

**FACTORES ASOCIADOS A ESTENOSIS SUBGLOTICA  
POSTINTUBACIÓN OROTRAQUEAL EN LA UCI ADULTOS  
DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO HERNANDO  
MONCALEANO PERDOMO DE NEIVA**

**LUIS EDUARDO SANABRIA RIVERA  
RESIDENTE IV CIRUGIA GENERAL**

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
PROGRAMA DE CIRUGIA  
NEIVA  
2002**

**FACTORES ASOCIADOS A ESTENOSIS SUBGLOTICA  
POSTINTUBACIÓN OROTRAQUEAL EN LA UCI ADULTOS  
DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO HERNANDO  
MONCALEANO DE NEIVA**

**LUIS EDUARDO SANABRIA RIVERA  
COD. 98199199  
RESIDENTE IV CIRUGÍA GENERAL**

**Docente  
Dr. JUSTO GERMAN OLAYA R.  
Jefe Departamento de Cirugía**

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
PROGRAMA DE CIRUGIA  
NEIVA  
2002**

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>PAG.</b>
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	4
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
2. HIPÓTESIS	6
2.1. HIPÓTESIS ALTERNA	6
2.2. HIPÓTESIS NULA	6
3. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION	7
4. MARCO TEORICO	9
4.1. HISTORIA	9
4.2. ANATOMIA	11
4.3. PATOFISIOLOGIA	13
4.4. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA	15
5. DISEÑO METODOLOGICO	23
5.1. TIPO DE ESTUDIO	23

5.2. AREA DE ESTUDIO	23
5.3. POBLACIÓN Y MUESTRA	23
5.4. DEFINICIÓN DE CASO	24
5.5. DEFINICIÓN DE CONTROLES	26
5.6. DEFINICIÓN DE INTUBACIÓN PROLONGADA	29
5.7. INSTRUMENTO	30
5.8. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	30
6. RESULTADOS Y ANÁLISIS	31
6.1. EDAD	31
6.2. SEXO	31
6.3. DIAGNOSTICO	32
6.4. No. DE TUBO OROTRAQUEAL	32
6.5. APACHE	33
6.6. TIEMPO DE INTUBACIÓN OROTRAQUEAL	33
6.7. TIEMPO TRASCURRIDO ENTRE INTUBACIÓN Y SOLICITUD DE TRAQUEOSTOMIA	34
6.8. TIEMPO TRASCURRIDO ENTRE LA SOLICITUD Y LA TRAQUEOSTOMIA	34

6.9. TIEMPO TRANSCURRIDO ENTRE LA INTUBACIÓN Y LA TRAQUEOSTOMIA	35
CONCLUSIONES	36
RECOMENDACIONES	37
BIBLIOGRAFÍA	38

## INTRODUCCION

En la literatura médica si bien se documenta la relación entre intubación prolongada y estenosis subglótica existen varias inquietudes sobre el tiempo de realización de la traqueostomía y su relación directa o no con la misma.

Revisada la literatura disponible mediante búsquedas sistemáticas en Internet, Medline y Cochrane bajo los términos subglotic, stenosis, traqueostomy, tracheotomy e intensive care unit no existe consenso sobre el tiempo, indicaciones, predicción, número o tipo de tubo orotraqueal, tipo de traqueostomía y el desarrollo de complicaciones, tempranas o tardías.

Con el advenimiento de tubos menos traumáticos y avances en los equipos de ventilación es de común práctica en los Estados Unidos retardar la realización de traqueostomía 2 semanas no obstante existe controversia sobre las causas de daño laringotraqueal <sup>(1)</sup>

Numerosos estudios prospectivos publicados en los años 80 direccionaron la tendencia hacia el daño de la vía aérea con la realización de traqueostomía <sup>(1),(2),(3),(4),(5),(6),(7),(8)</sup>. Pacientes quienes recibieron traqueotomía tenían más serias

lesiones en la vía aérea sin embargo muchos autores atribuían el excesivo daño en el grupo de traqueostomía a la previa intubación translaríngea prolongada (1),(2),(3),(4),(5),(6),(7) .

En 1989 en la Conferencia de Consenso en Pacientes que reciben Ventilación Mecánica recomienda: “Si anticipadamente se presume la necesidad de ventilación mecánica mayor a 21 días, una traqueostomía es preferida” (5) .

En estudio publicado en Colombia en el Acta Otorrinolaringología & Cirugía de Cabeza y Cuello en marzo de 2001 se hace referencia a la necesidad de traqueostomía temprana como método preventivo ante la posibilidad de desarrollar estenosis subglótica (8) .

La Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva, Hospital de III y IV nivel de complejidad centro de referencia del Surcolombiano con 8 camas presenta para el periodo de meses comprendido entre el 1 de junio de 1999 y el 1 de junio de 2001 de 13 casos diagnóstico endoscópico de estenosis subglótica en adultos lo que representa una incidencia de 5.43%.

Si tenemos en cuenta que para el mismo periodo se admitieron en la UCI 310 pacientes de los cuales 239 el 77.09% requirieron ventilación mecánica e intubación la incidencia se hace más importante.

El presente estudio de casos y controles pretende establecer la relación o no de estenosis subglótica con las diferentes variables y especialmente con la realización de traqueostomía temprana definida como menor de 7 días con un poder del 0.8 y confianza de 0.95 con una exposición del 10% en no enfermos y una relación de 2 controles por 1 caso para un tamaño muestral de 14 controles y 7 casos acuerdo a la tabla de casos y controles no pareadas determinado en EPI-Info.

En nuestro estudio fue necesario que pudiese realizarse un seguimiento mínimo de 6 meses posteriores a la intubación orotraqueal.

## **OBJETIVOS.**

### **GENERAL.**

Determinar los factores asociados a la estenosis subglotica postintubación orotraqueal en la Unidad de Cuidados Intensivos en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva

### **ESPECIFICOS.**

- Cuantificar el numero de casos de estenosis subglotica postintubación orotraqueal (ESPEOT).
- Determinar las edades de presentación de la estenosis subglotica postintubación orotraqueal.
- Identificar las patologías más frecuentes asociadas a la ESPEOT.
- Determinar la influencia del tiempo transcurrido entre la intubación y la traquesotomía en el desarrollo de estenosis subglótica
- Determinar la influencia del tiempo transcurrido entre la solicitud y la realización de la traqueostomía y el desarrollo de estenosis subglótica.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La intubación orotraqueal es una de las practicas más importantes en una Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), puede marcar la diferencia entre la vida y la muerte en un momento determinado; pero una de sus importantes complicaciones es la estenosis subglótica que puede presentarse tiempo después de este procedimiento cuyo manejo no es fácil y que causa disminución en la calidad de vida de los pacientes. A lo largo del tiempo se han estudiado los factores que intervienen en la presentación de esta patología como el uso de tubos con balones con balón de mayor volumen y menor presión pero aun no existen estudios concluyentes que indique con precisión los agentes causales. Teniendo el numero de casos encontrados en dos años en la UCI del HUHMP se planteo el siguiente problema:

¿Cuáles son los factores que intervienen en el desarrollo de la estenosis subglótica postintubación orotraqueal en la UCI adultos del Hospital Universitario de Neiva?

