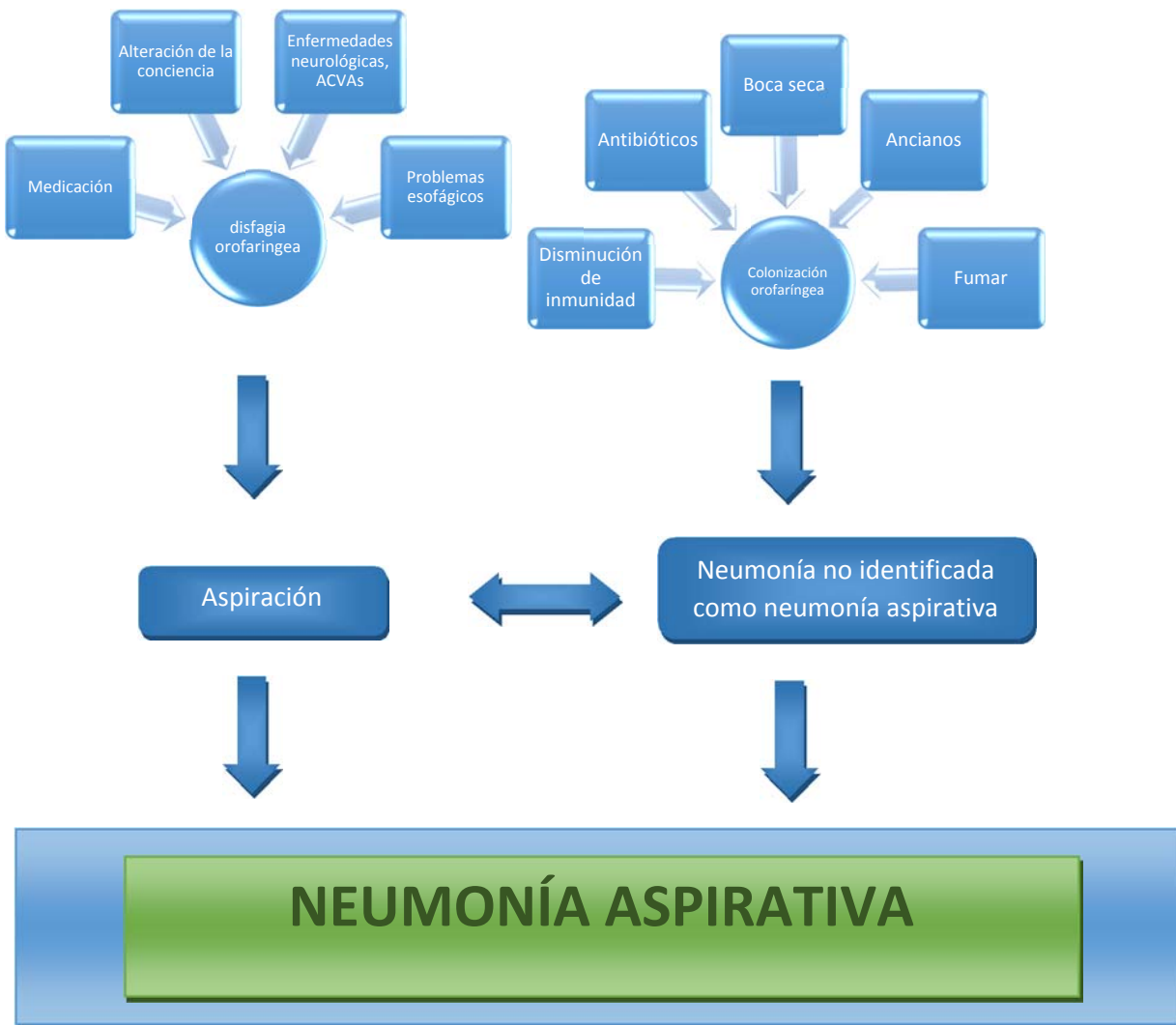


Figura 6. Factores de riesgo de colonización orofaríngea y neumonía aspirativa. Adaptado de Clavé y colaboradores 2011 <sup>86</sup>



4.3 Fisiopatología (Figura 7)

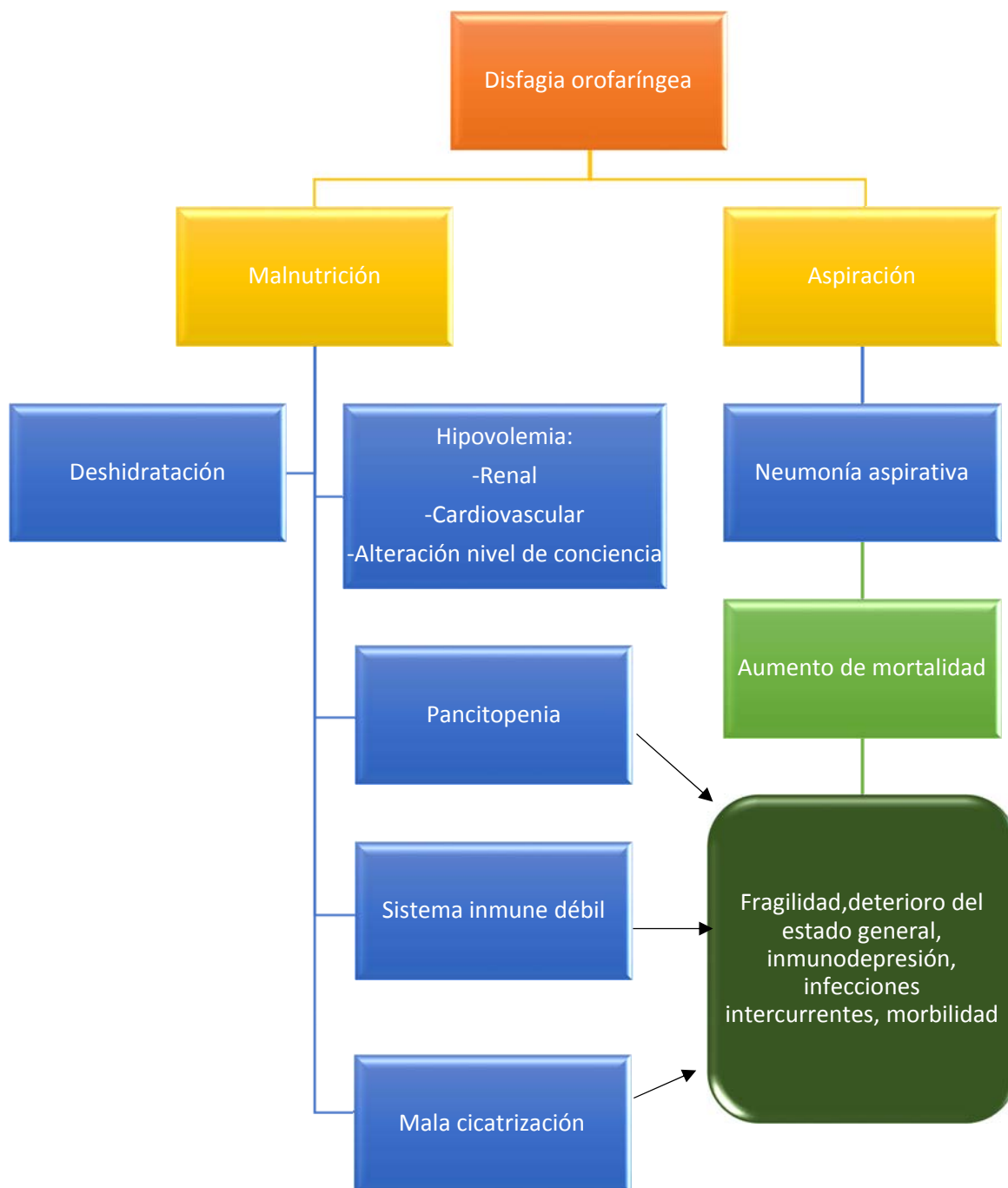


Figura 7. Fisiopatología de las complicaciones nutricionales y respiratorias asociada a las alteraciones de la deglución. Modificado de Clavé, 2011<sup>86</sup>

## 5. Indicadores de la de la severidad

### Grados de disfagia, según criterios clínicos de Campora y colaboradores:<sup>87</sup>

- Normal: masticación y deglución segura, eficiente en todas las consistencias de los alimentos.
- Leve: masticación y deglución eficiente en la mayoría de los alimentos. Ocasionalmente puede presentar dificultad. Requiere del uso de técnicas específicas para lograr una deglución satisfactoria.
- Moderada: deglución aceptable con dieta blanda, pero puede tener dificultad con líquidos y sólidos. Requiere supervisión y tratamiento.
- Moderada-severa: paciente cuya ingesta oral no es exitosa. Requiere supervisión constante y asistencia. Sólo puede alimentarse con terapeuta.
- Severa: la nutrición del paciente es por método alternativo. No ingiere alimento por boca

## 6. Métodos de valoración de screening de disfagia: Bedside Test

El valor de cualquier prueba de detección diagnóstica se centra en las características de rendimiento que, en circunstancias ideales, incluyen un resultado positivo para todos aquellos que tienen disfagia (sensibilidad) y un resultado negativo para todos aquellos que no tienen disfagia (especificidad).

Perry afirma que el cribado y la evaluación son dos procedimientos distintos, llevados a cabo en diferentes momentos por lo general por diferentes personas que buscan información no idéntica <sup>88</sup>.

Por lo tanto una prueba de screening la deglución debe servir sólo para identificar la presencia de una posible disfagia. Es un foco de estudio definir la justificación del screening de la deglución, a la medida de la enfermedad, y el profesional más eficiente y capacitado para su aplicación, según el medio y la enfermedad.

No es objetivo de esta Tesis Doctoral el estudio del screening de las alteraciones de la deglución.

Gran parte de la literatura relacionada con el cribado de la deglución pertenece a los pacientes después del accidente cerebrovascular, en el centro de cuidados agudos <sup>88 89 90 91</sup>.

Se necesita más evidencia sobre el valor predictivo de la evaluación convencional para la toma de decisiones, manejándose en el ámbito médico de buena práctica clínica a la medida de la enfermedad <sup>92</sup>.

La exploración clínica o clinical bedside assessment tiene un grado de recomendación B, considerándose que en la actualidad, no se ha identificado un screening óptimo a través de ensayos clínicos <sup>93</sup>.

Diferentes estudios informaron de la sensibilidad y especificidad de las evaluaciones subjetivas de los enfermeros y los logopedas en la observación de la deglución y la predicción de la aspiración <sup>93 94</sup>.

Cuatro estudios utilizaron herramientas basadas en cuestionarios rellenos por el paciente, preguntando sobre la evaluación subjetiva de los síntomas y la frecuencia de la disfagia.

Yamamoto et al. Informaron sobre los resultados del uso del cuestionario de disfagia de la deglución en pacientes con enfermedad de Parkinson <sup>95</sup>.

Rofes y colaboradores realizó el cuestionario EAT-10 entre todos los pacientes y una pequeña población de voluntarios sanos. Cada uno de ellos recibió el cuestionario antes de someterse a un estudio de videofluoroscopia. La sensibilidad y la especificidad de los estudios fueron de 77,8% y 84,6%, respectivamente <sup>96</sup>.

Cox y colaboradores estudiaron un cuestionario diferente en un grupo de pacientes con miositis encontrando 70% de sensibilidad y 44% de especificidad <sup>97</sup>.

Cohen y colaboradores, en 2011 realizaron un cuestionario de disfagia a pacientes con diferentes etiologías de disfagia, con resultado de 78% especificidad y 73% sensibilidad <sup>98</sup>.

McCullough y colaboradores encontró que la disfonía era el síntoma más discriminatorio de los evaluados en su screening. La disfonía se juzgó por un "a" sostenido, y tenía un 100% de sensibilidad, pero sólo un 27% de especificidad. La "voz húmeda" dentro del mismo estudio fue ligeramente menos informativa, con una sensibilidad 50% y especificidad 84% <sup>94</sup>.

Steele y colaboradores describió la técnica de la acelerometría de eje dual, donde se utilizó un acelerómetro colocado en la línea media del cuello sobre el cartílago cricoides durante la realización de la videofluoroscopia en 40 pacientes. El movimiento del cartílago cricoides se capturó para su análisis en un algoritmo informático para identificar el comportamiento anormal de la deglución faríngea <sup>99</sup>. La sensibilidad fue del 100%, y la especificidad del 54%.

DePippo y colaboradores evaluaron la realización de un screening basado en beber un trago de agua de 3 onzas en pacientes con accidente cerebrovascular. Este protocolo consistía en que los pacientes tenían que beber el bolo de agua sin interrupción, y se observó durante 1 minuto después si presentaban tos o la voz húmeda y ronca. La presencia de cualquiera de los signos se consideró anormal. En general, la sensibilidad fue del 94% y la especificidad del 30% <sup>100</sup>.

Wilkinson y colaboradores llevaron a cabo una reciente revisión sistemática que se centró en las técnicas de detección de disfagia en pacientes de 65 años de edad o más que excluían a los pacientes con accidente cerebrovascular o enfermedad de Parkinson <sup>101</sup>. El propósito de esta revisión fue examinar la sensibilidad y especificidad de las pruebas de cribado, así como la capacidad de predecir con exactitud la neumonía. Los autores concluyeron que la evidencia existente no es suficiente para recomendar el uso de pruebas de screening en una población general mayor.

Varios estudios incluyeron una evaluación del movimiento oral de la lengua, aunque no se encontró que el movimiento de la lengua fuera un ítem individual en un protocolo de cribado de alta sensibilidad o especificidad.

Algunos estudios han demostrado que los pacientes con disfagia resultan de una variedad de etiologías y se ha visto que en algunas de esas patologías presentan presiones isométricas linguales inferiores a lo normal, o presiones disminuidas cuando la lengua es empujada lo más duramente posible contra el paladar duro <sup>102 103</sup>. Se ha demostrado que los protocolos de fortalecimiento de la lengua que dan lugar a presiones isométricas linguales más elevadas se transmiten a cambios positivos en la función de la deglución <sup>104</sup>. La inclusión de la medición de la presión de la lengua en una herramienta de cribado integral puede ayudar a mejorar los métodos de screening.

Los beneficios de la detección de la deglución se documentan en la literatura. Se han valorado que la detección precoz de las dificultades en la deglución desde el cribado reduce las complicaciones pulmonares posteriores, la duración de la estancia y los costos generales de salud <sup>105</sup>. Además permite una mejora de la eficiencia y decisiones oportunas con respecto a la intervención adicional como por ejemplo la alimentación enteral precoz o hidratación intravenosa. Algunos autores han sugerido que el cribado puede tener beneficios económicos <sup>105</sup>.

A pesar de los beneficios atribuidos a la detección de la deglución, algunas publicaciones

recientes han cuestionado una clara relación causal entre el proceso de cribado de disfagia y la mejora de los resultados de salud <sup>106</sup>. Una investigación reciente encontró que el análisis de la deglución se confunde por la severidad del accidente cerebrovascular y que se necesitan ensayos controlados adicionales para determinar la eficacia del cribado <sup>107</sup>.

### 6.1 Test del agua o The Burke Dysphagia Screening

Fue desarrollado y validado por DePippo es otra de las pruebas recomendadas para el despistaje de la disfagia. Es la metodología para la detección de las disfgias más utilizada en las unidades de diagnóstico y hospitalización y habitualmente la realiza el personal de enfermería. Se utiliza para su realización una jeringa de alimentación, con la que se le administran 10 mL de agua y se observa si hay babeo, el número de degluciones, si hay tos y si hay disfonía. Se repite cuatro veces en total con el mismo volumen de agua (10 mL) y se acaba con la administración de 50 ml. La prueba es positiva si se presenta cualquier síntoma: babeo, tos o disfonía, y negativa si no se presenta ningún síntoma <sup>100</sup>. El test del agua se repite en cada turno de enfermería (mañana, tarde y noche) durante cuatro días. Se realiza con volúmenes grandes y viscosidad baja (agua) y sólo tiene la tos como único signo de detección de una aspiración. A veces se complementa con la detección de cambios de voz, pero en pacientes con una alteración en el reflejo de tos y/o poca sensibilidad faríngea (40% de pacientes después de un Accidente Cerebrovascular), no será posible detectar la existencia de las aspiraciones silentes y/o penetraciones <sup>108</sup>.

La exploración se puede completar con la medición de la saturación de oxígeno durante la exploración, considerando que una desaturación de un 2% es un signo de aspiración, y si el paciente desatura hasta un 5% ello justifica la suspensión de la exploración <sup>109</sup>. Este test no determina en ningún momento si la deglución es eficaz. De acuerdo con la literatura, los estudios en pacientes con diferente daño neurológico que han aplicado el test del agua concuerdan en que es una forma de detectar las aspiraciones siempre y cuando el reflejo de tos esté presente y exista una sensibilidad faríngea adecuada. Sin estas premisas, las aspiraciones y los residuos faríngeos son imposibles de detectar con este método, por lo que sugieren la aplicación de pruebas complementarias. Así mismo concuerdan en que el test del agua no evalúa los mecanismos de las fases preparatoria y oral de la deglución.

A pesar de ser el único método de exploración clínica citado en las revisiones de evidencia científica, no es un método infalible, ya que se ha comprobado que no detecta el 40% de las aspiraciones silentes <sup>89</sup>.

### 6.2 Método Exploración Clínica Volumen-Viscosidad (MECV-V)

Clavé y colaboradores desarrollo un método clínico seguro denominado como Test de Volumen-Viscosidad de la deglución con la intención de identificar los signos clínicos de pérdida de la eficacia (eficacia del sello labial, presencia de residuo oral o faríngeo, y presencia de deglución en fragmentos) y la seguridad (cambios de la voz, tos y disminución de la saturación de oxígeno  $\geq 3\%$ ) de la deglución <sup>110</sup>.

Para garantizar la seguridad de los pacientes, la prueba se inicia con la viscosidad del néctar (295 mPa s) y volúmenes crecientes del bolo (de 5 a 10, y luego 20 mL), con una dificultad progresiva creciente. Si los pacientes logran completar la serie del néctar sin síntomas importantes de aspiración, se valora una serie de líquidos con viscosidad menos segura (21 mPa s) y, por último, una viscosidad más segura como la del pudín (3 682 mPa S) de la misma manera (Figura 8).

Si el paciente presenta signos de compromiso de la seguridad con la viscosidad del néctar, la serie se interrumpe, se omite la serie de líquidos y se valora la de viscosidad más segura tipo

pudín, en tanto si el paciente muestra signos de compromiso de la seguridad con la viscosidad líquida, la serie de líquidos se interrumpe y se valora la de pudín.

Es posible agregar dos viscosidades adicionales (consistencia conservadora para alimentación a cucharadas, con 1 098 mPa s, y miel con 766 mPa s) al final del algoritmo de la PDVV, con el objetivo de determinar la cantidad mínima de espesante que se requiere para permitir una deglución segura y efectiva <sup>110</sup>.

Esta prueba es un procedimiento de detección rápido (se realiza en 5 a 10 minutos), seguro y preciso para el paciente con disfagia hospitalizado y que vive de manera independiente, con múltiples etiologías, y que mejora el control de los individuos con disfagia. Presenta una sensibilidad de 88.2% y una especificidad de 64.7% para la detección de signos clínicos de compromiso de la seguridad de la dilución (aspiración o penetración), y sensibilidad de 100% para reconocer a los pacientes con aspiración. Gracias al Método Exploración Clínica Volumen-Viscosidad, los signos de disfagia orofaríngea se detectaron en 27.2% de adultos mayores con vida independiente y en 61.2% de pacientes convalcientes por un evento vascular cerebral agudo.

El Método de Exploración Clínica de Volumen-Viscosidad combina propiedades psicométricas apropiadas, disponibilidad, un protocolo detallado y fácil de completar, un algoritmo diseñado para proteger la seguridad de los pacientes, criterios de valoración validados para evaluar la seguridad y la eficacia de la deglución, y un sistema para detectar las aspiraciones silentes. Ha sido recomendado en la revisión sistemática realizada por Bours y colaboradores en combinación con el test del Agua y la oximetría <sup>111</sup>. El uso de diferentes viscosidades puede ser considerada como una mejora en comparación al uso único de líquido.

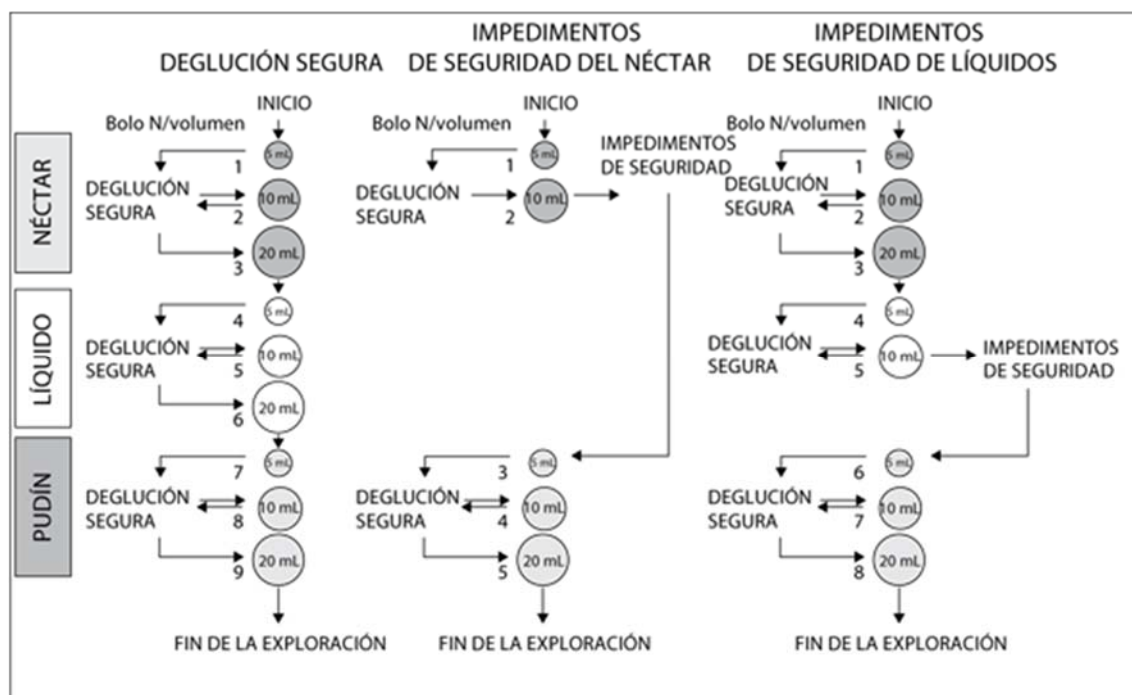


Figura 8. Algoritmo corto de la prueba de deglución volumen-viscosidad. Diagrama izquierdo: pacientes con deglución segura que completaron la vía. Diagrama intermedio: vía representativa para los pacientes con compromiso de la seguridad con 10 mL de néctar. Diagrama derecho: vía representativa para los pacientes con compromiso la seguridad con 10 mL de líquido. Adaptado de Clavé, 2011. <sup>110</sup>.

## 7. Métodos de valoración con técnica instrumental

### 7.1 Videofluoroscopia

La videofluoroscopia (VFS) es una exploración dinámica que evalúa la seguridad y la eficacia de la deglución, caracteriza las alteraciones de la deglución en términos de síntomas videofluoroscópicos y ayuda a seleccionar y evaluar estrategias terapéuticas específicas.

Los requisitos técnicos para la videofluoroscopia clínica son un tubo de rayos X con fluoroscopia y una cámara de video. Hay métodos computarizados de análisis de imágenes que permiten mediciones cuantitativas temporales y espaciales <sup>112</sup>.

Las observaciones principales durante la videofluoroscopia se realizan en el plano lateral mientras se traga bolos de 3-20mL de al menos tres consistencias: líquido, néctar y pudín.

Además, el contraste radiopaco hace que el residuo en bolo sea visible con VFS <sup>113</sup>, un factor importante al evaluar la eficacia de la deglución con viscosidades variables.

Actualmente es la técnica de referencia (Gold Standard) en estudios de disfagia orofaríngea. Las variables examinadas durante el VFS (signos dinámicos visuoperceptuales y medidas fisiológicas de la deglución) están relacionadas con la eficacia (presencia de residuos orales y faríngeos y deglución fragmentada) y la seguridad (presencia de penetración y aspiración) de la deglución <sup>114</sup>.

Martin-Harris y Jones sugirieron las siguientes quince variables o factores fisiológicos que se observaron durante la videofluoroscopia <sup>76</sup>:

- 1- Cierre del labio
- 2- Elevación lingual
- 3- Lengua al sello palatal
- 4- Preparación de bolo / masticación
- 5- Movimiento del bolus / lingual
- 6- Iniciación de la deglución faríngea
- 7- Elevación y retracción del paladar blando
- 8- Elevación de la laringe
- 9- Excursión hioides anterior
- 10- Cierre de la laringe
- 11- Contracción faríngea
- 12- Abertura del segmento faringo-esofágico
- 13- Retracción de la base de la lengua
- 14- Inversión epiglótica
- 15- Aclaramiento del esófago.

Los principales signos de deterioro de la eficacia durante la fase oral incluyen apraxia y disminución del control y de la propulsión en bolo por la lengua. Un control o propulsión lingual deteriorada (incapacidad para formar el bolo) da lugar a residuos orales o valeculares. El signo principal en cuanto a la seguridad durante la fase oral es la insuficiencia de la válvula lingual-paladar blando, una disfunción grave que resulta en que el bolo cae en la hipofaringe antes del desencadenamiento de la respuesta de la deglución orofaríngea y mientras la vía aérea sigue abierta, produciendo aspiración predeglutitiva <sup>86 38</sup>. Los signos videofluoroscópicos de seguridad durante la etapa faríngea incluyen penetraciones y/o aspiraciones. Cuando ocurre la aspiración, el contraste va más allá de las cuerdas en el árbol traqueobronquial.

Un cierre lento del vestíbulo laríngeo y una apertura lenta del esfínter esofágico superior son los parámetros más característicos relacionados con la aspiración<sup>49</sup>. La penetración y la aspiración también pueden deberse a una elevación insuficiente o retardada del hioides y la laringe, que no protegen las vías respiratorias.

Un alto contenido residual permanente puede conducir a la aspiración post-deglutoria, ya que la hipofaringe o la valleculea está llena de contraste<sup>86 38</sup>.

## 7.2 Manometría esofágica

La manometría es una prueba diagnóstica ampliamente utilizada en el campo de la Gastroenterología que consiste en el estudio de los movimientos del esófago y los esfínteres esofágicos mediante el empleo de una sonda con receptores sensibles al movimiento y un ordenador en el que se registran los resultados obtenidos<sup>115</sup>.

Es la técnica más sensible y específica en el diagnóstico de los trastornos motores esofágicos primarios o de los trastornos motores esofágicos secundarios<sup>115 116</sup>.

La manometría esofágica tiene unas indicaciones muy concretas en pacientes con disfagia orofaríngea. Su principal utilidad es la valoración de la capacidad de relajación del Esfínter Esofágico Superior (EES).<sup>117</sup> La incapacidad de que el EES se relaje y la consecuente disminución de su complianza ocasionan un incremento en la presión residual en el esfínter y la hipofaringe a medida que se incrementa el volumen del bolo<sup>118 116 119</sup>.

Con la metodología habitualmente utilizada es poco fiable para medir la capacidad contráctil de la faringe, pero sí lo es para valorar su coordinación con la relajación del EES y la capacidad contráctil del esófago superior. Actualmente, el empleo de la manometría de alta resolución permite caracterizar con mayor precisión las alteraciones funcionales de la región faringoesofágica.<sup>118</sup>

Mediante la manometría esofágica, se registran alteraciones en pacientes con disfunción de la deglución, que son frecuentes también en individuos normales<sup>120 121</sup>. Para que una alteración motora esofágica pueda considerarse un trastorno motor debe provocar una alteración en el tránsito del bolo o en la percepción visceral esofágica<sup>116</sup>.

La manometría esofágica de alta resolución (MAR) es una variante de la manometría convencional que se caracteriza por la realización del estudio con múltiples puntos de registro simultáneos. Aunque no existe un número límite de sensores, se considera recomendable utilizar, como mínimo, un punto de registro en cada centímetro en los esfínteres, uno cada 1-2cm a lo largo del cuerpo esofágico y, al menos, uno en la faringe y otro en el estómago.

Es una técnica considerada como mínimamente invasiva, y aprobada por la FDA (Food and Drug Administration), la Unión Europea y la Therapeutic Goods Administration australiana para su aplicación clínica y en el ámbito de la investigación en diversas zonas del tubo digestivo<sup>122</sup>.

A través del estudio del peristaltismo esofágico mediante la manometría de alta resolución, se cambian los paradigmas de la motilidad esofágica incluyendo nuevos parámetros manométricos y diferentes clasificaciones basados en la topografía de presión; surgiendo la Clasificación de Chicago<sup>123</sup>.

La manometría de alta resolución parece aportar una interpretación más intuitiva y reproducible en comparación con la manometría convencional<sup>124</sup> y herramientas más sofisticadas para definir parámetros manométricos antiguos y nuevos.

Los nuevos parámetros más utilizados para realizar el análisis de la función motora del esófago son<sup>122</sup>:

- Presión de relajación integrada
- Punto de deceleración contráctil
- Velocidad del frente contráctil
- Latencia distal
- Defectos peristálticos
- Presión intrabolo

Las alteraciones de la relajación del Esfínter Esofágico Superior pueden deberse a una espasticidad muscular de origen neurológico (enfermedad de Parkinson, traumatismo craneoencefálico, lesiones medulares) o a la fibrosis del Esfínter esofágico Superior. Otras de las alteraciones primarias esofágicas en relación con la Disfagia Orofaringea y que pueden estudiarse por Manometría de Alta Resolución sería: Achalasia, Contractilidad ausente, Esófago Hipercontáctil, Motilidad Esofágica Ineficaz o Peristaltismo Fragmentado<sup>122 125</sup>.

### **7.3 Fibroendoscopia Flexible de la deglución**

#### **7.3.1 Historia de la laringología**

##### **Laringoscopia indirecta**

La primera referencia a un espejo y un espejo reflector para la exploración de cavidad del cuerpo data de 1806, siendo diseñado el sistema por Bozzini. La iluminación a reflejar en el espejo se hacía por una bugía y era muy pobre<sup>126</sup> (Figura 9).

Posteriormente en 1829 Babington, en 1832 Bennatti, Baumés En 1840, Liston En 1844, Warden. En 1844 Avery publicaron diferentes instrumentales con los que se podía explorar la laringe<sup>127</sup>.

En 1854 el español Manuel García, tenor, compositor y profesor de canto, fue el descubridor de la laringoscopia indirecta con espejillo laríngeo. Con la ayuda de un espejillo de dentista colocado en la garganta de uno de sus alumnos de la Escuela de Londres e iluminando la laringe con la luz del sol reflejada en un espejo que sujeta con su mano, examina las cuerdas vocales. Sus hallazgos los expone en su publicación "Traité complet du chant" (París 1847)<sup>128</sup>. Decía Manuel García: "Ví, inmediatamente, para mi gran alegría, la glotis abierta ante mí, y tan bien, que Incluso pude percibir una porción de la tráquea. Después, ya más tranquilo, comencé a observar lo que pasaba ante mis ojos: la manera como la glotis se abría y cerraba y como se movía en el acto de la fonación".

El primitivo laringoscopio comienza a ser estudiado y modificado, destacando en esta labor Johann Nepomuk Czermak de Budapest, quien desarrolla la técnica empleando luz artificial y espejillos de diversos tamaños y con su obra "Du laryngoscope" (París 1860), contribuirá definitivamente a que la laringoscopia se convierta en un nuevo método de exploración. Czermak consigue establecer la laringoscopia indirecta como método exploratorio principal en la exploración de la laringe y de la voz<sup>127</sup>.



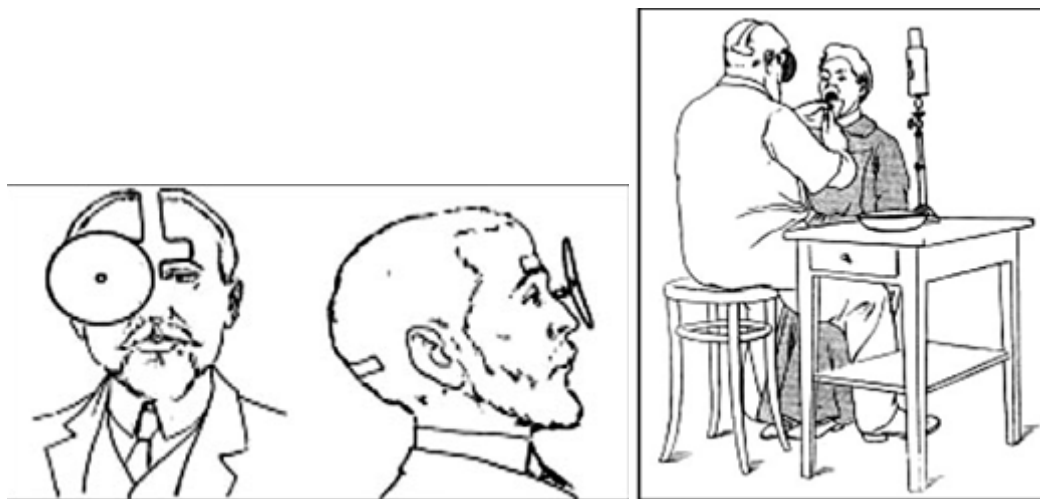


Figura 9. Exploración laríngea. Izquierda: espejo frontal. Derecha: Laringoscopia indirecta. Adaptado de Otorrinoweb<sup>129</sup>

### Laringoscopia directa con laringoscopio rígido

Es un endoscopio rígido constituido por vidrio forrado al que se incorpora un diafragma que permite limitar el campo a nivel de sus bordes para obtener una mejor nitidez, incorporando además una lupa. Existen modelos con ángulos de visión de 90 y 70°. La técnica de realización es similar a la laringoscopia indirecta con el espejillo laríngeo. La imagen es excelente pero presenta casi las mismas dificultades exploratorias que el espejillo: náuseas, dificultades anatómicas, etc. Permite la observación bien directa o adaptado a una cámara de vídeo conectada a una pantalla para verlas. Este sistema permite además la adaptación de un videoimpresora, y poder obtener de esta manera fotografías de las imágenes laríngeas que se pueden archivar con la historia clínica <sup>127</sup>.

Es un instrumento importante que puede utilizarse directamente o como complementario a la exploración con el nasofibroendoscopio.

### Laringoscopia directa

Las primeras comunicaciones a la sociedad médica sobre la laringoscopia directa fueron las de Green en 1852. Posteriormente Killian diseñó el laringoscopio en suspensión a finales del siglo XIX adaptando la luz eléctrica en 1897. Burnings en Europa y Jackson en EEUU, entre otros, popularizan la laringoscopia directa a comienzos del siglo XX. Kleinsasser divulga y estandariza la microlaringoscopia directa intervencionista en los años 1960 <sup>128</sup>. La laringoscopia directa es una forma de exploración de la laringe en que esta se valora de una manera directa, mediante la introducción a través de la boca de un tubo metálico que se dirige hacia la propia laringe, bajo control endoscópico o microscópico. Esta operación se realiza bajo Anestesia General.

### 7.3.2 Historia de la endoscopia

Hasta el siglo XVIII la capacidad de explorar visualmente las cavidades se reducía a la boca, la orofaringe, las fosas nasales, el conducto auditivo externo, la vagina y el recto.

El primer intento audaz para ver un poco más lejos fue de Philipp Bozzini, obstetra de Franckfurt, quien en 1806 publicó "El conductor de luz o descripción de un instrumento simple y su utilidad para la iluminación de las cavidades internas e intersticios del cuerpo animal vivo". La utilidad

fue muy limitada ya que la fuente de luz era una vela, pero sin duda expresa una necesidad y un principio <sup>130</sup>.

La endoscopia, con los criterios actuales, se inicia en 1865 con la publicación del trabajo de Antonín J. Desormeaux "De l'endoscope et de ses applications au diagnostic et au traitement des affections de l'urèthre et de la vessie". Paris 1865.". La luz concentrada por una lente se dirigía a un tubo lateral, perpendicular al primero con la función de acceso al órgano, y en el extremo opuesto estaba el ocular <sup>130</sup>.

Adolf Kussmaul unos años después, tuvo la idea de utilizar a un tragaespadas para, en lugar de una espada, utilizar un tubo para demostrar la posibilidad de poder penetrar al aparato digestivo. Para tal objetivo diseñó dos tubos de 47 cm. de longitud, un circular de 13 mm. y otro elíptico, ambos con un obturador con punta roma que debía ser extraído una vez situado en el esófago, y utilizó la fuente de luz de Desormeaux. Kussmaul hizo demostraciones en la Sociedad de Naturalistas de Friburgo y envió al tragaespadas a Zurich para continuar el estudio. No publicó sus experiencias, pero fueron registradas por sus contemporáneos <sup>131</sup>.

Es justo considerar a Adolf Kussmaul como el Padre de la endoscopia y a 1867 como el año del nacimiento de la especialidad <sup>131</sup>.

El resto del siglo XIX se caracterizó por la experimentación de diversos endoscopios, con éxito variable y la anexión de los avances tecnológicos propios de cada época. John Alwin Bevan en 1868 describió un esofagoscopio integrado por dos secciones y ya lo utilizó para el diagnóstico de tumores, estenosis y extracción de cuerpos extraños. Johan von Mickulicz-Radecki en 1880 creó un gastroscopio que en la punta tenía una angulación de 30° y pequeñas unidades ópticas articuladas, iluminación con un asa de platino sobrecalentada y la insuflación se lograba con una perilla. Para entonces, la técnica de preparación, anestesia, posición, introducción y exploración iban, poco a poco, sistematizándose para lograr la seguridad y la eficiencia requeridas.<sup>132</sup>

La lista de creadores es larga y cada uno daba un paso adelante: Rosenheim, Rewisdoff, Loening y Stieda, Kausch, Collen y Grey, Kelling, Sussman fueron introduciendo otras novedades en torno a la endoscopia que a principios del siglo XX estaba sólidamente sustentada <sup>130</sup>.

El siguiente paso correspondió a Rudolf Schindler. En 1923 escribió su clásico "Lehrbuch und atlas der gastroscopie" muestra el más alto refinamiento en la endoscopia de su época y ya había diseñado un endoscopio rígido. En 1928, Schindler inició el proyecto de un endoscopio flexible junto con George Wolfry, creó un endoscopio con una porción rígida y una porción flexible de 24 cm. integrada por 31 lentes que transmitían la imagen a través de un arco de 34° y lo presentó en Munich en 1932. Con este aparato la endoscopia tuvo un enorme impulso porque alcanzó mayor seguridad, más facilidad en la técnica y mejor imagen <sup>130</sup>.

En 1948 Edward Benedict aportó el canal de trabajo y ya fue posible la toma de biopsias.

El endoscopio de fibra óptica ya venía gestándose desde 1928 en la mente de Heinrich Lamm y en 1957 Basil Hirschowitz mostró al mundo asombrado un endoscopio totalmente flexible, con visión lateral, con un ángulo de visión de 34°, de 11 mm de diámetro y la imagen era conducida por un haz de 150,000 fibras de 11 micras de diámetro. Comenzó la época moderna de una endoscopia no sólo diagnóstica, sino terapéutica <sup>130</sup>.

En los siguientes años ocurrió un rápido perfeccionamiento para cada especialidad de la endoscopia, entre ellas la otorrinolaringológica. Desde entonces, cada procedimiento diagnóstico y terapéutico tiene su propia historia.<sup>133</sup>

En 1983, cuando el fibroscopio alcanzó la vecindad de la perfección y en apariencia había poco que agregar, Sivak y Fleischer informaron el nacimiento de la endoscopia electrónica, cuyo cambio fundamental es la sustitución del haz de fibras congruente por un microtransistor fotosensible. Ese simple cambio transforma completamente las funciones y las capacidades del endoscopio.<sup>134</sup>

En noviembre de 2002 se presentó el primer sistema de endoscopia del mundo basado en la tecnología HDTV (High Definition), que cambió de manera radical el concepto de los endoscopios. El sistema aprovechó la tecnología de imágenes más innovadora, capaz de ofrecer imágenes más claras para un diagnóstico muy preciso que evita que se pase por alto las lesiones más diminutas.

El desarrollo de un sistema HDTV dio como resultado un aumento exponencial de la cantidad de la información que se muestra en la pantalla, lo que mejoró la calidad y el grado de las imágenes para visualización. Con una cantidad significativamente mayor de líneas de barrido y píxeles horizontales que los sistemas convencionales, el nuevo sistema permite observaciones más reales de detalles mínimos, incluso de vasos sanguíneos muy delgados y de la estructura de superficie del tejido. Estos recursos, combinados con un zoom electrónico de imágenes en movimiento e imágenes fijas, así como también las mejoras realizadas para una inserción más sencilla, han mejorado de forma muy importante las capacidades de diagnóstico y examen del endoscopio.<sup>135</sup>

### 7.3.3 El rinofibrolaringoscopio o fibrolaringoscopio flexible

Finalmente a partir de los años 1970 se divulgan las nuevas técnicas de endoscopia laríngea con fibroscopios flexibles, cámaras de video y fuentes de luz fría que presentan una serie de características y definición de imagen que nada tiene que ver con los inicios de la laringología. Al ser un método sencillo, que además elimina las dificultades que presentan el resto de las técnicas exploratorias de la laringe, ha conseguido ser en el momento actual el método de laringoscopia más utilizado.<sup>134</sup>

El nasofibroscopio o fibrolaringoscopio es un instrumento de fibra óptica flexible cuya utilidad principal radica en el examen de las fosas nasales, de la nasofaringe, de la faringe y de la laringe e incluso el tercio superior de esófago y tráquea. Existen numerosas marcas comerciales que fabrican y comercializan tanto los fibrolaringoscopios como el resto de complementos para su visualización.<sup>136</sup>

#### **Componentes de fibrolaringoscopio**

En líneas generales el fibroscopio está compuesto por un haz de fibras ópticas coherentes muy frágiles, que transmiten la imagen desde la porción distal hasta el ocular.

El ocular se puede enfocar para acomodarse a cualquier cambio en la visión del operador. Solo la porción distal (últimos 10 cm) del cordón de inserción del fibroscopio se mueve activamente en sentido vertical (norte-sur o 180 °), movimiento que es activado por una palanca de control situada en la parte posterior del mango.

Los fibroscopios de adultos y algunos pediátricos tienen un canal de trabajo que se puede usar para insuflar oxígeno, administrar a.local, aspirar secreciones o para introducción de guías de biopsia en el caso.

En cuanto a las partes del fibrolaringoscopio, consta de mango, cordón/tubo flexible de inserción, cable de luz y fuente de luz (Figura 10):<sup>137</sup>

## 1 - El mango va a incluir:

- Visor: En la porción proximal del mango, permite la visión directa o el acoplamiento a un sistema visual externo, pudiendo grabar las imágenes, videos y facilitando docencia y la exploración interobservadores.
- Anillo de enfoque: Sirve para ajustar la distancia focal de la lente para ajustar la visión a los distintos operadores.
- Palanca de control: Situado en el dorso del fibroscopio, se acciona con el pulgar, consiguiendo movimientos de flexión o extensión de la punta del fibroscopio. Al apretar la palanca de control se provoca flexión de la punta, al subir la palanca se extiende la punta y se dirige hacia abajo (movimiento paradójico).
- Canal de trabajo: no está presente en todos los fibrolaringoscopios. También en el mango se encuentra la porción proximal del canal de trabajo. Este se puede utilizar tanto para la insuflación de oxígeno, como aspiración de secreciones o instilación de anestésico local.
- Punto de conexión test de fugas o esterilización: determina que el sistema es totalmente estanco evitando la posible contaminación y permitiendo la esterilización.

## 2- Cordón/tubo flexible de inserción (Figura 11)

-Porción flexible del cordón de inserción: de longitud y grosor variable. Existen modelos de diferentes calibres, si bien los más utilizados son de 4'2 mm a 3'2 mm de diámetro y una longitud cercana a 300mm. Constituido por una cubierta protectora de material plástico. Su extremo terminal es móvil, generalmente en dos direcciones, pudiendo alcanzar de un lado al otro 180 °. En su interior alberga:<sup>136</sup>

- Canal de trabajo: De tamaño variable según el modelo de fibroscopio. Pueden además tener un canal de trabajo para instrumentos quirúrgicos permitiendo realizar pequeñas intervenciones sobre la laringe en especial biopsias
- Haz luminoso: Transmite la luz desde el cordón de transmisión hasta la punta flexible del fibroscopio.
- Haz de imagen: Transmite la imagen desde la punta del fibroscopio hasta el visor.
- Sistema de asas mecánicas: Constituido por dos o cuatro hilos metálicos, que son los que provocan el movimiento de flexión o extensión de la parte móvil del cordón de inserción cuando se acciona la palanca de control del mango.

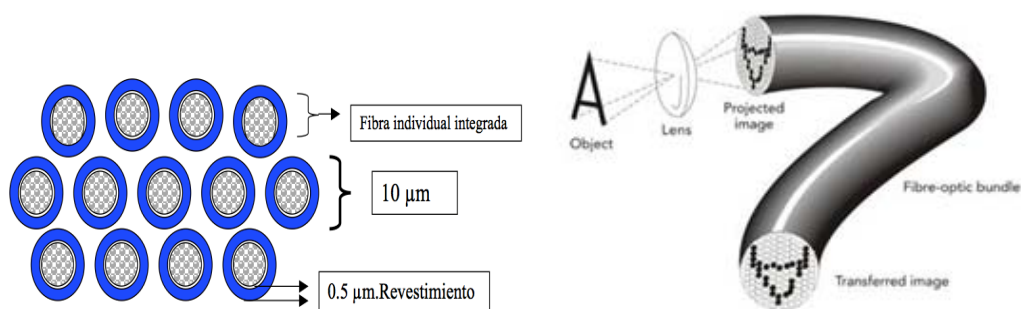


Figura 10. Sistema óptico fibrolaringoscopia. Izquierda: Corte transversal de fibra óptica. Derecha: Transformación de la imagen desde la lente a través de la fibra óptica.

### 3- Cable de transmisión de luz.

También constituida por un haz de fibras ópticas que conducen la luz desde la fuente, hasta el cuerpo del fibroscopio, y continúan con las fibras del mismo tipo en el cordón de inserción.

### 4- Fuentes de Luz

Generan la luz necesaria para el fibroscopio, que se transmite desde la fuente por el cordón de transmisión hasta el cordón de inserción (haz de luz).

Entre las características técnicas que presentan las: <sup>137</sup>

- Fuente de luz fría de mínimo 150 W.
- Temperatura de color 5000 K.
- Regulación de intensidad.
- Compatibilidad y adaptadores para diferentes marcas
- Modo reposo de funcionamiento (Standby).
- Alimentación eléctrica 220 V.

Pueden ser:

- Fuentes halógenas: Son las fuentes clásicas. A través de la luz halogena se trasmite por el cable de luz hasta el fibrolaringoscopio. Mayor gasto eléctrico. Mayor calentamiento. Presenta habitualmente una vida de la bombilla de corta duración.
- Fuentes de Xenon: Fuentes actuales. Menor consumo y menor calentamiento con gran luminosidad
- Batería portátil: Da autonomía al uso del fibroscopio al no depender de una fuente de luz externa. Duración limitada. Habitualmente uso de pilas recargables o baterías de litio.

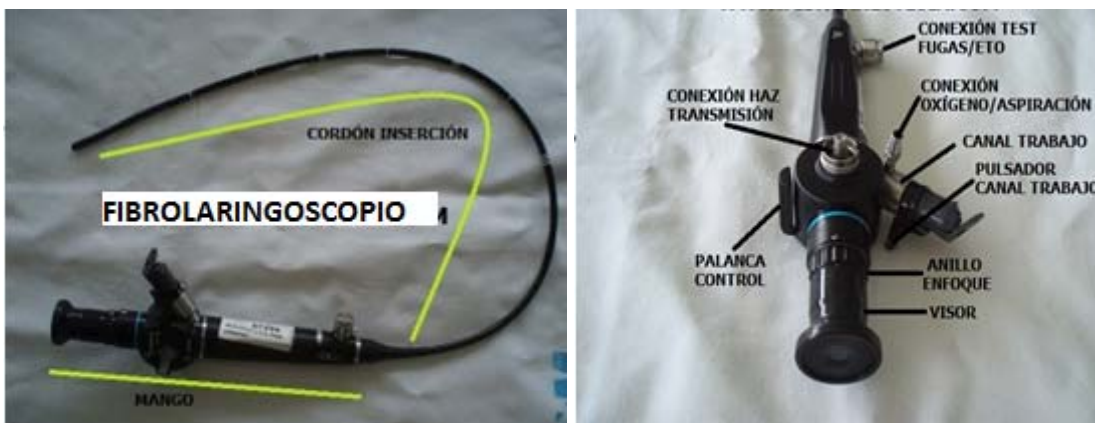


Figura 11. Fibrolaringoscopio. Izquierda: Fibrolaringoscopio. Derecha: partes del mango del fibrolaringoscopio

### 5- Accesorios y complementos (Figura 12):

- Cámara
- Capturadores de imagen
- Capturadores de video
- Pantalla o monitor

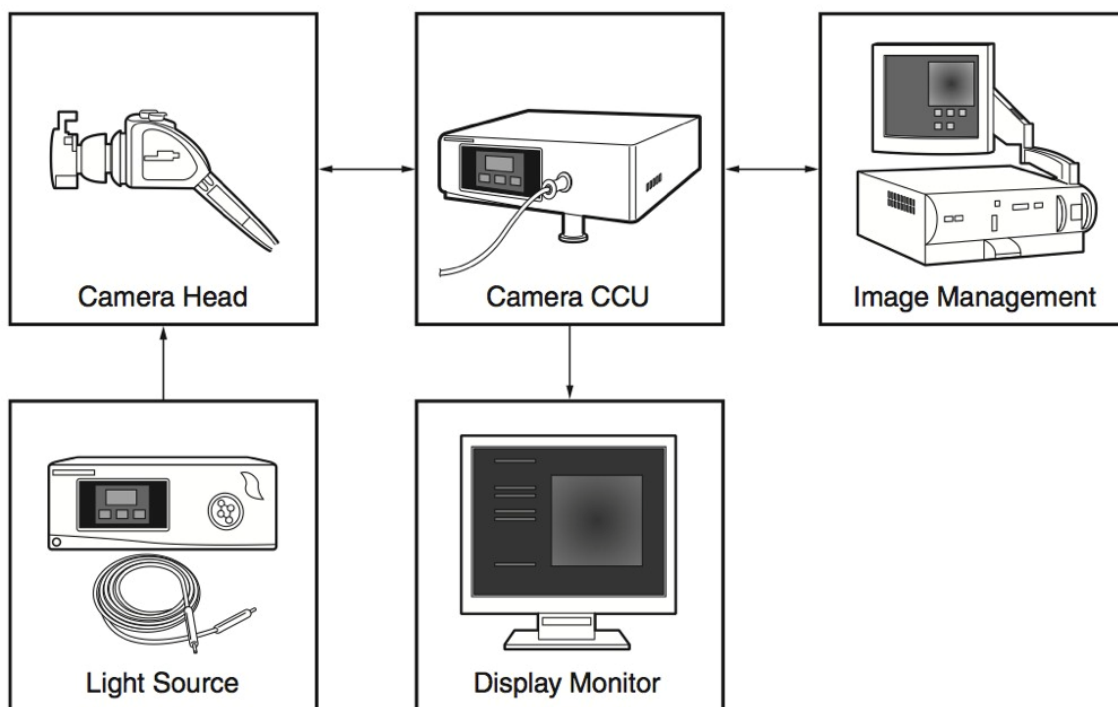


Figura 12. Componentes complementarios a la exploración con fibrolaringoscopio. De izquierda a derecha: Cámara- Grabador- Transformador de imagen- Fuente de luz- Monitor.

**Presente y futuro de los fibrolaringoscopios**

El mayor problema que presenta los fibrolaringoscopios es su calidad, pues dependiendo del número de fibras ópticas que lleve la definición de la imagen es mejor o peor. La imagen que solía proporcionar es relativamente pequeña y la pérdida de luz por su longitud es importante. Pueden no visualizarse pequeñas lesiones superficiales. La técnica se ha mejorado con los fibroscopios que llevan en su punta una microcámara, es decir que la imagen no es transmitida por las fibras de vidrio sino por la microcámara CCD que proporciona una imagen de gran calidad (óptica en punta). La aplicación de imágenes HD (High Definition) o 4K ha mejorado mucho la calidad de la imagen permitiéndo visuliazar estructuras y detalles que previamente pasaban desapercibidos (Figura 13).

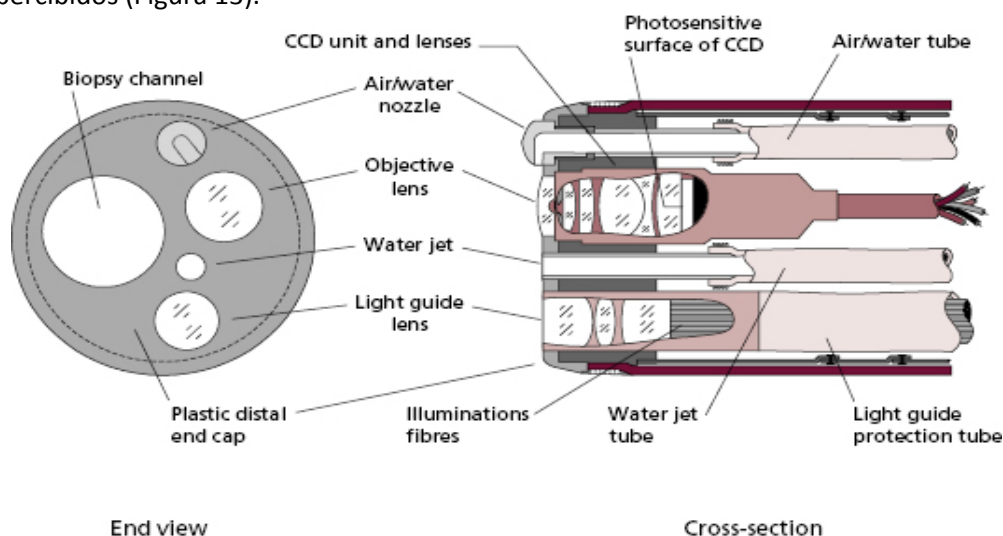


Figura 13. Extremo distal de fibrolaringoscopio, partes y componentes. Óptica. Sensores de imagen. Izquierda: visión final. Derecha: Sección de punta fibroscopio

### 7.3.4 Fibroendoscopia de la deglución (FEES)

#### 7.3.4.1 Introducción, descripción de la técnica y material necesario

La primera publicación donde se describe la descripción de la laringoscopia flexible para evaluar la disfagia orofaríngea fue en 1988 por Langmore, Schatz y Olsen. Fue denominada como fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing (FEES) o fibroendoscopia de la deglución <sup>138</sup>.

Inicialmente fue desarrollado como prueba complementaria en centros donde no existía videofluoroscopia, en pacientes de Unidad de Cuidados Intensivos, en pacientes institucionalizados o en pacientes muy obesos.

La evidencia científica vincula mayor riesgo de neumonía a los pacientes con alto riesgo de aspiración, por lo que los clínicos basan sus recomendaciones para la ingesta oral modificada o la alimentación no oral en los resultados de los exámenes de FEES y videofluoroscopia

Existen algunas modificaciones de la prueba inicial descrita por Langmore. En 1993 Avid describe la FEESST (Fiberoptic Endoscopic Evaluation of Swallowing Sensory Test), añadiendo en la exploración el estudio de la sensibilidad laríngea <sup>139</sup>.

Tanto la FEES como la FEESST se consideran procedimientos seguros con una baja tasa de complicaciones, siendo técnicas que se pueden realizar en el ambiente de la otorrinolaringología ambulatoria <sup>138 140</sup>.

Un número importante de estudios consideran que la Fibroendoscopia de la deglución es una herramienta válida para la detección de la aspiración, la penetración y el residuo faríngeo comparándola con la videofluoroscopia <sup>141 142 143</sup>.

En diversos estudios se considera beneficioso el uso de Fibroendoscopia de la deglución en algunas situaciones clínicas como en el Ictus <sup>107</sup>, el traumatismo craneoencefálico <sup>144</sup>, en pacientes críticos <sup>145</sup>, pediátricos <sup>146</sup> o en pacientes con tumores de cabeza y cuello <sup>147</sup>.

Otros estudios han descrito el uso de Fibroendoscopia en todo el espectro de poblaciones incluida la pediátrica <sup>148 149 150</sup>; pacientes con ACVAs <sup>107</sup>; traumatismo craneoencefálico <sup>144</sup>; enfermedades degenerativas <sup>7 151</sup>; pacientes críticos <sup>145 152</sup>; pacientes con daño medular en región cervical <sup>153</sup>; y pacientes con tumores de cabeza y cuello <sup>154 155 156</sup>.

#### **Protocolo Estándar de Fibroendoscopia de la deglución <sup>157</sup>:**

- Exploración anatómica:
  - Obstrucción nasal
  - Incompetencia velofaríngea
  - Estenosis faríngea (en casos postradioterapia)
  - Hallazgos postoperatorios en área ORL
  - Anormalidades en mucosa
  - Edema
  - Signos indirectos de reflujo gastroesofágico
  - Posición irregular de SNG
  - Éstasis o residuo salivar
  - Posición anormal de epiglotis, cartílagos aritenoides o glotis
  
- Examen fisiológico:
  - Cierre velofaríngeo

- Movimiento de la base de la lengua
- Movilidad de la epiglotis
- Contracción de la pared faríngea
- Movilidad de las cuerdas vocales y bandas ventriculares
- Funciones sensitivas faringo-laringeas

Evaluación de la deglución:

- Elección de la consistencia dependiente del problema
- Caracterización de la fase postdeglutoria
- Identificación de los aspiradores silentes
- Control del bolus
- Retraso en el reflejo deglutorio
- Residuo en valleculea y senos piriformes
- Penetración
- Aspiración
- Características de la penetración y aspiración (predeglutoria, deglutoria y postdeglutoria)
- Adecuado aclaramiento
- Evaluación de diferentes maniobras
- Evaluación e interpretación del examen
- Clasificación y grados de severidad

### **Material necesario para Fibroendoscopia de la deglución**

Para la realización del procedimiento se necesita un material básico. Se necesita el nasofibrolaringoscopio, fuente de luz y cable de luz y un método de grabación en imagen o en video <sup>158</sup>.

Además se necesita una serie de materiales consumibles:

- Comida y líquidos
- Espesantes
- Hielo en pequeños trozos
- Gasas
- Cucharas
- Vasos
- Guantes
- Material de esterilización
- Anestesia tópica nasal (Véase apartado específico)

Procedimiento:

En el protocolo de evaluación establecido por Langmore se exponen tres componentes fundamentales.

