

11202



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCION DE PRESTACIONES MEDICAS
DIRECCION REGIONAL SIGLO XXI
DELEGACION 3 SUROESTE DEL DISTRITO FEDERAL
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
"DR. BERNARDO SEPULVEDA G."
CENTRO MEDICO NACIONAL "SIGLO XXI"

FRECUENCIA DE ESTENOSIS TRAQUEAL EN
PACIENTES CON INTUBACION PROLONGADA

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGIA
P R E S E N T A :
DRA. MA. MONICA GOMEZ GOMEZ

ASESOR: DR. ANTONIO CASTELLANOS OLIVARES
DRA. ISIDORA VASQUEZ MARQUEZ



IMSS

MEXICO, D. F.

2001



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MEDICAS
DIRECCIÓN REGIONAL SIGLO XXI
DELEGACIÓN 3 SUROESTE DEL DISTRITO FEDERAL
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
"DR. BERNARDO SUPULVEDA G."
CENTRO MEDICO NACIONAL "SIGLO XXI"**

**FRECUENCIA DE ESTENOSIS TRAQUEAL EN PACIENTES CON INTUBACIÓN
PROLONGADA.**

T E S I S

PARA OBTENER EL GRADO DE

ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGIA

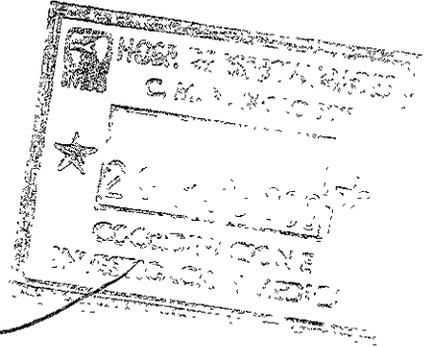
P R E S E N T A

DRA. MA. MONICA GOMEZ GOMEZ

**ASESOR DR. ANTONIO CASTELLANOS OLIVARES
DRA. ISIDORA VASQUEZ MARQUEZ**

MÉXICO, D.F.

2001



Handwritten signature of Dr. Niels Wachter Rodarte

Dr. Niels Wachter Rodarte
Jefe de la División de Educación e Investigación
Médica.
Hospital de Especialidades
"Dr. Bernardo Sepúlveda G."
Centro Médico Nacional Siglo XXI.

Handwritten signature of Dr. Tomás Déctor Jiménez

Dr. Tomás Déctor Jiménez
Jefe del Servicio y Titular del Curso Universitario
de Especialización en Anestesiología.
Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo
Sepúlveda G."
Centro Médico Nacional Siglo XXI.

Handwritten signature of Dr. Alfonso Quiroz Richards

Dr. Alfonso Quiroz Richards
Jefe del Servicio de Anestesiología.
Del Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo
Sepúlveda G."
Centro Médico Nacional Siglo XXI.



Handwritten signature of Dr. Alfonso Quiroz Richards

SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

AGRADECIMIENTOS

**A Dios:
Por darme la bendición de vivir.**

**A mis maestros:
Por guiarme.**

**A mis padres:
Por su apoyo, cariño y comprensión.**

**A mi esposo:
Por su paciencia y amor.**

**A mi hijo:
Por ser el motivo más importante de mi vida.**

RESUMEN

FRECUENCIA DE ESTENOSIS TRAQUEAL EN PACIENTES CON INTUBACIÓN PROLONGADA.

*Dra Ma Mónica Gómez Gómez
**Dra Isidora Vásquez Márquez
***Dr Antonio Castellanos Olivares
**** Dr Alfonso Quiroz Richards.
*****Dr Tomás L. Déctor Jiménez

INTRODUCCIÓN. Existen pacientes que por su patología o por el tipo de cirugía requieren de apoyo ventilatorio, a través de la intubación orotraqueal por un tiempo prolongado, sin embargo este procedimiento no es inocuo y no es raro encontrar complicaciones tanto tempranas, como tardías, tal como la estenosis traqueal.