## **2. HIPOTESIS.**

### **2.1. HIPOTESIS ALTERNA.**

Diferentes factores como el tiempo de intubación, el tiempo entre la intubación y la traqueostomía y el tamaño del tubo son significativos e influyen en el desarrollo de la estenosis subglótica postintubación orotraqueal.

### **2.2. HIPOTESIS NULA.**

El tiempo de Intubación, el tiempo entre la intubación y la traqueostomía y el tamaño del tubo no se relacionan ni son significativos en el desarrollo de la estenosis subglótica postintubación orotraqueal.

### **3. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION.**

Fue inquietud inicial del Departamento de Otorrinolaringología al encontrar una alta frecuencia de consulta de pacientes en la consulta externa con estenosis subglótica que fue necesario remitir a Bogotá D.C. para el manejo adecuado.

Como era obvio al revisar la historia clínica completa se evidenciaba el antecedente de la intubación orotraqueal y/o traqueostomía en la Unidad de Cuidados Intensivos.

La segunda discusión se centraba en el tiempo de realización de la traqueostomía y específicamente del tiempo transcurrido entre la solicitud por parte de los intensivistas y de su realización por parte del departamento de cirugía en forma programa y/o urgente.

El manejo por parte de terapia respiratoria y la insuflación del balón del tubo y/o de la cánula de traqueostomía con control digital en forma subjetiva es otro interrogante a plantearse ya que se dispone en el mercado de manómetros que permiten de manera objetiva mantener la presión adecuada en los balones.

Una incidencia anual superior al 5% de estenosis subglótica es otro hecho relevante y que precipitó el desarrollo del estudio que sin embargo presenta la dificultad de la obtención de los datos y preferiblemente de seguimiento endoscópico y /o tomográfico de las lesiones en un periodo no inferior a 6 meses.

Las consuetudinarias dificultades en los registros de la información no fueron ajenas en nuestra revisión y por ello sobre todo en el caso de los controles fue necesario revisar exhaustivamente las historias y descartar una buena cantidad de ellos.

Finalmente como se verá en el marco teórico y especialmente en la revisión bibliográfica es poca la literatura y los estudios que permitan definir adecuadamente el tiempo de traqueostomía y poder definir su dependencia de la intubación orotraqueal, de la traqueostomía (en nuestra institución solo se utiliza la técnica abierta) o de una combinación de ambas variables.

## **4. MARCO TEORICO**

La injuria post- intubación es la causa benigna más común de estenosis de la vía aérea superior. Tales injurias pueden ser producidas tanto por intubación translaríngea como por la traqueostomía. Después de la traqueostomía la estenosis puede ser el resultado de lesiones en el traqueostoma o a nivel del balón inflable.

En la intubación translaríngea puede ser el resultado de daño de la glotis, el segmento subglótico o la traquea que ocurre generalmente por intubación prolongada con tubos orotraqueales translaríngeos. La lesión generalmente ocurre en aérea posterior interaritenoides y restringe la abducción de las cuerdas vocales. Lesiones subglóticas usualmente resultan en estenosis circunferenciales.

### **4.1. HISTORIA**

Lesiones post-intubación era una complicación de la traqueostomía con tubos sin balón. Comenzó a ser un problema importante con el advenimiento del soporte ventilatorio y de los tubos orotraqueales con balón <sup>(8),(9), (10), (11)</sup> .

Trendelenburg reportó el uso de tubos con balón en 1871 pero su uso no comenzó a ser importante hasta la introducción de la ventilación mecánica durante 1952 durante la epidemia de poliomielitis en Europa en 1952 <sup>(8),(9), (10), (11)</sup>.

A principio de los 60, la identificación de estenosis post-intubación fue progresivamente aumentando como complicación de la ventilación mecánica con tubos con balón.

En 1967 un estudio identificó 17.5% de incidencia de funcionalmente significativa estenosis traqueal en 153 pacientes que sobrevivieron con ventilación mecánica con tubos con balón. En éste estudio la mayoría de las estenosis ocurrían en el estoma o por debajo del balón inflable y las lesiones más severas a nivel del balón ( Pearson, Golberg & Da Silva, 1968; Pearson & Andrews, 1971) <sup>(9)</sup>.

Subsecuentes investigaciones se concentraron en el mecanismo de la injuria y llevaron a que ésta se producía por isquemia por presión por debajo del balón de pequeño volumen sin distensibilidad que se utilizó inicialmente. En 1969, Cooper y Grillo mostraron que la ulceración de la mucosa expuesta que recubría el cartílago ocurría tan pronto como 48 horas de inflado el balón. Presiones de inflado por encima de 100 mm de Hg. eran necesarios para obtener el cierre adecuado con estos balones de bajo volumen (Webb, 1973). Presiones tan

elevadas deformaban la pared de la traquea en el área marcada por el balón <sup>(8),(9)</sup>,  
(10), (11) .

Identificada la fisiopatología de la lesión Grillo & asociados (1971) desarrollaron el prototipo de balones de mayor volumen con menor presión para ser usados en traqueotomías y tubos orotraqueales. Este volumen era contenido en un diámetro de aproximadamente 3 cm que inflado con 2 a 6 ml de aire ocluían la traquea normalmente moldeándola de forma hermética. Más importante, las presiones de inflación están en el mismo rango de las presiones pico de la vía aérea durante ventilación mecánica <sup>(9)</sup> .

Esta experiencia temprana tuvo lugar durante un tiempo cuando la intubación se mantuvo por cortos periodos antecediendo la traqueostomía.

Durante los años 70 intubaciones translaríngeas fueron raramente mantenidas por más de 48 a 72 horas. Pero desde entonces se ha tendido a mantener intubaciones por periodos más largos de 2 a 3 semanas con reducción pero con incremento de la incidencia de estenosis post-intubación de la glotis y subglótis.

