

Tesi doctoral presentada per En/Na

**Ivan DOMÉNECH JUAN**

amb el títol

**"Traqueotomía percutánea según el método de Griggs. Estudio de la técnica, como acceso instrumental de la vía aérea en pacientes UCI, sometidos a ventilación mecánica"**

per a l'obtenció del títol de Doctor/a en

MEDICINA I CIRURGIA

Barcelona, 28 de setembre del 2005.

Facultat de Medicina  
Departament de Cirurgia i Especialitats Quirúrgiques



UNIVERSITAT DE BARCELONA



# ÍNDICE

<b>1.-INTRODUCCIÓN.</b>	<b>5</b>
<b>2.- REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.</b>	<b>11</b>
2.1.-HISTORIA EN EL MANEJO DE LA VÍA AÉREA.....	11
<b>2.2.-ACCESOS INSTRUMENTALES CLÁSICOS</b>	
<b>DE LA VÍA AÉREA.....</b>	<b>17</b>
2.2.1-INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL.....	18
2.2.1.a.-Técnica de intubación translaríngea.....	19
2.2.1.b.-Complicaciones de la intubación endotraqueal....	21
2.2.2-TRAQUEOTOMÍA QUIRÚRGICA.....	31
2.2.2.a.-Técnica quirúrgica.....	32
2.2.2.b.-Complicaciones de la traqueotomía.....	33
2.3.-TRAQUEOTOMÍA CLÁSICA vs	
INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL.....	38
2.4.-TRAQUEOTOMÍA PERCUTÁNEA.....	54
<b>3.-OBJETIVO DEL ESTUDIO.</b>	<b>81</b>
<b>4.-MATERIAL Y MÉTODOS.</b>	<b>87</b>
4.1.-TÉCNICA DE TRAQUEOTOMÍA PERCUTÁNEA.....	87

4.1.1.- INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES.....	87
4.2.2.- TÉCNICA Y PREPARACIÓN DEL ENFERMO.....	89
4.2.- SEGUIMIENTO CLÍNICO DE LOS ENFERMOS.....	98
4.3.- RECOGIDA DE DATOS.....	103
4.4.-ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	109
4.4.1 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA UNIVARIADA.....	109
4.4.2 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA BIVARIADA.....	109
4.4.3 ANÁLISIS MULTIVARIANTE.....	110
<b>5.-RESULTADOS.</b>	<b>113</b>
5.1.-POBLACIÓN Y ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA.....	113
5.1.1.-VARIABLES RELACIONADAS CON EL PACIENTE.....	113
5.1.2.-VARIABLES RELACIONADAS CON LA TÉCNICA....	119
5.2.-ANÁLISIS BIVARIANTE.....	128
5.2.1.-ESTUDIO DE LAS COMPLICACIONES TÉCNICAS Y VARIABLES CLÍNICO EPIDEMIOLOGICAS.....	132
5.2.2.-ESTUDIO DE LAS COMPLICACIONES QUIRÚRGICAS Y VARIABLES CLÍNICO EPIDEMIOLOGICAS.....	136
5.2.3.-ESTUDIO DEL TIEMPO QUIRÚRGICO Y VARIABLES CLÍNICO EPIDEMIOLOGICAS.....	140
5.2.4.-ESTUDIO DE LAS LESIONES LARINGO-TRAQUEALES Y VARIABLES CLÍNICO EPIDEMIOLOGICAS.....	144
5.2.4.a.- PRIMER CONTROL.....	144
5.2.4.b.-SEGUNDO CONTROL.....	148

<b>5.3.-ANÁLISIS MULTIVARIANTE.....</b>	<b>152</b>
<b>6.-DISCUSIÓN.</b>	<b>155</b>
<b>7.-CONCLUSIONES.</b>	<b>189</b>
<b>8.-BIBLIOGRAFÍA.</b>	<b>193</b>

# **INTRODUCCIÓN.**

# 1.-INTRODUCCIÓN.

Hoy en día, ya en el siglo XXI sigue aún vigente la eterna controversia en relación al manejo de la vía aérea en los pacientes críticos ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI). Según muchos autores, el dilema traqueotomía versus intubación ha sido considerado como *la controversia médica del siglo XIX*, aún así, dos siglos después constatamos su vigencia.

A pesar de los largos años de discusión y los innumerables artículos y revisiones existentes en la literatura al respecto de este tema, sigue sin existir pautas de conducta uniformes para los accesos instrumentales de la vía aérea, en los pacientes UCI sometidos a ventilación asistida.

El mantenimiento prolongado de la vía aérea de forma artificial, ya sea mediante *intubación endotraqueal* o por *traqueotomía*, puede comportar una serie de complicaciones. Ambas opciones son capaces de condicionar significativamente el futuro de unos pacientes, que estando ingresados debido a su crítica situación, han requerido de sofisticadas técnicas de reanimación con gran esfuerzo y soporte médico. Esfuerzos y dedicación que pueden quedar menoscabados por las secuelas laringo-traqueales resultantes de dichas técnicas, influyendo decisivamente en la calidad de vida de estos enfermos.

Existen defensores y detractores de ambos procedimientos en base a las ventajas y desventajas de los mismos, polarizados en parte en dos visiones según las especialidades médicas responsables del tema, como son la Otorrinolaringología y la Medicina Intensiva.

El paciente crítico de la Unidad de Cuidados Intensivos precisa frecuentemente de ventilación mecánica asistida, que el médico intensivista le proporciona mediante la intubación endotraqueal, procedimiento que resulta de importancia capital en la supervivencia de dichos enfermos. Como alternativa el especialista en otorrinolaringología ofrece la traqueotomía. Estos dos accesos proporcionan el mantenimiento de la vía aérea, en caso de requerir ventilación mecánica. Ninguno de estos procedimientos está exento de complicaciones, así las virtudes y defectos de los mismos tienen que declinar la balanza en relación a uno u otro procedimiento.

A pesar de las distintas ventajas y desventajas de las dos técnicas, en relación a distintos aspectos, la mayor parte de la discusión se centra, como no podría ser de otra forma, en las posibles secuelas que éstas puedan ocasionar en los pacientes. De ahí que todo gire en relación a la agresión que pueda sufrir el eje laringo-traqueal, como consecuencia de la acción nociva que estos procedimientos conllevan.

En referencia a la *intubación endotraqueal*, a pesar del avance que ha supuesto la mejoría en los conocimientos, técnicas y materiales, sigue siendo la causa más frecuente de lesiones estenóticas laringotraqueales. Aun así el hecho de ser un procedimiento mucho más sencillo y rápido, menos traumático y agresivo que la traqueotomía, lo sitúa como primera opción en pacientes que precisan ventilación asistida.

Delante de una situación de intubación endotraqueal prolongada, son muchos los autores, sobretodo otorrinolaringólogos, que reclaman el papel alternativo de la traqueotomía. Se basan en toda una serie de ventajas que esta técnica puede aportar enfrente de la intubación, como son favorecer el reestablecimiento de la función respiratoria de los enfermos facilitar la movilidad del enfermo y las curas por parte del servicio de enfermería, prevenir lesiones en el eje laringo-traqueal, etc... En contrapartida esta técnica es más complicada, de mayor complejidad en su elaboración, precisando además de infraestructura determinada, a la vez que supone una mayor agresión para el paciente.

Así pues parece ser, que el acceso ideal sería una combinación de ambos procedimientos. Un método que aportando las ventajas de la traqueotomía, fuera a su vez, de una rapidez, sencillez y seguridad equivalente a la intubación endotraqueal.

Con la reciente aparición de las nuevas técnicas de traqueotomía percutánea, vemos como entra en juego un nuevo elemento de discusión, que a la vez puede resultar de importancia capital en la resolución de las eternas controversias sobre el tema. Este acceso puede ser ese punto intermedio, cuya ausencia ha imposibilitado durante más de dos siglos, un consenso respecto al mantenimiento de la vía aérea en pacientes sometidos a ventilación mecánica.

Estas técnicas parecen constituir una novedosa evolución al respecto de la técnica quirúrgica clásica, aportando todas las ventajas propias de dicho acceso, a la vez que intentan mejorar y incluso solventar sus aspectos más negativos.

-Están diseñadas para efectuarse en la propia cama del enfermo, prescindiendo del quirófano.

-Aportan sencillez de realización, siendo técnicas fáciles y rápidas.

-Precisan de menor aparataje y personal sanitario, reduciendo el coste de su realización.

-Son técnicas seguras y fiables.

Sólo desde el estudio en común, sumando experiencias y conocimientos, puede plantearse el estudio de este complejo tema, realizando un esfuerzo sumativo por parte de los servicios de otorrinolaringología y medicina intensiva, para intentar aportar una

política racional en el manejo de estos accesos. Es por este motivo, que el autor se propone estudiar detalladamente, **la técnica de traqueotomía percutánea según el método de Griggs**, con la intención de mejorar los conocimientos, para así poder establecer claramente virtudes y defectos de la misma.

# **REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.**

## **2.-REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.**

### **2.1.-HISTORIA EN EL MANEJO DE LA VÍA AÉREA.**

El término manejo o manipulación de la vía aérea, hace referencia a la asistencia de la vía aérea para mantener una adecuada ventilación en aquellos pacientes que por su estado crítico lo precisen.

El conocimiento de la vía aérea y su manipulación es conocido desde la antigüedad. Así pues, se ha sugerido que la traqueotomía era utilizada por los egipcios 3000 años antes de Cristo, debido a la interpretación que se ha dado a algunas litografías, donde se aprecia un sacerdote con un instrumento afilado encima del cuello de un hombre.

De manera documentada existen referencias a la práctica de la traqueotomía 2000 años antes de Cristo, en un libro hindú llamado "Rig Veda", también encontramos referencias 1500 años antes de Cristo, en el "Papiro de Ebers" del antiguo Egipto, descubierto en Luxor en el siglo XIX por el egiptólogo alemán Georg M. Ebers (1837-1898). En este texto se hace referencia a una intervención de garganta en casos de abscesos de dicha región, aconsejando ya en esa época, evitar lesionar los vasos cervicales (36,60,66).

Es precisamente en la antigua Grecia donde se sitúa los inicios de la intubación endotraqueal atribuyendo a Hipócrates (440-337 a.C.) la paternidad de dicho método, realizando la primera intubación de un tubo metálico angulado para solventar la dificultad respiratoria de un paciente, ocasionada por una amigdalitis supurada (38). En la misma época, cuenta la leyenda que Alejandro Magno (356-323 a.C.) realizó una apertura traqueal con su espada, a uno de sus soldados en situación de asfixia, al atragantarse éste con hueso de pollo (81).

Se cree que fue Asclepiades de Bithynia (124-96 a.C.) el primer médico en describir la traqueotomía sobre el año 100 antes de Cristo, según cita en sus textos, dos siglos después, Claudio Galeno de Pérgamo (131-201 d.C.). Dándole en aquella época la denominación de laringotomía, término que tiene su origen etimológico en el griego, siendo su significado cortar o seccionar la laringe (30,66).

Tras el oscurantismo que provocó la etapa bárbara en la baja edad media, son médicos árabes los que rescatan y recopilan los conocimientos tanto de la traqueotomía como de la intubación endotraqueal destacando Avenzoar, Albucassis y Avizena (980-1073), considerado a éste último, como uno de los padres de la intubación (38).

No es hasta el siglo XVI, que Antonio Musa de Brasavola (1490-1554) realiza la primera traqueotomía con éxito, en un paciente afecto de un absceso traqueal. En el mismo siglo Sanctorius Sanctorius (1561-1636), describe por primera vez un nuevo procedimiento de apertura

traqueal con la introducción directa de un trócar, que además mantuvo durante tres días. Sentando de esta manera, las bases de lo que cuatro siglos después sería la traqueotomía percutánea (30,36,66,82).

**Figura 1.- Retrato de  
Antonio Musa de Brasavola (1490-1554).**



El término traqueotomía no se populariza hasta el siglo XVIII, cuando Lorenz Heister (1683-1758), profesor alemán de Anatomía y Botánica introduce este término en sustitución de la denominación de Asclepiades. Término también de origen etimológico griego, que significa cortar o seccionar la tráquea (30,81,82).

La práctica de la traqueotomía tiene su punto de inflexión a mediados del siglo XIX, debido a la epidemia de difteria que asola a toda Europa. Destacando los trabajos de dos cirujanos franceses Pierre Bretonneau (1778-1862) y Armand Trousseau (1801-1867), los cuales describen la realización de 200 traqueotomías en enfermos de difteria aguda, consiguiendo la supervivencia de 50 de estos pacientes (30,36).

Finalmente a principios del siglo XX, Chevalier Jackson en el año 1909 describe la técnica de la traqueotomía, estandarizando el instrumental necesario y estableciendo las indicaciones (30,85).

***Figura 2.-Material de traqueotomía de principios del s.XX.***



Unos años antes un pediatra de Nueva York, Joseph O'Dwyer (1841-1898) presenta una técnica de intubación laríngea vía transoral mediante tubos de metal, con la que consigue curar con éxito casos de difteria. Considerando hoy día a este personaje, uno de los padres de la intubación. También contribuye de manera notoria en el desarrollo de la intubación, la puesta a punto de la laringoscopia directa por parte de Kirstein y Jackson **(7,38)**.

Es debido a otra nueva epidemia que provoca estragos tanto en el continente europeo como en el americano, esta vez de poliomielitis, que un médico danés llamado Ibsen, a mediados del siglo XX realiza la primera intubación con ventilación mecánica asistida con presión positiva, logrando al supervivencia del paciente. Fechándose por tanto en el año 1952 el nacimiento de la Unidad de Cuidados Intensivos **(30,38,81)**.

En esta misma década, año 1953, Seldinger establece las bases del que será el mayor salto cualitativo en la evolución de la traqueotomía, desde la era antigua hasta nuestros días, ya que en sus trabajos sobre la utilización de catéteres, se basarán las diferentes técnicas de traqueotomía percutánea **(72)**.

En el año 1955 Sheldon reintroduce el método, siendo el primero en utilizar la terminología.

Tras la propuesta, con escasa repercusión, de Toyé-Weinstein en 1969 con el dilatador único, esta técnica tiene su punto de inflexión en el año 1985, con el método descrito por Ciaglia de traqueotomía percutánea por dilatación. Mediante la punción traqueal y la introducción sucesiva de dilatadores de distinto diámetro con la ayuda de un pelo-guía, este autor consigue realizar una traqueotomía. Pocos años después, en 1989 Schachner presenta su técnica denominada “Rapitrach”, que se basa en la utilización de un disector con guía. Estas dos últimas técnicas constituyen el punto de partida, de la técnica en la que se centra esta Tesis Doctoral; **la traqueotomía percutánea según el método Griggs**, técnica descrita por el mismo autor en el año 1990, y que se basa en la dilatación traqueal mediante una pinza Kocher guiado por un pelo guía (1,16,43,72).

Finalmente, pocos años después, Fantoni un médico intensivista italiano presenta la traqueotomía translaringea. Su aspecto más innovador en el procedimiento mediante el cual se obtiene el acceso traqueal, que a diferencia de la traqueotomía clásica y las técnicas percutáneas, se realiza de dentro a fuera, mediante la utilización de un broncoscopio rígido (31).

## **2.2-ACCESOS INSTRUMENTALES DE LA VÍA AÉREA.**

Los avances tecnológicos en el mantenimiento de la vía aérea han sido espectaculares, aportando una mayor esperanza de vida a los pacientes ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI). A pesar de estos avances, sigue sin existir un protocolo claro de actuación sobre la vía aérea, debido en gran parte a la complejidad del problema, consecuencia de la diversidad de métodos y técnicas, gravedad de los enfermos, complicaciones y secuelas resultantes, etc...

Hasta hace pocos años, en el debate surgido a propuesta del encabezamiento de este apartado, la discusión originada se hubiera centrado básicamente en dos procesos; *traqueotomía versus intubación endotraqueal*.

Hoy en día, con la *traqueotomía percutánea* existe otra alternativa que resulta de especial interés, por ser ese nexo de unión o punto intermedio, entre los dos procedimientos anteriormente citados.

Con la intención de intentar conocer mejor el tema, se realiza inicialmente una exposición de la intubación endotraqueal y la traqueotomía clásica o abierta, con el fin de analizar las ventajas y desventajas de cada método. Para finalmente, introducir la traqueotomía percutánea, objetivo de este trabajo de investigación.

### **2.2.1.-INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL.**

La *intubación endotraqueal* consiste en el mantenimiento de la vía aérea mediante la introducción de un tubo de anestesia a través de la glotis, alojándolo a nivel traqueal. Procedimiento que se puede realizar ya sea por vía oral o bien por vía nasal.

La indicación será toda aquella situación en la que se precise mantener la permeabilidad de la vía aérea de forma prolongada **(38)**. Las principales indicaciones serán:

- Abrir una vía aérea obstruida.
- Promover una presión de soporte para el tratamiento de la hipoxemia.
- Promover la ventilación mecánica.
- Prevenir la broncoaspiración.
- Facilitar la aspiración de mucosidades y retenciones bronquiales.

### **2.2.1.a.-TÉCNICA DE INTUBACIÓN TRANSLARÍNGEA.**

La intubación endotraqueal puede realizarse por vía oral o nasal, siendo la intubación orotraqueal el procedimiento más frecuentemente empleado, ya que es una vía de acceso rápida y con escasas complicaciones.

Ésta se realiza con la cabeza del enfermo, un poco sobreelevada y con ligera hiperextensión cervical, mejorando la exposición del eje buco-faríngeo-laríngeo. Mediante un laringoscopio, que cuidadosamente se introduce por la boca. Se dirige la pala del mismo hacia la base de la lengua en busca del borde libre de la epiglotis, la cual se calza, para traccionando hacia arriba poder ver la glotis. Mientras con la otra mano se introduce el tubo a través de la luz glótica, alojando el neumotaponamiento a nivel traqueal, donde se procederá a su hinchado **(30,38)**.

La intubación nasotraqueal, se realizará por el meato inferior, intentado respetar al máximo las estructuras endonasales, una vez el tubo ha pasado por la rinofaringe y visualizándose nivel orofaríngeo, se continuará el proceso de la forma anteriormente citada.

De manera resumida podemos analizar las ventajas y desventajas de cada vía de intubación.

La vía nasotraqueal al liberar la boca de su acceso, permite una mayor higiene oral y evita las lesiones de decúbito a este nivel, así mismo evita también posibles mordeduras. Todos estos aspectos, conllevan una disminución en el riesgo de las complicaciones infecciosas que asocia la intubación orotraqueal, no sólo a nivel local, sino también a nivel pulmonar en forma de neumonía **(45,9,70,54)**.

Por su disposición a través de las fosas nasales y la rinofaringe el tubo queda más estable y más fijado, disminuyendo el riesgo de una posible extubación. Esta mayor estabilidad también tiene un efecto beneficioso, reduciendo de esta manera el posible daño laringo-traqueal. Todos los movimientos externos del tubo endotraqueal tienen una repercusión interna, que se manifestara en forma de microtraumatismos a nivel del eje laringo-traqueal, pudiendo ser precursores de lesiones a este nivel. El hecho de pasar el tubo por las fosas nasales aumenta su fijación y disminuye movilidad de manera que reduce la traducción del movimiento a nivel de la laringe y la tráquea **(12,30,36,75)**.

Esta vía presenta como desventaja una realización más compleja y difícil, ya que su acceso inicial a nivel de fosas nasales se realiza prácticamente por tacto. Puede quedar limitada o imposibilitada su realización en situaciones patológicas que impidan el paso del tubo a nivel nasal o rinofaríngeo, como en casos de dismorfia rinoseptal, poliposis nasosinusal, hipertrofia adenoidea, etc... Así mismo, puede acarrear la posibilidad de lesionar estructuras endonasales como los

cornetes, el septum nasal, etc... en el momento de la intubación. Además, mientras dure la intubación puede ejercer una acción lesiva por decúbito, debido a que el espacio para albergar el tubo es muy reducido. Generalmente por eso se suele utilizar tubos de menor diámetro, que en contrapartida provocan una mayor resistencia a la ventilación mecánica. De la misma manera que disminuye el riesgo de infecciones orofaríngeas, debido a su localización, aumenta el riesgo de provocar infecciones nasosinusales como consecuencia del bloqueo de los meatos u “ostiums” de drenaje sinusal (12,33,38,73,75,81).

#### **2.2.1.b.- COMPLICACIONES DE LA INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL.**

La *intubación endotraqueal* no es una técnica exenta de complicaciones. Consiste en la introducción de un tubo de anestesia a través de distintas regiones de la vía respiratoria alta, ello puede provocar toda una serie de lesiones resultantes de la propia maniobra de intubación.

A nivel bucofaríngeo puede ocasionar laceraciones y desgarros de mucosas y lesiones de piezas dentarias.

A nivel laríngeo puede ocasionar traumatismos laríngeos, tanto nivel supraglótico (epiglotis, repliegues aritenopiglóticos) en forma de hematomas y laceraciones, como a nivel glótico. Siendo ésta la región más frecuentemente lesionada por constituir un estrechamiento anatómico del calibre de la vía respiratoria alta. Aquí se puede producir contusiones, hematomas incluso la avulsión de una cuerda vocal, también puede ocasionar la dislocación de los aritenoides.

A nivel traqueal pueden provocarse erosiones y ulceraciones de la mucosa siendo, muy infrecuente la posibilidad de perforación traqueal.

A nivel broncopulmonar la complicación más grave es la posibilidad de provocar una intubación selectiva, que debido a la disposición anatómica generalmente se produce en el bronquio derecho, pudiendo ocasionar un barotrauma pulmonar derecho y una atelectasia izquierda.

A nivel pulmonar, destacar los procesos de broncoaspiración a pesar de la función que realiza el neumotaponamiento, siendo el factor etiológico más importante en las neumonías que pueden desarrollar estos pacientes. Colaboran en este proceso además de la aspiración de secreciones, la disminución de la actividad mucociliar, la ineficacia de

la tos y la colonización de la orofaringe, todo ello consecuencia de la presencia del tubo de intubación **(6,30,32,38,46,53,81,88)**

Esteller 2000, realiza en su Tesis Doctoral, un estudio prospectivo de 650 enfermos, que precisaron de una intubación endotraqueal, analizando las complicaciones acaecidas. De la población total, el 85'5% (556 pacientes) no presentaron complicación alguna, estableciendo un porcentaje de complicaciones para la intubación del 14'5%. De los 94 pacientes afectados, en 86 las complicaciones fueron leves y en 8 graves (cuatro casos de atelectasia, dos fistulas pleurales, una hemorragia traqueal y un desgarró de mucosas extenso) **(30)**.

Como consecuencia de alojar un cuerpo extraño de manera prolongada en la vía aérea, el tubo de anestesia puede provocar decúbitos y lesiones en la cavidad bucal o nasal. Sin embargo, la complicación más relevante a la vez que la más temida, es la lesión laringo-traqueal, pudiendo llegar a ser una secuela con gran repercusión en la vida del paciente. Hoy en día, se considera a la intubación endotraqueal la causa etiológica más importante de lesiones estenóticas de la vía aérea superior **(68,84,33)**.

Respecto a la etiopatogenia de dichas lesiones son muchos aún, los aspectos inciertos, si bien se sabe, que se trata de un proceso multifactorial donde influyen aspectos del propio enfermo, así como de la forma y la manera de realizar y mantener la intubación endotraqueal.

Debido a la presencia del tubo a nivel laringo-traqueal, éste ocasiona una acción lesiva sobre la mucosa. Esta acción viene determinada, bien por los movimientos del propio tubo sobre estas mucosas, originando por fricción y roce lesiones abrasivas o bien por una acción de decúbito sobre la mucosa en la que se apoya, pudiendo ocasionar isquemia y lesión en los tejidos. Los movimientos del tubo a nivel interno, no sólo son debidos a posibles tracciones externas o golpes accidentales, hay que tener presente que simplemente la posición de la cabeza respecto al cuello influye sobremanera (flexión-extensión), también los mismos movimientos respiratorios provocan mínimos movimientos lesivos para la mucosa respiratoria. Cuando la presión que ejerce el tubo, ya sea el propio tubo o bien el neumotaponamiento, es superior a la presión de perfusión capilar de la mucosa laringo-traqueal, se produce una isquemia de la zona. Esto provoca inicialmente congestión y edema de la mucosa en la zona superficial, si la situación se mantiene aparece posteriormente una ulceración. Progresivamente se sucede la ulceración, y necrosis de la mucosa, conllevando posteriormente pericondritis, condritis y necrosis tisular **(6,29,33,54,68,88)**.

Hoy en día han disminuido de manera importante, las lesiones secundarias al neumotaponamiento, consecuencia de la introducción hace más de tres décadas, de los tubos con neumotaponamientos de gran volumen y baja presión. Por tanto hoy día, las lesiones son resultantes del contacto directo y apoyo del tubo en las regiones anatómicas con un espacio físico más reducido.

El eje laringo-traqueal tiene una disposición anatómica vertical, con una inclinación 23°-25° grados hacia abajo, atrás y hacia la izquierda. El diámetro es variable siendo algo menor en mujeres, a la vez que no es constante en toda su extensión. Presenta un estrechamiento nivel glótico y otro a nivel subglótico, en la región del cartílago cricoides. Esta es la razón, que explica la localización preferencial de las lesiones en estas dos regiones laríngeas. Las zonas de máxima presión son:

- A nivel del cartílago aritenoides, en su cara medial, en la articulación cricoaritenoides y en la apófisis vocal del mismo
- A nivel de la comisura posterior de la glotis, en la región interaritenoides.
- A nivel de la subglotis, en la superficie del cartílago cricoides.

Las tres localizaciones, están ubicadas en la parte posterior de la laringe, zona donde se encuentran la mayor parte de las lesiones, ya que es el área donde se apoya el tubo de intubación **(6,29,38,67,81)**.

Benjamín et al, en el año 1993 determina y clasifica las lesiones laríngeas por intubación prolongada, encontrando lesiones granulomatosas de glotis y subglotis, sinéquias glóticas, avulsiones y laceraciones de cuerdas vocales, dislocaciones de aritenoides, estenosis subglóticas, etc.. **(6)**.

Valorando propiamente la intubación endotraqueal como acceso de la vía aérea, existen toda una serie de factores importantes a valorar:

*El propio tubo*, si bien cabe mencionar que el diseño de los nuevos neumotaponamientos de gran volumen y baja presión, así como los materiales y diseños empleados, son responsables en gran medida de la disminución de las lesiones traqueales y subglóticas. El propio tubo es responsable de las lesiones laríngeas en la región glótica. Aún así, el control de la presión del neumotaponamiento es de vital importancia en la prevención de lesiones, ya que un exceso de presión acarreará la inevitable isquemia de la zona **(30,33,38,42,71,84)**.

Granja et al. 2002, en un estudio prospectivo dirigido a prevenir las lesiones laringo-traqueales post-intubación, aconseja un control de la presión del neumotaponamiento tres veces al día, con el fin de disminuir la incidencia de dichas secuelas **(42)**.

*La técnica de intubación*, la forma o la manera en que ésta se realiza, con más o menos agresividad por la situación de urgencia, ya que ello conlleva mayor probabilidad de traumatismo laríngeo inicial. No tendrá el mismo riesgo lesivo una intubación reglada, sin prisas, en quirófano, con el paciente correctamente colocado, que una intubación de urgencia, de manera rápida y en lugares inapropiados **(6,33,88)**.

*La modalidad de intubación*, como ya se ha comentado, no sólo importa la forma, sino también *el tipo de intubación* bien sea naso o

oro-traqueal, pues mientras el acceso nasal es más traumático en el momento de su realización, por realizarse prácticamente por tacto, de cara al mantenimiento de la intubación la intubación nasotraqueal parece ser menos traumática a nivel laríngeo **(30,38,81)**.

*El tamaño del tubo*, ya que a mayor diámetro, mayor posibilidad de isquemia vascular en la comisura posterior de la glotis, debido a una cuestión de espacio. Así pues, en la medida en que sea posible se recomienda utilizar el tubo de menor diámetro, siempre teniendo en cuenta el sexo del paciente **(6,25,29,71)**.

Santos et al. 1994, estudia un grupo de 97 pacientes con una intubación media de nueve días con el fin de obtener los posibles factores etiológicos de las lesiones laríngeas post-intubación. Dentro de las recomendaciones del autor, destaca la referencia al tamaño del tubo, aconsejando evitar los tubos del número 8 **(71)**.

*El tiempo de intubación*, considerándose a pesar de la controversia, que a mayor prolongación de días de intubación mayor posibilidad de aparición de lesiones **(6,9,19,25,26,29,30,54,71,73,81,88)**.

Respecto a los días de intubación la discusión es tal que merece especial atención, existen trabajos en la literatura en a favor y en contra de la realización de la traqueotomía con el fin de evitar un mantenimiento prolongado de la intubación endotraqueal. Estos planteamientos se establecen en base a la posible relación causal entre

el desarrollo de lesiones y la duración de la intubación, encontrando diferentes resultados según los autores (6,19,26,29,54,70,73,81,88).

Whited en su Tesis Doctoral, año 1983 estudia prospectivamente un grupo de 200 pacientes, divididos en tres grupos según el tiempo de intubación. El grupo I con 2 a 5 días de intubación, presenta un 6% de lesiones, similar al grupo II con 6 a 10 días. Mientras el grupo III con una intubación con 11 a 24 días, presenta un 12% de lesiones. Además correlaciona la localización, gravedad y extensión de las lesiones con la duración de la intubación. Este autor considera inaceptable alargar más de 10 días la intubación (88).

Acorde con este autor, tenemos los resultados obtenidos por Esteller et al. 1998, el cual estudia de manera prospectiva un grupo de 125 que precisaron intubación endotraqueal, de los cuales a 58 se les practicó además una traqueotomía. Estos pacientes fueron seguidos durante un año, hallando el autor una relación estadísticamente significativa entre las lesiones laringo-traqueales y la duración de la intubación. Los pacientes sin lesiones tenían una media de intubación menor,  $8 \pm 5$  días respecto a los  $13 \pm 5$  días de los que sí tuvieron lesiones (29).

Tienen una visión contraria, otros autores como Colice et al. 1989, el cual presenta un trabajo de seguimiento de 82 pacientes sometidos a intubación endotraqueal durante más de 4 días, algunos de los cuales asociaron una traqueotomía. Defiende el mantenimiento de la

intubación, debido al elevado porcentaje de resolución de las lesiones, entorno al 60% de los casos a las 4 semanas. Además este autor correlaciona un mayor riesgo de lesiones en los pacientes sometidos a traqueotomía (19).

Stauffer et al. 1981, se posiciona en el mismo sentido, debido a las complicaciones resultantes de la realización de la traqueotomía. Presenta un estudio de 150 pacientes con intubación endotraqueal, de los cuales 53 requirieron una traqueotomía posteriormente. Valora las complicaciones de la intubación respecto a las de la traqueotomía concluyendo, que esta última técnica presenta un mayor porcentaje de complicaciones, abogando por la seguridad de la intubación endotraqueal (73).