- 1) Evaluación anatómica, sensorial y la movilidad de los componentes que actúan en la deglución
- 2) Deglución con los alimentos y los líquidos
- 3) La respuesta a los cambios posturales, dietéticos o alteraciones del comportamiento que pueden alterar la trayectoria del bolo o la manera de ser deglutido



### 7.3.4.2 Exploración ORL con el fibrolaringoscopio

#### Consideraciones iniciales:

Inicialmente se explica al paciente el método exploratorio y cuál es el objetivo de la exploración. El paciente en condiciones ideales debería estar sentado con la espalda apoyada en el respaldo del sillón de exploración. Se pide al paciente que realice una flexión anterior para facilitar el paso del endoscopio por meato inferior.

En algunas exploraciones puede utilizarse tanto anestesia tópica nasal como orofaríngea (basada fundamentalmente en lidocaína o tetracaína). No se debería usar anestésicos para realización de fibroendoscopia.

Aunque durante la exploración puedan aparecer náuseas, no es necesario que el paciente esté en ayunas.

Para evitar que la óptica se empañe, se puede utilizar productos antivaho tales como éter jabonoso o la propia saliva del paciente.

#### **Método de exploración** <sup>138 159</sup>:

Introducido el fibroscopio se va deslizando por el suelo de la fosa, o bien entre el cornete inferior y medio, pidiendo al paciente que mantenga una respiración continua oral. Observamos el tabique nasal y cornete inferior y medio, así como posibles lesiones. Así se alcanza la coana, valorando la nasofaringe, rodetes tubaricos y fosa de Rosenmuller.

Una vez en la coana se flexiona la punta 90° para pasar el istmo velopalatino, siendo necesario entonces mandar al paciente respirar por la nariz para relajar el velo. En paciente portadores de traqueostomía se tapaná durante unos instantes el traqueostoma para facilitar el paso a través del cavum. Puede ser útil hacer que el paciente ejecute sonidos o que imite un ronquido para valorar la movilidad faríngea y de la pared posterior del paladar.

Se desciende el fibroscopio, valorando la base de lengua y amígdalas linguales. Movilizando la punta del endoscopio valoramos ambas paredes laterofaríngeas. Se pide al paciente que saque la lengua pudiendo así visualizar la vallécula y la cara lingual de la epiglotis. Se valorará el residuo salivar o alimenticio en esa zona. Se visualiza la laringe observando las posibles lesiones en cara laríngea de epiglotis, bandas ventriculares y vestíbulo laríngeo. Se observan las cuerdas vocales valorando si existen lesiones, simetría, color y espacio glótico. Se manda al paciente fonar fundamentalmente letras /aaaa/ /iiii/ de forma mantenida valorando la movilidad de ambas cuerdas y si existe hiato entre ellas.

Se observa si existe residuo salivar en vestíbulo laríngeo y penetración o aspiración de saliva. Se asciende el endoscopio para valorar la hipofaringe, descartando lesiones y valorando el residuo salivar o alimenticio en senos piriforme. Con maniobras de aumento de presión, permite expandir ambos senos.

La segunda fase consistió en pruebas sensoriales de la laringofaringe utilizando un sistema de suministro de pulso de aire calibrado. El umbral se obtuvo para los lados izquierdo y derecho de la laringofaringe. Los déficit sensoriales fueron clasificados como ninguno (umbral sensorial de presión de pulso de aire <4,0 mm Hg), déficit moderados (presión de pulso de aire de 4,1 a 6,0 mmHg) o déficit severo (presión de pulso de 6,1 mm Hg).

Se evaluó el motor de la deglución con administración de consistencias alimenticias que van desde líquidos finos a sólidos.

El colorante se mezcló en todas las tomas orales para aumentar el contraste. Dependiendo del historial médico del paciente y del examen endoscópico, la selección y secuenciación del tipo de alimento varió. Las consistencias incluían alimentos sólidos, alimentos mecánicos blandos, alimentos purificados, líquido espeso de miel, líquido espeso de néctar, líquido fino y trocitos de hielo. Además, se intentaron técnicas de deglución compensatoria y / o maniobras para evaluar las posibilidades alternativas para una deglución segura para el paciente.

#### **7.3.4.3 Validez de la Fibroendoscopia de la deglución**

En el estudio de Langmore y colaboradores se realizó a 21 pacientes con disfagia orofaríngea tanto fibroendoscopia de la deglución como videofluoroscopia. Se valoró la aspiración, la penetración y residuo. Los resultados indicaron un nivel de sensibilidad del 88%, especificidad del 50%, valor predictivo positivo del 69% y valor predictivo negativo del 63%, comparando la Fibroendoscopia con la videofluoroscopia realizada en los mismos pacientes <sup>138</sup>.

En el estudio de Wu, 28 pacientes con disfagia fueron explorados con videofluoroscopia y fibroendoscopia. Compararon los resultados apareciendo discordancia en fase oral, en estasis faríngea, penetración laríngea, aspiración, reflejo tusígeno efectivo e incompetencia velofaríngea en un 39.3%, 10.7%, 14.3%, 14.3%, 39.3%, y 32.1%, respectivamente. La Fibroendoscopia de la deglución se considero más sensible para detectar el riesgo en la deglución excepto en la alteración de fase oral. Los autores consideran que la Fibroendoscopia es más segura, más eficiente y más sensible como método de exploración de la deglución que la videofluoroscopia <sup>142</sup>.

En el estudio de Kaye y colaboradores se compara ambos procedimientos en 105 pacientes, valorando aspiración, residuo faríngeo, sensación laríngea, movilidad cordal y cierre glótico durante la fibroendoscopia de la deglución comparándola con la aspiración durante la videofluoroscopia. Los autores consideran que la fibroendoscopia de la deglución es bastante segura, un método portátil válido, pero no puede sustituir siempre el papel de la videofluoroscopia <sup>160</sup>.

En el estudio de Logemann se valora la fisiología orofaríngea de 8 adultos jóvenes tanto con la videofluoroscopia como con la Fibroendoscopia de la deglución. Los autores consideran que para la evaluación anatómica faríngea y la presencia de alimento antes y después de la deglución puede ser útil la fibroendoscopia de la deglución <sup>161</sup>.

En el estudio de Schroter-Morasch H, se valora a 39 pacientes neurológicos con disfagia. Encuentran grandes similitudes entre los resultados de videofluoroscopia y de fibroendoscopia de la deglución en los parámetros más importantes. Los dos métodos se consideran complementarios <sup>161</sup>.

En el estudio prospectivo de Madden y colaboradores, se comparan 20 exploraciones de videofluoroscopia y fibroendoscopia de la deglución. La fibroendoscopia de la deglución se considera una prueba que presenta una alta sensibilidad y un método específico para determinar la seguridad de la disfagia. Permite correlacionar el déficit o ausencia de la sensibilidad laríngea con la aspiración silente <sup>162</sup>.

Todos estos estudios concluyen que la fibroendoscopia de la deglución y la videofluoroscopia presentan altos niveles de similitud especialmente en detección de la aspiración

Es el estudio de Langmore quien compara por primera vez el gold estándar de la evaluación de la disfagia orofaríngea, que era la videofluoroscopia, con la evaluación Fibroendoscopia de deglución<sup>163</sup>. Se realizó ambas pruebas en 21 pacientes. Se valoró la presencia de aspiración, penetración, derrame, residuo del bolo. Los resultados mostraron un nivel muy aceptable de sensibilidad (0,88 o mayor), especificidad (0,50 o mayor), valor predictivo positivo (0,69 o mayor) y valor predictivo negativo (0,63 o mayor) para fibroendoscopia de la deglución en comparación con los resultados del estudio con videofluoroscopia.

Desde entonces, al menos otros ocho grupos de investigación compararon los dos exámenes<sup>65 141 142 160 162 164 165 166</sup>. La mayoría de estos estudios han concluido que fibroendoscopia de la deglución y fluoroscopia son similares, especialmente cuando se trata de detectar la aspiración. Sin embargo, ninguno de los estudios realizados ha comparado los hallazgos usando ambas herramientas simultáneamente. Esta sería la mejor prueba de mayor sensibilidad y especificidad.

Como resultado de estos estudios y la gran similitud de los resultados de ambos exámenes, se cuestiona que la videofluoroscopia sea el Gold standard para la valoración de la disfagia<sup>84 167</sup>. Sin embargo, cuando uno de los exámenes instrumentales se compara con un examen clínico no instrumental, el examen instrumental puede legítimamente ser llamado el patrón oro porque es evidente que la instrumentación añade sensibilidad y especificidad a la evaluación.

En el estudio de Doggett y colaboradores, demuestra que la exploración endoscópica con Fibroendoscopia de la deglución con test sensitivo o con videofluoroscopia resulta equivalente en cuanto a la detección de tasas de neumonía. Ambos métodos permiten conocer información complementaria<sup>167</sup>.

En el estudio de Rao y colaboradores, 11 pacientes simultáneamente fueron valorados con videofluoroscopia y fibroendoscopia de la deglución, la sensibilidad de ambos métodos fue muy similar<sup>168</sup>.

Aunque la presencia de residuos, penetración y aspiración puede ser visualizado por ambos procedimientos, hay algunas características diferentes en cada uno. Los estudios que comparan el valor o la sensibilidad de fibroendoscopia versus fluoroscopia para identificar estos otros hallazgos son limitados<sup>65</sup>.

#### 7.3.4.4 Seguridad de Fibroendoscopia de la deglución:

Existen varios estudios donde se valora específicamente la seguridad de la fibroendoscopia con tasas de complicaciones que fueron menores al 1 %<sup>138 150 159 169</sup>.

Los datos indican que la fibroendoscopia de la deglución es una prueba excelentemente tolerada y considerado como un examen seguro. De los 6000 exámenes analizados, sólo 222 (3,7%) fueron suspendidos prematuramente<sup>163</sup>.

En el estudio de Avid, 2001 concluye que tanto la fibroendoscopia como la fibroendoscopia con Test Sensitivo son procedimientos seguros con una baja cantidad de complicaciones<sup>138 159</sup>.

Las complicaciones más frecuentes descritas en los estudios suelen ser epistaxis, dolor o presincope vagal:

Langmore describe que de los 6000 procedimientos de Fibroendoscopia de la deglución evaluados, tan solo 27 se habían descrito efectos adversos<sup>138</sup>:

-Epistaxis: Las hemorragias nasales son inusuales a pesar de que muchos pacientes valorados tienen pauta de medicación anticoagulantes

-**Laringoespasmos:** El laringoespasmos es un cierre reflexivo, espástico y a veces prolongado de los esfínteres glóticos y supraglóticos. Este reflejo puede desencadenarse con bastante facilidad en pacientes con un umbral bajo por estimulación táctil de la mucosa endolaríngea desde la punta del endoscopio o de saliva, líquido o alimento que entra en la endolaríngea. El laringoespasmos suele ser autolimitado <sup>170</sup>.

Esto es poco probable si el fibroscopio se distancia adecuadamente de la laringe <sup>138</sup>.

En general, se observa que en los pacientes con poca sensibilidad táctil de la laringe, es menos probable que ocurra el laringoespasmos, tienen acumulación de secreciones en la hipofaringe con derrame a través de la glotis y reflejo de la tos disminuido o ausente <sup>170</sup>.

-**Síncope neuromediado:** El síncope se puede producir como resultado de la estimulación de la mucosa nasal / faríngea / laríngea durante la intubación traqueal. El tipo de estimulación que se produce durante la realización de la fibroendoscopia es mucho menor, por lo que esta complicación es rara. Sin embargo, hay que tener precaución al realizarla en pacientes cardiopatas, para quienes el síncope vaso-vagal es una complicación más peligrosa <sup>138</sup>.

Como con cualquier procedimiento médico, el equipo de resucitación y los médicos certificados en la Reanimación Cardiopulmonar deben estar disponibles <sup>170</sup>.

- **Aspiración:** Detectar la aspiración es una de las principales ventajas de un estudio de la fibroendoscopia de la deglución. Antes de administrar cualquier líquido o comida por vía oral, se debe examinar la hipofaringe para objetivar la acumulación de secreciones, la aspiración de la saliva a través de la luz glótica, o la sensibilidad reducida o ausente de la mucosa endolaríngea. El equipo de succión debe estar fácilmente disponible. Deben utilizarse pequeñas cantidades de líquidos o alimentos hasta que se haya verificado la seguridad de la deglución, y si se ha producido una aspiración significativa de material alimenticio durante el Fibroendoscopia de la deglución, se debe realizar una radiografía de tórax <sup>170</sup>.

En el mismo estudio de Langmore, se objetivó que fue necesario suspender las exploraciones endoscópicas en el 3,7 % de las evaluaciones realizadas por aspiración en comparación con el 3,1 % de la videofluoroscopia <sup>163</sup>

En el estudio de Aviv se realiza 500 Fibroendoscopia de la deglución con Test Sensitivo en 253 pacientes. No se produce ningún episodio vasovagal o laringoespasmos. Solo 0,6% de epistaxis <sup>139</sup>.

De los 349 pacientes en los que se realizó Fibroendoscopia con Test Sensitivo en el estudio de Cohen et al, 305 pacientes presentaron un 1,1% de incidencia de epistaxis autolimitada. No describen síncope vasovagales, laringoespasmos u obstrucción de vía aérea <sup>171</sup>.

Warnecke estudia mediante fibroendoscopia a 300 pacientes diagnosticados de Ictus a las 72 horas de tras el ACVA. No se declararon casos de bradicardia, taquicardia o laringoespasmos. La incidencia de epistaxis fue más alta que en los estudios previos (6%). Todas ellas autolimitadas <sup>172</sup>.

#### 7.3.4.5 Eficacia de la Fibroendoscopia de la deglución

McGowan SL y colaboradores, en 2007 realizó un estudio donde valora una pequeña serie de casos y demuestra que la fibroendoscopia de la deglución puede utilizarse para evaluar la

función de la deglución y seguridad en pacientes traqueostomizados con el balón inflado. La presencia del balón inflado no impide necesariamente la deglución <sup>173</sup>. Los autores mostraron que el uso de fibroendoscopia de la deglución en estos pacientes puede ser útil para determinar el inicio de la ingesta oral.

En su estudio, Hales PA y colaboradores, 2008 realizó fibroendoscopia de la deglución en 25 paciente traqueostomizados en una unidad de cuidados intensivos. Los autores concluyen que la fibroendoscopia de la deglución es una herramienta útil para evaluar la deglución y el momento de destete en los pacientes críticos. Consideran que puede ser una herramienta útil y complementaria en el momento del destete <sup>152</sup>.

En el trabajo de Rodriguez KH y colaboradores en 2007 se evaluó un parámetro comúnmente obtenido en el examen fibroendoscópico, la maniobra de contracción faríngea y su movilidad. Los autores demostraron que la maniobra es fiable si se la considera una medida binaria (normal o anormal). Proponen una escala graduada: normal, disminuida, ausente. Este es un buen ejemplo de una simple aplicación basada en la evidencia de la puntuación de la fibroendoscopia de la deglución para optimizar la fiabilidad de la interpretación del examen <sup>174</sup>.

Fuller SC y colaboradores, 2009 examinaron si la maniobra de contracción faríngea objetivada durante la Fibroendoscopia de la deglución se correlaciona con la obtenida en la videofluoroscopia. Concluyeron que la Fibroendoscopia se podía correlacionar con los movimientos observados en videofluoroscopia <sup>98</sup>.

#### 7.3.4.6 Fiabilidad de la Fibroendoscopia Flexible de la deglución:

Hay múltiples factores que pueden afectar la fiabilidad de la interpretación de la fibroendoscopia de la deglución. Estos factores son:

- La falta de escalas de calificación y terminología validadas y estandarizadas
- Calidad de imagen variable debido al equipo, experiencia de endoscopista y variables del paciente
- Falta de información clínica
- Nivel de experiencia del clínico evaluador

Existen algunos estudios que indican que las valoraciones por Fibroendoscopia de la deglución tienen buena correlación intra e inter observador, aunque en ellos solo son valorados un número limitado de parámetros <sup>143 175</sup>.

En el estudio de Colodny y colaboradores, se evalúa la fiabilidad de la escala de aspiración/penetración cuando se utiliza con fibroendoscopia <sup>143</sup>. Las puntuaciones en la escala de aspiración/penetración fueron clasificadas por cuatro observadores independientes. Se objetivó que las puntuaciones de fiabilidad inter e intra observador fueron de moderado/excelente, concluyendo que esta escala puede ser utilizada de forma fiable en el examen de fibroendoscopia de la deglución.

En los dos estudios de Kelly AM y colaboradores, de 2006 a 2007 utilizó a quince observadores. Estos evaluaron independientemente la penetración/aspiración y los residuos de Fibroendoscopia de la deglución con grabaciones de videofluoroscopia <sup>175</sup>. Los resultados demostraron una buena puntuación intra e interobservador de la escala de penetración/aspiración y fiabilidad interobservador para la puntuación en la escala de residuos en Fibroendoscopia.

Al igual que la fibroendoscopia de la deglución, la videofluoroscopia es una evaluación subjetiva de la deglución. La fiabilidad de la videofluoroscopia ha sido examinada y discutida en varias publicaciones<sup>76 176</sup>. Estas publicaciones pusieron de relieve que la fiabilidad en la valoración de los distintos parámetros de la deglución mediante videofluoroscopia, pueden mejorarse mediante el uso de escalas y clasificación por pares. La realización de estudios similares con fibroendoscopia de la deglución serían útiles para examinar si la puntuación este procedimiento puede ser optimizado a través de los mismos métodos.

#### 7.3.4.7 Usos e indicaciones de la Fibroendoscopia de la deglución

Al igual que con cualquier evaluación instrumental, la fibroendoscopia de la deglución debe ser precedido por una evaluación clínica de la deglución<sup>177</sup>. El examen fibroendoscópico no debe considerarse un reemplazo para la videofluoroscopia o cualquier otra prueba instrumental de la disfagia. Actualmente la fibroendoscopia de la deglución y la videofluoroscopia se consideran métodos complementarios<sup>157</sup>.

En la medida de lo posible se deberá elegir que prueba realizar según las indicaciones clínicas, y no en función de los recursos (incluyendo coste, equipo y disponibilidad de personal).

Las indicaciones para fibroendoscopia de la deglución pueden incluir tanto razones clínicas como razones logísticas, entre ellas<sup>138</sup>:

- Evaluar a los pacientes con alto riesgo de aspiración (inseguro para ensayos de alimentos o realización de videofluoroscopia)
- Visualización de estructuras laringofaríngeas
- Evaluar la sensación laringofaríngea
- Evaluar la fatiga de la deglución con el tiempo
- Evaluar la deglución de alimentos específicos
- Evaluar a los pacientes que por razones logísticas no pueden someterse a videofluoroscopia:
  - Videofluoroscopia no disponible o falta de equipamiento en el centro hospitalario
  - Movilización al Servicio de Radiología arriesgado. Paciente médicamente frágil o con inestabilidad clínica
  - Necesidad de traslado del paciente para realizar videofluoroscopia
  - Posicionamiento problemático o dificultad para la colaboración del paciente
  - Preocupación por la radiación
  - Debido a Inmovilidad del paciente (pacientes con uso de collarín, obeso, uso de ventilación,...)
- Repetir la evaluación y biofeedback de mismo paciente

Estas exploraciones permiten obtener unos resultados respecto a:

- Anatomía y fisiología de la deglución. La fibroendoscopia de la deglución permite obtener una extensa imagen de la fase faríngea de la deglución pudiendo detectar signos indirectos de desajustes entre las fases orales y esofágicas<sup>157</sup>
- Potencial impacto de las anomalías laringofaríngeas tras la extubación o la retirada de cánula
- Gestión de la secreción salivar y estudio de la sensibilidad<sup>159</sup>
- Protección de las vías respiratorias en relación con la función de la deglución
- Deglutir alimentos tanto líquidos y sólidos

- Seguridad de la alimentación oral
- Posturas, estrategias y maniobras
- Entrega óptima de consistencias y tamaños de bolo. Técnicas terapéuticas

La realización de la Fibroendoscopia de la deglución ha sido aplicada en diversas poblaciones y patologías. Existen estudios que describen la prueba en pacientes que han sufrido un accidente cerebrovascular o Traumatismo Craneoencefálico, pacientes con enfermedades neurodegenerativas como la demencia o la enfermedad de Parkinson o enfermedades neuromusculares como la esclerosis lateral <sup>144 172</sup>. También ha sido utilizada en pacientes con cancer de cabeza y cuello <sup>156</sup>.

La Fibroendoscopia de la deglución también ha sido ampliamente aplicada en población geriátrica, pediátrica y en pacientes de Unidad de Cuidados Intensivos <sup>178 179</sup>.

#### 7.3.4.8 Ventajas y desventajas de la Fibroendoscopia de la deglución (Tabla 2) <sup>180</sup>

Las ventajas de la Fibroendoscopia de la deglución se podrían resumir en:

- Prueba poco invasiva para el paciente (veáse seguridad en Fibroendoscopia)
- Visualizar la anatomía superficial, las anomalías de la mucosa, la resección, etc.
- Incompetencia velofaríngea
- Fácil de realizar
- Permite el estudio en la cama del paciente
- Es una prueba económica
- Puede repetirse en numerosas ocasiones. Es una prueba que no requiere radiación.
- Permite observar penetración y aspiración del alimento
- Permite el estudio del componente motor faríngeo y laringeo
- Permite el estudio del componente sensitivo
- Valoración del residuo faríngeo salivar o alimenticio

En cuanto a las desventajas de la prueba:

- La Fibroendoscopia de la deglución sólo permite el estudio de la fase oral e intuir los desajustes con la fase oral y esofágica.
- Fase blanca de la deglución. Es el periodo de tiempo de corta duración de la deglución, que no se observa imagen anatómica en la Fibroendoscopia.
- No permite la cuantificación del bolo alimenticio aspirado.

Tabla 2

*Ventajas y desventajas de la evaluación Fibroendoscopia de la deglución*<sup>180</sup>

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<b>Ligeramente invasivo</b>	<b>Solo investiga fase faríngea</b>
Fácil de realizar y portátil	Tragar saliva durante la evaluación
<b>Posibilidad de realizar examen en pacientes encamados</b>	<b>No se puede cuantificar el bolo aspirado</b>
Reproducible	
<b>Económico</b>	
Estudia componente motor y sensitivo	
<b>Buena evaluación del residuo</b>	
Puede observarse la penetración del bolo en las vías respiratorias	

### 7.3.5 Uso de anestesia tópica durante la realización de la Fibroendoscopia de la deglución

El uso de anestesia tópica es variable según el explorador y la institución. Los anestésicos tópicos interrumpen temporalmente los impulsos nerviosos periféricos, reduciendo o eliminando con eficacia la sensación <sup>181</sup>. Se ha recomendado que los anestésicos tópicos nasales se aplique sólo a los conductos nasales y no la faringe durante fibroendoscopia, y evitar el uso de aerosoles anestésicos, ya que pueden conducir a un drenaje postnasal de la anestesia en la faringe <sup>182</sup>. Mientras que Langmore <sup>163</sup> recomienda el uso de lidocaína 2% viscosa (lidocaína), muchos otros tipos de anestesia tópica nasal se utilizan durante fibroendoscopia, incluyendo tetracaína, cocaína, benzocaína, xilocaína y prilocaína <sup>181</sup>.

Las reacciones alérgicas a la anestesia tópica son raras y representan sólo el 1% de todas las reacciones <sup>163</sup>.

Varios estudios han examinado la utilidad de anestésicos tópicos, vasoconstrictores y combinaciones de anestésicos y vasoconstrictores para mejorar el nivel de comodidad del paciente durante la nasoendoscopia.

En los estudios más clásicos, se abogaban por que no existe evidencia de que el uso de anestésicos locales aumente el confort del paciente durante la evaluación endoscópica <sup>183</sup>.

En el estudio de Warnecke y colaboradores más del 80 % no presento dolor o fue leve durante la exploración fibroendoscópica sin el uso de anestesia tópica o vasoconstrictor <sup>172</sup>.

En el estudio de Kamarunas y colaboradores se describe que no existen cambios en el confort de los pacientes, ni en la facilidad en el estudio o en la mejoría en la visión con el uso o no de anestesia tópica <sup>184</sup>.

Aviv y colaboradores informaron que el 100% de los participantes sanos y el 96,5% de los pacientes eran capaces de tolerar fibroendoscopia de la deglución con test de sensibilidad, aunque la razón para la interrupción del 3,5% de los pacientes no se dio <sup>139,159,184</sup>.

Existen varios estudios en los que se recomendó no usar ningún tratamiento anestésico nasal pero se utilizó un lubricante en el endoscopio. En el estudio de Bonaparte y colaboradores y Cain y colaboradores se estudio el uso específico de lubricación con el fibrolaringoscopia concluyéndose que mejora el confort, sin necesidad del uso de anestesia tópica nasal <sup>185 186</sup>.

En el estudio de Butler y colaboradores se afirmó que las degluciones con uso de anestesia eran menos seguras y tenían mayores puntuaciones de PAS, pero también eran más cómodas y condujeron a una mayor tolerancia del procedimiento. Utilizaron 1 cc de lidocaína líquida al 4% en forma de spray antes de la exploración <sup>187</sup>.

Aunque algunos de los estudios mencionados anteriormente informaron que no se necesita anestesia durante la nasoendoscopia y que, de hecho, pueden afectar la deglución, muchos clínicos continúan usando anestésicos tópicos nasales basándose en la experiencia personal o en la solicitud del paciente. Además, los pocos datos existentes que informan un efecto del anestésico sobre la función deglución se informaron después de una aplicación rociada de anestésico tópico nasal. El método primario de administrar el anestésico tópico nasal clínicamente para la fibroendoscopia de la deglución es aplicar el anestésico de gel directamente a las narinas usando un aplicador de punta de algodón. Este es el método descrito en el protocolo de la Fibroendoscopia de la deglución publicado originalmente por Langmore <sup>138</sup>.



Kamarunas y colaboradores concluye en su estudio que no hay evidencia de que el uso de anestésicos tópicos nasales de gel durante los procedimientos fibroendoscópicos afectaría a la fisiología de la deglución o la sensación de la laringofaríngea. Para ello diseñó en 2003 un estudio prospectivo, doble ciego, controlado, aleatorizado y cruzado, cuyo objetivo de este estudio fue determinar cómo 0,4 ml de anestésico viscoso (gel) aplicado en las fosas nasales con algodón al inicio del procedimiento afecta los aspectos sensoriales y motores de la deglución en participantes sanos no disfágicos. Los resultados de este estudio indican que la anestesia no afectó la fisiología de la deglución o la sensación laringofaríngea. Sin embargo, los resultados de este estudio no apoyan el uso de anestésicos en gel para mejorar la comodidad o facilidad del paciente y la velocidad del examen <sup>184</sup>.

Otro estudio, realizado por Butler se utilizó 1 ml de spray de lidocaína al 4% informó hallazgos significativos tanto para las puntuaciones incrementadas de la escala de Penetración-Aspiración de Rosembeck como para las puntuaciones de confort del paciente <sup>187</sup>. Es posible que la anestesia pudiera haber afectado estructuras más proximales como la base de la lengua y el paladar blando. Se puede conjeturar que si la base de la lengua se expuso a anestesia suficiente para alterar la deglución, la consecuencia funcional sería el aumento residual, en particular en la vallécula <sup>65</sup>.

El uso de anestesia parece que produce un retraso en la aclaramiento de la deglución cuando se realiza degluciones de 10 ml. Butler y colaboradores utilizaron la fibroendoscopia de la deglución con bolos de 10 ml y reportaron tiempos máximos de permanencia de 2,75 y 2,67 s en la valécula y senos piriformes <sup>187</sup>. De manera similar, Dua y colaboradores informaron de tiempos de permanencia en bolo de 3,2 y 1,4 s. Se encontró que la edad aumentaba significativamente el tiempo de permanencia en bolo y el tiempo de retardo faríngeo <sup>188</sup>.

El uso de anestésicos tópicos nasales tampoco alteró la duración del cierre faríngeo en este estudio. La falta de aportación sensorial tiene un efecto sobre la duración de la faringe como lo demuestran Mansson y Sandberg, que informó que la anestesia extensa de la orofaringe dio lugar a una prolongación de la contracción faríngea <sup>189</sup>.

En cuanto a las tasas de aspiración y penetración y el uso de anestésicos tópicos nasales, Butler y colaboradores informaron de tasas de penetración y aspiración de 0,5% cada uno para las degluciones de participantes sanos <sup>187</sup>, mientras que Jafari et al. en su estudio describieron una incidencia del 2% de penetración y 0% de aspiración <sup>190</sup>. En el estudio de Kamarunas se produjo tasas de penetración y aspiración de 5,5 y 0,5%, respectivamente en los pacientes con anestesia tópica nasal <sup>184</sup>.

La fibroendoscopia de la deglución debe realizarse sin anestesia, siempre que sea posible, ya que la anestesia puede comprometer los aspectos sensoriales de la deglución. Aunque hay alguna evidencia de que este fenómeno no ocurre en pacientes con deglución normal <sup>177</sup>, se necesitan más estudios en relación a los efectos de la anestesia local sobre la pacientes disfágicos antes de poder extraer conclusiones y poder aplicarlo en la práctica clínica.

### 7.3.6 Residuo faríngeo

El residuo faríngeo se define como las secreciones presentes en la faringe previas a la deglución y los restos de alimentos después de la deglución que no son completamente eliminados por una deglución. Se considera un predictor clínico de la aspiración <sup>191</sup>.

Una descripción precisa de la gravedad de los residuos faríngeos es un reto clínico importante pero difícil de cuantificar.

Los residuos faríngeos se producen en las valléculas (espacios entre la base de la lengua y epiglotis) o en los senos piriformes (espacios formados a ambos lados de la faringe entre las fibras del músculo constrictor faríngeo inferior, los lados del cartílago tiroideo y forrados de fibras del músculo palatofaríngeo y fascia faringobasilar) <sup>192</sup>.

La definición correcta y adecuada de residuo es importante para evaluar la gravedad clínica y, posteriormente, diseñar un plan de tratamiento.

El concepto de secreciones acumuladas, desde el punto de vista del perfil clínico, puede ampliarse para considerar todas las afecciones que involucran trastornos de la deglución. Las secreciones en los sitios distales son un signo de gravedad, en términos de progresión hacia el tracto respiratorio inferior y la posibilidad de complicaciones de neumonía <sup>65 193</sup>. La capacidad de adoptar estrategias defensivas (limpieza de la garganta, tos), representa un elemento adicional que influye en la inhalación.

### 7.3.6.1 Escalas del residuo faríngeo

Diferentes tipos de escalas han intentado clasificar los residuos faríngeos, pero ninguno ha demostrado la combinación de fiabilidad adecuada, validez interpretativa y facilidad de utilización para ser clínicamente útil. Existen escalas cualitativas o cuantitativas. Algunos ejemplos de estas escalas son los siguientes:

- Cualitativas:

1. Binario (presencia / ausencia) <sup>194</sup>
2. Ordinal (para capturar cantidades progresivamente crecientes) <sup>195 196 197 198</sup>
3. Estimación (cantidad de residuo observado como una estimación del porcentaje del bolus original) <sup>65 199</sup>

- Cuantitativos:

4. Cuantificación (análisis de imágenes por ordenador) <sup>200 201</sup>

### Métodos de descripción perceptual de residuos

La presencia (o ausencia) de residuos se puntuó como una característica binaria. Dejaeger introdujo una variación de este enfoque utilizando cuatro categorías de residuos faríngeos, capturando su ubicación: ningún residuo, residuo presente en las valéculas, residuo presente en los senos piriformes y residuo difuso (presente en ambos lugares) <sup>194</sup>. Omari y colaboradores describe una variante de este enfoque. En su método, una puntuación de "1" no representa ningún residuo y la presencia de residuo conduce a puntuaciones más altas, ponderadas por ubicación (el residuo de vallécula se califica como +1, y el residuo del seno piriforme y / o posterior de la pared faríngea +2) <sup>202</sup>. Sin embargo, todas las variantes del enfoque binario comparten la limitación de que no proporcionan detalles con respecto a la cantidad del material residual observado.

Un segundo enfoque de calificación perceptual es anotar la cantidad de residuo observado como una estimación del porcentaje del bolo original que no fue tragado <sup>65 199</sup>. Este método, requiere que el evaluador asigne una estimación de porcentaje de bolus al material que permanece como residuo, pero no requiere especificación de la (s) ubicación (es) faríngea. <sup>65 199</sup>

Una alternativa a la estimación o clasificación binaria es el uso de escalas ordinales para capturar cantidades progresivamente crecientes de residuos faríngeos. Una escala ordinal de tres puntos

ha sido descrita por Robbins y colaboradores para la medición de residuos, con valoraciones separadas para diferentes localizaciones de residuos (cavidad oral, valléculas, pared faríngea posterior, senos piriformes y esfínter esofágico superior) <sup>200</sup>. En este enfoque, un "0" corresponde a ningún residuo, "1" corresponde a un revestimiento de residuo, y "2" corresponde a la acumulación de residuos.

Algunos estudios han llevado a cabo la semicuantificación por medio de porcentajes de la cantidad de residuos observados mediante el análisis de las puntuaciones de escala ordinal descritas con anterioridad. Han y colaboradores informan un método para puntuar la gravedad del residuo en vallécula utilizando cuatro "grados" <sup>203</sup>. Esto se realiza haciendo referencia a un juicio perceptivo de la cantidad de material residuo en relación al espacio en las valléculas.

Eisenhuber y colaboradores describen tres grados de gravedad de los residuos basados en la altura percibida del material residual frente al espacio disponible percibido en las valléculas o en los senos piriformes <sup>204</sup>.

### **Limitaciones de los métodos perceptivos de medición de residuos**

Los métodos perceptivos para medir los residuos faríngeos carecen de instrucciones detalladas sobre cómo hacer las interpretaciones diagnósticas. Los estudios en la literatura no informan exactamente cuándo medir el residuo posterior a la deglución en la secuencia de la deglución. También, los retos en el logro de fiabilidad adecuados inter e intraobservador se han intentado solucionar con la publicación de las distintas escalas ordinales de residuo faríngeo <sup>114 176</sup>. Algunas investigaciones muestran una buena relación (tanto inter e intra observador) sobre las calificaciones binarias del residuo faríngeo, mientras que otros han demostrado buena intraobservador, pero inaceptable fiabilidad interobservador <sup>205</sup>.

Las escalas binarias y las escalas ordinales tienen un uso limitado en los análisis estadísticos paramétricos debido a su naturaleza categórica / ordinal. Estas escalas carecen de la resolución para capturar cambios sutiles en la cantidad de residuo presente, lo que puede reflejar un cambio fisiológico subyacente real en la deglución

### **Medidas cuantitativas del residuo faríngeo**

Dyer exploró la utilidad del análisis de imágenes mediante el ordenador en la evaluación cuantitativa de residuos en la vallécula <sup>206</sup>. Argumentó que, si bien los residuos se han descrito basándose en medidas perceptivas de su altura o anchura, aún no se ha descrito utilizando una función de área (altura por ancho). Elaboraron la Relación de Residuo Vallecular expresando el área del residuo en las valléculas con respecto al área del espacio disponible en las valléculas. Esto se logró utilizando herramientas de medición de imágenes digitales en un sistema informático con 80 imágenes fijas de las valléculas extraídas de las secuencias de la deglución en el punto donde el hueso hioides se detiene. Cinco evaluadores utilizaron herramientas de análisis de imágenes basadas en la medición de la anchura y altura del residuo observado y la anchura y altura de las valléculas. Las mismas imágenes fijas fueron evaluadas perceptualmente usando un grado que varía de "sin residuos" a "leve", "moderado" y "severo". A continuación, convirtieron el VRR en cuatro categorías basadas en estas clasificaciones perceptivas. El resultado fue la Escala Vallecular de Residue Ratio (VRRS), que especifica los puntos de corte para diferentes gravedades de residuos de la siguiente manera: ningún residuo a <3% del espacio vallecular, residuo suave de 3 a 25%, residuo moderado de 25 a 55% y residuo severo más del 55% <sup>206</sup>.

### **Limitaciones a la Relación de Residuo Vallecular**

Su escala se aplicó sólo a las valléculas, sin ninguna medición correspondiente descrita para los senos piriformes. Otra limitación de la Relación de Residuo Vallecular está relacionada con el método utilizado para calcular el área, multiplicando el ancho lineal de una característica dada (residuo o espacio) por la altura lineal de la misma característica. De hecho, tal como se ha descrito, este enfoque calcula el área de un rectángulo no el área circunscrita del residuo o espacio real, que puede ser de forma elíptica, ovalada o incluso triangular. No tiene en cuenta las diferencias en el tamaño de la vallécula entre los pacientes. El espacio disponible de las valléculas determina la cantidad de residuo que puede contener. Esta capacidad, a su vez, determina el umbral de volumen en el que el residuo desbordará las valéculas, creando así un riesgo de aspiración.<sup>206</sup>

### **Método de la Escala Normalizada de Residuo**

La Escala Normalizada de Residuo, o NRRS, se aplica al cálculo de residuos en las valléculas (NRRSv) y el seno piriforme (NRRSp). Debe tenerse en cuenta que esta escala no está destinada a cuantificar líneas de residuos a lo largo de superficies mucosas tales como la pared faríngea posterior, que probablemente se manejan mejor usando escalas binarias de evaluación. La escala es una medición continua que incorpora tanto la relación de residuos que ocupan un espacio faríngeo como una proporción que expresa el área de residuo observado en función del tamaño del paciente<sup>175</sup>.

El método de la Escala Normalizada de Residuo proporciona una medición continua normalizada que caracteriza los residuos en las valéculas y los senos piriformes y puede ser calculado a partir de archivos de video de videofluoroscopia usando software de imágenes y hojas de cálculo. Utiliza una medición cuantitativa de la proporción de residuos que es más precisa que los métodos actuales e incorpora una nueva medición de residuos normalizados a una escala anatómico interna. Esta escala permitirá estudios futuros para explorar la asociación entre las medidas cuantificadas de la severidad del residuo y el riesgo de aspiración<sup>71</sup>. La Fibroendoscopia de la deglución ha demostrado ser más sensible en la identificación de residuos faríngeos en comparación con el estudio deglutorio mediante videofluoroscopia. Los residuos faríngeos son un importante predictor de una adecuada deglución. La evaluación estandarizada de la profundidad de penetración y aspiración laríngea sólo se ha informado con la Escala de Aspiración de Penetración o PAS<sup>207</sup>. Esta escala es una escala de 8 puntos que va desde " 1 el material no entra en la vía aérea" hasta el 8 que el material entra en la vía aérea, pasa por debajo de los pliegues vocales y no se hace ningún esfuerzo para expulsar ". La videofluoroscopia no clasifica el residuo faríngeo. La presencia de secreciones acumuladas antes de la deglución y de residuos de comida en el vestíbulo laríngeo es un signo importante de mala realización de la mecánica deglutoria y un aumento en el riesgo de aspiración más tarde durante el examen fibroendoscópico. Las secreciones agrupadas en el vestíbulo laríngeo fueron altamente predictivas de la aspiración en adultos y correlacionadas con la neumonía por aspiración en niños<sup>149</sup>.

### **Escala de Yale**

En el estudio desarrollado en la Universidad de Yale, se revisa un total de 261 fibroendoscopia deglutorias<sup>208</sup>.

Las descripciones fueron definidas anatómicamente, basadas en imágenes y se utilizó una escala de clasificación ordinal de cinco puntos que abarcó el rango completo de grados de

gravedad, es decir, ninguno, traza, leve, moderado y severo, tanto para la vallécula como para el seno piriforme.

Definiciones de gravedad del residuo de vallécula (Figura 14)

I ninguno. 0%	No residuo
II traza. 1-5%	Recubrimiento de la mucosa
III Leve. 5-25%	Ligamento epiglótico visible
IV moderado. 25-50%	Ligamento epiglótico cubierto
V severo.> 50%	Lleno al borde epiglótico



Figura 14. Residuo alimentario en vallécula Grado IV según Escala de Yale.

Definiciones para la severidad del residuo en seno piriforme (Figura 15)

I ninguno. 0%	No residuo
II traza. 1-5%	Recubrimiento de la mucosa
III leve. 5-25%	De la pared a la cuarta parte
IV Moderado 25-50%	De la pared a la mitad llena
V Grave> 50%	Llenado al pliegue aritenoepiglótico



Figura 15 Residuo seno piriforme..Figura a: residuo alimentario en seno piriforme Grado III de la Escala de Yale (<25%) Figura b: residuo alimenticio en seno piriforme grado IV de Escala de Yale (<50%)

La Escala de Clasificación de Severidad de Residuos Faríngeos de Yale ha logrado su objetivo primario de proporcionar información fiable y válida con respecto a la ubicación y gravedad del residuo faríngeo observado durante la Fibroendoscopia de la deglución. El único propósito de la Escala de Clasificación de Severidad de Residuos Faríngeos de Yale es permitir que los clínicos e investigadores clasifiquen la gravedad de los residuos valleculares y de los senos piriformes post-deglución. De acuerdo con todas las demás escalas de clasificación de los residuos faríngeos<sup>191 192 194196 195 197 203 198</sup>, la Escala de Gravedad del Residuo Faríngeo de Yale no determina por qué se produce el residuo ni el momento de la aparición de residuos durante la exploración.

La utilidad, la versatilidad y la eficacia de la escala de severidad del residuo faríngeo de Yale se demuestran fácilmente (Figura 16). La escala de clasificación de residuos faríngeos de Yale<sup>208</sup> funciona bien para cualquier bolo, ya sea la primera, posterior limpieza o última deglución. Los usos clínicos incluyen, pero no se limitan, a la clasificación exacta de los residuos en valécula y patrones de severidad de los residuos de los senos piriformes como ninguno, traza, leve, moderada o severa con fines de diagnóstico, determinación del cambio terapéutico funcional y difusión precisa de información compartida. Demostrar la eficacia de las intervenciones para reducir los residuos faríngeos, investigar la morbilidad y la mortalidad en relación con la gravedad de los residuos faríngeos, y mejorar la formación y la precisión de la interpretación de la fibroendoscopia de la deglución por los estudiantes y los clínicos.



*Figura 16.* Residuo alimentario consistencia nectar (<400cp) en seno piriforme. Grado V de Escala de Yale (>50%).

### 7.3.7 Tos, reflejo tusígeno, penetración y aspiración silente

#### 7.3.7.1 Mecanismo de la tos

La tos es un mecanismo reflejo que promueve la expulsión de aire de las vías respiratorias, de forma abrupta.

La tos puede ser un acto voluntario o una respuesta refleja a la estimulación de la laringe o de los receptores traqueobronquiales.<sup>22</sup>

Los estímulos que actúan en el mecanismo de la tos pueden ser:

- Estímulos inflamatorios: Desencadenado por edema o hiperemia de la mucosa o irritación por exudados en la superficie de la mucosa.
- Estímulos mecánicos: Es producido por inhalación de partículas, compresión de las vías aéreas y por tensión sobre estas estructuras. El estímulo sobre los mecanoreceptores laringeos.
- Estimulo químico: Este tipo de estímulos puede ser originado por la inhalación de gases irritantes, cloro, cítricos, sulfuro de dicloroetilo, el humo de tabaco,...<sup>209</sup>
- Estimulo térmico: El aire caliente o muy frío puede ser de estímulo para la tos, acontece más frecuentemente sobre el árbol traqueoespiratorio con bases patológicas.
- Estimulo psicógeno: Se observa en paciente con alguna patología o en pacientes sanos donde constituye un mecanismo para liberar tensiones nerviosas o situaciones embarazosas.

La tos como un reflejo de defensa presenta un estímulo, una vía aferente que va al Centro Tusígeno y una vía eferente que parte del Centro Tusígeno a los órganos encargados de hacer toser el individuo.<sup>210</sup>

La tos presenta 3 fases distintas, la inspiratoria, la compresiva y la expulsiva, caracterizada de la siguiente forma: va existir un estímulo que va estimular los receptores sensoriales del Trigémico, Glosofaríngeo, Vago y Nervio Laríngeo superior, dependiendo de la zona tusígena que sea estimulada, van enviar un mensaje al Centro Tusígeno en el Bulbo. Desde allí el Bulbo envía una eferencia a través de los nervios Laríngeo superior, el frenico y los raquídeos. Consiste en una primera fase de inspiración; en la cual la laringe se abre bruscamente para permitir una inhalación rápida y profunda. La segunda fase es compresiva e implica un cierre de la glotis y una activación de los músculos toracoabdominales por los Nervios raquídeos. La tercera fase o expulsiva aparece inmediatamente después, se eleva el paladar para cerrar la comunicación con las fosas nasales y la súbita apertura de la glotis seguida por la descompresión abrupta del aire intratorácico también por contracción brusca del diafragma por el Nervio Frénico.<sup>211</sup>

### 7.3.7.2 Reflejo tusígeno: Reflejo adductor laríngeo (LAR)

El reflejo tusígeno laríngeo, es un reflejo de protección en el que está implicada la laringe. La tos juega un papel muy importante en la limpieza del árbol traqueobronquial y en el mantenimiento de la permeabilidad de la vía aérea.<sup>212</sup>

La mucosa laríngea es de una exquisita sensibilidad, hasta el punto de que la menor irritación o inflamación produce tos convulsiva. La sensibilidad de la laringe utiliza como vía principal el nervio laríngeo superior, especialmente por su rama interna, que lleva estos estímulos hasta el ganglio inferior del vago donde se encuentra la protoneurona sensitiva. Estos estímulos recorren el nervio vago y la deutoneurona está situada en el núcleo del fascículo solitario. La tercera neurona está situada a nivel del tálamo.<sup>213</sup>

Es importante tener en cuenta que tanto el nervio laríngeo superior como el nervio recurrente llevan fibras sensoriales. Por el primero transcurren las de la porción supraglótica y por el recurrente las de la región subglótica.

Estas fibras recogen la información sensorial y propioceptiva a través de múltiples receptores: mecanorreceptores, quimiorreceptores, receptores de dolor y propiorreceptores situado en las articulaciones, ligamentos, músculos y mucosa de la laringe, tráquea, región pulmonar y pared torácica.<sup>209</sup>

El reflejo tusígeno se reduce durante el sueño, de modo que se necesita un estímulo mayor para desencadenarlo.

Con la introducción de la evaluación endoscópica flexible de la deglución con pruebas sensoriales (Fibroendoscopia de la deglución con Test Sensitivo), se ha demostrado que existe una relación entre el componente sensorial y el componente motor de la deglución.<sup>214</sup> El componente sensorial se obtiene introduciendo una pulsación discreta del aire en el repliegue aritenoepliglótico, estimulando así el nervio laríngeo superior y produciendo a su vez un cierre transitorio de la cuerda vocal, llamado Reflejo Adductor Laríngeo. El componente motor de la deglución se evalúa observando directamente la contracción del músculo faríngeo durante la aducción forzada voluntaria de los pliegues vocales.<sup>215</sup> Aviv no sólo demostró que la Fibroendoscopia de la deglución con Test Sensitivo es tan efectiva como la Prueba de Bario Modificada (MBS) y el examen endoscópico de la deglución al demostrar la viabilidad del componente motor, sino que también examina el componente aferente de la sensibilidad de forma detallada.<sup>139</sup>

La relación entre la sensibilidad laringofaríngea y la función motora también ha sido bien documentada. Se ha valorado en diversos estudios que el riesgo de aspirar líquidos finos con un déficit sensorial severo con una compresión faríngea intacta es más probable que si la sensibilidad fuera normal.<sup>216 217</sup>

Aviv y colaboradores,<sup>159</sup> en uno de sus artículos describen que el mecanismo protector de las vías respiratorias combina una interacción aferente y eferente, la contracción muscular faríngea (extensión faríngea) y el reflejo aductor laríngeo. Determina que el déficit de alguno de factores podría ocasionar problemas de aspiración. En cuanto a la sensibilidad laríngea, Bastian y Riggs<sup>215</sup> realizan un estudio en el que se cuestionaron la importancia de la sensibilidad laringofaríngea. Anestesiaron tópicamente a 13 individuos sanos y demostraron una leve diferencia en la capacidad de deglución entre pacientes con sensibilidad conservada y anestesiados.

También realizaron un estudio similar Sulica y colaboradores,<sup>218</sup> quienes anestesiaron individuos normales con bloqueo bilateral del nervio laríngeo superior. A diferencia de Bastian y Riggs, describieron una disfunción significativa de la deglución entre los individuos anestesiados. En su investigación, los pacientes anestesiados eran significativamente más propensos a aspirar líquidos pero no puré.

Tanto en el estudio de Setzen y colaboradores,<sup>216</sup> como en el de Aviv y colaboradores<sup>219</sup> demostraron que existe una fuerte asociación entre los déficits de la función motora y los déficits sensoriales de la hipofaringe. La investigación de Pearlman y colaboradores<sup>220</sup> sugiere los mismos resultados por lo que acaba apoyando el trabajo de Setzen, Aviv y Sulica.

### 7.3.7.3 Aspiración silente

La aspiración silente ocurre cuando los contenidos orofaríngeos pasan a las vías respiratorias por debajo del nivel glótico sin estimular una respuesta.



El Test del Reflejo de la Tos (TRC) se describió por primera vez a finales de 1990 por Addington<sup>221</sup> como una evaluación de detección del riesgo que tiene un paciente de aspirar alimentos o fluidos de forma silente. El reflejo de la tos se consideró presente si el paciente produjo 2 o más toses sucesivas audibles tras una aspiración.

Addington describe un vínculo entre la ausencia de reflejo de la tos y la aparición de neumonía. Muchos autores han investigado la validez del Test del Reflejo de la Tos como una herramienta de cribado para la aspiración silente en la práctica clínica. En el estudio de Miles<sup>222</sup> se describe una asociación significativa entre los resultados de la Prueba del reflejo de la tos y la respuesta de las vías respiratorias a la aspiración valoradas por videofluoroscopia o videoendoscopia; sabiendo que el uso de videoendoscopia, con el que se puede valorar toda la vía aérea directamente, da lugar a mayor percepción de tasas de aspiración en comparación con videofluoroscopia<sup>187</sup>.

Los resultados de estos estudios sugieren que la validez de la TRC para predecir la aspiración silente varía en las diferentes poblaciones de pacientes y condiciones de prueba, tal y como se ha expuesto con anterioridad, y para que la prueba del reflejo de la tos sea clínicamente válida, se debe usar una dosis estandarizada que se base en pruebas empíricas.

Para la valoración instrumental del reflejo tusígeno se ha descrito el estímulo con ácido cítrico. Wakasugi estudia la validez de la prueba del reflejo de la tos, junto con una prueba de deglución con líquido contra la aspiración estudiada mediante videofluoroscopia o fibroendoscopia de la deglución<sup>223</sup>. Utilizando 1 minuto de respiración pasiva de ácido cítrico (1,0% p / v) a través de una mascarilla, la sensibilidad de la prueba del reflejo de la tos para la detección de la aspiración silenciosa fue de 0,67, con una especificidad de 0,90. Cuando los pacientes con aspiración silente de pequeñas cantidades no fueron incluidos como aspiradores silenciosos, la sensibilidad aumentó a 0,89, con una especificidad de 0,89. Cuando sólo se analizaron los aspiradores y no se incluyeron aspiradores silentes, la precisión diagnóstica fue mayor (sensibilidad 0,87, especificidad 0,95). Por último, cuando se combinó la prueba del reflejo de la tos con una prueba deglutoria, aumentó la sensibilidad y especificidad. Por tanto, la prueba del reflejo de la tos tiene una alta especificidad cuando se utiliza como una herramienta de cribado para identificar el riesgo de aspiración silente. La mayoría de los pacientes con alteración del reflejo de la tos tragan con seguridad

Las concentraciones de ácido cítrico se seleccionaron sobre la base de investigaciones previas de otros autores como Miles y colaboradores<sup>222</sup>, que hallaron que 0,4 mol / l presentaban sensibilidad y especificidad óptimas para identificar la aspiración silente cuando se utilizaba la prueba del reflejo de la tos. Los datos de validez de la prueba de reflejos de tos varían ampliamente en la literatura. Guillén-Solà y colaboradores<sup>91</sup> evaluaron la validez de la prueba del reflejo de la tos para detectar la aspiración silente en videofluoroscopia en una cohorte de 134 pacientes con ictus con signos de disfagia utilizando el método de prueba de la tos descrito por Wakasugi y colaboradores<sup>223</sup>. Los autores informaron una sensibilidad y especificidad de 0,19 y 0,71, respectivamente.

La tasa de fallos de la prueba del reflejo de la tos de estas cohortes de pacientes con sospecha de disfagia de etiología mixta fue de 25% (videofluoroscopia) y 23% (Fibroendoscopia de la deglución). Estas tasas son similares a las tasas de aspiración silente encontradas en la evaluación instrumental en estos estudios [21% Videofluoroscopia, 36% Fibroendoscopia de la deglución (27% con aspiradores de pequeñas cantidades excluidos)], así como en estudios de cohorte de etiología mixta publicados (26%, 25% 35% respectivamente)<sup>224 225</sup>.

En cuanto al fenómeno de las alteraciones de la deglución tras la extubación y la consiguiente aparición de aspiración silente, se considera un aspecto que está bien documentado<sup>226</sup>. Un estudio de Leder y colaboradores<sup>144</sup>, describe que el 20% de los pacientes ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos, que habían sido intubados durante más de 48 horas, eran aspiradores silentes tras realizar el estudio de videoendoscopia 24 horas después de la extubación.

Existen menos evidencias del efecto de la intubación sobre las alteraciones en la tos refleja. Se desconoce si la prevalencia del deterioro del reflejo de la tos es similar en otros grupos de pacientes después de la extubación o si el reflejo de la tos se asocia con un mayor riesgo de aspiración en la población de postintubados de la Unidad de Cuidados Intensivos. Se consideran por tanto necesarios otros estudios que comparen ambos aspectos.<sup>227</sup>

Se han observado en otros estudios, que existen pequeñas trazas de penetración y aspiración considerándose que es relativamente común que se produzca en individuos sanos de todas las edades.<sup>228</sup>

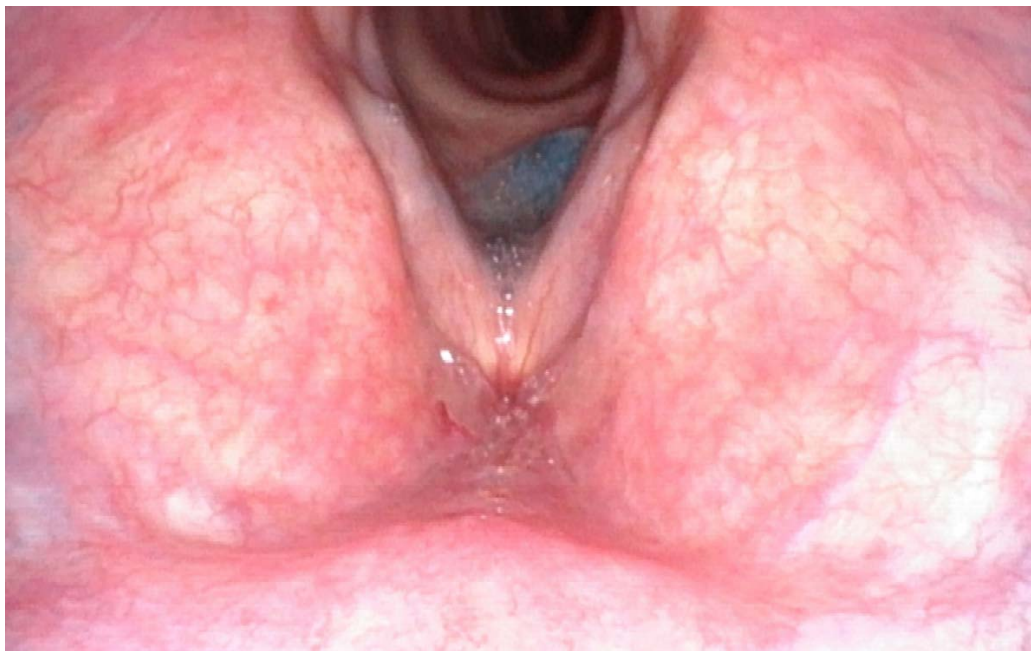
Basándose en esa idea, Kallesen y colaboradores<sup>229</sup> encontraron que el 60% de los pacientes después de la cirugía de revascularización coronaria tenían un reflejo tusígeno ausente al ácido cítrico cuando se examinaron en 2 horas tras la extubación. Para el 20% de estos pacientes, necesitaron más de 24 horas posteriores a la extubación antes de volver a presentar tos. Además otros autores estudiaron y describieron la aspiración silente en otros ámbitos hospitalarios. Ajemian y colaboradores y Noordally y colaboradores,<sup>145 230</sup> determinaron que la prevalencia de la aspiración en una población general de Unidad de Cuidados Intensivos oscilaba entre el 27% y el 56% de los pacientes.

Completando los estudios previos, El Solh y colaboradores<sup>231</sup> en su estudio, llegó a informar que la prevalencia de aspiración silente puede llegar a ser de hasta el 25% dentro de las primeras 24 horas de extubación entre los pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos que han sido intubados durante más de 48 horas.

#### 7.3.7.4 Penetración y aspiración

##### Escala penetración-aspiración (PAS) (Figura 17)<sup>193</sup>

- 1- El material no entra en vía aérea
- 2- Material entra en la vía aérea, sigue por encima de las cuerdas vocales y es expulsado de la vía aérea
- 3- Material entra en vía aérea, sigue por encima las cuerdas vocales y no es expulsado de la vía aérea.
- 4- Material entra en la vía aérea, contacta sobre las cuerdas vocales y es expulsado de la vía aérea.
- 5- Material entra en vía aérea, contacta sobre las cuerdas vocales y no es expulsado de la vía aérea.
- 6- Material entra en vía aérea, pasa entre las cuerdas vocales y es expulsado a la laringe o fuera de la vía aérea.
- 7- Material entra en vía aérea, pasa entre las cuerdas vocales y no es expulsado de la tráquea a pesar de tos.
- 8- Material entra en vía aérea, pasa entre las cuerdas vocales y no se produce tos para expulsarlo



*Figura 17.* Aspiración de saliva teñida de azul de metileno. Se observa cuerdas vocales en abducción con contenido salivar teñido en subglotis.

### 7.3.8 Espesantes y modificadores de la consistencia

Se usan agentes espesantes para modificar las propiedades del fluido.

En los años noventa se desarrollan fórmulas específicas para la hidratación y la alimentación de pacientes con disfagia a través de la adaptación de la textura de los líquidos y los alimentos sólidos con el objetivo de obtener una deglución eficaz y segura.<sup>232</sup>

La American Dietetic Association publicó en el año 2000 las recomendaciones para estandarizar la nomenclatura de las consistencias de los líquidos dirigidos a pacientes con disfagia definidas a través de pruebas de viscosidad<sup>233</sup>.