## **4.2. ANATOMIA**

La traquea se extiende desde el margen inferior del cricoides a la carina con un promedio de 10 a 13 cm de longitud y contiene entre 18 y 22 cartílagos

(aproximadamente 2 anillos por cada cm ). El promedio de diámetro interno es de 2.3 cm. El aporte sanguíneo proviene de las arterias tiroideas inferiores y de la circulación bronquial abajo. Las ramas anastomóticas de estos vasos son segmentarias en su distribución entre la traquea y sus márgenes posterolaterales. En vista de ésta distribución, la circulación traqueal puede ser dañada si la movilización circunferencial se extiende por debajo 1 o 2 cm <sup>(8),(9), (10), (11)</sup>.

Para el entendimiento de las lesiones post-intubación a nivel de la laringe y subglotis es importante hacer énfasis en ciertos detalles anatómicos. La laringe tiene un árbol cartilagosos que provee soporte esquelético a la vía aérea y a la función vocal: cartílago tiroides, cartílago cricoides y cartílagos aritenoides. El cartílago cricoides es el primer anillo completo de la vía aérea superior y tiene un arco anterior que es similar en peso a un anillo traqueal normal <sup>(9)</sup>.

El aritenoides descansa en la superficie superior de la parte posterior de cricoides: ellos se articulan con el cricoides en la unión cricoaritenoides. La laringe subglótica comienza inmediatamente por debajo de las cuerdas vocales y se extiende desde el margen inferior del cricoides hasta y la interfase del primer anillo traqueal.

El espacio subglótico es parte de la vía aérea como parte de la laringe y tiene un diámetro interno de 1.5 a 2 cm.

### **4.3. PATOFISIOLOGIA**

El mecanismo por el cual la intubación translaringea o la traqueostomía produce lesión de la vía aérea es diverso: la lesión puede ser secundaria a la inflación del balón, a la rigidez de la pared endotraqueal o al sitio donde la cricotiroidotomía o traqueostomía fue creada.

#### ***Lesión a nivel del balón.***

Varios grados de lesión bajo el balón inflable son la más frecuente complicación después de intubación endotraqueal o traqueostomía. Estas injurias ocurren a pesar del uso de balones de alto volumen y baja presión. Normalmente la presión de perfusión capilar no es mayor de 20-30 mm de Hg; hiperinsuflación puede llevar a isquemia circunferencial de la mucosa y ulceración. Schmidt y otros (1979) demostraron que la injuria de la mucosa puede ocurrir con tan solo 4 horas de hiperinsuflación del balón. Cuando la ulceración de la mucosa ocurre el cartílago subyacente expuesto puede llegar a desvitalizarse y desaparecer. Después de la extubación, la cicatrización ocurre con la formación de una firme escara fibrosa que resultan en varios grados de estenosis. Lesiones circunferenciales y su cicatriz producen el más extremo grado de obstrucción. En ocasiones el colágeno relativamente pequeño se extiende en una área de destrucción que produce un segmento de malacia. La corrosión de total del espesor de la pared anterior de la tráquea puede producir una fístula a la arteria innominada. Destrucción de la pared posterior puede llevar a una comunicación traqueoesofágica.

Para minimizar la injuria relacionada , la presión del balón debe mantenerse por debajo de 20 mm de Hg. mientras sea posible. Alternativamente el balón puede ser inflado a un nivel que provea un sistema de aire-firme.

### ***Lesión del estoma.***

La incidencia de estenosis se incrementó significativamente con el uso de tubos de traqueostomía de grandes diámetros. El tubo más pequeño que permita una ventilación satisfactoria es recomendado para la intubación traslaringea o traqueostomía. Los factores que promueven estenosis incluyen presión e influencia sobre los márgenes del estoma debido a fijaciones de las ataduras del ventilador y a secreciones infectadas. Después de la extubación los márgenes del estoma cierran con algún grado de cicatriz anterolateral y pérdida del diámetro luminal. Funcionalmente el defecto usualmente es triangular con preservación de la pared posterior <sup>(9)</sup> .

Ocasionalmente la obstrucción puede ser debida un granulaciones inflamatorias que se desarrollan en los márgenes del estoma adyacentes o de áreas de ulceración por debajo del balón. Esa granulación puede resultar en obstrucción de la vía aérea después de la decanulación pero son usualmente manejadas con resección endoscópica.

Para prevenir estas lesiones el tubo de menor tamaño que garantice una adecuada ventilación debe ser introducido entre el segundo y tercer anillo traqueal con la incisión más pequeña posible y la ventilación mecánica debe ser fijada con la menor presión sobre los márgenes disminuyendo la tensión de los tubos y mangueras conectoras.

#### **4.4. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA**

Stell P.M., Maran A.G.D. y colaboradores publican en 1985, el tratamiento de 82 pacientes con estenosis laríngea crónica durante 20 años (1966-1980) encontrando que del total 105 fueron supraglóticas, 20% glóticas, 50% subglóticas y 15% mixtas. Sin embargo, los pacientes con estenosis subglótica evolucionaron mal y sólo al 60% le fueron retiradas las traquesotomias. Pacientes con estenosis debidas a traqueostomía o a enfermedades sistémicas como granuloma de Wegener's evolucionaron mal <sup>(12)</sup>.

En 1985 Ciaglia P., Firsching R & Syniec C., publican en Chest el desarrollo de la técnica de traqueostomía percutanea. Con la experiencia en 134 traqueotomías de diferentes tipos se realizaron 26 operaciones con la técnica percutanea sin complicaciones significantes en 24 de ellas. Se discute "una significante relación

observada entre el diámetro del tubo de traqueostomía y la incidencia de estrechez “ (diámetros de tubo más grandes fueron asociados con mayor incidencia de estenosis). Bajo esta premisa la traqueostomía percutánea que requiere incisiones y estomas más pequeños disminuiría las complicaciones de la traqueostomía estándar. En este reporte de los 26 pacientes uno evidenció moderada estenosis subglótica que fue detectada por tomografía 5 semanas después. Este paciente era diabético en diálisis renal con 2 semanas previas de intubación translaríngea y 2 episodios de auto-extubación. Además presentó arresto cardíaco con reanimación cardio-cerebro-pulmonar por lo que atribuyen esta estenosis subglótica estas causas. Sin embargo la obstrucción desapareció de manera gradual posteriormente y las tomografías fueron normales <sup>(13)</sup>.

Toyce F.J. & Weintein J.D. en 1986 publican en The Journal of Trauma la experiencia clínica con traqueostomía y cricotiroidotomía percutánea en 100 pacientes con un porcentaje de complicaciones del 14% uno solo atribuible al uso de un tubo demasiado corto <sup>(14)</sup>.

En Critical Care Medicine Schachener A., Ovil Y., Sidi J y colaboradores en 1989 se atreven a proponer la traqueostomía percutánea aun en situaciones de urgencias con similares complicaciones a la de la traqueostomía convencional después de realizar el procedimiento en 80 pacientes <sup>(15)</sup>.