OBJETIVO. Determinar la prevalencia de estenosis traqueal en pacientes sometidos a intubación orotraqueal prolongada por necesitar apoyo ventilatorio

DISEÑO. Serie de casos

MATERIAL Y METODOS Se revisaron 1,320 hojas de registro de pacientes que acudieron a la consulta externa del servicio de cirugía de cabeza y cuello durante los meses de octubre de 1999 a octubre del 2000. De este total se seleccionaron y revisaron 107 expedientes de pacientes con diagnóstico de estenosis traqueal

RESULTADOS. Se revisaron 107 expedientes, se formaron dos grupos. El grupo 1 constituido por 75 pacientes que fueron los que desarrollaron estenosis traqueal, después de requerir apoyo ventilatorio y se mantuvieron intubados por tiempo prolongado. El grupo 2 conformado por 32 pacientes los cuales desarrollaron estenosis traqueal por diversas causas reflujo gastroesofágico, neoplasias, papilomas, escleroma, absceso profundo de cuello y la de origen idiopático. En cuanto a edad y sexo se incluyeron 47 mujeres y 60 hombres, la edad promedio fue de 47.65 con una desviación estándar más menos 16.43.

CONCLUSIONES. No sólo la intubación prolongada es causa de estenosis traqueal, existen otros factores tanto físicos como patológicos que condicionan esta entidad.

Palabras Clave. Estenosis laríngea, subglótica, tubo endotraqueal

*Médico Residente de tercer año de la Especialidad de Anestesiología Adscrita al Hospital de Especialidades. "Dr. Bernardo Sepúlveda G" del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

** Médico Adscrito al Servicio de Anestesiología del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI

*** Coordinador de Educación e Investigación Médica del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI

**** Jefe de Servicio de Anestesiología del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

***** Titular del Curso Universitario de Especialización en Anestesiología. Hospital de Especialidades. "Dr. Bernardo Sepúlveda G" Centro Médico Nacional Siglo XXI.

SUMMARY

FREQUENCY DE TRACHEAL STENOSIS IN PATIENT WITH LINGERING INTUBATION

* Dra. Ma. Mónica Gómez Gómez.
** Dra. Isidora Vásquez Márquez.
*** Dr. Antonio Castellano Olivares.
**** Dr. Alfonso Quiroz Richards.
***** Dr. Tomás L. Déctor Jiménez.

INTRODUCTION. They exist patient that search their pathology or for the surgery type they require of support ventilatorio, through the intubations orotraqueal poor a lingering time, however this procedure is not innocuous and it is not strange to find complications so much early, as late, just as the tracheal stenosis.

OBJECTIVE. To determine the prevalence of tracheal stenosis in subjected patients to intubations orotraqueal prolonged to need supports ventilatorio.

DESIGN. Series of cases.

MATERIAL AND METHODS. 1,320 leaves of patients' registration were revised that went to the external consultation of the service of head surgery and neck during the months of October from 1999 to October of the 2000. Of this total they were selected and they revised 107 files of patient with diagnostic of tracheal stenosis.

RESULTS. 107 files were revised, they were formed two groups. The group 1 constitution for 75 patients that those that developed stenosis tracheal, after of requiring were supports ventilatorio and they stayed intubations for lingering time. The group 2 conformed by 32 patients which developed tracheal stenosis for diverse causes: reflux gastroesofagico, neoplasias, papilomas, escleroma, deep abscess of neck and that of origin idiopathic. As for age and sex 47 women and 60 men were included, the age average was of 47.65 with a less standard deviation 16.43.

CONCLUSIONS. The lingering intubations is not only cause of tracheal stenosis, other factors exist so much physical as pathological that condition this entity.

Words Key. Laryngeal Stenosis, subglótica, tube endotraqueal.

* Medical Resident of third year of the Specialty of Anesthesiology. Attributed to the Hospital of Specialties. "Dr. Bernardo Sepúlveda G" of the Center Medical National XXI Century.