Los principales compuestos empleados en la fabricación de estos productos para obtener las características reológicas adecuadas son el almidón, las gomas y otros compuestos como el citrato cálcico y el cloruro potásico.

Tradicionalmente los espesantes se componen generalmente de gránulos de almidón modificado, los cuales son compuestos de hidratos de carbono que tienen la capacidad de absorber agua e hincharse, provocando un aumento de la viscosidad del líquido. Los espesantes de almidón presentan algunas limitaciones, tales como un sabor almidonado y textura granulada<sup>234</sup>. Las investigaciones sobre estas sustancias muestran que estos espesantes proporcionan una disminución de la viscosidad debido a la sedimentación del almidón durante un período de 30 minutos<sup>235</sup> o, inversamente, un aumento de la viscosidad en el tiempo debido a la absorción de agua<sup>236</sup>.

Los almidones modificados de maíz se emplean ampliamente en los espesantes comerciales, aunque en los últimos años se utilizan cada vez más las mezclas de gomas naturales<sup>237 238</sup>:

**Almidón:** Los tipos de almidones empleados para espesar líquidos y productos semisólidos son principalmente dos. En primer lugar el “almidón” se caracteriza por ser un polímero de reserva energética y se encuentra en los alimentos de origen vegetal, cuya principal característica

tecnológica es la viscosidad. Al diluirse en agua forma una solución viscosa debido al gran tamaño de sus partículas, lo que condicionará su disolución y la conformación que adopte ésta. Si esta conformación es lineal, la disolución alcanzará una mayor viscosidad; pero si en la disolución se encuentran sales que compiten por el agua, la conformación será helicoidal y la viscosidad será inferior<sup>239</sup>. Estos espesantes pueden ser mezclados con la mayoría de bebidas para obtener una consistencia deseada. Los líquidos claros parecen turbios y adquieren una textura ligeramente granulada.

**“Almidón modificado”** o E-1442 Fosfato de dialmidón hidroxipropilado, que se obtiene tras la aplicación de diversos tratamientos tecnológicos, lo que permite adecuar el almidón para la gelatinización, la hidrólisis, la esterificación, el cross-linking o la oxidación. Es un compuesto con diferentes propiedades tecnológicas: antiaglutinante, emulsionante, espesante y estabilizador. Hay que tener en cuenta que una de las enzimas presentes en la saliva es la amilasa la cual tiene la capacidad de descomponer el almidón<sup>240</sup>.

Los espesantes basados en gomas ofrece palatabilidad mejorada, no se degrada por la amilasa y podría afectar potencialmente la hidratación por la reducción de la extracción de agua de los líquidos XG-espeso<sup>241</sup>.

**Gomas:** las más comunes son: carragenanos, goma guar, goma xantana y goma tara. Los carragenanos (E-407) se obtienen de varios tipos de algas (Gigartina, Chondrus, Furcellaria y otras) y se comportan como agentes de glaseado y gelificantes, con propiedades emulsionantes, espesantes, estabilizadoras, humectantes e incrementadoras de volumen. La goma guar (E-412) se obtiene a partir del vegetal *Cyamopsis tetragonolobus*, tiene propiedades emulsionantes, espesantes y estabilizadoras, y produce soluciones muy viscosas, siendo capaz de hidratarse en agua fría independientemente de la presencia de sales, ya que no afectan a su viscosidad. La goma xantana (E-415) se produce tras la fermentación del azúcar del almidón de maíz por la bacteria *Xanthomonas campestris*, tiene propiedades emulsionantes, espesantes, espumantes y estabilizadoras, no es capaz de formar geles, pero sí de conferir a los alimentos a los que se añade una gran viscosidad empleando concentraciones relativamente bajas, y es estable en un amplio rango de acidez, soluble en frío y en caliente y resistente a los procesos de congelación y descongelación. Finalmente, la goma tara (E-417) se obtiene del endosperma molido de las semillas de *Caesalpinia spinosa*, es soluble en agua caliente y parcialmente en agua fría y tiene propiedades gelificantes, espesantes y estabilizadoras.<sup>242</sup>

Cuando se compara el tipo de agente espesante utilizado (basado en almidón versus goma) con pacientes con disfagia de orígenes diversos, Bridget<sup>243</sup> mostró que el 68% de la población de su estudio prefirió las bebidas con espesante a base de goma, un 8% el espesante a base de almidón y 24% no tenían preferencia.

Cichero<sup>238</sup> detectó varios factores que afectan negativamente al consumo de líquido espesado, como la supresión de sabor y un "sentimiento de revestimiento" en la boca. Además, el fracaso de los líquidos espesados para reducir la sensación fisiológica de la sed se ha asociado con una menor motivación para beber líquidos espesados.

La reología es la parte de la física que estudia la relación entre el esfuerzo y la deformación en los materiales que son capaces de fluir. La viscosidad de un fluido, se trata de la medida de la resistencia a fluir ante la aplicación de una fuerza. Para la medición de la viscosidad puede ser empleado un reómetro o un viscosímetro y su medida se expresa en cP (centipoiselle).<sup>244</sup>

Las medidas reológicas y las observaciones microscópicas de los espesantes disueltos en agua revelaron diferencias estructurales debidas a la sustitución de parte del almidón por gomas naturales. Al ser disueltos en otras matrices alimentarias (leche entera, zumo de manzana y zumo de tomate) se encontraron interacciones estadísticamente significativas con el tipo de espesante tanto en los parámetros viscoelásticos como en los de flujo.<sup>244</sup>

La temperatura afecta a la viscosidad influyendo en la capacidad del alimento para fluir, lo que se traduce en que a menor temperatura mayor viscosidad. La textura de un alimento se podría definir como aquella sensación subjetiva provocada por el comportamiento mecánico y reológico del alimento al masticarlo y posteriormente deglutirlo<sup>245</sup>

La viscosidad de los líquidos espesados depende de la interacción de los espesantes con los componentes de la matriz alimentaria. Por lo tanto, el medio de dispersión debería tenerse en cuenta cuando se utilizan estos espesantes para pacientes con disfagia, con el fin de adaptar la concentración necesaria para cada consistencia y cada líquido a espesar. Por otra parte, la diferente composición de los espesantes hace que estos interaccionen de forma diferente, y en lugar a pastas con características viscoelásticas y estructurales distintas, y por tanto con diferente comportamiento en la deglución.<sup>246</sup>

Se diferencian cuatro categorías de viscosidad:

- Viscosidad fina: agua y bebidas en general (1-50 cP).
- Viscosidad néctar: permite la ingestión en forma de sorbos (51-350 cP)
- Viscosidad miel: permite la ingestión con cuchara, no mantiene su forma original ni su consistencia (351-1750 cP).
- Viscosidad pudding: permite la ingestión con cuchara, mantiene su forma y su consistencia y no puede beberse (>1751 cP).

El valor de 50 cP Este es el valor que se considera como referencia para la deglución, y que por tanto tiene gran interés desde el punto de vista clínico<sup>235</sup>.

Los espesantes comerciales utilizados en el tratamiento de la disfagia presentan propiedades diferentes al ser dispersados en diferentes líquidos como agua, café, leche o zumos. Agua o zumo de manzana dieron lugar a fluidos más viscosos que cuando se disolvían en la leche. Los espesantes disueltos en zumo de tomate adquieren los valores más altos de viscosidad en todo el intervalo de velocidades de cizalla y las diferencias fueron más importantes para la menor concentración de espesante.<sup>247</sup>

En una revisión sistemática sobre el impacto de la modificación del bolo en la calidad de vida, Swan et al. concluyeron que el aumento de la modificación de los alimentos y fluidos se correlaciona con la reducción de la calidad de vida, aunque la gravedad de la disfagia puede haber sido un factor de confusión<sup>248</sup>.

La financiación de espesantes por el Sistema Nacional de Sanidad (SNS), al igual que el resto de alimentos dietéticos, está regulado por el Real Decreto 1205/2010, de 24 de septiembre.

### **Viscosidad y cambios de consistencia**

Basándose en estudios clínicos y en las mejores prácticas aceptadas, el aumento de la viscosidad en bolo ha sido ampliamente introducido en el tratamiento de la Disfagia Orofaringea independientemente del fenotipo de los pacientes disfágicos, el deterioro específico en la fisiología de la deglución y el grado de espesamiento del bolo<sup>112 241 249</sup>.

La naturaleza subyacente de cualquier disfagia variará dependiendo del fenotipo del paciente (ictus, ancianos, neurodegenerativos, cáncer de cabeza y cuello, etc.) y, por lo tanto, su manejo también debe variar. Sin embargo, el espesamiento de líquidos sigue siendo la práctica de elección para muchos médicos en un intento de controlar la disfagia <sup>2 250</sup>.

Logemann afirmó que la modificación de la viscosidad en bolo sólo debería intentarse cuando se hayan agotado todas las demás opciones de tratamiento, aunque no se abordó el "riesgo de espesamiento" <sup>65</sup>.

Hay pruebas bastante limitadas para apoyar o desaprobar la eficacia del espesamiento de líquidos para aumentar la seguridad y la eficacia de la deglución <sup>112 249 251 252</sup>.

Se ha demostrado que el aumento de la densidad perjudica la función de la deglución <sup>238</sup>, y la tensión elástica de un bolo está intrínsecamente ligada al flujo del material <sup>253</sup>.

### 7.3.8.1 Categorización de la viscosidad

Independientemente del agente espesante utilizado, no hay consenso con respecto a la terminología usada para describir los diferentes niveles de viscosidad para líquidos espesados. Diversos expertos y sociedades internacionales utilizan diferentes terminologías y definiciones, y actualmente no existe una norma internacional sobre los niveles de viscosidad y sus correspondientes descriptores.

La terminología que describe diversas viscosidades de líquidos en los diferentes estudios de disfagia incluye lo siguientes términos:

- Néctar; Miel fina; Miel espesa <sup>201</sup>
- Bolus fino; Bolo espeso <sup>254</sup>
- Nectar; Miel <sup>255</sup>
- Líquido fino; Líquido espeso <sup>256</sup>
- Líquido; jarabe; Pasta fina; Pasta espesa <sup>257</sup>
- Líquido; Néctar; Pudding <sup>112</sup>
- 0,5% de xantano; 0,75% de xantano; 1,00% de xantano <sup>258</sup>

Algunas asociaciones nacionales han desarrollado niveles normalizados de viscosidad y sus denominaciones, entre ellas se encuentran:

- Ligeramente espeso (150 cP); Moderadamente espeso (400 cP); Extremadamente espeso (900cP) <sup>233</sup>.
- Líquido fino (1-50 cP); Néctar (51-350 cP); Miel (351-1750 cP) y viscosidad espesa (pudding) de la cuchara ([1750 cP) medida a 25 ° C y 50 s-1 de la tasa de cizallamiento <sup>259</sup>.

### 7.3.8.2 Medición de la viscosidad

Es en la evaluación instrumental, utilizada en el examen de la función deglutoria, donde se está midiendo el impacto de la viscosidad del bolo alimenticio.

Esto implica medidas como la presión de la lengua anterior y posterior <sup>257</sup>, el tiempo de respuesta faríngeo y el retardo faríngeo <sup>241</sup>, el rango anterior y superior del desplazamiento de hioides <sup>260</sup>, el tiempo hasta el cierre del vestíbulo laríngeo <sup>112</sup> y la duración de la apertura del esfínter

esofágico superior<sup>261</sup>. Tanto la videofluoroscopia<sup>256</sup> como la fibroendoscopia de la deglución<sup>163</sup> permiten comparaciones entre sujetos con y sin disfagia orofaríngea y permiten evaluar los efectos de las estrategias terapéuticas, incluido el uso de agentes espesantes<sup>112</sup>.

### 7.3.8.3 Seguridad en relación con los cambios de consistencia

En el estudio de Clavé de 2006 basado en la realización de videofluoroscopia en 46 pacientes con Disfagia Orofaríngea debido a un daño cerebral no progresivo y en 46 pacientes con Disfagia Orofaríngea asociados con enfermedades neurodegenerativas, se mostró una reducción significativa en la prevalencia de penetración laríngea asociada con una mayor viscosidad en bolo, confirmada por una mejora máxima en la cuchara con viscosidad espesa<sup>112</sup>.

En otro estudio en 2008, el mismo grupo investigador, Clavé y colaboradores<sup>110</sup>, demostraron que la penetración en el vestíbulo laríngeo era el indicador más común de ingesta insegura. Además demostraron que esa situación era más prevalente con bolos líquidos (21,6 mPa \cdot s), disminuyendo posteriormente cuando los sujetos recibían viscosidad de néctar (295,0 mPa \cdot s) y aún más disminuido con viscosidad de pudding (3682,2 mPa \cdot s).

Rofes et al. también registraron resultados estadísticamente significativos en relación con que el aumento de la viscosidad en bolo de líquido a pudín, redujo la prevalencia de penetración y aspiración en el 98,9% de los pacientes<sup>262</sup>.

Estos resultados son similares a los obtenidos por Kuhlemeier y colaboradores que estudiaron 190 pacientes con videofluoroscopia con disfagia leve o moderada asociada con diferentes etiologías, en particular con accidente cerebrovascular. Indicaron una mayor prevalencia de penetración laríngea cuando los líquidos fueron introducidos en una taza que cuando los bolos ultra-espesos fueron dados de una cuchara<sup>263</sup>.

Se obtuvieron resultados similares en el estudio de Rofes y colaboradores con respecto a la mejora de la seguridad cuando se utilizó goma de xantano como espesante durante los estudios de Videofluoroscopia, mostrando una reducción significativa en la prevalencia de penetraciones de 35,3% en líquido, hasta 13,7% en néctar y hasta 9,3% en el pudín con alimentación a través de cuchara<sup>264</sup>.

Además, en el estudio de 2007 con exploración con videofluoroscopia sobre adultos con parálisis unilateral de cuerda vocal realizado por Bhattacharyya y colaboradores informaron la prevalencia de penetración de líquido en hasta 34,5% de los pacientes y disminuyó para bolos de pasta a 21,8%<sup>249</sup>.

En estudio de Diniz y colaboradores, explorado a través de fibroendoscopia de la deglución en 61 pacientes después de haber presentado un accidente cerebrovascular, se detectó una reducción significativa en la prevalencia de penetración a medida que la viscosidad del bolo aumentaba desde el líquido fino hasta la viscosidad espesa de la cuchara<sup>265</sup>.

### Aspiración y consistencia

Existen numerosos estudios comentados en el apartado anterior, donde se considera que existe una reducción significativa en la prevalencia de aspiración detectada a través de videofluoroscopia<sup>112 256 263 264 96 34</sup> y fibroendoscopia de la deglución<sup>255</sup> con bolos con niveles más altos de viscosidad en comparación con bolos de líquidos finos.

Leder<sup>255</sup> en su estudio de 2013, informó del éxito de la ingesta de consistencias líquidas tipo néctar y espesas en un estudio realizado con fibroendoscopia, en comparación con consistencias líquidas finas en el ámbito de la aspiración.

Kuhlemeier y colaboradores<sup>176</sup> confirmaron los resultados del estudio de Leder, e indicaron una mayor incidencia de aspiración de líquidos finos cuando estos fueron introducidos por una taza en lugar de por una cuchara.

Se observaron resultados similares en el estudio de Bhattachryya y colaboradores<sup>249</sup> en el que participaron 55 pacientes con parálisis vocal unilateral, que resultaron ser más propensos a aspirar viscosidad líquida que la viscosidad tipo pasta.

Chen y colaboradores<sup>266</sup> estudiaron 41 pacientes con diversas enfermedades neurológicas y encontraron que la aspiración estaba significativamente asociada con bolos de baja viscosidad en comparación con la viscosidad tipo pasta.

Los estudios revisados basados en la escala de Penetración-Aspiración de Roseback (PAS), mostraron una reducción significativa en la gravedad de la puntuación PAS a medida que aumentaba la viscosidad de un líquido fino a una viscosidad espesa a través de alimentación con la cuchara.<sup>193</sup>

#### 7.3.8.4 Residuo y consistencia

Se ha demostrado que el aumento del volumen de bolo aumenta el riesgo de penetración y aspiración secundaria al aumento del residuo posterior a la deglución<sup>249</sup>. La presencia de residuos en la cavidad oral y la faringe después de la deglución se evaluó mediante videofluoroscopia. La viscosidad tipo pudding dio lugar a aumento de residuos vallecular en pacientes neurodegenerativos<sup>112</sup> y a los pacientes con parálisis vocal unilateral<sup>249</sup>.

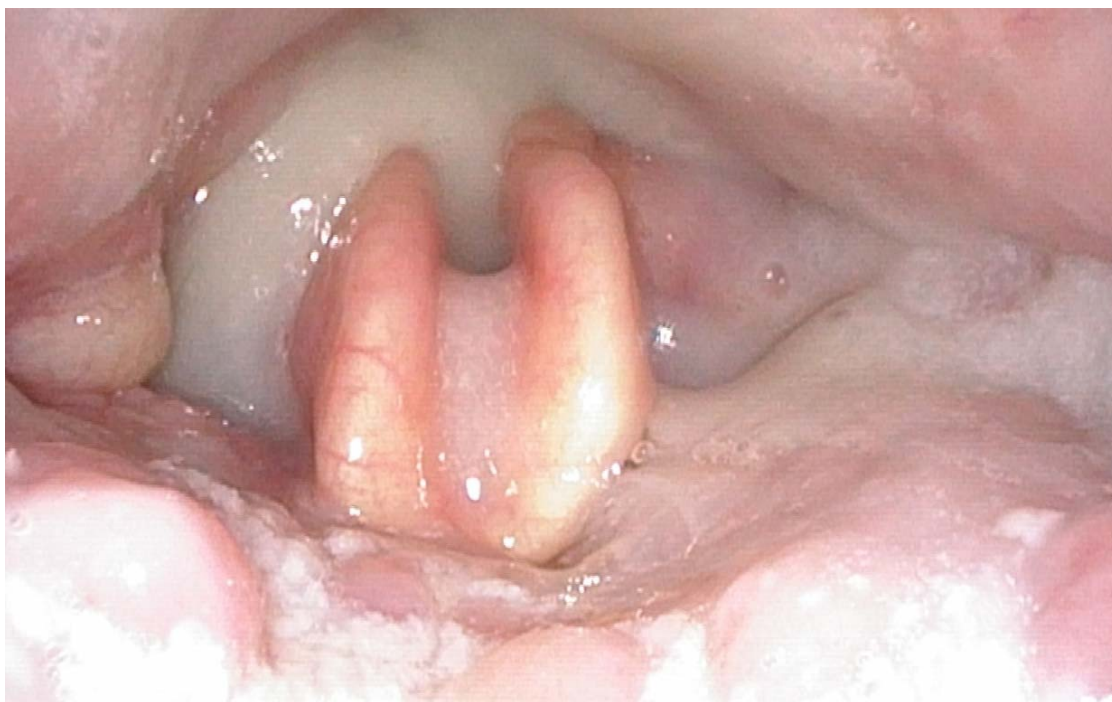
Esta tendencia también fue detectada por Kuhlemeier y colaboradores<sup>263</sup> los cuales estudiaron un grupo de pacientes con accidente cerebrovascular con Disfagia Orofaringea y no informaron de diferencias significativas en la prevalencia de retención faríngea entre la mayoría de las viscosidades, pero si un grado significativamente mayor de residuo fue evidente con una viscosidad "ultra espesa" en comparación con líquidos finos.

Rofes y colaboradores<sup>263</sup> sin embargo, informó de que la cantidad y ubicación de los residuos depende no sólo del tipo de espesante sino también del fenotipo de la disfagia.

Clave y colaboradores<sup>110</sup> demostraron que el porcentaje de pacientes con disfagia orofaringea en un grupo basado en una mezcla de enfermedades ORL, enfermedades neurodegenerativas de personas mayores y pacientes post-accidente cerebrovascular, mostraban residuos faríngeos después de la deglución, el cual aumentaba a medida que aumentaba la viscosidad del bolo.

Del mismo modo, se encontró que el residuo faríngeo (particularmente con viscosidad ultraespesa o pudding) era más prevalente que la penetración o aspiración, independientemente de los fenotipos del paciente y del agente espesante<sup>263</sup> (Figura 18).





*Figura 18.* Residuo alimenticio en senos piriformes, repliegues y vestíbulo laringeo con alimento con consistencia miel o consistencia moderadamente espesa (400- 900 cp).

### 7.3.9 Cambios fisiológicos con las variaciones de la consistencia

Hay varias variaciones biomecánicas y cinemáticas en el mecanismo de deglución cuando se altera la viscosidad del bolo. Los cambios fisiológicos analizados incluyeron los siguientes: tiempo de tránsito oral; presión lingual; desplazamiento hioides; tiempo de tránsito faríngeo; tiempo hasta el cierre del vestíbulo laríngeo; duración de la apertura del Esfínter Esofágico Superior y velocidad del bolo. La cinemática alterada del mecanismo de deglución en pacientes con disfagia orofaríngea varía dependiendo de la naturaleza del trastorno primario.

En los pacientes ancianos se han descrito las siguientes características generales: retrasos generales en el inicio de la deglución orofaríngea<sup>76</sup>, reducción de la fuerza y rango del movimiento hioides<sup>267</sup>, aumento de los residuos faríngeos<sup>187</sup> y aumento de la penetración laríngea<sup>53</sup>.

#### 7.3.9.1 Tránsito faríngeo

La deglución de sujetos sanos se midió en un estudio mixto videofluoroscópico-manométrico, a través del estudio de Dantas y colaboradores<sup>261</sup> publicaron un aumento en el tiempo de tránsito oral y faríngeo cuando la viscosidad del bolo se incrementó de néctar (viscosidad: 200 cP) a pasta (viscosidad: 60.000 cP). Esto se observó a través de varios volúmenes de ingestas (2, 5, 10 y 15 mL) sin efecto significativo del volumen de bolo entre ambos tipos de bolo. Estos datos sugieren que el aumento de la viscosidad del bolo a la pasta reduce la velocidad del bolo y aumenta el tiempo de tránsito faríngeo a estos altísimos niveles de viscosidad (60.000 cP).

### 7.3.9.2 Presión lingual

Taniguchi y colaboradores<sup>257</sup> recogieron datos de los sensores de presión intraorales colocados en el paladar duro anterior y posterior para medir la presión de la lengua y también electrodos superficiales externos midiendo la actividad del músculo suprahioides al tragar cuatro viscosidades diferentes (líquido, jarabe, pasta fina y pasta gruesa). Se recogieron tensiones de 22, 28, 181 y 894 mPa respectivamente. Los resultados mostraron que el aumento de la viscosidad en bolo aumentó los patrones de presión de los músculos de la lengua anterior y de la lengua posterior. En el estudio se concluyó que la presión lingual aumentó de líquido a néctar y a pastas finas y espesas. No se observaron diferencias entre pacientes masculinos y femeninos sanos. Esto sugiere que el aumento de la viscosidad provoca un aumento de la presión de propulsión en bolo, el desplazamiento de hioides hacia arriba y la reducción global de la velocidad del bolo.

Steele y colaboradores<sup>99</sup> realizaron un estudio basado en la medición de presión lingual. Se estudiaron manometrías linguales cuando se administraron líquidos espesados a diversas consistencias (190, 250 y 380 mPa \ cdots). Informaron de mayor presión lingual en el paladar al tragar néctar y bolos de goma de xantano de consistencia miel en comparación con las presiones utilizadas al tragar agua.

### 7.3.9.3 Movilidad del hioides

La extensión del desplazamiento de hioides durante la deglución es una variable que puede considerarse un elemento clave en la seguridad de la deglución debido a su impacto en el éxito del cierre de la vía aérea y también de la apertura del Esfínter Esofágico Superior. En su estudio, Choi y colaboradores<sup>256</sup> examinaron el mecanismo de deglución de 132 pacientes a través de videofluoroscopia. Encontraron que la tracción faríngea y la apertura del Esfínter Esofágico Superior se redujeron para los aspiradores de fluidos espesos y disminución del desplazamiento del hioides con aumento de la viscosidad en bolo.

Zu y colaboradores<sup>260</sup> estudiaron 122 pacientes con cáncer de área Otorrinolagológica postratamiento quirúrgico o radioterapéutico. Se analizó la función deglutoria mediante videofluoroscopia. El desplazamiento anterior y superior del hioides fue mayor para la pasta que para el bolo líquido.

### 7.3.9.4 Duración de la deglución

Lee y colaboradores<sup>254</sup> analizaron el mecanismo de deglución con bolos fluidos finos y espesos. Encontraron que en los aspiradores de líquido fino y no aspiradores, la latencia del contacto epiglótico, definido como el intervalo entre la iniciación de la fase faríngea y el contacto en bolo con la epiglotis, se prolongó significativamente para la viscosidad en bolo denso en comparación con bolo fino en ambos grupos.

Bisch y colaboradores<sup>241</sup> midieron el efecto de la viscosidad en bolo sobre el tiempo de retraso faríngeo y el tiempo de respuesta faríngea comparando 1 mL de bolo líquido y 1 mL de bolo de pudín. Encontraron que las personas sanas mostraron un tiempo de retraso faríngeo significativamente más corto cuando la viscosidad del bolo se incrementó de líquido a pudding.

El aumento de la viscosidad en bolo en pacientes con graves alteraciones neurológicas da lugar a un aumento de la duración completa de la deglución. Rofes y colaboradores<sup>264</sup> informaron

sobre el efecto del aumento de la viscosidad de los líquidos en el tiempo de cierre del vestíbulo laríngeo en un estudio de 134 pacientes (120 pacientes con disfagia orofaríngea de naturaleza variable y 14 voluntarios sanos). Concluyeron que en pacientes con disfagia orofaríngea, el tiempo de cierre del vestíbulo laríngeo se prolongó en comparación con los controles, pero no se afectó cuando la viscosidad del bolo se incrementó de líquido fino a néctar o cuchara gruesa utilizando goma de xantano. Este hallazgo coincidió con el estudio de Clave y colaboradores.<sup>112</sup>

#### 7.3.9.5 Consistencia y relajación del esfínter superior

Dantas y colaboradores<sup>261</sup>, examinaron diez voluntarios masculinos adultos sanos con una edad promedio de 26 años. Su combinación de videofluoroscopia-manométrica estudio indicó que tanto el volumen de bolo y la viscosidad tuvo un efecto directo sobre el momento y la duración de la relajación del Esfínter Esofágico Superior. Ellos mostraron que el caudal medio a través del Esfínter Esofágico Superior para el sulfato de bario de viscosidad líquida fue significativamente más rápido que para el medio de contraste con viscosidad de pasta (60.000 cP).

Ambas herramientas de medición (videofluoroscopia y manometría) proporcionaron el mismo resultado de mayor duración de la apertura de Esfínter Esofágico Superior con mayor viscosidad. Esta evidencia fue corroborada por Bisch y colaboradores.<sup>241</sup> en su estudio comparando varios parámetros fisiológicos de tres grupos: personas sanas, pacientes con ictus y pacientes severamente disfágicos conocidos secundarios a trastornos neurológicos de diversas etiologías.

Inamoto y colaboradores<sup>268</sup> no vieron variación en el inicio, terminación o duración de la apertura del Esfínter Esofágico Superior al comparar la viscosidad líquida fina y espesa.

Lee y colaboradores.<sup>59</sup> encontraron que a pesar del hecho de que los aspiradores de fluido fino mostraron un retraso en el inicio de la apertura del Esfínter Esofágico Superior al deglutir líquidos gruesos, la duración de la apertura de Esfínter Esofágico Superior no fue afectada por la viscosidad en bolo.

#### 7.3.9.6 Velocidad del bolo y consistencia

Al considerar la cuestión de comparar la velocidad del bolo con la viscosidad en bolo, el uso del 320-ADCT por Inamoto y colaboradores<sup>268</sup> con respecto al momento del inicio y la duración de la deglución con líquido fino frente al espeso, mostraron que la velocidad de transición de una viscosidad más espesa es más lenta que la de una viscosidad más fina. Se observó que la apertura del sello oral posterior era más lenta con una viscosidad espesa y, a su vez, esto tenía efectos sobre las etapas hipofaríngeas de la deglución. La elevación del paladar blando fue dos veces más lenta con la viscosidad del líquido espeso. El líquido fino que alcanzó la hipofaringe antes permaneció en la hipofaringe por más tiempo. Sugiere que el flujo rápido de líquido fino en la faringe (en comparación con la velocidad reducida del flujo de bolo líquido espeso) puede provocar una respuesta para aumentar la duración del cierre de la vía aérea al nivel de las cuerdas vocales en un intento de prevenir la aspiración.

Bisch<sup>241</sup>, Inamoto<sup>268</sup> y Matsuo y colaboradores.<sup>269</sup> propusieron que el uso de un agente espesante sería beneficioso para los pacientes disfágicos con retardo en la deglución debido a la disminución de la velocidad del flujo de bolo en comparación con el líquido fino.

### 7.3.9.7 Respuesta deglutoria y consistencia. Palatabilidad y acomodación de volúmenes

Rofes y colaboradores<sup>262</sup> sugieren que el efecto terapéutico de los espesantes depende no sólo de sus efectos sobre la fisiología de la deglución, sino también de propiedades de textura intrínsecas adicionales.

La velocidad variable del flujo de bolo en relación con su viscosidad también fue examinada por Matsuo y colaboradores<sup>17</sup>. Sugirieron que el punto de activación del bolo cambia dependiendo de su viscosidad entre las valéculas e hipofaringe para el líquido fino y entre la orofaringe y las valléculas para líquidos más espesos.

#### Palatabilidad de la ingesta oral con viscosidad aumentada

Varios estudios indican desventajas relacionadas con el uso de espesantes en cuanto a su palatabilidad. En algunos pacientes, la aversión por los líquidos espesados afectó su capacidad de mantener una ingesta adecuada de líquidos, aumentando el riesgo de deshidratación.<sup>270</sup> Murray y colaboradores<sup>271</sup> informaron que la deshidratación es alta y que la cantidad de líquidos que se toman por vía oral debe aumentarse "empujando" a los pacientes para que beban más líquidos espesados concluyendo que se requiere investigación adicional para determinar si el aumento de la viscosidad de los fluidos aumenta el riesgo de deshidratación y si depende del tipo de agente espesante.

#### Acomodación de los volúmenes en la deglución

Cada uno de los elementos implicados en la deglución se adapta a los distintos volúmenes del bolo alimenticio que van desde 1 a 20 ml, usando modificaciones sutiles del momento de la reconfiguración, la extensión del movimiento de las estructuras faríngeas o ambas. Debido a la complejidad y el corto período de tiempo de la respuesta global de la deglución, es difícil correlacionar estas modificaciones entre sí.<sup>236</sup>

El período de la deglución faríngea se puede subdividir en tres fases:<sup>272</sup>

- 1- Reconfiguración a la faríngea desde una vía respiratoria a una vía alimentaria
- 2- Un periodo durante el cual esta reconfiguración es sostenida
- 3- Desplazamiento de la reconfiguración

La deglución de un gran volumen de bolo alimenticio se asocia con un período sostenido de reconfiguración. En particular, esto conduce a un marcado movimiento antero-superior del hioides que incrementa la depresión del surco central de la lengua y aumenta la elevación del aritenoides.

Estas modificaciones tienen un efecto sustancial de la función de bombeo de la orofaringe, lo que explica la rápida expulsión del bolo ingerido.

La prolongación y el aumento de la fase de deglución de la lengua producen un efecto de pulsión en la faringe aumentando sus dimensiones y, en consecuencia, consiguiendo mayor volumen intraluminal. Un contenido faríngeo más grande solo se expulsa con un período de pulsión de la lengua ligeramente prolongado que requiere una mayor resistencia del flujo faríngeo.<sup>273</sup>

El mecanismo primario de la expulsión del bolo es la formación de una cámara pulsatoria faríngea formada por la lengua, el paladar y los costricores faríngeos.

Con respecto al esfínter esofágico superior, el aumento del área transversal obtenido con mayor volumen de bolo es consecuencia del aumento del volumen faríngeo.

La modulación dependiente del volumen de las dimensiones del esfínter es una función de la presurización intrabólica<sup>274</sup>.

### 7.3.10 Posición de la cabeza en la deglución

Ohmae informó que la rotación lateral de la cabeza (izquierda o derecha) disminuyó significativamente la presión del esfínter esofágico superior a la vez que aumentaba la duración del tiempo que permanecía abierto el Esfínter <sup>275</sup>. Los cambios físicos, como el estrechamiento de la entrada de la vía aérea, se asocian con la posición de flexión de la cabeza y pueden ayudar en la protección de las vías respiratorias durante la deglución <sup>276</sup>. Se ha encontrado que la extensión de la cabeza disminuye el tiempo de relajación del Esfínter Esofágico Superior, aumenta la presión residual del Esfínter y reduce la unión faringoesofágica <sup>277</sup>.

La técnica conductual que habitualmente se emplea implica la enseñanza y práctica de cinco posiciones de cabeza diferentes para tragar: centro, mentón inclinado hacia arriba, mentón inclinado hacia abajo, cabeza girada hacia la izquierda y cabeza girada hacia la derecha. Se exploraron las diferentes posiciones de la cabeza para relacionarlo con la disminución de la presión del Esfínter Esofágico Superior y el tiempo de apertura prolongado informado por Ohmae <sup>275</sup> y Logemann y colaboradores. <sup>65</sup> podría facilitar el paso al esófago. El primer estudio de Kaplan y colaboradores <sup>278</sup> desarrolló un protocolo a partir de estudiar a más 300 participantes. Este estudio no pudo demostrar diferencias detectables en las puntuaciones de PAS o residuos para las cinco posiciones de cabeza. Tampoco determinaron que en sujetos normales estas maniobras fueran dañinas. Hubo alguna evidencia de efectos sensibles a la posición en función de la edad, especialmente los residuos faríngeos con purés en sujetos mayores de 40 años. Además, hubo una tercera asociación entre las puntuaciones de los residuos y la posición no preferida, ya que una proporción significativa de los pacientes que preferían la izquierda, la derecha o la baja tenían puntuaciones de residuos anormales en la posición de cabeza hacia arriba. En contraste, las personas que preferían el centro o todas tenían puntuaciones de residuos normales para esa posición. Estos hallazgos sugieren una tendencia de las personas a preferir las posiciones asociadas con menor residuo. Curiosamente, el 14,8% de los participantes mayores tenían residuos en la posición cabeza hacia abajo que se enseña a menudo a los pacientes con disfagia grave y protección inadecuada de las vías respiratorias <sup>279</sup>.

### 7.3.11 Azul de metileno

Características específicas del azul de metileno (Figura 19):<sup>280</sup>

- Nombre químico: 3,7-bis (dimetilamino)- Cloruro de fenazationio- Cloruro de tetrametiltionina
- Fórmula química: C<sub>16</sub>H<sub>18</sub>N<sub>3</sub>ClS
- Masa molar: 319,85 g/mol
- Número CAS: [61-73-4]
- Número EC: 200-515-2
- Densidad: 1.757 g/cm<sup>3</sup>
- Punto de fusión: 100 °C
- Punto de ebullición: Se descompone

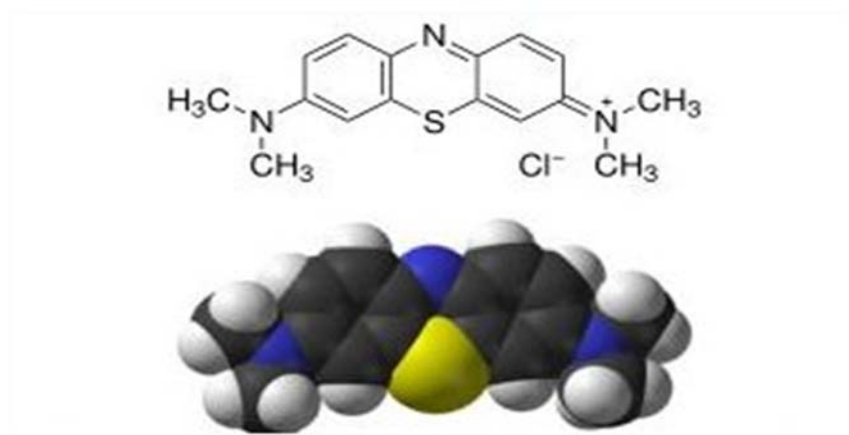


Figura 19. Composición molecular del azul de metileno

La fibroendoscopia de la deglución mantiene una alta fiabilidad intra e interobservador en la detección de las distintas características de la disfagia faríngea y la aspiración utilizando alimentos teñidos o no de azul de metileno.

Se recomienda el uso de líquidos pálidos y alimentos para optimizar el contraste contra la mucosa y secreciones. Se pueden añadir gotas de colorante azul o verde a las secreciones, alimentos y líquidos para facilitar la visualización, aunque esto no siempre es necesario <sup>165</sup>.

La cantidad utilizada de colorante debe mantenerse al mínimo ya que puede colorear la orina y la piel. Las botellas de colorante deben almacenarse adecuadamente y una vez abiertas deben desecharse después de tres meses <sup>281</sup>.

El colorante azul se ha utilizado para detectar la aspiración durante más de 25 años <sup>282</sup>. El colorante azul es el color que se usa con mayor frecuencia tanto en la alimentación enteral como en la evaluación de disfagia, ya que es fácilmente disponible, barato y fácil de usar <sup>283</sup>, prácticamente no absorbible del intestino sano <sup>284 285</sup>. La justificación para teñir los alimentos azules para identificar la aspiración parece basarse en la tradición, la intuición, la aceptación y las suposiciones, más que en los análisis objetivos de la evidencia disponible <sup>286</sup>. Algunos estudios, sin embargo, encontraron que el método de colorante azul tenía una sensibilidad pobre, es decir, una alta tasa de falsos positivos, para detectar la aspiración en pacientes alimentados enteramente <sup>287 288 250 289</sup> y durante las evaluaciones de disfagia <sup>283</sup>.

Aunque la Food and Drug Administration (FDA) recomendó 12 mg / kg / día como límite para la ingesta oral del colorante azul <sup>290</sup>, no existen directrices consensuadas sobre el volumen de tinte a añadir a la alimentación, lo que resulta en grandes diferencias entre los clínicos <sup>291</sup>. No existen directrices consensuadas con respecto al volumen de colorante que se va a añadir al alimento. Esto difiere enormemente de un clínico a otro y la cantidad de tinte añadido depende del tono deseado de azul <sup>292</sup>. En lo que respecta al uso de alimentos teñidos con azul de metileno, no debe olvidarse que una sobredosis de esta sustancia puede provocar efectos secundarios graves <sup>293</sup>. Recientemente, se ha asociado el uso del colorante azul con algunos fallecimientos de pacientes en situación de extrema fragilidad <sup>286 294 295</sup>. Dado que el uso de colorante azul de alimentos está mal normalizado <sup>291 292</sup>, tiene baja sensibilidad para detectar la disfagia, <sup>287 288 250 289</sup> y los informes de fallecimiento han planteado problemas de seguridad <sup>286</sup>, algunos autores han recomendado que el colorante azul de los alimentos debe ser abandonada como un marcador de aspiración <sup>292 296</sup> (Figura 20).

La ASHA en sus Guías de 2005 considera que se debe tener precaución con el uso de colorante azul especialmente en las siguientes situaciones clínicas <sup>182</sup>:

- Sepsis
- Enfermedad inflamatoria intestinal. Celiaquía
- Insuficiencia renal
- Traumatismo Craneoencefálico grave



*Figura 20.* Fibroendoscopia flexible de la deglución. Consistencia pudding o espesa (>900 cp) teñido con azul de metileno. Se observa residuo en faringe y vallécula mayor al 50% (Grado V de Escala de Yale). No impresiona de penetración ni penetración.

#### 7.4 Métodos de exploración de propulsión y movilidad lingual

El estudio de la movilidad lingual ha sido estudiado a través de diferentes métodos entre ellos:

##### 1- Electropalatografía

Utiliza sensores intraorales sobre una "placa base" de plástico delgada (5 mm de espesor) individualizada sobre el paladar duro anclado a los dientes maxilares de los pacientes.

Mide los contactos de la lengua contra el paladar. Jack y Gibbon en 1995 fracasaron en los primeros estudios en la alimentación de alimentos sólidos <sup>297</sup>, pero midieron con éxito los contactos de lengua y paladar durante el consumo de leche, yogur (grueso y cremoso, pero semilíquido), y 'gelatina'. ChiFishman y Stone en 1996 consideraron que la Electropalatografía puede usarse con éxito para estudiar la deglución de cualquier tipo de alimento <sup>298</sup>.

##### 2- Articulómetro electromagnético

Se trata de un dispositivo denominado como articulómetro electromagnético, diseñado para su uso inicialmente en la transducción de movimientos articulatorios durante la

producción del habla. Se basa en la inserción de pequeñas bobinas transmisoras (4 x 4 mm de base con un espesor de 2,5 mm) a la superficie de la lengua, los labios y velum<sup>299</sup>. Ha sido utilizado para la medición de degluciones con alimentos líquidos, mientras que no se ha podido corroborar con alimentos sólidos debido a las deformidades linguales que se producen.

### 3- Medidores de deformación

Los medidores de deformación fueron estudiados inicialmente por Abbs en 1979,<sup>300</sup> utilizados para medir la fuerza o el desplazamiento de los labios y la mandíbula, son instrumentos viables para algunas investigaciones del habla pero, una vez más, no son adecuados para los estudios de alimentación. Estos métodos no pueden aplicarse a la lengua.

### 4- Cineradiografía

Perkell<sup>299</sup> en 1992 fue el primero que realizó un análisis exhaustivo de los movimientos de la lengua en un sujeto sano. Las primeras cámaras clínicas eran lentas (25-30 fotogramas por segundo), y también utilizaban películas de 35 mm, que debían analizarse laboriosamente con equipos especiales. La duración de ciclos masticatorios únicos en seres humanos oscila entre aproximadamente 450 y 1000 mseg, con ciclos de deglución más largos. El ciclo de 600 msec grabado a 30 fps incluiría alrededor de 18 fotogramas de película, o 36 videofields entrelazados. Los ciclos de masticación en pequeños mamíferos son mucho más rápidos, es decir, del orden de 250-350 ms.<sup>301</sup>

### 5- Microbeam de Rayos X

Inventada a principios de los años setenta, esta tecnología utiliza niveles mucho más bajos de radiación que videofluoroscopia. Utiliza granos (beans) de un material metálico que se posicionan en puntos concretos de la anatomía de la cavidad oral. La limitación es que sólo representa la posición de los gránulos de oro pegados a la lengua y los dientes.<sup>302</sup> Tasko y colaboradores<sup>303</sup> encontraron tanta variabilidad en las trayectorias entre 12 sujetos que fue notablemente difícil desarrollar una descripción generalizada de la cinemática de la lengua en las degluciones líquidas.

### 6- Ultrasonografía

La ultrasonografía presenta algunas ventajas sobre la videofluoroscopia, entre ellas que no hay radiación ionizante, y que la colocación del transductor submental en la línea media minimiza el enmascaramiento de la lengua por los tejidos duros. Para cuantificar los movimientos de la superficie de la lengua, los investigadores han utilizado una técnica de marcado<sup>304</sup>.

La desventaja principal es la ausencia de información espacial sobre la relación entre la superficie visualizada de la lengua y el resto del tracto vocal. El ultrasonido es ampliamente utilizado en estudios del habla mientras que su uso en estudios de alimentación se ha limitado en gran medida al análisis del movimiento de la lengua en la deglución de líquido<sup>304 305 298</sup>.

### 7- Resonancia Magnética

La Resonancia Magnética es un método para examinar los tejidos blandos con fines



diagnósticos y de investigación. La Resonancia Magnética tiene serias limitaciones como herramienta de investigación para estudios de habla (producción de fonemas) o deglución. En primer lugar, el sujeto está en decúbito supino, un problema particular para los estudios de alimentación. En segundo lugar, la adquisición de datos de imágenes en resonancia magnética es lenta cuando se compara con la duración de los eventos normales de alimentación y habla, y especialmente con el tiempo de tránsito faríngeo para un bolo líquido. Gilbert y colaboradores en 1998<sup>306</sup> utilizaron Resonancia Magnética para examinar el comportamiento de la lengua (deformación del tejido lingual) en la deglución por sujetos en decúbito supino que tomaron 5 mL de agua a través de un tubo de plástico. El estudio de resonancia magnética produjo mapas geométricos variables del tiempo del tejido lingual superficial.

#### 8- Nuevas técnicas

Una herramienta para medir la fuerza y la resistencia de la lengua es el IOWA Performance Instrument (IOPA). Se trata de un transductor de presión manual que mide las presiones máximas de tonos en kilopascales (kPa) por medio de un bulbo lingual<sup>307</sup>

## 8- Manejo de las alteraciones de la deglución a la medida de la enfermedad: Disfagia en el paciente crítico.

### 8.1 Introducción

Las consecuencias de la disfagia pueden ser graves y derivar en una tasa de mortalidad elevada en caso de condicionar deshidratación, desnutrición y/o aspiración traqueobronquial<sup>308 309 310</sup>. Las penetraciones y las aspiraciones de secreciones orofaríngeas, de alimentos, así como de contenido gástrico, a nivel del árbol bronquial superior ocasionan una respuesta inflamatoria que estimula la secreción mucosa, que provoca broncorrea además de una amplia variedad de afecciones respiratorias, desde cuadros con buen pronóstico como atelectasias o neumonitis químicas (síndrome de Mendelson) a infecciones respiratorias severas o Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda (SDRA), en pacientes frágiles o convalecientes de afecciones graves<sup>311 312</sup>. El riesgo de broncoaspiración en pacientes diagnosticados de disfagia orofaríngea es 11 veces superior a pacientes sin alteraciones de la deglución<sup>312</sup>.

La incidencia de incompetencia faríngea y laríngea (habitualmente de la región glótico/subglótica), en pacientes que requieren una vía aérea artificial, hasta el momento no está bien determinada. Algunos estudios sugieren una proporción superior al 40% de dichas alteraciones en pacientes recientemente extubados, y entre el 50 y 84% en pacientes que requieren traqueotomía<sup>311 313 314 226 315</sup>. Una vez diagnosticada la disfagia secundaria a vía aérea artificial (estudios realizados en pacientes traqueotomizados), se asocia a una mayor estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos y un mayor tiempo hasta la retirada de ventilación mecánica y decanulación<sup>316</sup>. El uso de métodos simples de cribado o la protocolización del estudio de dicha afección ha demostrado ser útil identificando pacientes en situación de alto riesgo, cuyos cuidados deberán implementarse<sup>317 318 319 320</sup>.

### Unidades de Medicina Intensiva/ Unidades de Cuidados Intensivos

En la Unidades de Medicina Intensiva (UMI) o Cuidados Intensivos (UCI) en donde una gran proporción de pacientes necesitan el uso de vía aérea artificial, la neumonía supone hasta un

25% de las complicaciones infecciosas nosocomiales; el 90% de estas neumonías se relacionan con la ventilación mecánica.<sup>85</sup>

La mortalidad atribuible a la sobreinfección respiratoria nosocomial en dichas unidades se ha estimado entre un 33 y un 50% según distintas series. La disfagia orofaríngea, independientemente de su origen, aumenta la morbilidad, la mortalidad, la estancia media y los costes monetarios, intangibles y de oportunidad hospitalarios <sup>316</sup>.

### **Disfagia orofaríngea secundaria a la vía aérea artificial**

Los estudios realizados hasta el momento sobre disfunción laríngea secundaria a vía aérea artificial, incluye un número bajo y heterogéneo de pacientes. En dichos estudios es importante destacar que desde horas después de la intubación se pueden evidenciar alteraciones laríngeas, lesiones que pueden perdurar durante un tiempo prolongado <sup>314 284</sup>. En una serie reciente realizada por Romero y colaboradores, se observó que el 44% de pacientes, en las primeras 24 horas post-extubación presentaron aspiraciones no acompañadas de reflejo tusígeno. Los datos disponibles en pacientes traqueotomizados describen disfunciones laríngeas entre el 50 y el 83% <sup>321 320</sup>

### **Mecanismos lesionales**

La intubación translaríngea puede alterar las estructuras laríngeas por impacto directo en la intubación, durante intubaciones prolongadas, en pacientes agitados, por abrasión de la mucosa laríngea o por la simple presencia del tubo oro-traqueal.) <sup>314 226</sup>.

El tubo orotraqueal (translaríngeo) mantiene abierta la glotis durante un período prolongado de tiempo, aboliendo los movimientos naturales de la laringe y de la musculatura faríngea, causando atrofia muscular, debilidad de los músculos faringolaríngeos, así como rigidez en lengua, faringe, hipofaringe y laringe <sup>314</sup>.

La inexistencia de un estímulo correcto sobre los mecanorreceptores de la laringe e hipofaringe, hace que se reduzca la sensibilidad a la presencia de secreciones, alterándose el complejo mecanismo de la deglución, lo que puede facilitar la penetración laríngea o la aspiración traqueal <sup>319</sup>. En pacientes traqueotomizados, la propia existencia de la cánula de traqueotomía puede provocar aspiraciones por ser un factor coadyuvante de la insuficiencia glotico/supraglótica <sup>313</sup>. El correcto hinchado del neumotaponamiento en la cánula de traqueotomía o del tubo translaríngeo, no previene, por completo, la aspiración bronquial <sup>320 322</sup>.

Aumentar la presión del neumotaponamiento en un intento de que este compartimento sea estanco se puede asociar a isquemia de la mucosa traqueal y posterior aparición de granulomas o incluso necrosis de la mucosa, con las consiguientes lesiones cicatriciales y estenóticas posteriores.

La presencia de la cánula de traqueotomía, cuando el neumotaponamiento permanece inflado durante un largo período de tiempo, altera de forma directa el reflejo de cierre de la glotis, reflejo que se produce normalmente ante el contacto de la mucosa supraglótica con líquidos o sólidos <sup>321</sup>.

Los pacientes portadores de cánulas de traqueotomía tienen el movimiento de elevación y anteriorización de la laringe disminuido y menos efectivo para realizar la apertura del esfínter esofágico superior y del descenso de la epiglotis <sup>314</sup>.

El cese del paso de aire a través de la glotis junto con la pérdida de presión en la región subglótica, afecta directamente al reflejo tusígeno, a la aducción laríngea y a la capacidad del cierre de la glotis; la musculatura glótica y subglótica no solo se afecta por la polineuropatía del paciente crítico<sup>313 319 320</sup>, sino que es el desuso uno de sus mayores determinantes.

Las válvulas fonadoras tipo Passy-Muir permite la rehabilitación y posterior recuperación de dichas alteraciones, así como la corrección de los mecanismos de la deglución y de la fonación<sup>313 314 323 283</sup>.

## 8.2 Detección de disfagia en Unidad de Cuidados Intensivos

### 8.2.1 Videofluoroscopia (véase apartado previo)

#### 8.2.2 Tránsito con radioisótopos

Estudia el tránsito desde la boca hasta el estómago con sulfuro coloidal-99mTc, radiofármaco que tiene la propiedad de no absorberse ni adherirse a las mucosas gastrointestinales. Es sensible y específica en el diagnóstico del patrón de motilidad esofágica; en el estudio de la disfagia orofaríngea es menos sensible y específico desde el punto de vista anatomofuncional que la videofluoroscopia.<sup>324</sup>

#### 8.2.3 Prueba de azul de metileno «de Evans»

Esta prueba se utiliza para el diagnóstico de la Insuficiencia glotico/subglótico en pacientes traqueotomizados. Consiste en la instilación de unas gotas de azul de metileno en la lengua, en pacientes traqueotomizados, que mantienen respiración espontánea o son capaces de mantener ventilación con presión continua en la vía aérea (CPAP) y a los que se puede desinflar el neumotaponamiento, estando en posición semisentada entre 45° y 90°; durante las horas siguientes se busca en las aspiraciones traqueales, la aparición de secreciones teñidas de azul, lo que indica que existe paso de la faringe a la tráquea. Hasta el momento, la prueba de Evans ha mostrado una elevada sensibilidad 82-100% para aspiraciones cuantiosas (> 10% de bolo alimenticio), así como una tasa elevada de falsos negativos, hasta el 50%, en estudios con una muestra limitada<sup>106 325</sup>.

#### 8.2.4 Glucemia en secreciones bronquiales

La búsqueda de glucosa en secreciones bronquiales mediante tiras reactivas tipo Medi-Test®, utilizadas habitualmente para el estudio de sedimento urinario, en las secreciones bronquiales de pacientes traqueotomizados en los que se ha iniciado la nutrición oral es una prueba sencilla de cribado de I-G/SG; en caso de resultar positivo para glucosa es altamente sugerente de su existencia que obliga a la realización de otros estudios para su confirmación<sup>324</sup>.

#### 8.2.5 Fibroendoscopia de la deglución

Además de lo previamente expuesto en el capítulo, existen algunas características propias de los pacientes y las Unidades de Cuidados intensivos

The North American Summit on Aspiration in the Critically Ill Patient, concluyó en 2002, tasas de aspiración en diferentes pacientes<sup>326</sup>:

- 45 % de los pacientes normales durante el sueño
- 70% de los pacientes con alteración de consciencia
- 50-75 % de los pacientes con tubos endotraqueales

Los factores de riesgo para la aparición de aspiración incluyen factores no modificables como sería la edad, enfermedades obstructivas crónicas pulmonares, traumatismos severos craneales o politraumatismos y otros factores modificables como serían grandes aspiraciones gástricas,

duración de la ventilación mecánica, PH elevado gástrico, terapia de anti H2, cambios en la frecuencia ventilatoria mecánica o aspiración silente post intubación.

Avid y colaboradores realizaron 1340 fibroendoscopias deglutorias de las cuales 172 procedimientos fueron realizados en pacientes críticos de Unidad de Cuidados Intensivos. Consideraba la prueba como segura con tasas de más del 96% exámenes completados <sup>139</sup>.

Ajemian y colaboradores en su estudio de 48 fibroendoscopias deglutorias en pacientes de Unidad de Cuidados Intensivos indica una incidencia del 56 % de trastornos deglutorios. El 25 % fueron aspiradores silentes <sup>145</sup>.

Leder y colaboradores en 1999 realizan fibroendoscopias deglutorias en pacientes críticos después de intubación prolongado con estancia en Unidad de Cuidados Intensivos, observándose un 33% de alteraciones en la deglución <sup>327</sup>.

Barquist y colaboradores realizaron 70 estudios de Fibroendoscopia de la deglución en pacientes tras extubación prolongada en Unidad de Cuidados Intensivos, observando que la realización de fibroendoscopias de la deglución no cambia la incidencia de aspiración o neumonía postextubación <sup>323</sup>.

El Solh y colaboradores documentaron aspiración en un 52% de pacientes de Unidad de Cuidados Intensivos mayores de 65 años y un 36% en pacientes menores de 65 años <sup>231</sup>.

Hafner y colaboradores realizaron 913 fibroendoscopias deglutorias en 553 pacientes en paciente en Unidad de Cuidados Intensivos con diferentes patologías. Detectaron aspiración o aspiración silente en 69,3 % de los pacientes <sup>178</sup>.

### 8.2.6 Electromiografía

La deglución es un acto neurológico y muscular complejo, que implica a 26 pares musculares y 5 pares craneales. La electromiografía en el estudio de disfagia es un estudio complejo que aporta información significativa sobre el patrón de estimulación nerviosa y respuesta muscular, diferenciando los diferentes grupos musculares <sup>328 329</sup>.

La electromiografía con electrodos de superficie como método de cribado de disfagia orofaríngea, evitando el estudio «con aguja» es un método es rápido y fácilmente reproducible, no implica radiación discomfort durante su realización, es rápido y económico, y en los pacientes que requieren tratamiento, la monitorización electromiográfica objetivará datos evolutivos <sup>220 330</sup>.

## 8.3 Traqueotomía

### 8.3.1 Introducción:

Los registros más antiguos sobre la utilización de traqueostomía datan del 2000 a.C <sup>331</sup>

Los avances en el tratamiento de las enfermedades graves que se observan en las Unidades de Cuidados Intensivos determinaron que los tiempos de soporte ventilatorio sean más extensos, con el consecuente aumento en la cantidad de días de vía aérea artificial <sup>332</sup>, lo que llevó al uso frecuente y cada vez más precoz de la traqueostomía

La traqueotomía es uno de los procedimientos quirúrgicos más frecuentes en los pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos. Hasta el 10% de los pacientes que requieran por lo menos 3 días de ventilación mecánica recibirán finalmente una traqueotomía para ventilación mecánica prolongada o apoyo de las vías respiratorias <sup>333</sup>.

Con el desarrollo de técnicas de traqueotomía menos invasivas que se pueden realizar con seguridad en la cabecera del paciente, la frecuencia de realización de la traqueotomía parece estar aumentando.