Finalmente otros autores no encuentran relación causal entre la duración de la intubación y el desarrollo de lesiones (25,70,81,82).

Dunham et al. 1984 estudia de manera randomizada dos grupos de pacientes, según se les realizó la traqueotomía después de 3 días o bien después de 14 días de intubación. El autor no encontró diferencias respecto al daño laríngeo producido, entre los dos grupos (25).

Rumback et al. en el año 2004, estudia prospectivamente 120 pacientes que se presupone que necesitaran más de 14 días de intubación. De manera randomizada se dividen en dos grupos, según se les realiza la traqueotomía entre las primeras 48 horas o bien entre los

14-16 días. Todo y no haber diferencias estadísticamente significativas, se aprecia una mayor tendencia lesiva en el grupo de traqueotomía tardía. Así pues, vemos como la población sometida a una intubación entorno a las dos semanas presentan un porcentaje de lesiones con estenosis entre 21-50% del 20,7% y mayores del 50% del 8,6%, respecto al 10% y 3,3% respectivamente, para los pacientes con una intubación inferior a las 48 horas **(70)**.

Truchero 1991, tampoco encuentra correlación entre los días de intubación y el desarrollo de secuelas estenóticas laringo-traqueales. Realiza un estudio de 56 pacientes traqueotomizados después de un período variable de intubación. De los resultados obtenidos llama la atención que en los pacientes que desarrollan lesiones, la media de días de intubación fue de 18,5 días, frente a la media de 25,86 días de los pacientes que no presentaron lesiones. Aquí a diferencia de lo apuntado por Rumbak, parece existir una tendencia inversa, desarrollando menor porcentaje de lesiones los pacientes intubados durante más tiempo **(81)**.

Van Heurn et al.1996, tampoco encuentra relación estadísticamente significativa entre la duración de la intubación y la posibilidad de desarrollar estenosis laringo-traqueales. Observando también como de los 22 pacientes con una intubación igual o superior a 15 días, sólo 3 presentaron estenosis, mientras que de los 32 enfermos con una intubación inferior o igual a 14 días, casi la tercera parte, 11 pacientes, presentaban lesiones **(82)**.

### **2.2.2.-TRAQUEOTOMÍA CLÁSICA O ABIERTA.**

La alternativa clásica a la intubación endotraqueal en el mantenimiento de la vía aérea, es el acceso transtraqueal mediante la *traqueotomía*. La traqueotomía es un término derivado del griego que significa cortar o seccionar la tráquea, y consiste en una técnica quirúrgica que tiene por objetivo el permitir el paso de una cánula desde el exterior a la luz traqueal.

Las indicaciones de la traqueotomía son básicamente **(44,46,66)**:

- La obstrucción de la vía respiratoria alta.
- Permitir la higiene pulmonar mediante la aspiración de secreciones.
- Proporcionar un acceso instrumental de la vía aérea en pacientes que precisan ventilación mecánica.

Si bien las indicaciones que se mencionan a continuación pueden considerarse como subapartados, es preciso tenerlas en consideración:

- Síndrome de Apnea del Sueño intratable con otros procedimientos.
- Imposibilidad de intubación en determinados procedimientos quirúrgicos.
- Como prevención de posibles compromisos de la vía respiratoria alta en el postoperatorio.

### **2.2.2.a.-TÉCNICA QUIRÚRGICA.**

La *traqueotomía quirúrgica* como técnica, tiene por objetivo crear un trayecto, a través de las estructuras cervicales, con el fin de comunicar la luz traqueal con el exterior. Para ello se realiza una disección de las distintas estructuras anatómicas de la región cervical anterior.

El enfermo se coloca en decúbito supino, a ser posible con el cuello en hiperextensión. Se realiza una incisión cervical, generalmente transversal, unos 2 centímetros por encima de la escotadura esternal. Se progresa en profundidad hasta la musculatura infrahioidea, localizando el triángulo muscular de la traqueotomía, se disecan los músculos esternohioideo y esternotiroideo, visualizando la glándula tiroidea. Ésta puede disecarse hacia arriba o bien seccionarse por línea media y ligarla. Inmediatamente por debajo se encuentra la pared traqueal anterior. Con un bisturí se procede a realizar una incisión en la membrana intercartilaginosa, habitualmente entre el segundo y el tercer anillo traqueal, pudiendo realizar una charnela inferior de la pared traqueal, que se fijará a la piel con un punto de seda. Ésta maniobra puede facilitar en el futuro las maniobras de cambio de la cánula (30,66,81).

Hay que mencionar algunos aspectos al respecto, así pues la incisión cutánea puede ser transversal o longitudinal, siendo preferible la primera por presentar mejor resultado estético posterior. Sin

embargo, en casos de extrema urgencia la incisión vertical permite un acceso más rápido a la línea media cervical. La disección de la glándula tiroidea también presenta diferencias, ya que puede realizarse transtiroidea en casos de bocios o grandes glándulas, o bien si es posible, mediante una disección subtiroidea de la misma, respetando su integridad y accediendo a la tráquea de forma más rápida y fisiológica. La incisión a nivel traqueal también merece mención especial, ésta debe de realizarse preferentemente entre 2º-3º anillo, debido al riesgo de estenosis tras traqueotomías altas (50,21). También es importante el tipo de incisión, realizando incisiones horizontales en la membrana intercartilaginosa, pues las incisiones verticales provocan una disminución del diámetro antero-posterior de la tráquea como secuela, debido a la retracción generada (62).

#### **2.2.2.b.-COMPLICACIONES DE LA TRAQUEOTOMÍA.**

Aún en el supuesto de haber realizado una técnica correcta, ésta no está exenta de complicaciones, así pues, como toda técnica quirúrgica, la traqueotomía conlleva por sí misma una morbi-mortalidad asociada.

Empezando por la mortalidad atribuida a la traqueotomía propiamente, ésta se cifra entre un 0-3% según las distintas series, estando generalmente entorno al 1% de mortalidad **(30,39,40,48,64,73,81,85)**.

En lo referente a la morbilidad, se diferencia entre complicaciones agudas, resultado inmediato del proceso quirúrgico y las complicaciones tardías, resultado de los procesos desencadenados por la realización de dicho procedimiento.

Dentro de las complicaciones agudas, destaca por su frecuencia la hemorragia, generalmente venosa siendo de escasa cuantía y que se soluciona generalmente con una ligadura vascular. La hemorragia también puede proceder de la propia glándula tiroides, consecuencia del proceso de su disección. Según las revisiones realizadas el porcentaje oscila entre 0-36% de complicaciones hemorrágicas, situándose en la mayoría de casos entorno al 5% **(29,30,40,48,64,73,85)**. En referencia a las complicaciones hemorrágicas, atención especial merece la posible, aunque infrecuente, afectación del tronco innominado. De catastróficas consecuencias, suele aparecer de manera diferida debido a una fistula tráqueo-arterial, consecuencia de la erosión traqueal producida por el roce de la cánula a este nivel **(30,73,81)**.

En raras ocasiones, entre 1-2% de casos, por afectación directa de la pleura o bien por una falsa vía al introducir la cánula puede provocarse un neumotórax o un neumomediastino. También de manera infrecuente, puede producirse un enfisema subcutáneo apreciándose

habitualmente en el postoperatorio inmediato, consecuencia de un exceso de disección en los distintos planos cervicales, cosa que permite la filtración de aire a nivel subcutáneo **(30,39,60,64,66)**.

Muy infrecuente, menos del 1% de los casos, es la parada cardiorrespiratoria refleja, así como la posibilidad de una fistula traqueo-esofágica por desgarro de la pared traqueal posterior **(26,30,73,85)**.

Finalmente, desde el punto de vista de estas complicaciones y con el fin de aportar una visión global de la incidencia de complicaciones resultantes de la traqueotomía, se hace mención de una serie de trabajos **(30,39,65)**.

Myers et al.1991. cita el porcentaje de sangrado post-quirúrgico entre el 1-37%, el del neumotórax entre el 0-4%, la fistula tráqueo-innominada entre el 0,4-4,5%, la oclusión de la cánula entorno al 2%, la decanulación entre el 0-7% y el enfisema subcutáneo entre el 0%-9% **(65)**.

Esteller en el año 2000, en su Tesis Doctoral estudia 302 pacientes sometidos a traqueotomía. Cifra en un 27'8% las complicaciones halladas, de las cuales el 3'6% fueron graves y el 23'5% leves, habiendo dos casos de fallecimiento (una falsa vía y una hemorragia de tronco innominado por fistula traqueo-arterial). El resto de las complicaciones graves fueron: tres hemorragias traqueales, una

fistula traqueo-esofágica, tres falsas vías y tres cuadros de hemorragia que precisaron de revisión quirúrgica. Respecto a las complicaciones consideradas como leves destacar por su frecuencia la hemorragia leve en un 11,3% de los casos y también la infección del estoma traqueal presente en un 7,6% de los pacientes (30).

Goldenberg et al. 2002, realiza una revisión retrospectiva de más de un millar de traqueotomías, estableciendo un porcentaje de complicaciones mayores de un 4,3%, resultante de 49 casos, con 8 casos de muerte del paciente como consecuencia directa de la propia técnica, constituyendo un 0,7% de mortalidad (39).

Haciendo referencia a las complicaciones tardías, es decir procesos o secuelas resultado del mantenimiento de la traqueotomía, mencionar primeramente las alteraciones deglutorias que ésta puede ocasionar. La presencia de la cánula de traqueotomía provoca, debido a su disposición, una fijación de la laringe e imposibilitando el ascenso de la misma durante la deglución. Éste hecho provoca un déficit en el necesario aislamiento de la vía aérea durante el proceso deglutorio, ya que se impide la correcta adaptación de la epiglotis y repliegues aritenoepiglóticos con la glotis, a la vez que disminuye la apertura de los

senos piriformes. Todo ello puede favorecer fenómenos de broncoaspiración, con la consiguiente complicación pulmonar **(30,66,81)**.

También como consecuencia del acceso directamente traqueal, que proporciona la traqueotomía, existe una alteración de proceso de filtración y humidificación del aire inspirado, a la vez que asocia una alteración del transporte y de la aclaración mucociliar **(20,66)**.

Merecen mención especial, todas aquellas lesiones laringotraqueales que pueden acontecer de manera tardía, sobretodo tras la realización de una técnica inadecuada **(50,62)**. Así pues las lesiones secundarias a la traqueotomía se localizaran preferentemente a nivel traqueal, sobretodo en la región del estoma, básicamente en forma de granulomas inflamatorios y estenosis traqueales. También hemos de tener presente, el posible papel favorecedor de lesiones laríngeas, a nivel glótico y especialmente subglótico que la traqueotomía puede favorecer en enfermos previamente intubados **(29,30)**.

Finalmente tras la decanulación y la cicatrización del traqueostoma existirá como secuela un mayor o menor defecto estético a nivel cervical.

## **2.3.-TRAQUEOTOMÍA CLÁSICA vs INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL.**

Así pues hasta hace pocos años, existía un profundo debate respecto al óptimo manejo de la vía aérea en los pacientes sometidos a ventilación mecánica. La discusión se establecía en relación a las virtudes y defectos que ambos procedimientos (intubación endotraqueal - traqueotomía) aportaban.

Tras realizar una exposición general de los dos métodos, resulta de interés, analizar los aspectos referentes a las ventajas y desventajas de la *traqueotomía clásica versus la intubación endotraqueal*, para que esta exposición, sirva posteriormente de hilo conductor y enlace, para la exposición de la traqueotomía percutánea.

Ante la complejidad que supone el mantenimiento de la vía aérea en enfermos que precisan ventilación mecánica, lo primero y más importante a comentar es la complementariedad de ambos métodos. Entendiendo como primera opción la intubación endotraqueal, la traqueotomía supone una alternativa para determinados pacientes en determinadas situaciones y sólo compaginando las virtudes y defectos de ambos procedimientos, se obtiene el rendimiento óptimo

La *intubación endotraqueal* es considerada como la técnica de elección en un primer momento, en base a una valoración global de

ambas técnicas. Es una técnica más accesible de realizar, menos compleja, más rápida, precisa de menor aparataje e infraestructura, conllevando por tanto un menor coste, a la vez que se trata de un procedimiento menos agresivo y traumático, con una menor morbimortalidad en comparación con la traqueotomía.

Empezando el análisis de ambos procedimientos, comentar inicialmente la mortalidad atribuida a la traqueotomía, ésta como toda técnica quirúrgica conlleva como consecuencia directa de su realización un riesgo de mortalidad determinado, siendo éste uno de los aspectos negativos de este procedimiento **(29,30,40,44,48,73,85,88)**.

En contrapartida a esta mortalidad propia de la técnica, existen trabajos en la literatura donde se pone de manifiesto, como una de las virtudes de este procedimiento, la disminución estadísticamente significativa de la mortalidad de los enfermos, que precisando ventilación mecánica son sometidos a traqueotomía respecto a los que persisten intubados **(54,70)**.

Kollef et al. 1999, en un estudio prospectivo compara dos cohortes de pacientes una sometida sólo a intubación endotraqueal y otra con intubación seguida de traqueotomía. Ambos grupos presentan una similitud en relación a la gravedad de su estado general, no existiendo diferencias significativas en los valores de la escala APACHE II. Presenta en sus resultados una mortalidad mayor, estadísticamente significativa, para el grupo que permaneció intubado respecto a los que

se realizó traqueotomía, con una mortalidad del 26,4% vs 13,7% respectivamente (54).

Rumbak et al. en el año 2004, también en un estudio prospectivo y randomizado, obtiene unos resultados coincidentes con el anterior autor. En dos grupos sin diferencias en los valores de la escala APACHE II, presenta una menor mortalidad, estadísticamente significativa, en los pacientes en que se les realizó la traqueotomía de forma precoz (<48 horas). La mortalidad en este grupo fue del 31,7%, respecto al 61,7% observado en el grupo en que la traqueotomía se retrasó hasta dos semanas (70).

Estos resultados pueden correlacionarse de manera global, con las distintas ventajas que la propia técnica aporta. Dichas ventajas podrían ocasionar toda una serie de cambios que de manera unitaria, podrían justificar la mayor supervivencia, apreciada en los pacientes con ventilación mecánica sometidos a traqueotomía, a pesar de la mortalidad intrínseca que conlleva esta técnica.

Así pues, dentro de las ventajas que ofrece esta técnica cabe destacar, el hecho de facilitar la desconexión progresiva de la ventilación asistida, es decir, la disminución del tiempo de “weaning” en comparación con la intubación endotraqueal. La traqueotomía proporciona una reducción del espacio muerto anatómico y las

resistencias que este provoca al flujo respiratorio con lo que comporta una disminución del trabajo respiratorio.

Diehl et al. 1999, estudia el trabajo respiratorio de 8 pacientes sometidos a ventilación mecánica antes y después de realizar una traqueotomía, comparando posteriormente “in vitro” la resistencia ejercida por el tubo endotraqueal y la cánula de traqueotomía. El autor encuentra una reducción estadísticamente significativa del trabajo respiratorio de los enfermos, después de realizar la traqueotomía **(20)**.

Son muchos los autores que coinciden al respecto, afirmando que la traqueotomía disminuye el tiempo de “Weaning” necesario **(9,44,45,70,85,86)**. Otros autores en relación con este hecho, afirman que los enfermos con un proceso de desconexión dificultoso, presentan un elevado porcentaje de acabar requiriendo a la larga, la práctica de una traqueotomía **(27,52)**.

La posibilidad de acortar el tiempo de ventilación mecánica, comporta toda una serie de efectos beneficiosos para el enfermo, por un lado permite una agilización en el alta de los pacientes de las unidades de cuidados intensivos, disminuyendo la duración de las estancias **(10,54,58,70,85)**.

Lesnik et al. 1992, revisa de forma retrospectiva dos grupos de pacientes, unos sometidos a traqueotomía precoz ( $\leq 4$  días) y otros diferida más de 4 días. El autor encuentra un menor tiempo de

ventilación mecánica y menor tiempo de estancia en UCI en el grupo de traqueotomía precoz **(58)**.

Bouderka et al. 2004, estudia dos grupo de pacientes con traumatismo craneal, similares y comparables encunto a edad, sexo y estado general. Intenta determinar si la traqueotomía precoz (a los 5 días), disminuye la mortalidad, la duración de la ventilación mecánica y la incidencia de neumonía. No encuentra diferencias significativas respecto a la mortalidad y la neumonía, apreciando una disminución del tiempo de ventilación mecánica para el grupo de traqueotomía precoz respecto al resto de la población de la población estudiada ( $14,5 \pm 7,3$  vs  $17,5 \pm 10,7$ ) **(11)**.

El alta del paciente de la Unidad de Cuidados Intensivos y el traslado a otra unidad, supone para los enfermos un mayor contacto y acercamiento familiar, disminuyendo la sensación de aislamiento que les supone el régimen de visitas que suele existir en las distintas unidades de cuidados intensivos de la mayoría de hospitales, siendo de extrema importancia en la evolución de los pacientes críticos, sobretodo desde el punto de vista psicológico y emocional.

En una sanidad cada vez más preocupada por aspectos puramente administrativos, en cuanto a costes y estancias, la disminución del tiempo de ingreso en la UCI conlleva una evidente reducción de costes. Así pues la realización de la traqueotomía disminuye el gasto sanitario, a pesar del coste asociado a la realización de una acto quirúrgico **(44,60)**.

Existen numerosos trabajos sobretodo estadounidenses, donde valorando el coste de dicho procedimiento, algunos autores abogan por realizar la traqueotomía en la misma cama del enfermo. Demostrando que éste proceder, disminuye de manera considerable el gasto asociado, al ahorrar la parte derivada del quirófano. Ello no comporta un aumento de las complicaciones, pero si comporta una disminución del tiempo precisado para su realización, ya que prescinde del traslado del enfermo, de la disponibilidad de la sala de quirófano y del médico anestesista **(48,59,85)**.

La traqueotomía también facilita las curas de enfermería, permite una mayor movilización del enfermo para el mantenimiento de su higiene corporal, además, desde el punto de vista respiratorio, facilita la aspiración de secreciones bronquiales debido a la mayor accesibilidad que proporciona la cánula **(44,45,85)**. El tubo endotraqueal en las distintas aspiraciones de secreciones bronquiales que se hacen a través de él, puede acantonar algún germen en su interior, los cuales tras desarrollarse y diseminarse por la misma ventilación mecánica acabar originando una infección pulmonar **(20)**. La cánula de traqueotomía es mucho más corta y además tiene una camisa interna que permite su limpieza y desinfección de manera fácil y frecuente, evitando así su colonización **(20,70,32,66,81)**.

El hecho de no llevar el tubo endotraqueal en la boca, evita las posibles lesiones de decúbito que éste puede originar a nivel

orofaríngeo, también facilita la higiene bucodentaria permitiendo limpieza de saliva y retenciones mucosas en orofaringe **(38,66)**.

La aspiración de la secreciones traqueales y orofaríngeas junto con la higiene bucodentaria, son factores importantes en la prevención de posibles complicaciones infecciosas que pueden agravar el estado ya crítico del paciente **(9,12,45,60)**. Existen diversos estudios que demuestran un mayor riesgo de sobreinfección respiratoria, en forma de neumonía, en los pacientes sometidos a intubación endotraqueal respecto a los pacientes traqueotomizados **(58,70,52,54)**.

Rumbak et al. 2004, presenta unos resultados que apuntan en esa dirección, ya que los pacientes sometidos a traqueotomía precoz (<48 horas), tienen una reducción estadísticamente significativa de complicaciones en forma de neumonía respecto a los pacientes en que ésta se demora de 12-14 días (5% vs 25%). También encuentra el autor, una reducción estadísticamente significativa, tanto para la estancia en la UCI ( $4,8 \pm 1,4$  vs  $16,2 \pm 3,8$  días), como para los días de ventilación mecánica ( $7,6 \pm 2,0$  vs  $17,4 \pm 5,3$  días) **(70)**.

En relación con este tema, el mismo autor cita en su artículo distintos trabajos que proponen métodos no invasivos de ventilación mecánica con el fin de prevenir complicaciones neumónicas. La utilización de máscaras faciales de ventilación consiguen reducir el porcentaje de neumonía, a la vez que la mortalidad en pacientes UCI. Se

hace referencia a pacientes trasplantados, con insuficiencia respiratoria y con inmunosupresión **(15,49)**.

Esteller et al.1995, estudia en 58 pacientes las complicaciones resultantes de la intubación endotraqueal y de la traqueotomía, encontrando 17 casos de sobreinfección respiratoria en relación a la primera, respecto a los 8 casos encontrados en relación con la traqueotomía **(28)**.

Así mismo, el hecho de liberar al paciente de la intubación endotraqueal supone la posibilidad, si el estado de éste lo permite, del restablecimiento de la ingesta oral. Se evita de esta manera, los riesgos sobreañadidos que comportan las vía de nutrición tanto enterales como parenterales **(6,12)**.

La sonda nasogástrica puede favorecer el reflujo gastro-esofágico, pudiendo ocasionar lesiones inflamatorias tanto a nivel de faringe como laringe, afectando predominantemente en la comisura posterior de la glotis. Aunque distintos trabajos también mencionan la posible relación causal de la sonda nasogástrica con secuelas estenóticas del eje laringo-traqueal, ésta aún no ha sido demostrada claramente **(68,71,81)**.

De la misma manera la nutrición parenteral, puede ser causa clara de foco infeccioso provocando a nivel local flebitis y por diseminación sanguínea bacteriemias y septicemias.

La posibilidad de proporcionar al enfermo la ingesta oral, independientemente de las posibles complicaciones que ahorra, ofrece toda una serie de ventajas desde el punto de vista nutricional. Mejorando por tanto el estado físico del enfermo, hecho de inestimable valúa en éstos pacientes. Aún así, no se ha de olvidar el aspecto negativo que asocia este acceso, que como ya se comentado, debido a la fijación a la que somete la laringe, puede ser motivo de importantes trastornos deglutorios y fenómenos de broncoaspiración (30,81).

La cánula de traqueotomía, además de facilitar la movilidad del paciente, minimiza las consecuencias resultantes de dicha movilidad a nivel laringotraqueal, en relación a las posibles consecuencias que la movilización del tubo endotraqueal puede ocasionar. Debido a la disposición del tubo, su movilización puede provocar lesiones a lo largo de todo su trayecto desde la orofaringe a la tráquea pasando por faringe y laringe. Al tener un acceso directamente traqueal, la cánula evita las demás regiones citadas y la posibilidad de lesionarlas. Esto también tiene importancia desde el punto de vista de la terapéutica de estas lesiones, ya que la complejidad de resolución de la patología estenótica de la glotis es muy superior a la de la tráquea (3,9,44,87).

La traqueotomía mediante la cánula, proporciona un acceso a la vía aérea mucho más seguro, ya que la decanulación espontánea es extremadamente rara, mientras que la incidencia de extubación accidental se cifra entorno al 5-10% según los autores (29,44,52,70,85).

Además la traqueotomía ofrece un acceso más fácil a la vía respiratoria en casos de decanulación accidental, siendo mucho más difícil y compleja la maniobra de intubación tras la extubación accidental. Este hecho tiene su importancia, en base a las consecuencias nefastas, que podrían derivarse de la pérdida del acceso de la vía aérea en pacientes necesitados de la misma **(12,44,45,87,89)**.

Finalmente, y de importancia contrastada, es la resolución de la comunicación verbal que ofrece la cánula de traqueotomía con los sistemas de oclusión, mediante cánulas fenestradas y válvulas fonatorias. Es evidente el beneficio psicológico que supone la posibilidad de hablar tanto para el propio paciente como para sus familiares **(45,60,85)**.

La imposibilidad de comunicación, conlleva una importante carga de estrés y ansiedad para el enfermo, que requiere en muchos casos de una sedación adicional con el fin de aliviarla. Existen artículos en la literatura que correlacionan esta sedación con un aumento del riesgo de neumonía y un retraso en el proceso de desconexión mecánica **(54)**.

En contrapartida, la traqueotomía precisamente por su acceso transtraqueal ocasiona toda una serie de cambios en la fisiología normal de la respiración. Debido a suprimir el paso de aire por las fosas nasales, ocasiona una falta de filtrado, calentamiento y humidificación del mismo. Todo ello conlleva una broncorrea asociada que puede ser causa de una obstrucción de la vía aérea con las subsiguientes

consecuencias. Es necesario para evitar esta complicación la utilización de humidificadores, así como mantener una correcta higiene de la cánula y de su camisa interna **(66,81)**.

Finalmente hacemos referencia a las posibles lesiones laringo-traqueales resultantes del mantenimiento de la vía aérea mediante estos dos procedimientos, siendo éste, quizá el aspecto más controvertido.

Hoy en día las lesiones laringo-traqueales por intubación, siguen siendo un problema de difícil resolución que acaban ocasionando una importante secuela en estos pacientes **(30,33,68)**. Pacientes que debido a su crítica situación ya han tenido que padecer innumerables suplicios, de ahí que la mayoría de autores coincidan en afirmar que el mejor tratamiento es la prevención **(6,29,33,68,88)**. Hay que tener presente, que a día de hoy, la causa más frecuente de estenosis laringo-traqueal es resultante del mantenimiento de la vía aérea, ya sea por intubación endotraqueal o traqueotomía **(68,84)**.

Analizando la situación, vemos cómo se trata de un tema muy complejo y discutido, debido a su causalidad multifactorial. La posibilidad de desarrollar lesiones, no sólo depende del tipo de acceso instrumental utilizado, sino que también depende de variables del propio enfermo, como son la edad, el sexo, la anatomía de la vía aérea, enfermedades de base, procesos intercurrentes, infecciones respiratorias asociadas, etc... . Existiendo a pesar de las discrepancias, una intensidad causal diferente para cada una de ellas **(6,19,83)**.

Respecto al acceso instrumental es mucha la controversia existente entre los distintos autores, siendo muchos los artículos que hacen referencia al tema, desde visiones enfrentadas (19,26,29,,70,88). Así son muchos los autores que abogan por la traqueotomía de manera precoz, en enfermos con intubación prolongada, pues correlacionan la duración de la misma, con un aumento del riesgo de lesiones en el eje laringo-traqueal (6,29,70,88).

Dentro de las ventajas que ofrece la traqueotomía en la prevención de lesiones laringo-traqueales, es precisamente la localización de las estenosis que provoca. Debido a su acceso directo de piel a tráquea, evita las posibles lesiones de las restantes regiones anatómicas que el tubo endotraqueal puede lesionar. Es extraordinario que la traqueotomía pueda provocar lesiones laríngeas, sólo en caso de ser realizada excesivamente alta, podría existir una relación causal directa. También de manera indirecta, puede ser causa de lesiones laríngeas, permitiendo el reflujo de gérmenes desde el estoma traqueal, sobreinfectando lesiones laríngeas ya existentes. Pero en todo caso para provocar lesión, ésta ya tiene que existir previamente por acción del tubo endotraqueal (19,73).

Generalmente la acción yatrógena de la traqueotomía, queda circunscrita en la tráquea, bien en la zona del estoma o bien en la región del balón de la cánula (29,39,44,81). Este aspecto desde el punto de vista terapéutico es importante, pues las lesiones estenóticas de la

tráquea presenta un mejor pronóstico que las lesiones glótico-subglóticas. Obteniéndose unos resultados quirúrgicos mucho más satisfactorios en la patología traqueal **(84)**.

Dentro de la valoración de las lesiones laringo-traqueales y debido a los distintos planteamientos y creencias, cada vez tiene mayor importancia el momento de realizar la traqueotomía en un paciente intubado, haciéndose cada vez más referencia al término anglosajón que lo determina “timing”.

Aunque sin existir un fecha exacta y límite para dicho “timing”, pues se trata de un proceso individualizado para cada paciente, según toda una serie de condicionantes como la edad, el estado físico del enfermo, la patología de base (neurológica o no), etc., hay quien promueve su realización de forma precoz y quien de forma tardía.

Así pues distintos autores abogan por la realización de la traqueotomía de forma precoz con el fin de prevenir secuelas estenóticas, a sabiendas del efecto negativo, que supone asociar la traqueotomía a una intubación prolongada **(29,71,73,88)**.

La clínica Mayo ya en el año 1974 aboga por considerar la opción de traqueotomía en enfermos con 10 días de intubación.

Whited et al. 1984, también plantea no demorar la traqueotomía más allá de 10 días **(88)**.

Marsh et al. 1989, considera la realización de la traqueotomía en intubaciones entre 14 y 20 días de duración.

Esteller et al. 1997, también se refiere a las dos semanas como fecha óptima para realizar la traqueotomía **(29)**.

Otros autores en base a la morbi-mortalidad que ésta técnica quirúrgica comporta, proponen posponer la realización de la traqueotomía **(19,73)**.

Colice et al. 1989, aboga por al intubación prolongada, contraindicando la traqueotomía precoz por el elevado porcentaje de complicaciones que le atribuye **(19)**.

También Stauffer et al. 1981 aconseja diferir la traqueotomía mínimo tres semanas, argumentando su proceder, por la menor tasa de complicaciones observada en los pacientes intubados **(73)**.

Sí parece existir un acuerdo respecto al mayor riesgo de desarrollar lesiones en pacientes que tras ser sometidos a una intubación prolongada posteriormente son traqueotomizados. La acción nociva de ambos procesos es sumativa, la traqueotomía puede acrecentar lesiones previas del tubo endotraqueal, aumentando no sólo el riesgo lesivo si no también la gravedad y complejidad de las mismas **(19,29,73)**.

Éste es un hecho importante en la discusión, pues muchos trabajos atribuyen solamente a la traqueotomía el origen causal de las lesiones estenóticas. Estos trabajos presentan una falta de randomización de los grupos a comparar porque muchas veces al comparar posibles lesiones por intubación versus traqueotomía, los pacientes de este último grupo han soportado también mayor tiempo de intubación (19,73).

Se ha de tener presente también, que todas las ventajas que ofrece la posibilidad del acceso transtraqueal, son en detrimento de dicho acceso. Mientras la intubación endotraqueal se realiza a través de la propia vía aérea (faringe - laringe - tráquea), la traqueotomía es resultado de un acceso que se crea de forma quirúrgica a través de las estructuras cervicales, siendo precisamente éste, el aspecto más negativo de dicho procedimiento.

Como toda intervención quirúrgica, la traqueotomía va asociada a toda una serie de complicaciones que pueden comportar consecuencias negativas para el enfermo. De la misma manera es un procedimiento que precisa de una mayor infraestructura, tanto material como de personal sanitario.

