

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO
SECRETARÍA DE SALUD

**DAÑO ESTRUCTURAL DEL SEPTUM NASAL SECUNDARIOS A LA EXPOSICIÓN DE
PILAS EN BOTÓN EN CONEJOS**

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE SUBESPECIALISTA EN
OTORRINOLARINGOLOGÍA PEDIÁTRICA

PRESENTA

DR. EDUARDO BELTRÁN ZAVALA

DIRECTOR DE TESIS

JUAN LEÓN AGUILAR RASCÓN

Departamento de Otorrinolaringología HIMFG



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 AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA**

HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GOMEZ
DEPARTAMENTO DE OTORRINOLARINGOLOGIA

**“DAÑO ESTRUCTURAL DEL SEPTUM NASAL SECUNDARIOS A LA EXPOSICIÓN DE PILAS EN BOTÓN EN
CONEJOS”**

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE SUBESPECIALISTA EN
OTORRINOLARINGOLOGÍA PEDIÁTRICA

PRESENTA

DR. EDUARDO BELTRÁN ZAVALA

DIRECTOR DE TESIS:
JUAN LEÓN AGUILAR RASCÓN

A mi esposa Patricia por todo su cariño y apoyo.

A mis padres por enseñarme el ejemplo del esfuerzo y perseverancia.

A mis maestros por sus enseñanzas y motivaciones.

“DAÑO ESTRUCTURAL DEL SEPTUM NASAL SECUNDARIOS A LA EXPOSICIÓN DE PILAS ALCALINAS EN BOTÓN EN CONEJOS”

Por

Dr. Eduardo Beltrán Zavala

Tesis para obtener el título en

**Otorrinolaringología Pediátrica
Universidad Nacional
Autónoma de México
2012**

HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO “FEDERICO GOMEZ”

DIRECTOR DE TESIS

DR. JUAN LEÓN AGUILAR RASCÓN

Otorrinolaringólogo y Otorrinolaringólogo Pediatra

Medico adscrito al Servicio de

Otorrinolaringología

Hospital Infantil de México Federico Gómez

ASESORES

M. EN C. GABRIELA TERCERO QUINTANILLA

Medico Adscrito al Servicio de Psicología

Hospital Infantil de México

M.V. Z Raúl Luna Castro

Encargado de Bioterio

INDICE

CAPITULO 1.- Daño caustico

1.1- Introducción.....	6
------------------------	---

CAPITULO 2.- Marco Teórico

2.1- Introducción.....	8
2.2- Definiciones.....	9
2.3- Fisiopatología.....	10
2.4 Diagnóstico.....	10
2.5 Tratamiento.....	11
2.6 Delimitación del problema.....	11
2.7 Justificación.....	11
2.8 Hipótesis.....	12
2.8 Objetivos generales.....	12
2.9 Objetivos específicos.....	12

CAPITULO 3.- Metodología

3.1- Diseño del estudio.....	13
3.2- Tamaño de la muestra.....	13
3.3- Criterios de inclusión.....	13
3.4- Criterios de exclusión.....	14
3.5- Criterios de eliminación.....	14
3.6- Diseño de la variable.....	14
3.7- Recursos físicos.....	16
3.8- Técnica.....	16
3.9- Prueba estadística.....	16

CAPITULO 4.- Resultados

4.1-	Resultados.....	21
4.2-	Discusión.....	25
4.3-	Conclusiones.....	25

CAPITULO 5.- Bibliografía

5.1-	Bibliografía.....	27
------	-------------------	----

CAPÍTULO 1

DAÑO CAÚSTICO

1.1-INTRODUCCIÓN.

La introducción al mercado informal de juguetes y otro tipo de aparatos que requieren baterías alcalinas, conocidas como “baterías en botón”, para su funcionamiento, cuentan con poco o nulo control de calidad, violando las normas de seguridad exigidas, haciendo que este tipo de baterías sean de fácil acceso para los niños.

La perforación septal, sigue siendo una complicación frecuente en los pacientes que se introducen pilas alcalinas a la nariz, siendo en su mayoría niños. Actualmente la incidencia de la introducción de este tipo de objetos no ha disminuido, a pesar del conocimiento general que se tiene de la peligrosidad de estos elementos.