Beneficios de la traqueotomía (Tabla 3): <sup>334</sup>

- a. Mejorar la movilidad y la comodidad del paciente. Blot y colaboradores informaron que las puntuaciones de confort oral, la impureza de la boca, la percepción del cambio en la imagen corporal, los sentimientos de seguridad y el confort en general fueron menores en el grupo de intubación translaringea prolongada, en comparación con los que fueron asignados al azar a la traqueotomía temprana <sup>334</sup>.
- b. Mejorar el proceso de liberación de la Ventilación Mecánica. Brinda seguridad en la salida de la cama y libera al paciente de los movimientos cervicales y de la boca <sup>335</sup>  
La necesidad de una menor sedación y analgesia, o porque una vez establecida una vía aérea segura, se produce un cambio en el comportamiento del destete. Griffiths et al compararon la traqueotomía anterior versus posterior, confirmando que el destete fue más rápido con traqueotomía temprana <sup>336</sup>.
- c. Aspiración de secreciones.  
Se piensa que la microaspiración de las secreciones orales, más allá del manguito del tubo de traqueotomía, contribuye al desarrollo de la neumonía. Se creía que la incidencia de neumonía asociada a ventilador (VAP) se reduciría colocando una traqueotomía temprana en la insuficiencia respiratoria <sup>337</sup>.  
Los datos reportados son mixtos a este respecto: algunos estudios han sugerido una tasa de VAP reducida, mientras que otros, en su mayoría estudios más antiguos, indican un aumento en las infecciones de las vías respiratorias bajas después de la traqueotomía.  
El metanálisis de Griffiths mencionado anteriormente demostró una tendencia no significativa a disminuir la incidencia de VAP cuando la traqueotomía se realizó antes que posteriormente <sup>336</sup>. Durbin y colaboradores, confirmaron la observación de efecto mínimo sobre la incidencia de VAP <sup>332</sup>.
- d. Permitir un mejor cuidado e higiene de la boca y la ingesta oral.
- e. Promover la fonación. Permite el uso de tapones y válvulas fonatorias
- f. Reducir la resistencia al flujo aéreo en el espacio muerto extratorácico.
- g. Producir beneficios psicológicos. Beneficios relacionados con la fonación. (veáse apartado de válvulas fonatorias) <sup>338</sup>

Martínez y colaboradores informaron que los pacientes dados de alta a la planta de hospitalización con una traqueotomía tenían casi 3 veces la mortalidad respecto a los que tuvieron una traqueotomía pero que fueron decanulados antes pasar a la planta de hospitalización <sup>339</sup>. Kapadia y colaboradores estudió a 5046 pacientes. Los problemas de las vías respiratorias asociados con tubos de traqueotomía se produjeron con más frecuencia y dio lugar a una mayor mortalidad (10%) que en los pacientes con ETT convencionales <sup>340</sup>. La Asociación Oriental para la Cirugía del Trauma (EAST) <sup>341</sup> aboga por realizar una traqueotomía temprana en estos pacientes. Esta recomendación de Nivel II indica que se necesitarán menos días de ventilación mecánica y que la estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos será más corta con la traqueotomía temprana (dentro de los 5 días posteriores a la lesión). La única recomendación de Nivel I de esa guía es que no hay diferencia de mortalidad entre la traqueotomía temprana o tardía, que es consistente con el ensayo de TracMan <sup>342</sup>. King y colaboradores en 2010 revisaron los informes y examinaron el impacto de la extubación en aquellos pacientes que permanecieron

intubados exclusivamente por preocupaciones de protección de las vías respiratorias debido a un nivel de conciencia deficiente. La eficacia de la tos, la cantidad de secreción y la viscosidad de la secreción influyen en el éxito de la extubación en este grupo y en otros tipos de pacientes <sup>343</sup>. Más de 55 estudios, que involucran a más de 30.000 pacientes, sugieren que la tasa global de fracaso de la extubación es de aproximadamente 12%. La protección de la laringe y de las vías respiratorias superiores de la intubación prolongada es una razón importante para realizar una traqueotomía y considerar la provisión temprana de esta vía aérea quirúrgica. Muchas estructuras anatómicas están en riesgo en una intubación. El edema y daño de las cuerdas vocales, las erosiones de la mucosa laríngea, las cicatrices y estenosis laríngeas y el daño recurrente del nervio laríngeo pueden conducir a una discapacidad permanente. El examen laríngeo directo demuestra cambios marcados en las vías respiratorias dentro de varios días de intubación. Por lo general, estos cambios tempranos son reversibles y hay mejoría gradual en la exploración de las vías respiratorias después de que el tubo se retire de la laringe. Los pacientes experimentan molestias con la intubación translaríngea persistente y se encuentran más cómodos después de la traqueotomía <sup>338</sup>. En varios estudios se ha informado mejoras en el confort del paciente y menos necesidad de sedación. Además de proteger la laringe, la traqueotomía puede acortar la duración de la ventilación mecánica debido a la reducción del trabajo de respiración <sup>335</sup>.

Tabla 3

*Beneficios de la traqueotomía respecto a intubación prolongada* <sup>334</sup>

VENTAJAS	TIPO Y CALIDAD DEL APOYO BIBLIOGRÁFICO
Mejora comodidad del paciente	Estudios no controlados, opinión clínica
Menor necesidad de sedación	Varios estudios randomizados
Menor trabajo respiratorio	Análisis teórico, un pequeño estudio
Mejora la seguridad del paciente	Opinión clínica, pero mínimos datos, algunos contradictorios
Mejora higiene oral	Observación clínica
Posible mejor ingesta oral	Opinión
Recuperación temprana del habla	Estudios no controlados
Mejor función laríngea a largo plazo	Estudios no controlados
Destete más rápido de ventilación mecánica	Estudio randomizado
Menor riesgo de neumonía asociada a ventilación	Controvertido con datos a favor y en contra
Disminución de mortalidad asociada	Estudio randomizado
Menor estancia en UCI y hospitalización	Metanálisis

### 8.3.2 Traqueotomía quirúrgica vs percutánea

Una división común de las técnicas de traqueotomía es "abierta" o traqueotomía quirúrgica y la otra es "percutánea" o traqueotomía dilatatoria percutánea. Desde que Ciaglia describió por primera vez el uso y la técnica de la traqueotomía dilatatoria percutánea en 1985, su popularidad ha crecido drásticamente <sup>344</sup>. Las comparaciones tempranas entre la traqueotomía quirúrgica y la percutánea sugieren más problemas agudos durante la colocación de la percutánea, pero menos problemas tardíos <sup>345 346</sup> (Tabla 4).

Un metaanálisis de 2007 de Higgins y Punthakee, que incluyó a casi 1.000 pacientes, identificó varias diferencias de resultado entre la traqueotomía quirúrgica y la percutánea <sup>347</sup>. Encontró más dificultades durante la decanulación y de la obstrucción del tubo de traqueotomía después

de la traqueotomía percutánea. La mortalidad no fue claramente diferente entre las técnicas, pero la tendencia favoreció a la percutánea. Hubo significativamente menos infecciones de la herida del estoma y cicatrices más pequeñas del cuello después de la colocación de la percutánea. No hubo diferencias estadísticamente significativas entre las técnicas, en cuanto a la creación de una falsa vía, menor o mayor hemorragia o desarrollando estenosis subglótica tardía.

El tiempo de ejecución de la traqueotomía percutánea fue más corto, con una diferencia de 4,6 min (no clínicamente importante), y los costes fueron menores por procedimiento. Sin embargo, estos últimos datos sólo estaban disponibles en 4 estudios <sup>347</sup>.

Inicialmente la traqueotomía percutánea se reservó para pacientes con pocos factores de riesgo y anatomía del cuello favorable. Con el aumento en la experiencia en la técnica, las indicaciones para la percutánea se han ampliado y las excepciones del paciente que exigen una traqueotomía quirúrgica han disminuido <sup>321 348</sup>.

La traqueotomía percutánea es cada vez más la técnica de elección para pacientes críticos en Unidad de Cuidados Intensivos en todo el mundo <sup>349</sup>.

Existe un estudio multiinstitucional, llevado a cabo dentro del Reino Unido, que involucró a 72 Unidades de Cuidados Intensivos y que duró más de 4 años y que reclutó a más de 900 pacientes. La técnica de la traqueotomía no fue controlada por el protocolo, pero la gran mayoría fueron percutáneas.

Tabla 4

*Resultado del metanálisis de la traqueotomía quirúrgica vs percutánea* <sup>347</sup>

VENTAJAS TRAQUEOTOMÍA PERCUTÁNEA	VENTAJAS TRAQUEOTOMÍA QUIRÚRGICA
Infección herida (P<,001)	Decanulación/obstrucción (P=,009)
Cicatriz desfavorable (P=,01)	Falso paso (P=,08)
Costo-eficiencia (P<,001)	Hemorragia menor (P=,77)
Complicaciones generales (P=,50)	
Hemorragia mayor (P=,17)	
Estenosis subglótica (P=,19)	
Muerte (P=,50)	

### 8.3.3 Materiales, partes y tipos de traqueotomía

Las cánulas de traqueostomía pueden estar confeccionadas con materiales plásticos o metálicos, acero inoxidable o plata.

El uso de las cánulas metálicas en Unidad de Cuidados Intensivos no es común debido a la rigidez del material, a la falta del balón de neumotaponamiento para impedir la aspiración del estasis salivar orofaríngeo, y la falta de conector universal de 15 mm para la conexión a un ventilador mecánico, bolsa de reanimación o tubo en "T" para entrega de Oxígeno, etc. <sup>338</sup>

Las cánulas de metal están compuestas de una aleación de diferentes metales. Esta aleación es necesaria para darle rigidez a la cánula. Se las recomienda para tratamientos a largo plazo y tienen la ventaja de que se pueden volver a esterilizar <sup>338</sup>.

Las cánulas de plástico son las más utilizadas y pueden ser de polivinilo (PVC) o silicona. También existen cánulas espiraladas con un espiral de acero inoxidable en el medio de un cuerpo siliconado que las vuelve más flexibles <sup>338</sup>.

Las cánulas de polivinilo permiten que el tubo sea flexible sin perder su forma, pero aumentan la posibilidad de adherencia de mucosidad y secreciones. Con las cánulas de silicona se genera

menor adherencia de la mucosidad y gérmenes a la pared interna del tubo ya que es menos porosa.

Son cánulas de uso único, y algunos fabricantes y expertos recomiendan el cambio cada 90 días<sup>350</sup>. Pero se puede realizar antes en caso de mal funcionamiento de la válvula unidireccional, oclusión, desnaturalización del material o suciedad visible.

Las cánulas de traqueostomía se pueden dividir en dos porciones: una intratorácica y otra extratorácica unidas por un ángulo variable.

Porción intratorácica:<sup>351</sup>

- 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.

Porción extratorácica, se observa:

- a) el conector universal de 15 mm para adosar cualquier dispositivo
- b) las aletas de sujeción: por medio de cintas de tela que sujetan la cánula al cuello. El tamaño, el número y el código de la cánula, a menudo, están registrados en esta pieza. En algunas cánulas, estas aletas de sujeción son móviles, lo que permite variar la longitud de la cánula (porción intra-extratorácica).
- c) el balón piloto está conectado al balón interno de la cánula por medio de la línea de insuflación, en algunas cánulas, están impresos los datos en el balón testigo (tamaño, modelo y código de fabricación).<sup>351</sup>

La elección del tipo de cánula depende de varios factores, entre ellos, el diámetro interno de la cánula, las necesidades de ventilación a presión positiva o de fonación o el proceso fisiopatológico en curso.<sup>337</sup>

La recomendación es que la cánula de traqueostomía no ocupe más de dos tercios de la luz traqueal, esto es para evitar el daño de la mucosa de la tráquea. La longitud de la cánula puede observarse en una radiografía de tórax. En ella, el extremo de la cánula debe ubicarse a unos 6-20 mm por encima de la carina, para evitar así lesiones o tos persistente.<sup>338</sup>

A medida que se utiliza un diámetro interno menor, aumentará la resistencia al flujo, será más difícil el aclaramiento de secreciones y se necesitará una mayor presión en el balón para ocluir la tráquea.

Una cánula con un mayor diámetro externo permite insuflar el balón con presiones menores, lo que podría disminuir la incidencia de lesiones traqueales, pero es posible que este tipo de cánula no entre por el ostoma o que, al momento de hablar, no permita un buen flujo de aire pericánula.<sup>333 338</sup>

Existen varios tipos de traquetomías:

- a. Cánulas de traqueostomía con balón
  - Se emplean principalmente en pacientes en estado agudo o subagudo con requerimiento de ventilación mecánica o que están en el proceso de desvinculación del respirador. Se indican cuando hay alteraciones laringotraqueales de origen traumático, funcional o quirúrgico en las que coexistan: deterioro de la sensibilidad (por la patología en sí o por sedación inducida), peligro inminente de broncoaspiración, necesidad de



aplicación de FiO<sub>2</sub> >50%, necesidad de garantizar la permeabilidad de la vía aérea y de aplicar presión positiva. Tienen similar utilidad a los tubos orotraqueales. Existen cánulas con balón denominadas “no convencionales”, y son aquellas que tienen más de un balón (Portex®), balón pegado al cuerpo (Bivona®) o en las que el material no es de poliuretano (balón de gomaespuma Bivona®).<sup>338</sup>

Todos los modelos que cuentan con balón de neumotaponamiento requieren control rutinario de su presión (entre 20 y 25 mmHg o 25 y 30 cmH<sub>2</sub>O)

- b. Cánulas de Traqueotomía sin balón. Son tubos de traqueostomía utilizados en pacientes crónicos con requerimiento prolongado o definitivo de la cánula y con capacidad de manejar el contenido orofaríngeo. Asimismo, se emplean en pacientes que están en el proceso de desvinculación de la ventilación.

Se debe evitar su uso en aquellos pacientes que requieran aplicación de presión positiva, sin que la estrategia ventilatoria permita la fuga de gases, en aquellos con mal manejo de secreciones y cuando se sospechen trastornos deglutorios.<sup>333i 338</sup>

- c. Cánulas de traqueostomía con puerto subglótico. Una línea para inyección de gas o aspiración de fluidos, cuyo puerto de aspiración está por encima del balón de neumotaponamiento. Permiten la fonación mediante la inyección de aire a través del puerto subglótico (Vocalaid®), la aspiración de material orofaríngeo mediante la aplicación de presión negativa (Suctionaid®) en aquellos pacientes con gran producción de saliva o trastornos deglutorios, además de la reeducación/facilitación de la deglución.<sup>333 338</sup>
- d. Cánulas de traqueostomía fenestradas. Tienen endocánula con fenestras para permitir la fuga de aire. Brinda seguridad adicional al equipo de salud para realizar procesos de desvinculación de la ventilación mecánica simultáneamente con la aplicación de estrategias de recuperación funcional.<sup>335</sup>

#### 8.4 Válvulas fonatorias

La válvula fonatoria unidireccional más ampliamente utilizada es una válvula de cierre de polarización que se abre sólo con la inspiración y se cierra durante la exhalación.

Desvía el flujo de aire entre el tubo y las paredes traqueales y luego caudalmente a través del sistema respiratorio superior. Esta fisiología permite la fonación y el habla.

Hay una serie de fabricantes: Passy-Muir, Shiley Phonate y Blom.<sup>352</sup>

Presenta ventajas sobre la oclusión digital de un tubo de traqueotomía como la disminución del riesgo de infección de posible contaminación con oclusión digital, mejora del cumplimiento del paciente y el esfuerzo de hablar.

Los cambios que causa en la función fisiológica del sistema respiratorio también llevan a efectos deletéreos sobre el manejo de la secreción, la función pulmonar, la comunicación, la deglución y la presión subglótica. La investigación empírica actual demuestra que el uso de una válvula fonatoria en línea con la ventilación mecánica está promoviendo una ventilación mejorada<sup>353</sup> y un destete más rápido<sup>354</sup>, entre otros beneficios.

Desde el punto de vista fisiológico, el diseño de válvulas permite restablecer la presión de aire subglótica que se ha demostrado importante para disminuir o prevenir la aspiración en algunos pacientes<sup>355</sup>. La redirección del flujo de aire proporciona estimulación sensorial a la orofaringe y puede mejorar el manejo de las secreciones, así como mejorar el sabor y el olor<sup>356</sup>. Muchos pacientes con ventilación mecánica prolongada también tienen volúmenes disminuidos y una fuerza espiratoria pobre, que afectan la deglución y pueden colocar a un paciente con un mayor

riesgo de aspiración<sup>356</sup>. El uso de válvulas fonatorias permite a los pacientes participar en el entrenamiento de la fuerza muscular respiratoria, que ha demostrado mejorar la función de expresión y deglución<sup>357</sup>.

En 2016, Freeman-Sanderson y colaboradores<sup>358</sup> informó que el tiempo de aparición de la fonación utilizando válvulas fonatorias en pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos fue de 11 días antes que el grupo de control sin válvulas fonatorias.

La comunicación es un tema clave para los pacientes ventilados, que encuentran la incapacidad de hablar como una situación angustiante<sup>359 360 361</sup>. Las dificultades con la comunicación en la población de pacientes traqueostomizados se han asociado con el retiro social, lo que ha conducido a la depresión, la falta de motivación para participar en la atención<sup>359 362 363</sup>, el sueño pobre y el aumento de la ansiedad y los niveles de estrés<sup>364</sup>, que tiene impacto tanto a corto como a largo plazo en los resultados de los pacientes en la Unidad de Cuidados Intensivos y en la estancia posterior a ella.

Sutt y colaboradores en 2015<sup>353</sup> investigaron el efecto de las válvulas fonatorias en línea sobre la duración de la ventilación mecánica y el tiempo hasta la comunicación verbal mediante la recopilación de datos retrospectivos sobre 129 pacientes con una edad media de  $59 \pm 16$  años. Se encontró una diferencia significativa en la comunicación, con una implementación de 9 días más rápido de comunicación verbal después de la introducción de la válvula de habla.

En este estudio se demostró que el uso de la válvula fonatoria no causó pérdida de reclutamiento pulmonar durante el destete del ventilador. Los autores sugieren que estos hallazgos indican que el uso de una válvula unidireccional puede facilitar el reclutamiento pulmonar durante y después del uso de la válvula oral.

En 2013, Egbers<sup>365</sup> realizó un estudio para evaluar los efectos de la ventilación mecánica con el manguito desinflado, en combinación con un ventilador no invasivo de alto flujo y una válvula fonatoria unidireccional, en el habla de 24 pacientes traqueostomizados en una Unidad de cuidados Intensivos mixta médico-quirúrgica. El estudio concluyó que el habla de los pacientes después de un destete difícil de las traqueostomías en la Unidad de Cuidados Intensivos puede restablecerse efectivamente mediante ventilación BiPAP no invasiva con el manguito desinflado en combinación con el uso de una válvula fonatoria

La implementación de la movilidad temprana y la rehabilitación en los campos de la terapia física y ocupacional ha mostrado resultados positivos en los pacientes de las Unidades de Cuidados Intensivos. Los mismos principios utilizados para promover la fuerza para la movilidad pueden aplicarse al fortalecimiento de la musculatura orofaríngea y respiratoria para mejorar la deglución y la comunicación<sup>366</sup>.

Las investigaciones sugieren que las válvulas fonatorias de traqueotomía pueden tener un impacto positivo en la función de la deglución y la rehabilitación<sup>367</sup>.

## 8.5 Deglución en pacientes con traqueotomía, sondas nasogástricas y orogástricas

El éxito de la deglución en los pacientes traqueotomizados depende de varios factores como son<sup>72</sup>:

- La presencia de la propia cánula de la traqueotomía
- El estado del balón de la traqueotomía, inflado versus desinflado
- El estado de oclusión del tubo de traqueotomía, ocluido frente abierto.
- Presencia de válvula fonatoria

- La presencia de sonda nasogástrica y orogástrica que discurren por el mismo espacio anatómico que el bolo alimenticio.

La mayoría de los pacientes que requieren un tubo de traqueotomía pueden tragar con éxito. Los avances en la medicina de cuidados críticos han conducido a un aumento de las tasas de supervivencia y un aumento de pacientes que requieren traqueostomía. Las traqueotomías pueden realizarse en varios momentos de su estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos. La realización inmediata de la traqueotomía o la transición temprana a una traqueotomía, 0-3 días después de la intubación, se realiza como resultado de un trauma grave u otras condiciones respiratorias severas cuando se considera que los pacientes no tienen ninguna posibilidad de destete temprano del ventilador. La transición media ocurre aproximadamente 2 semanas después de la intubación. La transición tardía para la conversión a una traqueotomía se produce después de aproximadamente 4-6 semanas.<sup>322</sup>

#### 8.5.1 Deglución postraqueotomía y colocación de una cánula de traqueotomía. Respiración y deglución. Fisiología

En los seres humanos la respiración y la deglución comparten las mismas estructuras anatómicas en el tracto aerodigestivo superior. La respiración y la deglución están bien coordinadas en adultos sanos y esta coordinación es más evidente a nivel de la laringe.

En individuos jóvenes sanos, la deglución interrumpe la espiración seguida de la reanudación de la espiración después de la deglución, mientras que en los ancianos sanos, la deglución interrumpe la inspiración seguida por la expiración después de la deglución.

Los individuos con afecciones fisiológicas como la enfermedad pulmonar y el cáncer de cabeza y cuello demuestran un patrón diferente de coordinación de la respiración-deglución en la cual se inicia la deglución y son seguidas por una inspiración. Este patrón presenta mayor riesgo de compromiso de la protección de la vía respiratoria.<sup>48</sup>

Sasaki et al encontraron que la reducción del flujo de aire a través de la laringe daba como resultado un reflejo abductor disminuido, que resulta en una inactividad completa del abductor laríngeo durante la fase respiratoria.<sup>368</sup>

El bypass de las vías respiratorias superiores a través de la traqueotomía da como resultado una respuesta de los aductores debilitada y mal coordinada. Tras el destete, tanto los reflejos laríngeos como de cierre vuelven a la normalidad. La presión intratorácica negativa facilita el cierre mientras que la intratorácica positiva inhibe el cierre de la glotis. Esto es fundamental como base del papel de la presión de aire subglótica y uso de válvulas fonatorias.<sup>368</sup>

#### 8.5.2 Presencia o ausencia de la cánula de traqueotomía y la aspiración

En la literatura se sugiere que la presencia de traqueotomía está asociada con una alta incidencia de disfagia y aspiración. Se ha concluido en algunos estudios que los pacientes con traqueotomía y disfagia presentan porcentajes tan altos como hasta del 87%.<sup>369 370 371</sup>

La traqueotomía interfiere extrínsecamente el sistema digestivo y tiene el potencial de alterar la coordinación precisa implicada en la respiración y la deglución.

Los efectos que se le asumen a la traqueotomía en la biomecánica y la fisiología de la deglución incluyen disminución de la elevación y rotación anterior de la laringe<sup>372 198</sup>; compresión esofágica debida al balón/manguito del tubo de traqueotomía<sup>369</sup>; trastornos de los reflejos abductores y aductores laríngeos debidos al bypass crónico de la vía aérea superior<sup>368 373</sup>; desensibilización de la orofaringe y la laringe como resultado de la desviación del flujo de aire a

través del tubo de traqueotomía<sup>371</sup>, reducción de la efectividad del reflejo de la tos para eliminar las secreciones supraglóticas acumuladas<sup>374 375</sup>, reducción de la presión del aire subglótico<sup>355 79</sup>. Las alteraciones adicionales de la deglución incluyen dificultad con la formación de bolo, retraso en el inicio de la fase faríngea de la deglución, aumento de residuos en la faringe y aspiración silente.

Algunos estudios tradicionales sostienen que el balón de la traqueotomía impide el desplazamiento del hioides y que el balón del tubo de traqueotomía afecta a la pared del esófago.

Bonano<sup>371</sup> sugirió que la presencia de un manguito de tubo de traqueotomía inflado inhibía la elevación y la rotación anterior de la laringe. Sin embargo, de los 43 participantes en el estudio, sólo 3 (7%) realmente demostraron este efecto.

La literatura ha atribuido la aspiración, erróneamente, a la variable más obvia del tubo de traqueotomía y no a comorbilidades importantes que pueden causar disfagia<sup>376 327 377</sup> como por ejemplo la insuficiencia respiratoria<sup>372 107</sup>, trauma<sup>144</sup> y cáncer de cabeza y cuello<sup>372</sup>.

Estas personas pueden presentar aspiración indocumentada previa a la traqueotomía debido a sus condiciones médicas, neurológicas o quirúrgicas que requirieron la consideración de una traqueotomía<sup>374 165 378 379</sup>.

Leder y colaboradores<sup>372</sup> investigaron los efectos que producía la presencia de un tubo de traqueotomía sobre el estado de aspiración en los pacientes posquirúrgicos y los pacientes con cáncer de cabeza y cuello. 22 pacientes adultos con cáncer de cabeza y cuello posquirúrgicos fueron evaluados con Fibroendoscopia de la deglución bajo 3 condiciones: con tubo de traqueotomía presente, con tubo de traqueotomía retirado y traqueostoma cubierto con esponja de gasa; y contubo de traqueotomía retirado y traqueostoma dejado abierto y descubierto. Para cada condición, el endoscopio se introdujo transnasalmente para determinar el estado de aspiración y luego se insertó a través del traqueostoma para corroborar el estado de aspiración examinando la tráquea distal inferiormente a la carina. Hubo un acuerdo de 100% sobre el estado de aspiración entre los resultados Fibroendoscopia de la deglución y el examen endoscópico a través del traqueostoma. Específicamente, 13 de 22 (59%) pacientes tragaron con éxito y 9 de 22 (41%) pacientes aspiraron. También hubo un acuerdo del 100% sobre el estado de aspiración entre las tres condiciones previamente descritas. Ni la presencia de una traqueotomía ni la decanulación afectaron el estado de aspiración en pacientes con cáncer de cabeza y cuello postquirúrgico sin tratamiento complementario. Hay posibles razones para el desacuerdo sobre los resultados de la aspiración entre los pacientes postquirúrgicos tempranos y tardíos, tales como los tratamientos complementarios oncológicos.

Donzelli y colaboradores<sup>325</sup> investigaron los efectos de la presencia de cánula de traqueotomía sobre la incidencia de penetración y aspiración laríngea en pacientes con disfagia conocida o sospechada. Se utilizó la fibroendoscopia deglutoria para determinar el estado de aspiración en 37 participantes utilizando cuatro diferentes cánulas de traqueotomía. La deglución se evaluó primero con el tubo de traqueotomía abierto y luego con la cánula ocluida con un dedo.

El estado de oclusión del tubo de traqueotomía y el estado de retirada del tubo de traqueotomía no tuvo efecto inmediato sobre el índice de penetración o aspiración laríngea. El defecto fundamental en toda la investigación fue que no se recogieron datos de aspiración previa a la traqueotomía<sup>369 371 380 282</sup>.

En el estudio de Leder y Ross al investiga la relación causal entre la presencia de aspiración por el tubo de traqueotomía<sup>327</sup>. Los hallazgos indicaron que el 100% (12 de 12) de los pacientes que aspiraron antes de la realización de la traqueotomía también aspiraron post-traqueotomía y el 87,55% (7 de 8) pacientes que no aspiraron pre-traqueotomía, tampoco aspiraron después de

la traqueotomía. Es decir, una relación causal no existe si el efecto (aspiración) aparece antes de su causa (tubo de traqueotomía). Heise<sup>333</sup> tampoco se encontró diferencias estadísticamente significativas entre el estado de aspiración y los días de traqueotomía o edad y estado de aspiración. Además, no hubo diferencias estadísticamente significativas para los días entre las tasas de pre-traqueotomía y post-traqueotomía basadas en el estado de aspiración.

Los resultados del estudio de replicación directa (22) (N = 25) se combinaron con los resultados del estudio inicial (N = 20) (21) de Leder y Ross, reforzando así el análisis debido al uso de un tamaño de muestra mucho mayor. Los resultados del estado de aspiración antes y después de la colocación del tubo de traqueotomía indicaron que el 91% de (41 de 45) pacientes presentaban el mismo estado de aspiración o ausencia de la misma, antes y después del uso de tubo de traqueotomía. El consenso de los resultados del estudio inicial<sup>327</sup>, el estudio de replicación directa<sup>377</sup> y los datos combinados coinciden en que no existe una relación causal entre la presencia de tubo de traqueotomía y el estado de aspiración.

Esto es apoyado aún más por la investigación de De Vita y colaboradores que informó que la disfunción de la deglución puede continuar después de la decanulación<sup>381</sup>, la mejora de la deglución puede ocurrir cuando el tubo de traqueotomía permanece en su lugar<sup>314</sup>.

En resumen, la presencia de tubo de traqueotomía no es causante de la aspiración. Ni el estado de aspiración ni la deglución exitosa están influenciados por la presencia o ausencia de una cánula de traqueotomía.<sup>48</sup>

### 8.5.3 Edad, tubos de traqueotomía y deglución

Las personas mayores parecen estar en mayor riesgo de disfagia orofaríngea asociada con traqueotomía debido al aumento de la incidencia de afecciones relacionadas con la edad en la función cardiopulmonar, enfermedad neuromuscular y cambios metabólicos, así como cambios en la deglución asociados con el envejecimiento normal<sup>380 2</sup>. Se realizó un estudio de videofluoroscopia con 83 individuos ventilados mecánicamente con traqueotomía. La mitad de los pacientes aspiró durante la videofluoroscopia. Los que aspiraron fueron significativamente mayores (edad media = 72,5 años) que aquellos que no aspiraron (edad media = 64,8 años). Leder<sup>378</sup> aportó hallazgos similares. En su estudio se realizó con 52 pacientes ventilados mecánicamente con traqueotomía. 17 (33%) pacientes aspiraban. Los que aspiraron fueron significativamente mayores (edad media = 73) a los que no aspiraron (edad media = 59).

Las personas mayores parecen estar particularmente en riesgo de complicaciones por traqueotomía. Baskin y colaboradores<sup>382</sup> completaron un estudio retrospectivo de 78 pacientes ancianos con traqueotomía en el que objetivaron una elevada incidencia de muerte (56%) y mayor necesidad de colocación de gastrostomía (71%).

### 8.5.4 Desplazamiento hueso hioides en relación laringe en presencia de tubo de traqueotomía

El conocimiento de la sinergia entre el hueso hioides y el movimiento laríngeo cuando existe cánula de traqueotomía es importante a la hora de valorar la disfagia en este subgrupo de pacientes. Se ha conjeturado que la colocación del tubo de traqueotomía aumenta la aspiración limitando el movimiento cráneo-caudal del complejo laríngeo y, por lo tanto, el esfínter del esófago superior<sup>370</sup>, es decir, que la fijación de la laringe por traqueotomía podría prevenir la elevación normal de la laringe.

Dos estudios radiográficos informaron elevación laríngea durante la deglución, atribuyendo la disfagia resultante a un anclaje causado por la presencia de tubo de traqueotomía<sup>371 380</sup>. Este hallazgo no comprobado se ha perpetuado por inclusión en artículos de revisión<sup>282 65 38 320</sup>.

La investigación de la biomecánica faríngea durante la deglución en presencia de un tubo de traqueotomía se ha evaluado mediante videofluoroscopia<sup>38</sup>.

Terk y colaboradores<sup>383</sup> examinaron los efectos biomecánicos sobre el movimiento del hueso hioides y la laringe durante la deglución en diferentes condiciones: presencia / ausencia de un tubo de traqueotomía, estado del manguito hinchado / desinflado y tubo de traqueotomía ocluido / sin ocluir. Siete adultos completaron la videofluoroscopia. No se encontraron diferencias significativas tanto para el desplazamiento máximo del hueso hioides como para la aproximación laringo-hioides durante la deglución basándose en la presencia del tubo de traqueotomía, el estado del manguito del tubo o el estado del tapón del tubo. Esto está de acuerdo con los datos obtenidos en el estudio de Suiter y colaboradores<sup>384</sup> y las observaciones clínicas.

#### 8.5.5 Relación entre la deglución y balón de tubo de traqueotomía desinflado

Tippett y Siebens<sup>385</sup> investigaron el estado del balón de la traqueotomía durante la deglución en cinco adultos. Los resultados de este estudio fueron que 3 pacientes fueron capaces de tragar de forma segura con el manguito desinflado.

Suiter y colaboradores<sup>384</sup> emplearon la videofluoroscopia para examinar los efectos biomecánicos del desinflado del balón del tubo de traqueotomía en 14 adultos. El desinflado del balón aumentó la duración del tránsito faríngeo y no aumentó el desplazamiento anterior máximo del hioides. También resultó significativamente más corta la duración de la apertura cricofaríngea. Sin embargo, las puntuaciones de residuos orofaríngeos y de penetración-aspiración no fueron significativamente afectadas por el desinflado del manguito.

En el estudio retrospectivo de Ding y Logemann<sup>386</sup> revisaron 623 participantes adultos con tubo de traqueotomía que se sometieron a videofluoroscopia con su balón inflado o desinflado. Los participantes del brazo de traqueotomía con manguito inflado mostraron una disminución de la elevación laríngea lo que resultó en una mayor incidencia de aspiración y mayor incidencia de aspiración silente.

La investigación no apoya la idea de que el balón inflado evita la aspiración<sup>282 384 386</sup>. Los balones de traqueotomía no forman un sello hermético entre el balón o manguito y la pared traqueal, inevitablemente se filtran alrededor del manguito y caen en las vías respiratorias inferiores. Además, un manguito hinchado no permite que la tos elimine el material de la vía aérea superior.

#### 8.5.6 Oclusión del tubo de la traqueotomía y deglución

Se ha sugerido en diversos estudios que la oclusión del tubo de traqueotomía mejora la deglución aumentando la presión de aire subglótico<sup>80 387</sup>.

La oclusión del tubo de traqueotomía eliminó la aspiración en el 50% (2 de 4) de los sujetos. No hubo ningún cambio en el tercer sujeto, y en realidad empeoró la deglución en el cuarto sujeto (50). La evaluación individualizada sigue siendo necesaria para determinar si el estado de oclusión del tubo de traqueotomía tiene el potencial de reducir el riesgo de aspiración.<sup>65</sup>

Muz y colaboradores<sup>376</sup> evaluaron mediante gammagrafía la deglución en siete pacientes con cáncer de cabeza y cuello que requirieron un tubo de traqueotomía. En este estudio, se les administró un bolo de 10 ml para deglutir. Los resultados indicaron que la oclusión del tubo de traqueotomía produjo reducciones significativas en la incidencia y gravedad de la aspiración. Sin embargo, debido a que a los pacientes se les administró sólo una presentación de un líquido

fino, es imposible determinar si la oclusión del tubo de traqueotomía tendría efectos similares para las consistencias de líquido espeso, puré o bolo sólido.

Muz y colaboradores<sup>374</sup> utilizaron gammagrafía para examinar la función de la deglución en 18 pacientes. Al igual que en el estudio previo, se les administró 10 ml de un bolo líquido. Los resultados indicaron una reducción estadísticamente significativa en el porcentaje de material aspirado durante la condición de oclusión de la traqueotomía en comparación con la condición de traqueotomía abierta. Curiosamente, aunque reducida, la aspiración ocurrió bajo ambas condiciones.

Logemann y colaboradores<sup>65</sup> examinaron los efectos biomecánicos de la oclusión digital del tubo de traqueotomía. La oclusión digital del tubo de traqueotomía produjo cambios significativos, pero no todos los cambios parecieron ser beneficiosos para la deglución segura. Por lo tanto, la evaluación individualizada fue necesaria para determinar si la oclusión del tubo de traqueotomía podría potencialmente reducir la aspiración.

Leder y colaboradores<sup>255</sup> investigaron el efecto de la oclusión del tubo de traqueotomía en la aspiración en pacientes con patología médica, no quirúrgica. Los tubos de traqueotomía se ocluyeron durante 3-5 minutos antes de Videofluoroscopia y se administraron 3 cucharadas cada uno de líquidos y consistencias de puré. Se concluyó que el estado de oclusión del tubo de traqueotomía no influyó en el éxito de la deglución o en el estado de aspiración. La aspiración se objetivó en pacientes de más de 65 años.

Leder y colaboradores<sup>379</sup> utilizaron videofluoroscopia para investigar el estado de oclusión del tubo de traqueotomía en la incidencia de aspiración en adultos en pacientes con cáncer de cabeza y cuello después de la cirugía. Se concluyó que el estado de oclusión del tubo de traqueotomía no afectaba la incidencia de aspiración.

Leder y colaboradores<sup>377</sup> investigaron el efecto de la oclusión del tubo de traqueotomía durante la deglución en las presiones del esfínter esofágico superior y faríngeas en pacientes con y sin aspiración. La oclusión del tubo de traqueotomía, tanto para los individuos que aspiran como para los no aspiradores, no presentó cambios significativos en las presiones del esfínter esofágico superior.

### 8.5.7 Válvula fonatoria y deglución

Desinflando el balón de la traqueotomía y la colocación de la válvula fonatoria se restablece la presión subglótica<sup>387</sup>. El papel de la presión de aire subglótica en la deglución no se entiende completamente. Se ha sugerido que una reducción en la presión de aire subglótica es el principal mecanismo que afecta la función de la deglución en pacientes con tubos de traqueotomía abierta<sup>79</sup>.

Dettelbach y colaboradores<sup>355</sup> realizaron videofluoroscopia a pacientes con traqueotomía. Todos los pacientes tuvieron una reducción en el volumen de aspiración observado después de la colocación de la válvula.

Stachler y colaboradores<sup>375</sup> completaron su estudio con una gammagrafía simultánea y Videofluoroscopia con y sin válvula unidireccional en su lugar. La presencia de una válvula fonatoria unidireccional no eliminó la aspiración de ninguno de los pacientes, pero la cantidad de aspirado se redujo significativamente con la válvula.

Elpern y colaboradores<sup>380</sup> estudiaron a los pacientes con tubos de traqueotomía usando Videofluoroscopia mientras deglutían un líquido fino para poder determinar la incidencia de aspiración con y sin válvula fonatoria. La aspiración fue menos frecuente con la válvula.

Gross y colaboradores<sup>388</sup> concluyeron en su estudio que con válvula fonatoria activada, todos los pacientes mostraron una reducción en los tiempos de tránsito del bolo y de la duración de la biomecánica faríngea.

Suiter y colaboradores<sup>389</sup> usaron videofluoroscopia para examinar los efectos biomecánicos de la colocación de la válvula fonatoria sobre la función de la deglución en pacientes que requieren un tubo de traqueotomía. Las puntuaciones de la escala de penetración-aspiración<sup>193</sup> se redujeron significativamente para el bolo líquido durante la colocación de la válvula fonatoria. Hubo un aumento en la cantidad de residuos observada en la base de la lengua, en la pared faríngea posterior y en el Esfínter Esofágico Superior con colocación de la válvula fonatoria. La razón para la reducción de la aspiración sigue siendo incierta.

Con la válvula fonatoria, ambos reflejos laríngeos de apertura y de cierre vuelven a la normalidad.

Leder<sup>144</sup> utilizó fibroendoscopia de la deglución para evaluar la deglución con o sin válvula fonatoria. Si la consistencia puré se traga con éxito y sólo se aspira una consistencia líquida fina, entonces la colocación de una válvula fonatoria puede ser beneficiosa en individuos seleccionados.

Ohmae y colaboradores<sup>275</sup> evaluaron a los pacientes usando fibroendoscopia deglutoria y videofluoroscopia. La colocación de la válvula mejoró la eliminación de residuos laríngeos y la incidencia de penetración laríngea durante la deglución. No afectó el residuo del bolo faríngeo. La colocación de la válvula puede mejorar la seguridad de la deglución para pacientes seleccionados y / o consistencias de alimentos seleccionados.

La válvula fonatoria mejora la función de la deglución para algunos pacientes, pero no para todos, y para algunas consistencias de bolos (específicamente para líquidos finos), pero no para otros (puré). Algunas investigaciones indican que la colocación de válvulas puede aumentar los residuos orales y faríngeos<sup>384</sup> o afectar negativamente los aspectos biomecánicos de la deglución<sup>161</sup>.

#### 8.5.8 Ventilación mecánica a través del tubo de traqueotomía

Para evaluar y tratar a los pacientes que requieren ventilación mecánica, una evaluación clínica de la deglución en la cama es inadecuada y debe realizarse un estudio instrumental mediante fibroendoscopia o videofluoroscopia.

La investigación también ha demostrado que la implementación temprana de un programa de rehabilitación de la deglución es factible para los pacientes en ventilación mecánica<sup>174</sup>. Un número significativo de estos pacientes también desarrollan debilidad diafragmática, así, lo que resulta en una duración significativamente más larga de la ventilación mecánica<sup>390</sup>.

La capacidad de generación de fuerza diafragmática puede reducirse hasta un 32% después de sólo 5 o 6 días de ventilación mecánica con valvula fonatoria<sup>391</sup>.

#### 8.5.9 Efecto de las sondas nasogástricas en el estado de la aspiración

La alimentación por sonda nasogástrica es el método de alimentación enteral más utilizado para los pacientes que no pueden comer por vía oral y aquellos que no pueden tomar una nutrición



oral adecuada<sup>392 393</sup>. La colocación de las sondas nasogástricas es relativamente poco traumática, mínimamente invasiva y generalmente bien tolerada<sup>394</sup>.

No se conoce ni la contribución de la aspiración anterógrada (aspiración definida durante la alimentación oral por disfagia orofaríngea) ni la aspiración retrógrada (definida como aspiración de reflujo gástrico concurrente con el uso de sonda nasogástrica)<sup>326 395</sup>.

Cuando se estudió mediante Fibroendoscopia de la Deglución en 14 voluntarios adultos normales sanos, no hubo alteración significativa de la duración de la fase de deglución, tiempo de tránsito faríngeo o diferencias en la elevación del hueso hioides y consistencias. Tampoco hubo efecto sobre la incidencia de aspiración en los pacientes portadores de Sonda Nasogástrica<sup>384</sup>. Leder<sup>396</sup> en 2008 investigó el efecto de la sonda nasogástrica en la aparición de la aspiración anterógrada de las consistencias líquido y puré durante la evaluación objetiva de la deglución mediante fibroendoscopia deglutoria. No hubo diferencias en la incidencia de aspiración de la consistencia líquida o puré en relación a la presencia o ausencia de una sonda nasogástrica. Curiosamente, los pacientes de más edad, entre los 60 y los 90 años de edad, con Sonda Nasogástrica se observó aumento en el índice de aspiración con respecto a pacientes más jóvenes. En definitiva, la incidencia de aspiración del líquido o de las consistencias del puré no fue cambiada por la presencia de una sonda nasogástrica.

Pastal y colaboradores<sup>397</sup> investigaron qué efecto tuvo la presencia o ausencia de sonda nasogástrica en los pacientes sobre la incidencia de aspiración. No hubo diferencias significativas en el estado de aspiración para las consistencias líquidas y de puré en la misma persona dependiendo de la presencia o ausencia de una sonda nasogástrica de pequeño diámetro o gran calibre.

#### 8.5.10 Efecto de los tubos orogástricos en el estado de la aspiración

Dado que un tubo orogástrico es un objeto extraño que atraviesa toda la vía a priori hay una suposición de que su presencia puede tener un impacto negativo en la deglución segura y eficiente. En el único estudio publicado hasta la fecha, Leder y colaboradores<sup>396</sup> investigaron qué efecto tenía la presencia de un tubo de orogástrico con el índice de aspiración anterógrada usando fibroendoscopia deglutoria para la evaluación. 10 pacientes (2 pediátricos, 8 adultos) se incorporaron al estudio. No hubo diferencias significativas para la incidencia global de aspiración o aspiración en relación a la consistencia de los alimentos (líquido o puré) dependiente de la presencia de tubo orogástrico. También los 9 pacientes recomendados para una dieta oral comieron con éxito. Se concluyó que la prueba objetiva de la disfagia con fibroendoscopia deglutoria o videofluoroscopia se puede realizar con un tubo orogástrico y no hay contraindicación para mantener un tubo orogástrico para complementar la alimentación oral hasta que la nutrición sea adecuada.

#### 8.6 Relación entre gastrostomía y disfagia

En el estudio de Cabezon y colaboradores<sup>85</sup>, se intentó identificar precozmente a los pacientes que se beneficiarían de la indicación de gastrostomía precoz. Sin embargo, no se logró identificar asociación a ninguna patología de base, género ni antecedente de intubación previa. En general, fueron pacientes mayores que el resto del grupo estudiado (80 vs 71 años,  $p = 0,018$ ), y 82% de ellos presentaba un trastorno severo de la deglución en su primera evaluación. Estos hallazgos junto a los estudios de Gencosmanoglu y Kurien y colaboradores insistieron en la necesidad de la evaluación seriada de los pacientes, para determinar el mejor momento y vía para su realimentación<sup>398 399</sup>.

Hay poca evidencia de que la alimentación no oral reduce el riesgo de aspiración<sup>250</sup>. A pesar de que no existen criterios absolutos, varios equipos de disfagia han indicado gastrostomía en:

- a) pacientes con alteraciones severas durante las fases oral o faríngea, o con desnutrición.
- b) pacientes con alteraciones de seguridad durante la fase faríngea que no responden a la rehabilitación.
- c) pacientes con aspiraciones silentes significativas, particularmente en condiciones neurodegenerativas.

Para el apoyo nutricional a largo plazo, la gastrostomía debe ser la elección ya que está asociada con menos fracaso del tratamiento y mejor estado nutricional<sup>200</sup>.

En pacientes con disfagia neurológica grave, la alimentación por sonda de gastrostomía debe iniciarse lo más pronto posible<sup>221</sup>.

Para la mayoría de los pacientes que requieren gastrostomía, un pequeño porcentaje de los alimentos todavía se puede administrar con seguridad a través de la vía oral<sup>85</sup>.

Se presentan los resultados de 2 estudios realizados con aplicabilidad clínica como parte del proceso de implantación de la fibroendoscopia flexible de la deglución en la UCI de un hospital de agudos de tercer nivel.

## II MATERIAL Y MÉTODOS

### ESTUDIO 1

**Título:** Estudio evolutivo de las Praxias Deglutorias Indirectas desde la UCI y su relación con el manejo de la alteración de la deglución.

**Hipótesis:** La medida de las Praxias Deglutorias Indirectas en pacientes con alteración de la deglución postintubación endotraqueal es sensible a la evolución hasta el alta hospitalaria.

**Objetivo del estudio:** Determinar la evolución de las Praxias Deglutorias Indirectas, y la relación entre la afectación inicial, el manejo de la disfagia y los tiempos de estancia hospitalaria en pacientes con alteración severa de la deglución postintubación prolongada.

**Diseño:** Estudio clínico descriptivo y analítico, observacional, antes/después con seguimiento longitudinal ambispectivo, hacia delante, basado en los individuos, con aplicabilidad clínica y con observador único cegado experto

**Localización:** UCI de 20 camas y plantas de hospitalización tras el alta de UCI, en un hospital de tercer nivel.

**Pacientes:**

**Criterios de inclusión:**

- Pacientes consecutivos neuroquirúrgico/neurológico y no neuroquirúrgico/no neurológico, con/sin traqueotomía, incluidos en el Programa de Terapia Deglutoria dentro del Programa de Rehabilitación Temprana en la UCI del Hospital Universitario de La Princesa de Madrid.

**Criterios de exclusión:**

- Edad: menor de 18 años, mayor de 90 años.
- Pacientes con Praxias Indirectas Deglutorias cuantificadas por un observador distinto al principal
- Patología que determine por sí misma la indicación de alimentación por una vía alternativa a la vía oral (enteral o parenteral).
- Patología estructural maxilofacial, ORL y/o esofagogástrica conocidas.
- Pérdidas por sistema de recogida de los datos.

En los pacientes excluidos, se especifican los criterios de exclusión.

**Medidas:**

**Medidas de enfermedad:**

Edad, sexo, diagnóstico principal de ingreso en UCI, medida de las Praxias Deglutorias Indirectas al inicio de la Terapia Deglutoria.

**Medidas de Resultado:**

**Dicotómicas:** Neumonía, Fibroendoscopia Flexible de la Deglución, alimentación por sonda de gastrostomía al alta de UCI, éxitus en UCI y éxitus en planta de hospitalización.

**Cuantitativas:** Días de estancia en UCI, días de estancia total hospitalaria, Praxias Deglutorias Indirectas finales.

**Metodología de la recogida de la escala numérica de las Praxias Deglutorias Indirectas:**

Recogida protocolizada diaria del resultado cuantitativo de las Praxias Deglutorias Indirectas durante la terapia de las mismas por un logopeda experto como observador único cegado, en una Unidad de Cuidados Intensivos con experiencia transdisciplinar médica en la indicación de fibroendoscopia flexible seriada de la deglución como técnica complementaria de estudio, y en la valoración médica transdisciplinar de la indicación de colocación precoz de una sonda de gastrostomía para la nutrición enteral.

El protocolo de Terapia Deglutoria diseñado e implantado incluye un listado de todas las praxias deglutorias indirectas que los logopedas utilizan convencionalmente para el tratamiento de forma establecida, con dificultad ascendente en cada grupo de praxias. Sobre dicho protocolo, se le asigna un valor numérico dicotómico (0,1) a cada ítem según el paciente tiene la praxia, o no; sin especificar si lo hace a la orden verbal, por imitación o como respuesta al estímulo correspondiente, sin cuantificar grados de afectación de cada praxia: Sí, un punto; No, cero puntos. La graduación total la aporta el número de praxias diferentes que el paciente tiene.

Según lo establecido en el programa de terapia deglutoria del Hospital Universitario de la Princesa, las sesiones de terapia en que se recoge la escala diariamente fueron de lunes a viernes excepto festivos, desde el inicio del programa hasta el final, en cada paciente.

El valor final de las Praxias Deglutorias Indirectas lo determina:

- 1- El alta hospitalaria.
- 2- La reagudización del paciente (se considera finalizado el proceso incluido en este estudio).
- 3- Éxitus.
- 4- La recuperación completa de las Praxias Deglutorias Indirectas (valor 56/56 de la escala).

**Definición de las Variables *valor inicial y final* de las Praxias Deglutorias Indirectas:**

Se recoge el valor de la escala diaria con mayor puntuación total de los 3 primeros y 3 últimos días del programa, respectivamente.

En la Figura 21 se recoge la escala diseñada e implantada con finalidad terapéutica: La escala es numérica 0-56, con siete subescalas: respiratorias (0-5), soplo (0-5), linguales (0-14), mandibulares (0-10), labiales (0-12), mofletes (0-4), cabeza y hombros (0-6).

El valor mínimo cero corresponde al paciente con máxima afectación, que no tiene ninguna praxia deglutoria indirecta. El valor máximo 56/56 corresponde al paciente normal.

La escala cumple una función dual: valoración y terapia simultánea, cada día desde el primer día de la terapia.

**Subgrupos de pacientes para su comparación en el estudio estadístico (cada paciente es su propio control en el estudio de la evolución de las praxias deglutorias):**

- **Atendiendo al grado de afectación de las praxias:**
  - o Pacientes más afectados (estado inicial con puntuación <10% de la escala).
  - o Resto de los pacientes (estado inicial con puntuación >10% de la escala).
  
- **Atendiendo a la colocación de sonda de gastrostomía en UCI:**
  - o Pacientes con sonda de gastrostomía en UCI.
  - o Pacientes sin colocación de sonda de gastrostomía en UCI.
  
- **Subescalas de las praxias deglutorias indirectas:**
  - o Respiratorias.
  - o Soplo.
  - o Linguales.
  - o Mandibulares.
  - o Labiales.
  - o Mofletes.
  - o Cabeza y hombros.

**Análisis estadístico:**

Los resultados se presentan como media  $\pm$  desviación estándar (rango). Tablas de contingencia con contraste chi-cuadrado. Coeficientes de correlación para las variables cuantitativas. Regresión lineal univariable. Múltiple R-Squared. Histogramas de frecuencia. Para resolver el diferente peso de las subescalas sobre el valor total de la escala, por tener las subescalas entre ellas un número significativamente diferente de ítems, se aplica un porcentaje de compliance óptima a las siete subescalas. Se “escalan” las puntuaciones dentro de cada grupo teniendo en cuenta el máximo posible a obtener. De este modo las puntuaciones globales de cada uno de los grupos- Respiración, Soplo, Lengua, Mandíbula, Labios, Mofletes y Cabeza-Hombros- pasan a pesar lo mismo en la puntuación global del paciente. En su lugar se toma para cada zona el % de cumplimiento del óptimo. Se divide la puntuación obtenida por el máximo posible para esa categoría y se multiplica por 100. El % de movilidad total se obtiene sumando los siete porcentajes y dividiendo entre siete (el máximo serían 700, lo que equivale a dividir por el máximo posible y multiplicar por 100). En definitiva, para calcular la puntuación total, no se consideran las puntuaciones directas.

Los cálculos estadísticos se realizaron con SPSS 17.0 (SPSS Inc; Chicago, IL) para Windows.  $P < 0.05$  fué considerada estadísticamente significativa.

SUBESCALA (rango) %cumplimiento óptimo	Item Rango (0-1)	Item
RESPIRATORIOS (0-5)		Inspiración nariz->expiración boca
		Inspiración nariz->expiración boca + apnea
		Inspiración nariz rápida->retener->expiración boca rápida
		Diferentes orificios
		Boca->nariz
SOPLO (0-5)		Algodón
		Pelota pingpon
		Soplar hacia un mechero a diferentes distancias
		Pajitas al aire
		Pajita en vaso de agua
LINGUALES (0-14)		Arriba->abajo
		Fuera->dentro
		Hacia los 2 lados
		Sobre labios en las 2 direcciones
		Sobre los dientes en las 2 direcciones, interno+externo
		Flemón en los 2 lados
		Barrer paladar
		Tocar últimas muelas
		Dientes->alveolos superiores->paladar blando
		Punta de la lengua arriba y abajo
		Chasquidos y trote
		Gesto de vómito
		Presionar fuerte el paladar->tragar
	Elevar laringe y mantener 3 segundos	
MANDIBULARES (0-10)		Con la lengua relajada: abrir->cerrar la boca
		Con la lengua relajada: abrir->cerrar la boca en 3 tiempos
		Con la lengua pegada al paladar: abrir->cerrar la boca
		Mandíbula hacia los 2 lados
		Mandíbula hacia adelante
		Movimientos circulares
		Fuerza mordedura
		Mordida dientes->mordida muelas
		Masticación
		Salivación
LABIALES (0-12)		Morrito->sonrisa con contacto de labios
		Morrito->sonrisa mostrando los dientes
		Morder labios
		Morritos a los lados
		Besitos
		Pedorretas
		Soplo
		Succión
		Gesto de vómito
		Gesto de mascar chicle
	Lengua ancha->lengua estrecha	
	Chasquidos	
MOFLETES (0-4)		Hinchar carrillos->alternar aire de uno a otro
		Hinchar los 2 carrillos a la vez
		Alternar carrillos gordos y flacos
		Hinchar labios
CABEZA Y HOMBROS (0-6)		Girar cabeza hacia la derecha->izquierda
		Girar cabeza hacia la derecha->izquierda tragando
		Llevar Cabeza hacia arriba->abajo
		Llevar Cabeza hacia arriba->abajo tragando
		Llevar cabeza a inclinación lateral derecha->izquierda
	Llevar cabeza a inclinación lateral derecha->izquierda tragando	
PUNTUACIÓN TOTAL (0-56)		

Figura 21. Escala cuantitativa de las Praxias Deglutorias Indirectas. Cada ítem se puntúa 0 ó 1 según el paciente lo hace, o no (con estímulo, por imitación, a la orden verbal y/o espontáneamente).

## ESTUDIO 2

**Título:** Resultados de la aplicación de la Fibroendoscopia flexible de la deglución para el estudio del manejo de la saliva y la deglución de alimentos en UCI, en pacientes postintubación endotraqueal prolongada.

**Hipótesis:** La Fibroendoscopia flexible de la deglución en UCI nos permite aportar evidencia sobre si la deglución de saliva y la deglución de alimento se comportan como variables dependientes en la progresión postintubación endotraqueal en UCI.

**Objetivos del estudio:**

- 1- Determinar el día de UCI en que se realiza la primera Fibroendoscopia de la deglución a los pacientes incluidos en el estudio.
- 2- Analizar el resultado de la alteración de la deglución de saliva y alimento en los estudios de la primera Fibroendoscopia seriada de la deglución, practicada en una Unidad de Cuidados Intensivos con criterio clínico de indicación del estudio con alimento.

**Diseño:** Estudio analítico, observacional, transversal, ambispectivo, hacia delante, basado en los individuos, no aleatorizado, con aplicabilidad clínica, la rama control es el propio paciente.

**Localización:** Unidad de Cuidados Intensivos de adultos integrada por 20 camas de Agudos Neuroquirúrgicos en un Hospital Universitario de tercer nivel.

**Pacientes:** Pacientes post-Intubación Endotraqueal >48h, con fibroendoscopias flexibles seriadas de la deglución.

**Criterios de inclusión:** 18-90 años, pacientes neuroquirúrgicos, neurológicos y no neuroquirúrgicos ni neurológicos, seguidos hasta el alta de UCI.

**Criterios de exclusión:** Patología estructural maxilofacial, Otorrinolaringológica y esófagogastrica. Se especifican los criterios de exclusión.

Se definen 3 grupos atendiendo al protocolo de estudio de la deglución con Fibroendoscopia aplicado sobre criterio clínico:

Grupo 1: Estudio de la deglución de saliva.

Grupo 2: Estudio de la deglución de alimento.

Grupo 3: Estudio postprandial (Fibroendoscopia de la deglución inmediatamente después de administrar bolos o ración de alimento con criterio clínico).

**Medidas:**

**Medidas de enfermedad**

Edad. Sexo. Diagnóstico principal de ingreso en UCI. Con/sin traqueotomía. Vía de alimentación en el momento de la fibroendoscopia de la deglución.

**Medidas de Resultado**

Día de la Fibroendoscopia desde día de ingreso en UCI. Medidas de la Fibroendoscopia de la deglución. Éxitos en UCI. Días de estancia en UCI. Vía de alimentación al alta de UCI.

**Protocolo de la Fibroendoscopia de la deglución en la Unidad de Cuidados Intensivos:**

- Indicación de la Fibroendoscopia: Se practica a solicitud del Médico Intensivista por sospecha de alteración de la deglución que interfiere la progresión respiratoria o de la alimentación, siguiendo un criterio clínico a la medida de la enfermedad y del paciente en una Unidad de Cuidados Intensivos con experiencia transdisciplinar médica en la valoración clínica de la deglución, el uso de la Fibroendoscopia de la deglución como técnica complementaria para el estudio de la deglución, y la rehabilitación de la deglución.
- Protocolo de la Fibroendoscopia: utilizando las consistencias del Test Volumen-Viscosidad en todos los pacientes que pueden comer, y aplicando los parámetros de aspiración/penetración/residuo a la saliva para resolver la segmentación.

**Protocolo de recogida de los resultados de la Fibroendoscopia de la Deglución:**

- Se recogen los datos del *primer estudio* de Fibroendoscopia de la deglución seriadas de cada paciente incluido en el estudio (1 paciente, 1 estudio). Cada paciente es su propio control para comparar la alteración de la deglución mediante el estudio de la saliva con el estudio mediante deglución de alimento pudding, con la aspiración y/o residuo en vallécula > 2/3 como indicador de resultado de la alteración de la deglución.
- La decisión de estudiar con alimento y su volumen/número de bolos, consistencia pudding, néctar y/o miel es clínica, basada en factores no cuantificados como el nivel de funcionamiento cognitivo, nivel de alerta, riesgo de reagudización respiratoria por aspiración, progresión respiratoria, y valoración clínica de la deglución (praxias deglutorias directas orolinguales, disminución de la frecuencia de degluciones, elevación laríngea, sospecha de aspiración silente), lo que determina que en todos los pacientes se estudie la saliva, pero no en todos se estudie la Fibroendoscopia de la deglución con alimento.
- No está validado un bedside test de deglución en la Unidad de Cuidados Intensivos ni demostrada su seguridad, riesgo/beneficio: las decisiones se toman como una progresión a la medida de la enfermedad y del paciente, por múltiples variables clínicas no validadas, basadas en la experiencia. El test de deglución se realiza directamente con el fibroendoscopio, dado que sólo se estudian pacientes severos con sospecha de aspiración.

**Análisis estadístico:**

Los resultados se presentan como media +/- desviación estándar (rango). Frecuencias absolutas. Tablas de contingencia. Histogramas de frecuencias. Análisis de Varianza. Chi-cuadrado. Chi cuadrado de Pearson. Coeficientes de correlación de Spearman para variables no paramétricas (significación calculada mediante la aproximación a la normal). Cálculo de los intervalos de confianza. Análisis ANOVA para la comparación de medias. Análisis post-hoc (Bonferroni). Diagramas circulares. Histogramas de frecuencia. Los cálculos estadísticos se realizaron con SPSS 17.0 (SPSS Inc; Chicago, IL) para Windows.  $P < 0.05$  fué como considerada estadísticamente significativa.



### **ESTUDIO PILOTO**

Los primeros 35 pacientes del estudio se analizaron separadamente como estudio piloto, concluyéndose mantener el protocolo de recogida de datos y la metodología.