Es aconsejable aunque no imprescindible, su realización en la sala de quirófano, donde se disponen de toda una serie de elementos como son la mesa de quirófano, las lámparas de techo que proporcionan una correcta iluminación, medios de esterilidad y higiene,

equipo de enfermería y anestesia, así como todo el material de soporte para optimizar la realización de esta técnica. El poder disponer de estas condiciones favorecedoras para realizar la traqueotomía, supone el traslado del enfermo con toda la dificultad y riesgo que conlleva en enfermos críticos (53). Inevitablemente esto comporta un determinado gasto sanitario, que supera en mucho el gasto asociado a la intubación endotraqueal.

Finalmente toda intervención quirúrgica supone también una secuela cicatricial, la cual situada a nivel fronto-cervical, ocasionando por tanto, un determinado defecto estético (9,29,41,45,74,87).

Enlazando con los inconvenientes que presenta la traqueotomía clásica, su valoración nos sirve de introducción a las técnicas de traqueotomía percutánea. Técnicas que constituye una alternativa a la traqueotomía clásica, y que siendo de reciente aparición pretenden mejorar los aspectos más negativos de la técnica quirúrgica. Así pues analizándola brevemente, la técnica de traqueotomía percutánea se caracteriza por ser igual de segura que la técnica clásica, a la vez que es más sencilla, más rápida, más económica y de mayor facilidad de realización en las unidades de cuidados intensivos.

## **2.4.-TRAQUEOTOMÍA PERCUTÁNEA.**

Las distintas técnicas de traqueotomía percutánea constituyen de manera global todas ellas, una alternativa de reciente aparición, a la traqueotomía clásica. Es una técnica de acceso percutáneo sin necesidad de realizar propiamente una disección quirúrgica. Cada vez con más adeptos, se aprecia una progresiva implantación sobre todo en las unidades de cuidados intensivos.

Estas técnicas tienen sus orígenes en los distintos estudios realizados por Seldinger a mediados de los años 50 con la utilización de catéteres endovasculares para posteriormente plantear su utilización a nivel traqueal (72). En resumen, el planteamiento de dichas técnicas consiste en proporcionar un acceso traqueal de forma mínimamente invasiva.

A partir de las bases establecidas en la década de los 50, se realizan distintos intentos fallidos, como los de los autores Towe-Weinstein (80), hasta que en la década de los 80 encontramos un punto de inflexión, con el desarrollo de la traqueotomía percutánea por dilatadores progresivos diseñada por Ciaglia (16). Técnica que ha servido de base y fundamento para el desarrollo de otras muchas técnicas, entre ellas la que es objeto de este trabajo de investigación, **la traqueotomía percutánea según el método de Griggs**, descrita por el

mismo autor en 1990 y que introduce la utilización de una pinza kocher a modo de disector para la dilatación traqueal **(43)**.

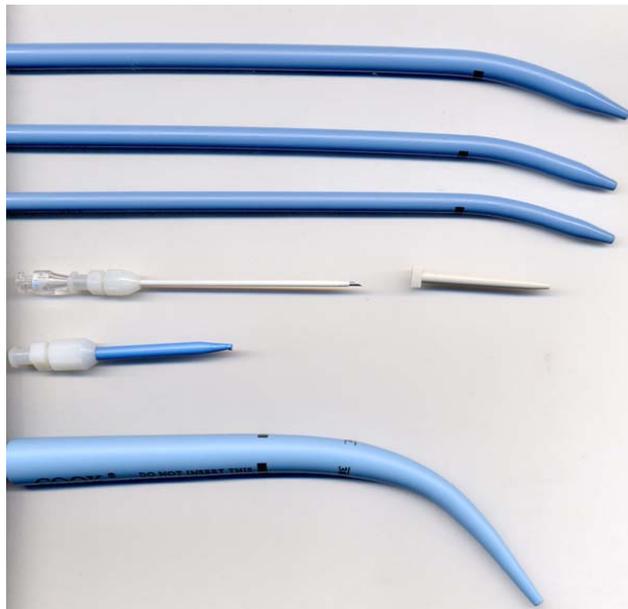
Existen distintas técnicas, diseñadas por distintos autores, según la forma de conseguir el acceso traqueal:

- Toye-Weinstein (1969) con el dilatador único **(80)**.
- Ciaglia (1985) con la técnica de dilatadores progresivos (Cook Critical Care, Bloomington, IN), que posteriormente en el año 1999 el mismo autor modificó con el dilatador único (“Blue Rhino” Cook Critical Care) **(16)**.
- Schachner (1989) con disector con guía (Rapitrach; Fresenius, Runcom, Chesire, UK) **(69)**.
- Griggs (1990) con la modificación del dilatador con guía “Griggs` Guidewire dilating fórceps”, GWDF (SIMS, Portex, Hythe, Kent, UK) **(43)**.
- Introducido recientemente el método PercuTwist, traqueotomía realizada mediante un dilatador de rosca (PercuTwist, Rüsç, Kernen, Germany) **(37)**.

Hoy en día las más utilizadas son las técnicas de Ciaglia y la de Griggs (1,63,23,69).

Añón et al.2004, realizan un trabajo con el fin de determinar la implantación de estas técnicas en España. Dirige una encuesta a los Jefes de Servicio de la Unidad de Cuidados Intensivos de 239 hospitales españoles. Obtiene una respuesta del 41,8%, un total de 100 hospitales. En el 82% se emplean habitualmente las técnicas percutáneas, siendo las más frecuentemente la técnica de Ciaglia (Blue Rhino) y la técnica de Griggs (2).

**Figura 3.- Dilatadores progresivos de Ciaglia.**

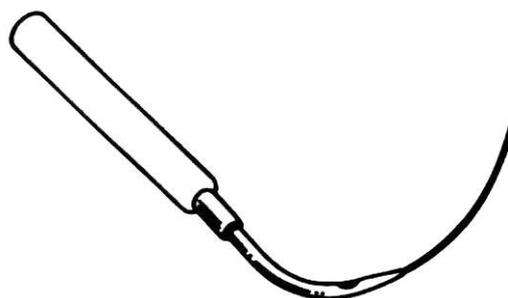


**Figura 4.- Kocher-disector de Griggs.**



Si bien esta técnica ha quedado relegada a un segundo para la mayoría de autores, Toye y Weinstein en 1986, presentan su experiencia con la técnica descrita por ellos mismos en 1969. Recogen un total de 100 pacientes analizando las complicaciones surgidas. Encuentran 6 casos de inserción paratraqueal, un caso de hematoma pretraqueal, cuatro enfisemas subcutáneos, un neumotórax bilateral y un caso de éxitus (80).

**Figura 5.- Dilatador único de Toye-Weinstein.**

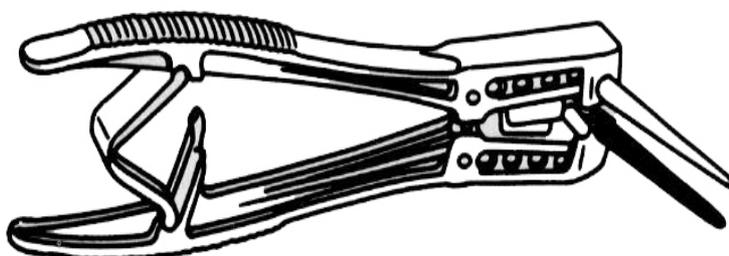


La técnica de Schachner (Rapitrach), todo y haber sido más utilizada que la anterior, también ha dejado de utilizarse por la mayoría de autores, consecuencia de su elevada tasa de complicaciones.

Powell et al. 1998, después de revisar en la bibliografía esta técnica, encuentran 9 series de distintos autores, sumando más de 200 pacientes. Refleja una tasa de complicaciones peri-operatorias cercana al 23%, con una mortalidad del 1,53%. Tres de las nueve series abandonan la técnica por su peligrosidad (69).

Cita el mismo autor un trabajo comparativo entre la técnica de Ciaglia, la traqueotomía clásica y el “Rapitrach” realizado por Leinhardt et al. 1999 (57). Este autor halla un porcentaje de complicaciones resultantes, del 80% para el “Rapitrach”, del 31% para la técnica clásica y del 15% para la técnica descrita por Ciaglia.

**Figura 6.-Disector de Schachner (Rapitrach)**



La técnica más estudiada y difundida es la traqueotomía percutánea por dilatación de Ciaglia, existiendo también estudios, aunque en menor medida, al respecto de la técnica descrita por Griggs.

Powell et al.1998 en una amplia revisión sobre la traqueotomía percutánea, de 40 series con más de 1600 enfermos, observa como la mayoría hacían referencia a la técnica de Ciaglia, con más de 1000 enfermos en 27 revisiones. Del total de enfermos referidos, esta técnica presenta seis casos de “éxitus”, estableciendo una mortalidad del 0´56%. Las complicaciones perioperatorias se cifran en un 7%, las post-operatorias sobre un 5% y las secuelas tardías cercanas al 2% (69).

Ambas técnicas todo y ser distintas, tienen una sistemática similar. El paciente se coloca, a ser posible, con la cabeza en ligera hiperextensión. Previamente se ha desplazado el tubo endotraqueal unos centímetros hacia arriba, alojando el neumotaponamiento justo por debajo de la glotis, a fin de evitar roturas y punciones del globo, así como de facilitar la técnica en su conjunto. Se realiza una mínima incisión horizontal a nivel cutáneo, utilizando la referencia del cartílago cricoides se intenta realizar una ubicación aproximada del 2º y 3º anillo traqueal. Posteriormente se realiza una punción traqueal con una aguja, que permite a continuación el paso de un pelo metálico que queda anclado en la mucosa de la tráquea. Utilizando dicho pelo, bien sea, mediante el dilatador o dilatadores de diámetro progresivos de

Ciaglia, o bien mediante el kocher-disector de Griggs, se obtiene el acceso traqueal, para posteriormente colocar la cánula de traqueotomía, acción facilitada por la utilización del pelo guía. Tanto la técnica de Ciaglia como la de Griggs, pueden realizarse bajo control fibroendoscópico, con el objetivo de visualizar las maniobras a nivel intra-traqueal.

En la literatura existen diversos trabajos donde se analizan los resultados de ambas técnicas, las cuales de manera global presentan unos resultados muy similares.

Ambesh et al. 2002, presentan un estudio prospectivo, randomizado y comparativo de ambas técnicas, realizadas en 60 pacientes. Debido a las diferencias en el acceso traqueal el autor observa distintas complicaciones. El “Blue Rhino” de Ciaglia, presenta un mayor riesgo de ruptura de anillo traqueal, así como de desgarramiento de la pared posterior de la tráquea. La técnica de Griggs, presenta problemas de dilatación traqueal ya sea por defecto, con necesidad de redilatación, o por exceso con riesgo sección transversal de la tráquea (1).

Fikkers et al. 2004 también en un estudio comparativo con dos cohortes de 171 enfermos cada una, comparan los resultados obtenidos por las dos técnicas. No encuentra el autor diferencias significativas en lo referente a las complicaciones mayores, ni a las complicaciones postquirúrgicas. Sí encuentra menos complicaciones intraoperatorias en la

técnica de Griggs ( $p < 0,001$ ), como consecuencia del mayor número de dilataciones dificultosas, que la técnica de Ciaggia presenta (34).

Globalmente la traqueotomía percutánea es una técnica que viene a mejorar e incluso solucionar los inconvenientes antes mencionados sobre la traqueotomía clásica o abierta, al valorar dicho procedimiento en el contexto de las discusiones que se establecen, respecto al manejo de la vía aérea.

Así pues, analizando inicialmente la propia técnica, vemos como ésta presenta entre otras ventajas, el ser un procedimiento pensado y diseñado específicamente para pacientes ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos. Esta traqueotomía puede realizarse cómodamente en la propia cama del enfermo sin que esto conlleve una dificultad añadida en su realización, como sí sucede, en el caso de la traqueotomía quirúrgica. Prescinde por tanto del traslado del enfermo a quirófano, evitando las posibles consecuencias negativas que dicho proceso pueda ocasionar al enfermo, pues determinados trabajos especulan con un incremento de la posibilidad de broncoaspiraciones y en consecuencia neumonías (87,100), aunque también hay, quien pone en duda que este traslado suponga un incremento de complicaciones en los enfermos críticos (48).

Este hecho es relevante también, en lo referente al intervalo de tiempo transcurrido desde que se precisa hasta que se realiza la traqueotomía, gracias a esta nueva técnica, disminuye en gran medida dicho intervalo. Consecuencia de suprimir, todos los requerimientos necesarios para la obtención de quirófano y la coordinación con el equipo quirúrgico (médico anestesista, cirujanos y personal de enfermería) **(8,40)**.

De la misma manera proporciona, desde el punto de vista del gasto sanitario, implica una disminución del coste económico. El ahorro de esta técnica se asocia a la reducción del personal sanitario necesario, así como a la ausencia de gastos derivados de la sala de quirófano. Así pues esta técnica puede realizarse con una menor cantidad de personal debido a su simplicidad y su facilidad de ejecución, con un médico y una enfermera o auxiliar es suficiente, a diferencia de la traqueotomía clásica que precisa de dos cirujanos, un anestesista más las enfermeras de quirófano **(23,40,59,69)**.

Powell et al.1998, cifran un ahorro aproximado de 2000 dólares por parte de la técnica percutánea en comparación con la técnica clásica. Asumiendo una ocupación de quirófano de 30 minutos, el gasto para la realización de la traqueotomía quirúrgica rondaría los 3200 dólares respecto a los 1300 de la percutánea. Este ahorro se justifica en base a la no utilización de la sala de quirófano, del traslado del paciente, del anestesista y de las enfermeras **(69)**.

Más recientemente Goldenberg et al.2003, todo y argumentar en la misma línea establecen un ahorro de sólo unos 300 dólares, por parte de la traqueotomía percutánea **(40)**.

Levin et al. 2001 realizan un estudio comparativo de ambas traqueotomías. Analizan el coste/beneficio de la traqueotomía abierta realizada en la sala de quirófano y también en la cama del enfermo, para compararla con la técnica percutánea. Estableciendo para esta última la mejor relación coste/beneficio, cifrando su coste en 1632 dólares, mientras la otra técnica supera los 2000 dólares en quirófano y algo menos en la cama del enfermo **(59)**.

En contrapartida existen trabajos que abogan por la traqueotomía clásica en la cama del enfermo, como el procedimiento económicamente más rentable **(64,85)**.

Massik et al. 2001, realizan un estudio prospectivo y randomizado con 164 pacientes intubados a los que se les realiza una traqueotomía abierta o percutánea en la misma UCI, o bien una traqueotomía abierta en quirófano. Defienden la realización de la traqueotomía abierta en la UCI, por ser igual de segura que la percutánea, a la vez que disminuye costos respecto a la misma, por ahorrar el “kit” de traqueotomía y la realización de la broncoscopia, cifrando el ahorro aproximado en 400 dólares **(64)**.

Wang et al. 1999 coinciden también en afirmar, la seguridad y la eficiencia de la traqueotomía abierta en la cama del enfermo, en una revisión realizada sobre 200 pacientes **(85)**.

De todas maneras, ningún cirujano niega, la mayor dificultad técnica, así como la mayor incomodidad que supone, realizar la traqueotomía abierta en la cama de las distintas unidades de cuidados intensivos. La cama de la UCI no está diseñada para realizar una intervención quirúrgica, ya que resulta ancha en exceso, con dificultad para su regulación en altura y dificulta además, la correcta posición del enfermo. Las habitaciones suelen ser pequeñas, resultando la movilidad en ellas dificultosa, agravando todo ello por la gran cantidad de aparatos que pueden albergar: respirador, bombas de medicación, etc... Así mismo estas habitaciones suelen tener una iluminación inadecuada, pudiendo resultar insuficiente en la mayoría de casos a la vez que indispensable si se suceden complicaciones.

Una vez valorada la técnica desde el punto de vista de infraestructura, se procede al análisis de la propia técnica y su realización, como ya hemos comentado se trata de una técnica sencilla, fácil que requiere poco material y personal.

Es una técnica fácil, con una rápida curva de aprendizaje, mucho más asequible que la técnica quirúrgica. Permite a un mayor número de médicos poder acceder a su realización, hecho importante desde el punto de vista formativo de los distintos especialistas **(63,64,23)**.

Massick et al. 2000, presentan otro trabajo en el que realiza un estudio prospectivo con los primeros 100 pacientes a los que realizaron una traqueotomía percutánea. Estudiando la curva de aprendizaje de esta técnica, comparando entre sí cohortes de 20 pacientes, el autor encontró un incremento significativo de problemas técnicos y complicaciones post-quirúrgicas en los 20 primeros casos respecto a los siguientes, no existiendo diferencias en lo referente a las complicaciones tardías. Esta cohorte de pacientes acumuló el 60% de todas las complicaciones intra-operatorias, además del 56% de todas las dificultades o complicaciones técnicas. Delimitando pues, de manera clara una rápida curva de aprendizaje (63).

Donalson et al. 2000, analizan el aprendizaje de esta técnica dentro del programa formativo de los residentes de la especialidad de Otorrinolaringología. Comparan 54 traqueotomías percutáneas realizadas por residentes bajo control endoscópico, con una revisión retrospectiva de 29 traqueotomías abiertas realizadas por miembros del “staff”. El tiempo requerido y las complicaciones resultantes fueron significativamente menores, en el grupo de traqueotomías percutáneas, realizadas por residentes (23).

En relación al riesgo de complicaciones, no sólo la experiencia parece influir. Así pues, despierta interés un trabajo realizado por Lim (61), donde observa una reducción de las complicaciones de esta técnica según el profesional médico que la realice sea, cirujano de cabeza y cuello o bien sea un médico sin formación quirúrgica.

Lim et al.2000, realizan un estudio prospectivo comparando tanto las traqueotomías (abiertas como percutáneas), así como el tipo de médico que la realiza (cirujano de cabeza y cuello vs médico intensivista). Se divide a los enfermos en 3 grupos: 1º/ 50 pacientes en los que se realizó una traqueotomía percutánea en quirófano por un cirujano, 2º/ 50 pacientes con una técnica abierta en quirófano por un cirujano y 3º/ 211 pacientes con una traqueotomía percutánea realizada por médicos en la UCI. El porcentaje de complicaciones intra-operatorias fue del 0%, 2% y 4% respectivamente y las postoperatorias del 13%, 4%, 12%. Existieron además, dos casos de fallecimiento del enfermo relacionado con la técnica en el tercer grupo (61).

Es una técnica de rápida realización valorando tanto el intervalo de tiempo desde que se solicita hasta que se realiza, así como el tiempo propiamente intra-quirúrgico, como el que todo procedimiento lleva asociado.

Los autores coinciden al afirmar que esta técnica disminuye el intervalo de tiempo de ejecución, desde el momento en que se precisa hasta el momento en que se realiza (8,23,40). De la misma manera, desde el punto de vista intra-operatorio, la mayoría de autores confirman su rapidez de realización respecto a la traqueotomía clásica. Según la técnica utilizada, algo más rápida la de Griggs, de manera global el tiempo de quirúrgico para la traqueotomía percutánea se sitúa por debajo de 10 minutos (1,8,17,23,40).

Blankenship et al.2004, analizan los resultados obtenidos en 23 traqueotomías percutáneas realizadas de manera consecutiva y encuentran que la media del tiempo quirúrgico fue de  $13,9 \pm 4,4$  minutos, con un rango máximo de 21 minutos y un rango mínimo de 7 minutos. Además el intervalo de tiempo transcurrido desde la petición a la realización fue menor a 24 horas en 16 de los 23 pacientes, retrasándose su realización en los restantes enfermos por motivos clínicos **(8)**.

Goldenberg et al.2003, cifran para la traqueotomía percutánea, una media de tiempo quirúrgico de 5 minutos, con un intervalo de tiempo de ejecución desde la petición de 1 a 24 horas, en comparación con la técnica abierta que presenta un tiempo quirúrgico de 20 minutos de media y un intervalo de 2 a 5 días **(40)**.

Donalson et al. 2000, estudian el tiempo necesario para la realización de la traqueotomía percutánea, el del procedimiento en global y el intraoperatorio propiamente dicho, comparando los resultados con los obtenidos con la técnica clásica. El tiempo total del procedimiento para las 54 técnicas percutáneas fue de media 37 minutos, de los cuales el tiempo propiamente quirúrgico, fue de media 12 minutos. Siendo estadísticamente menor ( $p < 0,001$ ), que el requerido para las 29 técnicas abiertas, 80 y 24 minutos para todo el proceso y la cirugía propiamente de manera respectiva **(23)**.

La discusión actual se centra en la posibilidad de que todas las ventajas ofrecidas por esta técnica analizadas hasta el momento, vayan en detrimento de la calidad del acceso traqueal que proporciona, provocando un mayor número de complicaciones. Aunque la mayoría de autores coinciden la seguridad de la técnica, cifrando de manera similar, las complicaciones resultantes de la técnica clásica y percutánea (8,22,40,64,69,76).

Massik et al. 2001, en un total de 164 pacientes, comparan de manera prospectiva y randomizada dos grupos de 50 pacientes; unos sometidos a traqueotomía percutánea y los otros a traqueotomía abierta, realizadas todas ellas en la propia UCI. Ambos grupos presentan complicaciones intraoperatorias similares. Sí presenta, la traqueotomía percutánea, una mayor cantidad de complicaciones postoperatorias, destacando entre ellas la decanulación accidental. Además en dos pacientes de este grupo, fue necesario finalizar la traqueotomía con la técnica quirúrgica o abierta, debido a la imposibilidad de controlar la hemorragia durante la técnica percutánea (64).

Son muchos aún, los detractores de estas técnicas precisamente por el tipo de acceso traqueal. Se fundamentan en un acceso a ciegas sin disección anatómico-quirúrgica, pudiendo acarrear con ello todo un conjunto de complicaciones importantes (5,24,55).

Respecto a las complicaciones, tenemos aquellas derivadas de la propia técnica y su acceso traqueal. Aquí se incluyen todas las complicaciones técnicas como, extubaciones prematuras, roturas del neumotaponamiento, problemas con el pelo guía, incluso casos de imposibilidad de acabar la técnica, teniendo que transformarla en una traqueotomía abierta **(23,40)**. Los problemas técnicos, vienen determinados en gran parte por las características anatómicas del propio enfermo, al igual que las complicaciones quirúrgicas. Este hecho justifica que muchos autores determinen una serie de criterios, para poder realizar esta técnica **(8,23,63,64,69)**.

Estos autores consideran una contraindicación para dicha técnica las siguientes características:

- Escasa longitud cervical
- Presencia de bocio tiroideo.
- Dificultad de palpación del cartílago cricoides.
- Cirugía cervical previa.
- Pacientes que han presentado dificultad a la intubación previa.
- Situación de emergencia respiratoria que requiera una traqueotomía de urgencia.
- Inestabilidad hemodinámica.
- Coagulopatías.
- Requerimiento de ventilación con picos de presión espiratoria superiores a 10 cm H<sub>2</sub>O.
- Edades inferiores a 15 años.

Byhahn et al. 2005, encuentran un porcentaje de complicaciones cercano al 45% en pacientes obesos, mientras que en el grupo control fue del 18%. Valorando solamente las complicaciones mayores, la relación fue del 10% para el grupo de pacientes obesos, respecto al 0,7% del grupo control, habiendo en ambos casos diferencias significativas. El autor establece para el grupo de pacientes obesos, un riesgo incrementado de 2,7 en las complicaciones perioperatorias y de 4,9 en lo referente a las complicaciones mayores (13).

Kluge et al. 2004, a diferencia de los criterios anteriormente citados, defienden la seguridad de la traqueotomía percutánea en pacientes con trastornos de la coagulación. Presentan sólo un 5% de complicaciones hemorrágicas tras la realización de la técnica, en enfermos trombocitopénicos (Recuento de plaquetas  $< 50 \times 10^9$  cell/L), de los cuales la mitad asociaban también una coagulopatía (TTPa  $> 40$ s y INR  $> 1.5$ ) (51).

También existe controversia respecto a la situación de emergencia respiratoria, es decir, si delante de una situación de disnea aguda está indicado realizar una traqueotomía percutánea. Considerando la mayoría de autores, que en estos casos la primera opción es la traqueotomía clásica.

Ault et al. 2003, dejan la puerta abierta en lo referente a esta discusión. Presentan 9 pacientes en los que se realizó una traqueotomía percutánea en situación emergencia respiratoria. Estos enfermos no

padecieron complicaciones técnicas ni hemorrágicas, tampoco se alargó el tiempo quirúrgico y no hubo ningún caso de falsa vía (4).

Esta técnica ofrece un abordaje mínimamente invasivo, que aunque puede cursar con una hemorragia intra-operatoria, ésta suele ser poco frecuente, y en general de escasa cuantía (1,40,64).

Debido al tipo de técnica y su acceso a ciegas sin disección quirúrgica de las partes blandas cervicales, cabe mencionar la mayor probabilidad de realizar una falsa vía. También puede producirse, aunque de manera infrecuente un neumotórax y/o un neumomediastino. Es importante mencionar como complicación mayor por su gravedad la fistula traqueo-esofágica, que se puede producir durante la disección traqueal por desgarro de la pared posterior, como consecuencia de su ejecución “a ciegas”. Esta complicación suponía antiguamente uno de los argumentos de más peso para los detractores de esta técnica y que ha sufrido un descenso considerable en la frecuencia de aparición debido a la mayor experiencia adquirida, en relación a la curva de aprendizaje propia de la técnica (24,25,32,55,63,69,78).

Dost et al. 2000, recogen tres casos de fistula traqueo-esofágica como consecuencia de traqueotomías percutáneas, argumentando como causa el exceso de fuerza y presión realizado para superar la resistencia elástica de la piel y la pared traqueal anterior. En este artículo, el autor

hace referencia al control fibroendoscópico con el fin de disminuir el riesgo (24).

Respecto al control fibroendoscópico, ha sido clásicamente recomendado en la literatura, como prevención de complicaciones, durante la realización de la traqueotomía (1,8,23,69). Esta maniobra permite evaluar la técnica desde una visión endotraqueal, dando por tanto información referente respecto al nivel donde se realiza, la posibilidad de roturas anillos traqueales, la de lesión traqueal posterior, falsa vía etc...Este control según algunos autores proporciona una mayor seguridad a la técnica, disminuyendo la posibilidad de complicaciones perioperatorias y postoperatorias. Además el control fibroendoscópico durante la traqueotomía es de utilidad, durante el período formativo de esta técnica, disminuyendo los problemas propios de la curva de aprendizaje (23).

Cole 1994, estudia comparativamente dos grupos de pacientes según se les realizó la traqueotomía percutánea con o sin control fibroscópico. Obtiene un porcentaje de complicaciones del 6% en el grupo con dicho control, en comparación al 22% del grupo sin control. Destacando entre las complicaciones de este último grupo, cinco casos de no finalización de la técnica y tres casos de inserciones paratraqueales (18).

Esta maniobra de control fibroendoscópico durante la realización de la traqueotomía percutánea, no está exenta de discusión, ya que otros autores matizan su utilización (1,67,69’).

Reilly et al. 1995, evalúan las consecuencias resultantes de dicho control, apreciando una hipercapnia como consecuencia de la obstrucción parcial del tubo endotraqueal que provoca el fiboscopio. Se requiere por tanto un aumento de la presión debido a la inadecuada ventilación, cosa que puede provocar una hiperinsuflación pulmonar con alteración del retorno venoso, causando una hipotensión arterial y trastornos cardíacos. En el grupo de pacientes estudiados por este autor, la alteración de los niveles de CO<sub>2</sub>, provocaron en un paciente una hipertensión intracraneal con un déficit de la presión de perfusión cerebral (69’).

Ambesh et al. 2002 de acuerdo con el anterior autor, abogan por la no utilización del fibroscopio con la técnica “Blue Rhino” de Ciaglia, debido al riesgo de aumento de presión de ventilación que comporta. Refieren un caso de neumotórax por rotura de una bulla enfisematosa secundario a una hiperinsuflación pulmonar, consecuencia del aumento de presión de ventilación. Además en dos pacientes, correlacionan a dicha hiperinsuflación pulmonar como posible desencadenante del déficit de retorno venoso, causante de un descenso significativo de la tensión arterial que originó trastornos cardíacos (1).

Powell et al. 1998, revisan en la literatura los resultados de la traqueotomía percutánea por dilatación de Ciaglia, según se realizó control endoscópico o no. El autor cifra un grupo de 306 pacientes con control fibroscópico y otro de 786 pacientes en los que no se realizó. Las complicaciones perioperatorias, postoperatorias y las secuelas según se realizó fibroscopia o no fueron: 7,2% vs 8,2%, 3,9% vs 6,1%, 1% vs 2,2% respectivamente. Con una mortalidad 0,65% para los primeros respecto 0,52% en los que no se realizó control. No se evidencia en esta revisión que la realización de la fibroscopia durante la traqueotomía percutánea repercute en una menor tasa de complicaciones (69).

Además en un trabajo de reciente aparición elaborado por Paran et al. 2004, que evalúan en 62 pacientes la técnica sin control endoscópico. En tres pacientes, no fue concluida por problemas anatómicos y en uno se precisó de revisión quirúrgica por hemorragia. Reafirma el autor, la seguridad de la traqueotomía percutánea prescindiendo de la fibroscopia (67).

En relación al propósito de aumentar la seguridad de esta técnica, algunos autores han propuesto el control ecográfico y también radiográfico.

Susti et al. 2000, proponen el control ecográfico para la realización de la traqueotomía percutánea. Comparan dos grupos de pacientes uno de los cuales sometido a control mediante la realización de una ecografía cervical. Encuentran una reducción estadísticamente

significativa del porcentaje de traqueotomías altas (situadas entre el cricoides y el primer anillo traqueal) así como una disminución de las roturas de anillos traqueales (77).

Swanson et al. 2002, analizan 119 pacientes en los que se realizó un control radiográfico, tras someterse a una traqueotomía percutánea. Tras valorar los resultados concluyen, que dicho control radiográfico es innecesario realizarlo de manera rutinaria. Teniendo sólo interés, con el fin de confirmar la sospecha de complicaciones en forma de neumotórax o neumomediastino (78).

De las complicaciones postquirúrgicas inmediatas, vuelve a estar la hemorragia, generalmente sin consecuencias y en algunos casos puede aparecer un enfisema subcutáneo (1,23,43,61,64).

La infección del estoma traqueal debido a la técnica empleada es poco frecuente. El traqueostoma en esta técnica constituye prácticamente una tunelización perfectamente adaptada a la cánula traqueal. Consecuencia de su realización, con una incisión pequeña, sin disección de planos anatómicos, siendo por tanto, más homogéneo, de tal forma que no existen zonas que permitan la acumulación de secreciones que faciliten la infección (79).