Debido a la presencia de muchos productos en el mercado, la facilidad para conseguir estas pilas, que su precio ha disminuido, las características que tienen y la especial atracción de los pacientes pediátricos a estos objetos, las hacen un objeto peligroso que pone en riesgo la integridad y el buen funcionamiento de la fisiología nasal.

Las pilas en botón siguen siendo el tipo de batería más común de muchos aparatos eléctricos y juguetes lo que las pone al alcance de este grupo etario, a pesar de que son difíciles de quitar (e inclusive se tienen que desatornillar); estos pacientes siguen encontrando la manera de obtenerlas, por lo regular son retiradas de un objeto o juguete, (45.5%), obtenidas debido a que están sueltas o desechadas (44.9%), o retiradas del empaque del fabricante (6.3%) ⁽¹⁾.

Además de que tienen la característica de que son del tamaño adecuado para introducirse en las fosas nasales, aunado a que en las etapas preescolares, el niño investiga su entorno que los rodea a través de del contacto físico con los materiales a su alcance y lo hace mediante el tacto o introduciéndose objetos a su cuerpo.

CAPITULO 2

2.1- Marco teórico.

El septum se encuentra en la línea media de la nariz y divide a las fosas nasales en derecha e izquierda, conformada posteriormente por la lámina perpendicular del etmoides, abajo por la premaxila (maxilar inferior), el vómer y huesos palatinos; arriba por los huesos propios y por la espina nasal del frontal y enfrente por el septum membranoso y el cartílago cuadrangular, que en este caso será la parte central de este estudio.

El septum recibe irrigación en su porción superior y delante de la arteria etmoidal anterior y por debajo de la arteria septal rama de la facial, alimentándose a través de la difusión de nutrientes a través de la membrana mucosa. Es de tipo respiratorio, pseudoestratificada cilíndrica ciliada, cubierta por moco, con un corion grueso y muy vascularizada. En caso de que la mucosa sufra daño a través de varios mecanismos como: contacto constante de los dedos, trauma severo, daño iatrogénico por cirugía o a través de contacto con cáusticos, puede ocurrir la perforación septal. La exposición a cáusticos que se derraman de las baterías de botón (hechas en su mayoría de mercurio, óxido de zinc u óxido de plata) ⁽²⁾, puede ocasionar daños como sinequias, constricción, estenosis de la fosa nasal y daño total de la pared septal ⁽³⁾ y aunque existen ya, varios reportes de lesión por cáusticos desde 1986 ⁽⁴⁾, en los que se reporta necrosis de la mucosa, celulitis facial y nasal y perforación septal, no se ha reportado el tiempo en que estos químicos comienzan a dañar el espesor de las estructuras septales, (mucosa, submucosa y cartílago); lo cual es de suma importancia ya que muchos de estos pacientes acuden al retiro del cuerpo extraño ya que han pasado varias

horas y no existe un consenso general⁽⁵⁾ sobre cuánto tiempo después de la introducción del cuerpo extraño, existe daño a las estructuras del cartílago septal derivados de la exposición a la pila. Mucho del retraso en la extracción de la pila también es por la inexperiencia y por la falta de un adecuado diagnóstico, lo que retrasa el retiro de este, en lo que se toman radiografías⁽⁶⁾, aunque este paso es controversial⁽⁷⁾ o acuden con otro médico.

2.2- Definiciones.

Septum nasal: estructura anatómica que se encuentra en la nariz y divide las fosas nasales en derecha e izquierda, la cual se conforma de un componente anterior cartilaginoso y uno posterior óseo formado por la confluencia de varios huesos.

Necrosis: término que denomina a la muerte de los tejidos corporales de manera irreversible.

Batería en botón: batería alcalina de forma redonda y pequeña, que se utiliza en muchos aparatos electrónicos, la cual en contacto con humedad, presenta salida de líquido corrosivo, dependiendo del tiempo de exposición.

Perforación septal: Defecto en septum nasal que puede tener varias etiologías. Se le denomina menor cuando es menor a 1.5 cm de diámetro y mayor cuando las dimensiones son mayores a esta medida.

2.3- Fisiopatología.