### III- RESULTADOS

#### ESTUDIO 1

De los 145 pacientes consecutivos, 62% hombres, 38% mujeres (hombres 90/145, mujeres 55/145), edad  $64 \pm 15$  (18-85 años), incluidos en el programa de Terapia Deglutoria de la UCI del Hospital Universitario de la Princesa entre Febrero 2008 hasta Febrero 2014, iniciado en la UCI y continuado tras el paso del paciente a la planta de hospitalización, se excluyen 39 pacientes tratados por distinto observador, 1 paciente de 17 años, un paciente con 270 días de ingreso en Unidad de Cuidados Intensivos y 4 pacientes por pérdida de sistema en la recogida de datos.

Se incluyen en el presente estudio 101 pacientes consecutivos 60% hombres, 40% mujeres (61/101, 40/101), edad  $64 \pm 13$  (26-85 años), recogidos por un solo observador. Tablas 5 y 7

Tabla 5

*Distribución por género*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Hombre	61	60,4	60,4	60,4
	Mujer	40	39,6	39,6	100,0
	Total	101	100,0	100,0	

El diagnóstico de ingreso en Unidad de Cuidados Intensivos es neuroquirúrgico/neurológico en el 59% de los pacientes (60/101). 21,8% (21/101) quirúrgico no neuroquirúrgico, 19,8% (20/101) médico. Tabla 6

Tabla 6

*Distribución por diagnóstico en ingreso*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Neurológico	60	59,4	59,4	59,4
	Quirúrgicos	21	20,8	20,8	80,2
	Médicos	20	19,8	19,8	100,0
	Total	101	100,0	100,0	

#### **Edad, estancia y duración de terapia deglutoria**

La edad media de los pacientes analizados fue de  $65,74 \pm 13,36$  años. Tabla 7

El tiempo medio de estancia en UCI es de  $34,43 \pm 27,36$  (3-150) días, con un tiempo total de estancia hospitalaria de  $75,17 \pm 40,91$  (3-101) días.

La duración media de la Terapia Deglutoria fue de  $21,35 \pm 14,93$  (1-61) días.

Tabla 7

*Distribución por edad, estancia en UCI y total hospitalaria. Duración de terapia deglutoria*

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Edad	101	26	85	65,74	13,360
Estancia UCI	101	0	150	34,43	27,360
Estancia Total	101	3	187	75,17	40,912
Estancia Planta	100	0	160	41,51	31,703
Duración Terapia Deglutoria (días)	101	1	61	21,35	14,932
N válido (según lista)	100				

**Fibroendoscopia de deglución:**

Al 87% (78/90) de los pacientes se les realizó una Fibroendoscopia de la deglución. Tabla 8

Tabla 8

*Distribución por realización de Fibroendoscopia de la deglución*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Sí	78	77,2	86,7	86,7
No	12	11,9	13,3	100,0
Total	90	89,1	100,0	
Perdidos Sistema	11	10,9		
Total	101	100,0		

**Gastrostomía endoscópica percutanea o radiológica percutánea (PEG/PRG)**

En el 38,8% (35/88) de los pacientes se colocó una sonda de gastrostomía en UCI. Tabla 9

Tabla 9

*Distribución por gastrostomía*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Sí	35	34,7	39,8	39,8
No	53	52,5	60,2	100,0
Total	88	87,1	100,0	
Perdidos Sistema	13	12,9		
Total	101	100,0		

**Neumonía**

Solamente un 22,8% (23/101) de los pacientes no habían presentado neumonía a lo largo de su ingreso en UCI. El número de pacientes de los subgrupos, y la recogida retrospectiva, no permite ampliar el análisis. Tabla 10.

Tabla 10

*Distribución de pacientes según evento respiratorio agudo.\**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	23	22,8	22,8	22,8
	1	19	18,8	18,8	41,6
	2	10	9,9	9,9	51,5
	3	29	28,7	28,7	80,2
	4	20	19,8	19,8	100,0
	Total	101	100,0	100,0	

\*0- no proceso. 1- Neumonía aspirativa. 2- Broncoaspiración 3- neumonía nosocomial 4- Traqueobronquitis

**Éxito hospitalario**

23,76% (24/101) de los pacientes fueron éxitos a lo largo del ingreso. Tabla 11

Tabla 11

*Distribución por fallecimiento en Centro Hospitalario*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	24	23,8	30,0	30,0
	No	56	55,4	70,0	100,0
	Total	80	79,2	100,0	
Perdidos	Sistema	21	20,8		
	Total	101	100,0		

**Éxito en Unidad de Cuidados Intensivos**

Durante la estancia en UCI fallecieron 8 pacientes (8/101), un 7,9%. Tabla 12

Tabla 12

*Distribución de éxitos en UCI*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	8	7,9	7,9	7,9
	2	93	92,1	92,1	100,0
	Total	101	100,0	100,0	

**Terapia deglutoria:**

El número de escalas recogidas en los 101 pacientes fue de 2117, con una media por paciente de  $21 \pm 3$  (3-61).

**Subescala Praxias Respiratorias inicio**

Al inicio del estudio el 78,2 % de los pacientes no realizaban ninguna praxia respiratoria. Ninguno de los pacientes presentaba 4 ni 5 ítems. Tabla 13

Tabla 13

*Distribución Praxias respiratorias iniciales (escala 0-5)*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 0	79	78,2	78,2	78,2
1	16	15,8	15,8	94,1
2	4	4,0	4,0	98,0
3	2	2,0	2,0	100,0
Total	101	100,0	100,0	

**Subescala Praxias Respiratorias final**

Al final de la terapia deglutoria, el 74,3% de los pacientes realizaba al menos una praxia respiratoria. Tabla 14.

Tabla 14

*Distribución Praxias respiratorias finales (escala 0-5)*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 0	26	25,7	25,7	25,7
1	29	28,7	28,7	54,5
2	23	22,8	22,8	77,2
3	20	19,8	19,8	97,0
4	2	2,0	2,0	99,0
5	1	1,0	1,0	100,0
Total	101	100,0	100,0	

### Subescala Soplo inicio

La tabla 15 muestra al inicio de la terapia deglutoria, el 95% de los pacientes no realizaba ninguna praxia de soplo.

La tabla 16 muestra que el 70,3% (71/101) no realizaba ninguna praxia de soplo al final de la terapia deglutoria.

Tabla 15

*Distribución Praxias soplo iniciales (escala 0-3)*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	96	95,0	95,0	95,0
	1	5	5,0	5,0	100,0
	Total	101	100,0	100,0	

Tabla 16

*Distribución Praxias soplo finales (escala 0-3)*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	71	70,3	70,3	70,3
	1	25	24,8	24,8	95,0
	2	3	3,0	3,0	98,0
	3	2	2,0	2,0	100,0
	Total	101	100,0	100,0	

**Subescala Praxias Linguales inicio**

Ningún paciente realizó todos los ítems de las praxias linguales (13/13). Tabla 17

Tabla 17

*Distribución Praxias linguales iniciales (escala 0-13)*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	18	17,8	17,8	17,8
	1	6	5,9	5,9	23,8
	2	4	4,0	4,0	27,7
	3	4	4,0	4,0	31,7
	4	7	6,9	6,9	38,6
	5	7	6,9	6,9	45,5
	6	7	6,9	6,9	52,5
	7	7	6,9	6,9	59,4
	8	8	7,9	7,9	67,3
	9	15	14,9	14,9	82,2
	10	11	10,9	10,9	93,1
	11	5	5,0	5,0	98,0
	12	2	2,0	2,0	100,0
	Total	101	100,0	100,0	

**Subescala Praxias Linguales final**

Al final de la terapia, el 6,9% (7/101) no realizaba ninguna praxia lingual. Tabla 18.

Tabla 18

*Distribución Praxias linguales finales (escala 0-13)*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	7	6,9	6,9	6,9
	1	1	1,0	1,0	7,9
	2	1	1,0	1,0	8,9
	3	3	3,0	3,0	11,9
	4	1	1,0	1,0	12,9
	5	6	5,9	5,9	18,8
	6	4	4,0	4,0	22,8
	7	6	5,9	5,9	28,7
	8	12	11,9	11,9	40,6
	9	11	10,9	10,9	51,5
	10	13	12,9	12,9	64,4
	11	17	16,8	16,8	81,2
	12	17	16,8	16,8	98,0
	13	2	2,0	2,0	100,0
	Total	101	100,0	100,0	



**Subescala Praxias Labiales inicio**

Ningún paciente al inicio de la terapia alcanzo 8 o más ítems. El 35,6 % no realizaban ninguna praxia lingual. Tabla 19.

Tabla 19.

*Distribución Praxias labiales iniciales (escala 0-9)*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	36	35,6	35,6	35,6
	1	14	13,9	13,9	49,5
	2	22	21,8	21,8	71,3
	3	14	13,9	13,9	85,1
	4	6	5,9	5,9	91,1
	5	8	7,9	7,9	99,0
	7	1	1,0	1,0	100,0
	Total	101	100,0	100,0	

**Subescala Praxias Labiales final**

Al final de la terapia un 8,9% alcanzaba 8 o más ítems de praxias linguales. Tabla 20

Tabla 20

*Distribución Praxias linguales finales (escala 0-9)*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	11	10,9	10,9	10,9
	1	5	5,0	5,0	15,8
	2	13	12,9	12,9	28,7
	3	16	15,8	15,8	44,6
	4	14	13,9	13,9	58,4
	5	18	17,8	17,8	76,2
	6	8	7,9	7,9	84,2
	7	7	6,9	6,9	91,1
	8	5	5,0	5,0	96,0
	9	4	4,0	4,0	100,0
	Total	101	100,0	100,0	

**Subescala Mofletes inicio**

El 69,3% (70/101) de los pacientes no presentaba ningún ítems. Nadie alcanzaba los 4 ítems de las praxias de mofletes. Tabla 21

Tabla 21

*Distribución Praxias mofletes iniciales (escala 0-4)*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	70	69,3	69,3	69,3
	1	21	20,8	20,8	90,1
	2	8	7,9	7,9	98,0
	3	2	2,0	2,0	100,0
	Total	101	100,0	100,0	

**Subescala Praxias Mofletes final**

En la tabla 22 se muestra que el 29,7% (30/101) de los pacientes al final de la terapia no realizaban ninguna praxias de mofletes.

Tabla 22

*Distribución Praxias mofletes finales (escala 0-4)*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	30	29,7	29,7	29,7
	1	32	31,7	31,7	61,4
	2	23	22,8	22,8	84,2
	3	12	11,9	11,9	96,0
	4	4	4,0	4,0	100,0
	Total	101	100,0	100,0	

**Subescala Praxias Mandibulares inicio**

Ningún paciente alcanzó 6 o más ítems de praxias mandibulares. Tabla 23

Tabla 23

*Distribución Praxias mandibulares iniciales (escala 0-10)*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	24	23,8	23,8	23,8
	1	65	64,4	64,4	88,1
	2	4	4,0	4,0	92,1
	3	6	5,9	5,9	98,0
	4	1	1,0	1,0	99,0
	5	1	1,0	1,0	100,0
	Total	101	100,0	100,0	

**Subescala Praxias Mandibulares final**

Ningún paciente alcanzó 8 o más ítems de las praxias mandibulares al final de la terapia. Tabla 24.

Tabla 24

*Distribución Praxias mandibulares finales (escala 0-10)*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	12	11,9	11,9	11,9
	1	40	39,6	39,6	51,5
	2	12	11,9	11,9	63,4
	3	19	18,8	18,8	82,2
	4	13	12,9	12,9	95,0
	5	4	4,0	4,0	99,0
	7	1	1,0	1,0	100,0
	Total	101	100,0	100,0	

**Subescala Praxias Cabeza inicio**

Ningún paciente alcanzó el máximo de ítems de praxias. El 61,2 % (62/101) no realizaba ninguna praxia de cabeza. El 35% realizaba 3 praxias al final del seguimiento. Tabla 25 y 26

Tabla 25

*Distribución Praxias cabeza iniciales (escala 0-6)*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	62	61,4	61,4	61,4
	1	10	9,9	9,9	71,3
	2	11	10,9	10,9	82,2
	3	15	14,9	14,9	97,0
	4	2	2,0	2,0	99,0
	5	1	1,0	1,0	100,0
	Total	101	100,0	100,0	

**Praxias Cabeza final**

Tabla 26

*Distribución Praxias cabeza finales (escala 0-6)*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	27	26,7	26,7	26,7
	1	6	5,9	5,9	32,7
	2	16	15,8	15,8	48,5
	3	35	34,7	34,7	83,2
	4	4	4,0	4,0	87,1
	5	12	11,9	11,9	99,0
	6	1	1,0	1,0	100,0
	Total	101	100,0	100,0	

**2- Caracterización de los grupos de interés.****Caracterización de la muestra en función de EXITUS (sí/no).**

El análisis de la edad de los pacientes que fallecen a lo largo del ingreso (24/101, 23,76%) muestra que son significativamente más mayores ( $p < 0.05$ ). Tabla 27 y Figura 23.

**- Exitus.**

Tabla 27

*Relación entre exitus y variables edad, estancia UCI, estancia total, estancia planta y duración de la terapia deglutoria.*

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Edad	24	48	84	72,00	10,550
Estancia UCI	24	3	150	44,67	36,363
Estancia Total	24	3	169	73,50	39,876
Estancia Planta	24	0	74	28,83	24,509
Duración Terapia Deglutoria (días)	24	3	61	15,96	15,644
N válido (según lista)	24				

- No Exitus

Tabla 28

Relación entre no exitus y variables edad, estancia UCI, estancia total, estancia planta y duración de la terapia deglutoria.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Edad	56	26	85	62,79	14,335
Estancia UCI	56	0	99	28,18	20,700
Estancia Total	56	11	170	71,91	39,384
Estancia Planta	56	2	160	43,73	31,566
Duración Terapia Deglutoria (días)	56	2	58	23,75	14,955
N válido (según lista)	56				

El tiempo medio de estancia en UCI, el de terapia deglutoria y el total, no son significativamente mayores en los casos de pacientes que han fallecido. Es decir, no hay diferencias significativas entre los grupos de Exitus sí/no en los tiempos de hospitalización. Sí que se observa una cierta tendencia de los fallecidos a tener menores tiempos de terapia y mayores tiempos de estancia en UCI, pero estas tendencias no son significativas con el tamaño muestral actual. Tabla 28 y figura 22.

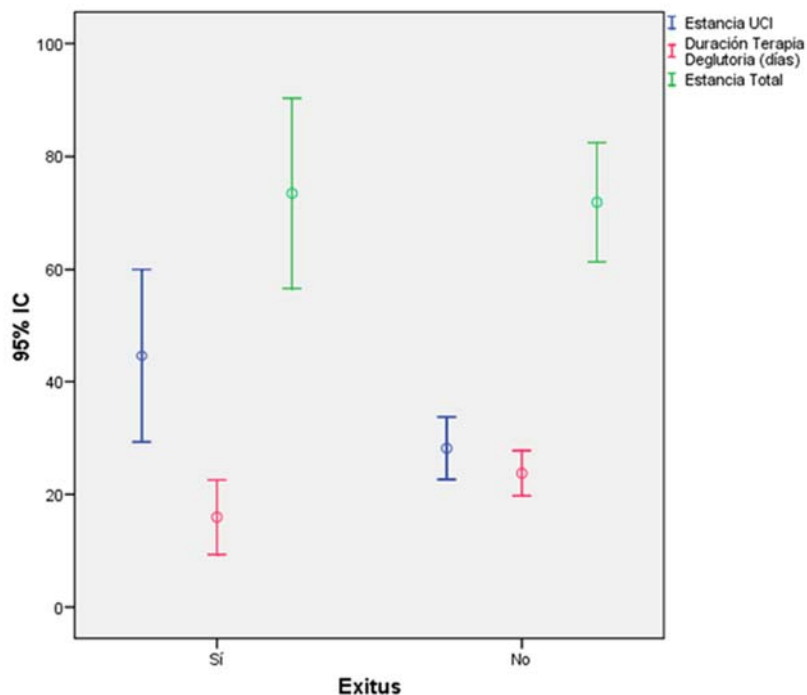


Figura 22. Comparación de exitus como variable dicotómica sí/no, con el valor de la estancia en UCI, duración de terapia deglutoria en días y estancia total. \*X= 95 % IC Y: exitus. En azul estancia UCI, en verde Estancia total, en rosa duración de terapia deglutoria.

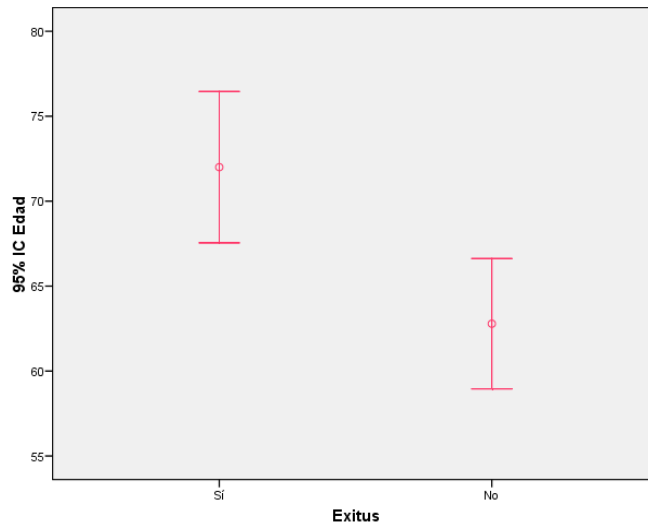


Figura 23. Comparación entre éxitus como variable dicotómica sí/no, con la edad en años.

En cuanto a si el hecho de colocar una sonda de gastrostomía para la alimentación está relacionado con la frecuencia de éxitus, no se encuentran diferencias significativas entre las frecuencias observadas en las categorías generadas por el cruce de factores ( $p > 0.05$ ). Se muestra la tabla de contingencia con las frecuencias de todas las categorías, así como el resultado del test de la Chi cuadrado, que descarta que las diferencias entre grupos sean significativas en la Tabla 29.

Tabla 29  
Comparación entre Exitus y gastrostomía.

			Exitus		
			Sí	No	Total
PEG	Sí	Recuento	6	19	25
		Frecuencia esperada	7,5	17,5	25,0
		% de PEG	24,0%	76,0%	100,0%
		% de Exitus	27,3%	37,3%	34,2%
		% del total	8,2%	26,0%	34,2%
	No	Recuento	16	32	48
		Frecuencia esperada	14,5	33,5	48,0
		% de PEG	33,3%	66,7%	100,0%
		% de Exitus	72,7%	62,7%	65,8%
		% del total	21,9%	43,8%	65,8%
Total	Recuento	22	51	73	
	Frecuencia esperada	22,0	51,0	73,0	
	% de PEG	30,1%	69,9%	100,0%	
	% de Exitus	100,0%	100,0%	100,0%	
	% del total	30,1%	69,9%	100,0%	

**Pruebas de Chi-cuadrado.**

El valor  $p=0,410$ , indica que no hay una interacción significativa entre las variables éxito y colocación de una sonda de gastrostomía en UCI ( $p>0.05$ ). Tabla 30. Se representa como Histograma de Barras en la figura 24.

Tabla 30

*Prueba de Chi-Cuadrado, comparativa de variables cualitativas (exitus y gastrostomía).*

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,680(b)	1	0,410
N de casos válidos	73		

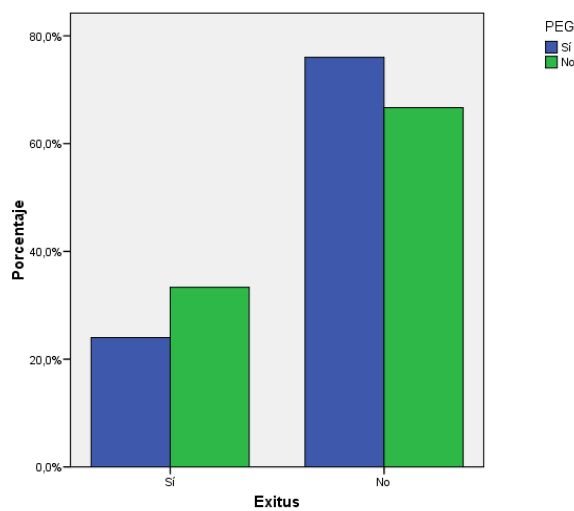


Figura 24. Gráfico de barras representando los porcentajes de pacientes con/sin PEG que son éxito si/no fallecen. X=con PEG en azul, sin PEG en verde. Y=Porcentaje de pacientes.

**Caracterización de la muestra en función de PEG (sí/no)** Tabla 31-32.

La colocación de una sonda de gastrostomía sí presenta una relación significativa con los tiempos de estancia (más largos). La tendencia se observa en todos los casos pero donde es más fuerte y significativa es en el tiempo total de estancia hospitalaria. La PEG aumenta tanto el tiempo de estancia en UCI como la duración de la Terapia Deglutoria. El efecto es más marcado en el tiempo de Terapia Deglutoria. La colocación de una sonda de gastrostomía se relaciona significativamente con los días de estancia en UCI, estancia total hospitalaria y días de Terapia Deglutoria ( $p<0,05$ ). Figura 25. Tablas 31 y 32.



Tabla 31

*Relación de PEG (Gastrostomía) con otras variables: edad, estancia UCI, estancia total, estancia planta y duración de terapia deglutoria.*

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Edad	35	49	85	66,80	9,875
Estancia UCI	35	4	101	43,77	28,885
Estancia Total	35	15	170	93,09	39,078
Estancia Planta	35	0	160	49,31	32,908
Duración Terapia Deglutoria (días)	35	1	61	27,69	16,219
N válido (según lista)	35				

Tabla 32

*Relación de pacientes sin PEG (Gastrostomía) con otras variables: edad, estancia UCI, estancia total, estancia planta y duración de terapia deglutoria.*

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Edad	53	26	84	65,06	14,569
Estancia UCI	53	0	150	30,64	26,954
Estancia Total	53	3	152	63,06	36,742
Estancia Planta	52	0	106	33,73	26,422
Duración Terapia Deglutoria (días)	53	2	58	18,36	13,437
N válido (según lista)	52				

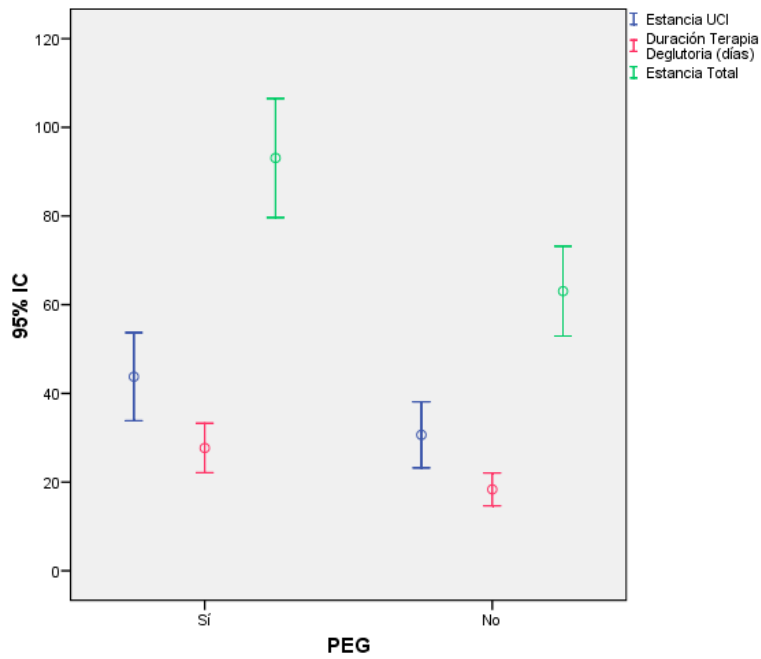


Figura 25. Comparación de colocar sonda de gastrostomía como variable dicotómica sí/no, con el valor de la estancia UCI, duración Terapia Deglutoria y la estancia total. \*Y=% IC. X=colocada sonda de gastrostomía. (PEG). Representado sí o no. En azul: estancia en UCI. En rosa: duración de Terapia Deglutoria. En verde: estancia total.

No existe diferencia significativa en edad entre los pacientes a quienes se les ha colocado una sonda de gastrostomía y a quienes no se les ha colocado ( $p > 0,05$ ). Figura 26.

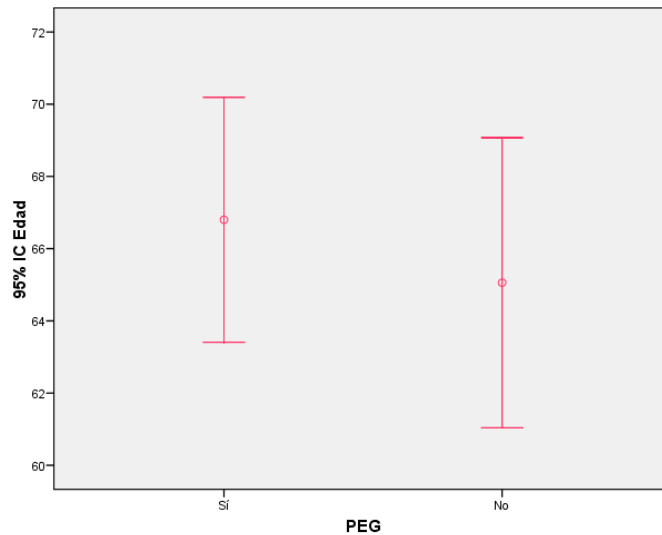


Figura 26. Comparación de colocar sonda de gastrostomía como variable dicotómica sí/no, con el valor de la edad. \*Y=% IC edad. X=colocada sonda de gastrostomía. (PEG). Representado sí o no.

En cuanto a la descripción de la Gastrostomía con las frecuencias por grupos de diagnóstico:

Como se muestra en la tabla 33, el 54,3% (19/35) de las PEG se realizan en pacientes neuroquirúrgicos/neurológicos.

Tabla 33

Relación entre PEG y grupo diagnóstico agrupado en pacientes neurológicos, quirúrgicos y médicos durante su estancia en UCI

			PEG		Total
			Sí	No	
Grupo Diagnóstico	Neurológico	Recuento	19	34	53
		Frecuencia esperada	21,1	31,9	53,0
		% de Grupo Diagnóstico	35,8%	64,2%	100,0%
		% de PEG	54,3%	64,2%	60,2%
		% del total	21,6%	38,6%	60,2%
	Quirúrgicos	Recuento	12	6	18
		Frecuencia esperada	7,2	10,8	18,0
		% de Grupo Diagnóstico	66,7%	33,3%	100,0%
		% de PEG	34,3%	11,3%	20,5%
		% del total	13,6%	6,8%	20,5%
	Médicos	Recuento	4	13	17
		Frecuencia esperada	6,8	10,2	17,0
		% de Grupo Diagnóstico	23,5%	76,5%	100,0%
		% de PEG	11,4%	24,5%	19,3%
		% del total	4,5%	14,8%	19,3%
Total	Recuento	35	53	88	
	Frecuencia esperada	35,0	53,0	88,0	
	% de Grupo Diagnóstico	39,8%	60,2%	100,0%	
	% de PEG	100,0%	100,0%	100,0%	
	% del total	39,8%	60,2%	100,0%	

### Pruebas de chi-cuadrado

Con los resultados observados, sí existen diferencias significativas p-valor (0,022), al ser  $p < 0,05$ . Se colocan más PEG en los quirúrgicos no neuroquirúrgicos (12/18) comparados con los neuroquirúrgicos/neurológicos y médicos (23/70). Figura 27. Tabla 34.

Tabla 34

Análisis estadístico entre PEG y grupo diagnóstico

	Valor	GI	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	7,648(a)	2	,022
Razón de verosimilitudes	7,652	2	,022
Asociación lineal por lineal	,035	1	,852
N de casos válidos	88		

a 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 6,76.p (0,022)

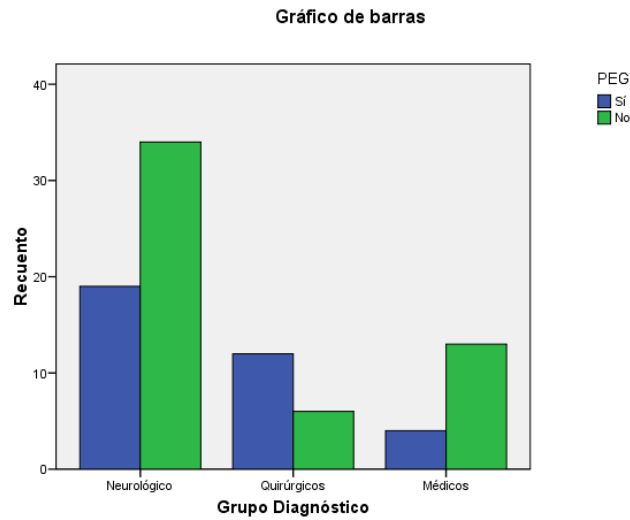


Figura 27. Gráfico de barras representando los porcentajes de pacientes con/sin PEG en relación al grupo diagnóstico. X= Grupo diagnóstico (Neurológicos, Quirúrgicos y Médicos) con PEG en azul, sin PEG en verde. Y= recuento numero de pacientes.

En cuanto a la relación entre la gastrostomía y la neumonía, no hay relación estadísticamente significativa entre las variables (p-valor > 0,05). Figura 28.

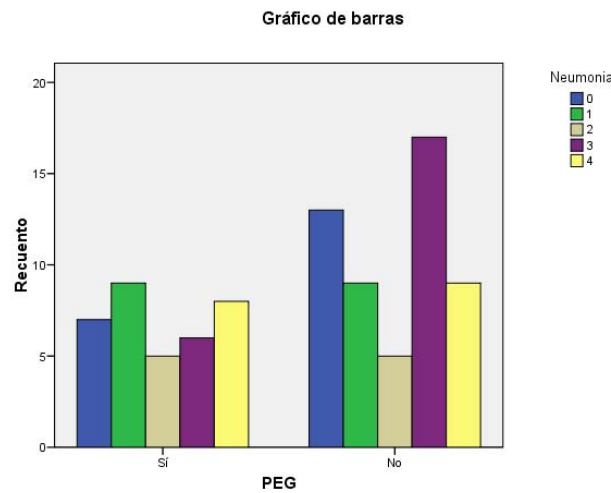


Figura 28. Representación de los subgrupos de neumonía en los pacientes con/sin sonda de gastrostomía (representada como PEG). X= sonda de gastrostomía sí/no. Y=frecuencia. Neumonía 0= no neumonía. 1=Neumonía aspirativa. 2= Broncoaspiración. 3= Neumonía nosocomial. 4=Traqueobronquitis.

## Caracterización de la muestra según la Terapia Deglutoria

### Histogramas de frecuencias

Para la puntuación obtenida en los distintos apartados que se valoran al inicio y al final del período de Terapia Deglutoria. Se observa una tendencia de cambio en los histogramas. Aunque con distinta intensidad sí se parte de una asimetría clara a la izquierda en todos ellos, que se suaviza o incluso desaparece (Labial) tras el tratamiento. Esto quiere decir que al inicio la muestra presenta mayoritariamente valores bajos (concretamente ceros) y al acabar el tratamiento muchos de ellos mejoran. Figura 29.

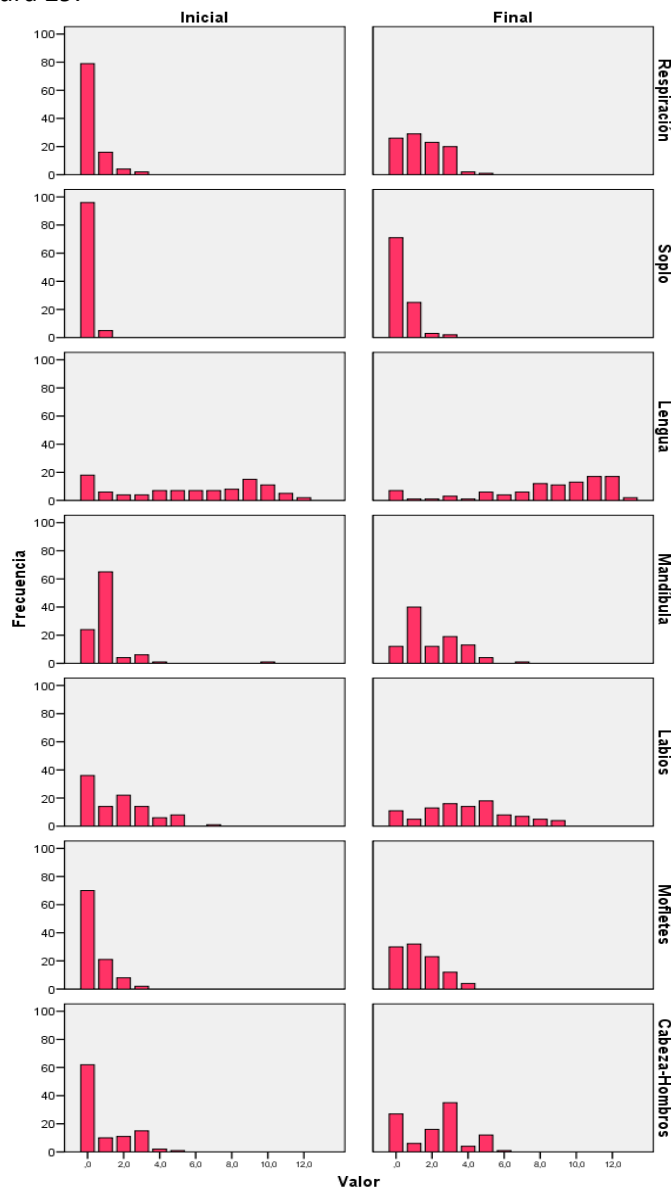


Figura 29. Histogramas de frecuencias del valor inicial y valor final de las Praxias Deglutorias Indirectas (subescalas Respiración, Soplo, Lengua, Mandíbula, Labios, Mofletes y Cabeza-Hombros).

Y=Frecuencia. X=Valor\*.

\*Valor: Para calcular la puntuación total, no se consideran las puntuaciones directas: se toma para cada zona el % de cumplimiento del óptimo (se divide la puntuación obtenida por el máximo posible para esa categoría y se multiplica por 100. El % de movilidad total se obtiene sumando los siete porcentajes y dividiendo entre 7. El máximo serían 700 y esto equivale a dividir por el máximo posible y multiplicar por 100).

El período medio de Terapia Deglutoria: es de  $21 \pm 3$  días.

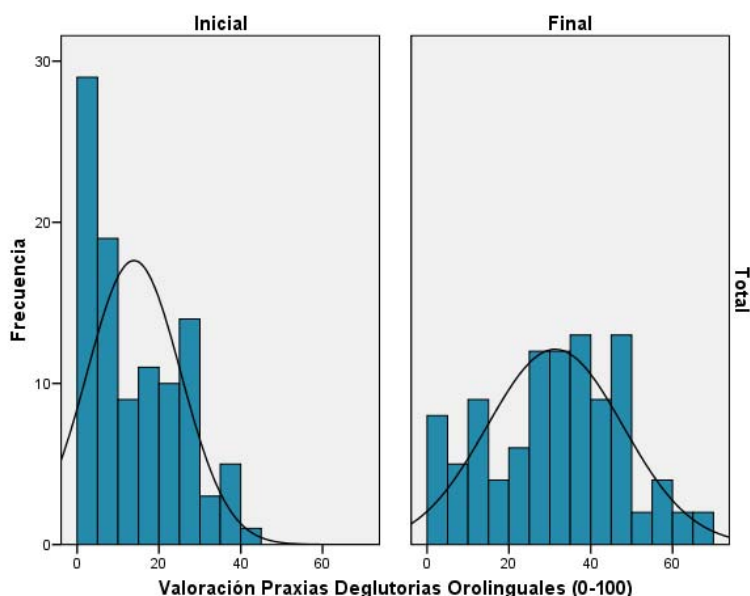


Figura 30. Distribución del valor total de las Praxias Deglutorias al inicio y final, en la población estudiada ( $n=101$ ), durante un período medio de Terapia Deglutoria de  $21,35 \pm 14,93$  (1-61) días. X=valor total de las Praxias Deglutorias Indirectas en cada paciente, calculado como % de cumplimiento óptimo (rango 0-100). Y=Frecuencia.

De nuevo se pone de manifiesto esa evolución de la muestra señalada anteriormente al considerar cada categoría de evaluación por separado. Inicialmente la muestra presenta una clara asimetría hacia la izquierda porque la mayoría de ellos presentan una valoración muy baja, mientras que transcurrido el período de terapia la población se normaliza. Dicha tendencia no se modifica al eliminar los pacientes con menos de 7 días de Terapia Deglutoria. Figura 30.

En promedio, los pacientes estudiados en el momento inicial presentan tan sólo un  $13,9 \pm 2,2$  % de funcionalidad en las Praxias Deglutorias Orolinguales. Tras un período medio de  $21 \pm 3$  días su nivel de funcionalidad sube al  $31,3 \pm 3,3$  % lo que supone una mejora media de  $17,4 \pm 2,71$  puntos porcentuales.

#### **Estado inicial de las praxias deglutorias**

Se analiza la relación entre el estadio inicial de las praxias deglutorias con el resto de variables del estudio.

#### **Diagnóstico Principal:**

Los pacientes con diagnóstico neuroquirúrgico/neurológico presentan en origen un estado significativamente peor que los quirúrgicos no neuroquirúrgicos y los de causa médica. Estas diferencias se mantienen en la puntuación final ya que no existen diferencias significativas en la mejoría de los distintos grupos. Todos mejoran significativamente. Figura 31.

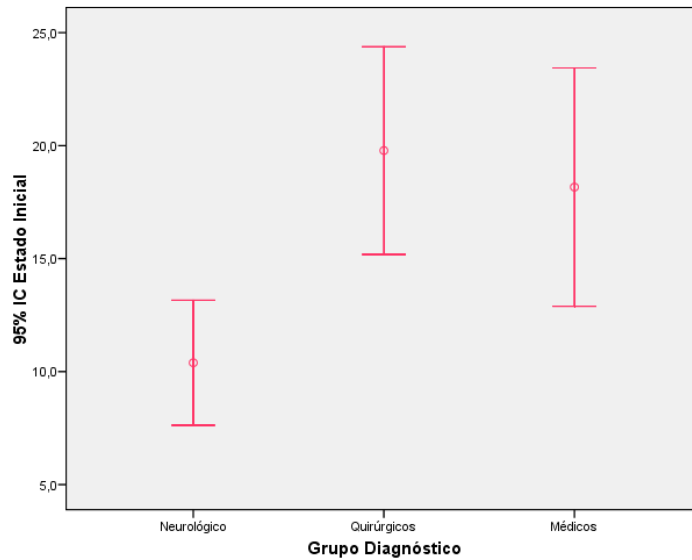


Figura 31. Comparación entre estado inicial de las praxias deglutorias con el valor de Grupo Diagnóstico. \*Y=% IC stado inicial de las praxias. X= Grupo diagnóstico. Neuroológico. Quirúrgico. Médico.

**Gastrostomía:**

Los pacientes a quienes se les coloca una PEG no parecen tener relación con el estado inicial de las praxias, ni en general, ni al considerarlo por grupos diagnósticos, ni tampoco si se distingue entre los pacientes más afectados (puntuación <10%) y los demás (puntuación >10%). Figuras 32 a y b.

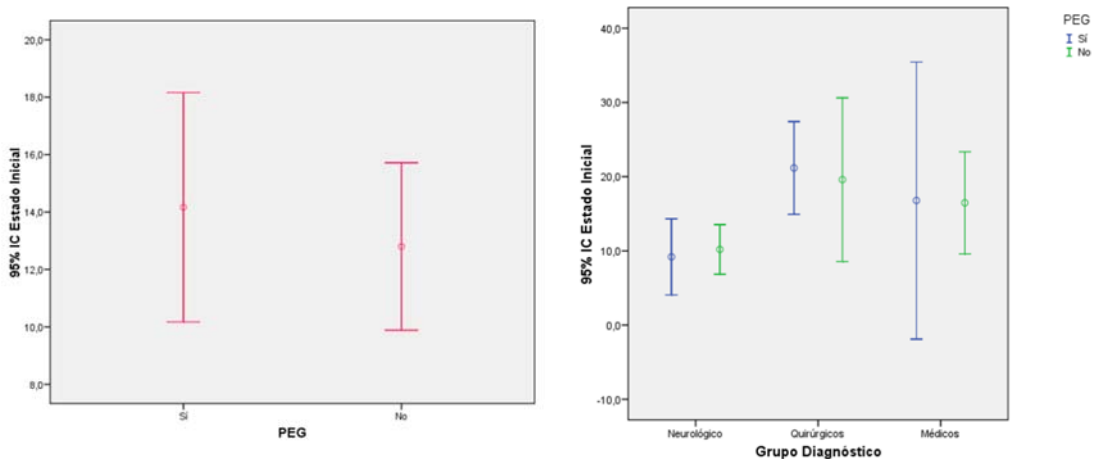


Figura 32 a y b. Comparación de colocar sonda de gastrostomía como variable dicotómica sí/no, con el valor de las praxias deglutorias indirectas iniciales (valor inicial). \*X=% IC del estado inicial de las praxias deglutorias. Figura a: Y=colocada sonda de gastrostomía. (PEG). Sí representado en color azul, no representado en color verde. Figura b. Y=grupo diagnóstico. Neuroológico. Quirúrgico. Médico.

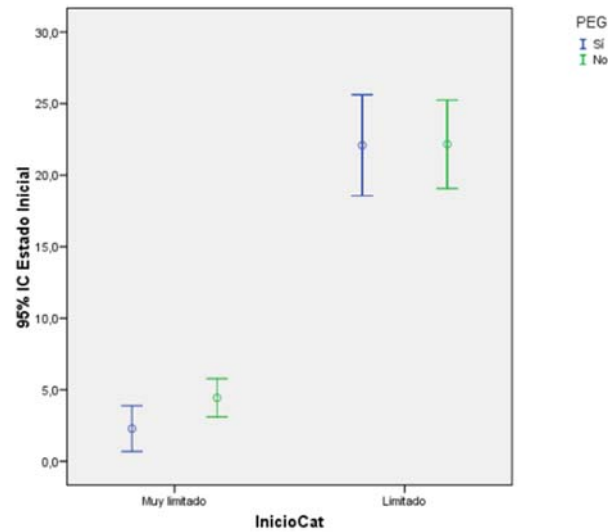


Figura 33. Comparación de colocar sonda de gastrostomía como variable dicotómica sí/no, con el valor de las praxias deglutorias indirectas iniciales según limitación inicial. \*Y=% IC del estado inicial de las praxias deglutorias. X= Estado inicial del paciente. Muy limitado. Limitado. PEG, Sí representado en color azul, no representado en color verde

**Éxitus**

No existe relación estadísticamente significativa entre las praxias deglutorias indirectas iniciales y el éxito de los pacientes ( $p > 0.05$ ). Aunque no es estadísticamente significativo, en los pacientes neurológicos y en los médicos, la media del estado inicial de los que no mueren es más alta que la de los pacientes que fallecen. Figuras 34 a y b.

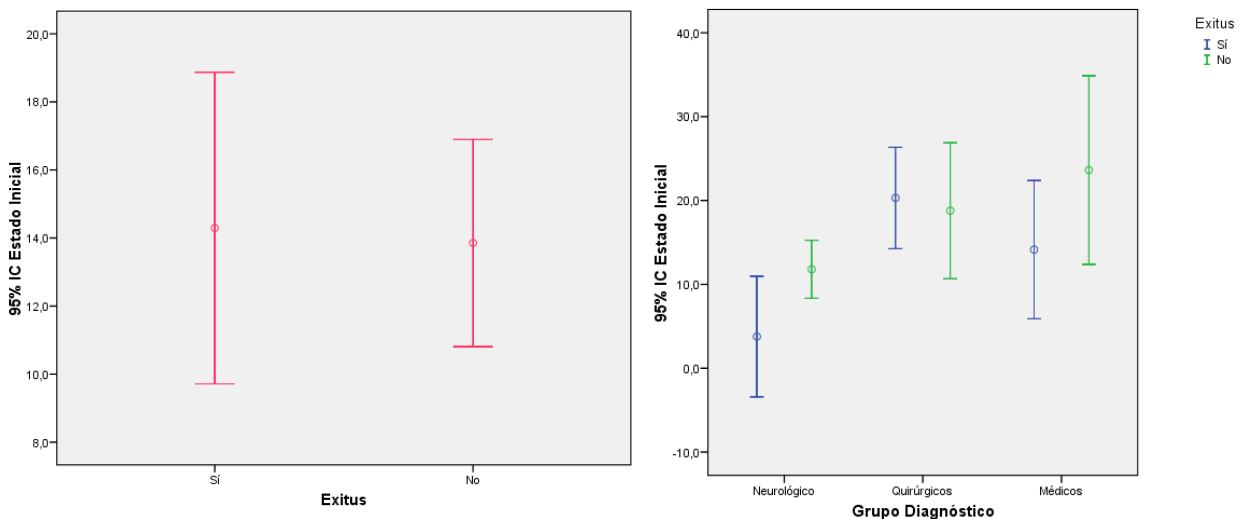


Figura 34 a y b. Comparación de éxito como variable dicotómica sí/no, con el valor de las praxias deglutorias indirectas iniciales (valor inicial). \*Y=% IC del estado inicial de las praxias deglutorias. Figura a: X= Éxitus. Figura b. X= grupo diagnóstico. Neurológico. Quirúrgico. Médico. Éxitus, Sí representado en color azul, no representado en color verde.



### Variables cuantitativas:

Para las variables cuantitativas calculamos los coeficientes de correlación. Tabla 35.

La puntuación inicial sólo se correlaciona significativamente con la edad y con la puntuación final. Eso implica que el cambio con el tiempo no altera significativamente el orden de puntuación inicial. De esta tabla destaca el hecho de que la edad está más correlacionada con la puntuación final que con la inicial. La tendencia es aparentemente más fuerte. Esto implicaría que la edad no sólo tiene que ver con el estado que presenta en origen sino que tiene aún más que ver con cuál va a ser el estado final (los pacientes más mayores mejoran menos).

Tabla 35

*Correlación entre edad, estancia total, estancia en UCI, estancia en planta de hospitalización y duración de la terapia deglutoria valorado en días en relación a la puntuación inicial y puntuación final.*

	Punt _inic	Edad	Estancia UCI	Estancia Total	Estancia Planta	Duración Terapia Deglutoria (días)	Punt Final	Variación
Punt_inic	1	-,204(*)	,124	,080	-,021	-,101	,577(**)	-,134
Edad	-,204(*)	1	,172	,304(**)	,221(*)	,033	-,297(**)	-,190
Estancia UCI	,124	,172	1	,611(**)	-,049	,197(*)	-,080	-,199(*)
Estancia Total	,080	,304(**)	,611(**)	1	,743(**)	,437(**)	-,083	-,167
Estancia Planta	-,021	,221(*)	-,049	,743(**)	1	,412(**)	-,015	-,001
Duración Terapia Deglutoria (días)	-,101	,033	,197(*)	,437(**)	,412(**)	1	,107	,214(*)
Punt. final	,577(**)	-,297(**)	-,080	-,083	-,015	,107	1	,733(**)
Variación	-,134	-,190	-,199(*)	-,167	-,001	,214(*)	,733(**)	1

\* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

### Evolución en las praxias deglutorias

Se analiza si el cambio en la valoración motora de las praxias implicadas en la fase oral de la deglución durante el tiempo de evolución de los pacientes, está en relación con los cambios en algunas de las otras variables.

Para analizar esta hipótesis se plantea una regresión lineal.

#### **Modelo de regresión lineal:**

- Variable objetivo (o dependiente): Cambio en la valoración de las praxias motoras que intervienen en la fase oral de la deglución

- Variables regresoras (o independientes): Estado Inicial, Grupo diagnóstico, PEG, Sexo, Éxito, Tiempo UCI, Tiempo Total, Tiempo Terapia Deglutoria, Edad.

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
EstInicial	-0.113432	0.197903	-0.573	0.567929
dianost	0.277496	0.132392	2.096	0.038826 *
PEG. SI. NO	0.153125	0.136308	1.123	0.264201
SEXO	0.113470	0.176178	0.644	0.521136
EXITUS	-0.170857	0.123980	-1.378	0.171514
Est. UCI	-0.007691	0.004485	-1.715	0.089718 .
EST. TOTAL	-0.004480	0.003452	-1.298	0.197615
DIAS. TD	0.025476	0.007078	3.599	0.000517 ***
EDAD	-0.007441	0.005610	-1.326	0.187974

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.9264 on 92 degrees of freedom  
 Multiple R-squared: 0.2105, Adjusted R-squared: 0.1332  
 F-statistic: 2.725 on 9 and 92 DF, p-value: 0.007302

En conjunto en la regresión, si consideramos el límite de significación habitual (0,05) sólo tienen un coeficiente significativamente distinto de cero los días de terapia deglutoria (coeficiente positivo, a mayor tiempo de terapia, mayor evolución). Si consideramos un límite menos exigente (0,1) entonces entraría también el tiempo de estancia en UCI (con signo negativo, a mayor tiempo en UCI, menor mejoría).

El cambio medio durante el tiempo de evolución en la muestra no es diferente significativamente para los pacientes muy limitados (estado inicial con puntuación <10%) y para el resto (puntuación >10%). La media es ligeramente mayor para los muy limitados de origen pero la diferencia no es estadísticamente significativa ( $p > 0.05$ ). Figura 35.

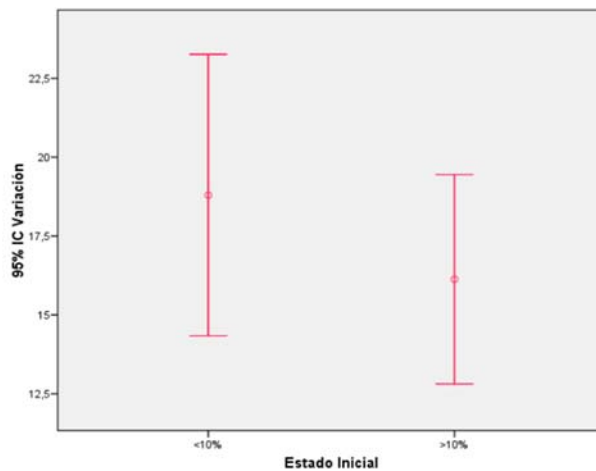


Figura 35. Comparación entre estado inicial de la valoración de las praxias deglutorias con el grupo muy limitado <10% o limitado > 10%.

**Diagnóstico Principal:**

La interacción entre el Estado Inicial y el Grupo Diagnóstico tampoco parece influir significativamente en la evolución de las praxias indirectas deglutorias. (Figura 36).

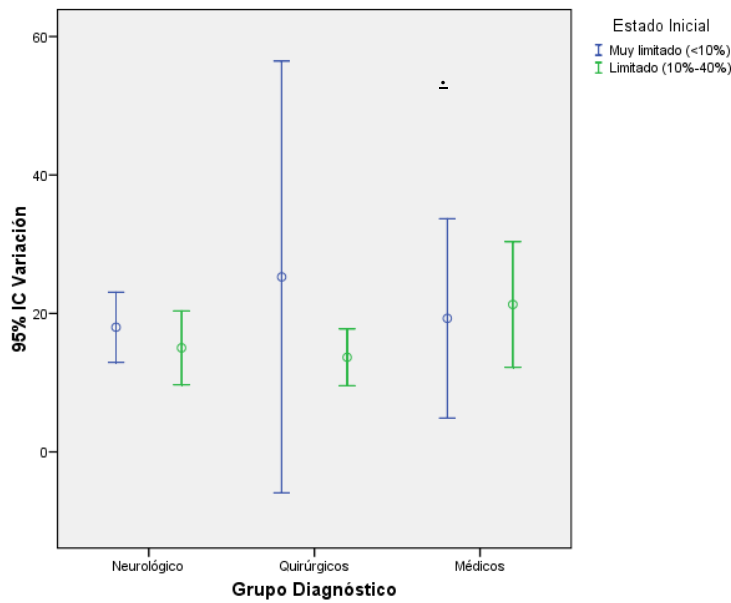


Figura 36. Comparación de los grupos diagnósticos con el valor de las praxias deglutorias indirectas (evolución). \*Y=% IC variación de praxias deglutorias. X= Grupo diagnóstico. Neuroológico. Quirúrgico. Médico. Muy limitado representado en color azul, limitado representado en color verde.

**Éxitus y Gastrostomía**

Ni la sonda de gastrostomía ni el éxitus, solas o en combinación con el estado inicial, parecen tener influencia significativa sobre la variación en la puntuación de los pacientes a lo largo de la evolución. Figura 37 a y b. Figura 38 a y b.

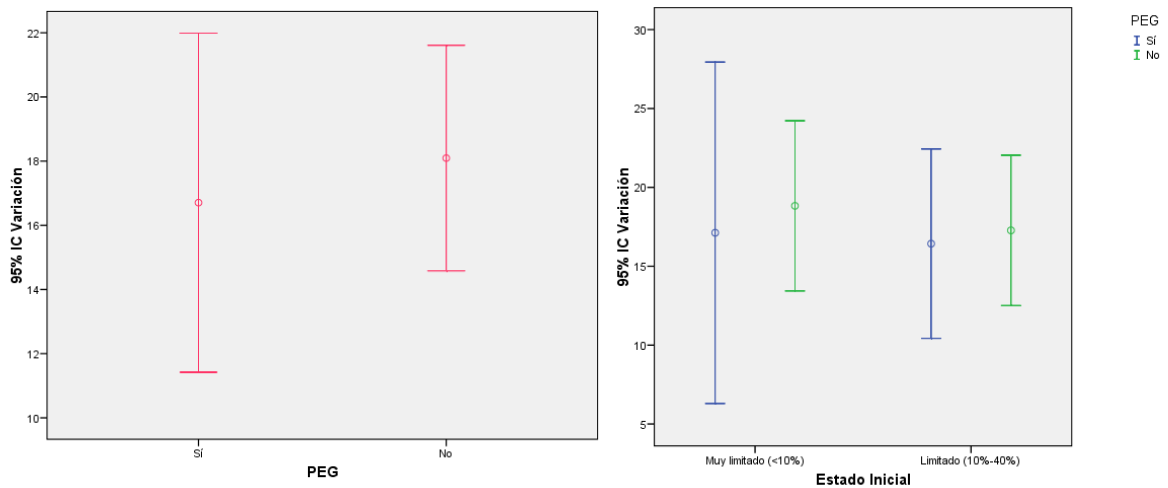


Figura 37. a y b. Comparación de PEG como variable dicotómica sí/no, con el valor de las praxias deglutorias indirectas (variación). \*Y=% IC del estado de la variación de las praxias deglutorias. Fig. a: X= PEG. Fig. b. X= Estado Inicial muy limitado/limitado. Se representa PEG, sí en color azul, no representado en color verde.

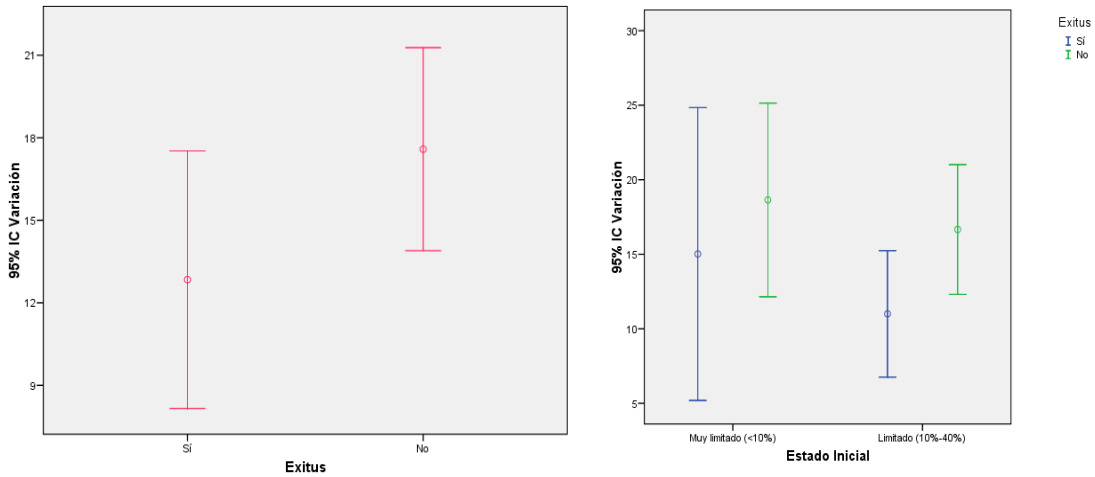


Figura 38. a y b. Comparación de éxitos como variable dicotómica sí/no, con el valor de las praxias deglutorias indirectas (variación). \*Y=% IC del estado de la variación de las praxias deglutorias. Figura a: X= éxitus. Figura b. X= Estado Inicial. muy limitado/limitado. Se representa éxitus, Sí en color azul, no representado en color verde.

**VARIABLES CUANTITATIVAS:**

En cuanto a los coeficientes de correlación de las variables numéricas, se confirma que tienen correlación con la variación en la evolución del valor de las praxias deglutorias indirectas de los pacientes estudiado. La duración en días de la Terapia Deglutoria, es decir el tiempo transcurrido entre la primera y la última evaluación, presenta una correlación positiva significativa al nivel 0,05 bilateral, y el tiempo de estancia en UCI presenta una correlación negativa al nivel 0,01 bilateral. Tabla 36.

Tabla 36

Coefficiente de correlación entre variación, edad, estancia total, estancia UCI, estancia en planta y duración de la Terapia Deglutoria

	Variación	Edad	Estancia Total	Estancia UCI	Estancia Planta	Duración TD (días)
Variación	1	-,190	-,167	-,199(*)	-,001	,214(*)
Edad	-,190	1	,304(**)	,172	,221(*)	,033
Estancia Total	-,167	,304(**)	1	,611(**)	,743(**)	,437(**)
Estancia UCI	-,199(*)	,172	,611(**)	1	-,049	,197(*)
Estancia Planta	-,001	,221(*)	,743(**)	-,049	1	,412(**)
Duración Terapia Deglutoria (días)	,214(*)	,033	,437(**)	,197(*)	,412(**)	1

\*La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Por último se aportan las correlaciones existentes entre los cambios en las puntuaciones de las siete categorías consideradas en la evaluación de la fase oral y el tiempo de terapia deglutoria. Se entiende que las categorías que mejor se correlacionan con el paso del tiempo son las más sensibles a la evolución, bien porque valoran aspectos más susceptibles de evolucionar, o bien porque se valoran más adecuadamente y eso permite detectar los cambios mejor.

La Lengua y Labios parecen ser las categorías que más repercuten en la variación de la valoración de la fase oral de la deglución con el paso del tiempo. Se entiende por tanto que son las categorías más sensibles o las mejor valoradas. Juntas proporcionan una correlación significativa y aún más alta. Tabla 37.