En Surgery para 1990 Rodríguez J., Steinberg S.M., & colaboradores publican un estudio en 264 pacientes con múltiple injurias que requirieron ventilación mecánica admitidos en un unidad de cuidados intensivos quirúrgica realizando trasqueostomia considerada temprana entre 1 y 7 días y tardía 8 días o más encontrando una disminución de la duración de la ventilación mecánica así como de acortamiento del tiempo de estancia de los pacientes con traqueostomia temprana comparada con la intubación translaringea . Concluyendo que la el traqueostomía temprana tiene un riesgo global equivalente al de la intubación debiendo ser considerada en pacientes con riesgo de más de 7 días de intubación (16).

En un interesante estudio publicado en 1990 en Critical Care Medicine se evalúa la práctica acostumbrada de evaluar digital y subjetivamente la estimación de presión del balón del tubo orotraqueal. 4 médicos y 16 enfermeras en forma aleatorizada participaron en el estudio estimando la presión en infra, normo o hiper de acuerdo a la previa insuflación del balón con 10, 20 y 35 cm de H<sub>2</sub>O encontrando una seguridad del 69% para alta presión, 58% para presión normal y 73% para baja comparado con la medición de un transductor de presión Hewlett-Packard. Además se evidenció la diferente cantidad de volumen de aire requerido par alcanzar las presiones establecidas dependiendo de su marca haciendo aún más difícil la medición manual del nivel de presión. Se recomienda la utilización de

manómetros para garantizar una adecuada presión del balón del tubo orotraqueal (17).

Para 1992 Ciaglia P., quien en 1985 había reportado la primera traqueostomía percutánea con dilatadores presenta en Chest un seguimiento a largo plazo de 165 pacientes con decanulación en 52 de ellos no encontrando complicaciones como estenosis laringotraqueal. En este artículo se realizan algunas modificaciones técnicas sin embargo se insiste en su indicación en pacientes electivos y no en emergencias o en niños (18).

En el British Journal of Anaesthesia en 1994 se reporta el caso de un hombre de 22 años que desarrolló obliteración traqueal con 5 días de intubación translaríngea con un tubo con balón de alto volumen y baja presión determinado por tomografía por encima del sitio del balón requiriendo resección y anastomosis del segmento traqueal comprometido. La excesiva presión del balón fue la causa del daño debido a que el monitoreo de la presión no era rutinaria en anestesia y cuidados intensivos. Se discute como el óxido nítrico incrementa la presión del balón así como la morfina produce una respuesta bifásica causando inicialmente dilatación traqueal y luego constricción que puede llegar a incrementar en 21% la presión mientras que el incremento llega al 44% con el fentanyl. Llama la atención sobre otros factores asociados como infección respiratoria, hipotensión, esteroides, la

presencia de sonda nasogástrica, edad avanzada, diabetes y sexo femenino que incrementan la presión de la vía aérea <sup>(19)</sup>.

Radiology en 1995 reporta la evaluación de estenosis de la vía aérea central usando tomografía computarizada helicoidal con reconstrucción multiplano. La tomografía axial sola fue segura en el 91% comparada con 94% de la tomografía axial con reconstrucción multiplano y el 89% de la tomografía convencional <sup>(20)</sup>.

En junio de 1996 en Chest se presenta una investigación clínica que reporta cambios en estudios anatomopatológicos en 12 traqueas de pacientes a quienes se les realizó autopsia después de traqueostomía percutánea con dilatadores por la técnica descrita por Ciaglia realizada por 4 cirujanos y residentes de cirugía y cuya causa de muertes no estaba relacionada con la traqueostomía. Se encontró en 11 casos fractura de 1 o más anillos traqueales, destrucción de anillos traqueales en 8 canulados por más de 10 días (con  $p < 0.005$  relacionado con la duración de la canulación). Ulceración de profunda de la mucosa en 11 y estenosis traqueal del 20 y 30% en 2 pacientes <sup>(21)</sup>.

En septiembre de 1996 en Chest Marx W.H., Ciaglia P. & Graniero después de su experiencia en 254 pacientes nuevamente indican algunos detalles técnicos de la técnica de traqueostomía percutánea con dilatadores presentado complicaciones

menores en el 6.5% y mayores en el 1.5% de los pacientes con una mortalidad del 0.39% <sup>(22)</sup>.

En un estudio multicentrico , randomizado y prospectivo de traqueostomía temprana publicado en el Journal of Trauma en 1997 con 157 pacientes , 127 randomizados a traqueostomía temprana (3-5 días) y 28 a traqueostomía tardía (10-14 días) de los cuales solo 112 y 14 respectivamente completaron los datos necesarios para ingreso al estudio se evaluaron separadamente trauma craneoencefálico, no trauma craneoencefálico y no trauma. Se concluye que aunque los scores más altos de severidad se presentaron en los pacientes con trauma craneoencefálico no hubo diferencias estadísticamente significativas en estancia, neumonía, o muerte en los grupos estudiados. El seguimiento a largo plazo fue pobre pero no mostró estenosis traqueal tardía <sup>(23)</sup>.

En un meta análisis publicado en Critical Care Medicine en 1999 se evalúan las complicaciones de la traqueostomía percutanea vs. quirúrgica encontrando que las complicaciones perioperatorias fueron superiores con la traqueostomia percutanea y las post-ooperatorias mayores con la quirúrgica. Sin embargo la publicación encuentra que en el periodo comprendido entre 1985-1996 las complicaciones traqueales (estenosis y lesiones de cartílagos) fueron menores con la traqueostomía quirúrgica <sup>(24)</sup>.

En Chest de junio de 1999 se presenta el reporte de 1 caso de dilatación percutánea de una estenosis traqueal utilizando la misma traqueostomía par pasar un tubo de mayor diámetro y longitud estabilizando el area estenótica <sup>(25)</sup>.

En 1999 en Critical Care Medicine se evalúa la predicción de sobrevida en 521 pacientes de UCI de los cuales 51 (9.8%) requirieron traqueostomía concluyendo que pese a tener mayor estancia los pacientes que la recibieron tuvieron mayor sobrevida comparado con los pacientes que no la requirieron. La principal indicación fue la necesidad anticipada de soporte ventilatorio prolongado <sup>(26)</sup>.

En 827 casos en 8 años de experiencia con traqueostomía percutánea en la Universidad de Kentucky reportado en Annals of Surgery en el año 2000 se encontró un incidencia de 1.6% de estenosis traqueal en un seguimiento a más de un año, sin embargo 4 de los 9 casos de estenosis podrían estar relacionados con errores en la técnica, trauma por intubaciones traslaríngeas repetidas e intubación prolongada previa <sup>(27)</sup>.