** Attributed doctor to the Service of Anesthesiology of the Hospital of Specialties of the Center Medical National XXI Century.

*** Coordinator of Education and Medical Investigation of the Hospital of Specialties of the Center Medical National XXI Century.

**** Boss of Service of Anesthesiology of the Hospital of Specialties of the Center Medical National XXI Century:

***** Titular of the University Course of Specialization in Anesthesiology. Hospital of

Specialties. "Dr. Bernardo Sepúlveda G" | Center Doctor National XXI Century.

ANTECEDENTES CIENTIFICOS

En la actualidad son diversas las causas por las cuales es necesario el control de la vía aérea. Esta necesidad ha hecho buscar mecanismos por los cuales se puede tener acceso seguro a la misma. entre estos tenemos la mascarilla facial, mascarilla laríngea, intubación endotraqueal y la traqueostomía. Las dos primeras se utilizan, cuando se requiere un control de la vía aérea por períodos breves (resucitación cardiopulmonar, sedación, anestesia para procedimientos quirúrgicos cortos, etc. La intubación endotraqueal puede ser utilizada en los casos anteriores, pero básicamente se emplea cuando se requiere protección de la vía aérea por períodos prolongados. (1)

Hay pacientes que requieren el uso de intubación endotraqueal por períodos prolongados, como soporte ventilatorio para pacientes en estado crítico, siendo de vital importancia en pacientes con deficiencia ventilatoria en los cuales no existe un adecuado intercambio gaseoso, sin embargo este procedimiento no es inocuo y podemos esperar que se presenten diversas complicaciones, desde simples cambios en la mucosa laringotraqueal, la cual se presenta a partir de las 2 horas de intubación, hasta la necrosis de la misma, produciendo procesos fibrinolíticos que pueden llevar a la estenosis traqueal (2)

La intubación endotraqueal puede ser a través de la nariz (intubación nasotraqueal) o por la boca (intubación orotraqueal, su finalidad es la colocación de un tubo en la tráquea.

La presencia de la sonda endotraqueal produce edema, descamación, inflamación y ulceración en la mucosa laringotraqueal. el organismo en un intento de reparar esta lesión, forma tejido de granulación, proliferación de fibroblastos, depósito de colágeno y fibrosis, pero si el estímulo inflamatorio persiste, se puede formar un granuloma piógeno (tejido de granulación abundante), o fibrosis intensa, desarrollándose una cicatriz contraída que da lugar a la estenosis laríngea y/o traqueal. (3)

Existen condiciones que favorecen que la sonda endotraqueal altere las estructuras anatómicas, como son deslizamiento frecuente de la sonda, intubación traumática, que la presión ejercida por el globo de la sonda sea mayor o igual a 30 mmHg, comprometiendo así la perfusión tisular de dichas estructuras, así como períodos prolongados de intubación.(4)

Deane y Mills consideran que debe llamarse intubación prolongada a partir del tercer día, sin embargo hay otros autores que mencionan que esto sucede entre el octavo y décimo día, siendo este el momento para realizarse una traqueostomía

Otros autores están a favor de períodos de intubación prolongados, argumentando que no debe someterse a estos pacientes al trauma quirúrgico de la traqueostomía, ya que se encuentran con sus defensas comprometidas y que sólo debe realizarse en pacientes con inadecuado manejo de secreciones, sin embargo una complicación tardía de la traqueostomía es la estenosis traqueal. (4,5)

El primer caso reportado de intubación prolongada data de 1880, cuando William Marewens mantuvo intubado por 39 horas a un paciente que sufrió una quemadura supraglótica. En 1966 Dixon y colaboradores definieron como intubación prolongada aquella que durase hasta 3 horas. (5)

Existen también condiciones físicas, así como patológicas que complican al paciente intubado en forma prolongada como son desnutrición, sepsis, enfermedades metabólicas, degenerativas (Diabetes e Hipertensión Arterial), así como alteraciones neurológicas y vasculares. (6)