Tomey et al. 1997, estudian durante prácticamente dos años un total de 85 traqueotomías realizadas en la UCI, 40 quirúrgicas y 45 percutáneas. Encuentran una reducción estadísticamente significativa

de infección del estoma traqueal en el grupo de pacientes sometidos a traqueotomía percutánea, en comparación con los pacientes en los que se realizó una traqueotomía clásica (79).

La ventaja que desde el punto de vista infeccioso, ofrece este tipo de traqueostoma, como consecuencia de la forma en que se realiza, se convierten en una franca desventaja en lo referente a los cambios de cánula. Existiendo unanimidad al respecto, éste es uno de los defectos de esta técnica. No habiéndose realizado una disección de los distintos planos anatómicos éste no llega nunca a estabilizarse, teniendo una rápida tendencia natural a cerrarse (1). Suceso éste que puede acarrear consecuencias desastrosas en casos de decanulación accidental. Son diversos los autores que mencionan la mayor facilidad de decanulación, a la vez que presentan también mayor dificultad de reanulación posterior, de los pacientes traqueotomizados mediante técnicas percutáneas en relación a los intervenidos con técnicas clásicas. Estos hechos están presentes frecuentemente referidos como complicaciones secundarias a este tipo de traqueotomía (1,34,63,64).

Las complicaciones más importantes a remarcar son aquellas lesiones traqueales tardías que provocan secuelas estenóticas. Existen según las publicaciones, diferencias respecto al porcentaje de lesión traqueal, situándose la mayoría entre 0%-10% (1,5,21,35,63,82).

Así pues, las lesiones pueden originarse, como consecuencia directa de la propia técnica en el proceso de realización, o bien por roce o fricción de la cánula de traqueotomía. Todo ello origina a nivel endotraqueal todo un conjunto de reacciones inflamatorias en forma de granulomas o rodetes fibrosos, que ocasionan la estenosis de la luz traqueal (1,5,63,55,56,82).

Koitschev et al. 2003, presentan 3 casos de estenosis traqueal, consecuencia de traqueotomías percutáneas. Este autor establece una hipótesis sobre el mecanismo de acción causante de dicha estenosis en base al proceder técnico. Consideran que es debido a la intrusión de la pared traqueal anterior asociada a una laceración o desgarro de la pared posterior, como consecuencia del proceso de dilatación traqueal. Esto origina un tejido de granulación, que puede verse potenciado por la acción de roce que ejerce la cánula a nivel estomal, causando todo ello la secuela estenótica (55).

Dollner et al. 2002, en un estudio dirigido a evaluar las posibles estenosis laringo-traqueales secundarias de la técnica percutánea, determinan como factor causal más importante, no tanto la lesión de los anillos traqueales sino el correcto lugar de punción traqueal. De la población estudiada, se halla lesión cartilaginosa (bien sea cricoides o anillo traqueal) en 15 pacientes. Sólo en 12 pacientes (31,6%) del total, la traqueotomía se realizó en el sitio óptimo. Encuentran que este grupo de pacientes tuvo menos porcentaje de estenosis traqueal, presentara lesión cartilaginosa o no, que los pacientes que ni tan siquiera tenían

lesión cartilaginosa. Por tanto este autor enfatiza la importancia del nivel de la punción, abogando por la utilización del fibroscopio, con el fin de reducir las posibles secuelas estenóticas **(21)**.

Van Heurn et al. 1996 realiza un estudio prospectivo con el fin de determinar las complicaciones tardías de la traqueotomía percutánea. De 123 pacientes, consigue realizar un seguimiento en 66 pacientes durante una media de 16 meses. En 54 realizan un control tomográfico, encontrando 14 pacientes (26%) con una reducción de la luz traqueal superior al 10%, de los cuales sólo 3 superaban el 25% de estenosis. Respecto a estas lesiones sólo halla una relación estadísticamente significativa, con la experiencia del cirujano. Considera por tanto el autor, que esta técnica disminuye el porcentaje de lesiones traqueales respecto a la técnica clásica **(82)**.

Ambesh et al. 2002, establecen un 5% de lesiones traqueales pero en ningún caso causantes de dificultad respiratoria. Correlacionan estas secuelas con la fractura del cartílago cricoides y anillo traqueal, que se produjo en estos pacientes como consecuencia del proceso de dilatación traqueal **(1)**.

Fischler et al. 1995, en un trabajo con el fin de determinar las secuelas resultantes a nivel traqueal, de 16 pacientes estudiados no encuentran ninguno con lesión estenótica significativa **(35)**.

Massik et al. 2000, sitúa en un 10% el porcentaje de estenosis traqueal clínicamente significativa, secundaria a la traqueotomía percutánea. Relacionan este hallazgo de manera estadística, con los pacientes que permanecieron durante más tiempo con la cánula de traqueotomía (63).

Bartels et al. 2002, cifran también en un 10% las estenosis traqueales significativas posttraqueotomía percutánea, considerando este hecho como una obstrucción traqueal superior al 25% (5).

Desde el punto de vista estético, la cicatriz resulta de un menor tamaño respecto a la traqueotomía clásica. Debido al tipo de abordaje, una mínima incisión de unos dos centímetros resulta suficiente. Como consecuencia de la ausencia de disección quirúrgica, la cicatrización del traqueostoma es más rápida y sencilla; disminuyendo la posibilidad de retracciones que empeoren el resultado estético.

Fischler et al. 1995, presentan un trabajo donde analizan el resultado estético de la cicatriz del traqueostoma. Realizan una valoración de la longitud, el color y el nivel de la cicatriz resultante; obteniendo en base a estos parámetros un resultado estético bueno en un 81% y moderado en un 19%. Destacar también que, en casi el 90% de la población estudiada, la cicatriz medía menos de dos centímetros (35).

# **OBJETIVO DEL ESTUDIO.**

### **3.-OBJETIVO DEL ESTUDIO.**

Así pues, el objetivo de est trabajo de investigación, no es otro que el de estudiar la viabilidad de **la traqueotomía percutánea según el método de Griggs**, como acceso instrumental de la vía aérea en enfermos críticos de las unidades de cuidados intensivos, sometidos a ventilación mecánica.

Con en el fin de aportar nueva información al debate existente respecto a este tema, se procede al análisis exhaustivo de esta técnica y con el objetivo de profundizar en su conocimiento, se establecen una serie de objetivos concretos:

1.- Estudiar la traqueotomía percutánea desde el punto de vista técnico, analizando la fiabilidad de la misma, las dificultades técnicas surgidas y el tiempo intra-operatorio.

2.- Determinar los posibles factores influyentes, desde el punto de vista técnico, en la realización de la traqueotomía percutánea.

3.- Determinar la incidencia de las complicaciones quirúrgicas resultantes de la traqueotomía percutánea.

4.- Analizar los posibles factores de riesgo en la aparición de las complicaciones quirúrgicas.

5.- Determinar la incidencia de las lesiones laringo-traqueales precoces resultantes del mantenimiento de la vía aérea (intubación endotraqueal y traqueotomía percutánea), determinando los posibles factores de riesgo.

6.- Valoración de las lesiones laringo-traqueales tardías resultantes del mantenimiento de la vía aérea (intubación endotraqueal y traqueotomía percutánea), determinando los posibles factores de riesgo.

# **MATERIAL Y MÉTODOS.**

## **4.-MATERIAL Y MÉTODOS.**

Con el fin de alcanzar el objetivo de este trabajo de investigación, que no es otro que estudiar la viabilidad de la traqueotomía percutánea como acceso instrumental para el mantenimiento de la vía aérea en pacientes UCI; Se analiza de manera prospectiva un cohorte de pacientes, que tras un período variable de intubación endotraqueal, requirieron la realización de una traqueotomía percutánea entre julio del 2002 y diciembre del 2003.

Los pacientes estuvieron ingresados todos ellos en las distintas unidades de cuidados intensivos del Hospital Universitario de Bellvitge, siendo finalmente los sujetos estudiados durante este período de tiempo, un total de 114 enfermos.

Así pues, el paciente entra a formar parte del estudio justo en el momento en que el médico intensivista responsable del mismo, indica la necesidad de realizar una traqueotomía al paciente. Esta decisión estrictamente médica, está basada en los distintos protocolos de actuación que vienen utilizándose en el servicio de Cuidados Intensivos del Hospital Universitario de Bellvitge, siendo totalmente independiente del estudio llevado a cabo.

Una vez indicada la realización de la traqueotomía, y siguiendo una vez más, las pautas de actuación establecidas en el hospital, es indispensable el cumplimiento de la hoja de Consentimiento Informado.

## Figura 7.-Documento de Consentimiento informado.



### Consentiment informat per a procediments diagnòstics/terapèutics *Consentimiento informado para procedimientos diagnósticos/terapéuticos*

El/la senyor/a \_\_\_\_\_, en qualitat  
de\*/en calidad de\* \_\_\_\_\_ del pacient senyor/a / del paciente señor/a \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_, amb DNI / con DNI \_\_\_\_\_, manifesto  
voluntàriament que / manifiesto voluntariamente que:

L'equip mèdic assistencial m'ha informat que el  
procediment diagnòstic/terapèutic adequat a la meua  
malaltia és la pràctica de:

*El equipo médico asistencial me ha informado de que el  
procedimiento diagnóstico/terapéutico adecuado a mi en-  
fermedad es la práctica de:*

i m'ha explicat que consisteix en:

*y me ha explicado que consiste en:*

**Se'm lliura el full informatiu específic**

M'han informat de la possibilitat de transfusió de sang i/o  
derivats.

M'han informat sobre els riscos més freqüents que poden  
aparèixer en el meu cas, tenint en compte la meua situació  
clínica personal.

M'han informat de les alternatives diagnòstiques i/o  
terapèutiques del meu cas, així com dels beneficis i possibles  
riscos que es poden presentar. Aquests riscos poden ser:

**Se me entrega la hoja informativa específica**

*Me han informado de la posibilidad de transfusión de san-  
gre y/o derivados.*

*Me han informado sobre los riesgos más frecuentes que pue-  
den aparecer en mi caso, teniendo en cuenta mi situación  
clínica personal.*

*Me han informado de las alternativas diagnósticas y/o tera-  
péuticas de mi caso, así como de los beneficios y posibles  
riesgos que se pueden presentar. Estos riesgos pueden ser:*

**Se'm lliura el full informatiu específic**

M'han donat la informació de manera comprensible i m'han  
respost totes les preguntes que he fet.

Per tant, una vegada valorada la seva conveniència, declaro  
que la informació rebuda ha estat satisfactòria.

Sí  No

**i autoritzo** l'equip mèdic perquè realitzi l'exploració / el  
tractament / la intervenció / la transfusió proposada

Sí  No

L'Hospitalet de Llobregat, de de

**Se me entrega la hoja informativa específica**

*Me han dado la información de manera comprensible y me  
han contestado a todas las preguntas que he hecho.*

*Por lo tanto, una vez valorada su conveniencia, declaro que  
la información recibida ha sido satisfactoria.*

Sí  No

**y autorizo** al equipo médico para que realice la exploración /  
el tratamiento / la intervención / la transfusión propuesta.

Sí  No

Firma del pacient/paciente

DNI:

Firma del metge/médico

(Nom i cognoms, n.ºm. de col·legiat/  
Nombre y apellidos, n.º de colegiado)

Testimoni/Testigo

DNI:

\*L'ordre de relació per a l'autorització és: pacient, cònjuge, pares, fills, germans, parents més pròxims i tutors. Perquè aquest document tingui valor legal ha d'estar inclòs en la història clínica del malalt. / \*El orden de relación para la autorización es: paciente, cónyuge, padres, hijos, hermanos, parientes más próximos y tutores. Para que este documento tenga valor legal ha de quedar incluido en la historia clínica del enfermo.

Esto supone la explicación del procedimiento al paciente (si su estado lo permite), o bien a sus familiares más próximos, informando con detalle de los motivos por los cuales se propone su realización, las posibles alternativas existentes al mismo, así como la técnica con sus ventajas, desventajas y las posibles complicaciones.

Una vez expuesta la situación, como condición indispensable para la realización de la traqueotomía se requiere de la firma de la hoja de consentimiento informado por parte del enfermo o en su defecto por los familiares más directos, conforme están de acuerdo en la realización de la traqueotomía, junto con la firma del médico responsable.

La realización de dicha traqueotomía va asociada a la recogida exhaustiva de toda una serie de parámetros y datos propios del enfermo, así como de la técnica a estudio, que se desglosa más adelante.

Empieza entonces la segunda parte del estudio, en el que se realiza un seguimiento evolutivo de la traqueotomía en estos pacientes con el fin de controlar el proceso de decanulación. Se efectúa en estos enfermos, controles fibroendoscópicos con el fin de analizar las posibles lesiones laringo-traqueales resultantes, tanto de la intubación endotraqueal como de la traqueotomía percutánea. Los pacientes son sometidos a exploraciones periódicas con el fin de establecer un control precoz al mes de la traqueotomía, y un control tardío a los tres meses de la misma.

## **4.1.-TÉCNICA DE TRAQUEOTOMÍA PERCUTÁNEA.**

### **4.1.1.-INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES.**

En base al protocolo de la traqueotomía percutánea del Hospital Universitario de Bellvitge 2002, se establecen de antemano una serie de indicaciones y contraindicaciones para dicha técnica.

Dentro de las indicaciones están todos aquellos enfermos ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos que presenten:

- Ventilación mecánica prolongada.
- Alargamiento en el proceso de desconexión de la ventilación mecánica o “Weaning”.
- Coma.

Respecto a las contraindicaciones, se diferencia entre absolutas y relativas. Debido a la controversia existente a día de hoy, en relación a las contraindicaciones de esta técnica, no es una limitación en la realización de la traqueotomía la presencia de los parámetros considerados como una contraindicación relativa. Todo lo contrario pues se dedicará a su análisis una mayor atención, con el fin de intentar aportar nuestra experiencia a la discusión existente.

**Absolutas:** Incompetencia de espacio.

**Relativas:** Presión intratraqueal elevada (PIT) elevada.

Concentración de oxígeno inspirado (FiO<sub>2</sub>) de 100%.

Trastornos de la coagulación.

Lesiones cervicales.

Cirugía cervical previa.

Traqueotomía de urgencia.

#### **4.1.2.-TÉCNICA Y PREPARACIÓN DEL ENFERMO.**

La traqueotomía se llevó a cabo en las distintas unidades de cuidados intensivos, en la habitación de cada enfermo, en su propia cama, sin necesidad de traslado a quirófano. La técnica fue realizada por un equipo sanitario compuesto por un medico y una enfermera.

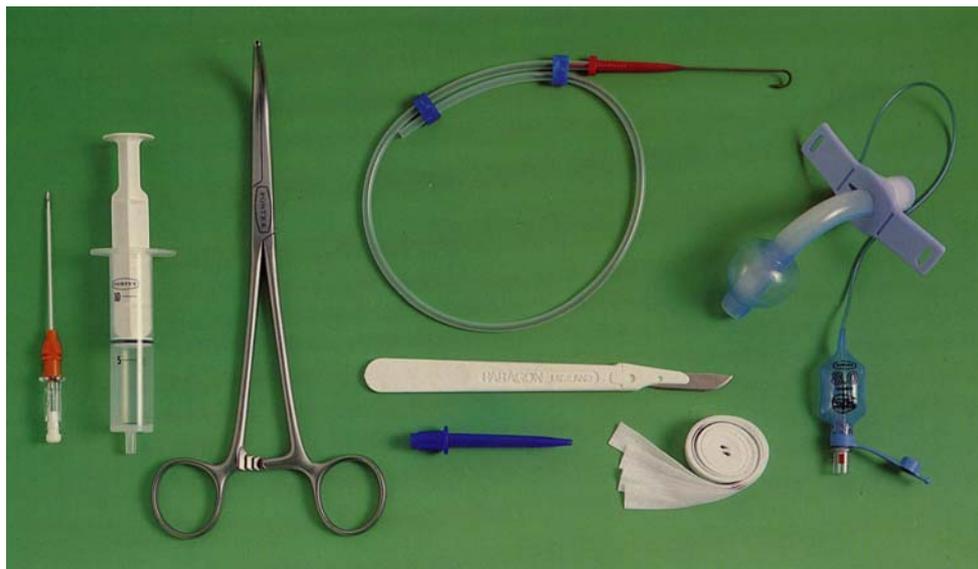
**1.-** Los pacientes todos ellos intubados con ventilación asistida fueron sometidos a sedoanalgesia, estableciendo un control hemodinámico y de la ventilación.

La sedoanalgesia fue realizada en general mediante propofol (3mg/kg), fentanilo (3yg/kg) y midazolam (2 mg).

El control realizado de rutina, consistía en la monitorización electrocardiográfica, presión arterial, y control de la presión arterial de oxígeno y de dióxido de carbono (PaO<sub>2</sub> y PaCO<sub>2</sub>). Además se controló también la ventilación pulmonar, con un concentración de oxígeno inspirado (FiO<sub>2</sub>) del 100% durante la duración del proceso.

**2.-** A continuación se dispone el material necesario para la traqueotomía percutánea.

Precisando de un bisturí, una jeringa de 5 ml, un catéter de 14 GA, una guía metálica, el dilatador cónico, el kocher-disector, la cánula de traqueotomía con balón (Portex ®) y la cinta de fijación acolchada.



**3.- Colocación del enfermo:** Posteriormente se coloca al enfermo de manera que facilite el procedimiento, para ello se realiza un desplazamiento hacia la parte superior de la cama, con la intención de descolgar suavemente la cabeza provocando la hiperextensión del cuello. Ello mejora la exposición del eje laringo-traqueal, aumentando el espacio entre el cricoides y la escotadura esternal, ampliando el campo quirúrgico.

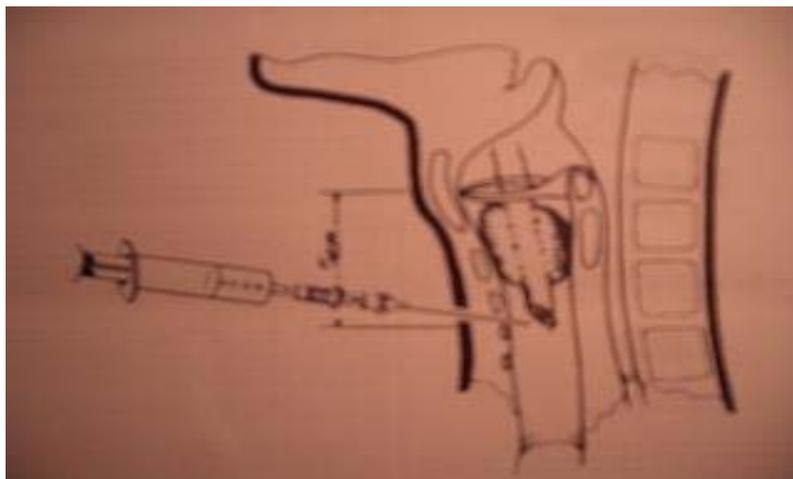


**4.-Estudio Anatómico:** Se realiza una medición de la longitud cervical del enfermo con el fin de conocer la distancia, entre la sínfisis del cartílago tiroides y la escotadura supraesternal.

También se procede a la realización de una señal sobre la piel, que sitúa la posición de la punta del tubo endotraqueal. Realizando esta señal 5 centímetros por debajo del borde superior del cartílago tiroides.



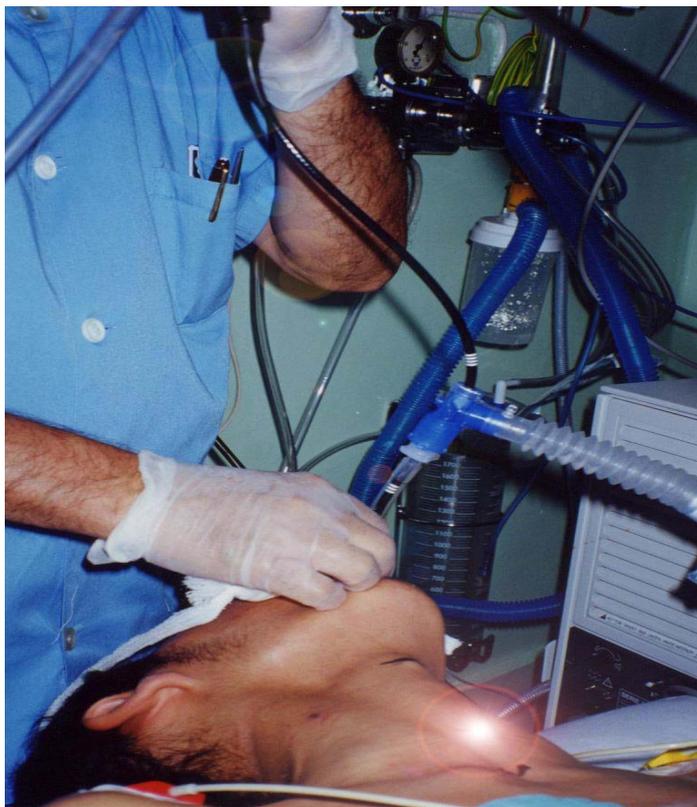
Sabiendo que la distancia entre la cúpula del neumotaponamiento y su extremo distal es de 5 centímetros para los tubos endotraqueales del número 8, queda definido por tanto un espacio de seguridad para la realización de la traqueotomía.



**5.- Fibroendoscopia previa.** *(No en todos los enfermos).* Se realizó un control fiboscópico previo a la traqueotomía y durante la parte inicial de la misma. Esta maniobra servirá para determinar la ubicación del tubo endotraqueal y visualizar la punción traqueal. No existiendo por tanto, un control continuado de todo el procedimiento.

Se introduce el fibroscopio por el interior del tubo endotraqueal hasta la punta, enfocando la visión del mismo hacia la superficie del cuello, se visualiza por transluminación el extremo distal del tubo en la piel del enfermo. Procedemos a retirar el tubo junto con el fibroscopio hasta el límite que nos impongan las cuerdas vocales, alojando el neumotaponamiento inmediatamente por debajo.

La relación que la marca luminosa del fibroscopio tenga con la marca que previamente se había marcado, acotará la región de seguridad, para realizar sin problemas la traqueotomía.



Posteriormente durante la punción traqueal y la colocación del pelo-guía, el fibroscopio permitirá controlar tanto el nivel de la punción, como la posibilidad de punciones ladeadas no centradas.

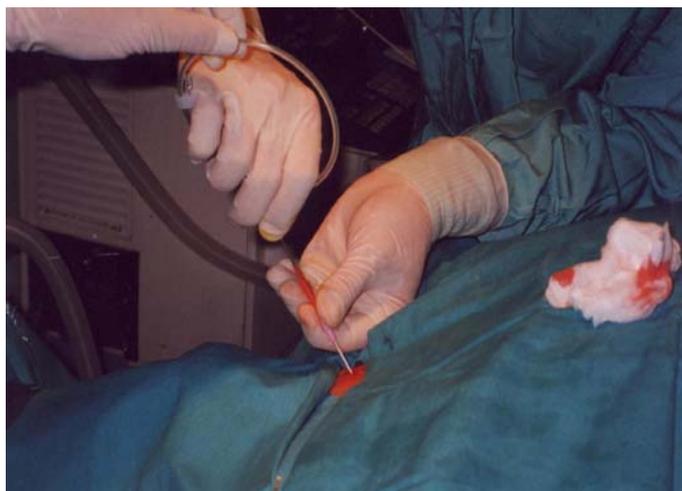
**6.-Incisión de la piel. Inicio de la técnica:** Por palpación del cartílago cricoides (siempre que sea posible) se presupone la localización de la tráquea. Aproximadamente uno o dos centímetros por debajo del cricoides, se realiza una pequeña incisión horizontal a nivel cutáneo (aprox. 2 cm). Siendo por tanto este el inicio de la técnica de traqueotomía percutánea.



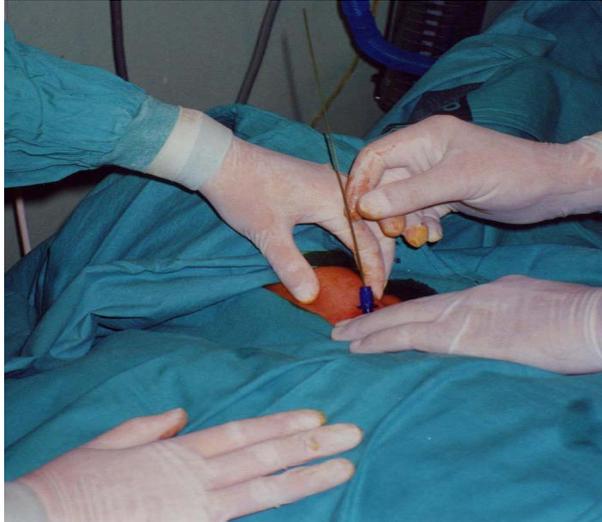
**7.-Punción traqueal:** Mediante un catéter de 14 GA se procede a la punción traqueal, cerciorándose de que la maniobra ha sido satisfactoria, mediante la aspiración de aire con la jeringa, viendo la entrada del mismo en la jeringa llena de suero. Esta maniobra viene facilitada por el control fibroscópico o bien por la seguridad de saber donde esta el tubo endotraqueal, con las mediciones anteriormente explicadas.



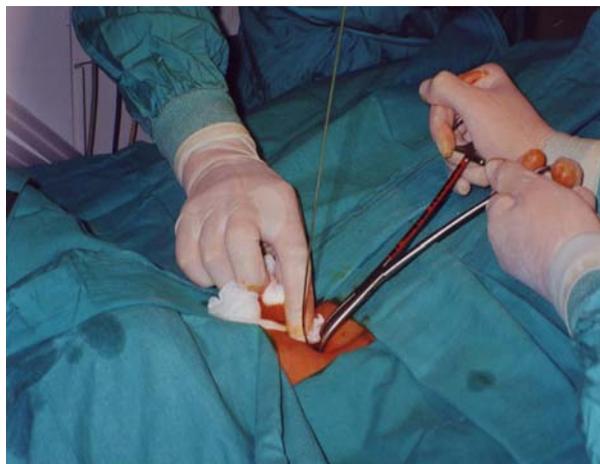
**8.- Introducción del pelo guía:** Tras la punción se retira la jeringa y la aguja; a través de la cánula de plástico del catéter se introduce la guía metálica, la cual quedará anclada en la mucosa traqueal.

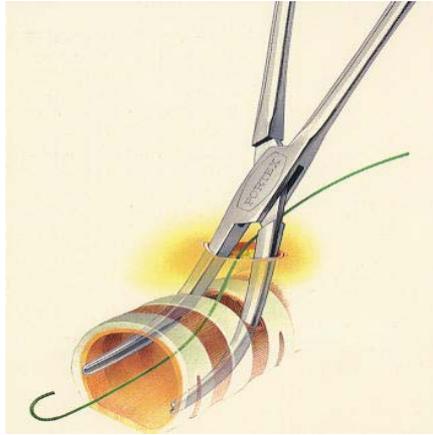


**8.-Perforación traqueal con dilatador:** Utilizando la guía metálica, se introduce un dilatador cónico hasta la tráquea, que origina un orificio en la pared traqueal anterior. Esta maniobra crea un trayecto que permitirá posteriormente la entrada de la pinza de kocher en el interior de la luz traqueal.



**9.- Disección traqueal:** Guiado también por el pelo metálico, se procede a la introducción del kocher en la luz traqueal gracias al trayecto habilitado por el dilatador, posteriormente se realiza una maniobra de apertura del mismo que produce la disección de la pared traqueal. Esta maniobra es habitualmente realizada con las dos manos debiendo realizarse con sumo cuidado, ya que un exceso de fuerza puede provocar serias complicaciones.





**10.-Colocación de la cánula:** Resta sólo colocar la cánula, maniobra facilitada también por el pelo guía. Una vez fijada la cánula queda finalizada la técnica de traqueotomía percutánea.



#### **4.2.- SEGUIMIENTO CLÍNICO DE LOS ENFERMOS.**

Una vez realizada la traqueotomía los pacientes fueron sometidos a un seguimiento específico por parte del autor, con el fin de establecer de manera rigurosa las posibles secuelas resultantes de dicha técnica.

Se establece un período de seguimiento para cada enfermo de tres meses a partir de la realización de la traqueotomía. Existe un primer control que se realiza al mes y un segundo control realizado a los tres meses. En estos controles se efectúa una exploración fibroendoscópica del eje laringo-traqueal, con el objetivo de establecer las posibles complicaciones resultantes del mantenimiento de la vía aérea en estos pacientes. Además se realiza una valoración del estoma traqueal.

Estos controles fueron diferidos en los casos en que la situación clínica del enfermo no permitiera su realización. En los casos en que la exploración resultó infructuosa o poco clarificadora (debido a la falta de colaboración del enfermo, situación clínica del mismo, dificultad de valoración por parte del explorador, etc...) se optó por repetirse a los pocos días.

La exploración fibroendoscópica fue realizada en la propia cama del enfermo para todos aquellos pacientes que persistían ingresados en la UCI. Para los enfermos ingresados en las restantes unidades del

hospital, cuando la situación clínica del mismo lo permitía fueron explorados en las Consultas Externas del Servicio de Otorrinolaringología, en caso de no ser posible, la exploración era realizada en la habitación donde estaba ingresado. Finalmente para los pacientes que en el momento del control no permanecían ingresados, se citaron a Consultas Externas para realizar la exploración.

Todas las exploraciones fueron realizadas mediante un nasofibroscoPIO flexible de luz fría de la firma Storz®. Utilizando una fuente de luz fría portátil de la misma casa comercial para los enfermos explorados en la propia habitación.

Previamente a la exploración, se llevó a cabo una anestesia de la región nasal mediante un algodón impregnado con anestesia local y vasoconstrictor, realizando también una pequeña instilación de anestésico para la región laríngea.

De esta manera se facilita el paso del fibroscopio disminuyendo las molestias al paciente. Tras pasar la rinofaringe se exploró inicialmente la región supraglótica y glótica. La anestesia de esta región, permitió el paso a través de la glotis para valorar la subglotis y la tráquea.

**Figura 8.- Exploración endoscópica vía nasal.**



En los enfermos que persistían canulados la exploración se complementó, previa anestesia de la zona, con la introducción del fibroscopio por el traqueostoma. Este abordaje permite una perfecta valoración de la región subglótica, así como de la tráquea.

La exploración por tanto no sólo se centró en el estudio de las regiones subglótica y traqueal, donde se sitúan las posibles lesiones de la traqueotomía percutánea, sino que se extendió a la región glótico-supraglótica con el fin de añadir a la información obtenida las posibles lesiones originadas por la intubación endotraqueal previa.

**Figura 9.-Exploración endoscópica  
por el traqueostoma.**



En aquellos enfermos en que la lesión hallada, (granuloma inflamatorio, estenosis concéntrica, sinequia etc...) provocó una reducción del calibre normal del eje laringo-traqueal, se realizó también una valoración de la misma, estableciendo el porcentaje de reducción respecto al diámetro de referencia establecido a nivel subglótico y en la región distal de la carina.