Tabla 37

*Coefficiente de correlación entre variación total de las praxias con respecto a las variaciones específicas (respiratoria, soplo, lingual, mandibular, labios, mofletes y cabeza. Se realiza correlación con sumatorio de lengua y labios; lengua, labios y mofletes)*

	Duración Terapia Deglutori a (días)	Variacin TOTAL	V_Resp	V_Soplo	V_Ling	V_Mand	V_Lab	V_mof	V_Cab	Lengua + Labios	Leng+la b+moflet es
Duración Terapia Deglutoria (días)	1	,214(*)	,133	,118	,213(*)	,100	,243(*)	,132	,090	,263(**)	,234(*)
Variación Total	,214(*)	1	,750(**)	,317(**)	,597(**)	,559(**)	,769(**)	,760(**)	,731(**)	,785(**)	,880(**)
V_Resp	,133	,750(**)	1	,242(*)	,197(*)	,346(**)	,489(**)	,548(**)	,464(**)	,385(**)	,519(**)
V_Soplo	,118	,317(**)	,242(*)	1	,126	,181	,065	,090	,138	,113	,117
V_Ling	,213(*)	,597(**)	,197(*)	,126	1	,316(**)	,485(**)	,297(**)	,357(**)	,884(**)	,712(**)
V_Mand	,100	,559(**)	,346(**)	,181	,316(**)	1	,323(**)	,324(**)	,277(**)	,370(**)	,398(**)
V_Lab	,243(*)	,769(**)	,489(**)	,065	,485(**)	,323(**)	1	,663(**)	,434(**)	,838(**)	,866(**)
V_mof	,132	,760(**)	,548(**)	,090	,297(**)	,324(**)	,663(**)	1	,383(**)	,540(**)	,843(**)
V_Cab	,090	,731(**)	,464(**)	,138	,357(**)	,277(**)	,434(**)	,383(**)	1	,455(**)	,482(**)
Lengua + Labios	,263(**)	,785(**)	,385(**)	,113	,884(**)	,370(**)	,838(**)	,540(**)	,455(**)	1	,908(**)
Leng+lab+mofl etes	,234(*)	,880(**)	,519(**)	,117	,712(**)	,398(**)	,866(**)	,843(**)	,482(**)	,908(**)	1

\* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral). \*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

**ESTUDIO 2****ESTUDIO 2.1 ESTUDIO PILOTO**

Se incluyen 35 pacientes. El 49% de los pacientes eran hombres (17/35) y el 51% mujeres (18/35). La edad media de la muestra analizada fue 62,59  $\pm$ 13,5. Tablas 38 y 39.

El diagnóstico principal de ingreso en UCI fue neuroquirúrgico/neurológico 69% (24/35), quirúrgico/no neuroquirúrgico 17% (6/35) y médico 14% (5/35). Todos los pacientes del grupo quirúrgico no neuroquirúrgico ingresan en postoperatorio de cirugía cardiovascular (6/6). (32-85). Tabla 40.

Tabla 38  
*Distribución por sexo.*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Hombre	17	48,6	48,6
	Mujer	18	51,4	100,0
	Total	35	100,0	

Tabla 39  
*Edad media. Máximo y mínimo.*

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Edad	35	32	86	62,59	13,562
N válido	35				

Tabla 40  
*Diagnóstico principal ingreso en UCI.*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Neurológicos	24	68,6	68,6
	Quirúrgicos	6	17,1	85,7
	Médicos	5	14,3	100,0
	Total	35	100,0	

\*Neurológicos=neuroquirúrgico y/o neurológico. Quirúrgicos= quirúrgico no neuroquirúrgicos. Médicos: diagnóstico médico.

**Pacientes con cánula de traqueotomía en el momento de realizar la fibroendoscopia de la deglución.**

El 82,5% (29/35) eran portadores de una cánula de traqueotomía con/sin balón inflado, con/sin válvula fonatoria ensayada y/o tolerada dependiendo de la progresión respiratoria en UCI. Tabla 41.

Tabla 41

*Porcentaje de Traqueotomía en el momento de Fibroendoscopia.*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	29	82,5	82,5
	No	6	17,5	100,0
Total		35	100,0	

**Pacientes con sonda nasogástrica (SNG) en el momento de realizar la Fibroendoscopia de la deglución.**

El 88,6% (31/35) eran portadores de una sonda nasogástrica habiendo iniciado o no la alimentación enteral. Tabla 42

Tabla 42

*Porcentaje de pacientes con SNG.*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	31	88,6	88,6
	No	4	11,4	100,0
Total		35	100,0	

**Vía de alimentación al alta de UCI.**

La alimentación al alta de UCI era oral en 25,7% (9/34), enteral 72% (25/34). De los pacientes con alimentación enteral, 29% (10/34) lo hacían por sonda de gastrostomía y 43%(15/34) lo hacían por sonda nasogástrica. Con una pérdida de seguimiento al alta (3%, 1/35). Tabla 43

Tabla 43

*Vía de alimentación al alta de UCI.*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Oral	9	25,7	26,5
	Sng	15	42,9	70,6
	PEG	10	28,6	100,0
	Total	34	97,1	
Perdidos	Sistema	1	2,9	
Total		35	100,0	

\*Oral=vía oral. PEG= sonda de gastrostomía colocada vía endoscópica o radiológica. SNG=sonda nasogástrica.

**Media de las variables numéricas:****Días de Estancia en UCI.**

La estancia media en UCI fue de 39,6 días con un mínimo de 5 y un máximo de 82 días (39,6 ±20,8). Tabla 44.



Tabla 44  
 Edad y Días de Estancia en UCI.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Edad	35	32	86	62,59	13,562
Estancia_días	35	5	82	39,60	20,800
N válido (según lista)	33				

\*Estancia días= días de estancia en UCI.

**Fecha de realización de la primera fibroendoscopia de la deglución.**

El 86% (30/35) de los pacientes fueron estudiados antes del día 46 de UCI. Sólo 4/35 (11%) pacientes fueron estudiados antes del día 8 de UCI, y 5/35 (14%) pacientes después del día 46. Figura 39 y 40. Tabla 45 y 46.

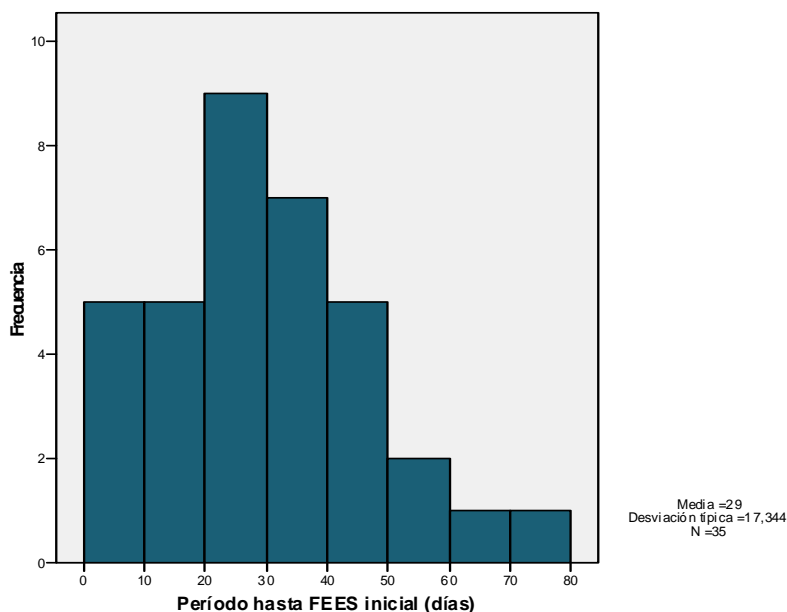


Figura. 39- Representación del día de UCI en que se realiza la primera FEES a los 35 pacientes incluidos en el estudio. Media 29±17,34(4-60) días. X=día de UCI en que se realiza la primera FEES, desde el ingreso en UCI. Y=número de pacientes representado como frecuencia.

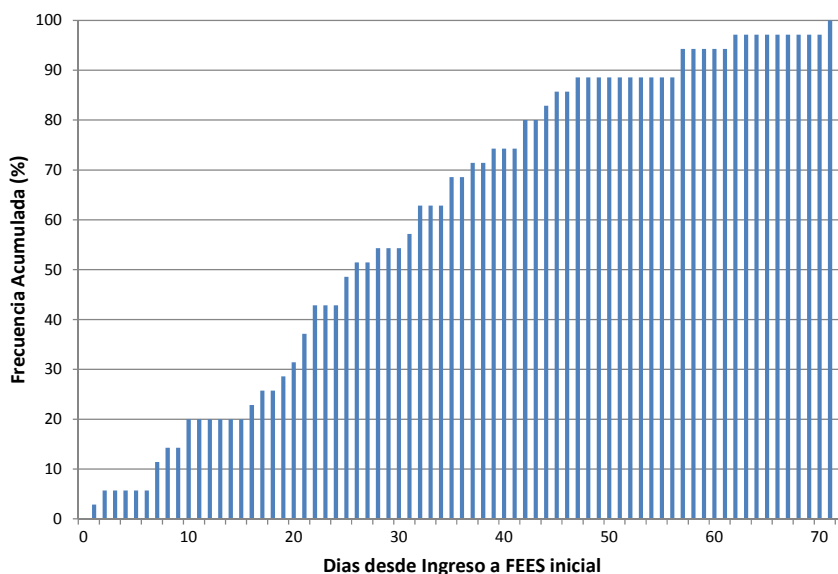


Figura 40- Representación del día de UCI en que se realiza la primera FEES a los n=35 pacientes incluidos en el estudio, media 29±17,34(4-60) días. X= día de UCI en que se realiza la primera FEES, desde el ingreso en UCI. Y= número de pacientes representado como % de la frecuencia acumulada.

Tabla 45

Número de pacientes, porcentaje, y porcentaje acumulado de pacientes estudiados con FEES en los periodos señalados de día de UCI (día desde el ingreso en UCI).

	Frecuencia Pacientes n	Porcentaje	Porcentaje acumulado
0-7 días	4	11,4	11,4
7 - 20 días	7	20,0	31,4
21 - 30 días	8	22,9	54,3
31 - 45 días	11	31,4	85,7
46 - 60 días	3	8,6	94,3
> 60 días	2	5,7	100,0
Total	35	100,0	100,0

**Resultados Fibroendoscopia de la deglución:**

Se practicó Fibroendoscopia flexible para el estudio de la saliva a todos los pacientes incluidos en el estudio (35/35).

Se practicó Fibroendoscopia con estudio de la deglución de alimento (pudding, néctar y/o líquido fino como agua) en el 57% (20/35) de los pacientes. Tabla 46. Figura 41.

Tabla 46

*Pacientes con estudio de alimento realizado, basado en criterio de indicación clínica.*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	20	57,1	57,1	57,1
	No	15	42,9	42,9	100,0
	Total	35	100,0	100,0	

Las consistencias Pudding y néctar se aspiran menos que la saliva significativamente, y el líquido genera muchos no estudiados, lo que no permite situarlo. En cuanto al residuo, aparentemente el Pudding es el que presenta un comportamiento más similar en vallécula y seno con la saliva. Néctar y líquido no pueden ser estudiados por el pequeño número de la muestra. Figura 41.

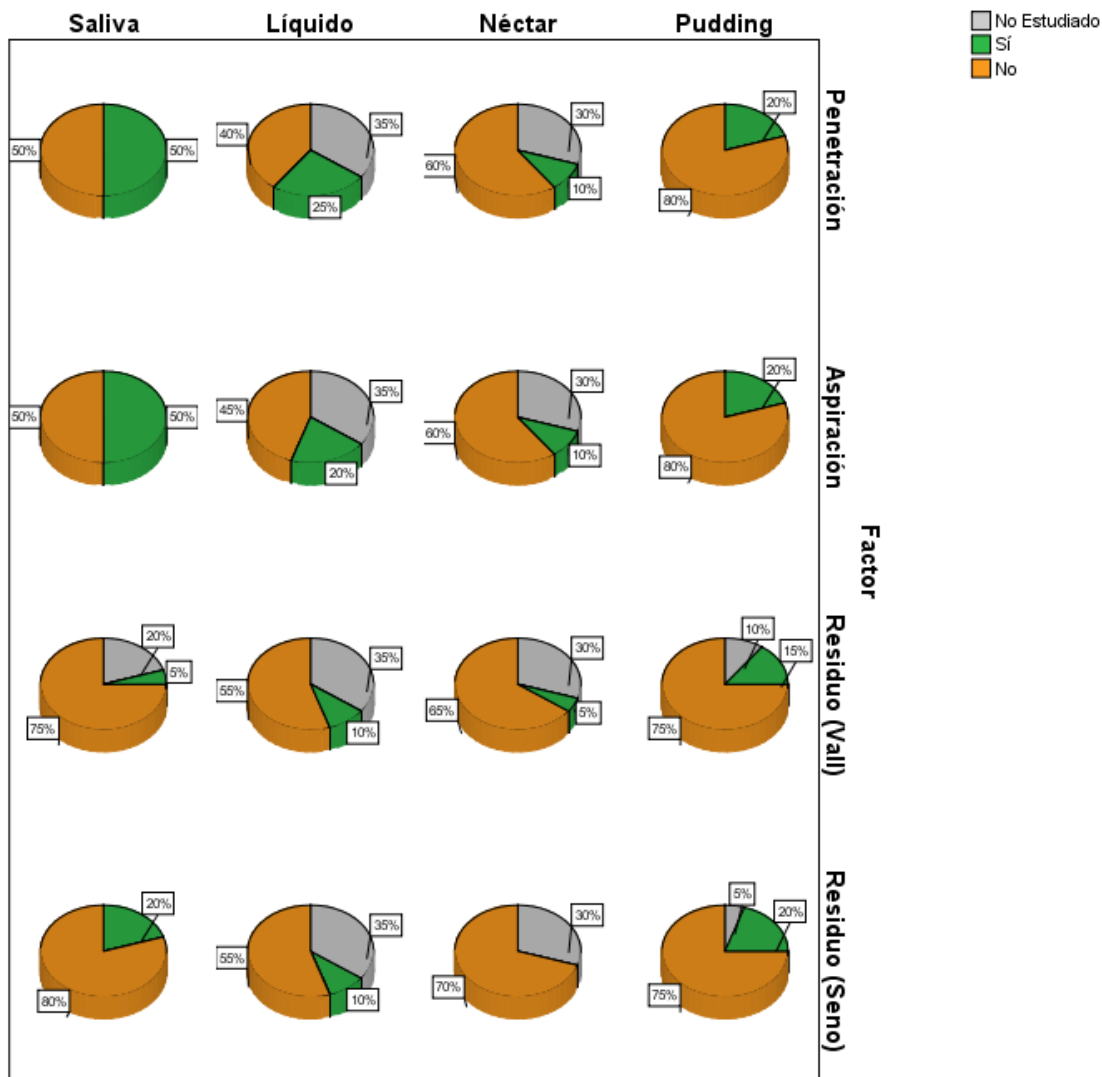


Figura 41. Representación gráfica de los 20 pacientes con fibroendoscopia flexible con estudio de la saliva y de alimento de densidad pudding. En columnas las densidades de alimento: líquido, néctar y pudding. En línea las variables de resultado de la fibroendoscopia flexible: Penetración, aspiración, residuo valécula, residuo senos piriformes. En gris se representa el porcentaje no estudiado, en verde resultado positivo de la variable, en amarillo resultado negativo de la variable. \*Líquido=líquido fino como el agua. Residuo (vall)=residuo en vallécula. Residuo (seno)=residuo en seno/s piriforme/s, un seno piriforme o ambos.

**Frecuencias absolutas y porcentajes del estudio de fibroendoscopia de la deglución:**

Tabla 47

Frecuencias absolutas de fibroendoscopia de la deglución. Se estudia las consistencias pudding, néctar, líquido y saliva tanto en los pacientes FEES como no FEES.\*

\*Se analiza penetración, aspiración, y residuo en vallécula y en seno piriforme y su aclaramiento. No est= No estudiado.

Tabla 48

Porcentajes de fibroendoscopia de la deglución. Se estudia las consistencias pudding, néctar, líquido y saliva tanto en los pacientes FEES como no FEES.

\*Se analiza penetración, aspiración, y residuo en vallécula y en seno piriforme y su aclaramiento. No est= No estudiado

	Penetración			Aspiración			Residuo Valec					Residuo Seno			Aclara		
	NoEst	SI	NO	NoEst	SI	NO	NoEst	No	1/3	2/3	>2/3	NoEst	SI	NO	NoEst	SI	NO
Pudding	0	4	16	0	4	16	2	15	2	1	0	1	4	15	1	17	2
Nectar	6	2	12	6	2	12	6	13	1	0	0	6	0	14	6	14	0
Líquido	7	5	8	7	4	9	7	11	2	0	0	7	2	11	7	13	0
Saliva (sólo los 20 con FEES)	0	10	10	0	10	10	4	15	1	0	0	0	4	16			
Saliva (Con todos)	2	20	13	2	20	13	6	26	3	0	0	3	7	25			

	Penetración			Aspiración			Residuo Valec					Residuo Seno			Aclara		
	NoEst	SI	NO	Noest	SI	NO	Noest	No	.1/3	.2/3	>2/3	Noest	SI	NO	Noest	SI	NO
Pudding	0,0	20,0	80,0	0,0	20,0	80,0	10,0	75,0	10,0	5,0	0,0	5,0	20,0	75,0	5,0	85,0	10,0
Nectar	30,0	10,0	60,0	30,0	10,0	60,0	30,0	65,0	5,0	0,0	0,0	30,0	0,0	70,0	30,0	70,0	0,0
Líquido	35,0	25,0	40,0	35,0	20,0	45,0	35,0	55,0	10,0	0,0	0,0	35,0	10,0	55,0	35,0	65,0	0,0
Saliva (sólo los 20 con FEES)	0,0	50,0	50,0	0,0	50,0	50,0	20,0	75,0	5,0	0,0	0,0	0,0	20,0	80,0			
Saliva ( todos)	5,7	57,1	37,1	5,7	57,1	37,1	17,1	74,3	8,6	0,0	0,0	8,6	20,0	71,4			

**Fibroendoscopia de la deglución postprandial:**

Se realizó fibroendoscopia de la deglución postprandial en el 50% de los pacientes a los que se les estudió fibroendoscopia de la deglución con consistencia (10/20). Tabla 49

Tabla 49

*Frecuencias de pacientes a los que se realizo fibroendoscopia de la deglución postprandial. Estudio realizado inmediatamente después de completar el paciente la ración de alimento que se le asigne, para objetivar residuo postprandial.*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
No estudiado	2	10,0	10,0
Sí	10	50,0	60,0
No	8	40,0	100,0
Total	20	100,0	

**Residuo Postdeglutorio:**

Se observó residuo postdeglutorio en 6 de los 18 pacientes en los que se estudió la fibroendoscopia postprandial (Tabla 50).

Tabla 50

*Porcentaje de pacientes con residuo postprandial tras realización de fibroendoscopia de la deglución. Estudio realizado inmediatamente después de completar el paciente la ración de alimento que se le asigne, para objetivar residuo postprandial.*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
No estudiado	2	10,0	10,0
Sí	6	30,0	40,0
No	12	60,0	100,0
Total	20	100,0	

**Tiempo de estancia en UCI.**

**Tiempo de estancia en UCI en relación con aspiración.**

No existen diferencias significativas entre los tiempos de estancia de ambos grupos. Figura 42.

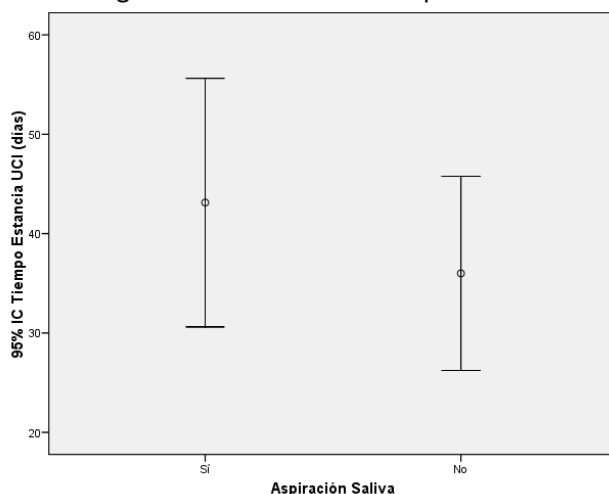


Figura 42. Intervalos de confianza para el tiempo de estancia en UCI (días) en los grupos que aspiran la saliva y los que no.

**Tiempo estancia UCI en relación a traqueotomía y alimentación al alta UCI.**

En las figuras 43 a y b se representa la comparación del tiempo de estancia en UCI.

El tiempo de estancia se ve influido significativamente por tener, o no, traqueotomía, pero no por el tipo de alimentación al alta de la UCI.

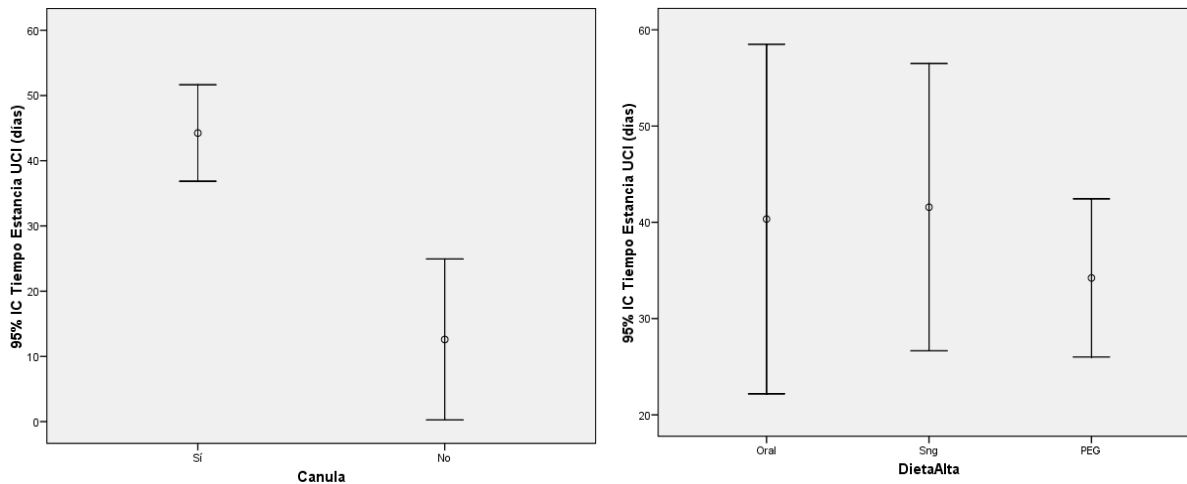


Figura. 43. Figura a. Comparación de canula como variable dicotómica sí/no, con el valor del tiempo de estancia UCI (días). \*Y=% IC del tiempo de estancia. Figura b: Comparación de dieta al alta UCI (oral, SNG, PEG) con el valor del tiempo de estancia UCI (días). \*Y=% IC del tiempo de estancia.

**Aspiración y residuo.**

Los intervalos de confianza para el tiempo de estancia en UCI (días) muestran que no hay diferencia significativa en los días de estancia en UCI entre el grupo de pacientes que aspira la saliva en la fibroendoscopia flexible y el grupo que no aspira, sobre el total de 35 pacientes.

Se demuestra una diferencia significativa para el resultado final de aspiración cuando se compara el estudio de la saliva y el del pudding (p>0.05), y el estudio de la saliva no tiene un valor predictivo sobre el estudio del pudding para la variable de resultado aspiración.

No se observó ninguna complicación de la fibroendoscopia flexible de la deglución aplicada en UCI para el estudio de la deglución bajo criterio clínico médico en cuanto al cuándo, y al estudio ó no con alimento.

**Aspiración de consistencias**

Al 86 % (13/15) de los pacientes no aspiran al menos 2 consistencias (son pacientes a los que se les realizó fibroendoscopia de la deglución con al menos dos consistencias). Existen 15 pacientes a los que no se les realizó fibroendoscopia de la deglución con prueba de consistencias. Tabla 51.

Tabla 51  
Frecuencias fibroendoscopia de la deglución. Aspiración o no aspiración de al menos dos consistencias.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Sin FEES	15	42,9	42,9	42,9
Sí aspiran	2	5,7	5,7	48,6
No aspiran (dos o tres consistencias no)	13	37,1	37,1	85,7
No FEES completa	5	14,3	14,3	100,0
Total	35	100,0	100,0	

\*No FEES completa (no existen todos los datos para descartar 3 aspiraciones).  
FEES= Fiberoptic Endoscopic Evaluation Swallowing.

**Manejo de saliva. Penetración, aspiración y residuo.**

Se realiza estudio descriptivo con la saliva de los 35 pacientes a los que se les realizó fibroendoscopia. El 37% de los pacientes presentan penetración y aspiración salivar. El 8,5 % presenta residuo en vallécula y el 20 % en senos piriformes Figura 44.

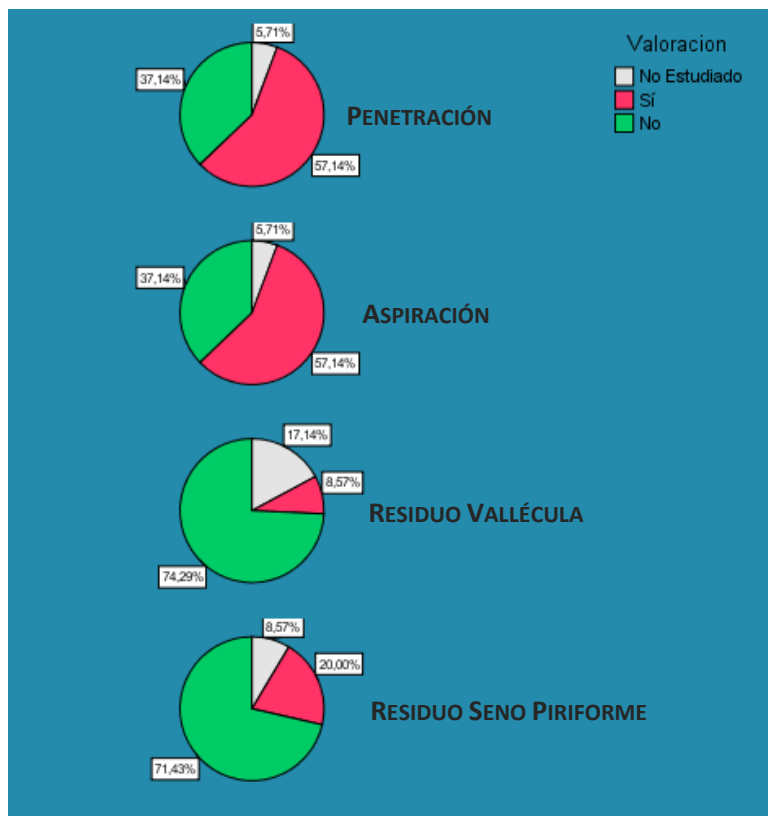


Figura 44. Diagrama o gráfico circular. Representación gráfica de los 35 pacientes con fibroendoscopia flexible con estudio de la saliva. \*En línea las variables de resultado de la fibroendoscopia flexible: Penetración, aspiración, residuo valécula, residuo senos piriformes. En gris se representa el porcentaje no estudiado, en rojo resultado positivo de la variable, en verde resultado negativo de la variable.



### Manejo de consistencias. Penetración, aspiración y residuo

Se demuestra una diferencia significativa para el resultado final de aspiración cuando se compara el estudio de la saliva y el del pudding ( $p > 0.05$ ). Figura 45.

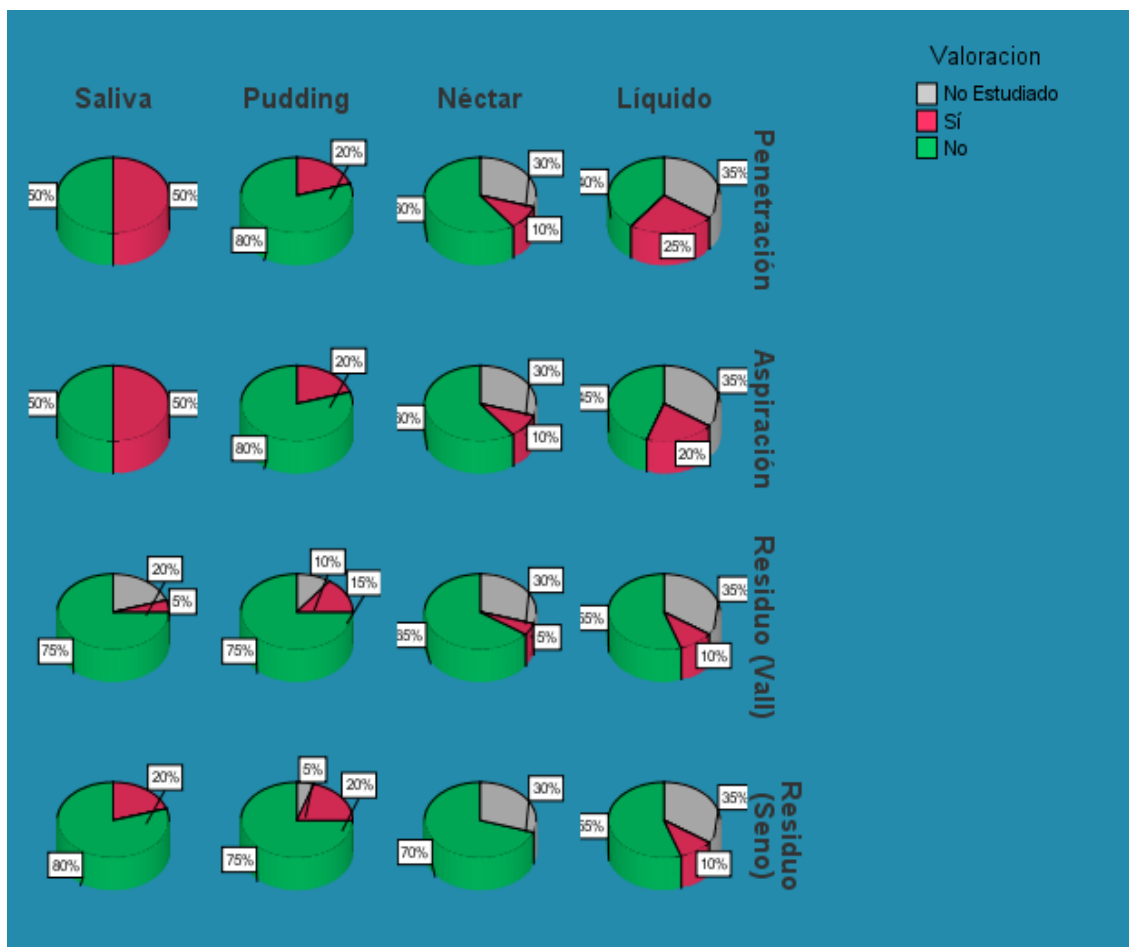


Figura 45. Representación gráfica de los 20 pacientes con fibroendoscopia flexible con estudio de la saliva y de alimento de densidad pudding. \*En columnas las densidades de alimento: líquido, néctar y pudding. En línea las variables de resultado de la fibroendoscopia flexible: Penetración, aspiración, residuo valécula, residuo senos piriformes. En gris se representa el porcentaje no estudiado, en verde resultado positivo de la variable, en amarillo resultado negativo de la variable. \*\*Líquido=líquido fino como el agua. Residuo (vall)=residuo en valécula. Residuo (seno)=residuo en seno/s piriforme/s, un seno piriforme o ambos.

Los resultados del Estudio Piloto justifican aumentar el número de pacientes, por lo que se prolongó la fase de estudio manteniendo el mismo protocolo y metodología, cuyos resultados se presentan como Estudio Final.

**ESTUDIO 2.2 ESTUDIO FINAL**

Se incluyen 84 pacientes. 50/84 hombres, 34/84 mujeres (60% hombres, 40% mujeres). Edad media  $63 \pm 13,3$  (20-86) años. El diagnóstico principal de ingreso en UCI fue neuroquirúrgico/neurológico 67% (56/84), quirúrgico no neuroquirúrgico 11% (9/84), médico 22%(19/84). 79% (66/84) eran portadores de una cánula de traqueotomía con/sin balón inflado, con/sin válvula fonatoria ensayada y/o tolerada dependiendo de la progresión respiratoria en UCI. 77,4%(65/84) eran portadores de una sonda nasogástrica habiendo iniciado o no la alimentación enteral.

De los 84 pacientes iniciales anteriormente descritos se excluyen 14 (17%) por déficit en recogida de datos.

Se incluyen 70 pacientes. El 57,1% de los pacientes eran hombres (40/70) y el 42,9% mujeres (30/70). La edad media de la muestra analizada fue  $62,8 \pm 13,7$ . Tablas 52 y 53.

El diagnóstico principal de ingreso en UCI fue neuroquirúrgico/neurológico 71,4% (50/70), quirúrgico no neuroquirúrgico 10% (7/70), médico 18,6%(13/70). Tabla 54.

Tabla 52

*Frecuencias de sexo.*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Hombre	40	57,1	57,1	57,1
Mujer	30	42,9	42,9	100,0
Total	70	100,0	100,0	

Tabla 53

*Edad media.*

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Edad	70	20	86	62,83	13,731
N válido (según lista)	70				

Tabla 54

*Diagnóstico de ingreso en UCI, agrupados en etiología neurológica, cardiovascular y médica.*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Nx/NRL	50	71,4	71,4	71,4
CCV	7	10,0	10,0	81,4
Médico	13	18,6	18,6	100,0
Total	70	100,0	100,0	

Nx/NRL: Neurológicos y neuroquirúrgicos; CCV: Quirúrgicos no neuroquirúrgicos;

**Cánula de traqueotomía en el momento de realizar la FEES.**

El 80% (56/70) eran portadores de una cánula de traqueotomía con/sin balón inflado, con/sin válvula fonatoria ensayada y/o tolerada dependiendo de la progresión respiratoria en Unidad de Cuidados Intensivos. Tabla 55.

Tabla 55

*Frecuencia de pacientes traqueotomizados en el estudio en UCI.*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	56	80,0	80,0	80,0
	No	14	20,0	20,0	100,0
	Total	70	100,0	100,0	

**Sonda nasogástrica (SNG) en el momento de realizar la Fibroendoscopia de la deglución:**

El 78,6% (55/70) eran portadores de una sonda nasogástrica, habiendo iniciado/ o no la alimentación enteral. Tabla 56.

Tabla 56

*Frecuencia de pacientes con sonda nasogástrica en la muestra.*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	55	78,6	78,6	78,6
	No	15	21,4	21,4	100,0
	Total	70	100,0	100,0	

**Dieta al Alta de UCI:**

La alimentación al alta de UCI era oral en 35,7% (25/70), enteral 62,8% (44/70). Los pacientes con alimentación enteral, 31,4% (22/70) lo hacían por sonda de gastrostomía, 31,4% (22/70) lo hacían por sonda nasogástrica. Con una pérdida de seguimiento al alta (1,4%,1 /70) debido a su fallecimiento. Tabla 57.

Tabla 57

*Frecuencia de dieta de alimentación al alta de UCI.*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Oral	25	35,7	35,7	35,7
	Sng	22	31,4	31,4	67,1
	PEG/PRG	22	31,4	31,4	98,6
	Exitus	1	1,4	1,4	100,0
	Total	70	100,0	100,0	

PEG/PGR: Gastrostomía endoscópica percutánea/ Gastrostomía radiológica percutánea

**Días de Estancia en UCI:**

La estancia media en UCI fue de 4-163 días (38,0 ±25,1). Tabla 58.

Tabla 58

*Tiempo (días) de ingreso en UCI.*

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Tiempo UCI	70	4	163	38,03	25,063
N válido (según lista)	70				

**Tiempo en UCI hasta Fibroendoscopia de la deglución:**

La media de la realización del Parte Interconsulta (PIC) para valoración de Fibroendoscopia de la deglución en los pacientes de UCI es de 26,6 días( +/- 20,81), con un mínimo de 1 día y un máximo de 116. Tabla 59.

Tabla 59

*Tiempo (días) desde el ingreso del paciente hasta valoración con Fibroendoscopia de la deglución.*

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
TiempoPIC	70	1	116	26,60	20,816
N válido (según lista)	70				

PIC: Parte interconsulta

**Distribución del tiempo de estancia en UCI hasta Fibroendoscopia inicial:**

El 84,3% (59/70) de los pacientes fueron estudiados durante sus primeros 45 días de estancia en UCI. Tan sólo el 15% (11/70) fueron estudiados antes del día 8 de UCI, y 11/70 (15%) pacientes después del día 46. Tabla 60. Figura 46 y 47.

Tabla 60

*Frecuencia de distribución (días) de estancia en UCI hasta Fibroendoscopia de la deglución inicial.*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 0 - 7 días	11	15,7	15,7	15,7
8 - 20 días	22	31,4	31,4	47,1
21 - 30 días	13	18,6	18,6	65,7
31 - 45 días	13	18,6	18,6	84,3
46 - 60 días	6	8,6	8,6	92,9
> 60 días	5	7,1	7,1	100,0
Total	70	100,0	100,0	

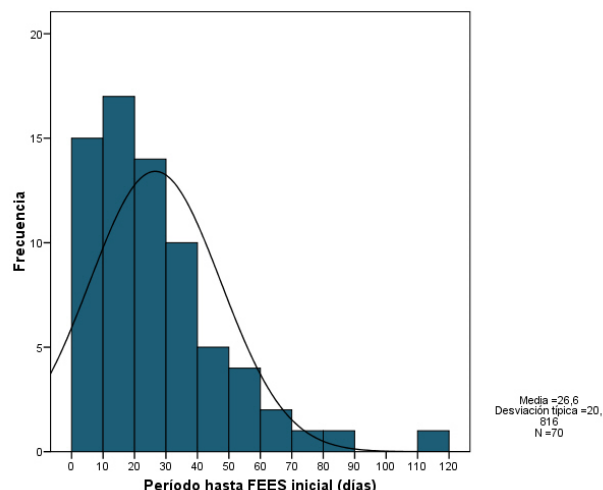


Figura 46- Histograma de frecuencias para la duración del período de tiempo transcurrido desde el día de ingreso en UCI hasta la primera FEES en los 70 pacientes incluidos en el estudio. Media  $26,6 \pm 20,8$  (1-116) días. X=duración del período de ingreso en UCI hasta que se realiza la primera FEES. Y=número de pacientes representado como Frecuencia absoluta. FEES: fibroendoscopia de la deglución

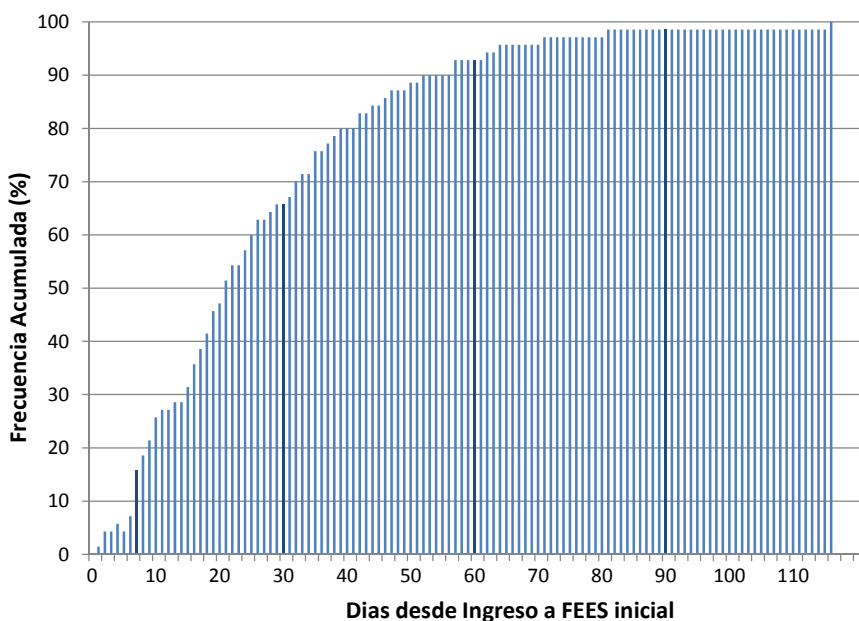


Figura 47- Representación de la frecuencia acumulada de pacientes (%) a los que se realiza la FEES tras un período de ingreso en UCI igual o inferior al indicado en el eje X. X= número de días de ingreso en UCI hasta que se realiza la primera FEES (media:  $26,6 \pm 20,8$  (1-116) días). Y= % acumulado de pacientes sobre el total de la muestra en estudio (70). FEES: Fibroendoscopia de la deglución

**Fibroendoscopia de la deglución:**

Se practicó fibroendoscopia flexible para el estudio de la saliva a todos los pacientes incluidos en el estudio (70/70).

Se practicó fibroendoscopia con estudio de la deglución de alimento (puding, néctar y/o líquido fino como agua) en el 72,1% (51/70) de los pacientes. Tabla 61.

Tabla 61  
 Pacientes con fibroendoscopia con alimento, basado en criterio de indicación clínica.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	51	72,1	72,1	72,1
	No	19	17,9	17,9	100,0
	Total	70	100,0	100,0	

En los 51 pacientes en que se estudia la deglución de alimento (establecido por protocolo implantado que siempre se estudia primero la deglución de saliva y después el alimento), cada paciente es su propio control para la comparación del resultado de las pruebas diagnósticas pareadas (saliva VS alimento puding por su diferencia de densidad), y múltiples (saliva, agua, néctar y puding). Figura 48 y Tabla 62 y 63.

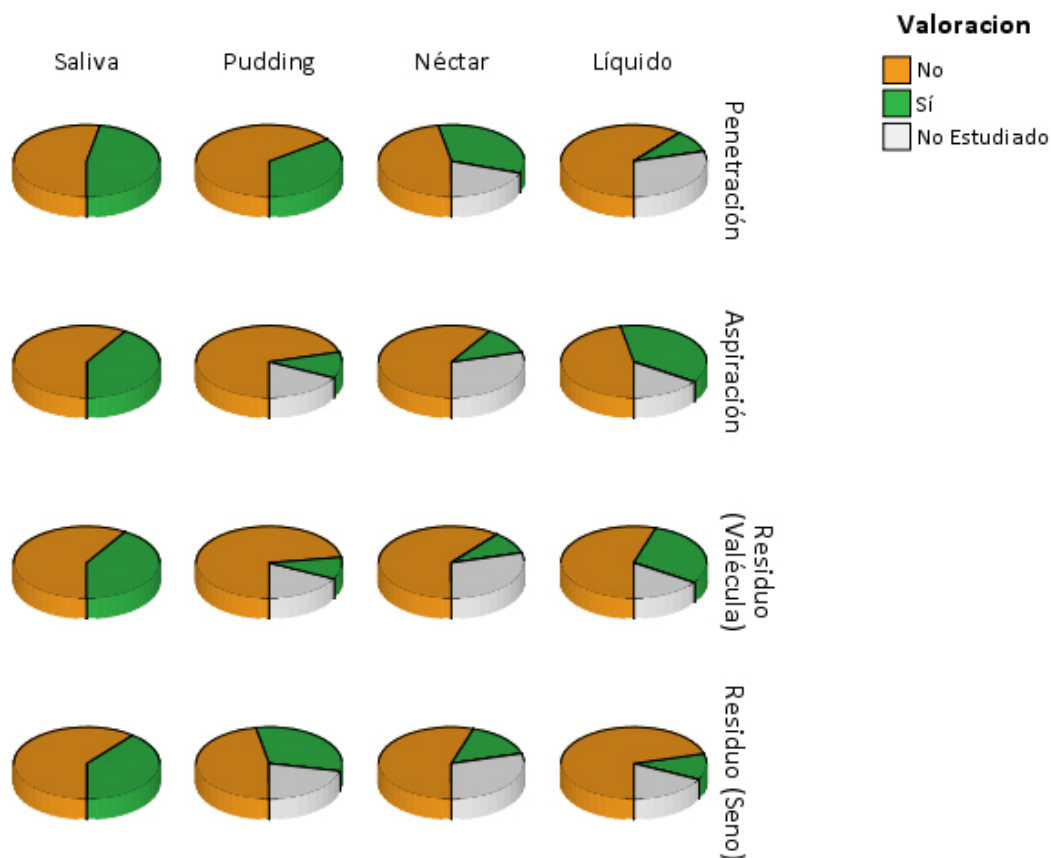


Figura 48. Representación gráfica de los 51 pacientes con fibroendoscopia flexible con estudio de la saliva y de alimento de densidad puding. En columnas las densidades de alimento: saliva, líquido, néctar y puding. En línea las variables de resultado de la fibroendoscopia flexible: Penetración, aspiración, residuo valécula, residuo senos piriformes. En blanco se representa el porcentaje no estudiado, en verde resultado positivo de la variable, en amarillo resultado negativo de la variable. \*Líquido=líquido fino como el agua. Residuo (val)=residuo en valécula. Residuo (seno)=residuo en seno/s piriforme/s, un seno piriforme o ambos.

Tabla 62

Tabla de contingencia donde se compara penetración, aspiración, residuo en vallécula y en seno piriforme con las consistencias (pudding, néctar, líquido) y saliva.

Parámetro			Valoración		
			No Estudiado	Sí	No
Penetración	Sustancia	Saliva	0	24	27
		Pudding	9	6	36
		Néctar	15	6	30
		Líquido	8	19	24
Aspiración	Sustancia	Saliva	0	23	28
		Pudding	9	5	37
		Néctar	15	5	31
		Líquido	8	15	28
Residuo (Valécula)	Sustancia	Saliva	0	20	31
		Pudding	11	16	24
		Néctar	15	8	28
		Líquido	9	6	36
Residuo (Seno)	Sustancia	Saliva	0	18	33
		Pudding	10	17	24
		Néctar	15	5	31
		Líquido	9	5	37

Tabla 63

Tabla de porcentajes donde se compara penetración, aspiración, residuo en vallécula y en seno piriforme con las consistencias (pudding, néctar, líquido) y saliva.

Parámetro				Valoración			Total No Estudiado
				No Estudiado	Sí	No	
Penetración	Sustancia	Saliva	Recuento	0	24	27	51
			% de Sustancia	,0%	47,1%	52,9%	100,0%
	Pudding	Recuento	9	6	36	51	
			% de Sustancia	17,6%	11,8%	70,6%	100,0%
	Néctar	Recuento	15	6	30	51	
			% de Sustancia	29,4%	11,8%	58,8%	100,0%
	Líquido	Recuento	8	19	24	51	
			% de Sustancia	15,7%	37,3%	47,1%	100,0%
	Total	Recuento	32	55	117	204	
			% de Sustancia	15,7%	27,0%	57,4%	100,0%
Aspiración	Sustancia	Saliva	Recuento	0	23	28	51
			% de Sustancia	,0%	45,1%	54,9%	100,0%
	Pudding	Recuento	9	5	37	51	
			% de Sustancia	17,6%	9,8%	72,5%	100,0%
	Néctar	Recuento	15	5	31	51	
			% de Sustancia	29,4%	9,8%	60,8%	100,0%
	Líquido	Recuento	8	15	28	51	
			% de Sustancia	15,7%	29,4%	54,9%	100,0%
	Total	Recuento	32	48	124	204	
			% de Sustancia	15,7%	23,5%	60,8%	100,0%
Residuo (Valécula)	Sustancia	Saliva	Recuento	0	20	31	51
			% de Sustancia	,0%	39,2%	60,8%	100,0%
	Pudding	Recuento	11	16	24	51	
			% de Sustancia	21,6%	31,4%	47,1%	100,0%
	Néctar	Recuento	15	8	28	51	
			% de Sustancia	29,4%	15,7%	54,9%	100,0%
	Líquido	Recuento	9	6	36	51	
			% de Sustancia	17,6%	11,8%	70,6%	100,0%
	Total	Recuento	35	50	119	204	
			% de Sustancia	17,2%	24,5%	58,3%	100,0%
Residuo (Seno)	Sustancia	Saliva	Recuento	0	18	33	51
			% de Sustancia	,0%	35,3%	64,7%	100,0%
	Pudding	Recuento	10	17	24	51	
			% de Sustancia	19,6%	33,3%	47,1%	100,0%
	Néctar	Recuento	15	5	31	51	
			% de Sustancia	29,4%	9,8%	60,8%	100,0%
	Líquido	Recuento	9	5	37	51	
			% de Sustancia	17,6%	9,8%	72,5%	100,0%
	Total	Recuento	34	45	125	204	
			% de Sustancia	16,7%	22,1%	61,3%	100,0%



**Fibroendoscopia y relación con saliva:**

El 47% de los pacientes (33/70) presentan aspiración salivar durante el estudio. El 54 % de los pacientes presentan penetración salivar (38/70). Figura 49 y Tabla 64.

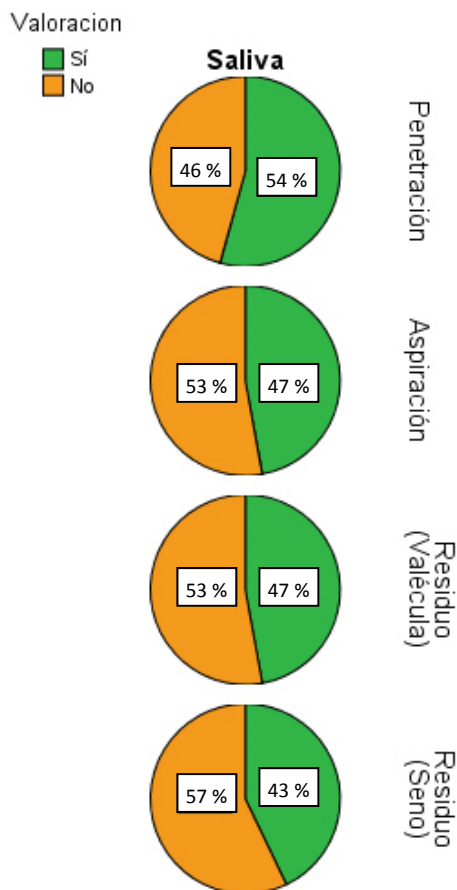


Figura 49. Resultado de las fibroendoscopia con saliva\* Penetración, aspiración y residuo. Si en color verde y No en color naranja.

Tabla 64

Comparación entre penetración, aspiración y retención con valoración para la saliva en los 70 pacientes.

			Valoración		Total
			Sí	No	
Parámetro	Penetración	Recuento	38	32	70
		% de Parámetro	54,3%	45,7%	100,0%
	Aspiración	Recuento	33	37	70
		% de Parámetro	47,1%	52,9%	100,0%
	Residuo (Valécula)	Recuento	33	37	70
		% de Parámetro	47,1%	52,9%	100,0%
	Residuo (Seno)	Recuento	30	40	70
		% de Parámetro	42,9%	57,1%	100,0%
Total	Recuento		134	146	280
	% de Parámetro		47,9%	52,1%	100,0%

**Chi cuadrado**

Chi Cuadrado con las variables aspirar saliva y puding (aspirar y/o residuo > 2/3).\* Aspiran si/no.  
Tabla 65- 70.

Se comparan los resultados de la fibroendoscopia flexible de la deglución con la aspiración de saliva y pudding. Los resultados del análisis se comprueban en las tablas

Los resultados se expresan después de realizar las correlaciones de Spearman.

Tabla 65

*Recuento de aspiración de saliva y aspiracion de pudding.*

		Aspiracion Pudding		Total
		Sí	No	
Aspiración saliva	Sí	4	8	12
	No	4	26	30
Total		8	34	42

Tabla 66

*Pruebas de Chi-cuadrado para aspiración salivar y aspiración de pudding.*

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2,224(b)	1	,136		
Corrección por continuidad(a)	1,116	1	,291		
Razón de verosimilitudes	2,064	1	,151		
Estadístico exacto de Fisher				,195	,146
Asociación lineal por lineal	2,171	1	,141		
N de casos válidos	42				

a Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b 1 casillas (25,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 2,29.

Tabla 67

*Recuento de pacientes con aspiración de saliva y aspiración de consistencia néctar.*

		Aspiración néctar		Total
		Sí	No	
Aspiración saliva	Sí	4	5	9
	No	1	26	27
Total		5	31	36

Tabla 68  
Pruebas de Chi-Cuadrado para aspiración salivar y aspiración de néctar.

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	9,368(b)	1	,002		
Corrección por continuidad(a)	6,271	1	,012		
Razón de verosimilitudes	8,092	1	,004		
Estadístico exacto de Fisher				,009	,009
Asociación lineal por lineal	9,108	1	,003		
N de casos válidos	36				

a Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b 2 casillas (50,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1,25.

c Utilizada la distribución binomial

Tabla 69  
Recuento de pacientes con aspiración de saliva y aspiración de líquido.

		Aspiración líquido		Total
		Sí	No	
Aspiración saliva	Sí	13	0	13
	No	3	28	31
Total		16	28	44

Tabla 70  
Pruebas de Chi-Cuadrado para aspiración salivar y aspiración de líquido.

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	32,290(b)	1	,000		
Corrección por continuidad(a)	28,505	1	,000		
Razón de verosimilitudes	37,970	1	,000		
Estadístico exacto de Fisher				,000	,000
Asociación lineal por lineal	31,556	1	,000		
N de casos válidos	44				

a Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b 1 casillas (25,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 4,73.

**Correlaciones de Spearman entre aspiración con saliva y aspiración y/o retención en vallécula >2/3 en el resto de consistencias.** Tabla 71

Tabla 71

*Correlación de Spearman entre aspiración de saliva y aspiración y/o retención en vallécula > 2/3 en el resto de consistencias (pudding, néctar y líquido).*

	N válidos	Valor	Error típ. asint.(a)	T aproximada(b)	Sig. aproximada
Pudding	42	0,230	0,167	1,495	0,143 (c)
Nectar	36	0,510	0,168	3,458	0,001(c)
Líquido	44	0,857	0,074	10,762	0,000(c)

Tanto el test de la chi cuadrado como los coeficientes de correlación de Spearman (significación calculada mediante aproximación a la normal) confirman que la aspiración de pudding y/o retención en valécula >2/3, no se correlacionan con la aspiración de saliva (p-valor = 0,143 >> 0,05). Los resultados obtenidos en ambas pruebas (pudding y saliva) son significativamente diferentes para la muestra en estudio (p-valor de la prueba chi cuadrado = 0,146 >> 0,05).

Por el contrario, sí existe correlación significativa (p-valor < 0,05) entre la aspiración de saliva y la aspiración de néctar o líquido. La prueba chi cuadrado confirma que la distribución de proporciones de aspiración sí-no obtenidas en la muestra con saliva no son significativamente diferentes de las obtenidas mediante néctar y líquido (p-valor < 0,05).

### Tiempo de estancia en UCI y primera fibroendoscopia de la deglución

Se analiza también si los tiempos de estancia en UCI y el tiempo hasta la primera fibroendoscopia son diferentes o no en función de: Diagnóstico principal del paciente; Cánula; Sonda nasogástrica; Aspiración saliva; Alimentación al alta.

Se llevan a cabo comparaciones de medias mediante ANOVAs y se representan los intervalos de confianza de las medias de los tiempos de estancia en UCI y hasta la primera fibroendoscopia para los grupos definidos por las anteriores variables. Tabla 72.

Tabla 72

*Análisis ANOVA para la comparación de las medias del tiempo de estancia en UCI y el tiempo hasta fibroendoscopia (días) en función del diagnóstico principal de ingreso en UCI los pacientes (Neurológico/neuroquirúrgico=Nx/NRL, Médico, Cardiovascular=CVV).*

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tiempo de estancia en UCI (días)	Inter-grupos	2918,883	2	1459,441	2,419	0,097
	Intra-grupos	40423,060	67	603,329		
	Total	43341,943	69			
Tiempo hasta FEES (días)	Inter-grupos	3654,743	2	1827,372	4,665	0,013
	Intra-grupos	26244,057	67	391,702		
	Total	29898,800	69			

No existen diferencias significativas (nivel de significación del 95%) para el tiempo de estancia en UCI de los pacientes en función del diagnóstico principal de ingreso en UCI, sin embargo sí las hay para el tiempo hasta la primera fibroendoscopia ( $p$ -valor  $< 0,05$ ). Tabla 71. Los análisis post-hoc (Bonferroni) ponen de manifiesto que la media de la duración del período de tiempo hasta la realización de la fibroendoscopia de los pacientes con diagnóstico Neuroquirúrgico/Neurológico (media =  $23,0 \pm 19,8$ ) es significativamente inferior a la de aquellos con diagnóstico cardiovascular ( $47,0 \pm 17,9$ ), mientras que los de diagnóstico médico ( $29,4 \pm 20,6$ ) tienen un tiempo intermedio entre ambos y no se diferencian significativamente de ninguno. Figura 50 y 51.

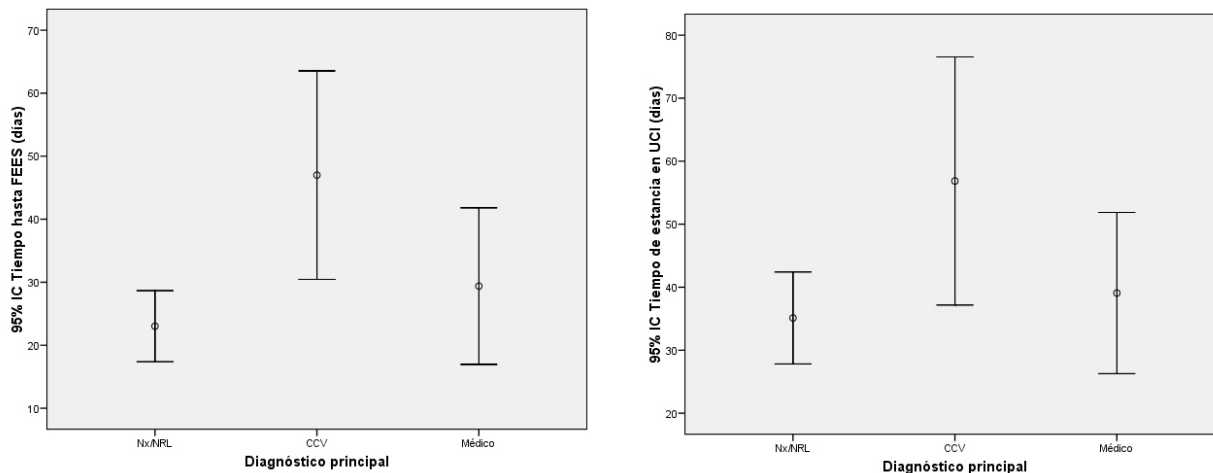


Figura 50 y 51. Representación gráfica de los intervalos de confianza para las medias del tiempo de estancia en UCI y el tiempo hasta la primera fibroendoscopia de la deglución para los grupos de pacientes definidos en función de su diagnóstico principal de ingreso en UCI.

Los pacientes a los que con cánula de traqueotomía tuvieron mayores tiempos de estancia en UCI ( $42,7 \pm 24,9$ ) y también mayores tiempos hasta la realización de la primera Fibroendoscopia de la deglución ( $30,43 \pm 21,2$ ) que los pacientes sin traqueostomía (media de estancia en UCI:  $19,21 \pm 15,3$ , media de tiempo hasta FEES:  $11,3 \pm 9,0$ ). Tabla 73. Figura 52 y 53.