En Annals of Surgery de agosto de 2000 se publica un estudio de incidencia y estenosis del 31% en 422 pacientes con traqueostomía percutánea definiendo estenosis como la disminución de más del 10% de traquea en cortes axiales o coronales o en reconstrucción sagital de la traquea por escanografía. Estenosis sintomática se encontró en el 6% de los pacientes <sup>(28)</sup>.

Posteriores publicaciones comparan con diferentes estadísticas la traqueostomía percutánea vs la traqueostomía quirúrgica sin llegar a un consenso a pesar de lo cual se concluye que es un método seguro de realizar en pacientes de UCI <sup>(29, 30, 31, 32, 33)</sup> .

En la literatura colombiana se reporta el estudio de 70 pacientes de estenosis subglótica manejados en el Hospital Universitario del Valle de Cali, en el periodo comprendido entre enero de 1990 y diciembre de 1998 directamente relacionada con el tiempo de intubación 1.59% hasta 6 días, 9.52% hasta 7 días y 47.62% hasta 10 días. Estos resultados apoyan la recomendación de realizar traqueostomía temprana en los paciente de Cuidos Intensivos <sup>(34)</sup> .

Como podemos ver una vez revisada la bibliografía disponible no existe un consenso y menos una recomendación con un nivel de evidencia razonable que nos indique la conducta adecuada que permita prevenir la aparición de estenosis traqueal subglótica en los pacientes de UCI.

Las complicaciones y la dificultad en el tratamiento y rehabilitación de estos pacientes hacen claramente necesario enfocar todo el esfuerzo hacia la prevención.

## **5. DISEÑO METODOLOGICO.**

### **5.1. TIPO DE ESTUDIO.**

El presente estudio es analítico de casos y controles, donde se comparan pacientes hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) que después de Intubación orotraqueal desarrollaron estenosis subglotica con un grupo de pacientes que en iguales condiciones no desarrollaron esta patología durante el periodo comprendido entre el 1º de junio de 1999 a 1º de junio de 2001 en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo ( HUHMP ).

### **5.2. AREA DE ESTUDIO.**

El área de estudio para esta investigación comprende la zona de cobertura de la ESE ( HUHMP ) como institución de tercer nivel, en el Departamento del Huila cuya cobertura comprende los departamentos de Huila, Tolima y Caquetá.

### **5.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.**

La población tomada fueron los pacientes que ingresaron a la UCI del HUHMP y fueron Intubados, de esta población la cual en el primer año estudiado ingresaron

a la UCI 140 pacientes de estos el 80.01%, 112 pacientes fueron intubados, y de estos el 4.46%, es decir 5 pacientes presentaron estenosis subglótica postintubación orotraqueal; en el segundo año estudiado ingresaron al servicio de la UCI 170 pacientes de los cuales el 75.04% 127 pacientes se intubaron y de estos el 6.29% es decir 8 pacientes presentaron estenosis subglótica postintubación orotraqueal.

#### **5.4. DEFINICION DE CASO.**

Se definieron los casos como los pacientes hospitalizados en la UCI del HUHMP, sin tener en cuenta el tipo de patología; que fueron intubados y que posteriormente se les realizó fibrobroncoscopia evidenciándose estenosis subglótica en un seguimiento mínimo de 6 meses.

Durante el primer año como se dijo se presentaron 5 pacientes siendo necesario retirar 1 caso por no obtenerse seguimiento suficiente a 6 meses.

Para el segundo año se excluyeron 5 de 8 casos, 2 por antecedentes de tratamientos previos con intubaciones en otras instituciones en meses anteriores, 1 caso por lesión directa en traquea con tratamiento quirúrgico, 1 caso por diagnóstico de cáncer de laringe y 1 caso por datos insuficientes después de remisión a Bogotá sin datos de evolución en los siguientes meses.

Queda entonces una muestra de 7 casos que se resumen en la siguiente tabla dejando en negrilla 1 caso de pacientes extubados durante su estancia en la UCI y a quienes posteriormente se les diagnóstico la estenosis subglótica y al cual no se le realizó traqueostomía:

Cuadro resumen de casos de estenosis subglótica:

#	HC	FECHA	S.	E.	A.	DX	T	INTUB.	IE	EXTUB.	IS	SOL.	ST	TRAQ..	IT	EVOL.
1	251187	11/06/99	M	19	12	OF	8.5	11/08/99	5	16/06/99						BUENA
2	225361	27/07/99	M	33	12	TCE	9.5	26/07/99	9	04/08/99	8	03/08/99	1	04/08/99	9	MUERTE
3	256546	12/09/99	F	56	12	TCE	8.5	12/09/99	10	22/09/99	8	20/09/99	2	22/09/99	10	MALA
4	260765	29/11/99	M	24	9	TCE	8.5	29/11/99	3	02/12/99	3	02/12/99	0	02/12/99	3	MALA
5	271352	18/06/00	M	42	10	HSA	8.5	18/06/00	10	28/06/00	9	27/06/00	1	28/06/00	10	BUENA
6	188509	20/10/00	F	42	8	TEP	8.5	21/10/00	13	04/11/00	11	02/11/00	2	04/11/00	13	MALA
7	281403	01/01/01	M	19	13	PRE	8.5	01/01/01	6	07/01/01	15	16/01/01	2	18/01/01	17	MALA

S.: Sexo, E.: Edad, A: APACHE, DX. Diagnóstico, T.: Tubo orotraqueal, INTUB.: Intubación, IE: Intubación/Extubación, Extub.:Extubación, IS:Intubación/Solicitud de traqueostomía, SOL:Solicitud de traqueostomía, ST: Solcitud/Traqueostomía, IT: Intubación/Traqueostomía, EVOL.: Evolución, OF: Intoxicación por organofosforados, TCE: Trauma craneoencefálico, HSA: Hemorragia subaracnoidea, TEP: Tromboembolismo pulmonar.

Los aspectos más importante de los casos se resume en los siguientes aspectos:

Caso 1: Paciente extubado, no se le practicó traqueostomía presentando síntomas posteriormente, siendo valorado por ORL con diagnóstico de estenosis subglótica y remisión a Bogotá.

Caso 2: Paciente con salida de UCI fallece por falla respiratoria como complicación de su estenosis subglótica durante traqueostomía de urgencias el 23/05/00.

Caso 3: Paciente remitido a Bogotá el 03/02/2000 con mala evolución.

Caso 4: Remitido a Bogotá el 16/04/2000 con mala evolución.

Caso 5: Estenosis del 20% con salida a piso y buena evolución por ORL.