La exploración encontrada en cada paciente fue valorada como grave o leve.

- a) LEVES: De manera general se consideraron lesiones de carácter leve las descritas como edema, eritema, inflamación y erosión de las distintas regiones

estudiadas, los granulomas subglóticos y traqueales <50% de la luz traqueal, los granulomas de apófisis vocal de aritenoides y también las pequeñas alteraciones de la movilidad glótica, (hipomovilidad vocal).

- b) **GRAVES:** Se consideraron lesiones graves la sinequia glótica, las estenosis traqueales >50%, los granulomas subglóticos y traqueales >50% de la luz traqueal y la parálisis de una o ambas cuerdas vocales, o trastornos importantes de movilidad (paresia).

Por tanto, a partir de esta pauta general se realizó para cada exploración la valoración de la gravedad.

Todas las exploraciones realizadas, tanto al mes como a los tres meses, fueron exhaustivamente detalladas en un informe individualizado para cada paciente por parte del explorador, con el fin de facilitar el análisis realizado posteriormente.

### **4.3.- RECOGIDA DE DATOS.**

La recogida de datos se realizó, de manera detallada y individualizada para cada paciente, mediante un soporte informático, con el fin de facilitar el proceso.

Utilizando el programa FILE MAKER 4.0, se diseñó una plantilla de seguimiento para introducir la información de cada paciente.

En la ficha de recogida de datos, hay especificadas gran cantidad de variables a analizar para cada paciente, todas ellas agrupadas de manera estratificada según distintos subapartados. Éstos han sido creados con el objetivo de recoger la mayor cantidad de información, a la vez que lo más detallada y ordenada posible. La elaboración de la plantilla se ha estructurado en base a la literatura más actual sobre este tema, ya que una vez revisada se han considerado los aspectos más controvertidos presentes en la misma, para recoger las variables que parecen de más interés para la discusión de este tema.

Este programa, permite ir añadiendo la información personalizada para cada caso según vayan sucediéndose acontecimientos o exploraciones, proporcionando una actualización progresiva de la información. Además permite tener todos los pacientes recogidos, agrupados y lo que es más importante, interrelacionados pudiendo tener por tanto información general de todos ellos para cada variable estudiada.

Figura 10.- Ficha de recogida de datos.

**FITXA TRAQUEOSTOMIA PERCUTÀNIA .**

Cas <input type="checkbox"/>	Nom <input style="width: 95%;" type="text"/>	Edat <input style="width: 20%;" type="text"/>
Cas antic <input type="checkbox"/>	UCI <input type="checkbox"/> 1-1 <input type="checkbox"/> 3-2 <input type="checkbox"/> Altres	Telèfon <input style="width: 20%;" type="text"/>
Liit <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 2-1 <input type="checkbox"/> 4-2	
Núm. història <input style="width: 20%;" type="text"/>	<input type="checkbox"/> 2-2 <input type="checkbox"/> RPQ	
Data ingrès hospital <input style="width: 20%;" type="text"/>	Data ingrès UCI / Coro <input style="width: 20%;" type="text"/>	Data alta <input style="width: 20%;" type="text"/>
Data intubació prèvia <input style="width: 20%;" type="text"/>	Data traqueostomia <input style="width: 20%;" type="text"/>	Data argent <input style="width: 20%;" type="text"/>
Data descanulació <input style="width: 20%;" type="text"/>		
Intubació prèvia <input type="radio"/> sí <input type="radio"/> no	Tipus d'intubació <input type="radio"/> OT <input type="radio"/> Nasotraqueal	Lloc intubació <input type="radio"/> UCI <input type="radio"/> Planta <input type="radio"/> SEM <input type="radio"/> Urgències <input type="radio"/> RPQ <input type="radio"/> Altres hos <input type="radio"/> Quiròfan <input type="radio"/> Coronàries
Ventilació mecànica <input type="radio"/> sí <input type="radio"/> no <input type="radio"/> "weaning"	PEEP <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 15 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 20 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 10 <input type="radio"/> ZEEP	FI02 % <input style="width: 20%;" type="text"/>
	Diàmetre tub <input style="width: 20%;" type="text"/>	Temps d'IOT <input style="width: 20%;" type="text"/> dies
Diagnòstic base <input style="width: 60%;" type="text"/>	Causa traqueostomia <input type="radio"/> Llarga intubació <input type="radio"/> Coma <input type="radio"/> Cir plàstica/ORL <input type="radio"/> Urgent	
Factors de risc anatòmic <input type="checkbox"/> Obesitat <input type="checkbox"/> Coll curt <input style="width: 20%;" type="text"/> cm <input type="checkbox"/> Coll curt <input type="checkbox"/> No	Altres factors de risc <input type="checkbox"/> FiO2 alta <input type="checkbox"/> Anestèsia difícil <input type="checkbox"/> Trastorns coagulació <input type="checkbox"/> PIT altes <input type="checkbox"/> Htòcrit <24 <input type="checkbox"/> HTA <input type="checkbox"/> Inestab. hemodinàm. <input type="checkbox"/> Hemodiàlisi <input type="checkbox"/> PIC alta	<input type="checkbox"/> Desnutrició <input type="checkbox"/> Diabetis <input type="checkbox"/> Fístula T-Esog <input type="checkbox"/> Més de 70 a <input type="checkbox"/> Columna c <input type="checkbox"/> Columna d <input type="checkbox"/> No
<input type="checkbox"/> Traqueïtis/edema <input type="checkbox"/> Traquea desviada <input type="checkbox"/> Estenosi <input type="checkbox"/> Traqueomalàcia <input type="checkbox"/> Traumatisme traqueal <input type="checkbox"/> Traqueostomia prèvia <input type="checkbox"/> Cicatriu coll (esofagostomia) <input type="checkbox"/> No hiperextensió de coll <input type="checkbox"/> Goll	Microbiologia (esput) <input style="width: 60%;" type="text"/>	
TPC <input type="radio"/> sí <input type="radio"/> no	TC <input type="radio"/> sí <input type="radio"/> no	Equip <input type="radio"/> UCI <input type="radio"/> CT <input type="radio"/> ORL <input type="radio"/> Mix
Autor <input style="width: 20%;" type="text"/>	Ajudant <input style="width: 20%;" type="text"/>	Dissector nou <input type="radio"/> sí <input type="radio"/> no
Complicacions de la intubació <input type="checkbox"/> Extubació prèvia <input type="checkbox"/> Perforació globus previ <input type="checkbox"/> Extubació invol. <input type="checkbox"/> Dificultat mantenir tub <input type="checkbox"/> Transil.luminació ineficaç <input type="checkbox"/> NO	Complicacions quirúrgiques <input type="checkbox"/> Manipulació punció <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Perforar globus <input type="checkbox"/> Pèl forat tub <input type="checkbox"/> SAGNAT important <input type="checkbox"/> SAGNAT discret <input type="checkbox"/> FALSA VIA <input type="checkbox"/> FÍSTULA T-E <input type="checkbox"/> Obstrucció via aèria <input type="checkbox"/> Col·locació cànula <input type="checkbox"/> Dificultat Kocher <input type="checkbox"/> Pèl	C.postquirúrgiques <input type="checkbox"/> Hemorràgia <input type="checkbox"/> Infecció <input type="checkbox"/> Granulomes <input type="checkbox"/> Enfisema subcutani <input type="checkbox"/> Hipòxia <input type="checkbox"/> Canulació selectiva <input type="checkbox"/> Quadre vagal <input type="checkbox"/> No
Fibrosòpia <input type="radio"/> sí <input type="radio"/> no	Traqueostomia rescat <input type="radio"/> sí <input type="radio"/> no	Kit <input type="radio"/> sí <input type="radio"/> no
SEGUIMENT 1r mes <input type="checkbox"/> Exploració possible <input type="checkbox"/> Persistència de canulació <input type="checkbox"/>	Estoma Estètica M <input type="checkbox"/> Lesions laringotraqueals <input type="checkbox"/> Tipus de lesió <input style="width: 20%;" type="text"/>	Exitus <input type="radio"/> sí <input type="radio"/> no
Estoma Estètica P <input type="checkbox"/>	SEGUIMENT 3r mes <input type="checkbox"/> Exploració possible <input type="checkbox"/> Persistència canulació <input type="checkbox"/>	Data exitus <input style="width: 20%;" type="text"/>
Estoma <input style="width: 20%;" type="text"/>	Estoma Estètica M <input type="checkbox"/> Lesions laringotraqueals <input type="checkbox"/> Tipus de lesió <input style="width: 20%;" type="text"/>	per causa <input type="checkbox"/> Traqueost <input type="checkbox"/> Hemorràgi <input type="checkbox"/> Altres
Estoma Estètica P <input type="checkbox"/>	SEGUIMENT <input type="checkbox"/> Dispnea <input type="checkbox"/> Infecció estoma <input type="checkbox"/> Recanular urgent <input type="checkbox"/> Sagnat <input type="checkbox"/> Disfàgia <input type="checkbox"/> Impossible descanular <input type="checkbox"/> Malalt perdut <input type="checkbox"/> Reintubació	Necròpsia <input type="radio"/> sí <input type="radio"/> no
Grau dificultat 1r. canvi cànula <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> Repetir traqueost. <input type="checkbox"/> Reintubació OT <input type="checkbox"/>	Destí darrer <input type="checkbox"/> Altres hospital <input type="checkbox"/> Domicili	Temps ITT <input style="width: 20%;" type="text"/> dies
Traqueoscòpia <input style="width: 20%;" type="text"/>	Referències <input style="width: 20%;" type="text"/>	Temps UCI <input style="width: 20%;" type="text"/> dies
Controlador <input style="width: 20%;" type="text"/>		

Existen gran cantidad de datos o variables que este estudio ha pretendido recoger, siendo presentadas a continuación.

- **Datos de filiación del enfermo:** En ellos no sólo figuran datos propios del enfermo de interés analítico, sino también aquellos considerados de utilidad para el control y seguimiento de los enfermos. Se recoge entre otros datos la edad, el sexo, la fecha de ingreso en el hospital, la fecha de intubación y traqueotomía, así como, el número de historia clínica, la unidad de ingreso, la cama del enfermo, y números de contacto telefónico.

- **Patología de base que origina el ingreso en UCI:** Se agrupa a los pacientes en base a la patología que determinó su ingreso en la UCI, especificando en el caso de pacientes pluripatológicos, tanto su patología predominante como las asociadas.

- **Características de la intubación endotraqueal:** Incluye los aspectos más relevantes respecto a la intubación, como el tipo de intubación naso u oro-traqueal, el lugar donde se realiza dicha intubación, la duración de la misma y el diámetro del tubo empleado. También se recogieron características de la ventilación mecánica, datos sobre la presión espiratoria positiva final y la presión de oxígeno inspirado.

- **Factores de riesgo quirúrgico:** Se recogen características del enfermo consideradas como factores de riesgo, para el desarrollo de

complicaciones relacionadas con la traqueotomía. Entre ellos, la “obesidad” (que recoge aquellos pacientes con dificultad para la palpación del cartílago cricoides, debido al grosor del cuello. Siendo la mayoría de ellos obesos, aunque sin determinar el índice de masa corporal), características traqueales, antecedentes de traumatismo traqueal previo y cirugía cervical previa, la imposibilidad de hiperextensión cervical y el bocio tiroideo.

- **Longitud cervical.** Previa a la realización de la técnica se determina la longitud cervical de todos los enfermos, con una cinta métrica se mide la distancia en centímetros, existente entre la escotadura esternal y la sínfisis del cartílago tiroideos.

- **Factores de riesgo general:** Aquí se recogen distintas características propias del enfermo que puedan dificultar la realización de la traqueotomía y facilitar las complicaciones tanto precoces como tardías. Incluye las siguientes determinaciones: concentraciones de oxígeno inspirado altas, dificultad en la anestesia durante la traqueotomía, trastornos de coagulación, presiones inspiratorias intra-traqueales altas, hematocrito inferior a 24%, hipertensión arterial, inestabilidad hemodinámica, hemodiálisis, presión intracraneal alta, desnutrición, Diabetes Mellitus, presencia de fistula traqueo-esofágica, edad superior a 70 años y problemas de columna vertebral.

- **Dificultad técnica de la traqueotomía (Incidencias acaecidas):** Aquí se pretende recoger todos aquellos datos referentes a

los pasos de la traqueotomía para detallar su realización desde un punto de vista técnico recogiendo las posibles dificultades acaecidas. Recogiendo las incidencias surgidas con la punción traqueal, con el pelo guía, durante la disección traqueal, colocación de la cánula, así como las posibles complicaciones surgidas, como hemorragia, fistula traqueo-esofágica y falsa vía.

- **Complicaciones post-quirúrgicas de la traqueotomía:** Se detallaron las posibles complicaciones resultantes de la técnica durante el período comprendido desde su finalización hasta la semana. Recogiendo problemas hemorrágicos, problemas del estoma traqueal, problemas resultantes de la canulación, así como un posible enfisema subcutáneo o cuadro vagal.

- **Control del tiempo quirúrgico requerido:** Este tiempo comprende desde el momento en que se realiza la incisión con el bisturí, hasta que se coloca la cánula al enfermo y la fijación de la misma. No se contabiliza el tiempo destinado a colocar el enfermo, preparar el instrumental y disponer el campo. Tampoco se recoge el tiempo destinado a la fibroscopia, ya que ésta no se realiza en todos los enfermos.

- **Realización de fibroscopia:** De manera totalmente aleatoria se realiza en unos enfermos y en otros no, recogiendo este hecho en la plantilla de cada enfermo.

- **Tamaño de la cánula:** En todos los casos es una cánula con neumotaponamiento de la casa Portex ®, se realiza la recogida del tamaño de cánula empleado.
- **Seguimiento precoz y tardío:** Se recogen los datos referentes al control realizado en el primer mes y en el tercero. Si se ha realizado o no, especificando la causa de la ausencia de seguimiento (perdida de seguimiento / éxitus del enfermo), la persistencia o no de canulación, la exploración laringo-traqueal, valoración del estoma traqueal y resultado estético de la cicatriz resultante. Ésta se hace por parte del explorador y por parte del enfermo de manera independiente, dando cada uno su puntuación: 1= mala, 2= buena y 3= excelente.

## **4.4-ANÁLISIS ESTADÍSTICO.**

Todos los datos recogidos mediante un cuestionario estructurado y testado previamente, se introdujeron en una base de datos y fueron analizados mediante el programa informático SPSS 11.0.

Las pruebas estadísticas realizadas, se consideraron como significativas con una  $p < 0,05$  (error  $\alpha = 5\%$ ).

### **4.4.1 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA UNIVARIADA.**

La descripción de cada una de las variables anteriormente descritas, se hizo de forma univariada. Para las variables cuantitativas se utilizó la media, la desviación estándar y el rango. Para las variables cualitativas se utilizó una distribución de frecuencias.

### **4.4.2 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA BIVARIADA.**

La valoración de la relación entre dos variables se realizó mediante la descripción bivariada para la serie de variables clínicas de mayor interés.

Para este tipo de análisis se realizó la prueba de Ji-cuadrado de independencia para las variables cualitativas, mientras que en el caso de valores esperados menores de 5, en más de un 20%, se realizó el Test Exacto de Fisher.

Para las variables cuantitativas se utilizó el Test T de Student de comparación de medias para muestras independientes. Siendo las medias diferentes de formas estadísticamente significativa si  $p < 0,05$ .

Para todas las variables se estimaron sus respectivos intervalos de confianza al 95% (IC 95%).

#### **4.4.3 ANÁLISIS MULTIVARIANTE.**

Posteriormente se realizó un análisis de regresión logística múltivariada con el objetivo de analizar independientemente, los efectos de los posibles factores asociados a cada una de las variables de interés. Siendo cada una de las variables de interés o resultado, una variable de carácter dicotómica, es decir, de dos categorías.

Para proceder a dicho análisis multivariante se introdujeron en el modelo aquellas variables que estaban asociadas de manera significativa con la variable resultado o interés.

La descripción de estos modelos se resume con la estimación de la Odds Ratio ajustada, que bajo estas circunstancias, es una aproximación al riesgo relativo. Ésta puede interpretarse como el número de veces que es más probable que se produzca la variable estudiada, en relación a la presencia o no de un determinado factor, teniendo en cuenta que el valor 1 es una igualdad de probabilidades.

El modelo de regresión logística se realizó siguiendo el método “Enter”, por el cual se mantiene en el modelo aquellas variables que presentan una asociación con la variable resultado de cómo mínimo un valor  $p=0,10$ . Por consiguiente, el modelo de regresión logística final consta de aquellas variables con efecto más significativo y con interés sociodemográfico (edad y sexo) sin presentar interacciones relevantes.

# **RESULTADOS.**

## **5.-RESULTADOS.**

### **5.1.-POBLACIÓN Y ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA.**

#### **5.2.1.-VARIABLES RELACIONADAS CON EL PACIENTE.**

- **EDAD Y SEXO.**

De la población total de pacientes estudiados, 31 pacientes (27,2%) han sido mujeres y 83 pacientes (72,8%) han sido hombres. La media de edad de los 114 enfermos es de  $57,21 \pm 15,96$  años. Siendo el rango mínimo 18 años y rango máximo 81 años.

- **PATOLOGÍA MOTIVO DE INGRESO EN UCI.**

Al agrupar a los pacientes según la patología causante de ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos, hay que tener en cuenta que en los enfermos pluripatológicos, se hace mención sólo de la patología considerada como predominante o fundamental.

De todas las patologías encontradas, vemos que la cardiovascular y la neurológica han sido las más frecuentes, sumando entre ellas dos, más de la mitad del total. La patología cardiovascular

fue causa de ingreso en 36 pacientes (31,6%), mientras que la neurológica lo fue 27 pacientes (23,7%). Siguen en frecuencia la patología traumática con 17 pacientes (14,9%) y la neumológica con 12 pacientes (10,5%). Como se muestra en la tabla, las restantes patologías fueron de menor relevancia (tabla1).

***TABLA 1.- Patología de base, causa de ingreso en la UCI.***

<b>Patología de base</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Cardiovascular	36	31,6
Digestiva	6	5,3
Endocrinológica	2	1,8
Infecciosa	5	4,4
Neoplásica	4	3,5
Neurológica	27	23,7
Neumológica	12	10,5
Quirúrgica	5	4,4
Traumática	17	14,9
Total	114	100,0

- **CARACTERÍSTICAS DE LA INTUBACIÓN.**

La intubación endotraqueal, fue realizada por vía nasotraqueal en 5 casos (4,4%) y orotraqueal en los restantes 109 casos (95,6%).

El diámetro del tubo endotraqueal se recogió en 113 enfermos. El más utilizado fue el del número 8 en 72 pacientes (63,7%), seguido del número 7 en 23 pacientes (20,4%) y el número 9 en 14 pacientes (12,4%). El número 7,5 en dos casos (1,8%), el 6 y 6,5 en un paciente (0,9%) respectivamente, estos tubos fueron pues de escasa utilización.

Respecto a las características de la ventilación, la presión espiratoria positiva final (PEEP) más frecuentemente utilizada fue de 5 en 74 pacientes (64,9%), mientras que la concentración de oxígeno inspirado (FIO<sub>2</sub>) fue del 40% en la mitad de los enfermos, 57 en concreto.

En lo referente al tiempo de intubación endotraqueal, en el total de 114 enfermos la media fue de  $19,39 \pm 7,02$  días, con un rango mínimo de 1 día y un rango máximo de 42 días (Tabla 2).

**TABLA 2.- Tiempo de intubación endotraqueal.**

Número de días	Frecuencia	Porcentaje
1	1	0,9
7	4	3,5
8	2	1,8
9	2	1,8
10	3	2,6
11	4	3,5
12	5	4,4
13	5	4,4
14	4	3,5
15	3	2,6
16	3	2,6
17	4	3,5
18	6	5,3
19	8	7,0
20	11	9,6
21	8	7,0
22	7	6,1
23	5	4,4
24	8	7,0
25	3	2,6
26	4	3,5
28	4	3,5
29	2	1,8
31	1	0,9
33	4	3,5
34	2	1,8
42	1	0,9
Total	114	100,0

- **LONGITUD CERVICAL.**

Esta característica se recoge en 112 pacientes, siendo la media en esta población de  $7,1 \pm 1,39$  centímetros, con un rango mínimo de 4 centímetros y un rango máximo de 11 centímetros. Destacamos 7

pacientes (6,3%), por tener un cuello extremadamente corto, con una longitud cervical desde la sínfisis del cartilago tiroides hasta la escotadura esternal menor o igual a 5 centímetros. Mientras, más de la mitad de la población, 68 pacientes (60,7%) presentaron un longitud cervical entre 6 y 7,5 centímetros de longitud.

• **FACTORES DE RIESGO CERVICAL Y GENERAL.**

Del total de la población estudiada, 69 pacientes (61%) presentaron uno o más factores de riesgo cervical, mientras que 45 pacientes (39%) no tuvieron ninguno. Se analiza detalladamente la presentación de los distintos factores de riesgo cervical en la siguiente tabla.

**TABLA 3.- Factores de riesgo cervical.**

<b>Factor de riesgo</b>	<b>n</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Obesidad	114	36	31,6
Traqueitis	63	13	11,4
Tráquea desviada	114	12	10,5
Traqueomalacia	63	1	0,9
Traqueotomía previa	114	4	3,5
Esofagostomía	114	1	0,9
No hiperextensión cervical	114	13	11,4
Bocio tiroideo	114	6	5,3

Respecto a los factores de riesgo general se aprecia que 85 pacientes (74,6%) presentaron como mínimo uno, mientras que 29 pacientes (25,4%) no presentaron ninguno. Del total de 85 pacientes, 46 presentaban un factor de riesgo (40,4%), 23 pacientes asociaban dos (20,2%), 13 pacientes asociaban tres (11,4%) y 3 pacientes asociaban cinco (2,6%). A continuación se desglosan la presencia de los distintos factores en la tabla.

**TABLA 4.- Factores de riesgo general.**

<b>Factor de riesgo general</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
FiO2 alta	26	22'8
PIT alta	4	3'5
Hematocrito <24%	1	0'9
Hipertensión arterial	21	18'4
Inestabilidad hemodinámica	9	7'9
Hemodiálisis	3	2'6
Presión intracraneal alta	2	1'8
Dificultad anestésica	29	25'4
Trastornos coagulación	9	7'9
Desnutrición	6	5'3
Diabetes Mellitas	9	7'9
Mayor de 70 años	24	21'1
Patología columna cervical	3	2'6

### **5.2.2.-VARIABLES RELACIONADAS CON LA TÉCNICA.**

- **CONTROL FIBROSCÓPICO.**

La traqueotomía se realizó en 63 pacientes (55,3%) sin fibroscopia previa, mientras que en 51 pacientes (44,7%) antes de la traqueotomía se realizó una fibroscopia para controlar mejor la ubicación del tubo endotraqueal con el fin de facilitar la técnica. Siendo el criterio de designación para cada enfermo totalmente aleatorio.

- **TIEMPO QUIRÚRGICO.**

El tiempo intraoperatorio (excluyendo la fibroscopia) se recogió en 112 pacientes siendo la media de  $8,01 \pm 5,62$  minutos, con un rango mínimo de 2 minutos y un rango máximo de 34 minutos. En 48 pacientes el tiempo empleado fue inferior o igual a 5 minutos, en 17 superior a 10 minutos, mientras que en los 47 pacientes restantes se requirió entre 6 y 10 minutos.

- **DIFICULTAD TÉCNICA.**

Analizando la traqueotomía desde un punto de vista técnico, se obtiene un total de 49 pacientes (43%), en los que surge alguna

dificultad técnica, de éstos 15 pacientes asociaron dos o más incidencias (12,3%). En ningún caso dichas dificultades o incidencias técnicas impidieron acabar la traqueotomía, pudiéndose finalizar en todos los casos. La incidencia más frecuente fue la perforación del neumotaponamiento del tubo endotraqueal, la cual se produjo en 25 pacientes (21,9%). Si analizamos los tres pasos clave de la técnica como son: la punción traqueal y colocación del pelo guía, la dilatación traqueal y la colocación de la cánula. Se puede apreciar como la primera parte de la técnica, acoge la mayor cantidad de incidencias, siendo la canulación el proceso que presenta menor cantidad. En la tabla se detallan las distintas dificultades surgidas.

***TABLA 5.- Dificultades técnicas.***

<b>Dificultad</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Manipulación-punción	18	15,8
Perforación neumotaponamiento	25	21,9
Pelo-agujero tubo	2	1,8
Problemas pelo guía	8	7,0
Dificultad kocher	10	8,8
Dificultad canulación	5	4,4
Falsa vía	1	1,8

- **COMPLICACIONES QUIRÚRGICAS.**

Valorando las complicaciones secundarias a esta técnica, cabe mencionar primero, la *ausencia de mortalidad* atribuible a la misma. Tampoco se apreció *ninguna complicación mayor* secundaria a la técnica. Del conjunto de la población estudiada, no existió ningún tipo de complicación en 99 pacientes (86,8%), apreciando complicaciones quirúrgicas en 15 pacientes (13,2%).

La complicación más frecuente fue la hemorragia, presente en 13 pacientes mientras que los dos restantes padecieron: un enfisema subcutáneo (0,9%) de resolución espontánea y un cuadro vagal (0,9%) que requirió de tratamiento farmacológico puntual.

Analizando la complicación hemorrágica se observa cómo la mayoría, 9 casos fueron sangrados intra-operatorios todos ellos de escasa importancia, ya que 8 se resolvieron con simples medidas de presión, mientras que el caso más relevante sólo requirió de una simple ligadura vascular. Los restantes 4 casos fueron sangrados post-quirúrgicos, que se resolvieron con medidas conservadoras mediante la colocación de un taponamiento durante 24 horas con gasa orillada entre el traqueostoma y la cánula.

- **SEGUIMIENTO DE LOS ENFERMOS.**

El seguimiento en el *primer control*, realizado al mes es del 67,5% del total de la población, así pues de los 114 pacientes no se realiza el primer control en 37 (32,5%). El motivo fue, en 20 pacientes (17,5%) por fallecimiento del mismo antes del control y en 17 pacientes (14,9%) por pérdida de seguimiento (imposibilidad de explorar por alta hospitalaria, traslado a otro centro, situación crítica del paciente, etc...).

El *segundo control*, realizado a los tres meses de la traqueotomía, se realiza en 51 pacientes, que supone un seguimiento del 66,2% de la población estudiada en el primer control. De los 26 enfermos no controlados, 12 (10,5%) fueron “éxitus” y 14 (12,3%) fueron pérdida de seguimiento.

- **LESIONES LARINGO-TRAQUEALES.**

**Primer control.** De los 77 pacientes controlados al mes se encontró una exploración patológica del eje laringo-traqueal en 47 (61%), de los cuales 7 pacientes (14,8%) asociaban dos o más regiones afectadas. Las lesiones se localizaron predominantemente a nivel de la laringe, estando la tráquea, menos frecuentemente afectada. De los pacientes explorados, la región más afectada fue la glotis en 18 pacientes (23,4%), después la supraglotis en 15 (19,5%), la subglotis en 14 (18,1%), y finalmente la tráquea en 8 pacientes (10,3%).

Del total de 77 pacientes, en 30 pacientes no se observaron lesiones (39%). De los pacientes con una exploración patológica, en 32 (41,5%) las lesiones fueron leves y en 15 pacientes (19,5%) graves.

De los pacientes explorados 13 presentaron cierto grado de estenosis laringo-traqueal:

- Dos pacientes, con una estenosis < 25% - (2,6%).
- Cuatro pacientes, con una estenosis 26-49% - (5,2%)
- Seis pacientes, con una estenosis del 50-74% - (7,8%).
- Un paciente, con una estenosis >75% - (1,3%).

Las lesiones halladas son consecuencia del mantenimiento de la vía aérea, por tanto resultantes de la acción conjunta de ambos métodos. Diferenciando según los procedimientos, el 60% de las lesiones se consideran secundarias a la intubación endotraqueal, mientras que el 17% se atribuyen a la traqueotomía percutánea, existiendo un 23% de lesiones que no pueden ser atribuidas a un sólo método en concreto.

**TABLA 6.- Exploraciones patológicas  
en el primer control fibroendoscópico. (n=47)**

<b>Exploración fibroendoscópica</b>	<b>Frecuencia</b>
Parálisis de CVI y granuloma subglótico izquierdo	1
Edema de aritenoides	2
Edema de glotis	3
Edema de glotis y subglotis	2
Edema de glotis y supraglotis	2
Edema de glotis y ulceración traqueal	1
Edema de supraglotis	11
Edema de supraglotis y subglotis	1
Edema de tráquea	1
Edema y eritema traqueal	1
Edema y granuloma subglótico	1
Estenosis subglótica concéntrica	1
Granuloma de apófisis vocal de aritenoides	3
Granuloma subglótico	7
Hematoma de CVD	1
Hematoma y edema de supraglotis	1
Parálisis bilateral de cuerdas vocales en adducción	1
Parálisis de CVI en adducción	1
Hipomovilidad de CVI	1
Rotura de anillo traqueal	1
Granuloma traqueal	3
<b>Total</b>	<b>47</b>

**CVI.-Cuerda vocal izquierda.**

**CVD.-Cuerda vocal derecha.**

**Segundo control.** En el control realizado a los tres meses la población estudiada fue de 51 pacientes, de los cuales 36 (70,5%) no presentaban lesiones, mientras que en 15 pacientes (29,5%) se apreciaron lesiones en el eje laringo-traqueal. De estos pacientes en 8 (15,7%) la exploración se considero de gravedad, mientras que en 7 (13,7%) las lesiones halladas se consideraron leves.

Del total de 51 pacientes estudiados la localización de las lesiones se centró sobretodo en la región glótica y subglótica. No se observo ninguna lesión a nivel supraglótico, existiendo por tanto una resolución completa de las lesiones surgidas a este nivel en relación con el primer control. Sólo en un paciente se apreció una lesión traqueal (1,9%), en forma de un granuloma supraestomal. La región más lesionada fue la glotis, la cual se apreció dañada en 11 pacientes (21,6%), mientras que la subglotis estaba afectada en 5 pacientes (9,8%). Un 60% de las lesiones se localizó a nivel glótico, un 20% a nivel subglótico y un 6,7% a nivel traqueal, siendo el 13,3% restante, lesiones de localización glótico-subglótica.

De los pacientes explorados, en 6 casos las lesiones encontradas ocasionaron una estenosis laringo-traqueal, de las cuales una no fue clínicamente significativa.

- Un paciente (2%) presentó estenosis asintomática <25%.
- Tres pacientes (5,9%) se apreció una estenosis  $\geq$ 75%.
- Dos (4%) tenían una estenosis entre 50-74%.