Las complicaciones de la intubación prolongada se clasifican en tempranas y tardías, en las primeras se incluyen. obstrucción parcial o completa de la vía aérea, incompetencia laríngea, estridor laríngeo y disfonía

En las tardías se incluyen estenosis laríngea y/o traqueal, hemorragia y formación de granulomas. (7)

La estenosis traqueal o subglótica en adultos tiene una incidencia del 6 al 21% y de 0.6 a 21% después de la traqueostomía Los pacientes que desarrollan estenosis traqueal y/o laríngea presentan estridor, respiraciones cortas, cambios de voz, así como anomalías en las cuerdas vocales (8)

La estenosis traqueal se presenta cuando existe una disminución igual o mayor del 60% de la luz traqueal, la cual se puede diagnosticar por laringoscopia directa, tele laringoscopia, siendo el método diagnóstico más efectivo la tomografía lineal.

Es importante considerar que sólo 3 de 15 pacientes con estenosis traqueal son asintomáticos y permanecerán así hasta que se presente un proceso infeccioso o bien sean sometidos a un gran esfuerzo (9)

Existen otras causas de estenosis traqueal como son neoplasias, condiciones inflamatorias, fractura de cricoides, quemaduras, ingestión de sustancias cáusticas, reflujo gastroesofágico, enfermedad pulmonar crónica, procesos infecciosos como traqueobronquitis, secundaria a traqueostomías, y la de origen idiopático.

En la actualidad del tratamiento consiste en dilataciones traqueales repetidas, cirugía con láser, así como reparaciones quirúrgicas, tratamiento farmacológico con el uso de esteroides. (10)

Existen diversos trastornos que condicionan que un paciente requiera apoyo ventilatorio. Las principales razones para iniciar ventilación mecánica es la incapacidad del paciente para oxigenar en forma adecuada y hay una pérdida de la ventilación alveolar, esto puede ser secundario a anomalías primarias del parénquima pulmonar, como neumonía o edema pulmonar, o enfermedad sistémica que compromete de manera indirecta el funcionamiento de los pulmones, como en caso de sepsis o disfunción del sistema nervioso central (11)

La ventilación mecánica, es una forma de ventilación artificial que realiza la tarea que llevan a cabo los músculos respiratorios en circunstancias normales. permite la oxigenación y ventilación (retiro del dióxido de carbono) en el paciente. Existen dos tipos de ventilación mecánica, la que proporciona presión positiva y aquella con presión negativa

El principal objetivo de la ventilación mecánica en caso de insuficiencia respiratoria es mantener el intercambio gaseoso mientras se resuelve el proceso patológico subyacente (12)

En el Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI, se concentran pacientes que por su patología o por el tipo de cirugía requieren permanecer intubados por un tiempo prolongado. Cuál será la incidencia de estenosis traqueal, en estos pacientes, motivo por el cual se plantea realizar el siguiente estudio

MATERIAL Y METODOS

El estudio se realizó en el Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI, en el área de la consulta externa del servicio de Cirugía de cabeza y cuello y en el departamento de Archivo del Hospital. Previa autorización del Comité de Investigación y Ética del Hospital.

El diseño del estudio fue una serie de casos. Se realizó una revisión de un año de octubre de 1999 a octubre del 2000, de las hojas diarias del servicio de cirugía de cabeza y cuello. Se incluyeron en la revisión a hombres y mujeres con edades de 18 a 80 años, con ASA I a IV.

Se incluyeron en la revisión 1,320 hojas de registro, se seleccionaron 107 expedientes de pacientes el (8.1%), con diagnóstico de estenosis traqueal.

Se llevó a cabo una revisión de estos expedientes, esta incluyó las notas del servicio de cirugía de cabeza y cuello, así como los exámenes de radiología, tomografías, tele laringoscopias y broncoscopias.