Caso 6: Mala evolución por patología de base: linfoma difuso de células pequeñas

.Caso 7: Paciente extubado en UCI el 07/01/01, presenta posteriormente en piso como complicación la estenosis subglótica diagnosticada por fibrobroncoscopia el 16/01/01 realizándose la traqueostomía respectiva el 18/01/02. Requiere múltiples reingresos: 21/01/2001, 10/02/2001 y 17/03/2001 remitido a Bogotá por una tutela.

## 5.5. DEFINICION DE CONTROLES.

Se tomaron como controles del estudio 14 pacientes, 2 controles por paciente, estos se seleccionaron entre pacientes hospitalizados en la UCI que durante el periodo de hospitalización hallan sido intubados y que posteriormente no hallan presentado síntomas de estenosis subglótica se controlaron estrictamente las variables de edad, sexo y diagnóstico de ingreso, que se resumen en el siguiente cuadro: Cuadro resumen de controles.

#	HC	FECHA	S.	E.	A.	DX	T	INTUB.	IE	EXTUB.	IS	SOL.	ST	TRAQ..	IT	EVOL.
1	129574	07/07/99	M	39	11	TCE	9.5	07/07/99	9	16/07/99	8	15/07/99	1	16/07/99	9	BUENA
2	255607	26/08/99	M	35	6	OF	9.0	26/08/99	9	04/09/99	8	03/09/99	1	04/09/99	9	BUENA
3	256731	14/09/99	M	40	8	TCE	8.5	14/09/99	5	19/09/99	4	18/09/99	1	19/09/99	5	BUENA
4	257148	22/09/99	M	25	9	TCE	8.5	22/09/99	3	25/09/99	2	24/09/99	1	25/09/99	3	BUENA
5	182199	26/09/99	F	39	6	GB	8.5	26/09/99	8	04/10/99	6	02/10/99	2	04/10/99	8	BUENA
6	258249	05/10/99	M	57	14	GB	7.5	05/10/99	5	10/10/99	0	05/10/99	5	10/10/99	5	MUERTE
7	260200	15/11/99	M	16	14	TCE	7.5	14/11/99	4	18/11/99	3	17/12/99	1	18/12/99	4	BUENA
8	261287	09/12/99	M	36	12	TX	9.5	10/12/99	12	22/12/99	12	22/12/99	0	22/12/99	12	MUERTE
9	260544	14/12/99	F	21	12	TCE	7.5	14/12/99	4	18/12/99	2	16/12/99	2	18/12/99	4	MALA

#	HC	FECHA	S.	E.	A.	DX	T	INTUB.	IE	EXTUB.	IS	SOL.	ST	TRAQ..	IT	EVOL.
10	262528	01/05/00	M	72	12	ACV	8.5	01/05/00	6	07/05/00	5	06/05/00	1	07/05/00	6	MALA
11	264426	06/06/00	M	37	16	TCE	8.0	05/06/00	10	15/06/00	9	14/06/00	1	15/06/00	10	BUENA
12	276400	24/09/00	F	22	12	OF	7.0	23/09/00	4	27/09/00	4	27/09/00	0	27/09/00	4	BUENA
13	281740	15/01/01	F	64	10	ACV	7.5	15/01/01	5	20/01/01	3	18/01/01	2	20/01/01	5	BUENA
14	286942	20/03/01	M	20	10	TCE	7.5	17/03/01	16	02/04/01	14	31/03/01	2	02/04/01	16	BUENA

S.: Sexo, E.: Edad, A: APACHE, DX. Diagnóstico, T.: Tubo orotraqueal, INTUB.: Intubación, IE: Intubación/Extubación, Extub.:Extubación, IS: Intubación/Solicitud de traqueostomía, SOL: Solicitud de traqueostomía, ST: Solcitud/Traqueostomía, IT: Intubación/Traqueostomía, EVOL.: Evolución, OF: Intoxicación por organofosforados, TCE: Trauma craneoencefálico, HSA: Hemorragia subaracnoidea, TEP: Tromboembolismo pulmonar., GB.: Guillain Barrè. TX: Trauma de tórax.

Los datos más relevantes de la evolución de los controles se resumen en lo siguiente:

Control 1: Paciente trasladado a piso que posteriormente presenta escara sacra y es decanulada el 10/09/99.

Control 2: Paciente con intoxicación por organofosforados con mala evolución neurológica trasladado a piso y manejado por rehabilitación.

Control 3: TCE trasladado a piso donde permanece 64 días con posterior salida y controles por rehabilitación.

Control 4: Evolucionando en piso y se da salida 32 días después con manejo por rehabilitación.

Control 5: Permanece 37 días en UCI y es trasladado a piso donde se decanula con control a los 8 meses satisfactorio.

Control 6: Permanece 46 días en piso presenta adicionalmente encefalopatía anóxica isquémica, se logra decanulación en piso y fallece 8 meses después por neumonía aspirativa.

Control 7. Se descartó estenosis subglótica por fibrobroncoscopia en UCI y 8 meses después.

Control 8: Con diagnóstico de tórax inestable y evolución irregular fallece 46 días después en UCI por sepsis , se descartó por fobrobroncoscopia estenosis subglotica.

Control 9: Paciente con TCE y mala evolución neurológica trasladado a piso con traqueo gastrostomía manejado por rehabilitación.

Control 10: Traslado a piso en regulares condiciones tolerando traqueostomia y manejo de traqueostomía con posterior salida y manejo por rehabilitación.

Control 11: Evolución irregular en UCI 40 días traslado a piso se logro decanular 7 meses después.

Control 12. Evolucionada satisfactoriamente , control posterior por psiquiatría.

Control 13: Con traqueogastrostomía, trasladado a piso y manejado por rehabilitación.

Control 14: TCE con buena evolución y traslado a piso con buena evolución durante manejo por rehabilitación hasta noviembre de 2001.

Se controlaron dentro de forma no pareada las variables de edad, sexo y diagnóstico que quedaron distribuidos de la siguiente manera.

Para mayor facilidad de interpretación presentamos estos parámetros en los siguientes cuadros:

<b>EDAD</b>	<b>CASOS</b>	<b>CONTROLES</b>
10-20	2	2
21-30	1	3
31-40	1	6
41-50	2	0
51-60	1	2
61-70	0	1
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>14</b>

<b>SEXO</b>	<b>CASOS</b>	<b>CONTROLES</b>
MASCULINO	5	10
FEMENINO	2	4
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>14</b>

<b>DIAGNÓSTICO</b>	<b>CASOS</b>	<b>CONTROLES</b>
TCE	3	7
ACV	1	2
TEP	1	0
TX-PRE	1	1
OF	1	2
GB	0	2
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>14</b>

## **5.6. DEFINICIÓN DE INTUBACIÓN PROLONGADA.**

De acuerdo a la revisión bibliográfica se considera intubación prolongada la superior a 7 días, es decir pacientes con intubación orotraqueal de 8 días o más.