Tabla 73

Análisis ANOVA para la comparación de las medias del tiempo de estancia en UCI y el tiempo hasta fibroendoscopia de la deglución (días) entre los grupos de pacientes con y sin cánula.

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tiempo de estancia en UCI (días)	Inter-grupos	6194,604	1	6194,604	11,340	0,001
	Intra-grupos	37147,339	68	546,284		
	Total	43341,943	69			
Tiempo hasta FEES (días)	Inter-grupos	4104,229	1	4104,229	10,820	0,002
	Intra-grupos	25794,571	68	379,332		
	Total	29898,800	69			

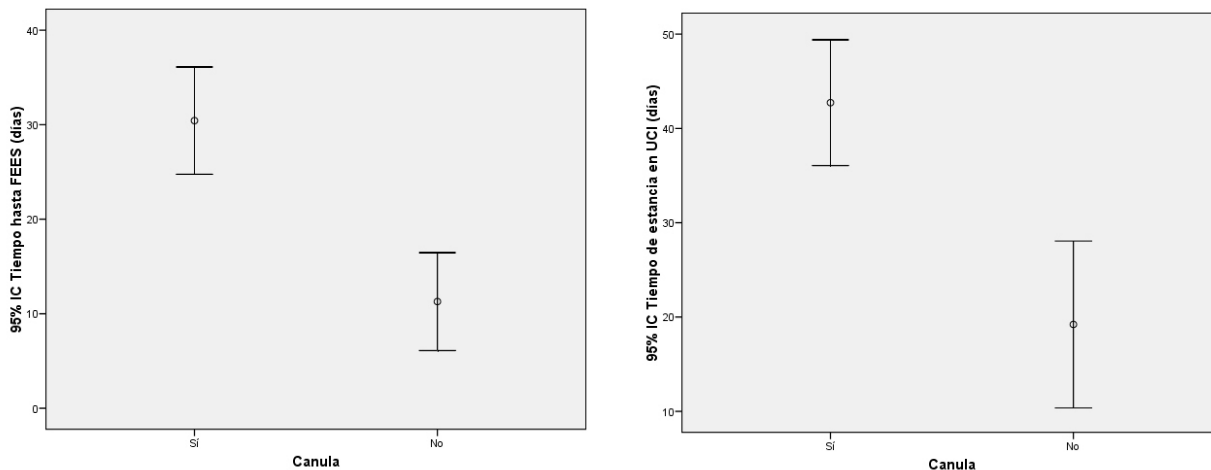


Figura 52 y 53. Representación gráfica de los intervalos de confianza para las medias del tiempo de estancia en UCI y el tiempo hasta la primera fibroendoscopia de la deglución para los grupos de pacientes con y sin colocación de Cánula.

Comparando el tiempo de estancia en UCI y el tiempo de primera fibroendoscopia no existen diferencias significativas en función de si tuvieron o no necesidad de sonda nasogástrica. Tabla 74. Figura 54 y 55.

Tabla 74

Análisis ANOVA para la comparación de las medias del tiempo de estancia en UCI y el tiempo hasta fibroendoscopia de la deglución (días) entre los grupos de pacientes con y sin sonda nasogástrica.

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tiempo de estancia en UCI (días)	Inter-grupos	352,210	1	352,210	,557	,458
	Intra-grupos	42989,733	68	632,202		
	Total	43341,943	69			
Tiempo hasta FEES (días)	Inter-grupos	14,339	1	14,339	,033	,857
	Intra-grupos	29884,461	68	439,477		
	Total	29898,800	69			

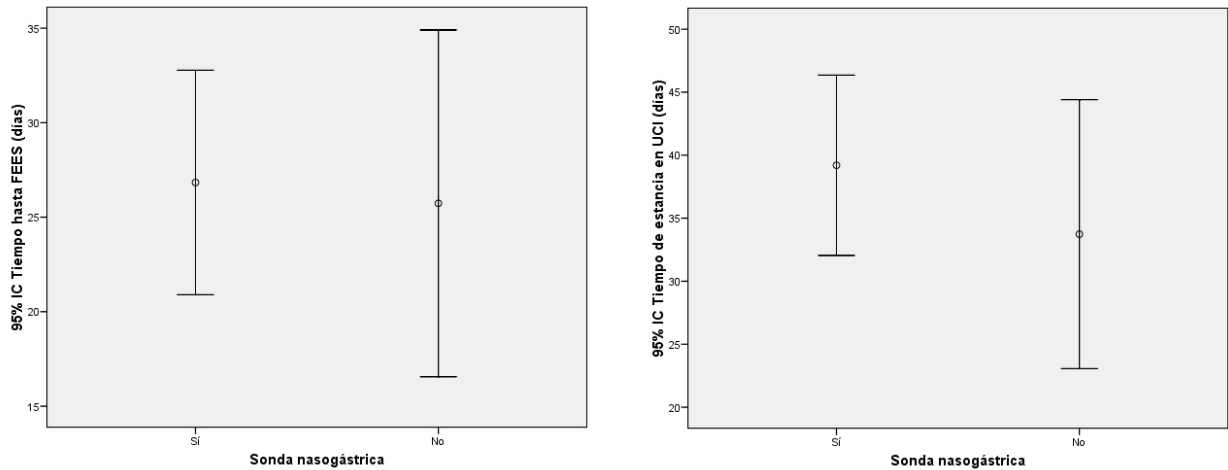


Figura 54 y 55. Representación gráfica de los intervalos de confianza para las medias del tiempo de estancia en UCI y el tiempo hasta la primera FEES para los grupos de pacientes con y sin colocación de sonda nasogástrica.

A su vez tampoco existe relación entre la estancia en UCI y primera fibroendoscopia de la deglución y la dieta al alta de UCI. Tabla 75. Figura 56 y 57.

Tabla 75

Análisis ANOVA para la comparación de las medias del tiempo de estancia en UCI y el tiempo hasta FEES (días) entre los grupos de pacientes en función de su alimentación al alta.

		Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tiempo de estancia en UCI (días)	Inter-grupos	2009,801	3	669,934	1,070	,368
	Intra-grupos	41332,142	66	626,245		
	Total	43341,943	69			
Tiempo hasta FEES (días)	Inter-grupos	447,669	3	149,223	,334	,800
	Intra-grupos	29451,131	66	446,229		
	Total	29898,800	69			

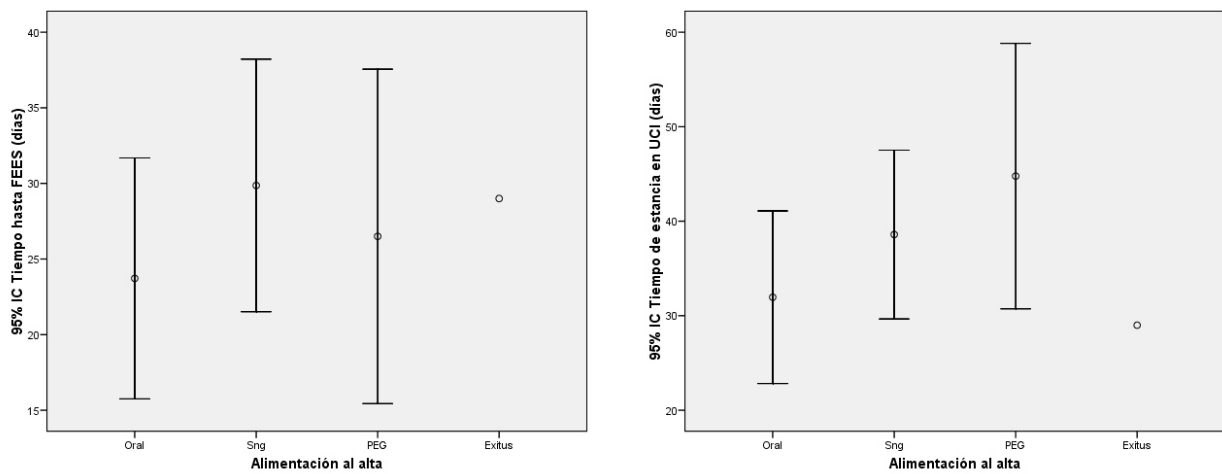


Figura 56 y 57. Representación gráfica de los intervalos de confianza para las medias del tiempo de estancia en UCI y el tiempo hasta la primera FEES para los grupos de pacientes en función de su alimentación al alta.



Por último, tampoco existen diferencias significativas en el tiempo UCI y hasta la fibroendoscopia de la deglución entre los pacientes que aspiran y no aspiran saliva, y tampoco para pudding, nectar o líquido. Tabla 76. Figura 58 y 59.

Tabla 76

Análisis ANOVA para la comparación de las medias del tiempo de estancia en UCI y el tiempo hasta fibroendoscopia (días) entre los grupos de pacientes en función de si aspiraron o no saliva en la fibroendoscopia de la deglución.

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tiempo de estancia en UCI (días)	Inter-grupos	1716,965	1	1716,965	2,805	,099
	Intra-grupos	41624,978	68	612,132		
	Total	43341,943	69			
Tiempo hasta FEES (días)	Inter-grupos	214,726	1	214,726	,492	,485
	Intra-grupos	29684,074	68	436,530		
	Total	29898,800	69			

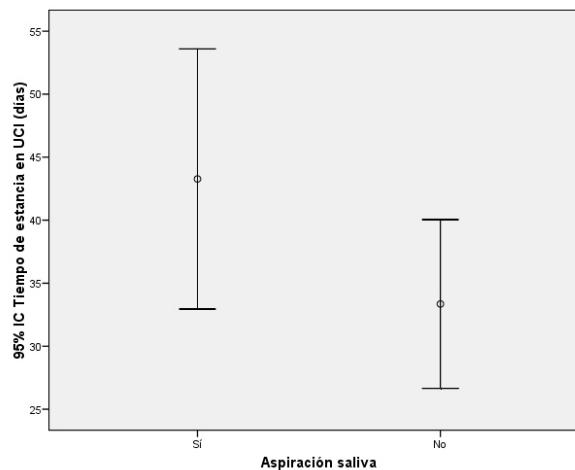
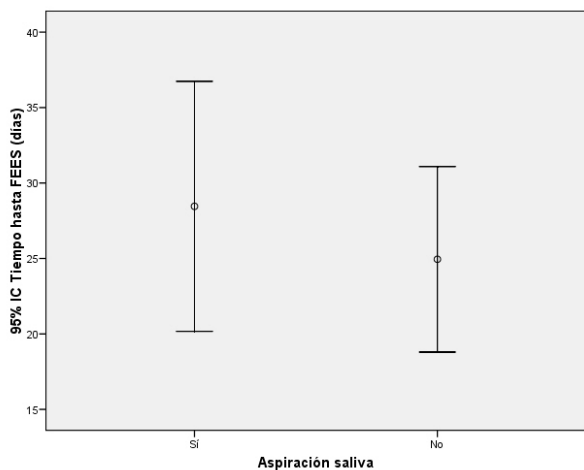


Figura 58 y 59. Representación gráfica de los intervalos de confianza para las medias del tiempo de estancia en UCI y el tiempo hasta la primera fibroendoscopia de la deglución para los grupos de pacientes en función de si aspiraron o no saliva en la fibroendoscopia.

## IV- DISCUSIÓN

La intubación endotraqueal es asociada con la alteración de la deglución postextubación, pero no existe evidencia ni guías de práctica clínica que establezcan cómo hacer la valoración de la deglución postextubación<sup>400</sup>.

Hafner y colaboradores<sup>178</sup> publicaron el resultado de 913 fibroendoscopias de la deglución en 553 pacientes en un periodo de 45 meses, solicitadas por los médicos intensivistas y realizadas por un otorrinolaringólogo. 258/553 pacientes tenían traqueotomía. Detectaron aspiración en el 69,3% de los pacientes. La alimentación por SNG fue iniciada en el 49,75% de los pacientes, y se colocó una sonda de gastrostomía en el 13,2% de los pacientes.

Laminart y colaboradores<sup>313</sup> estudiaron en 1995 el reflejo de deglutorio en 34 pacientes los días uno y siete postextubación, a través de la instilación de suero fisiológico en la epifaringe, comparándolo con 30 pacientes no intubados con SNG y 15 pacientes no intubados sin SNG. Sus resultados muestran que la latencia del reflejo deglutorio va recuperándose significativamente a través de la primera semana postextubación. No encuentran correlación de la latencia con la edad ni con el tiempo de intubación.

La respiración y la deglución son funciones independientes superpuestas que comparten estructuras anatómicas en el tracto aerodigestivo superior, con una coordinación en el adulto sano orientada al objetivo de minimizar el riesgo de aspiración traqueobronquial, particularmente evidente a nivel de la laringe<sup>372 322 401</sup>. Se ha sugerido una asociación neural entre el control central respiratorio y el de la deglución en una serie de estudios, pero está lejos de ser comprendido como interacción cruzada entre dos sistemas<sup>401</sup>.

Los pacientes ingresados en una Unidad de Cuidados Intensivos plantean como parte de su evolución la necesidad de determinar si se puede, y cuándo se puede, reiniciar la alimentación oral, dado que las consecuencias de la aspiración en el paciente crítico son trascendentes porque determinan esencialmente la evolución clínica del paciente. El médico intensivista se enfrenta a una serie de cuestiones clínicamente relevantes en cuanto a la disfunción de la deglución del paciente crítico dado que su epidemiología, criterios diagnósticos y pronóstico no están completamente definidos<sup>402</sup>.

La neumonía aspirativa es una entidad con una patofisiología característica y ha dejado de ser una mera infección por anaerobios, dependiendo el tratamiento antibiótico del escenario clínico. Resulta de gran valor aportar evidencias sobre diferentes medidas que puedan ayudar a prevenir la neumonía aspirativa, prevenir la reintubación, optimizar la nutrición del paciente crítico y la decanulación del paciente traqueotomizado, en los diferentes estadios de la estancia en UCI<sup>403 402 404</sup>. Raghavendran y colaboradores<sup>405</sup> en 2011 revisan la definición de neumonía aspirativa, epidemiología y su patofisiología. incluyendo modelos animales, e identificando la aspiración como inductora de lesión pulmonar y los potenciales biomarcadores que han sido testados en humanos, así como el manejo basado en la evidencia científica, clasificando los diferentes aspectos fisiopatológicos como síndromes de aspiración.

Los pacientes traqueotomizados, aquéllos que lo han estado, y los pacientes que han tenido una intubación endotraqueal prolongada (definida como mayor de 48h) presentan un riesgo de aspiración traqueobronquial desde siempre reconocido y prevenido en el paciente crítico. La valoración de la deglución en el paciente crítico, es en principio, una valoración clínica. Los resultados de la valoración clínica ayudan a determinar si está indicado un estudio instrumental complementario, y cuándo realizar dicho estudio. La terapia deglutoria y la fibroendoscopia flexible de la deglución como técnica complementaria de estudio están en fase de implantación en las Unidades de Cuidados Intensivos con el objetivo de incrementar la seguridad del paciente y para optimizar resultados tanto en el acto de comer como para comunicarse<sup>406</sup>.

La intubación endotraqueal (IET), fundamentalmente por vía orotraqueal (IOT) y menos frecuentemente por vía nasotraqueal, constituye la técnica habitual para la instauración de la ventilación mecánica (VM) en pacientes críticos. La traqueotomía constituye otra vía de uso creciente. El uso de tubos endotraqueales más flexibles, de materiales menos tóxicos, de elevado volumen y baja presión ha reducido la incidencia de lesiones en la vía aérea. No obstante, la cifra de complicaciones asociadas a la técnica son numerosas, estando bien descritos los efectos patofisiológicos asociados a la IET y al uso del laringoscopio<sup>407 408 409 410</sup>.

El interés por el estudio del manejo de las alteraciones de la deglución en el paciente postintubación endotraqueal prolongada<sup>402</sup> (>48 horas) ha sido creciente en la última década tanto en pacientes neurológicos y neuroquirúrgicos como en pacientes no neurológicos en UCI,<sup>402 411 400 412 413</sup> a medida que se ha avanzado en el reconocimiento de la alteración de la deglución como una entidad que exige una aproximación médica transdisciplinar, con especial desarrollo en el paciente neurológico, el anciano, el paciente con cáncer de cabeza y cuello, el paciente con traqueotomía y los trastornos de la motilidad esofágica.<sup>161 48</sup>

Sospechar aspiración traqueobronquial como consecuencia de una alteración de la deglución forma parte del diagnóstico diferencial desde el punto de vista médico; aportar evidencia sobre la objetivación de aspiración es el objetivo último, así como demostrar la validez de la toma de decisiones sobre la vía de alimentación para prevenir la neumonía aspirativa y asegurar la nutrición. Colocar precozmente en UCI una sonda de gastrostomía a los pacientes neurológicos es un objetivo deseable para facilitar la rehabilitación, pero preocupa a los intensivistas en cuanto al riesgo de complicaciones, prolongación de estancia, definición de criterios y determinación del momento en que puede tomarse la decisión. El enfoque de la investigación de la disfagia postIET hasta el momento actual, ha fallado en aportar evidencia en UCI sobre los focos activos de interés<sup>48</sup>.

La sonda nasogástrica se usa principalmente para alimentación enteral de corta duración (4-6 semanas) y en situaciones en que la nutrición por otros métodos enterales está contraindicada. A largo plazo, la sonda nasogástrica es mal tolerada en el paciente consciente ya que no sólo produce sensación de cuerpo extraño en la faringe, sino que se le asocia reflujo, esofagitis y úlceras por presión, y tendencia a descolocarse, pudiendo ser una fuente de stress psicológico como estigma visible de su enfermedad<sup>414</sup>. En pacientes confusionales, la necesidad de reinserciones repetidas tras extracciones voluntarias por el paciente agitado dificulta los cuidados, y en pacientes en rehabilitación dificulta los ejercicios orolinguales y el entrenamiento

de la deglución<sup>415 416</sup>, así como supone una diferencia significativa en un meta análisis de medidas de calidad de vida.<sup>417</sup>

Desde 1980 la sonda de gastrostomía se considera la vía enteral de elección para los pacientes que requieren soporte nutricional prolongado.

Colocar precozmente en UCI una sonda de gastrostomía a los pacientes neurológicos es un objetivo deseable para facilitar la rehabilitación, pero preocupa a los médicos intensivistas en cuanto al riesgo de complicaciones, recuperación de la vía oral, prolongación de estancia, y definición de criterios sobre el momento en que puede tomarse la decisión dado que es un procedimiento invasivo y tiene sus complicaciones específicas, y no se dispone de datos randomizados prospectivos para guiar el momento óptimo para su colocación. El momento es basado en el juicio clínico, la experiencia y la situación del paciente. Se debe colocar una gastrostomía endoscópica percutánea si se prevee un tiempo de nutrición enteral superior a 4 semanas<sup>418</sup>.

Con respecto a las diferentes técnicas de gastrostomía percutánea, la colocación transabdominal en el estómago de un catéter con balón bajo control fluoroscópico o endoscópico ha mejorado su seguridad. El éxito de colocación de una PEG es alto (99,5%, rango 76%-100%), siendo las razones de su fallo una inadecuada transluminación, completa obstrucción orofaríngea o esofágica, y resección gástrica. La duración previsible de una PEG es de uno a dos años, con la degradación del tubo como la causa más frecuente para su reemplazo.

D'Amelio y colaboradores<sup>419</sup> describen 43 pacientes de UCI, 31 de ellos con traumatismo craneal severo, con traqueotomía y colocación de PEG a lo largo de un periodo de 21 meses en UCI. Analizan las variables de resultados respecto al momento de realización de la traqueotomía y colocación de la PEG, dividiéndoles en Tempranos (<7 ó =7 días) y Tardíos (>7 días). El grupo Temprano presentó significativamente una estancia en UCI post-traqueo post-PEG y estancia total hospitalaria significativamente más corta. A su vez en los pacientes post-traqueotomía y post-PEG presentaban menos días de ventilación mecánica. Se concluye en el estudio que traqueotomía y colocación de una PEG son procedimientos de elección en los 7 primeros días del traumatismo craneal en UCI, y que el uso combinado de estos dos procedimientos acorta la estancia en UCI y la estancia hospitalaria, así como el curso de la ventilación mecánica.

Carrillo y colaboradores<sup>420</sup> describen la evolución de 54 pacientes politraumatizados con Traumatismo Craneoencefálico, con PEG colocada en UCI a lo largo de un año. El 20% de los pacientes tenían un monitor de presión intracraneal sin modificarse la presión durante el procedimiento. No objetivan complicaciones inmediatas del procedimiento, concluyendo que se trata de un procedimiento seguro y efectivo en pacientes politraumatizados.

Zippi y colaboradores<sup>421</sup> describen 36 pacientes consecutivos con PEG colocada en UCI entre 2001 y 2015, con una revisión retrospectiva de la evolución, predominando su indicación en enfermedades neurológicas y neuroquirúrgicas y coma por parada cardiorrespiratoria. La duración de la PEG fue de uno a doce meses (media de 2 meses). En 23/36 pacientes la PEG fue definitiva. La mortalidad fue 0%.

Gomes y colaboradores revisan la efectividad y seguridad de la PEG comparado con SNG siguiendo la metodología estandarizada Cochrane<sup>422 417</sup>, encontrando que no hay diferencia significativa en los índices de mortalidad ni en los efectos adversos incluyendo neumonía relacionada con aspiración.

Koc y colaboradores<sup>423</sup> estudian retrospectivamente la mortalidad de 31 pacientes neuroquirúrgicos consecutivos a quienes se les colocó una sonda de gastrostomía vía endoscópica (PEG) en UCI entre 2001 y 2006, con una mortalidad del 0% relacionada con el procedimiento, 6,4% a los 30 días, 45% al final del seguimiento; previo a la PEG, 18/35 pacientes tenían una SNG, 10/31 tenían alimentación parenteral, con 11/31 pacientes recuperando la vía oral de alimentación entre los días 25-150 (media 62 días), concluyendo que la PEG es segura y bien tolerada para los pacientes neuroquirúrgicos de UCI con un bajo nivel de conciencia en la escala de Glasgow (21/31 pacientes) o severa afectación de pares craneales bajos (10/31 pacientes). Blumenstein y colaboradores<sup>414</sup> en 2014 revisan en la literatura la aplicación clínica actual de la colocación de una sonda de gastrostomía para la alimentación enteral comparada con SNG y alimentación enteral. La alimentación enteral juega un papel predominante en el manejo de pacientes con pobre ingesta voluntaria, pacientes neurológicos crónicos o con disfagia mecánica, fallo intestinal y en el paciente crítico, pero a pesar de los beneficios y amplio uso, no está exenta de complicaciones, constituyendo un campo rápidamente cambiante y en desarrollo dentro de la gastroenterología.

Alley y colaboradores<sup>424</sup> en 2007 revisan 120 pacientes consecutivos con sonda de gastrostomía colocada en UCI y describen un 6,7% de frecuencia de neumoperitoneo comparado con el 50% descrito en la literatura con 2,7 días hasta su resolución y sin asociación a otras complicaciones.

Ferraro y colaboradores en 2013<sup>425</sup> estudian una cohorte de 82 pacientes con PEG colocada a lo largo de un periodo de 12 años entre 1999 y 2010 en UCI, con un seguimiento de 1 año. 66 pacientes estaban vivos al año, 16/82 pacientes fallecieron durante la hospitalización. No se observaron complicaciones relacionadas con el procedimiento. Ninguno de los pacientes con PEG presentó neumonía aspirativa.

Kurien y colaboradores en 2013<sup>426</sup> en un ensayo clínico sobre 1327 pacientes, demuestran que los pacientes con gastrostomía tuvieron una menor mortalidad que aquéllos que no aceptaron el procedimiento.

La aspiración del contenido orofaríngeo o gástrico hacia el tracto respiratorio inferior es un evento común en el paciente crítico, y puede conducir a neumonía o neumonitis. La neumonía aspirativa es la causa más frecuente de neumonía en UCI y es uno de los más importantes factores independientes de riesgo para la lesión pulmonar y el distress respiratorio agudo. A pesar de su frecuencia, continúa siendo una enfermedad de exclusión, caracterizada por infiltrado en la radiología de tórax e hipoxia. La habilidad para diagnosticar aspiración es fundamental para las diferentes formas de terapia, si se aplica temprana y selectivamente, y puede cambiar el curso de la enfermedad. La neumonía aspirativa en UCI es un problema clínicamente relevante, requiriendo experiencia y precocidad para el diagnóstico por sus consecuencias sobre el tratamiento y evolución. La ausencia de estudios randomizados bien

diseñados conduce a una serie de generalizaciones y paradigmas clínicos, precisándose guías sobre los datos existentes y guías de consenso.

La aspiración se define como la inhalación de material extraño dentro de la vía aérea por debajo de las cuerdas vocales<sup>403</sup>. El contenido de la aspiración es variable y puede incluir secreciones, sangre, bacterias, líquidos y partículas de alimentos. La aspiración puede ser silente (unwitnessed) o evidente (witnessed). Adicionalmente la aspiración puede envolver repetidos episodios de microaspiración que raramente causan síntomas agudos. La aspiración es diferente de la regurgitación del contenido gástrico o esofágico que no entra en el pulmón<sup>296</sup>. La aspiración puede ser calificada de neumonitis (química) y neumonía (proceso infeccioso secundario a un evento aspirativo). La progresión precisa de la aspiración de bacterias no está muy bien comprendida. La mayoría de los autores sostienen que un bajo nivel de conciencia y la posición supina mantenida son los dos riesgos mayores de aspiración, con menor consenso sobre el efecto de la SNG y no suficientes datos para modificar el diámetro de la SNG<sup>427</sup>. DiSario<sup>393</sup> concluye su revisión de la literatura llamando la atención sobre la necesidad de investigar sobre la reducción del riesgo de neumonía con sondas de alimentación enteral colocadas en diferentes localizaciones, y Mizock en 2007<sup>428</sup> revisa los factores que pueden reducir el riesgo de neumonía durante la alimentación enteral en UCI. Alkhawaja y colaboradores<sup>429</sup> revisan la efectividad y seguridad de la colocación post-pilórica de la sonda enteral versus gástrica para la nutrición del paciente crítico, con moderada evidencia de un 30% menos de neumonía, sin datos sobre mortalidad, duración de la estancia en UCI ni duración de la ventilación mecánica. Apuntan que el procedimiento es técnicamente difícil, requiriendo experiencia y sofisticados medios radiológicos o endoscópicos.

En el estudio presentado, se ha partido de un enfoque funcional, a la medida de las necesidades de la enfermedad y del paciente, centrando el foco en los problemas que estos pacientes nos plantean en la práctica clínica en un entorno con larga experiencia transdisciplinar en el estudio de la deglución en UCI, realizándonos las siguientes preguntas:

- 1- ¿Estamos tomando la decisión de colocar una sonda de gastrostomía atendiendo al control motor orolingual del paciente? (praxia deglutoria denominada convencionalmente indirecta porque es valorada sin dar de comer al paciente).
- 2- ¿Podemos extrapolar el manejo de la saliva en la deglución de alimento cuando realizamos la fibroendoscopia de la deglución, y todavía no está indicado dar alimento y por lo tanto no puede estudiarse su deglución?
- 3- ¿En qué momento del ingreso el intensivista se plantea la necesidad de objetivar la fase faríngea de la deglución para tomar decisiones?

Convencionalmente se define que la aspiración puede ser predeglutoria (alteración de la fase oral), deglutoria (alteración de la fase faríngea), y/o postdeglutoria (aspiración del residuo faríngeo). Los resultados de esta tesis han cumplido el objetivo de aportar evidencia sobre aspectos de la fase oral (praxias deglutorias indirectas), de la fase faríngea (estudio fibroendoscópico de la deglución como técnica complementaria), y fase postdeglutoria (residuo faríngeo > 2/3 en valécula), que a través de nuestra práctica clínica hemos sentido la necesidad de medir para la revisión, mejora y comunicación de nuestra actividad clínica.

Las praxias deglutorias indirectas constituyen un déficit, y como tal no tiene por qué predecir la función; el valor predictivo del déficit sobre la discapacidad es un foco de estudio en rehabilitación<sup>430 431 432</sup>. En deglución contamos con praxias directas- alimentar, comer- que son la base de los bedside test validados. En el paciente crítico la decisión de iniciar la alimentación oral no cuenta con un criterio validado, y no procede condicionar el inicio de la alimentación a la presencia de aspiración, sino a encontrar la consistencia que permite comenzar sin que aspire (no está justificado un screening de aspiración a través de la alimentación). Esto explica que los bedside test como técnica de screening de aspiración no hayan sido validados en UCI, por el riesgo no asumible de que las consecuencias de la aspiración del alimento pueden ser inmediatamente negativas para la evolución respiratoria del paciente. El nivel de funcionamiento cognitivo, la enfermedad y la evolución clínica del paciente es el determinante implantado para tomar decisiones sobre el control oral, y no tenemos base para apoyar qué recursos merece la pena utilizar para medir los movimientos deglutorios indirectos para la toma de decisiones, manteniéndonos en el ámbito clínico establecido de la UCI<sup>433</sup>.

Ono y colaboradores<sup>434</sup> en 2010 revisaban los avances tecnológicos en Japón para la medida no invasiva de los movimientos de labios, lengua y laringe, así como la posibilidad de su aplicación clínica, sin que los mismos se hayan extendido ni generalizado en el ámbito clínico ni de la rehabilitación, aunque las comunicaciones sobre la aplicación de dispositivos para la medida de la fuerza lingual y de los labios, y los estudios sobre la fase oral de la deglución para el manejo del alimento y de la saliva en relación con la deglución se suceden en la literatura, incluyendo estudios realizados en población adulta y en el anciano<sup>431 435 436 437 438</sup>.

Las praxias deglutorias indirectas son entrenadas convencionalmente desde hace décadas dentro de la intervención de los terapeutas del habla, la voz, el lenguaje, comunicación, y la deglución, actividades denominadas logopedia y foniatría, dentro de la rehabilitación<sup>432</sup>.

Scheel y colaboradores realizan fibroendoscopias de la deglución a las 72h postextubación en 59 pacientes ingresados en UCI con 9,4±6,1 días de intubación sin excluir los pacientes con lesión estructural, objetivando penetración en el 35,6% (21/59) y aspiración en el 22% (13/59). En 44 pacientes realizaron la fibroendoscopia de deglución antes de las 24h postextubación, objetivando que el 56,8% penetraban o aspiraban.

La edad ha sido revisada como variable relacionada con la alteración de la deglución postextubación en el estudio de Tsai publicado en 2016<sup>413</sup>. Laminat y colaboradores<sup>313</sup> estudian el reflejo deglutorio en 34 pacientes a través de la instilación de suero fisiológico en la faringe sin encontrar diferencia significativa en la latencia atendiendo a la edad.

Espesar los líquidos es una estrategia compensatoria establecida para el manejo de las alteraciones de la deglución, pero los efectos de los agentes espesantes sobre la fisiología de la respuesta alterada de la deglución no está del todo comprendida, ni existe consenso sobre cuánto espesar. La Sociedad Europea de las Alteraciones de la Deglución (ESSD) publicó en octubre de 2016 un documento de consenso describiendo la evidencia en la literatura del efecto de las modificaciones del bolo alimenticio sobre la fisiología, eficacia y seguridad de la deglución en adultos con disfagia orofaríngea.<sup>439</sup> Los resultados sobre 33 artículos científicos que alcanzaban válidos niveles de evidencia sugieren que aumentar la viscosidad del bolo resulta en

un aumento de la seguridad de la deglución e incrementa el residuo de bolo oral y faríngeo, lo que puede incrementar la aspiración postdeglutoria, e incrementa la presión lingual sobre el bolo, llamando la atención sobre la necesidad de establecer la óptima viscosidad para cada patrón de paciente con disfagia. La deglución de saliva no ha sido estudiada por sí misma en ningún artículo, a pesar de resultar trascendente para la seguridad y calidad de vida de la persona y en el extremo del espectro para su supervivencia, probablemente porque su manejo dista de las medidas compensatorias manejadas en disfagia orofaríngea, no siendo susceptible de mejora a través de las decisiones sobre una vía alternativa de nutrición ni tampoco a través de espesar los alimentos, y no puede ser estudiada a través de la videofluoroscopia que es la técnica en la que mayoritariamente se basan los estudios de investigación en disfagia. Los estudios de inyección de toxina botulínica en las glándulas salivares están enfocados a la sialorrea<sup>440</sup>, y pocos estudios en pacientes neurológicos severos contemplan la inyección de toxina botulínica a nivel cricofaríngeo como manejo paliativo que puede permitir el cierre de la traqueotomía en pacientes severamente afectados y como tratamiento de elección en pacientes con disfunción del esfínter esofágico superior demostrada por manometría esofágica, con resultados basados en casos clínicos aislados o pequeñas series, sin nivel de evidencia científica definido en revisión de la literatura<sup>161 441</sup>. La recuperación del manejo de la saliva en el paciente traqueotomizado en UCI determina junto a la progresión de la recuperación de la fuerza espiratoria la necesidad de balón inflado, la tolerancia a la válvula fonatoria, y la progresión hacia la retirada de la cánula, siendo la fibroendoscopia de la deglución una técnica complementaria que objetiva su aspiración, residuo y retención y podría guiar al intensivista en la toma de decisiones. La videofluoroscopia ha sido utilizada durante más de 30 años y ha sido considerada como el gold standard<sup>442</sup>. La saliva no puede ser estudiada con la videofluoroscopia, sólo con la fibroendoscopia.

Se realizó una prueba piloto para experimentar el protocolo de recogida de datos y realizar un análisis preliminar. Los resultados de dicho estudio experimental condujeron a mantener el protocolo y la metodología, y a ampliar el número de pacientes para investigar si las viscosidades líquido y néctar se comportaban como dependientes o independientes respecto a la saliva, y a introducir en el estudio estadístico un análisis de datos pareados.

En el presente estudio, demostramos la seguridad de la fibroendoscopia de de deglución realizada con criterio clínico por indicación del médico intensivista, con indicación o no de administrar alimento atendiendo al nivel cognitivo del paciente, enfermedad, y progresión respiratoria del paciente basados en la experiencia clínica. De los 35 pacientes estudiados en nuestro estudio piloto, 57% de pacientes aspiraban saliva, y el 20 % de los pacientes aspiraban alimento con consistencia pudding.

Dado que al introducir en fibroendoscopio objetivamos la deglución de saliva, su estasis, aspiración y/o residuo, hemos comparado la aspiración de saliva con la aspiración de pudding para comunicar su comportamiento como variables de resultado de la fibroendoscopia de la deglución. En los 35 pacientes estudiados en el estudio piloto la aspiración de saliva se comporta como una variable independiente de la aspiración y/o residuo de pudding  $>2/3$  en valécula ( $p>0,05$ ), y el resultado se mantiene al ampliar el número de pacientes sin cambiar la metodología, lo que implica que la objetivación de saliva aspirada no puede ser un criterio para no administrar alimento de consistencia pudding para estudiar su deglución, bien entendido que en aquéllos pacientes en que alimentar por boca está indicado como ya se ha apuntado. La



aspiración de agua y néctar sí parecen tener una tendencia a relacionarse con la aspiración de saliva en el estudio de 35 pacientes, con un número en que se ha estudiado líquido (líquido fino, agua) y néctar muy pequeño, lo cual se confirma con significación estadística en el estudio sobre 70 pacientes ( $p < 0,05$ ), siendo un resultado de gran valor aportado por esta tesis. Tanto el test de la chi cuadrado como los coeficientes de Spearman confirman que la aspiración de pudding y/o retención en vallécula  $> 2/3$  no se correlacionan con la aspiración de saliva ( $p\text{-valor} = 0,143 \gg 0,05$ ). Los resultados obtenidos en ambas pruebas (pudding y saliva) son significativamente diferentes para la muestra en estudio ( $p\text{-valor de la prueba chi cuadrado} = 0,146 \gg 0,05$ ). Por el contrario sí existe correlación significativa ( $p\text{-valor} < 0,05$ ) entre la aspiración de saliva y la aspiración de néctar o líquido. La prueba chi cuadrado confirma que la distribución de proporciones de aspiración sí-no obtenidas en la muestra con saliva no son significativamente diferente de las obtenidas mediante néctar y líquido ( $p\text{-valor} < 0,05$ ).

El resultado del estudio de las praxias deglutorias indirectas convencionalmente ejercitadas por los logopedas dentro del programa de rehabilitación temprana en UCI muestra que los movimientos labiales y linguales son los más sensibles al cambio, y creemos que esto puede explicar el interés mostrado en la literatura por la medida de dichos movimientos a través de dispositivos técnicos, y no de otros movimientos también implicados en la deglución. No podemos atribuir la mejoría a la terapia deglutoria debido a que no hemos estudiado un grupo control randomizado sin terapia deglutoria. Nuestros resultados muestran que el valor de las praxias deglutorias se relaciona inversamente de forma significativa con la edad, tanto las iniciales como las finales, demostrando que la edad determina que los pacientes mejoren menos, o como posible lectura alternativa, determine mayor severidad del daño. El éxitus sólo está relacionado con la edad en los pacientes estudiados.

Con criterio clínico, la fibroendoscopia de la deglución es indicada por los Médicos Intensivistas en un amplio rango de días desde el ingreso del paciente, abriendo la continuación del trabajo de esta tesis para analizar los datos respecto a indicadores de la evolución respiratoria en UCI que no han sido incluidos en el presente estudio.

En resumen, los datos presentados en esta tesis confirman la seguridad de la aplicación de la fibroendoscopia flexible para el estudio de la deglución en UCI bajo un criterio clínico, demuestran que las praxias deglutorias indirectas más sensibles a la variación son las labiales y linguales pero no son significativas en cuanto a la toma de decisiones clínicas sobre la colocación de una sonda de gastrostomía. Y por último, y como resultado de gran valor como aportación al conocimiento del manejo de la deglución en UCI, los resultados presentados demuestran que la aspiración de saliva se comporta como una variable independiente de la aspiración de pudding ( $p \gg 0,05$ ), y como una variable dependiente respecto a la aspiración de agua y néctar ( $p < 0,05$ ).

## V- CONCLUSIONES

- 1- La colocación de una sonda de gastrostomía no se correlaciona con los valores iniciales ni finales de las praxias deglutorias indirectas.
- 2- El score de las praxias deglutorias Indirectas no tiene un valor predictivo sobre el éxito ni días de estancia en UCI, pero sí se relaciona con la edad.
- 3- Los valores de las praxias deglutorias indirectas labiales y linguales son los más sensibles al seguimiento.
- 4- Las praxias deglutorias indirectas finales muestran un incremento significativo, con un valor medio de  $17,4 \pm 2,71$  puntos porcentuales al alta.
- 5- La aspiración de saliva objetivada en la fibroendoscopia flexible de la deglución se comporta como variable independiente de la aspiración de puding en los pacientes estudiados en UCI. La aspiración de saliva sí puede predecir la aspiración de agua y néctar.

## VI-BIBLIOGRAFÍA:

1. Johnson ER, McKensie SW SA. Aspiration pneumonia in stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 1993;74:973-976.
2. Robbins JA, Nicosia M, Hind JA, Gill GD, Blanco R LJ. Defining physical properties of fluids for dysphagia evaluation and treatment. *Perspect Swallowing Swallowing Disord*. 11:16–9.
3. Robbins J, Bridges AD TA. Oral cavity, pharynx and esophagus. *GI Motil Online*.
4. Barczy SR, Sullivan PA RJ. How should dysphagia care of older adults differ? *Establ Optim Pract patterns Semin Speech Lang*. 21:347–61.
5. Ekberg O. Dysphagia: diagnosis and treatment. *Berlin Springer Publ 2012*.
6. Kalf JG, de Swart BJ, Bloem BR MM. Prevalence of oropharyngeal dysphagia in Parkinson's disease: a meta-analysis. *Park Relat Disord*. 18:311–5.
7. Langmore SE, Olney RK, Lomen-Hoerth C MB. Dysphagia in patients with frontotemporal lobar dementia. *Arch Neurol*. 64:58–62.
8. Horner J, Alberts MJ, Dawson DV CG. Swallowing in Alzheimer's disease. *Alzheimer Dis Assoc Disord*. 8(3):177–89.
9. Haverkamp LJ, Appel V AS. Natural history of amyotrophic lateral sclerosis in a database population. Validation of a scoring system and a model for survival prediction. *Brain*. 118.(3):707–19.
10. Daniels SK, Brailey K, Priestly DH, Herrington LR, Weisberg LA FA. Aspiration in patients with acute stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 79(1):14–9.
11. Martino R, Foley N, Bhogal S, Diamant N, Speechley M TR. Dysphagia after stroke: incidence, diagnosis, and pulmonary complications. *Stroke*. 36:2756–63.
12. Mackay LE, Morgan AS BB. Swallowing disorders in severe brain injury: risk factors affecting return to oral intake. *Arch Phys Med Rehabil*. 80:365–71.
13. Lazarus CL. Effects of chemoradiotherapy on voice and swallowing. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 17(3):172–8.
14. Garcia-Peris P et al. Long-term prevalence of oropharyngeal dysphagia in head and neck cancer patients: impact on quality of life. *Clin Nutr*. 26(6):710–7.
15. Rofes L, Arreola V, Romea M, Palomera E, Almirall J, Cabre´ M, Serra-Prat M CP. Pathophysiology of oropharyngeal dysphagia in the frail elderly. *Neurogastroenterol Motil*. 22:851–8.
16. M. Cabre, M. Serra-Prat, E. Palomera, J. Almirall, R. Pallares, and P. Clavé. "Prevalence and prognostic implications of dysphagia in elderly patients with pneumonia,." *Age Ageing*. 39(1):39–45.
17. Matsuo K, Palmer JB. Anatomy and Physiology of Feeding and Swallowing-Normal and Abnormal. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2008;19(4):691-707.
18. Jones B. *Normal and Abnormal Swallowing: Imaging in Diagnosis and Therapy*.; 2003.

19. Torres Gallardo B. ANATOMOFISIOLOGIA DE LA DEGLUCIÓN. :1-17.
20. Latarjet Ruiz Liard. *Anatomía Humana Volumen 2. Editorial Panamericana 2005. 104-Faringe.*; 2005.
21. Jiménez R. *Funciones Motoras Del Aparato Digestivo. Compendio de Fisiología Para Ciencias de La Salud.*; 1998.
22. Guyton y Hall. *Tratado de Fisiología Médica.*; 2011.
23. Orts Llorca F. *Anatomía Humana. Barcelona. 4ª edición. Editorial Científico-Médica.*; 1970.
24. Pericot J. *Anatomía de La Cavity Oral. Capítulo 83. Otorrinolaringología Abelló P Y Trasera J Eds.*; 1992.
25. van der Bilt A, Olthoff LW, Bosman F OS. The effect of missing postcanine teeth on chewing performance in man. *Arch Oral Biol.* 1993;38(5):423–429.
26. Suárez Nieto, Gil-Carcedo García, Marco Algarra, Medina, Ortega del Álamo TP. *Tratado de Otorrinolaringología Y Cirugía de Cabeza Y Cuello. Traumatología Facial.*; 2008.
27. Matsuo K, Hiemae KM PJ. Cyclic motion of the soft palate in feeding. *J Dent Res Jan;2005.* 84(1):39–42.
28. Hiemae KM PJ. Food transport and bolus formation during complete feeding sequences on foods of different initial consistency. *Dysphagia.* 14(1):31–42.
29. Palmer JB. Bolus aggregation in the oropharynx does not depend on gravity. *Arch Phys Med Rehabil.* 1998;79(6):691–696.
30. Saitoh E, Shibata S, Matsuo K, Baba M, Fujii W PJ. Chewing and Food Consistency: Effects on Bolus Transport and Swallow Initiation. *Dysphagia.*
31. Mioche L, Hiemae KM PJ. A postero-anterior videofluorographic study of the intra-oral management of food in man. *Arch Oral Biol.* 2002;47:267–280.
32. Buettner A, Beer A, Hannig C SM. Observation of the swallowing process by application of videofluoroscopy and real-time magnetic resonance imaging-consequences for retronasal aroma stimulation. *Chem Senses.* 2001;26(9):1211–1219.
33. Basterra J. *Cavity Oral Y Faringe: Bases Embriológicas, Anatomía Clínica Y Fisiología Aplicada En Otorrinolaringología Y Patología Cervicofacial.* 2005.; 2005.
34. Leonard RJ, White C, McKenzie S BP. Effects of bolus rheology on aspiration in patients with dysphagia. *J Acad Nutr Diet.* 114(4):590–4.
35. Sobotta J. *Atlas de Anatomía Humana. Editorial Médica Panamericana. Madrid. 20ª Edición.*
36. Rouviere, H. y Delmas A. *Anatomía Humana. Descriptiva, Topográfica Y Funcional. Masson, S.A. Barcelona. 9ª Edición.*
37. Miguéis C. *Anatomía de La Faringe.*; 1992.
38. Logemann JA. *Manual for the Videofluorographic Study of Swallowing.*; 1993.
39. Saito T, Sadoshima J. HHS Public Access. 2016;116(8):1477-1490.
40. Ponce J HJ. Anatomofisiología del esófago. *Gastroenterol y Hepatol Berenguer J Ed*

- Doyma*,:81-86.
41. Moreau S, Gouillet de Rugy M, Babin E, Valdazo A DP. Anatomie et physiologie de l'oesophage. *Encycl Méd ChirOto-rrhino-laryngologie*. 1999;20:800-810.
  42. Orive Cura VM. *Motilidad Esofágica Normal. Trastornos Motores Del Aparato Digestivo. Editorial Médica Panamericana.*; 1996.
  43. V. M. Orive Cura. *Motilidad Esofágica Normal. In: Diaz-Rubio M, Ed. ,*
  44. Ferguson D. Evaluation and management of benign esophageal strictures. *Dis Esophagus*. 2005;18(6):359–364.
  45. Cook IJ, Doods WJ, Dantas RO, Massey B, Kern MK LI et al. Opening mechanisms of the human upper esophageal sphincter. *Am J Physiol*. 1989;257:148-159.
  46. Jacob P, Hahrilas PJ, Logemann JA, Shah V HT. Upper esophageal sphincter opening and modulation during swallowing. *Gastroenterology*. 1989;97(6):1469-1478.
  47. Shaker R KM et al. Augmentation of the deglutitive upper esophageal sphincter opening in the elderly by exercise. *Am J Physiol*. 1997;272:518-522.
  48. Shaker R, Easterling C, Kern M, Nitschke T, Massey B, Daniels S et al. Rehabilitation of swallowing by exercise in tube-fed patients with pharyngeal dysphagia secondary to abnormal UES opening. *Gastroenterology*. 2002;122(5):1314–1321.
  49. Kahrilas PJ, Lin S, Logemann JA, Egun GA FF. Deglutitive tongue action: volume accommodation and bolus propulsion. *Gastroenterol*. 104:152-62.
  50. Hislop H. MJ. *Pruebas Funcionales Musculares.*; 1996.
  51. Roberta Gonçalves da Silva. Efficacy of rehabilitation in oropharyngeal dysphagia. *Pró-Fono Rev Atualização Científica, Barueri*. 19;:1.
  52. Shanahan TK, Logemann JA, Rademaker AW, Pauloski BR KP. Chin down posture effects on aspiration in dysphagic patients. *Arch Phys Med Rehabil*. 74:736-9.
  53. Daniels S, Corey D, Hadskey L, Legendre C, Priestly D, Ros- nebek J FA. Mechanism of sequential swallowing during straw drinking in healthy young and older adults. *J Speech Lang Hear Res*. 2004;47(1):33–45.
  54. Souto S, González L. Fisioterapia orofacial y de reeducación de la deglución. Hacia una nueva especialidad. *Fisioterapia*. 2003;25(5):248-292.
  55. Masdevall J, Sabrià J, Marrero C LD. Fisioterapia y dis- función craneomandibular. *Av Odontoestomatol*. 1996;2:93-99.
  56. Paniagua PJ, Ferri A TM. Fisioterapia en la reeducación de la deglución y la masticación del anciano hemipléjico. *Gerokomos*. 1996;7(16):29-34.
  57. Zorowitz R. *Principles of Neurologic Rehabilitation.Speech Therapy and Disorders of Deglutition.*; 1997.
  58. Danoy M. Aspect particuliers de la reeducation des troubles de la deglutition d'origine neurologique. *Bull d'audiophonologie – Ann Sc Univ Frache – Comté*. 1993;9(1):73-86.
  59. Lee Huckabee M PC. *Management of Adult Neurogenic Dysphagia*.
  60. Viel E. *Diagnóstico Fisioterápico. Concepción, Realización Y Aplicación En La Práctica*

- Libre Y Hospitalaria.*; 1999.
61. Lozano V. GM. Proglématique des troubles de la Déglutition. *Kinésithérapie Sci.* 1996;385:7-12.
  62. Martin H. *Neuroanatomía 2.ª Ed.*; 1997.
  63. Flanagan JB et al. The 24-hour pattern of swallowing in man. *J Dent Res.* 1963;42:1072.
  64. Dodds WJ, Stewart ET LJ. Physiology and radiology of the normal oral and pharyngeal phases of swallowing. *AJR Am J Roentgenol.* 154(5):953–963.
  65. Logemann JA. *Evaluation and Treatment of Swallowing Disorders.*
  66. Molina Gil B, Guerra Blanco F, Gutiérrez Fonseca Fundación Jiménez-Díaz Madrid DISFAGIA ASPIRACIÓN RY. Disfagia Y Aspiración.
  67. A. Jean. Brain stem control of swallowing: neuronal network and cellular mechanisms. *Physiol Rev.* 2001;81(2):929–969.
  68. M. Nagaya and Y. Sumi. Reaction time in the submental muscles of normal older people. *J Am Geriatr Soc.* 2002;50(5):975–976.
  69. P. Clave, M. de Kraa, V. Arreola et al. “The effect of bolus viscosity on swallowing function in neurogenic dysphagia,.” *Aliment Pharmacol Ther.* 2006;24(9):1385–1394.
  70. Smith J, Wolkove N, Colacone A KH. Coordination of eating, drinking and breathing in adults. *Chest Sep.* 1989;96(3):578–582.
  71. Zoratto DCB, Chau T SC. Hyolaryngeal excursion as the physiological source of swallowing accelerometry signals. *Physiol Meas.* 31:843–55.
  72. Shaker R, Li Q, Ren J et al. Coordination of deglutition and phases of respiration: effect of aging, tachypnea, bolus volume, and chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Physiol.* 263:750–755.
  73. Ruiz de las Heras A. *Nutrición Y Disfagia. WebConsultas Healthcare.*; 2016.
  74. Charbonneau I, Lund JP MD. Persistence of respiratory-swallowing coordination after laryngectomy. *J Speech Lang Hear Res Feb.* 2005;48(1):34–44.
  75. McFarland DH LJ. Modification of mastication and respiration during swallowing in the adult human. *J Neurophysiol.* 1995;74(4):1509–1517.
  76. Martin-Harris B, Brodsky M, Michel Y, Lee F WB. Delayed initiation of the pharyngeal swallow: normal variability in adult swallows. *J Speech Lang Hear Res.* 2007;50(3):585–94.
  77. T D, Martin B BM, Al YMY et. Coordination of Swallowing and Respiration in Normal Sequential Cup Swallows. *Laryngoscope.* 2006;116(8):1489-1493.
  78. Hegland KW, Huber JE, Pitts T. Lung Volume Measured During Sequential. *Lung.* 2011;54(June):777-787.
  79. Eibling DE GR. Subglottic air pressure: a key component of swallowing efficiency. *Ann Otol rhinol Laryngol.* 1996;105:253-258.
  80. Gross RD, Dettelbach M, Zajac D ED. *Measure of Subglottic Air Pressure during Swallowing in a Patient with Tracheotomy.*; 1994.

81. Shin T, Maeyama T, Morikawa I UT. Laryngeal reflex mechanism during deglutition observation of subglottal pressure and afferent discharge. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1988;99:465–71.
82. Nishino T HY. Time-dependent responses of expiration reflex in cats. *J Appl Physiol.* 1986;61(2):430-435.
83. H L. Effect of citric acid and citric-acid-sucrose mixtures on swallowing in neurogenic oropharyngeal dysphagia. *Dysphagia.* 2003;18:231–241.
84. Hiss SG PG. Fiberoptic Endoscopic Evaluation of Swallowing. *Laryngoscope.* 2003;113:1386–1393.
85. Cabezón A R, Ramírez R C, Badía V P, León M N, Fonseca A X. [Functional endoscopic evaluation of swallowing among hospitalized patients]. *Rev Med Chil.* 2011;139(8):1025-1031.
86. Clav?? P, Rofes L, Arreola V, et al. Diagnosis and management of oropharyngeal dysphagia and its nutritional and respiratory complications in the elderly. *Gastroenterol Res Pract.* 2011;2011. doi:10.1155/2011/818979.
87. Lic H. Cámpora, Dr L. Durand DFA. Trastornos de la deglución. Servicios de rehabilitación, gastroenterología y cirugía. *Otorrinolaringol FLENI Arch Neurol Neurocir y Neuropsiquiatría;*. 2007;11(1).
88. Perry L LC. Screening for dysphagia and aspiration in acute stroke: a systematic review. *Dysphagia.* 2001;16:7-18.
89. Scottish Intercollegiate Guidelines Network SIGN 119. *Management of Patients with Stroke: Identification and Management of Dysphagia: A National Clinical Guideline;* 2010.
90. Royal College of Speech and Language Therapists (RCSLT. *The Specialist Contribution of Speech and Language Therapists along the Care Pathway for Stroke Survivors;* 2007.
91. Guillén-Solà A, Chiarella SC, Martínez-Orfila J, Duarte E, Alvarado-Panesso M, Figueres-Cugat A, Bas N ME. Usefulness of citric cough test for screening of silent aspiration in subacute stroke patients: a prospective study. *Arch Phys Med Rehabil.* 96(7):1277–83.
92. Edmiaston, J., Connor, L. T., Loehr, L. and Nassief A. Validation of a Dysphagia Screening Tool in Acute Stroke Patients. *Am J Crit Care,*. 2009;19(4):357–364.
93. Shem KL, Castillo K, Wong SL, Chang J, Kao M-C K-HS. Diagnostic accuracy of bedside swallow evaluation versus videofluoroscopy to assess dysphagia in individuals with tetraplegia. *Pm R.* 2012;4(4):283–289.
94. McCullough GH, Wertz RT RJ. Sensitivity and specificity of clinical/bedside examination signs for detecting aspiration in adults subsequent to stroke. *J Commun Disord.* 2001;34(1–2):55–72.
95. Yamamoto T, Ikeda K, Usui H, Miyamoto M MM. Validation of the Japanese translation of the Swallowing Disturbance Questionnaire in Parkinson's disease patients. *Qual Life Res.* 2012;21(7):1299–1303.
96. Rofes L, Arreola V, Mukherjee R CP. Sensitivity and specificity of the Eating Assessment Tool and the Volume-Viscosity Swallow Test for clinical evaluation of oropharyngeal dysphagia. *Neurogastroenterol Motility.* 2014;26(9):1256–1265.

97. Cox FM, Verschuuren JJ, Verbist BM, Niks EH, Wintzen AR BU. Detecting dysphagia in inclusion body myositis. *J Neurol*. 2009;256(12):2009–2013.
98. Cohen JT MY. Swallowing disturbance questionnaire for detecting dysphagia. *The Laryngoscope*. 2011;121(7):1383–1387.
99. Steele CM, Molfenter SM, Péladeau-Pigeon M, Polacco RC, Yee C. Variations in tongue-palate swallowing pressures when swallowing xanthan gum-thickened liquids. *Dysphagia*. 2014;29(6):678-684..
100. DePippo K, Holas M RM. Validation of the 2 oz. wather swallow test for aspiration following stroke. *Arch Neurol*. 1992;49:1259-1261.
101. Wilkinson AH, Burns SL WM. Aspiration in older patients without stroke: A systematic review of bedside diagnostic tests and predictors of pneumonia. *Eur Geriatr Med*. 2012;3(3):145–152.
102. Robinovitch SN, Hershler C RD. A tongue force measurement system for the assessment of oral-phase swallowing disorders. *Arch Phys Med Rehabil*. 1991;72(1):38–42.
103. Lazarus CL, Husaini H, Anand SM et al. Tongue strength as a predictor of functional outcomes and quality of life after tongue cancer surgery. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2013;122(6):386–397.
104. Clark HM, O'Brien K, Calleja A CS. Effects of directional exercise on lingual strength. *J speech, Lang Hear Res JSLHR*. 2009;52(4):1034–1047.
105. Nishiwaki K, Tsuji T, Liu M, Hase K, Tanaka N FT. Identification of a simple screening tool for dysphagia in patients with stroke using factor analysis of multiple dysphagia variables. *J Rehabil Med Off J UEMS Eur Board Phys Rehabil Med*. 2005;37(4):247–251.
106. Belafsky PC, Blumenfeld L, LePage A NK. The accuracy of the modified Evan's blue dye test in predicting aspiration. *Laryngoscope*. 2003;113:1969-72.
107. Leder SB EJ. Aspiration risk after acute stroke: comparison of clinical examination and fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing. *Dysphagia*. 17(3):214-218.
108. DePippo K, Holas M, Reding M MF. The Burke Dysphagia Screening Test for Dysphagia: validation of its use in patients with stroke. *Stroke*. 1993;24(S52):173.
109. Holas M, DePippo K RM. Aspiration and relative risk of medical complications following stroke. *Arch Neurol*. 1994;51(10):1051-1053.
110. Clavé P A V. *Método de Exploración Clínica Volumen-Viscosidad (MECV-V) Para La Detección de La Disfagia Orofaringea.*; 2006.
111. Bours GJJW, Speyer R, Lemmens J, Limburg M, de Wit R. Bedside screening tests vs. videofluoroscopy or fibreoptic endoscopic evaluation of swallowing to detect dysphagia in patients with neurological disorders: systematic review. *J Adv Nurs*. 2009;65(3):477-493.
112. Clavé P, De Kraa M, Arreola V, Girvent M, Farre R, Palomera E S-PM. The effect of bolus viscosity on swallowing function in neurogenic dysphagia. *Aliment Pharmacol Ther*. 2006;24(9):1385–94.
113. MG. R. Role of videofluoroscopy in evaluation of neurologic dysphagia. *Acta Otorhinolaryngol Ital*. 2007;27(6):306-316.