El mecanismo de daño ocurre porque las baterías en botón tienen dos polos para la transmisión de energía, de un lado un polo positivo (ánodo) y por el otro el negativo (cátodo) que es el que al contacto con líquidos, (en este caso la mucosa húmeda), comienza la salida de hidróxido de potasio o de sodio, depende de grosor de la batería también depende la concentración de álcali desprendido, siendo las baterías más gruesas las más dañinas ⁽⁸⁾.

Para el contacto con los dedos u otros materiales, estas pilas poseen una protección de plástico, la cual se deshace fácilmente con la salida de líquido corrosivo en un ambiente húmedo y con un pH alcalino menor a 12 ⁽⁹⁾ (iones hidronio) provocando al contacto con las mucosas, edema, eritema, irritación, dolor y posterior necrosis. Esto produce la perforación septal, la cual ocurre en su mayoría en la porción anterior debido a la composición del cartílago, hasta la articulación osteocronal debido a que el hueso es más resistente al daño cáustico ⁽¹⁰⁾.

2.4- Diagnóstico.

Exploración física.

El diagnóstico de perforación septal es meramente clínico y se sospecha de primera instancia con el antecedente clínico de obstrucción nasal, epistaxis, respiración oral y silbido nasal ⁽¹¹⁾.

Los pacientes con pilas botón en la fosa nasal que tienen ya varias horas refieren dolor, debido a la quemadura química y eléctrica, lo que hace a las pilas botón al único cuerpo extraño en fosa nasal que causa dolor. Este se complementa con la exploración física, la cual se hace mediante visión directa de la perforación con rinoscopia con lámpara frontal ⁽¹²⁾.

2.5 Tratamiento.

El tratamiento de la perforación septal va enfocado al cierre de la perforación, ya que al existir esta se disrumpe la fisiología nasal y el transito del moco nasal a través del septum por el movimiento ciliar, lo que provoca estasis mucosa, que al secarse provoca costras y obstrucción nasal, en casos de perforaciones grandes, se altera la unión de los cartílagos septal, lamina perpendicular, huesos propios nasales y cartílagos laterales superiores, conocido como punto K (por *keystone* en ingles, o piedra angular) lo que le da el soporte a las estructuras nasales, lo que al haber necrosis extensa produce lo que se conoce como dorso en silla de montar.

Los intentos por cierre de perforación mediante cirugía consisten en cerrar la perforación con mucosa sana del piso nasal ⁽¹³⁾, con cornete inferior, con la colocación de injerto autólogo de concha auricular, aun en las manos más expertas, tiene un éxito de 50-60% ⁽¹⁴⁾.

2.6- Delimitación del problema.

Determinar cuál es el daño en relación al tiempo que ocasiona una batería de botón en la estructura septal nasal en conejos. ¿Cual es el tiempo en que las estructuras septales pueden resistir la exposición de pilas alcalinas en botón y no tener daños estructurales?

2.7.- Justificación

En el Hospital Infantil de México se observan muchos casos de cuerpos extraños tipo pilas de botón, muchos de los cuales acuden con muchas horas de ser introducido y no es

tratado de inmediato, retrasando su extracción, lo que provoca secuelas importantes, las cuales pueden perdurar de por vida, este estudio nos dará una idea del tiempo en que se debe de retirar estos cuerpos extraños para así evitar complicaciones permanentes.

2.7- Hipótesis: En menos de seis horas, se presentan daño estructural septal a la exposición de pilas alcalinas tipo botón, lo que ocasiona perforación septal.

2.8- Objetivos generales:

Identificar las alteraciones histopatológicas en tejidos nasales de conejos secundarias a la exposición a pilas de botón.

2.9- Objetivos específicos:

Determinar el tiempo mínimo suficiente para que se produzca el daño en las estructuras septales.

CAPITULO 3

DAÑO ESTRUCTURAL DEL SEPTUM NASAL SECUNDARIOS A LA EXPOSICIÓN DE PILAS ALCALINAS EN BOTÓN EN CONEJOS

Metodología.

Lugar: Bioterio del Hospital Infantil de México, “Federico Gómez”

3.1- Diseño del estudio:

Se trata de un estudio de diseño experimental, ciego, no aleatorizado, descriptivo, longitudinal y prospectivo.