### **5.7. INSTRUMENTO.**

Teniendo en cuenta la bibliografía revisada se diseñó una encuesta con las características más importantes a tener en cuenta en el estudio de la estenosis subglótica: edad, sexo, fecha de intubación, fecha de extubación, fecha de solicitud de traqueostomía, número de tubo, número de cánula, patologías asociadas, evolución, seguimiento.

### **5.8. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION.**

Para el procesamiento de los datos se utilizó el programa Epiinfo 2000 , para la tabulación de la información se utilizaron tablas de frecuencias relativa, se analizaron teniendo en cuenta el OR para cada una de las variables a estudiar, El estudio tiene un poder de 0.8 y un índice de confiabilidad del 95% y un valor de alfa de 0.05.

## **6. RESULTADOS Y ANALISIS**

### **6.1. EDAD.**

Para los casos el rango de edad estuvo de los 19 a los 56 años con un promedio de 33.57 años; para los controles el rango fue de 16 a 64 años con un promedio de 37.64 años.

Como se evidencia no existieron diferencias importantes en promedio de edad y los rangos de casos y controles.

### **6.2. SEXO.**

Según el sexo 5 casos (71.4%) de sexo masculino y 2 (28.6%) de sexo femenino, comparado con 10 controles de sexo masculino (71.4%) y 4 de sexo femenino (28.6%).

Se estableció un OR:1.0 con IC:95% (0.09-11.63) y p:0.7 no estadísticamente significativo.

### **6.3. DIAGNOSTICO.**

Para los casos el TCE se presentó en 3 pacientes (42.8%), 1 de intoxicación por organofosforados (14.3%), 1 hemorragia subaracnoidea (14.3%), 1 tromboembolismo pulmonar (14.3%) y 1 herida precordial (14.3%). En los controles el TCE 7 pacientes (50%), 2 intoxicaciones por organofosforados (14.3%), 2 Guillain Barré (14.3%), 2 ACV (14.3%) y 1 trauma de tórax (7.1%).

Agrupando las causas neurológicas centrales se estableció un OR: 0.75 con IC:95% (0.08-6.55) y p:0.5 no estadísticamente significativo.

Se intentaron todo tipo de agrupaciones sin encontrar resultados significativos.

### **6.4. No. DE TUBO OROTRAQUEAL.**

En los casos el 8.5 se utilizó en 6 pacientes (85.7%) y 1 en el restante (14.3%). En los controles el tubo 7.5 en 5 pacientes (35.7%), 8.0 en 2 (14.3%), 8.5 en 4 (28.6%), 9.0 en 1 (7.1%) y el 9.0 en 2 (14.3%).

Para efectos del estudio en los casos se utilizó tubo 8.5 o menos en el 85.7% y 9.0 o mayor en el 14.3%. En los controles 8.5 o menos en el 57.1% (8 pacientes) y 9.0 o mayor en el 42.9% (6 pacientes).

Se encontró un OR:4.5 IC:95% (0.33-128.6) y p 0.2 no estadísticamente significativo.

#### **6.5. APACHE.**

El promedio de APACHE de ingreso tanto para los casos como para los controles fue de 10.85. No se identificó significancia estadística.

#### **6.6. TIEMPO DE INTUBACIÓN OROTRAQUEAL.**

Como se observa en los cuadros en el caso 2 el paciente ingresa intubado a UCI el día inmediatamente anterior y en el caso 6 el paciente es intubado 1 día después de su ingreso a la unidad. Como se dijo en el caso 7 el paciente es extubado en UCI el 07/01/01 y posteriormente requiere la traqueostomía que se programa en piso.

En los controles 7,11,12 y 14 los pacientes ingresan intubados a UCI y el 8 es intubado 1 día después de su ingreso a la unidad.

El tiempo promedio de intubación orotraqueal para los casos es de 8.1 días, el 42.9 % (3 pacientes) antes de 7 días y el 57.1% (4 pacientes) después del 7º día de intubación.

El promedio de intubación orotraqueal para los controles fue de 7.1 días, el 57.1% (8 pacientes) antes de 7 días y el 42.9% (6 pacientes) después del 7º día.

Un OR: 0.56 IC:95% (0.06-4-90) y p:0.4 no estadísticamente significativo.

#### **6.7. TIEMPO TRASCURRIDO ENTRE INTUBACIÓN Y SOLICITUD DE TRAQUEOSTOMIA.**

En este caso se tomo la fecha de la solicitud formal de interconsulta y no las anotaciones previas en la historia clínica donde se discutía la posibilidad de la misma. Se encontró un promedio para los casos de 8.8 días. El 33.3% (2 casos) antes del día 7 y el 66.7% (4 casos) después de 7º día. Recordemos que al caso 1 no se le solicitó traqueostomía y fue extubado el 5º día.

La solicitud de traqueostomía en los controles se realizó antes del 7 día en el 64.3% (9 pacientes) y en el 35.7% (5 pacientes) después del 7º día.

OR:0.28, IC 95% (0.02-2.01) y p:0.2 no estadísticamente significativo.

#### **6.8. TIEMPO TRASCURRIDO ENTRE LA SOLICITUD Y LA TRAQUEOSTOMÍA.**

Para los casos el promedio fue de 1.2 días con un mínimo de 0 días y un máximo de 2 días. En los controles el promedio fue de 1.4 con un mínimo de 0 días y un máximo de 5 días.

### **6.9. TIEMPO TRASCURRIDO ENTRE LA INTUBACIÓN Y LA TRAQUEOSTOMÍA.**

Como es obvio el tiempo transcurrido entre la intubación y la traqueostomía es el mismo de la intubación y la extubación o retiro del tubo orotraqueal.

## CONCLUSIONES

Se rechaza la hipótesis alterna y se acepta la nula.

Como sucede con los reportes de la literatura mundial no hay evidencia de que el tiempo de intubación, el tiempo entre la intubación y la traqueostomía y el tamaño del tubo se relacionen con en el desarrollo de la estenosis subglotica postintubación orotraqueal.

Sin embargo la incidencia importante hace presumir que se debe manejar con cuidado la vía aérea e intensificar el cuidado de la misma con el animo de prevenir la aparición de estenosis subglótica dadas la dificultades en el manejo una vez establecida la patología.