Los datos obtenidos se vaciaron en la hoja correspondiente, para realizar el análisis estadístico. Se utilizó estadística descriptiva para las variables cuantitativas expresadas en números absolutos, media, \pm desviación estándar y para las variables cualitativas se expresaron en media, más cuartil 25 y 75.

RESULTADOS

Se revisaron 1,320 hojas de registro de pacientes que acudieron a la consulta externa del servicio de cirugía de cabeza y cuello. De este total se seleccionaron 107 expedientes de pacientes el (8.1%), con diagnóstico de estenosis traqueal y se realizó la revisión de expedientes que incluían las notas médicas de cirugía de cabeza y cuello, así como exámenes de radiología, tomografías, tele laringoscopias y bronoscopias (Gráfica 01)

Estos 107 pacientes se dividieron en dos grupos, el grupo 1 constituido por 75 pacientes (70%), corresponde a aquellos pacientes que desarrollaron estenosis traqueal posterior a un periodo de intubación endotraqueal, el grupo 2 corresponde a 32 pacientes (30%), que desarrollaron estenosis traqueal por otras causas diferentes a la intubación endotraqueal (Gráfica 02)

En este grupo encontramos que un paciente (3.1%), desarrollo estenosis traqueal teniendo como causa el reflujo gastroesofágico, 13 pacientes (40.6%), corresponde a estenosis traqueal de origen idiopático, 14 pacientes (43.7%) fue secundario a neoplasias, 2 pacientes (6.25%) por escleroma, un paciente (3.1%) por papilomas y finalmente 1 paciente (3.1%) desarrollaron estenosis por absceso profundo de cuello. Se estudiaron las variables demográficas (edad y sexo) en ambos grupos, en cuanto a sexo se incluyeron 47 mujeres (43%) y 60 hombres (56.9%). (Gráfica 03) En ambos grupos la edad promedio fue de 47.65 con una desviación estándar de más menos 16.43

De los 107 pacientes en estudio (grupo 1 y 2) que presentaron estenosis traqueal 12 pacientes el (11.25%) de ellos provenían del estado de Chiapas, el mayor número de casos 91 pacientes el (85%) corresponden al Distrito Federal, 3 pacientes el (2.8%) eran de Querétaro y sólo un paciente el (0.9%) del estado de Michoacán. (Gráfica 04)

En cuanto a los que ameritaron traqueostomía, se les realizó a 69 pacientes (64.5%), y a 38 pacientes (35.5%) no se les realizó. (Gráfica 05)

Por lo que respecta al tiempo de intubación endotraqueal, el mayor número de días que permaneció intubado un paciente fueron 30 días y el menor número fueron 2 días, con una media de 14.97 y una desviación estándar de más menos 7.07

De estos 107 pacientes a 46 de ellos o sea el (43%) no se les realizó ningún estudio de radiodiagnóstico, mientras que a 61 pacientes el (47%) se les realizaron diversos estudios. A un paciente el (0.9%) se le realizó una broncoscopia, a 39 pacientes el (36.4%) se les realizó tomografía lineal, mientras que a 3 pacientes el (2.8%), se les realizó tele laringoscopia (Gráfica 06)

Los resultados de los estudios anteriores se expresaron como una *disminución de la luz traqueal* y su escala de medición fue a través de porcentajes. Se dividieron a los pacientes en dos grupos

En el grupo 1. 6 pacientes el (8%) presentaron una disminución de la luz traqueal del 60%, 1 paciente el (0.9%) presentó una disminución del 65%, 11 pacientes el (14.7%) una disminución del 70%, 2 pacientes el (2.8%) una disminución del 80%, cuatro pacientes el (5.3%) una disminución del 90%, y finalmente un paciente el (0.9%) una disminución del 100%

En el grupo 2. Dos pacientes el (6.3%) presentan una disminución del 50%, un paciente el (0.9%) una disminución del 55%, 7 pacientes el (21.9%) una disminución del 60%, 4 pacientes el (12.5%) una disminución del 75%, 2 pacientes el (6.3%) una disminución del 80%, y un paciente el (0.9%) una disminución del 90%.