En el segundo control, encontramos que un 66% de lesiones son atribuibles a la intubación endotraqueal, mientras que un 6,7% de lesiones son secundarias a la traqueotomía, quedando un 27,3% de lesiones secundarias a la acción conjunta de ambos procesos.

**TABLA.-7.- Exploraciones patológicas  
en el segundo control fibroendoscópico. (n=15)**

<b>Exploraciones fibroendoscópicas</b>	<b>Frecuencia</b>
Edema de CVD	1
Edema de glotis	1
Estenosis subglótica concéntrica	1
Granuloma de apófisis vocal de aritenoides	3
Granuloma subglótico	2
Granuloma subglótico y parálisis bilateral de CCVV en abducción	1
Parálisis de CVD en adducción y granuloma subglótico	1
Parálisis de CVI en adducción	1
Hipomovilidad de CVD	1
Hipomovilidad de CVI y granuloma apófisis vocal de aritenoides izquierdo	1
Sinequia glótica	1
Granuloma traqueal	1
<b>Total</b>	<b>15</b>

CCVV.-Cuerdas vocales

CVI.-Cuerda vocal izquierda.

CVD.-Cuerda vocal derecha.

• **VALORACIÓN ESTÉTICA DE LA CICATRIZ DEL TRAQUEOSTOMA.**

En el seguimiento realizado para la valoración estética de la cicatriz del traqueostoma, vemos como el porcentaje de enfermos portadores de cánula de traqueotomía al mes es del 90%, pues sólo 7 enfermos habían sido decanulados hasta entonces. En el control realizado a los tres meses, el porcentaje desciende al 39,2% habiendo un total de 31 pacientes decanulados. Se realiza una valoración estética de la cicatriz del traqueostoma en 24 pacientes, de los cuales sólo 2 son valorados en el primer control.

El resultado estético para el médico fue malo 4 casos (16,6%), bueno en 8 (33,4%) y excelente en 12 (50%), mientras que para el enfermo el resultado fue malo en 2 casos (8,4%), bueno en 10 (41,6%) y excelente en 12 (50%). Así pues, apreciarse como en más del 90% de los casos la valoración que realizaron los propios enfermos fue satisfactoria, mientras que para el médico lo fue en más del 80% de los casos.

***TABLA.-8.-Valoración estética.***

<b>Valoración</b>	<b>Médico</b>	<b>%</b>	<b>Paciente</b>	<b>%</b>
Excelente	12	50	12	50
Buena	8	33,4	10	41,6
Mala	4	16,6	2	8,4

## 5.2.-ANÁLISIS BIVARIANTE.

Aquí se propone establecer la relación existente entre las distintas variables estudiadas, pues mediante un análisis bivalente se analiza de manera detallada las dificultades técnicas, las complicaciones quirúrgicas, el tiempo quirúrgico y las lesiones laringotraqueales halladas (tanto en el primer control como en segundo control).

*Las dificultades técnicas y las complicaciones quirúrgicas* son estudiadas de manera detallada determinando la posible relación de éstas con las siguientes variables:

- **Sexo.**
- Realización previa de **fibroscopia.**
- **Longitud cervical.** Dividiendo a la población en tres grupos:

Grupo de pacientes con longitud  $\leq 5$  cm.

Grupo de pacientes con longitud entre 5,5-6,5 cm.

Grupo de pacientes con longitud  $\geq 7$ cm.

- **Factores de riesgo cervical.** Analizando la presencia o no de los mismos y de manera específica la obesidad, el bocio tiroideo, la

tráquea desviada, la cirugía cervical previa (traqueotomía, esofagostomía) y la imposibilidad de hiperextensión cervical.

- **Factores de riesgo general.** Analizando también la presencia o no de dichos factores globalmente. De manera individualizada la relación existente con los siguientes factores: FiO<sub>2</sub> alta, dificultad anestésica, trastornos de coagulación, hipertensión arterial, inestabilidad hemodinámica y edad superior a 70 años.

Para la valoración del **tiempo quirúrgico** empleado para la realización de la traqueotomía percutánea, se divide a la población en tres grupos según el tiempo fue: menor o igual a 5 minutos, entre 6 y 10 minutos, y superior a 10 minutos. Cada grupo se relaciona con las siguientes variables:

- **Sexo.**
- Realización de **fibroscopia** previa.
- **Longitud cervical.** Dividiendo a la población en tres grupos:

Grupo de pacientes con longitud  $\leq 5$  cm.

Grupo de pacientes con longitud entre 5,5-6,5 cm.

Grupo de pacientes con longitud  $\geq 7$  cm.

- **Factores de riesgo cervical.** Analizando la presencia o no de los mismos y de manera específica la obesidad, el bocio tiroideo, la tráquea desviada, la cirugía cervical previa (traqueotomía, esofagostomía) y la imposibilidad de hiperextensión cervical.
- **Factores de riesgo general.** Analizando también la presencia o no de forma global. Así como de manera individualizada, la relación existente con los siguientes factores: FiO<sub>2</sub> alta, dificultad anestésica, trastornos de coagulación, hipertensión arterial, inestabilidad hemodinámica y edad superior a 70 años.
  - Presencia de **complicaciones quirúrgicas**, tanto intraoperatorias como post-quirúrgicas.
  - Presencia de **dificultades técnicas**.

Respecto a las **lesiones laringo-traqueales** halladas tanto en el primer como en el segundo control, se establece la relación existente con las siguientes variables:

- **Sexo.**
- **Edad.** Dividiendo a la población en tres grupos según tengan una edad inferior a 35 años, entre 35 y 60 años, edad superior a 60 años.
- **Diámetro del tubo endotraqueal.** Dividiendo en dos grupos según fuera un tamaño menor o igual a 7,5 o mayor o igual a 8.

- **Tiempo de intubación endotraqueal.** Estudiando primeramente pacientes con un intubación menor o igual a 15 días y mayor a 15 días. Posteriormente enfermos con una duración inferior a 10 días y superior a 20 días.
- **Patología de base causa de ingreso en UCI.** Analizando la patología cardiovascular, neurológica y neumológica.
- Realización de **fibroscopia.**
- **Factores de riesgo anatómico.** También de manera conjunta y de manera específica la traquea desviada y la traqueitis.
- **Factores de riesgo general.** En conjunto y específicamente la desnutrición, la Diabetes Mellitus, la hipertensión arterial y la inestabilidad hemodinámica.
- **Dificultades técnicas.** Tanto en conjunto, como de manera individualizada la manipulación-punción, la dificultad con el kocher y la dificultad de canulación.
- **Complicaciones quirúrgicas,** tanto intra como post-quirúrgicas.

### 5.2.1.-ESTUDIO DE LAS DIFICULTADES TÉCNICAS Y VARIABLES CLÍNICO EPIDEMIOLÓGICAS.

Analizando más detalladamente las dificultades técnicas surgidas durante la realización de la misma, se intenta establecer que relación hay con las distintas variables.

No existe una relación estadísticamente significativa entre las dificultades técnicas y el hecho de *realizar un fibroscopia* previa, aún así se aprecia como en los 51 pacientes en los que se realiza la fibroscopia, éstos presentan un 35,5% de incidencias, mientras que en los 63 pacientes en los que no se realiza, el porcentaje sube al 49,2%.

Tampoco existe relación respecto al **sexo** ni tampoco con *la longitud cervical*, en lo referente a esta última variable señalar que los pacientes que tuvieron incidencias técnicas tenían una longitud cervical media de  $6,87 \pm 1,21$  centímetros, respecto a los  $7,28 \pm 1,49$  centímetros del resto de pacientes.

Respecto a los **factores de riesgo cervicales**, sólo existe relación estadísticamente significativa ( $p=0,018$ ) con la presencia de una **desviación traqueal**. Así pues de los pacientes que presentaron esta característica el 75% sufrieron incidencias técnicas frente al 39,2% del resto de la población. Implica un riesgo aumentado de dos veces y

media, de padecer dificultades técnicas (Odds Ratio=3,65; IC95%1,18-18,22).

Analizando en conjunto la presencia o no de estos **factores de riesgo general** no se encuentra diferencias estadísticamente significativas, se puede ver como, el conjunto de pacientes que los presentan tienen un porcentaje de incidencias técnicas muy similar al resto de pacientes, 40,6% vs 46,7% respectivamente.

Tampoco analizando uno por uno dichos factores se aprecia una relación estadísticamente significativa respecto a las dificultades técnicas registradas. Analizando por separado los factores de riesgo general, todo y no existir relación estadísticamente significativa ( $p=0,087$ ), vemos que los *pacientes mayores de 70 años* presentan un porcentaje de dificultades técnicas del 58,3% frente al 38,9% del resto de la población.

**Tabla 9.- Análisis estadístico bivalente  
de las dificultades técnicas.**

Variables Clínico-epidemiológicas.		No dificultades n (%)		Sí dificultades n (%)		P
Fibroscoopia	Si	33	64,7	18	35,3	0,163
	No	32	50,8	31	49,2	
Longitud cervical	≤5	4	57,1	3	42,9	0,116
	5'5- 6'5	16	43,2	21	56,8	
	≥7	45	64,3	25	35,7	
F.R. Cervical	No	24	53,3	21	46,6	0,521
	Si	41	40,6	28	40,6	
-Bocio tiroideo	No	61	56,6	47	43,5	0,624
	Si	4	66,7	2	33,3	
-No hiperextensión cervical	No	57	56,4	44	43,6	0,726
	Si	8	61,5	5	38,5	
-Esofagostomía	No	64	56,6	49	43,4	0,383
	Si	1	100	/		
-Traqueotomía previa	No	63	57,3	47	42,7	0,773
	Si	2	50	2	50	
-Tráquea desviada	No	62	60,8	40	39,2	<u>0,018</u>
	Si	3	25	9	75	
-Obesidad	No	45	57,7	33	42,3	0,830
	Si	20	55,6	16	44,4	
Sexo	Hombre	47	56,6	36	43,4	0,890
	Mujer	18	58,8	13	41,9	
F. R. General	No	19	65,5	10	34,5	0,285
	Si	46	54,1	39	45,6	
-FIO2 alta	No	50	56,8	38	43,2	0,937
	Si	15	57,7	11	42,3	
-Dificultad anestésica	No	52	61,2	33	38,3	0,125
	Si	13	44,8	16	55,2	

-Trastorno de coagulación	No	60	57,1	45	42,9	0,926
	Si	5	55,6	4	44,4	
-HTA	No	52	55,9	41	44,1	0,616
	Si	13	61,9	8	38,1	
-Inestabilidad Hemodinámica	No	58	55,2	47	44,8	0,296
	Si	7	77,8	2	22,2	
-Edad > 70 a	No	55	61,1	35	38,9	0,087
	Si	10	41,7	14	58,3	

### 5.2.2.-ESTUDIO DE LAS COMPLICACIONES QUIRÚRGICAS Y VARIABLES CLÍNICO EPIDEMIOLÓGICAS.

Analizando de manera conjunta las complicaciones intra y post-operatorias, estudiamos al igual que para las dificultades técnicas, la posible relación existente con las siguientes variables.

No hay relación estadísticamente significativa entre las complicaciones quirúrgicas y la realización previa a la traqueotomía de una **fibroscopia**. Tampoco existe relación con **la longitud cervical**, ni con el **sexo**, ni con **la presencia de factores de riesgo cervical**, valorando esta variable de manera conjunta (presencia o no de dichos factores) como tampoco, de manera individualizada.

**Los factores de riesgo general**, no suponen una variable de significación estadística, en lo referente a la valoración conjunta que de ellos se hace.

Analizando de manera individualizada determinados factores, encontramos una relación estadísticamente significativa ( $p=0,015$ ) con la presencia de **trastornos de coagulación**, así pues la población de pacientes con este factor de riesgo presenta un porcentaje de complicaciones del 44,4% frente al 10,5% de complicaciones quirúrgicas que presentaron el resto de pacientes. Representando un

riesgo incrementado de casi 6 veces más, respecto a no tenerlo (Odds Ratio=6,83;IC95%1,59-29,30).

También tiene una relación estadísticamente significativa ( $p=0,017$ ), **la inestabilidad hemodinámica**, aumentado más de 5 veces el riesgo de tener complicaciones quirúrgicas al realizar la traqueotomía percutánea (Odds Ratio=6,836;IC95%1,595-29,308).

Finalmente respecto al **tiempo quirúrgico** requerido para la traqueotomía percutánea, tampoco existe relación estadísticamente significativa, así pues, no por realizarse de manera más rápida, ocasiona un mayor porcentaje de complicaciones quirúrgicas.

El grupo de pacientes con traqueotomías realizadas en un tiempo quirúrgico menor o igual a 5 minutos presentó un 12,5% de complicaciones, las realizadas entre 6 y 10 minutos un 8,5% y las que se excedieron de 10 minutos un 29,4%. Habrá que valorar en este último grupo de pacientes, la relación existente entre las dos variables estudiadas, pues la complicaciones intraoperatorias pueden ser causa de alargamiento del tiempo quirúrgico.

**TABLA 10.- Análisis estadístico bivalente  
de las complicaciones quirúrgicas.**

Variables Clínico-epidemiológicas.		No complicaciones		Si complicaciones		p
		n	(%)	n	(%)	
Fibroscoopia	Si	45	88,2	6	11,8	0,692
	No	54	85,7	9	14,3	
Longitud cervical	≤5	6	85,7	1	14,3	0,896
	5'5- 6'5	32	86,5	5	13,5	
	≥7	61	87,1	9	12,9	
F.R. Cervical	No	39	86,7	6	13,3	0,964
	Si	60	87,0	9	13,0	
-Bocio tiroideo	No	94	87,0	14	13,0	0,580
	Si	5	83,3	1	16,7	
-No hiperextensión cervical	No	88	87,1	13	12,9	0,680
	Si	11	85,6	2	15,4	
-Cicatriz cuello	No	98	86,7	15	13,3	0,696
	Si	1	100	/	/	
-Traqueotomía previa	No	95	86,4	15	13,6	0,100
	Si	4	100	/	/	
-Tráquea desviada	No	88	86,3	14	13,7	0,875
	Si	11	91,7	1	8,3	
-Obesidad	No	68	87,2	10	12,8	0,547
	Si	31	86,1	5	13,9	
Sexo	Hombre	73	88,0	10	12,0	0,327
	Mujer	26	83,9	5	16,1	
F. R. General	No	27	93,1	2	6,9	0,348
	Si	72	84,7	13	15,3	
-FiO2 alta	No	50	56,8	38	43,2	0,937
	Si	15	57,7	11	42,3	

-Dificultad anestésica	No	74	87,1	11	12,9	0,327
	Si	25	86,2	4	13,8	
-Trastorno de coagulación	No	94	89,5	11	10,5	<u>0,015</u>
	Si	5	55,6	4	44,4	
-HTA	No	79	84,9	14	15,1	0,298
	Si	20	95,2	1	4,8	
-Inestabilidad hemodinámica	No	94	89,5	11	10,5	<u>0,017</u>
	Si	5	55,6	4	44,4	
-Edad > 70 a	No	78	86,7	12	13,3	0,100
	Si	21	87,5	3	12,5	
Tiempo quirúrgico	≤5	42	87,5	6	12,5	0,093
	6-10	43	91,5	4	8,5	
	>10	12	70,6	5	29,4	

### 5.2.3.-ESTUDIO DEL TIEMPO QUIRÚRGICO Y VARIABLES CLÍNICO EPIDEMIOLÓGICAS.

Analizando los factores que pueden influir en el resultado de esta variable, se empieza estudiando la realización existente con la **fibroscopia**, constatándose la ausencia de significación estadística. Tampoco para el **sexo**, existe relación.

**La longitud cervical del paciente** sin presentar una relación estadísticamente significativa ( $p=0,055$ ), sí que se obtiene una relación intensa con el tiempo intra-operatorio. Comparativamente se observa que los pacientes con una longitud cervical mayor o igual a 7 centímetros, en el 91,3% de los casos el tiempo quirúrgico requerido fue menor o igual a 10 minutos, mientras que este porcentaje desciende al 71,5% en los pacientes con una longitud cervical menor o igual a 5 centímetros.

**Los factores de riesgo cervical** sí presentan una relación estadísticamente significativa ( $p=0,048$ ) en relación al tiempo quirúrgico. Así pues los pacientes, que no han presentado ningún factor de riesgo, en más de la mitad de los casos (56,8%) la traqueotomía se realizó en un tiempo inferior o igual a 5 minutos, mientras que en el resto de pacientes sólo fue en el 33,8% de los casos.

Analizando uno por uno los factores de riesgo cervical sólo se halla relación estadísticamente significativa en los casos de **tráquea desviada** ( $p=0,005$ ). No existe ningún paciente con este factor de riesgo, en que se haya conseguido realizar la traqueotomía en un tiempo menor o igual a 5 minutos, mientras que en el resto de la población en un 48% de los casos, si se ha conseguido.

No existe tampoco relación estadísticamente significativa con la **edad** ni con la presencia de **factores de riesgo general**. Tampoco en el análisis específico de cada factor encontramos relación. Merece mención especial la *inestabilidad hemodinámica* ( $p=0,089$ ), pues la mayoría de los enfermos que la presentan (66,7%) tienen un tiempo quirúrgico comprendido entre 6 y 10 minutos, mientras que el resto de pacientes, en casi la mitad (45,6%), el tiempo requerido fue menor o igual a 5 minutos.

**Las dificultades técnicas** sí muestran una relación estadísticamente significativa ( $p<0,001$ ). De los 48 pacientes en los que han surgido complicaciones técnicas, la traqueotomía se realizó en una media de  $10,38 \pm 6,75$  minutos, mientras en los restantes 64, la media fue de  $6,21 \pm 3,83$  minutos.

Así pues, como no podía ser de otra forma, los problemas surgidos durante la realización de la traqueotomía alargan la duración de la misma.

**TABLA 11.- Análisis estadístico bivariante  
del tiempo quirúrgico.**

Variables Clínico-epidemiológicas		Tiempo $\leq 5'$		Tiempo 6-10'		Tiempo $> 10'$		p
		n	%	N	%	n	%	
Fibroscoopia	Si	21	41,2	22	43,1	8	15,7	0,947
	No	27	44,3	25	41,0	9	14,8	
Longitud cervical	$\leq 5$	3	42,9	2	28,6	2	28,6	0,055
	5,5-6,5	12	33,3	15	41,7	9	25,0	
	$\geq 7$	33	47,8	30	43,5	6	8,7	
F.R. Cervical	No	25	56,8	13	29,5	6	13,6	<u>0,048</u>
	Si	23	33,8	34	50,0	11	16,2	
-Bocio tiroideo	No	45	42,6	45	42,5	16	15,1	0,906
	Si	3	5,0	2	33,3	1	16,7	
-No hiperextensión cervical	No	43	43,4	42	42,4	14	14,1	0,700
	Si	5	38,5	5	38,5	3	23,1	
-Esofagostomía	No	47	42,3	47	42,3	17	15,3	0,308
	Si	1	100	/	/	/	/	
-Traqueotomía previa	No	48	44,0	44	40,4	17	15,6	0,495
	Si	/	/	4	100	/	/	
-Tráquea desviada	No	48	48,0	39	39,0	13	13,0	<u>0,005</u>
	Si	/	/	8	66,7	4	33,0	
-Obesidad	No	37	48,7	29	38,2	10	13,2	0,190
	Si	11	30,6	18	50,0	7	19,4	
Sexo	Hombre	32	39,5	38	46,9	11	13,6	0,227
	Mujer	16	52,6	9	29,0	6	19,4	
F. R. General	No	10	34,5	15	51,7	4	13,8	0,454
	Si	38	45,8	32	38,6	13	15,7	
-FiO2 alta	No	34	39,5	40	46,5	12	14,0	0,207
	Si	14	53,8	7	26,9	5	19,2	

-Dificultad Anestésica	No	35	41,7	38	45,2	11	13,1	0,381
	Si	13	46,4	9	32,1	6	21,4	
-Trastorno de Coagulación	No	43	41,7	44	42,7	16	15,5	0,723
	Si	5	55,6	3	33,3	1	11,1	
-HTA	No	41	44,6	36	39,1	15	16,3	0,413
	Si	7	35,0	11	55,0	2	10,0	
-Inestabilidad Hemodinámica	No	47	45,6	41	39,8	15	14,6	0,089
	Si	1	11,1	6	66,7	2	22,2	
-Edad > 70 a	No	35	39,3	42	47,2	12	13,5	0,860
	Si	13	56,5	5	21,2	5	21,7	

## **5.2.4.-ESTUDIO DE LAS LESIONES LARINGO-TRAQUEALES Y VARIABLES CLÍNICO EPIDEMIOLÓGICAS.**

### **5.2.4.a.- PRIMER CONTROL.**

Establecido el primer control al mes de la intervención, se analiza inicialmente las lesiones laringo-traqueales halladas en la exploración. No se encuentra relación estadísticamente significativa ni con el **sexo**, ni con la **edad**, no observando diferencias tampoco entre los tres grupos de edad.

El **diámetro del tubo endotraqueal** tampoco comporta una relación estadísticamente significativa, al igual que sucede con **la duración de la intubación**, no existiendo diferencias ni entre duraciones mayores o menores a 15 días, ni en caso de intubaciones menores o iguales a 10 días, respecto a mayores o iguales a 20 días.

No se halla relación alguna con las distintas **patologías de base** estudiadas. Tampoco el hecho de realizar **fibroscopia** previa a la intervención, determina una reducción significativa de las lesiones laringo-traqueales.

Los **factores de riesgo cervical** sí se revelan como una variable estadísticamente significativa ( $p=0,019$ ), con la presencia de lesiones. Los pacientes que presentaban dichos factores tuvieron un 69,8% de

lesiones laringe-traqueales respecto al 41,7% de los que no los presentaban. Existe en estos enfermos un riesgo aumentado de casi dos veces y media, respecto al resto de la población (Odds Ratio=3,238;IC95%1,190-8,811).

**Los factores de riesgo general**, ni de forma global ni de forma específica presentaron una relación estadísticamente significativa.

**Las dificultades técnicas**, surgidas en la realización de la traqueotomía percutánea no fueron factores estadísticamente significativos en la génesis de lesiones laringo-traqueales, ni analizándolas de forma global ni específica para cada complicación. Aún así, es interesante ver como todos los pacientes en los que surgieron problemas con la canulación, presentaron lesiones laringo-traqueales en el primer control.

Respecto a la presencia de **complicaciones quirúrgicas**, tampoco existen diferencias significativas, si bien, se observa una relación intensa ( $p=0,082$ ). Se observa como de los 9 pacientes que habiendo presentado complicaciones quirúrgicas se controlaron en el primer control, 8 presentaban lesiones (88,9%), mientras que en el resto de la población el porcentaje fue del 57,4%.

**TABLA 12.- Análisis estadístico bivalente de las lesiones laringo-traqueales en el primer control.**

Variables Clínico-epidemiológicas.		No lesión		Sí lesión		P
		n	%	n	%	
Edad	≤ 35	4	44,4	5	55,6	0,925
	36-60	10	37,0	17	63,0	
	≥ 61	16	39,0	25	61,6	
Sexo	Hombre	23	39,7	35	60,3	0,827
	Mujer	7	36,8	12	63,2	
Diámetro tubo	≤ 7,5	6	33,3	12	66,7	0,576
	≥ 8	24	40,7	35	59,3	
Tiempo intubación	≤15	8	36,4	14	63,6	0,802
	≥15	22	40,0	33	60,0	
Tiempo intubación	≤10	3	42,9	4	57,1	0,100
	≥20	15	39,5	23	60,5	
Complicaciones quirúrgicas	No	29	42,6	39	57,4	0,082
	Si	2	11,1	8	88,9	
Diagnóstico de ingreso						
-Cardiovascular	No	20	40,0	30	60,0	0,799
	Si	10	37,0	17	63,0	
-Neurológico	No	20	34,5	38	65,5	0,159
	Si	10	52,6	9	47,4	
-Neumológico	No	27	39,1	42	60,9	1,000
	Si	3	37,5	5	62,5	
F Riego cervical	No	14	58,3	10	41,7	<u>0,019</u>
	Si	16	30,2	37	69,8	
Traqueitis	No	25	38,5	40	61,5	1,000
	Si	5	41,7	7	58,3	

Tráquea desviada	No	26	38,2	42	61,8	0,730
	Si	4	44,4	5	55,6	
FR general	No	8	44,4	10	55,6	0,586
	Si	22	37,7	37	62,7	
-HTA	No	27	43,5	35	56,5	0,093
	Si	3	20,0	12	80,0	
-DM	No	28	39,4	43	60,6	1,000
	Si	2	33,3	4	66,7	
-Desnutrición	No	28	38,9	44	61,1	1,000
	Si	2	40,0	3	60,0	
-Inestabilidad hemodinámica	No	29	40,3	43	59,7	0,643
	Si	1	20,0	4	80,0	
Tiempo intervención	≤5'	13	39,4	20	60,6	0,793
	6-10'	11	34,4	21	65,6	
	≥10'	15	45,5	6	54,6	
Longitud cervical (cm)	≤5	2	33,3	4	66,7	0,769
	5,5-6,6	10	38,5	16	61,5	
	≥7	18	40,0	27	60,0	
Fibroscopia	Si	15	39,5	23	60,5	1,000
	No	15	38,5	24	61,5	
Dificultades técnicas	No	17	38,6	27	61,4	0,946
	Si	13	39,4	20	60,6	
-Dificultad kocher	No	26	38,2	42	61,8	0,730
	Si	4	44,4	5	55,6	
-Manipulación punción	No	25	37,9	41	62,1	0,742
	Si	5	45,5	6	54,5	
-Colocación cánula	No	30	41,1	43	58,9	0,152
	Si	/		4	100	

#### 5.2.4.b.-SEGUNDO CONTROL.

En relación con las lesiones laringo-traqueales tardías halladas a los tres meses de la realización de la traqueotomía percutánea se aprecia:

El **sexo** y la **edad**, no presentan relación estadísticamente significativa con las lesiones halladas en el segundo control, apreciando eso sí, un porcentaje de lesiones laringo-traqueales, prácticamente de la mitad en la población de menores de 30 años respecto a los otros dos grupos (12,5% respecto al 31,3% y 33,3%).

Respecto a la las características de la intubación, vuelve a no encontrarse relación estadísticamente significativa, ni para la **duración** de la misma, ni para el **diámetro del tubo endotraqueal**.

No se aprecia relación ni con **la patología de base del enfermo**, ni con la realización de **fibroscopia previa**, ni con la presencia de **factores de riesgo cervical**, valorados en conjunto y de manera individualizada.

Tampoco existe relación con la presencia de **factores de riesgo general**, aunque de manera individualizada sí se observa relación estadísticamente significativa con la patología diabética ( $p=0,022$ ), los 3 pacientes afectos de **diabetes mellitus** controlados en el segundo

control presentaron lesiones (100%), mientras que en el resto de los 48 pacientes, fueron 12 los que presentaron lesiones (25%). Existe un 150% más de posibilidades, de que estos pacientes desarrollen lesiones. (Odds Ratio=2,50;IC95%1,53-4,08)

No hay relación tampoco ni con las **dificultades técnicas** ni con las **complicaciones quirúrgicas**. Es muy interesante hacer referencia otra vez, a las complicaciones quirúrgicas ( $p=0,054$ ), pues seguramente aumentando la potencia de la muestra encontraríamos una relación estadísticamente significativa. De los pacientes que sufrieron dichas complicaciones, un 66,7% presentaban lesiones laringo-traqueales en el segundo control, respecto al 24,4% de los pacientes que no tuvieron.

**TABLA 13.- Análisis estadístico bivariante de las lesiones laringo-traqueales en el segundo control.**

Variables clínico-epidemiológicas		No lesión		Si lesión		P
		n	(%)	n	(%)	
Edad	≤ 35	7	87,5	1	12,5	0,321
	36-60	11	68,8	5	31,3	
	≥ 61	18	66,7	9	33,3	
Sexo	Hombre	30	71,4	12	28,6	0,776
	Mujer	6	66,7	3	33,3	
Diámetro tubo	≤ 7,5	6	75,0	2	25,0	1,000
	≥ 8	30	69,8	13	30,2	
Tiempo intubación	≤15	6	54,4	5	45,5	0,264
	≥15	30	75,5	20	25,0	
Tiempo intubación	≤10	5	71,4	2	28,6	1,000
	≥20	22	75,9	7	24,1	
Complicaciones quirúrgicas	No	34	75,6	11	24,4	0,054
	Si	2	33,3	4	66,7	
Diagnóstico de ingreso						
-Cardiovascular	No	20	66,7	10	33,3	0,463
	Si	16	76,2	5	23,8	
-Neurológico	No	31	72,1	12	27,9	0,679
	Si	5	62,5	3	37,5	
-Neumológico	No	33	70,2	14	29,8	1,000
	Si	3	75	1	25,0	
F Riego cervical	No	10	66,7	5	33,3	0,743
	Si	26	72,2	10	27,8	
Traqueitis	No	31	67,4	15	32,6	0,350
	Si	5	100	/	/	

Tráquea desviada	No	33	73,3	12	26,7	0,343
	Si	3	50,0	3	50,0	
FR general	No	9	62,9	4	30,8	1,000
	Si	27	71,1	11	28,9	
-HTA	No	29	70,7	12	29,3	1,000
	Si	7	70,0	3	30,0	
-DM	No	36	75,0	12	25,0	<u>0,022</u>
	Si	/	/	3	100	
-Desnutrición	No	34	72,3	13	27,7	0,571
	Si	2	50,0	2	50,0	
-Inestabilidad hemodinámica	No	34	70,8	14	29,2	1,000
	Si	2	66,7	1	33,3	
Tiempo Intervención	≤5'	13	68,4	6	31,6	0,811
	6-10'	19	76,0	6	24,0	
	≥10'	4	57,1	3	42,9	
Longitud cervical (cm)	≤5	1	50,0	1	50,0	0,234
	5,5-6,6	12	63,2	7	36,8	
	≥7	23	76,7	7	23,3	
Fibroscopia	Si	20	74,4	8	28,6	0,884
	No	16	69,6	7	30,4	
Dificultades técnicas	No	19	70,4	8	29,6	1,000
	Si	17	70,8	7	29,2	
-Dificultad kocher	No	34	72,3	13	27,7	0,571
	Si	2	50,0	2	50,0	
-Manipulación punción	No	29	70,7	12	29,3	1,000
	Si	7	70	3	30,0	
-Colocación cánula	No	34	72,3	13	27,7	0,571
	Si	2	50,0	2	50,0	

### 5.3.-ANÁLISIS MULTIVARIANTE.

Considerando las variables estadísticamente asociadas de manera significativa con presentar **dificultades técnicas**, se ha realizado un modelo de regresión logística que explica el 62,3%.

Se ha introducido la presencia del factor de riesgo cervical **tráquea desviada** y variables demográficas edad y sexo, presentan asociación independiente y significativa la presencia de tráquea desviada (Odds Ratio ajustada=5,16;IC95%:1,28-20,81).