114. Stoeckli SJ, Huisman TA, Seifert B M-HB. Interrater reliability of videofluoroscopic swallow evaluation. *Dysphagia*. 2003;18:53-7.
115. Dekel R, Pearson T, Wendel C, De Garmo P, Fennerty B FR. Assessment of oesophageal motor function in patients with dysphagia or chest pain – the clinical outcomes research initiative experience. *Aliment Pharmacol Ther*. 2003;18(11):1083-9.
116. Pandolfino JE KP. AGA technical review on the clinical use of esophageal manometry. *Gastroenterology*. 2005;128:209-224.
117. Ponce M G V. Swallowing disorders: a challenge for the gastroenterologist. *Gastroenterol Hepatol*. 2007;30:487-497.
118. Ortíz Bellver V. Clavé Civit. *Disfagia Orofaringea Y Trastornos Motores Esofágicos.*; 2005.
119. Ragunath K WJA. Review of esophageal manometry testing in a district general hospital. *Postgr Med J*. 2002;78:34-36.
120. Traube M, Albibi R MR. High-amplitude peristaltic esophageal contractions associated with chest pain. *JAMA*. 1983;250:2655-2659.
121. Benjamin SB, Richter JE, Cordova CM, Knuff TE CD. Prospective manometric evaluation with pharmacologic provocation of patients with suspected esophageal motility dysfunction. *Gastroenterology*. 1983;84:893-901.
122. Santander C R de LA. *Manometría Esofágica de Alta Resolución. Tratado de Neurogastroenterología Y Motilidad Digestiva.*; 2015.
123. The Chicago Classification of Esophageal Motility Disorders. *Neurogastroenterol Motil*. 2015;27(2):160–174.
124. Soudagar AS, Sayuk GS GC. Learners favour high resolution oesophageal manometry with better diagnostic accuracy over conventional line tracings. *Gut*. 2012;61(6):798–803.
125. Sabine Roman Boris L, Bidari K, Roman S, Luger D et al. What makes a technically perfect HRM/EPT study?. Technically-Limited High Resolution Esophageal Pressure Topography Studies in Clinical Practice: Why, How Often, and How Limited? *Gastroenterology*. 2011;140(5):S-300.
126. Robert. R. *The Story of Surgery: An Historical Commentary.*; 2004.
127. Peña M A. Una breve historia de la invención del espejillo laríngeo y del espejo frontal. *Rev Otorrinolaringol y cirugía cabeza y cuello*. 2008;68(1):91-94.
128. M. G. *Observations on the Human Voice. Proceedings of The Royal Society of London.*; 1856.
129. otorrinoweb.com. *EXPLORACION LARINGOLOGICA.*; 2015.
130. BA. D la T. Breve historia de la endoscopia. Crónica de una hazaña. *Rev Gastroenterol Méx*. 1987;52(179-186).
131. Young P, Finn BC, Bruetman JE, Buzzi A, Zylberman M. [The outstanding achievements of Adolf Kussmaul]. *Rev Med Chil*. 2012;140(4):538-544.
132. Guerrier, Y. M-KP. *Histoire Des Maladies D'oreille. Du Nez et de La Gorge.*; 1980.

133. Berci G FK. History of Endoscopy. *Surg Endosc.* 2000;14(1):5-15.
134. <http://www.olympuslatinoamerica.com/spanish/esp.asp>.
135. Richardson Robert. *The Story of Surgery: An Historical Commentary.* Quiller Press Publishing.; 2004.
136. Feldmann H. Die Diagnostik und Therapie der Kehlkopfkrankheiten in der Geschichte der Medizin. Teil III: Nach der Erfindung der indirekten Laryngoskopie. *Laryng Rhin Otol.* 2002;81(8):596–604.
137. E. Y. The Use of Video in ENT Endoscopy: Its Value in Teaching. *Ear Nose Throat J.* 1994;73(10):754–63.
138. Langmore SE, Schatz K, Olsen N. Fiberoptic endoscopic examination of swallowing safety: A new procedure. *Dysphagia.* 1988;219(2):216-219.
139. Aviv JE, Kim T, Sacco RL et al. FEESST: a new bedside endoscopic test of the motor and sensory components of swallowing. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 107:378-387.
140. Cohen MA, Setzen M, Perlman PW, Ditkoff M, Mattucci KF GJ. The safety of flexible endoscopic evaluation of swallowing with sensory testing in an outpatient otolaryngology setting. *Laryngoscope.* 113(1):21-4.
141. Perie S, Laccourreye L, Flahault A, Hazebroucq V, Chaussade S S, JL. G. Role of videoendoscopy in assessment of pharyngeal function in oropharyngeal dysphagia: comparison with videofluoroscopy and manometry. *Laryngoscope.* 108 (11 pt:1712-1716).
142. Wu CF, Hsiao TY, Chen JC, Chang YC LS. Evaluation of swallowing safety with fiberoptic endoscope: comparison with videofluoroscopic technique. *Laryngoscope.* 1997;107:396–401.
143. Colodny N. Interjudge and intrajudge reliabilities in fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing (fees) using the penetration-aspiration scale: a replication study. *Dysphagia.* 2002;17(4):308-315.
144. Leder SB. Fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing in patients with acute traumatic brain injury. *J Head Trauma Rehabil.* 1999;14(5):448-453.
145. Ajemian MS, Nirmul GB, Anderson MT, Zirlen DM KE. Routine fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing following prolonged intubation: implications for management. *Arch Surg.* 136(4):434-437.
146. Hartnick CJ, Hartley BE, Miller C WJ. Pediatric fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2000;; 109(11):996-999.
147. Wu CH, Hsiao TY, Ko JY HM. Dysphagia after radiotherapy: endoscopic examination of swallowing in patients with nasopharyngeal carcinoma. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2000;109(3):320-325.
148. Sitton M, Arvedson J, Visotchy A, Braun N, Kerschner J, Tarima S BD. Fiberoptic Endoscopic Evaluation of Swallowing in Children: feeding outcomes related to diagnostic groups and endoscopic findings. *Intl J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2011; 75:1024-1031.
149. Link DT, Willging JP, Miller CK, Cotton RT RC. Pediatric laryngopharyngeal sensory testing during flexible endoscopic evaluation of swallowing: feasible and correlative.

- Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2010;110:899-905.
150. Willging JP, Miller CK, Hogan MJ RC. Fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing in children: A preliminary report of 100 procedures. *Dysphagia.* 1996;11:162.
  151. Amin MR, Harris D, Cassel SG, Grimes E H-PT. Sensory testing in the assessment of laryngeal sensation in patients with amyotrophic lateral sclerosis. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 115(/7):(528-34).
  152. Hales PA, Drinnan MJ WJ. The added value of fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing in tracheostomy weaning. *Clin Otolaryngol.* 33(4):319-324.
  153. Wolf and Meiners. Dysphagia in patients with acute cervical spinal cord injury. *Spinal Cord.* 41:347-353.
  154. Denk DM KA. Videoendoscopic biofeedback: a simple method to improve the efficacy of swallowing rehabilitation of patients after head and neck surgery. *Orl J Oto-Rhino-Laryngology Its Relat Spec.* 59(2):100-5.
  155. Schindler A et al. FEESST in the rehabilitation of dysphagia after partial laryngectomy. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 119(2):71-76.
  156. Deutschmann MW et al. FEES: predictor of swallowing-related complications in the head and neck cancer population. *Head Neck.*
  157. Dziewas R, Glahn J, Helfer C, et al. [FEES for neurogenic dysphagia: training curriculum of the German Society of Neurology and the German Stroke Society]. *Nervenarzt.* 2014;8(85):1006-1015. doi:10.1007/s00115-014-4114-7.
  158. *Fibre-Optic Endoscopic Examination of Swallowing (FEES) Use by Speech and Language Therapists Policy .*
  159. Aviv JE, Murry T, Cohen M, Zschommler A, Gartner C. Flexible endoscopic evaluation of swallowing with sensory testing: Patient characteristics and analysis of safety in 1,340 consecutive examinations. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2005;114(3):173-176.
  160. Kaye GM, Zorowitz RS BS. Role of flexible laryngoscopy in evaluating aspiration. *Dig Dis Sci.* 1997;29:528-533.
  161. Logemann JA, Pauloski BR CL. Light digital occlusion of the tracheostomy tube: a pilot study of effects on aspiration and biomechanics of the swallow. *Head Neck.* 1998;20:52-57.
  162. Madden C, Fenton J, Hughes JM TC. Comparison between videofluoroscopy and milk-swallow endoscopy in the assessment of swallowing function. *Clin Otolaryngol.* 25:504-506.
  163. Langmore SE. Endoscopic and videofluoroscopic evaluations of swallowing and aspiration. 1991.
  164. Schroter-Morasch H, Bartolome G, Troppmann N ZW. Values and limitation of pharyngolaryngoscopy (transnasal, transoral) in patients with dysphagia. *Folia Phoniatr Logop.* 51:172-182.
  165. Leder SB, Acton LM, Lisitano HL, Murray JT. Fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing (FEES) with and without blue-dyed food. *Dysphagia.* 2005;20(2):157-162.
  166. Willging JP. Endoscopic evaluation of swallowing in children. *Int J Pediatr*

- Otorhinolaryngol.* 32 (Suppl):107-8.
167. Doggett DL, Turkelson CM C V. Recent developments in diagnosis and intervention for aspiration and dysphagia in stroke and other neuromuscular disorders. *Curr Atheroscler Rep.* 4:311–318.
  168. Rao N, Brady SL, Chaudhuri G, Donzelli JJ WM. Gold-Standard? Analysis of the videofluoroscopic and fiberoptic endoscopic swallow examinations. *J Appl Res.* 3:1–8.
  169. Wu CH, Hsiao TY, Chen JC, Chang YC LS. Evaluation of swallowing safety with fiberoptic endoscope: comparison with videofluoroscopic technique. *Laryngoscope.* 1997;107(3):396-401.
  170. Thomas M. Kidder, MD, ~ Susan E. Langmore, PhD 2 and Bonnie J.W. Martin. Indications and Techniques of Endoscopy in Evaluation of Cervical Dysphagia: Comparison with Radiographic Techniques. *Dysphagia.* 2000.
  171. Cohen MA, Setzen M, Perlman PW, Ditkoff M, Mattucci KF GJ. The safety of flexible endoscopic evaluation of swallowing with sensory testing in an outpatient otolaryngology setting. *Laryngoscope.* 113((1):):21-24.
  172. Warnecke T et al. Serial Fiberoptic Endoscopic Evaluation of Swallowing in Patients with Acute Stroke and Dysphagia: Case Report and General Considerations. *Jnl Stroke Cerebrovasc Dis.* 15((4):):172-175.
  173. McGowan SL, Gleeson M, Smith M, Hirsch N SC. A pilot study of fibreoptic endoscopic evaluation of swallowing in patients with cuffed tracheostomies in neurological intensive care. *Neurocritical Care vol.* 6/2(90-3),:1541-6933.
  174. Rodrigues, K.A., Machado, F.R., Chiari, BM., Rosseti, H.B., Lorenzon, P., and Goncalves M. Swallowing rehabilitation of dysphagic tracheostomized patients under mechanical ventilation in intensive care units: a feasibility study. *Rev Bras Ter Intensiva,* 2015;27(1):64-71.
  175. Kelly AM, Leslie P, Beale T, Payten C DM. Fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing and videofluoroscopy: does examination type influence perception of pharyngeal residue severity? *Clin Otolaryngol.* 31:425---32.
  176. Kuhlemeir KV, Yates P PJ. Intra- and inter-rater reliability in the evaluation of videofluorographic swallowing studies. . *Dysphagia.* 13:142-147.
  177. Johnson PE BP and PG. Topical Nasal Anesthesia and laryngopharyngeal sensory testing: a prospective double-blind crossover study. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 112:14-16.
  178. Hafner G, Neuhuber A, Hirtenfelder S, Schmedler B, Eckel HE. Fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing in intensive care unit patients. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2008;265(4):441-446.
  179. Willging JP TD. Pediatric FEESST: fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing with sensory testing. *Curr Gastroenterol Rep.* 2005;7(3):240-243.
  180. Bacco J, Araya F, Flores E, Peña N. Trastornos De La Alimentación Y Deglución En Niños Y Jóvenes Portadores De Parálisis Cerebral: Abordaje Multidisciplinario. *Rev Med Clin Condes.* 2014;25(2):330-342.
  181. McCoy, GK.; Snow, EK.; Kester, L. et al. Bethesda: American Society of Health-System Pharmacists; 2010. Local anesthetics; American Society of Health-System Pharmacists:

- Local anesthetics. *Am Hosp Formul Serv drug Inf* 2010. 2010:3297-3305.
182. ASHA Special Interest Division 13. *Swallowing and Swallowing Disorders (Dysphagia) Committee on Endoscopic Evaluation of Swallowing Guidelines. Role of the Speech-Language Pathologist in the Performance and Interpretation of Endosc.*; 2004.
  183. Frosh AC, Jayaraj S, Porter G AJ. Is local anaesthesia actually beneficial in flexible fibreoptic nasendoscopy? *Clin Otolaryngol Allied Sci.* 23(3):259–262.
  184. Erin E. Kamarunas, MS, corresponding author Gary H. McCullough, PhD, Tiffany J. Guidry, BA, Mark Mennemeier, PhD, and Keith Schluterman M. Effects of Topical Nasal Anesthetic on Fiberoptic Endoscopic Examination of Swallowing with Sensory Testing (FEEST). *Dysphagia.* 2014;29(1):33-43.
  185. Bonaparte JP, Javidnia H KS. A double-blind randomised controlled trial assessing the efficacy of topical lidocaine in extended flexible endoscopic nasal examinations. *Clin Otolaryngol.* 36(6):550–557.
  186. Cain AJ, Murray DP ML. The use of topical nasal anaesthesia before flexible nasendoscopy: a double-blind, randomized controlled trial comparing cophenylcaine with placebo. *Clin Otolaryngol Allied Sci.* 2002;27(6):485–488.
  187. Butler S, Stuart A KS. Flexible endoscopic evaluation of swallowing in healthy young and older adults. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 118:99–106.
  188. Dua KS, Ren J, Bardan E, Xie P SR. Coordination of deglutitive glottal function and pharyngeal bolus transit during normal eating. *Gastroenterology.* 112((1)):73–83.
  189. Mansson I SN. Effects of surface anesthesia on deglutition in man. *Laryngoscope.* 1974;84((3)):427–437.
  190. Jafari S, Prince RA, Kim DY PD. Sensory regulation of swallowing and airway protection: a role for the internal superior laryngeal nerve in humans. *J Physiol.* 550(1):287– 304.
  191. Murray J, Langmore SE, Ginsberg S DA. The significance of oropharyngeal secretions and swallowing frequency in pre- dicting aspiration. *Dysphagia.* 11:99–103.
  192. Pearson WG, Molfenter SM, Smith ZM SC. Image-based measurement of post- swallow residue: the normalized residue ratio scale. *Dysphagia.* 28:167–77.
  193. Rosebeck JC, Robbins J, Roecker EV, Coyle JL WJ. A penetration/aspiration scale. *Dysphagia.* 11:93-8.
  194. Dejaeger E, Pelemans W, Ponette E JE. Mechanisms involved in postdeglutition retention in the elderly. *Dysphagia.* 12:63–7.
  195. Farneti D. Pooling score: an endoscopic model for evaluating severity of dysphagia. *Acta Otorhinolaryngol Ital organo Uff della Soc Ital di Otorinolaringol e Chir Cerv-facc.* 2008;28(3):135-140.
  196. Tohara H, Nakane A, Murata S, Mikushi S, Ouchi Y, Wakasugi Y, Takashima M, Chiba Y UH. Inter- and inter-rater reliability in fibroptic endoscopic evaluation of swallowing. *J Oral Rehabil.* 37:884–91.
  197. Kaneoka AS, Langmore SE, Krisciunas GP, Field K, Scheel R, McNally E, Walsh MJ, O’Dea MB CH. The Boston residue and clearance scale: preliminary reliability and validity testing. *Folia Phoniatr Logop.* 65:312–7.

198. Donzelli J, Brady S, Wesling M CM. Predictive value of accumulated oropharyngeal secretions for aspiration during video nasal endoscopic evaluation of the swallow. *Ann Otol Rhinol*. 112:469–75.
199. Pauloski BR, Rademaker AW, Logemann JA, Lazarus CL, Newman L, Hamner A, MacCracken E, Gaziano J SL. Swallow function and perception of dysphagia in patients with head and neck cancer. *Head Neck*. 24:555–65.
200. Robbins JA, Kays SA, Gangnon RE, Hind JA, Hewitt AL, Gentry LR TA. The effects of lingual exercise in stroke patients with dysphagia. *Arch Phys Med Rehabil*. 88:150–8.
201. Hind JA, Nicosia MA, Roecker EB, Carnes ML RJ. Comparison of effortful and noneffortful swallows in healthy middle-aged and older adults. *Arch Phys Med Rehabil*. 82:1661–5.
202. Omari TI, Dejaeger E, Van Beckevoort D, Goeleven A, De Cock P, Hoffman I, Smet MH, Davidson GP, Tack J RN. A novel method for the nonradiological assessment of ineffective swallowing.. [PubMed: *Am J Gastroenterol*. 106:1796–802.
203. Han TR, Paik NJ PJ. Quantifying swallowing function after stroke: A functional dysphagia scale based on videofluoroscopic studies. *Arch Phys Med Rehabil*. 82:677–82.
204. Eisenhuber E, Schima W, Schober E, Pokieser P, Stadler A, Scharitzer M OE. Videofluoroscopic assessment of patients with dysphagia: Pharyngeal retention is a predictive factor for aspiration. *AJR Am J Roentgenol*. 178:393–8.
205. McCullough GH, Wertz RT, Rosenbek JC, Mills RH, Webb WG RK. Inter- and intrajudge reliability for videofluoroscopic swallowing evaluation measures. *Dysphagia*. 16:110–8.
206. Dyer JC, Leslie P DM. Objective computer-based assessment of valleculae residue: Is it useful? *Dysphagia*. 23:7–15.
207. Ishida R, Palmer JB HK. Hyoid motion during swallowing: factors affecting forward and upward displacement. *Dysphagia*. 17:262–72.
208. Neubauer PD, Rademaker AW, Leder SB. The Yale Pharyngeal Residue Severity Rating Scale: An Anatomically Defined and Image-Based Tool. *Dysphagia*. 2015.
209. Widdicombe J. Neuroregulation of cough: implications for drug therapy. *Curr Opin Pharmacol*. 2002;2:256.
210. Sant’Ambrogio G WJ. Reflexes from airway rapidly adapting receptors,. *Respir Physiol*. 2001;125:33.
211. Pavord ID CK. Management of chronic cough. *Lancet*. 2008;371:1375.
212. S.M. Brooks. Perspective on the human cough reflex. *Cough*. 2011;7:10.
213. BJ C. Afferent nerves regulating the cough reflex: mechanisms and mediators of cough in disease. *Otolaryngol Clin North Am*,. 2010;43:14-25.
214. Aviv JE, Martin JH, Sacco RL et al. Supraglottic and pharyngeal sensory abnormalities in stroke patients with dysphagia. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1996;105:92-97.
215. Bastian RW RL. Role of sensation in swallowing function. *Laryngoscope*. 1999;109:1974-7.
216. Setzen M, Cohen MA, Mattucci KF, Perlman PW, Ditkoff MK. Laryngopharyngeal

- sensory deficits as a predictor of aspiration. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2001;124(6):622-624.
217. Aviv JE, Spitzer J, Cohen M, Ma G, Belafsky P, Close LG. Laryngeal adductor reflex and pharyngeal squeeze as predictors of laryngeal penetration and aspiration. *Laryngoscope.* 2002;112(2):338-341.
  218. Sulica L, Hembree A BA. Swallowing and sensation: evaluation of deglutition in the anesthetized larynx. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 111:291-4.
  219. Aviv, Jonathan E. Martin JH. Air pulse quantification of supraglottic and pharyngeal sensation: a new technique. 1993.
  220. Perlman PW, Cohen MA, Setzen M, et al. The risk of aspiration of pureed food as determined by flexible endoscopic evaluation of swallowing with sensory testing. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2004;130(1):80-83.
  221. Addington WR, Stephens RE, Gilliland K R. Assessing the laryngeal cough reflex and the risk of developing pneumonia after stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 80(2):150-4.
  222. Miles A, Moore S, McFarlane M, Lee F, Allen J, Huckabee ML. Comparison of cough reflex test against instrumental assessment of aspiration. *Physiol Behav.* 2013;118(2013):25-31.
  223. Wakasugi Y, Tohara H, Hattori F, Motohashi Y, Nakane A, Goto S et al. Screening test for silent aspiration at the bedside. *Dysphagia.* 23:364-70.
  224. Garon B, Engle M AB. Silent aspiration: results of 1,000 videofluoroscopic swallow evaluations. *J Neurol Rehab.* 1996;;10:121-6.
  225. Smith C, Logemann J, Colangelo L, Rademaker A PB. Incidence and patient characteristics associated with silent aspiration in the acute care setting. *Dysphagia.* 1999;14:1-7.
  226. Skoretz SA, Flowers HL MR. The incidence of dysphagia following endotracheal intubation: a systematic review. *Chest.* 2010;137:665-73.
  227. Smith Hammond CA GL. Cough and aspiration of food and liquids due to oral-pharyngeal dysphagia: ACCP evidence-based clinical practice guidelines. *Chest.* 2006;129:154S-68S.
  228. Allen J, White C, Leonard R BP. Prevalence of penetration and aspiration on videofluoroscopy in normal individuals without dysphagia. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 142:208-13.
  229. Kallesen M, Psirides A, Huckabee ML. Comparison of cough reflex testing with videoendoscopy in recently extubated intensive care unit patients. *J Crit Care.* 2016;33:90-94.
  230. Noordally SO, Sohawon S, De Gieter M, Bellout H VG. A study to determine the correlation between clinical, fiber-optic endoscopic evaluation of swallowing and videofluoroscopic evaluations of swallowing after prolonged intubation. *Nutr Clin Pr.* 26(4):457-62.
  231. El Solh A, Okada M, Bhat A PC. Swallowing disorders post orotracheal intubation in the elderly. *Intensive Care Med.* 2003;29(9):1451-5.
  232. Velasco C G-PP. Tecnología de alimentos y evolución en los alimentos de textura

- modificada; del triturado o el deshidratado a los productos actuales. *Nutr Hosp.* 2014;29:465-469.
233. American Dietetic Association. *National Dysphagia Diet Task Force. National Dysphagia Diet: Standardisation for Optimal Care.*
  234. Matta, Z.; Chambers, E.; Mertz, J.; McGowan J. Sensory characteristics of beverages prepared with commercial thickeners used for dysphagia diets. *J Am Diet Assoc.* 2006;106:1049-1054.
  235. Payne, C.; Methven, L.; Fairfield, C.; Bell A. Consistently inconsistent: Commercially available starch-based dysphagia products. *Dysphagia.* 2011;26:27-33.
  236. Garcia JM, Chambers E, Matta Z CM. Viscosity measurements of nectar-and honey-thick liquids: product, liquid, and time comparisons. *Dysphagia.* 20(4):325–35.
  237. Sopade, P.A.; Liang, S.; Halley, P.J.; Cichero, J.A.Y.; Ward L. Moisture absorption characteristics of food thickeners used for the management of swallowing dysfunctions. *Eur Food Res Technol.* 2007;224:555-560.
  238. Cichero JAY. Thickening agents used for dysphagia management: effect on bioavailability of water, medication and feelings of satiety. *Nutr J.* 2013;12:54.
  239. Ordóñez Pereda JA. *Carbohidratos. En Tecnología de Los Alimentos. Volumen I. Componentes de Los Alimentos Y Procesos. Ed. Síntesis.*
  240. Janssen AM, van de Pijpekamp AM LD. Differential saliva-induced breakdown of starch filled protein gels in relation to sensory perception. *Food Hydrocolloids.* 23:795–805.
  241. Bisch EM, Logemann JA, Rademaker AW, Kahrilas PJ LC. Pharyngeal effects of bolus volume, viscosity, and temperature in patients with dysphagia resulting from neurologic impairment and in normal subjects. *J Speech Lang Hear Res.* 37(5):1041–9.
  242. Calleja Fernández A, Pintor de la Maza B, Vidal Casariego A. *Características Técnicas de Los Productos Alimentarios Específicos Para El Paciente Con Disfagia.*
  243. Bridget P. Use of fluid thickener to reduce dysphagia risk. *Nurs Times.* 110(12):16–8.
  244. Cho, H.M.; Yoo, W.; Yoo B. Steady and dynamic rheological properties of thickened beverages used for dysphagia diets. *Food Sci Biotech.,* 2012;21:1775-1779.
  245. Bourne M. Food texture and viscosity: concept and measurement,. *San Diego, Acad Press.* 19,.
  246. Pelletier CA. A comparison of consistency and taste of five commercial thickeners. *Dysphagia.* 1997;12:74-78.
  247. Moret Tatay A, Hernando Hernando I, Hernandez Lucas MJ. Espesantes comerciales utilizados por pacientes con disfagia: comportamiento reológico y estructural en diferentes matrices alimentarias. Máster universitario en ciencia e ingeniería de alimentos. *Univ Politec Val.*
  248. Swan K, Speyer R, Heijnen BJ, Wagg B CR. Living with oropharyngeal dysphagia: effects of bolus modification on health-related quality of life—a systematic review. 2015.
  249. Bhattacharyya N, Kotz T SJ. The effect of bolus consistency on dysphagia in unilateral vocal cord paralysis. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 129(6):632–6.



250. Cook IJ KP. Medical position statement on management of oropharyngeal dysphagia. *Gastroenterology*. 116.(2):452–78.
251. Groher ME, Crary MA, Carnaby Mann G, Vickers Z AC. The impact of rheologically controlled materials on the identification of airway compromise on the clinical and videofluoroscopic swallowing examinations. *Dysphagia*. 21(4):218–25.
252. Speyer R, Baijens LW, Heijnen MAM ZI. The effects of therapy in oropharyngeal dysphagia by speech therapists: a systematic review. *Dysphagia*. 2010;;25(1):40–65.
253. Moller PCF, Mewis J BD. Yield stress and thixotropy: on the difficulty of measuring yield stresses in practice. *Soft Matter*. 2:274–83.
254. Lee SI, Yoo JY, Kim M RJ. Changes of timing variables in swallowing of boluses with different viscosities in patients with dysphagia. *Arch Phys Med Rehabil*. 2013;94(1):120–6.
255. Leder SB, Judson BL, Sliwinski E ML. Promoting safe swallowing when puree is swallowed without aspiration but thin liquid is aspirated: nectar is enough. *Dysphagia*. 28(1):58–62.
256. Choi KH, Ryu JS, Kim MY, Kang JY YS. Kinematic analysis of dysphagia: significant parameters of aspiration related to bolus viscosity. *Dysphagia*. 2011;26(4):392–8.
257. Taniguchi H, Tsukada T, Ootaki S, Yamada Y IM. Correspondence between food consistency and suprahyoid muscle activity, tongue pressure, and bolus transit times during the oropharyngeal phase of swallowing. *J Appl Physiol*. 105(3):791–9.
258. Bogaardt HCA, Burger JJ, Fokkens WJ BR. Viscosity is not a parameter of postdeglutitive pharyngeal residue: quantification and analysis with scintigraphy. *Dysphagia*. 2007;22.(2):145–9.
259. Association AD. Diet for Dysphagia. In: Manual of Clinical Dietetics, 6th ed., Chicago, IL. 2000:668–693.
260. Zu Y, Yang Z P AL. Hyoid displacement in post-treatment cancer patients: preliminary findings. *J Speech Lang Hear Res*. 2011;54(3):813–20.
261. Dantas RO, Kern MK, Massey BT, Dodds WJ, Kahrilas PJ, Brasseur JG et al. Effect of swallowed bolus variables on oral and pharyngeal phases of swallowing. *Am J Physiol*. 258(5):675–81.
262. Rofes L, Arreola V CP. The volume-viscosity swallow test for clinical screening of dysphagia and aspiration. *Nestle' Nutr Inst Ser*. 2012;72:33–42.
263. Kuhlemeier KV, Palmer JB RD. Effect of liquid bolus consistency and delivery method on aspiration and pharyngeal retention in dysphagia patients. *Dysphagia*. 2001;16(2):119–22.
264. Rofes L, Arreola V, Mukherjee R, Swanson J CP. The effects of a xanthan gum-based thickener on the swallowing function of patients with dysphagia. *Aliment Pharmacol Ther*. 2014;39(10):1169–79.
265. Diniz PB, Vanin G, Xavier R PM. Reduced incidence of aspiration with spoon-thick consistency in stroke patients. *Nutr Clin Pr*. 2009;24:414–418.
266. Chen MY, Ott DJ, Peele VN GD. Oropharynx in patients with cerebrovascular disease: evaluation with videofluoroscopy. *Radiology*. 1990;176(3):641–3.

267. Kim Y MG. Maximum hyoid displacement in normal swallowing. *Dysphagia*. 2008;23(3):274–9.
268. Inamoto Y, Saitoh E, Okada S, Kagaya H, Shibata S, Ota K et al. The effect of bolus viscosity on laryngeal closure in swallowing: kinematic analysis using 320-row area detector CT. *Dysphagia*. 2013;28(1):33–42.
269. Matsuo K, Hiiemae KM, Gonzalez-Fernandez M PJ. Respiration during Feeding on Solid Food: Alterations in Breathing during Mastication, Pharyngeal Bolus Aggregation and Swallowing. *J Appl Physiol Dec 27*; . 2007.
270. Finestone HM G-FL. Rehabilitation medicine: 2. Diagnosis of dysphagia and its nutritional management for stroke patients. *Can Med Assoc J*. 2003;169.(10):1041–4.
271. Murray J, Doeltgen S, Miller M SI. A survey of thick- ened fluid prescribing and monitoring practices of Australian health professionals. *J Eval Clin Pr*. 2014;20(5):596–600.
272. Nicosia MA RJ. The fluid mechanics of bolus ejection from the oral cavity. *J Biomech*. 2001;34:1537–44.
273. Engmann J BA. Fluid mechanics of eating, swallowing and digestion overview and perspectives. *Food Funct*. 2013;4:443.
274. Atherton M, Bellis-Smith N, Cichero J SM. Texture modified foods and thickened fluids as used for individuals with dysphagia: Australian standardised labels and definitions. *Nutr Diet*. 2007;64:53–76.
275. Ohmae Y, Ogura M, Kitahara S, Karaho T IT. Effects of head rotation on pharyngeal function during normal swallow. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1998;(4):344–348.
276. Tsukada T, Taniguchi H, Ootaki S, Yamada Y IM. Effects of food texture and head posture on oropharyngeal swallowing. *J Appl Physiol*. 2009;6:1848–1857.
277. Castell JA, Castell DO, Schultz AR GS. Effect of head position on the dynamics of the upper esophageal sphincter and pharynx. *Dysphagia*. 1:1–6.
278. Kaplan BJ, Steiger RA, Pope J, Marsh A, Sharp M CS. Successful treatment of pill-swallowing difficulties with head posture practice. *Paediatr Child Heal*. 2010;15:1–5.
279. Badenduck LA, Matthews TW, McDonough A, et al. Fiber-optic endoscopic evaluation of swallowing to assess swallowing outcomes as a function of head position in a normal population. *J Otolaryngol - Head Neck Surg*. 2014;43(APRIL):2-7.
280. Kartha SS, Chacko CE, Bumpous JM, Fleming M, Lentsch EJ FM. Toxic metabolic encephalopathy after parathyroidectomy with methylene blue localization. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2006;135:765-768.
281. Prashant R, Ginimuge SD JJ. Methylene Blue: Revisited. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2010;26(4):517–520.
282. Cameron J, Reynolds J ZG. Aspiration in patients with tracheostomies. *Surg Gyn Obs*. 1973;136:68–70.
283. Brady SL, Hildner CD HB. Simultaneous video fluoroscopic swallow study and modified Evans blue dye procedure: an evaluation of blue dye visualization in cases of known aspiration. *Dysphagia*. 14:146–49.

284. Brown CV, Hejl K, Mandaville AD, Chaney PE SG, C. S. Swallowing dysfunction after mechanical ventilation in trauma patients. *J Crit Care*. 26:9-13.
285. Borzelleca JF, Depukat K HJ. Lifetime toxicity/ carcinogenicity studies of FD&C Blue No. 1 (Brilliant Blue FCF) in rats and mice. *Food Chem Toxicol*. 1990;28:221-234.
286. Maloney JP, Halbower AC, Fouty BF, Fagan KA B, V, Pike AW, Fennessey PV MM. Systemic absorption of food dye in patients with sepsis. *N Eng J Med*. 2000;343:1047-1048.
287. Potts RG, Zaroukian MH, Guerrero PA BC. Comparison of blue dye visualization and glucose oxidase test strip methods for detecting pulmonary aspiration of enteral feedings in intubated adults. *Chest*. 1993;103:117-121.
288. Liu DW, McIntyre RW WJ. Pulmonary aspiration in critically ill patients receiving enteral feeding. *Clin Invest Med 22(suppl)B119*.
289. Montejo-Gonzalez JC, Perez-Cardenas MD, Fernandez- Hernandez AI C-AM. Detecting pulmonary aspiration of enteral feeding in intubated patients. *Chest*. 1994;106:1632-1633.
290. Food and Drug Administration. FD & C blue no. *Fed Regist*. 1982;47:42563-42566.
291. Metheny NA CR. Bedside methods for detecting aspiration in tube-fed adults. *Chest*. 1997;111,:724-731.
292. Maloney JP, Ryan TA, Brasel KJ, Binion DG, Johnson DR, Halbower AC, Frankel EH, Nyffeler M MM. Food dye use in enteral feedings: a review and a call for a moratorium. *Nutr Clin Pr*. 2002;17:169-181.
293. Sills MR ZW. Methylene blue-induced Heinz body hemolytic anemia. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 1994;148:306- 310.
294. Czap M HD. Green skin discoloration associated with multiple organ failure. *Crit Care Med*. 2002;30:598-601.
295. Lucarelli MR, Shirk MB, Julian MW GE. Toxicity of food drug and cosmetic blue no. 1 dye in critically ill patients. *Chest*. 2004;(125):793-795,.
296. McClave SA DM et al. North American Summit on aspiration in the critically ill patient:consensus statement. *J Parenter Enter Nutr*. 26(Sppl 6:S):80-85.
297. Jack, F. R.,Gibbon F. Electropalatography in the study of tongue movement during eating and swallowing (a novel procedure for measuring texture-related behaviour)'. (4):415-423. *Int J Food Sci Technol*. 1995;30(4):415-423.
298. Chi-Fishman G; Stone M. A new application for electropalatography: swallowing. *Dysphagia*. 1996;11(4):239-247.
299. Perkell J LH. Speech of cochlear implant patients. *J acustical Soc Am*. 1992;91:2961-2978.
300. Abbs JH. The influence of the gamma motor system on jaw movement during speech: A theoretical framework and some preliminary observations. *J Speech Hear Res*. 1973;16:175-200.
301. Perkell, J. S., & Zandipour M. Economy of effort in different speaking conditions. li. Kinematic performance spaces for cyclical and speech movements. *J Acoust Soc Am*.

- 2002;112(4):1642-1651.
302. Steele CM. Optimal approaches for measuring tongue-pressure functional reserve. *J Aging Res.* 2013.
  303. Tasko, S. M., Kent, R. D., & Westbury JR. Variability in tongue movement kinematics during normal liquid swallowing. *Dysphagia.* 2002;17(2):126-138.
  304. Shawker, T. H., & Sonies BC. Tongue movement during speech: A real-time ultrasound ultrasound evaluation. *J Clin Ultrasound.* 1984;12(3):125-133.
  305. Stone M. An ultrasound examination of tongue movement during swallowing. *Dysphagia* 1(2). 1986;1(2):78-83.
  306. Gilbert R RT. Determination of lingual myoarchitecture in whole tissue by NMR imaging of anisotropic water diffusion. *Gastrointest Liver Physiol.* 1998;275(2):363-369.
  307. Youmans SR, Youmans GL SJ. Differences in tongue strength across age and gender: is there a diminished strength reserve? *Dysphagia.* 2009;24(1):57-65.
  308. Association. AG. medical position statement on management of oropharyngeal dysphagia. *Gas-troenterology.* 1999;116:452.
  309. Zambrana N. Dalva L. *Logopedia Y Ortopedia Maxilar En La Rehabilitación Orofacial. Tratamiento Precoz Y Preventivo. Terapia Miofuncional. Barcelona: Masson,.; 1998.*
  310. Spechler SJ. AGA technical review on treatment of patients with dysphagia caused by benign disorders of the distal esophagus. *Gastroenterology.* 1999;117:233.
  311. Goldsmith T. Evaluation and treatment fo swallowing disorders following endotracheal intubation and tracheostomy. *Intanesthesiol Clin.* 2000;38:219-42.
  312. Smith Hammond CA GL. Cough and aspiration of food and liquids due to oral-pharyngeal dysphagia: ACCP evidence-based clinical practice guidelines. *Chest.* 2006;129:154S-68S.
  313. De Larminat V, Montravers P, Dureuil B DJ. Alteration in swallowing reflex after extubation in intensive care unit patients. *Crit Care Med.* 1995;23:486-90.
  314. Tolep K, Getch CL CG. Swallowing dysfunction in patients receiving prolonged mechanical ventilation. *Chest.* 1996;109:167-72.
  315. Romero CM, Marambio A, Larrondo J, et al. Swallowing dysfunction in nonneurologic critically ill patients who require percutaneous dilatational tracheostomy. *Chest.* 2010;137(6):1278-1282.
  316. American Thoracic Society; Infectious Diseases Society of America. Guidelines for the management of adults with hospital-acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med.* 2005;171:388-416.
  317. Scalabrino N, Crespi L, Bosco M, Troisi E VG, Baravelli M et al. Diagnosis and Management of dysphagia in patients with tracheostomy tube alter cardiac surgery: an early screening protocol. *Monaldi Arch Chest Dis.* 2010;74:70-5.
  318. LeBlanc J, Shultz JR, Seresova A, de Guise E LJ, Fong N et al. Outcome in tracheostomized patients with severe traumatic brain injury following implementation of a specialized multidisciplinary tracheostomy team. *J Head Trauma Rehabil.* 25:362-5.

319. Stauffer JL, Olson DE PT. Complications and consequences of endotracheal intubation and tracheostomy: a prospective study in 150 critically ill adult patients. *Am J Med.* 1981;70:65-76.
320. Dikeman KJ KM. Communication and swallowing management of tracheostomized and ventilator dependent adults. *2nd ed San Diego Singul Publ Group;* 1995.
321. Romero CM, Cornejo RA, Ruiz MH, Ga ´lvez LR, Llanos OP, Tobar EA et al. Fiberoptic bronchoscopy-assisted percutaneous tra- cheostomy is safe in obese critically ill patients: a prospective and comparative study. *J Crit Care.* 2009;24(4):494-500.
322. Shaker R, Milbrath M, Ren J, Cambell B, Toohill R HW. Deglutitive aspiratio in patients with tracheostomy: effect of tracheostomy on the duration of vocal cord closure. *Gastroenterology.* 1995;108:1357-60.
323. Barquist E, Brown M, Cohn S, Lundy D JJ. Postextubation fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing after prolonged endotracheal intubation: a randomized, prospective trial. *Crit Care Med.* 29:1710-3.
324. Fernández-Carmona A, Peñas-Maldonado L, Yuste-Osorio E, Díaz-Redondo A. Exploración y abordaje de disfagia secundaria a vía aérea artificial. *Med Intensiva.* 2012;36(6):423-433.
325. Donzelli J, Brady S, Wesling M CM. Simultaneous modi- fied Evans blue dye procedure and video nasal endoscopic evaluation of the swallow. *Laryngoscope.* 2001;111:1746--50.
326. McClave SA1, DeMeo MT, DeLegge MH, DiSario JA, Heyland DK, Maloney JP, Metheny NA, Moore FA, Scolapio JS, Spain DA ZG. North American Summit on Aspiration in the Critically Ill Patient: consensus statement. *J Parenter Enter Nutr.* 2002;26(6):S80-5.
327. Leder SB RD. Investigation of the casual relationship between tracheotomy and aspiration. *Laryngoscope.* 2000;110:641-644.
328. Inagaki D, Miyaoka Y, Ashida I YY. Activity pattern of swallowing-related muscles, food properties and body position in normal humans. *J Oral Rehabil.* 2009;36:703-9.
329. O'ikane L, Groher ME, Silva K OL. Normal muscular activity during swallowing as measured by surface electromyography. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 119.:398-401.
330. Camargo FP, Ono J, Park M, Caruso P CC. An evaluation of respiration and swallowing interaction after orotracheal intubation. *Clinics.* 2010;65:919-22.
331. Szmuk P, Ezri T, Evron S et al. A brief history of tracheostomy and tracheal intubation, from the Bronze Age to the Space Age. *Intensive Care Med.* 2008;34:222-228.
332. Durbin CG, Faarc J. Tracheostomy: why, when, and how? *Respir Care.* 2010;55(8):1056-1068. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20667153>.
333. Hess DR. Tracheostomy tubes and related appliances. . *Respir Care.* 2005;50(4):497-510.
334. Blot F, Similowski T, Trouillet JL, Chardon P, Korach JM, Costa MA et al. Early tracheotomy versus prolonged endotracheal intuba- tion in unselected severely ill ICU patients. *Intensive Care Med.* 34((10)):1779-1787.
335. Pierson DJ. Tracheostomy and weaning. *Respir Care.* 50.(4):526-533.

336. Griffiths J, Barber VS, Morgan L YJ. Systematic review and meta-analysis of studies of the timing of tracheostomy in adult patients undergoing artificial ventilation. *BMJ*. 2005;330(7502):1243.
337. Zgoda M BR. Tracheostomy in the critically ill patients: Who, When and How? A review. *Clin Pulm Med*. 13(2):111-120.
338. Russel C BM. *Tracheostomy, A Multiprofessional Hand- Book*.
339. Martinez GH, Fernandez R, Casado MS, Cuenca R, Lopez-Reina P, Zamora S LE. Tracheostomy tube in place at intensive care unit discharge is associated with increased mortality. *Respir Care*. 54(12):1644-1652.
340. Kapadia FN, Bajan KB RK. Airway accidents in intubated intensive care unit patients: an epidemiological study. *Crit Care Med*. 2000;28(3):659-664.
341. Michele H, Dunham M, Brautigan R, Clancy TV, Como JJ, Ebert JB et al. Practice management guidelines for timing of tracheostomy: The EAST Practice Management Guidelines Work Group. *J Trauma*. 67(4):870-874.
342. Duncan Young D, David A. Harrison P, Brian H. Cuthbertson M, Kathy Rowan Dp. Effect of Early vs Late Tracheostomy Placement on Survival in Patients Receiving Mechanical Ventilation The TracMan Randomized Trial. *CARING Crit ILL PATIENT*.
343. King CS, Moores LK ES. Should patients be able to follow commands prior to extubation? *Respir Care*. 55(1):56-62.
344. Ciaglia P, Firsching R SC. Elective percutaneous dilatational tracheostomy. A new simple bedside procedure; preliminary report. *Chest*. 1985;87(6):715-719.
345. Dulguerov P, Gysin C, Perneger TV CJ. Percutaneous or surgical tracheostomy: a meta-analysis. *Crit Care Med*. 27.(8):1617-1625.
346. Durbin CG Jr. Early complications of tracheostomy. *Respir Care*. 50((4)):511-515.
347. Higgins KM PX. Meta-analysis comparison of open versus percutaneous tracheostomy. *Laryngoscope*. 2007;117(3):447-454.
348. Groves DS DCJ. Tracheostomy in the critically ill: indications, timing and techniques. *Curr Opin Crit Care*. 2007;13(1):90-97.
349. Blot F MC. Indications, timing, and techniques of tracheostomy in 152 French ICUs. *Chest*. 2005;(4)(127):1347-1352.
350. White AC, Kher S OH. When to change tracheostomy tube. *Respir Care*. 2010;50(8):1069-1075.
351. B M, L P, P GA. Cánulas de traqueostomía para adultos . Selección y cuidados. 2014.
352. Frey JA. *Weaning from Mechanical Ventilation Augmented by the Passy-Muir Speaking Valve*.
353. Sutt, A., Caruana, L., Dunster, K., Cornwell, P., and Fraser J. Improved lung recruitment and diaphragm mobility with an in-line speaking valve in tracheostomized mechanically ventilated patients – an observational study. *Aust Crit Care*. 2015;28(1):45.
354. Fernandez-Carmona, F., Diaz, M.A., Alonso, E.A., Guarasa, I.M., Lopez, P.M., and Castellanos MA. Use of speaking valve on preventing respiratory infections, in critical

- traqueostomized patients diagnosed of dysphagia secondary to artificial airway. edisval study. *Intensive Care Med Exp.* 2015;3(Suppl 1):936.
355. Dettelbach M.A., Gross R.D., Mahlmann J. and EDE. Effect of the Passy-Muir Valve on aspiration in patients with tracheostomy. *Head Neck.* 1995;17(4):297-302.
356. Lichtman, S.W., Birnbaum I.L., Sanfilippo, M.R., Pellicone J.T., Damon, W.J. and KML. Effect of tracheostomy speaking valve on secretions, arterial oxygenation, and olfaction: A qualitative evaluation. *J Speech Hear Res.* 1995;38:549-555.
357. Sapienza, C.M., and Troche MS. *Respiratory Muscle Strength Training:* 2012.
358. Freeman-Sanderson, A.L., Togher, L., Elkins, M.R., and Phipps PR. Return of Voice for Ventilated Tracheostomy Patients in ICU: A Randomized Controlled Trial of Early-Targeted Intervention. *Crit Care Med.* 2016;44((6)):1075-1081.
359. Casbolt S. Communicating with the ventilated patient—a literature review. *Nurs Crit Care.* 2002;7:198–202.
360. Karlsson V, Lindahl B BI. Patients' statements and experiences concerning receiving mechanical ventilation: a prospective video-recorded study. *Nurs Inq.* 2012;19:247–58.
361. Khalaila R, Zbidat W, Anwar K, Bayya A, Linton DM SS. Communication difficulties and psychoemotional distress in patients receiving mechanical ventilation. *Am J Crit Care.* 2011;20:470–9.
362. Carroll SM. Silent, slow lifeworld: the communication experience of nonvocal ventilated patients. *Qual Heal Res.* 2007;17:1165–77.
363. Hafsteindottir. Patient's experiences of communication during the respirator treatment period. *Intensive Crit Care Nurs.* 1996;12:261–7
364. Heffner JE. Management of the chronically ventilated patient with a tracheostomy. *Chron Respir Dis.* 2005;2:151–61.
365. Egbers, P.H., Bultsma, R., Middelkamp, H., and Boerma EC. Enabling speech in ICU patients during mechanical ventilation. *Intensive Care Med.* 2014;40:1057 – 1058.
366. Burkhead L. *Swallowing Evaluation and Ventilator Dependency – Considerations and Contemporary Approaches.*; 2011.
367. Blumenfield, L., Salgado M., Wade K., Dhupa A., Ling E. and BP. The effects of Tracheostomy Speaking Valve use on Disordered Swallowing. *DRS Poster.* 2011.
368. Sasaki CT FH et al. Laryngeal abductor activity in response to varying ventilator resistance. *Trans am acad ophthalmol otolaryngol.* 77:403-410.
369. Betts RH. Post-tracheotomy aspiration. *N Engl J Med.* 1965;273:155.
370. Feldman SA, Deal CW UW. Disturbance of swallowing after tracheostomy. *Lancet.* 1966;1:954-955.
371. Bonanno PC. Swallowing dysfunction after tracheostomy. *Ann Surg.* 1971;174:29-34.
372. Leder SB, Joe JK RD et al. Presence of a tracheotomy tube and aspiration status in early, postsurgical head and neck cancer patients. *Head Neck.* 27:757-761.
373. Ikari T SC. Glottic closure reflex: control mechanism. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1980;89:220-224.

374. Muz J, Hamlet S, Mathog R FR. Scintigraphic assessment of aspiration in head and neck cancer patients with tracheostomy. *Head Neck*. 1994;16:17-20.
375. Stachler RJ, Hamlet SL, Choi J FS. Scintigraphic quantification of aspiration reduction with the Passy-Muir valve. *Laryngoscope*. 1996;106:231-4.
376. Muz J, Mathog RH, Nelson R JJ. Aspiration in patients with head and neck cancer and tracheostomy. *Am J Otolaryngol*. 1989;10:282-286.
377. Leder SB RD. Confirmation of no casual relationship between tracheotomy and aspiration status. *Dysphagia*. 2010;25:35-39.
378. Leder SB. Serial fiberoptic endoscopic swallowing evaluations in the management of patients with dysphagia. *Arch Phys Med Rehabil*. 1998;79(10):1264-1269. doi:10.1016/S0003-9993(98)90273-8.
379. Leder SB, Tarro JM BM. Effect of occlusion of a tracheotomy tube on aspiration. *Dysphagia*. 1996;11:254-258.
380. Elpern EH, Scott MG, Petro L, Ries MH. Pulmonary aspiration in mechanically ventilated patients with tracheostomies. *Chest*. 1994;105:563-566.
381. De Vita MA S-RL. Swallowing disorders in patients with prolonged orotracheal intubation or tracheostomy tubes. *Crit Care Med*. 1990;18:1328-1330.
382. Baskin JZ. Predicting outcome in aged and severely ill patients and prolonged respiratory failure. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2005;114:902-906.
383. Terk AR, Leder SB BM. Hyoid bone and laryngeal movement dependent upon presence of a tracheotomy tube. *Dysphagia*. 2007;22:89-93.
384. Suiter DM MM. Effects of flexible fiberoptic endoscopy on pharyngeal swallow physiology. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2007;137:956-958.
385. Tippet DC SA. Using ventilators for speaking and swallowing. *Dysphagia*. 1991;6:94-99.
386. Ding R LJ. Swallow physiology in patients with trach cuff inflated or deflated: a retrospective study. *Head Neck*. 2005;27:809-813.
387. Gross RD, Mahlmann J GJ. Physiologic effects of open and closed tracheostomy tubes on the pharyngeal swallow. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2003;112:254-258.
388. Gross, R.D., Atwood, C.W., Jr., Grayhack, J.P., and Shaiman S. Lung volume effects on pharyngeal swallowing physiology. *J Appl Physiol*. 2003;95(6):2211-2217.
389. Suiter DM, McCullough GH PP. Effects of cuff deflation and one-way tracheostomy speaking valve placement on swallow physiology. *Dysphagia*. 2003;18:284-292.
390. Supinski, G. and Callahan A. Diaphragm weakness in mechanically ventilated critically ill patients. *Crit Care*. 2013;17:12.
391. Schellekens, W.M., van Hees, H.W.H., Doorduyn, J., Roesthuis, L.H., Scheffer, G.J., van der Hoeven, J.G., and Heunks LMA. Strategies to optimize respiratory muscle function in ICU patients. *Crit Care*. 2016;20:103.
392. Finucane P, Aslan SM DD. Percutaneous endoscopic gastrostomy in elderly patients. *Postgr Med J*. 1991;67:371-373.
393. DiSario JA. Future considerations in aspiration pneumonia in the critically ill patients



- what is not known, areas for future research and experimental methods. *JPEN J Parenter Enter Nutr.* 2002;266(bSuppl):S75-8.
394. Dhamarajan TS U. - Tube feeding in the elderly; the technique, complications, and outcome. *Posgr Med.* 2004;115:58-61.
  395. Gomes GF, Pisani JC ME et al. The nasogastric feeding tube as a risk factor for aspiration and aspiration pneumonia. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2003;6:327-333.
  396. Leder SB, Lazarus CL, Suiter DM AL. Effect orogastric tubes on aspiration status and recommendations for oral feeding. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2011;144:372-375.
  397. Pastal M, Suiter DM, Warner HL LS. Effect of absence of a nasogastric tube in the same on incidence of aspiration. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2011;145:796-800.
  398. Gencosmanoglu. Percutaneous endoscopic gastro- tomy: a safe and effective bridge for enteral nutrition in neurological or non-neurological conditions. *Neurocrit Care.* 2004;1((3)):309-17.
  399. Kurien M SD. Swallowing and dementia- practical solutions for a highly emotive problem. *Clin Med.* 2010;10((3)):305-306.
  400. Martin B, Brodsky M, Michel Y, Lee F WB. Factor associated with swallowing assesment after Oral Endotracheal Intubation and Mechanical Ventilation for Acute Lung Injury. *Ann ATS.* 2014;6:2740.
  401. Martin-Harris B. Clinical implications of respiratory-swallowing interactions. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2008;16(3):194-199.
  402. Macht M, White SD, Moss M. Swallowing dysfunction after critical illness. *Chest.* 2014;146(6):1681-1689.
  403. Marick PE. Aspiration pneumonitis and aspiration pneumonia. *N Engl J Med.* 2001;344(9):665-671.
  404. DM DB. Aspiration pneumonia: a review of modern trends. *J Crit Care.* 2015;30(1):40-48.
  405. Raghavendran K NJ. Aspiration-Induced lung injury. *Crit Care Med.* 2011;39(4):818-828.
  406. Baumgartner CA BE. Mangement of communication and swallowing in intensive care: the role of thge speech pathologist. *AACN Adv Crit Care.* 2008;19(4):433-443.
  407. Hagberg C, Georgi R KC. Complications of managing the airway. *Best Pr Res Clin Anaesthesiol.* 2005;19:641-659.
  408. Kaur S HS. Airway management and endotracheal intubation. *Intensive Care Med.* 1996;third edit:1-15.
  409. Mutlu GM FP. Complications of mechanical ventilation. *Respir Care Clin N Am.* 2000;6:213-252.
  410. Frank JA MM. Mechanisms of ventilator-induced injury. *Crit Care Med.* 2003;7:233-241.
  411. Suntrup S, Marian T SJ. Electrical pharyngeal stimulation for dysphagia treatment in tracheotomized stroke patients: a randomized controlled trial. *Intensive Care Med.* 2015;41:1629.
  412. MJ K. Association between prolonged intubation and developing post-extubated

- dysphagia and aspiration pneumonia in non-neurologic critically ill patients. *Ann Rehabil Med*. 2015;39(5):763-771.
413. Tsai MH. swallowing dysfunction following endotracheal intubation:Age Matters. *Medicine (Baltimore)*. 2016;95(24):3871.
414. Blumeshtein I, Shastri Y SJ. Gastroenteric tube feeding:Techniques, problems and solutions. *World J Gastroenterol*. 2014;20(28):8505-8524.
415. LeeC, Im JP, Kim JW KS. Risk factors for complications and mortality of percutaneous endoscopic gastrostomy: a multicenter, retrospective study. *Surg Endosc*. 2013;27:3806-3815.
416. Ahmad Z. Qureshi, MBBS, FCPS RMJ. Percutaneous endoscopic gastrostomy versus nasogastric tube feeding during neurorehabilitation. *Neurosciences*. 2016;21(1):69-71.
417. CA G. Percutaneous endoscopic gastrostomy versus nasogastric tube feeding for adults with swallowing disturbances. *cochrane database syst rev*. 2015.
418. Wisniewski P, de Torres A RM. *Percutaneous Endoscopic Gastrostomy*.; 2014.
419. D'Amelio LF, Hammonds JS SD. Tracheostomy and percutaneous endoscopic gastrostomy in the management of the head-injured trauma patient. *Am Surg*. 1994;60(3):180-185.
420. Carrillo EH, Heniford BT OD. Bedside percutaneous endoscopic gastrostomy. A safe alternative for early nutritional support in critically ill trauma patients. *Surg Endosc*. 1997;11(11):1068-1071.
421. Zippi M, Fiorani S DFI. Percutaneous endoscopic gastrostomy( PEG) in critically ill patients performed at bed in Intensive Care Unit: report of our experience. *Clin Ter*. 2009;160((5)):359-362.
422. Dennis BM GO. Surgical procedures in the intensive care unit: a critical review. *OA Crit Care*. 2013;1(1):6.
423. Koc D. Percutaneous endoscopic gastrostomy in the neurosurgical intensive care unit: complications and outcome. *JPEN J Parenter Enter Nutr*. 2007;31((6)):517-520.
424. Alley JB. Pneumoperitoneum after percutaneous endoscopic gastrostomy in patients in the intensive care unit. *Am Surg*. 2007;73(8):765-767.
425. Ferraro F, Gravina AG d'Elia A. Percutaneous endoscopic gastrostomy for critically ill patients in a general intensive care unit. *Acta gastroenterol Belg*. 2013;76(3):306-310.
426. Kurien M SD. Mortality among patients who receive of defer gastrostomies. *clin Gastroenterol Hepatol*. 2013;11:1145-1450.
427. Metheny NA. Risk factors for aspiration. *J Parenter Enter Nutr*. 2002;26:26-31.
428. Mizock BA. Risk of aspiration in patients on enteral nutrition: frequency, relevance, realtion to pneumonia, risk factors and strategies for risk reduction. *Curr Gastroenterol Rep*. 2007;9(4):338-344.
429. S A. Post-pyloric versus gastric tube feeding for preventing pneumonia and improving nutritional outcomes in critically adults. *cochrane database syst rev*. 2015;8.
430. Kwakkel G WR. Predicting Disability in Stroke- A critical review of the literature. *Age*

- Ageing*. 1996;25:479-489.
431. J C. Functional Capacity Evaluation and Disability. *Iowa Orthop J*. 2007;27:121-127.
432. Clark H. Neuromuscular treatments for Speech and Swallowing: A tutorial. *Am J Speech-Language Pathol*. 2003;12(4):400-415.
433. Whyte E SE. Cognitive Impairment in Acquired Brain Injury:A predictor of rehabilitation outcomes and an opportunity for Novel Interventions. *PM R*. 2011;3:S45-S51.
434. Ono T, Hori K MY. Recent Advances in Sensimg oropharyngeal swallowing function in Japan. *Sensors*. 2010;10:176-202.
435. Holtbernd F, Deppe M BR. Deficits in tongue motor control are linked to microstructural brain damage in multiple sclerosis: a pilot study. *BMC Neurol*. 2015;15:190.
436. C S. Surface Electromyography for Speech and swallowing systems: Measurement, Analysis and Interpretation. *J Speech Lang Hear Res*. 2012;55:1232-1246.
437. M H. Effect of IQoro training on impaired postural control and oropharyngeal motor function in patients with dysphagia after stroke. *J acta Oto-laryngologica*. 2016;136(7):742-748.
438. Bronson-Lowe C, Loucks T OE. Aging Effects on Sensorimotor Integration: A comparasion of effector systems and feedback modalities. *J Mot Behav*. 2013;45(3).
439. Newman R, Vilardell N, Clav?? P, Speyer R. Erratum to: Effect of Bolus Viscosity on the Safety and Efficacy of Swallowing and the Kinematics of the Swallow Response in Patients with Oropharyngeal Dysphagia: White Paper by the European Society for Swallowing Disorders (ESSD) (*Dysphagia*, (2016), 31,. *Dysphagia*. 2016;31(5):719.
440. Ondo W, Hunter C MW. A double-blind placebo-controlled trial of botulinum toxin B for sialorrhoea in Parkinson's disease. *Neurology*. 2004;62(1):37-40.
441. J. R. Botulinum Toxin for Upper Pesophageal Sphincter disfunction in neurological swallowing disorders. *cochrane database syst rev*. 2014;5.
442. Reynoldsd J CS. Fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing: A multidisciplinary alternative for assement of infants with dysphagia in the neonatal Intensive Care unit. *ADV neonatal care*. 2016;16(1):27-43.