## **RECOMENDACIONES**

Fuera de establecer un protocolo de manejo medico y de terapia respiratoria para los pacientes de UCI que requieran intubación mecánica es importante y de un bajo costo adquirir el manómetro que permita mantener de forma objetiva las presiones adecuadas en la vía aérea y garantizar el menor daño de la misma.

Implementar en el Hospital Universitario la técnica de traqueostomía percutánea con el objeto de disminuir los tiempos, facilitar la disponibilidad de procedimientos y los riesgos de transporte del paciente a salas de cirugía.

## BIBLIOGRAFIA

1. 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; 70:65-76
2. Colice GL., Stukel TA, Dain B. *Laryngeal complications of prolonged intubation. Chest* 1989; 96:877-84
3. Bishop MJ. *Te timing of tracheotomy: an evolving consensus. Chest* 1989; 96:712-13
4. Heffner JE. *Timing of tracheotomy in mechanically ventilated patients. Am Rev Respir Dis* 1993; 147:768-71
5. Plummer AL., Gracey DR. *Consensus conference on artificial airway in patients receiving mechanical ventilation. Chest* 1989; 96:178-80
6. Whited RE. *A prospective study of laryngotracheal sequelae in long-term intubation. Laryngoscope* 1984; 94: 367-77
7. Austin RT. *Tracheotomy an prolonged intubation in the management of trauma. Injury* 1971; 2:191-98
8. Figueroa E. JN., Delgado V. TL., Osorio MC. *Realización de traqueotomía temprana ante la posibilidad de desarrollarse una estenosis subglótica. Acta Otorrinolaringología & Cirugía de Cabeza y Cuello* 2001; Marzo:10-15

9. Maddaus MA., Perrazo FG., *Postintubation Injury in Thoracic Surgery*. Pearson FG., Cooper JD.. Churchill Livingstone. Second Edition; 2002:300-301
10. Mathisen D. J. *Surgery of the trachea, Current Problems in Surgery* 1998; 35 (6):461-541
11. Pryor et al. *Surgical airway management in intensive care unit. Critical Care Clinics* 2000; 16(3): 475-488
12. Stell P.M., Maran A.G.D., Stanley F.R.C.S., et al. . *Chronic Laryngeal Stenosis. Ann Otol Rhinol Laryngol* 1985; 108-113
13. Ciaglia P., Firsching R., & Syniec C., *Elective Percutaneous Dilatational Tracheostomy. A New simple Bedside Procedure; Preliminary Report. Chest. June* 1985; 87(6): 715-719
14. Toyce F.J., Weinstein J.D., *Clinical Experience with Percutaneous Tracheostomy and Cricothyroidotomy in 100 patients. The Journal of Trauma* 198; 26(11): 1034-1040
15. Shachner A., Ovil Y., Sidi J., et al.. *Percutaneous tracheotomy-A new method. Crit Care Med* 1989; 17:1052-1056
16. Rodriguez J.L., Steinberg S.M., Luchetti F.A., et al.. *Early tracheotomy for primary airway management in the surgical critical care setting. Surgery* 1990; 108: 655-659
17. Fernandez R., Blanch L-. Mancebo J., et al.. *Endotracheal tube cuff pressure assessment: Pitfalls of finger estimation and need for objective measurement. Crit Care Med* 1990; 18: 1423-1426

18. Ciaglia P., Graniero K.D.. *Percutaneous Dilatational Tracheostomy. Results and Long-term Follow-up. Chest* 1992; 101- 464-467
19. Messahel B.F.. *Total tracheal obliteration after intubation with a low-pressure cuffed tracheal tube. Br J Anaesth* 1994; 73. 697-699
20. Quint I.E., Whyte R.I., Kazerooni E.A., et al.. *stenosis of the central Airways: Evaluation by Using Helical CT with Multiplanar Reconstructions. Radiology* 1995; 194: 871-877
21. Van IJleurn L.W.E., Theunissen P., Ramsay G., et al.. *Clinical investigations. Pathologic Changes of the Trachea After Percutaneous dilatational Tracheotomy. Chest* 1996; 109(6): 1466-1469
22. Marx W. H., Ciaglia P., Graniero K.D.. *Clinical investigations in critical care. Some important details in the technique of Percutaneous dilatational tracheostomy via the modified Seldinger technique. Chest* 1996, 110: 762-766
23. Sugerman H. J. Wolfe L., Pascuale M., et al. *Multicenter, Randomized, Prospective Trial of Early Tracheostomy. Journal of Trauma* 1997; 43(5): 741-747
24. Dulguerov P., Gysin C., Perneger T.V., et al. *Percutaneous or surgical tracheostomy: A meta-analysis. Critical Care Medicine* 1999; 27(8): 1617-1625
25. Susanto I. *Selected Reports. Percutaneous Dilatation of Tracheal Stenosis. Chest*; 115(6):1751-1753

26. Kollef M. H., Ahrens T.S., Shannon W.. *Clinical Investigations. Clinical predictors and outcomes for patients requiring tracheostomy in the intensive care unit. Crit Care Med* 1999; 27: 1714-1720
27. Kearney p-A-, Giffen M.M-., Ochoa J. B., et al. *A single-center 8-year experience with percutaneous dilational tracheostomy. Ann Surg* 2000; 231(5): 701-709
28. Norwood S., Vallina V.L., Short K., et al. *Incidence of tracheal stenosis and other late complications after percutaneous tracheostomy. Ann Surg* 2000; 232(2): 233-241
29. Freeman B.D., Isabella K., Lin N., et al. *A meta- analysis of prospective trials comparing percutaneous and surgical tracheostomy in critically ill patients. Chest* 2000; 118(5): 1412-1418
30. Lim J.W., Friedman M., Tanyeri H., et al. *Experience with percutaneous dilatational tracheostomy. Ann Otol Laryngol* 200; 109: 791-796
31. Cheng E., Fee W. E.. *Dilatational versus standard tracheostomy: a meta-analysis. Ann Otol Laryngol* 2000; 109: 803-807
32. Freeman B.D., Isabella K., Cobb P., et al. *A prospective, randomized study comparing percutaneous with surgical tracheostomy in critically ill patients. Crit Care Med* 2001; 29(5): 926-929
33. Jhonson J.L., Cheatham M.L., Sagraves S. G., et al. *Percutaneous dilational tracheostomy: A comparison of single- versus multiple-dilator techniques. Crit Care Med* 2001; 29(6): 1251-1254

34. *Figueroa J. N., Delgado T.L., Osorio M.C. Realización de traqueostomía temprana ante la posibilidad de desarrollarse una estenosis subglótica. Acta de Otorrinolaringología & Cirugía de Cabeza y Cuello. Marzo 2001: 10-15*