Respecto a las **complicaciones quirúrgicas** el modelo de regresión logística explica el 86,8%. La presencia de factores de riesgo general, **inestabilidad hemodinámica** (Odds Ratio ajustada=9,95;IC95%:2,05-48,22) y **los trastornos de coagulación** (Odds Ratio ajustada= 10,38;IC95%:2,11-50,97), presentan asociación independiente y significativa y respectivamente.

Considerando las variables estadísticamente asociadas de manera significativa con presentar **lesión laringo-traqueal en el primer control**, se ha realizado un modelo de regresión logística que explica el 64%.

Se ha introducido la presencia de **factores de riesgo cervical** y variables demográficas edad y sexo, presentan asociación independiente

y significativa la presencia de factores de riesgo (Odds Ratio ajustada= 4,07;IC95%:1,74-9,51).

Respecto a la presencia de **lesiones laringo-traqueales en el tercer control**, la variable estadísticamente asociada de manera significativa, diabetes mellitus, en el análisis multivariante pierde la significación  $p=0,776$ , probablemente no sea independiente de edad y sexo.

# **DISCUSIÓN.**

## 6.-DISCUSIÓN.

Desde la aparición de las técnicas de traqueotomía percutánea en la década de los años 80, éstas han estado sometidas a un exhaustivo control de sus resultados, así como a un permanente análisis de sus complicaciones. Durante muchos años en tela de juicio, han sido progresivamente introducidas en los distintos servicios de cuidados intensivos. Consideradas inicialmente como alternativa a la traqueotomía clásica en determinados pacientes, hoy en día constituyen cada vez más, la traqueotomía de elección en los enfermos de las distintas unidades de cuidados intensivos, sometidos a ventilación mecánica.

Las ventajas ofrecidas por estas técnicas, tienen seguramente su base precisamente en su origen, pues han sido específicamente diseñadas para los enfermos UCI.

Es una técnica que *puede realizarse de manera cómoda y fácil en la propia cama del paciente*, evita el traslado del enfermo a la sala de quirófano. Hecho de importante relevancia, al prescindir del traslado, con las consecuencias que éste supone para un enfermo crítico. Si bien no queda claro las posibles complicaciones que dicho traslado pueda suponer para el enfermo (87,48,53), si que simplifica en enorme medida la realización de la traqueotomía.

Kollef, considera el traslado de estos enfermos, como factor de riesgo de complicaciones en forma de neumonía (53).

Por contra Henrich no encuentran que este traslado implique un mayor riesgo para el enfermo. No halla diferencias de complicaciones entre 100 pacientes trasladados a quirófano con 109 no trasladados (48).

La posibilidad de realizarse en la propia unidad comporta una *mayor agilización del proceso*, prescinde de la disponibilidad de quirófano, así como del equipo quirúrgico, cirujano, anestesista y personal de enfermería. Ello supone una reducción del intervalo de tiempo desde que se solicita hasta que se realiza la traqueotomía. Además es una *técnica mucho más rápida* de realizar en comparación con la técnica abierta, no sólo desde el tiempo propiamente intraquirúrgico, sino también desde el tiempo global que incluye la preparación de la misma (1,8,23,40,63,).

Es una *técnica más sencilla de realizar*, que requiere de menor soporte tanto material como personal, así pues no necesita de sala de quirófano, por tanto no necesita de traslado del enfermo. Puede realizarse con un solo médico (cirujano o intensivista) y una enfermera, a diferencia de la técnica clásica que necesita de un anestesista, mínimo de dos cirujanos, y dos enfermeras y una auxiliar. Desde el punto de vista de material, también la necesidad de esta técnica es menor, ya que no prescinde de la mayor parte del material quirúrgico necesario para la cirugía cervical. Todo ello comporta una considerable

*reducción del coste sanitario*, siendo una técnica mucho más económica de realizar **(59,23,40,69)**.

Todo lo argumentado hasta ahora, perdería su validez si esta técnica comportara una mayor inseguridad, es decir que acarrease un mayor porcentaje de complicaciones tanto agudas como crónicas respecto a la técnica clásica.

En la literatura todo y la controversia existente entre defensores y detractores de la traqueotomía percutánea, parece quedar de manifiesto la igualdad en *seguridad y fiabilidad* que ésta ofrece en comparación con la técnica clásica. El porcentaje de complicaciones quirúrgicas y la gravedad de las mismas es equivalente, no existiendo tampoco diferencias significativas respecto a las complicaciones tardías en forma de secuelas **(29,39,34,48,61,67)**.

Además en relación al tipo de abordaje de las técnicas percutáneas, la incisión cervical utilizada es muy pequeña, cosa que determina una cicatriz final de escasa relevancia estética, siendo infrecuente los defectos de cierre a sí como las alteraciones y deformidades de las cicatrices resultantes **(1,35,63)**.

Con el fin de analizar de manera completa y exhaustiva dicha técnica se proyectó en el año 2002 la realización de este trabajo de investigación, que pretende analizar todos los aspectos de la *traqueotomía percutánea según el método de Griggs*, con el fin, no sólo de establecer unos resultados, sino también de intentar determinar los factores implicados en dichos resultados. Analizar la valoración que se hace de este tipo de abordaje, con sus complicaciones técnicas y las complicaciones quirúrgicas resultantes a corto y largo plazo. Correlacionando estos resultados con los criterios de indicación de esta técnica según las características de cada paciente.

Dentro del estudio detallado de esta técnica, los aspectos que a nivel de la literatura siguen provocando mayor controversia, son los relacionados propiamente con el procedimiento en sí y sus resultados **(1,2,34,35,59,61,69,77)**.

Valorando la propia técnica quirúrgica, se analizan las dificultades o complicaciones técnicas surgidas. Uno de los argumentos

más empleados por los detractores de este tipo de traqueotomía, es precisamente la forma en que se realiza (39,47,48,64,85). El abordaje cervical empleado en el cual no se realiza una disección cervical propiamente dicha, obteniendo por tanto un acceso prácticamente “a ciegas”, falta de visión que puede ser origen de serias complicaciones.

**El control fibroscópico**, es considerado por muchos autores como el procedimiento que proporciona esa visión, que puede proporcionar al acto quirúrgico, mayor seguridad y fiabilidad técnica (8,21,23,51,64). No todos los autores coinciden en esta afirmación, ya que no correlacionan su práctica, con una mayor seguridad técnica y por tanto con una disminución de las complicaciones (2,63,67). Además dicho procedimiento no está exento de efectos adversos, sustancialmente en forma de trastornos ventilatorios, razón por la cual otros autores abogan o por no realizarla o bien disminuir el tiempo de control (1,69”).

Así pues, analizando los resultados obtenidos en lo referente a la parte técnica de la traqueotomía, estudiando las complicaciones surgidas en los dos grupos de pacientes según se hizo o no control fibroscópico, no se encuentran diferencias estadísticamente significativas ( $p=0,163$ ). Tampoco se halla relación respecto a las complicaciones quirúrgicas, tanto intra como post-quirúrgicas ( $p=0,692$ ).

Comentar que si bien, el control fibroscópico aún sin tener significación estadística, sí disminuye el porcentaje de complicaciones técnicas (35,3% vs 49,5%), desde el punto de vista de las complicaciones quirúrgicas los resultados son muy similares (11,8% vs 14,3%). En base a estos resultados no se justifica por tanto el control fibroscópico de rutina, coincidiendo con diferentes autores como:

Paran, que defiende la seguridad de la traqueotomía percutánea sin control endoscópico, presentando los resultados obtenidos en 61 pacientes (67).

También Powell realiza las traqueotomías percutáneas sin control endoscópico, sin que ello suponga un aumento de las complicaciones (69).

Ambesh aboga también por el empleo puntual de dicho control, pues correlaciona su utilización durante todo el procedimiento con complicaciones directas del mismo. Sólo lo emplea en la parte inicial de la técnica para controlar la correcta punción traqueal (1).

Reilly relaciona la fibroscopia con problemas de ventilación y hipercapnia, que pueden ocasionar trastornos hemodinámicas importantes, como hipotensión arterial, arritmias y aumentos de la presión intracraneal (69').

Los resultados anteriormente presentados reafirman la opinión de estos autores, así pues, en relación a los resultados obtenidos, no puede justificarse la realización del control fibroscópico, con el argumento de aumentar la seguridad y facilitar la técnica.

En relación a todo lo expuesto, se entiende la baja implantación que esta maniobra tiene en el conjunto de los hospitales españoles. Haciendo referencia al trabajo de Añón (2), el cual en un estudio encaminado a conocer la utilización de la traqueotomía percutánea en España, analiza la implantación de dicho control. De los 100 hospitales valorados, sólo en un 30% de los centros realizan control fibroscópico para la traqueotomía percutánea, teniendo además presente que de estos, la mitad no lo realizan de manera rutinaria.

Desde el punto de vista de los resultados obtenidos, *remarcar como dato importante, el hecho de haberse podido finalizar todas las traqueotomías percutáneas iniciadas*. Viendo como las dificultades técnicas surgidas no han provocado en ningún caso que la traqueotomía percutánea no pudiera acabarse, ocasionando éstas, simplemente un alargamiento del tiempo de intervención (hasta 34 minutos cuando la media fueron 8 minutos). *No se ha requerido por tanto, de ninguna traqueotomía clásica o abierta de rescate.*

Repasando la literatura se aprecian unos porcentajes dispares en relación a la conversión de una técnica percutánea en una técnica clásica por imposibilidad de finalizar la primera, Paran presenta un 5% de conversiones, Levin un 0%, Fikkers un 4,5%, Ambesh un 0%, Powell un 2%, destacando el elevado porcentaje presentado por Cole con un 19% de rescates con técnica clásica **(67,59,34,1,69,18)**.

El resultado obtenido además, ha de analizarse en su contexto, pues se trata de una población no filtrada en base a los criterios existentes en la literatura. Ello hace que la ausencia de rescate quirúrgico tenga aún mayor relevancia, si cabe. Esta técnica no ha sido restringida en ningún enfermo, habiéndose realizado en todo aquel paciente, que durante el período de estudio haya requerido de una traqueotomía.

Son muchos los autores que abogan por la preselección de enfermos, aconsejando o contraindicando la práctica de la traqueotomía percutánea según las características y condicionantes del paciente **(8,23,40,70,35)**.

Criterios que limitan la indicación de la misma en pacientes en los que se presupone que su realización será más compleja o bien supondrá mayor grado de complicaciones: pacientes con cuellos cortos, cuellos gordos u obesos, cuellos con difícil palpación del cricoides, pacientes con bocio tiroideo, cirugías cervicales previas, problemas de

columna cervical, trastornos de coagulación, antecedentes de intubaciones previas difíciles, etc...

Analizando **las dificultades técnicas**, se observa como la mayoría de incidencias surgidas se concentran, en las maniobras encaminadas a iniciar la traqueotomía.

Esta técnica tiene tres tiempos bien diferenciados como son:

- La punción traqueal con la colocación de la guía.
- El proceso de dilatación traqueal.
- La colocación de la cánula de traqueotomía.

En los resultados obtenidos *la punción traqueal y la colocación del pelo guía* suponen más del 75% del total de las incidencias técnicas surgidas, determinando por tanto un mayor grado de complejidad en la parte inicial de la traqueotomía. Destaca por su frecuencia la punción del neumotaponamiento del tubo de anestesia, superior al observado en la literatura (1,8). Suceso, que puede estar estrechamente relacionado con la ausencia de control fibroscópico en más de la mitad de los pacientes de esta población. Pese a la ausencia de control fibroscópico no se ha producido en ningún caso una punción para-traqueal.

Desde el punto de vista de *la dilatación traqueal*, los problemas (8,8%) fueron mayoritariamente por defecto de dilatación. En dos pacientes se produjo la rotura de algún anillo traqueal, no existiendo en ningún caso desgarro o laceración de la pared traqueal posterior que originase una fistula traqueo-esofágica.

En lo referente a *la colocación de la cánula* las incidencias registradas fueron escasas (4,4%), habiendo un sólo caso de falsa vía. Viendo como dichos problemas consistieron en una mayor dificultad en colocar la cánula, relacionándose este hecho con los problemas de dilatación, sustancialmente por defecto.

Característicamente en la técnica de Griggs, las dificultades aparecidas en el proceso de dilatación, pueden ser por defecto, provocando mayor dificultad en el proceso de canulación (falsa vía) o por exceso, originando la sección traqueal subtotal (1). Ambas circunstancias se explican, en base a la necesidad de utilización de las dos manos en su realización, cosa que dificulta el control de la fuerza que ejerce el cirujano (1).

Otra posible incidencia resultante de la técnica percutánea es la rotura de los anillos traqueales, pudiendo incluso fracturar el cartilago cricoides, aunque esta complicación es mucho más frecuente en la técnica de Ciaglia "Blue Rhino" (1,34). Está técnica según la presión ejercida con el dilatador, puede ocasionar tanto lesión de la pared traqueal anterior (rotura cartilaginosa) como en la posterior

(laceraciones y desgarros) (1,21). Algunos autores correlacionan estos sucesos como base de posibles complicaciones tardías en forma de estenosis laringo-traqueales (1,5,24,34,55).

Koitschevt, relaciona este hecho, junto con la lesión de la pared traqueal posterior como sustrato de inflamación y fibrosis causante de granulomas o estenosis traqueales (55).

Van Heurn correlaciona el riesgo de estenosis traqueales sobretodo con la dificultad en el proceso de canulación (82).

Son interesantes las conclusiones extraídas por Dollner, el cual da más importancia, en relación a las posibles estenosis laringo-traqueales, a la correcta punción traqueal, tanto de desde el punto de vista del nivel como de que sea centrada, que no a la posible rotura de los anillos traqueales (21).

Analizando detalladamente la dificultades técnicas acaecidas, así como los factores predisponentes, destaca la independencia que tiene la técnica de la mayoría de *condicionantes anatómicos*.

No encontramos una relación estadística respecto a la longitud cervical del enfermo, dato de interés ya que algunos autores limitan la indicación de esta técnica en cuellos cortos (23,40,70), argumentando un aumento de las complicaciones. En los resultados se aprecia como el

porcentaje de dificultades técnicas fueron incluso menores en los pacientes con una longitud menor o igual a 5 centímetros, respecto a los pacientes con una longitud entre 5,5 y 6,5 centímetros (42,9% vs 56,8). Si bien la longitud cervical media de los pacientes que presentaron alguna incidencia fue algo menor, éste hecho resulta insuficiente para limitar su indicación.

Estos datos pueden llevar a pensar justo lo contrario que lo argumentado por Donalson, Massick, y otros autores (8,23,40,70), los cuales abogan por la técnica abierta en cuellos cortos. Viendo como la longitud cervical no condiciona una mayor dificultad técnica y no sólo eso, sino que en cuellos extremadamente cortos ( $\leq 5$  cm), tampoco se aprecia un mayor grado de incidencias técnicas en su realización. Entonces quizá, en base a la mayor dificultad técnica que sí supone para la traqueotomía clásica, una longitud cervical corta determine que en estos cuellos, la técnica de elección sea precisamente la percutánea. Apoyaría esta proposición el hecho de que en la población estudiada dicha longitud, tampoco ha determinado un mayor riesgo de complicaciones quirúrgicas. El porcentaje de las mismas fue muy similar (14,3% / 13,5% / 12,9%) para los tres grupos en que se dividió la población según el tamaño cervical ( $\leq 5$  / 5,5-6,5 /  $\geq 7$  cm).

En este contexto, cabe comentar también la ausencia de relación con el grosor del cuello a intervenir, viendo como aquellos pacientes que definimos como obesos no suponen una dificultad añadida en esta técnica, a la vez que no implica un riesgo aumentado de complicaciones

quirúrgicas. El análisis de estos resultados ha de realizarse con cautela, pues en nuestro caso no existe la determinación del índice de masa corporal en la definición de este grupo de pacientes y aunque la mayoría eran pacientes que de manera objetiva así podían considerarse, su clasificación venía mediada por tener una estructura cervical que en base a la cantidad de tejido adiposo impedía la palpación del cartílago cricoides.

Así pues, los resultados obtenidos contrastan con los referidos por Blankenship, que limitan la indicación de esta técnica en pacientes que presentan una dificultad en la palpación del cartílago cricoides (8).

También Goldenberg, considera una contraindicación para esta técnica los cuellos cortos y obesos (40).

Diferente valoración merece el trabajo de Byhahn, pues aquí sí existe una correcta determinación de la obesidad en base al índice de masa corporal ( $\geq 27,5$ ), hallando el autor un riesgo incrementado de complicaciones para estos enfermos (14).

Al estudiar la influencia de los posibles *factores cervicales*, como condicionantes de complicaciones técnicas, vemos como sólo existe una relación estadísticamente significativa con *la desviación traqueal* ( $p=0,018$ ). Dificultando esta característica anatómica, la maniobra de colocación del pelo guía, incidiendo por tanto en la parte inicial de la traqueotomía. Es importante hacer referencia a los factores cervicales

considerados como limitantes en la indicación de esta técnica para muchos autores (8,23,40,70).

El bocio tiroideo, la imposibilidad de hiperextensión cervical, la imposibilidad de palpación del cartílago cricoides, el cuello corto (menos de 3 cm desde el borde inferior del cartílago cricoides a la escotadura esternal), cirugía cervical previa, todos ellos considerados como limitantes, han sido estudiados y analizados viendo como no implican una mayor complejidad técnica.

Los pacientes con bocio tiroideo presentaron incluso menor porcentaje de complicaciones técnicas (33,3% vs 43,5%), la cirugía cervical previa (esofagostomía – traqueotomía) tampoco supuso un incremento de las dificultades técnicas (42% vs 50%), en lo referente a los problemas de hiperextensión cervical los resultados también fueron similares (38,5% vs 43,6%).

En base a los resultados obtenidos, se confirma la facilidad y sencillez de dicha técnica, incluso en campos quirúrgico para nada propicios como los anteriormente comentados, entendiéndose que no es justificable contraindicar esta técnica en los pacientes que presenten dichas características.

Analizando **las complicaciones quirúrgicas** los resultados obtenidos corroboran la seguridad que ofrece este tipo de traqueotomía. *Destacar en primer lugar la ausencia de mortalidad*, consecuencia directa de la realización de la técnica. Del total de 114 pacientes traqueotomizados no hubo ningún caso de fallecimiento secundario a la técnica. Estos resultados están en consonancia con los referidos en la literatura que se sitúa entorno al 0,5% (**13,34,61,64,67,69**), similares por tanto a los que la traqueotomía clásica o abierta presenta, entorno al 1%-2% (**29,30,39,48,59,85**).

Importante también hacer referencia al hecho de *no presentar ninguna complicación mayor*. No hubo ningún caso de neumotórax, neumomediastino, fistula traqueo-esofágica, transfusión sanguínea, ni procedimiento de revisión quirúrgica.

Al repasar la literatura al respecto, se obtienen resultados dispersos.

Fikkers establece un 7,6% de complicaciones mayores, básicamente sangrados incoercibles que precisan de rescate con técnica abierta, así como un caso de fistula traqueo-esofágica (**34**).

Ambesh presenta un 3% de complicaciones mayores, en forma de un neumotórax (**1**).

Donalson presenta un 10% de complicaciones mayores destacando una hemorragia con necesidad de transfusión y una fistula traqueo-esofágica (23).

Levin presenta un 7% de complicaciones mayores destacando un caso neumotórax (59).

*Todas las complicaciones quirúrgicas recogidas han sido menores y de escasa relevancia.* En la población estudiada el porcentaje de complicaciones quirúrgicas asociadas a la traqueotomía se sitúa entorno al 13%. Aquí están recogidas las complicaciones intraoperatorias y las post-quirúrgicas, por leves que fuesen. Vemos que la complicación más frecuente ha sido la hemorragia, presente en 13 pacientes, considerando como tal, cualquier mínimo sangrado surgido durante el procedimiento, ya que de los 9 casos de hemorragia intraoperatorio, 8 casos se resolvieron simplemente con medidas de presión, mientras que el más importante, preciso únicamente de un punto de sutura. Por tanto, en base a la insignificante importancia de las mismas, se puede considerar a la traqueotomía percutánea como una técnica prácticamente exangüe, ya que del total de 114 enfermos intervenidos, encontramos sólo un caso mínimamente relevante.

Así pues, haciendo referencia solamente a este cuadro de sangrado, las complicaciones intraquirúrgicas constituyeron un 0,8%,

mientras que las post-quirúrgicas (un enfisema subcutáneo, un cuadro vagal y 4 casos de sangrado post-quirúrgico) constituyeron un 5,2%.

Comparando estas cifras con las presentes en la literatura, se pone de manifiesto la similitud de los resultados presentados.

Powell presenta unas complicaciones intra y post-operatorias del 13,6% y 18,6% respectivamente **(69)**, Goldenberg del 0% y el 5% **(23)**, Lim del 0% y el 13% **(61)**, Blankeship del 0%, pues no refiere complicación alguna **(8)** y finalmente Massick del 4% y el 16% **(64)**.

Respecto a los resultados presentes en la literatura al respecto de la técnica clásica, Wang establece un 4% de complicaciones menores y un 1% de mayores **(85)**, Henrich determina un 5% y un 3% respectivamente **(48)**, Goldenberg cifra en un 4% las complicaciones mayores **(40)**, Esteller presenta un 52% de complicaciones globalmente **(29)**, y Stauffer también sin especificar presenta un porcentaje de complicaciones del 36% **(73)**.

Así a raíz de los resultados obtenidos, se coincide con la mayoría de autores al defender la seguridad de esta técnica, corroborando una tasa de complicaciones similar o incluso menor, respecto a la traqueotomía abierta.

Al estudiar los posibles factores predisponentes de dichas complicaciones queremos *destacar la ausencia de relación con las características cervicales del enfermo*, no hallando relación ni con la longitud cervical, ni con los distintos factores de riesgo cervical estudiado. Es de relevancia contrastada el hecho que factores como el bocio tiroideo, los cuellos extremadamente cortos y gruesos, imposibilidad de hiperextensión cervical, no supongan en la población estudiada un mayor riesgo tras la realización de una traqueotomía percutánea.

El porcentaje de complicaciones quirúrgicas, ha sido totalmente independiente de la longitud cervical, presentando los 3 grupos de pacientes (según tengan una longitud  $\leq 5$ cm, entre 5,5-6,5 cm y  $\geq 7$  cm) porcentajes similares en lo referente a las complicaciones quirúrgicas (14,3%, 13,5%, 12,9%). Tampoco la presencia de un cuello obeso (dificultad en la palpación del cricoides), ha implicado un mayor porcentaje de complicaciones (13,9% vs 12,8%).

Por otra parte, la presencia de bocio tiroideo no ha implicado un aumento significativo de las complicaciones, en relación a los que no lo presentaban (16,7% vs 13,0%). De la misma manera, hay que valorar el riesgo que conlleva la imposibilidad de hiper-extensión cervical (15,4% vs 12,9%). Importante comentar la ausencia de relación también con la desviación traqueal, que si bien dificulta la realización de la técnica no comporta un aumento de las complicaciones, incluso se observa una relación inversa (8,3% vs 13,7%).

A destacar como en los cinco pacientes con cirugía cervical previa (una esofagostomía y cuatro traqueotomías) que han requerido de una traqueotomía percutánea, no se ha presentado complicación quirúrgica alguna, con lo que se vuelve a reforzar la idea de seguridad que esta técnica conlleva.

Por tanto en base a estos resultados no se encuentra justificación a la restricción, a la que muchos autores someten a estas técnicas, en base a un supuesto incremento de complicaciones (8,23,40,70,35). Así pues habiendo estudiado la implicación que los condicionantes cervicales tienen en las posibles complicaciones resultantes, no se encuentra justificación al hecho de que exista una limitación global o genérica para estas características cervicales. Entendiendo que pueda haber limitación en la indicación tras una valoración individualizada de cada caso, pero no de manera protocolizada, pues la valoración de estos resultados así lo requieren. De ahí que la única contraindicación absoluta que se ha establecido en este trabajo de investigación haya sido la absoluta incompetencia de espacio (definida por tanto, como la imposibilidad de acceder a la tráquea por falta de espacio).

A continuación se valora la posible influencia en el desarrollo de complicaciones quirúrgicas, de lo que se ha definido como *factores de riesgo general*. Entendiendo por ello, todos aquellos trastornos o patologías que se ha considerado que pueden incrementar el riesgo de

complicaciones. Analizando los resultados, se aprecia una relación estadísticamente significativa de las complicaciones quirúrgicas halladas con la presencia de *inestabilidad hemodinámica* ( $p=0,017$ ) y *trastornos de coagulación* ( $p=0,015$ ), siendo ambos factores favorecedores de cuadros hemorrágicos. Valorando la gravedad de las lesiones acontecidas, todas ellas de escasa relevancia sin necesidad de transfusión ni revisión quirúrgica, esta relación estadísticamente significativa se justifica su contraindicación.

Aunque distintos autores (**8,40,63**) abogan por contraindicar la aplicación de esta técnica en estas situaciones, aconsejando la técnica clásica como primera opción.

También otros autores como Kluge, defienden la seguridad de este tipo de traqueotomía en pacientes con un déficit de coagulación (plaquetopenia y alargamiento de los tiempos de coagulación), pues presenta sólo un 5% de complicaciones hemorrágicas (**51**).

En relación a los resultados anteriormente expuestos en lo referente a las complicaciones quirúrgicas, si bien la hemorragia ha sido la complicación más frecuente, también se ha comentado la importancia de la misma, considerando a la traqueotomía percutánea como una técnica prácticamente exangüe. Este dato puede ser motivo de reflexión, para presentar esta técnica como alternativa a poder realizar en estos casos, ya que la técnica abierta siempre tendrá un mayor riesgo de sangrado, intrínseco al propio proceder de la técnica.

Una de las virtudes más referidas en la literatura sobre esta técnica es *la rapidez de realización*. Respecto a este asunto se valora no sólo el tiempo propiamente intraoperatorio (desde la incisión con el bisturí en la piel), sino también el tiempo global del procedimiento (colocación del enfermo, preparación del material quirúrgico y del campo, etc...), así como el intervalo de tiempo desde que se precisa hasta que se realiza. La mayoría de autores, coinciden en afirmar que los tres tiempos son más rápidos en la técnica percutánea que en la clásica (1,8,23,40). La media de tiempo quirúrgico empleado en las 112 traqueotomías en las que esta variable fue recogida es de 8 minutos. Este resultado está en consonancia con los presentados por autores como Blankenship 13 min, Ambesh 6,5 min, Goldenberg 5 min, Donalson 13 min, Massik 11 min (8,1,23,40,64).

En el estudio elaborado con el fin de determinar los posibles factores influyentes sobre **el tiempo quirúrgico**, es interesante comentar la *relación estadísticamente significativa con los condicionantes cervicales* ( $p=0,048$ ), estos valorados en conjunto alargan la realización de la técnica, sin que esto implique como ya hemos mencionado un incremento de las complicaciones quirúrgicas.

Estudiados uno a uno, sólo tiene relación estadística, *la desviación traqueal* ( $p=0,005$ ). Esto se puede explicar por la dificultad que esta condición anatómica ocasiona en la primera parte del procedimiento, dificultando la correcta punción de la tráquea pero sobretodo la colocación de la guía metálica. Todo ello alarga el tiempo

quirúrgico empleado en estos pacientes. Factores cervicales como la presencia de bocio, imposibilidad de hiper-extensión y obesidad, no presentan relación estadística con el tiempo quirúrgico.

Aunque sin ser estadísticamente significativa, presenta una intensa relación la longitud cervical con el tiempo quirúrgico ( $p=0,054$ ), pudiendo llegar a obtener la significación estadística con el aumento de la potencia de la muestra. Analizando los resultados, se vuelve a poner de manifiesto la funcionalidad de esta técnica en cuellos cortos, pues si bien es cierto que en los cuellos de 7 centímetros o más los tiempos son menores, los resultados observados en cuellos de 5 centímetros o menos son similares a los que miden entre 5,5 y 6,5 centímetros. Esto demuestra la rapidez con esta técnica puede ejecutarse en cuellos cortos, aunque como toda traqueotomía a mayor espacio anatómico mayor facilidad de realización, por tanto menor tiempo empleado.

Respecto a **las lesiones laringo-traqueales**, con el fin de determinar las posibles secuelas de esta técnica en el mantenimiento de la vía aérea, se analizan los datos obtenidos en los controles realizados al mes y a los tres meses.

Así pues, respecto a las lesiones halladas en estos controles hay que tener presente, que éstas son secundarias no sólo a la

traqueotomía sino también a la intubación endotraqueal, que todos los enfermos presentaron previamente.

*En el primer control* el porcentaje de lesiones fue de un 61%, de las cuales se consideraron graves un 19,5%.

*En el segundo control* este porcentaje disminuye de manera significativa, presentado un 29,5% de secuelas laringo-traqueales, siendo consideradas de carácter grave un 15,7% de las mismas.

Se pone de manifiesto la importante tendencia a la resolución, viendo como el porcentaje de lesiones disminuye en más de un 30%, a expensas de las lesiones consideradas como leves, pues el porcentaje de lesiones graves se mantiene prácticamente igual.

Una valoración inicial lleva a pensar, que estos resultados establecen un porcentaje de complicaciones excesivo, respecto a los presentes en la literatura **(1,21,34,35,56,82)**.

Con el fin de no llevar a error, hay que matizar, que aquí están reflejadas todas aquellas exploraciones patológicas por banales que fuesen. Además se ha de tener presente que toda la población estudiada, presenta una intubación endotraqueal previa (en muchos casos prolongada) y posteriormente la realización de la traqueotomía percutánea.

Esta circunstancia para muchos autores supone un riesgo incrementado de desarrollar lesiones laringo-traqueales (6,29,30,83,88). Se considera que la traqueotomía facilita la persistencia y el desarrollo de lesiones ya existentes, tanto de manera directa por la propia intervención, como de manera indirecta por acción de la cánula de traqueotomía o bien facilitando la sobreinfección de dichas lesiones debido a la migración retrógrada de gérmenes desde el traqueostoma.

Sabiendo del efecto de potenciación que conlleva la realización de una traqueotomía en un paciente previamente intubado, desde el punto de vista de las lesiones laringo-traqueales. Se intenta determinar de la manera más precisa posible, las lesiones atribuibles de manera preferente a la traqueotomía percutánea. Se realiza una aproximación en base al tipo de lesión y su localización, establecemos las lesiones secundarias a cada procedimiento, tanto en el primer control como en el segundo.

Así pues de las lesiones laringo-traqueales halladas en la exploración fibroscópica realizada al mes, se responsabiliza a la traqueotomía del 17% de las mismas y del 60% a la intubación, mientras que en el 23% restante no se puede establecer de manera clara el procedimiento (traqueotomía vs intubación) causal de las lesiones.