DISCUSION

En esta revisión de expedientes observamos que existen pacientes que requieren apoyo ventilatorio, a través de la intubación endotraqueal por tiempo prolongado (mayor de 10 días), que desarrollan complicaciones tardías, sin embargo también observamos pacientes que desarrollaron estenosis traqueal, con periodos de intubación menor a 10 días, lo que nos demuestra que no sólo el tiempo es el factor determinante para el desarrollo de esta patología

Burns y colaboradores mencionan que existen otras condiciones que favorecen se alteren las estructuras anatómicas de la tráquea, tales como deslizamiento frecuente de la sonda, intubación traumática y que el globo de la sonda ejerza una presión que comprometa la perfusión tisular de la mucosa laringotraqueal

Con la revisión realizada podemos comprobar lo anterior, ya que tenemos un paciente que permaneció intubado sólo por 48 horas y sin embargo desarrollo estenosis traqueal, en este caso valdría la pena tener otros datos, como los que se mencionan arriba, desafortunadamente estos datos no se registran en el expediente

En esta revisión también encontramos otras patologías que favorecen el desarrollo de la estenosis traqueal, tales como el reflujo gastroesofagico, neoplasias, escleroma, papilomas laringeos, y la estenosis traqueal de origen idiopático.

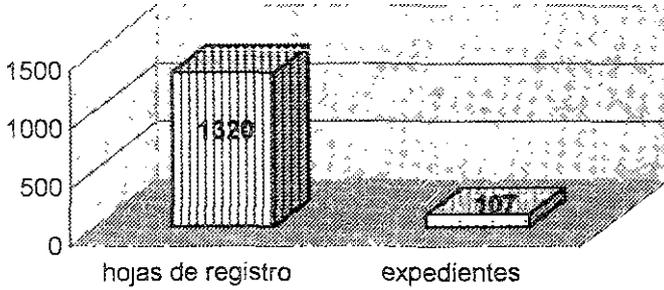
Observamos que ni el sexo, ni la edad sean factores que estén involucrados con la aparición de la estenosis traqueal

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos de la revisión que se realizó se concluye lo siguiente

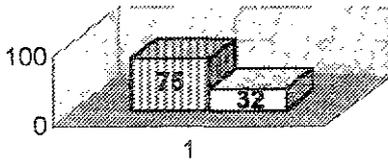
- 1 Evitar la intubación endotraqueal por períodos prolongados
- 2 Maniobras gentiles en la higiene del tubo endotraqueal.
- 3 Insuflación del globo de la sonda endotraqueal menor a 24 mmHg

UNIVERSO DE TRABAJO



GRAFICA 01

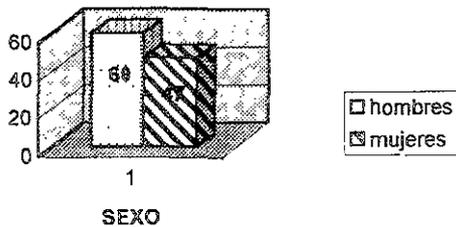
EXPEDIENTES DE PACIENTES CON ESTENOSIS TRAQUEAL



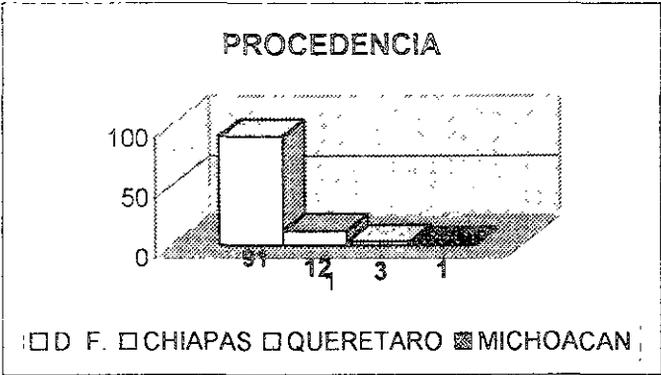
■ GRUPO I SECUNDARIA A INTUBACION ENDOTRAQUEAL
□ GRUPO II SECUNDARIA A OTRA ETIOLOGIA