En el segundo control del total de lesiones encontradas, el 66% se atribuyen a la intubación mientras que sólo el 6,7% se relacionan

con la traqueotomía, volviendo a existir un porcentaje de lesiones laringo-traqueales 27,3%, difícilmente atribuible de manera específica a un solo procedimiento.

Analizando detalladamente las lesiones estenóticas de la región subglótica y traqueal, se pone de manifiesto un porcentaje de lesiones del 17% del total de pacientes examinados al mes, de los cuales más de la mitad presentaban estenosis superiores al 50%. Respecto al control realizado al tercer mes, el porcentaje de lesiones fue del 9%, ocasionando todas ellas una reducción de la luz traqueal superior al 50%. Sin olvidar que estos resultados no se pueden achacar exclusivamente a la traqueotomía, se comparan los resultados con los publicados por otros autores.

Fischler no encuentra ningún caso de estenosis clínicamente significativa si bien un 20% de los pacientes explorados, presentan un cierto grado de reducción de la luz traqueal. Hay que tener en cuenta, que se trata de una serie muy reducida formada por 17 enfermos de los cuales sólo 10 son sometidos a una exploración fibroendoscópica (35).

Fikkers en su trabajo comparativo de la técnica de Ciaglia y la de Griggs, determina el porcentaje de estenosis traqueales clínicamente significativas, en un 1% y un 3% para una y otra técnica respectivamente. Comentar de este trabajo, que si bien se trata de una muestra grande (más de 100 pacientes para cada técnica), sólo se hace referencia a las estenosis clínicamente significativas. No se puede por

tanto determinar la frecuencia real de lesiones, pues no se realizó un control fibroendoscópico de rutina (34).

Van Heurn, de un grupo de 54 pacientes presenta un 26% de estenosis superiores al 10% de reducción de luz traqueal, pero ninguna de ellas tuvo traducción clínica en forma de disnea, además de todos ellos sólo un paciente presentaba una estenosis superior al 50% (82). Comentar que en este trabajo, el diagnóstico y mediación de las estenosis se realizó mediante un control tomográfico, hecho que ha tenerse presente en la valoración a realizar sobre estos resultados.

Bartels sitúa en un 10% las lesiones estenóticas superiores al 25%, pero vuelve a ser un población muy reducida (10 pacientes) (5).

En el análisis encaminado a determinar los factores causales de estas lesiones, se han estudiado distintas variables propias del paciente, de la intubación y también de la traqueotomía.

Analizando *las variables del propio paciente*, al igual que la mayoría de autores (6,19,29,30,83) no se aprecia relación estadísticamente significativa ni con la edad, ni con el sexo, ni con la patología causante de ingreso, ni con los factores de riesgo general estudiados.

Llama la atención como en el estudio bivalente encontramos una relación estadísticamente significativa entre las lesiones laringotraqueales tardías y la *diabetes mellitus* ( $p=0,022$ ), que se pierde al realizar el estudio multivariante ( $p=0,776$ ), cosa que lleva a pensar que dicha relación no es independiente ni de la edad ni del sexo.

Volpi (83) en un trabajo encaminado a determinar los factores de riesgo en la intubación endotraqueal, también apunta a la diabetes mellitus como un importante factor de riesgo a tener presente en el desarrollo de secuelas estenóticas de la vía aérea.

Respecto a *las variables relacionadas con la intubación*, no se observa relación estadísticamente significativa entre la duración de la misma y las lesiones laringotraqueales precoces y tardías. No existen diferencias entre intubaciones mayores y menores de 15 días. Tampoco llevando los días de intubación a los extremos, encontramos diferencias significativas entre los pacientes con intubaciones menores de 10 días y mayores de 20 días. No sólo no se ha hallado una relación significativa, sino que tampoco se ha obtenido una tendencia lesiva mayor en los enfermos con mayor persistencia de intubación.

Estos resultados se correlacionan con los de Dunham, Colice, El Naggar, Truchero, van Heurn y Rumback, autores que tampoco encuentran relación entre las lesiones laringotraqueales y el tiempo de intubación (25,19,26,70,82,81).

Tampoco existen diferencias estadísticamente significativas en lo referente al diámetro del tubo endotraqueal ( $\leq 7,5$  vs  $\geq 8$ ) ni para las lesiones al mes ( $p=0,576$ ), ni a los tres meses ( $p=1,000$ ). Estos resultados se obtienen a partir de la valoración de todas las lesiones laringo-traqueales.

Se merecen por tanto, una valoración prudente, ya que las lesiones secundarias al tamaño del tubo se producen sobretodo a nivel glótico. Región donde el diámetro del eje faringo-laringo-traqueal es más estrecho, de ahí que sea donde se producen con mayor facilidad las lesiones de decúbito, lesiones que suelen concentrarse especialmente en la comisura posterior (tercio posterior de cuerdas vocales, aritenoides y región interaritenoides), además es en esta zona donde suele apoyarse el tubo de anestesia. Por tanto con el fin de afinar más los resultados se ha valorado la relación existente entre el diámetro del tubo y las lesiones específicamente glóticas, no hallando tampoco diferencias significativas ni al mes ( $p=1,000$ ) ni a los tres meses ( $p=1,000$ ).

Estos resultados contrastan con los planteamientos de autores como Santos (71), el cual aboga por evitar los tubos del número 8 por considerar que incrementan el riesgo de lesiones o los manifestados por Benjamín (6), autor que correlaciona el diámetro del tubo con el desarrollo de lesiones.

En lo referente a *las variables de la técnica de traqueotomía*, en lo referente a las lesiones laringo-traqueales precoces como tardías y la técnica de traqueotomía, analizamos todo un conjunto de variables.

Empezando con la realización o no de la fibroscopia, no se observan diferencias respecto a las exploraciones realizadas en los dos grupos, según tuvieron control fibroscópico o no. Ambos grupos de pacientes presenta un porcentaje de lesiones similar. Así pues, el grupo con control presenta un porcentaje de lesiones de un 60,5% al mes y un 28,6% al tercer mes, en comparación al 61,5% y 30,4% respectivamente del grupo sin control. No se constata por tanto ningún efecto preventivo en el desarrollo de posibles lesiones en el eje laringo-traqueal realizando esta maniobra.

Dollner enfatiza el control fibroscópico en la traqueotomía percutánea al observar como la correcta punción así como el adecuado nivel de la misma, son determinantes en la posibilidad de desencadenar secuelas laringo-traqueales. Obtiene menor porcentaje de lesiones en aquellos pacientes en los que se realiza la punción entre el primer y segundo anillo traqueal, a pesar de ocasionar rotura del cricoides o de algún anillo traqueal, que en aquellos con desplazamiento del nivel de punción sin lesión cartilaginosa (21).

Desde que Marelli en 1990, pregonizara el control endoscópico con el fin de mejorar el control y la seguridad en la realización de esta

técnica, este procedimiento ha sido continuo tema de debate, con visiones contrapuestas (8,23,35,63,69,70,77).

Según cita Powell (69), Marelli propone la utilización del control endoscópico con el fin de dar visión a un procedimiento que se realiza esencialmente “a ciegas”, proporcionando visión a la punción traqueal, la dilatación y la canulación, evitando así, punciones paratraqueales y problemas con la guía.

Se puede apreciar por tanto, como los resultados de este trabajo de investigación divergen respecto a esta valoración del control fibroscópico, pues no se observa que dicho procedimiento otorgue un mayor grado de seguridad a la técnica de traqueotomía percutánea. No han existido diferencias estadísticamente significativas en lo referente al porcentaje de complicaciones técnicas, ni quirúrgicas, ni estenóticas en los dos grupos diferenciados según se efectuó o no la fibroscopia.

Así pues, teniendo presente estos resultados, llega a entenderse la escasa implantación que este control tiene en España, según recoge Añón (2) en su artículo.

Se propone por tanto, una utilización racional de dicho control para determinados casos o situaciones, evitando por tanto los planteamientos en los que se defiende su realización de manera protocolizada a todos los pacientes. El control fibroendoscópico puede ser válido en determinados pacientes, en los que se considera que la

traqueotomía puede ser dificultosa, pudiendo en ese caso proporcionar mayor seguridad al médico. De la misma manera corroborando los planteamientos de Ambesh (1), intentar no perpetuar dicho control hasta la finalización de la traqueotomía, sino emplearlo sólo en la primera parte de la técnica. Esto también se justifica, no sólo en base a los resultados obtenidos, donde se aprecia que es la parte inicial de la técnica la que más problemas ocasiona, sino también en base a los planteamientos de distintos autores, los cuales correlacionan el nivel, la forma y la manera de realizar la punción-dilatación con el desarrollo de lesiones estenóticas (1,55,77). También puede ser de utilidad, tal como apunta Donalson (23) desde el punto de vista docente, dando mayor seguridad en el proceso de formación de distintos profesionales en el aprendizaje de estas técnicas.

No se ha establecido relación entre las *dificultades técnicas* y el desarrollo posterior de lesiones laringo-traqueales, ni en el primer control ( $p=0,946$ ), ni en el segundo ( $p=1,00$ ). Así pues las dificultades surgidas desde el punto de vista técnico, no han tenido una traducción lesiva, habiendo implicado sólo, un alargamiento del tiempo quirúrgico empleado en el procedimiento ( $p<0,001$ ).

Diferente valoración se realiza de *las complicaciones quirúrgicas* secundarias a la traqueotomía percutánea, pues sin existir una relación estadísticamente significativa, sí apreciamos una intensa relación sobretodo en relación a las lesiones tardías ( $p=0,054$ ), siendo la relación

algo menos intensa para las lesiones precoces ( $p=0,082$ ). Intuyendo por tanto, que para esta variable un aumento en la potencia de la muestra, hubiera significado una relación significativa. Pese a que no se produjo ninguna complicación mayor, y gran parte de las mismas fueron leves, vemos la traducción laringo-traqueal que tienen la presencia de complicaciones quirúrgicas en una traqueotomía percutánea (por irrelevantes que sean). Extrayendo en conclusión la importancia que la correcta realización de la técnica tiene en relación a padecer lesiones estenóticas futuras.

Lo anteriormente argumentado, puede correlacionarse con la relación estadísticamente significativa, que la presencia de factores de riesgo cervical tienen con las lesiones al mes ( $p=0,019$ ), perdiendo dicha significación para las lesiones tardías ( $p=0,743$ ). La correlación puede establecerse en base a como estos factores, sin ocasionar un incremento de las complicaciones técnicas ni quirúrgicas, provocan la práctica de una traqueotomía, que a nivel del eje laringo-traqueal ocasiona un mayor efecto lesivo inicial. Especificando como estos factores no suponen por tanto, un incremento de las secuelas estenóticas a este nivel, pues como puede apreciarse se pierde la relación de significación estadística, para el control del tercer mes.

En relación al **resultado estético del traqueostoma**, se hace referencia a la valoración que tanto el médico como el paciente hacen de la cicatriz del traqueostoma, apreciando como existe mayoritariamente una muy buena puntuación por ambas partes. Debido al tipo de traqueotomía tanto la incisión como la disección que se realiza, son factores propiciadores de una correcta cicatrización. Se observa incluso una mejor valoración estética por parte de los propios enfermos que por el médico examinador, pudiendo extrapolar de esta situación el grado de satisfacción subjetivo que la mayoría de enfermos tiene del defecto cicatricial secundario a la técnica. Esto es un aspecto importante, pues como es de suponer esta secuela constituye uno de las desventajas que se atribuye de manera general a este procedimiento.

En general este tipo de traqueotomía deja para la mayoría de autores una secuela cicatricial más estética que la técnica clásica, siendo más fácil el proceso de cierre y cicatrización del mismo, al existir prácticamente un solo plano de cierre. Esto difiere de la técnica clásica ya que suele precisar de una incisión cervical más grande, a la vez que en el proceso de disección se originan distintos planos cervicales. Una mayor cicatriz sumada a distintos planos de cicatrización, aumenta la complejidad del proceso, pudiendo presentar con mayor probabilidad defectos de cierre, granulomas inflamatorios, retracciones cicatriciales etc...(35,63).

# **CONCLUSIONES.**

## 7.-CONCLUSIONES.

1.- En el estudio técnico realizado de la traqueotomía percutánea según el método de Griggs, encontramos que la fiabilidad de esta técnica ha sido del 100%, ya que, a pesar de las incidencias técnicas surgidas se ha podido finalizar en los 114 pacientes.

Desde el punto de vista técnico la mayor dificultad reside en la parte inicial de la traqueotomía. Es en la punción traqueal-colocación del pelo guía donde surgen más del 75% de las dificultades técnicas acaecidas.

La traqueotomía percutánea se ha realizado de media en un tiempo intra-operatorio de  $8,01 \pm 5,62$  minutos.

2.- Los factores de riesgo cervical son determinantes en el desarrollo técnico de la traqueotomía percutánea.

La presencia de una *desviación traqueal*, constituye un factor de riesgo en la aparición de dificultades técnicas (Odds Ratio ajustada=5,16;IC95%:1,28-20,81).

Así mismo la presencia globalmente de *factores de riesgo cervical*, aumenta de manera estadísticamente significativa el tiempo intra-operatorio ( $p=0,048$ ). De manera específica, la existencia de una *desviación traqueal* también alarga la duración de la técnica ( $p=0,005$ )

**3.-** No habiéndose producido ningún caso de muerte relacionada directamente con la técnica, ni tampoco ninguna complicación mayor. La incidencia de complicaciones quirúrgicas de la traqueotomía percutánea ha sido del 13,2%.

**4.-** Los *trastornos de coagulación y la inestabilidad hemodinámica*, son factores de riesgo en la aparición de complicaciones quirúrgicas (Odds Ratio ajustada=10,38;IC95%:2,11-50,97) y (Odds Ratio ajustada=9,95;IC95%:2,05-48,22) respectivamente.

**5.-** La incidencia de lesiones laringo-traqueales en el primer control fibroendoscópico fue del 61%. Las lesiones se consideraron graves en el 21,9% de los casos, mientras que en el 68,1% restante se consideraron leves.

La presencia de *factores de riesgo cervical*, constituye un factor de riesgo en el desarrollo de lesiones laringo-traqueales precoces (Odds Ratio ajustada=4,07;IC95%:1,74-9,51).

**6.-** La incidencia de lesiones laringo-traqueales en el segundo control fibroendoscópico fue del 29,2%. Las lesiones se consideraron graves en el 53,3% de los casos, mientras que en el 46,7% restante se consideraron leves.

No se han encontrado factores de riesgo en relación al desarrollo de lesiones laringo-traqueales tardías, ya que la única variable, *Diabetes Mellitus*, relacionada de manera estadísticamente significativa en el análisis bivariante ( $p=0,022$ ), en el análisis multivariante pierde su significación ( $p=0,776$ ).

# **BIBLIOGRAFÍA.**

## 8.-BIBLIOGRAFÍA.

- 1.- Ambesh S, Chandra K, Srivastava S, Agarwal A, Singh D. Percutaneous tracheostomy with single dilation technique: A prospective, randomized comparison of Ciaglia Blue Rhino versus Grigg's guidewire Dilating Forceps. *Anesth Analg* 2002;95:1739-45.
- 2.- Añón JM, Escuela MP, Gómez V, et al. Use of percutaneous tracheostomy in intensive care units in Spain. Results of national survey. *Intensive Care Med* 2004;30:1212-5.
- 3.- Astrachan DI. Prolonged intubation vs. Tracheotomy: complications, practical and psychological considerations. *Laryngoscope* 1988;98:1165-9.
- 4.- Ault MJ, Ault B, Ng PK. Percutaneous dilational tracheostomy for emergent airway access. *J Intensive Care Med* 2003;18:222-6.
- 5.- Bartels S, Mayberry J, Goldman R, Askew J, Wax M. Tracheal stenosis after percutaneous dilational tracheostomy. *Otolaryngol Head and Neck Surg.* 2002;126:58-62.
- 6.- Benjamin B. Prolonged intubation injures of the larynx: endoscopic diagnosis, classification and treatment. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1993;102:1-15.
- 7.- Bishop M.J. The timing of tracheostomy. An evolving consensus. *Chest* 1989;96(4):712-713.

8.- Blankenship D, Gourin C, Davis B, et al. Percutaneous tracheostomy: Don't beat them, join them. *Laryngoscope* 2004;114:1517-1521.

9.- Blosser SA, Stauffer JL. Intubation of critically ill patients. *Clin Chest Med* 1996;17:355-78.

10.- Blot F. A study of early tracheostomy in patients undergoing prolonged mechanical ventilation. *Rev Mal Respir* 2003;20:411-20.

11.- Boudierka Ma, Bouaggad A, Hmamouchi B, Hamoudi D, et al. Early tracheostomy versus prolonged endotracheal intubation in severe head injury. *J Trauma* 2004;2:251-4.

12.- Brüssel T. Intubation vs. Tracheotomy in long-term ventilation. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 1995;30:504-6.

13.- Byhalm C, Westphal K, Meininger D, Gürke B, Kessler P, Lischke V. Single-dilatator percutaneous tracheostomy: a comparison of Percu Twist and Ciaglia Blue Rhino techniques. *Intensive Care Med* 2002;28:1262-1266.

14.- Byhalm C, Lischke V, Meininger D, Halbig S, Westphal K. Peri-operative complications during percutaneous tracheostomy in obese patients. *Anaesthesia* 2005;60:12-15.

15.- Carlucci A, Richard JC, Wysocki M et al. SRLF Collaborative Group on Mechanical Ventilation. Noninvasive versus conventional mechanical ventilation. An epidemiologic survey. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;163:874-880.

16.- Ciaglia P, Fishing R, Symiec C. Elective percutaneous tracheostomy. *Chest* 1985;87:715-719.

17.- Cobean R, Beals M, Moss C. Percutaneous dilational tracheostomy. *Arch Surg* 1996;131:265-71.

18.- Cole Ian E. Elective percutaneous (Rapitrac) tracheostomy: results of a prospective trial. *Laryngoscope* 1994; 104: 1271-1275.

19.- Colice GL, Stukel TA, Dain B. Laryngeal complications of prolonged intubation. *Chest* 1989;96:877-84.

20.- Diehl J-L, El Atrous S, Touchard D, et al. Changes in the work of breathing induced by tracheotomy in ventilator-dependent patients. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;159:383-88.

21.- Dollner R, Verch M, Schweiger P, Graf B, Wallner F. Long-term outcome after Griggs tracheostomy. *J Otolaryngol.* 2002;31:386-9.

22.- Dommerich S, Gramuller S, Kramp B. Late sequelae of percutaneous tracheotomy compared to epithelized tracheostomy. *Otolaryngol Pol.* 2001;55:47-51.

23.- Donaldson DR, Emami AJ, Wax MK. Endoscopically monitored percutaneous dilational tracheotomy in a residency program. *Laryngoscope.* 2000;110:1142-6.

24.- Dost P, Thürauf N, Armbruster W, et al. Perforation of the posterior tracheal wall during percutaneous dilational tracheotomy. *ORL* 2000;62:167-9.

25.- Dunham C. M, La Monica C. Prolonged tracheal intubation in the trauma patient. *J Trauma* 1984;24:120-124.

26.- El Naggat M, Sadagopa S, Levin H, et al. Factors influencing choice between tracheostomy and prolonged translaryngeal intubation in acute respiratory failure: a prospective study. *Anesth Analg* 1976;55:195-201.

27.- Ely EW, Baker AM, Dunagan DP, et al. Effect on the duration of mechanical ventilation of identifying patients capable of breathing spontaneously. *N Engl J med* 1996;335:1864-69.

28.- Esteller E, Ibáñez J, Ademà JM, et al. Lesions of the laryngotracheal axis due to prolonged intubation and/or tracheostomy. Preliminary data of follow-up guideline. *Acta Otorrinolag Esp* 1995;46:121-27.

29.- Esteller E, Ibáñez J, Orús C, Díaz RM, León A, Ademà JM, et al. The airway management in the ICU patients with mechanical ventilation. *Ana Med Interna* 1998;15:75-9.

30.- Esteller E. Estudi de les complicacions de la intubació prolongada i traqueotomia, en malalts sotmesos a ventilació mecànica. Tesis Doctoral de la Universidad Autónoma de Barcelona; 2000.

31.- Fantoni A, Ripamonti D. A non-derivative, non-surgical tracheostomy: the translaryngeal method. *Intensive Care Med* 1997;23:386-392

32.- Feldman C, Kassel M, Cantrell J, et al. The presence and sequence of endotracheal tube colonization in patients undergoing mechanical ventilation. *Eur Respir J* 1999;13:546-551.

33.- Ferdinande P, Dong-Ok Kim. Prevention of postintubation laryngotracheal stenosis. *Acta Otorhinolaryngol Belg* 1995;49:341-6.

34.- Fikkers B, Staatsen M, Lardenoije S, van den Hoogen F, van den Hoogen J. Comparison of two percutaneous tracheostomy techniques, guide wire dilating forceps and Ciaglia Blue Rhino: a sequential cohort study. *Critical Care* 2004;8:299-305.

35.- Fischler M, Kuhn M, Cantieni R, Frutiger A. Late outcome of percutaneous dilatational tracheostomy in intensive care patients. *Intensive Care Med* 1995;21:474-81.

36.- Frost EA. Tracing the tracheostomy. *Ann Otol* 1976;85:618-624.

37.- Frova G, Quintel M. A new simple method for percutaneous tracheostomy: controlled rotating dilation. *Intensive Care Med* 2002;28:299-303.

38.- Galdós P, Búa S, Herrero E. Alternativas a la traqueotomía. En: Suárez C, Gil-Garcedo LM, Marco J, Medina J, Ortega P, Trinidad J (Eds): *Proyectos Médicos (España) 1999. Tratado de Otolaringología y cirugía de cabeza y cuello* 2076-93

39.- Goldenberg D, Golz A, Netzer A, Joachims HZ. Tracheotomy: changing indications and a review of 1130 cases. *J Otolaryngol* 2002;31:211-5.

40.- Goldenberg D, Golz A, Huri A, et al. Percutaneous dilation tracheotomy versus surgical tracheotomy: Our experience. *Otolaryngology Head and Neck Surgery* 2003;128(3):358-63.

41.- Goldstein SI, Breda SD, Schneider KL. Surgical complications of bedside tracheostomy in an otolaryngology residency progame. *Laryngoscope* 1987;97:1407-9.

42.- Granja C, Faraldo S, Laguna P, Gois L. Control of the endotracheal cuff balloon pressure as a meted of preventing laryngotracheal lesions in critically ill intubated patients. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2002; 49: 137-140.

43.- Griggs WM, et al. A simple percutaneous tracheostomy technique. *Surgery, gynecology & obstetrics* 1990;170:543-5.

44.- Heffner J E. Medical indications for tracheotomy. *Chest* 1989;96:186-190.

45.- Heffner JE. Timing of tracheotomy in ventilator-dependent patients. *Clin Chest Med* 1991;12:611-25.

46.- Heffner JE. Tracheotomy: Indications and timing. *Respir Care* 1999;44:807-15.

47.- Heffner JE. Tracheotomy application and timing. *Clin Chest Med*. 2003;24:389-98.

48.- Henrich DE, Blythe WR, Weissler MC, et al. Tracheotomy and Intensive Care Unit Patient. *Laryngoscope* 1997;107:844-7.

49.- Hilbert G, Gruson D, Vargas F, et al. Noninvasive ventilation in immunosuppressed patients with pulmonary infiltrates, fever, and acute respiratory failure. *N Engl J Med* 2001;344:481-7.

50.- Jakson CH. Chronic stenosis of the larynx and trachea. *Peroral Endoscopy and Laryngeal Surgery. Laryngoscope* 1915;25:612-621.

51.- Kluge S, meyer A, Kuhnelt P, Baumann HJ, Kreymann G. Percutaneous tracheostomy is safe in patients with severe thrombocytopenia. *Chest* 2004;126:547-51.

52.- Kollef MH, Shapiro SD, Silver P, et al. A randomized, controlled trial of protocol-directed versus physician-directed weaning from mechanical ventilation. *Crit Care Med* 1997;25:567-574.

53.- Kollef MH, Von Harz B, Prentice D, Shapiro SD, Silver P, St John R, et al. Patient transport from intensive care increases the risk of developing ventilator-associated pneumonia. *Chest* 1997;112:765-73.

54.- Kollef MH, Ahrens TS, Shannon W. Clinical predictors and outcomes for patients requiring tracheostomy in the intensive care unit. *Crit Care Med* 1999;27:1714-20.

55.- Koitshev A, Graumueller S, et al. Tracheal stenosis and obliteration above the tracheostoma after percutaneous dilational tracheostomy. *Crit Care Med* 2003;31:1574-76.

56.- Klussmann JP, Brochhagen HG, Sittel C, et al. Atresia of the trachea following repeated percutaneous dilational tracheotomy. *Chest* 2001;119:961-4.

57.- Leinhardt DJ, mughal M, Bowles B, et al. Appraisal of percutaneous tracheostomy. *Br J Surg* 1992;79:255-8.

58.- Lesnik I., Rappaport W., Fulginiti J. et al. The role of early tracheostomy in blunt multiple-organ trauma *Am Surg* 1992; 58: 346-349.

59.- Levin R, Trivikram L. Cost/Benefit analysis of open tracheotomy, in the or and at the bedside, with percutaneous tracheotomy. *Laryngoscope*. 2001;111:1169-73.

60.- Lewis RJ. Tracheotomies: indications, timing and complications. *Clin Chest Med* 1992;13:137-49.

61.- Lim J, Friedman M, Lazar A, et al. Experience with percutaneous dilational tracheostomy. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2000; 17;791-796

62.- Lulenski KC, Batsakis JG. Tracheal incision as a contributing factor to tracheal stenosis. *Ann Otol* 1975;84:781-6.

63.- Massick DD, Powell DM, Price PD, et al. Quantification of learning curve for percutaneous dilational tracheotomy. *Laryngoscope* 2000;110:222-8.

64.- Massick DD, Yao S, Powell D, et al. Bedside Tracheostomy in the intensive care unit: A prospective randomized trial comparing open surgical tracheostomy with endoscopically guided percutaneous dilational tracheotomy. *Laryngoscope* 2001;111:494-500.

65.- Myers EN, Carran RL. Early complications of tracheostomy: incidence and management. *Clin Chest Med* 1991;12:589-595.

66.- Ortega P, Barberá R, Alacio J et al. Traqueotomía. En: Suárez C, Gil-Garcedo LM, Marco J, Medina J, Ortega P, Trinidad J (Eds): *Proyectos Médicos (España) 1999. Tratado de Otorlaringología y cirugía de cabeza y cuello.* 2065-75.

67.- Paran H, Butnaru G, Hass I, et al. Evaluation of a modified percutaneous tracheostomy technique without broncoscopic guidance. *Chest* 2004;126:868-871.

68.- Pino V, Marcos M, Trinidad G, et al. Laryngo-tracheal stenosis in adults. A retrospective study of 21 cases and literature review. *Acta Otorrinolaringol Esp* 2004;55:376-380.

69.- Powell D, Price P, Forrest A. Review of percutaneous tracheostomy. *Laryngoscope* 1998;108:170-177.

69'.- Reilly P, Anderseon H, Sing R, Schwab W, Bartlett H. Occult hypercarbia. An unrecognized phenomenon during percutaneous endoscopic tracheostomy. *Chest* 1995;107:1760-63.

70.- Rumbak M J, Newton M, Truncale T, et al. A prospective, randomized, study comparing early percutaneous dilational tracheotomy to prolonged translaryngeal intubation (delayed tracheotomy) in critically ill medical patients. *Crit Care Med* 2004;32:1689-94.

71.- Santos PM, Afrassiab A, Weymuller EA. Risk factors associated with prolonged intubation and laryngeal injury. *Otolaryngol Head and Neck Surg* 1994;111:453-9.

72.- Seldinger SI. Catheter replacement of the needle in percutaneous arteriography. *Acta Radiol* 1953;39:386-76.

73.- Stauffer JL, Olson DE, Petty TL. Complications and consequences of endotracheal intubation and tracheotomy. A prospective study of 150 critically ill adult patients. *Am J Med* 1981;70:65-75.

74.- Stock MC, Woodward CG, Shapiro BA, Cane RD, Lewis V, Pecaro B. Perioperative complications of elective tracheostomy in critically ill patients. *Crit Care Med* 1986;14:861-3.

75.- Stone D. J. and Bogdonoff D. L. Airway considerations in the management of patients requiring long-term endotracheal intubation. *Anesth Analg* 1992; 74: 276-287.

76.- Succo G, Crossetti E, Pecorari GC, et al. Complications of tracheostomy in critically ill patients: comparison of dilation and surgical techniques. *Acta Otorhinolaryngol Ital* 2002;22:1-11.

77.- Susti A, Kova D, et al. Ultrasound-guided percutaneous dilational tracheostomy: a safe method to avoid cranial misplacement of the tracheostomy tube. *Intensive Care Med* 2000;9:1379-1381.

78.- Swanson GJ, Meleca RJ, Bander J, Stachler RJ. The utility of chest radiography following percutaneous dilational tracheotomy. *Arch Otolaryngol Head and Neck Surg* 2002;128:1253-4.

79.- Tomey MJ, Santano A, Rodriguez D, et al. Tracheostomy in the intensive care unit. *Enferm Intensiva* 1997;76-81.

80.- Toye F. J., Weinstein J. D. Clinicalexperience with percutaneous tracheostomy and cricothyroidotomy in 100 patients. *J Trauma* 1986;26:1034-40

81.- Truchero C. Alteraciones morfológicas del tejido traqueal e influencia en este de la larga intubación y la ventilación mecánica. Tesis Doctoral . Universidad de Barcelona 1991.

82.- Van Heurn L.W, Brink P.R.G. The history of percutaneous tracheotomy. *J laryngol Otol* 1996;110:723-26.

83.- Volpi D, Kuriloff DB, Pi- Tang Lin, Kimmelman CP. Risk factors for intubation injury of the larynx. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1987;96:684-6.

84.- Wain JC. Postintubation trachel stenosis. *Chest Surg Clin N AM* 2003;13:231-246.

85.- Wang S J, Sercarz J A, Blackwell K E, et al. Open bedside tracheotomy in the Intensive Care Unit. *Laryngoscope* 1999;109:891-893.

86.- Webb S, Benzel C. The role of early tracheotomy in the management of the neurosurgical patient. *Laryngoscope* 1992;108:655-659.

87.- Wenig BL, Applebaum EL. Indications for and techniques of tracheotomy. *Clin Chest Med* 1991;12:545-53.

88.- Withed RE. A prospective study of laryngotracheal sequelae in long-term intubation. *Laryngoscope* 1984;94:367-77.

89.- Wood DE. Tracheostomy. *Chest Surg Clin N Am* 1996;6:749-64.