GRAFICA 02

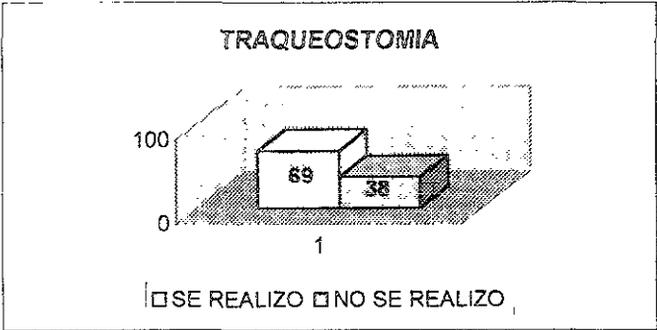
NUMERO DE PACIENTES



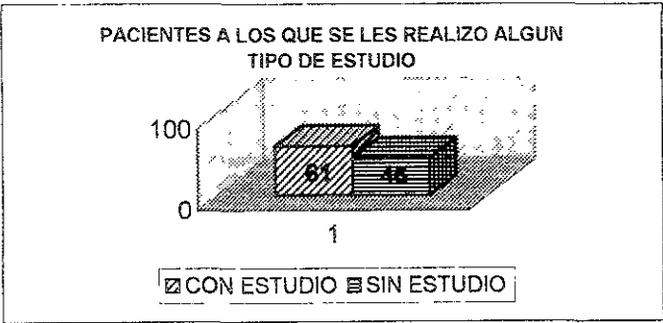
GRAFICA 03



GRAFICA 04



GRAFICA 05



GRAFICA 06

BIBLIOGRAFÍA.

- 1 Lesperance MM, Zalzal GH Laryngotracheal stenosis. Eur Arch Otorhinolaryngol 1998, 225 12-7
- 2 Norwood S, Saigusa M Incidence of tracheal stenosis and other late complications after percutaneous tracheostomy Annals of Surgery 2000, 232 10-21
- 3 Lindholm CE Pathophysiology of laryngotracheal stenosis Act Otorhinolaryngol Belg 1995, 49 319-21
- 4 Burns HP, Dayal VS, Scott A Laryngotracheal trauma observations on its pathogenesis and its prevention following prolonged orotracheal intubation in the adult Laryngoscope 1979, 89 1316-25
- 5 Deane RS, Mills EL Prolonged tracheal intubation in adults a successor and adjunct to tracheostomy. Anesth Analg 1972; 49 89-97
- 6 Bergstrom J, Morberg A, Orell SR. On the pathogenesis of laryngeal injuries following prolonged intubation. Acta Otolaryngol 1962, 55 342-6
- 7 Hermans R, Verschakelen JA, Baert AL Imaging of laryngeal and tracheal stenosis Acta Otorhinolaryngol Belg 1995, 49 323-9
- 8 Donahue DM, Grillo HC, Wain JC Reoperative tracheal resection and reconstruction for unsuccessful repair of postintubation stenosis J Thorac Cardiovasc Surg 1997; 114:934-9
- 9 Weber AL, Corillo HC Tracheal stenosis an analysis of 151 cases Radiol Clin North Am 1998; 16:291-308
- 10 Duncavage JA, Koriwchak MJ. Open surgical techniques for laryngotracheal stenosis Otolaryngol Clin North Am 1995; 28 785-95
- 11 Pilbeam SP Mechanical ventilation. Physiologic and Clinical Applications 1992, 4:191-3.
- 12 Williams JE, Bartolome RC. How to mechanically ventilate the critically ill patient Inter Med 1992; 13:10-18