Población:

Conejos de la cepa New Zealand, nacidos en cautiverio.

3.2- Tamaño de la muestra:

Diez conejos y un control.

3.3- Criterios de inclusión:

Conejos de laboratorio con más de cuatro meses de vida posnatal.

Conejos que no hayan sido utilizados previamente para otro experimento.

3.4- Criterios de exclusión:

Conejos con septum nasal pequeño.

Especímenes a las cuales la muestra sea dañada a la extracción.

3.5 - Criterios de eliminación:

Conejos a los que por algún motivo no se les pueda introducir la batería.

Conejos a los que por algún motivo no se les pueda extraer el cuerpo extraño, ni el tejido nasal.

Especímenes que mueran durante el procedimiento

3.6- Variables:

Eritema:

Definición: Aumento de la vascularidad lo cual provoca coloración rojiza de los tejidos

Tipo de variable: cualitativa nominal.

Categorías: presencia, ausencia.

Edema:

Definición: Aumento de la permeabilidad vascular lo que provoca aumento de volumen de los órganos y/o tejidos

Tipo de variable: cualitativa nominal.

Categorías: presencia, ausencia.

Lesión mucosa:

Definición: Lesión irreversible a la mucosa septal, lo que compromete la irrigación del lado afectado.

Tipo de variable: cualitativa nominal.

Categorías: presencia, ausencia.

Necrosis:

Definición: Muerte irreversible de los tejidos los cual puede ser de dos tipos licuefactiva o cuagulativa.

Tipo de variable: cualitativa nominal.

Categorías: presencia, ausencia.

Perforación septal:

Definición: Perdida de la integridad del cartílago septal nasal o cuadrangular, puede ser debido a varias causas: iatrogénica, por daño caustico, por contacto repetido o inmunológico, lo que ocasiona dependiendo del tamaño, acumulo de costras y silbido entre otros síntomas.

Tipo de variable: cualitativa nominal.

Categorías: presencia, ausencia.

Tiempo de exposición: Duración de exposición de dos superficies o cuerpos medidos en minutos, horas o días.

Definición:

Tipo de variable: cuantitativa discreta.

Categorías: horas, días.

3.7- Recursos físicos:

Instrumental para cirugía de nariz, equipo quirúrgico

Mobiliario del Bioterio del Hospital Infantil de México "Federico Gómez"

3.8- Descripción general del estudio:

Conejos de 4 meses de edad, nacidos en cautiverio, sin ayuno, que en promedio pesaron entre 3.5 y 4 kg, se les colocó ketamina a 30 mg/kg/dosis intramuscular como relajante, posteriormente se les colocó pentobarbital a dosis de 28mg/kg intravenoso en vena de oreja izquierda (Figura 1), llegando a la sedación superficial, posteriormente se les colocó una batería marca Sony de 1.5 voltios de 5 mm. de diámetro con el polo positivo hacia la pared lateral nasal y el negativo hacia el septum, con una pinza de bayoneta y con rinoscopio tipo Vienna (Figura 2), cerciorándose de que estuviera en contacto con la pared septal, se les asignó un número del cual se desconocía el tiempo de exposición y fueron devueltos a sus jaulas y al cumplir el tiempo asignado, se les inyectaba pentobarbital a altas dosis letales para su sacrificio y esto se corroboraba al no existir frecuencia cardíaca (Figura 3) y posteriormente decapitados, se procedía a retirar tejidos blandos y hacer incisiones en huesos propios nasales, y retirar porción ósea superior, hasta describir ambos pasajes nasales, hasta visualizar batería (Figura 4) se retira batería en botón con gancho y se retiraban cornetes con gubia chica hasta dejar expuesto es septum, se retiraba de su porción basal y posterior con mucho cuidado de no dañar la mucosa, al retirarse se revisaba macroscópicamente y se valoraba daño a la mucosa. El orden de retiro que se utilizó fue a la hora dos conejos, 2 horas (2), 4 horas (2), 6

(2) y 24 horas (2) en cada 2 especímenes dando un total de 10 conejos más un control, el cual se sacrifico y al instante se retiro el septum del conejo (Figura 6).

Figura 1.



Figura 2.



Figura 3.



Figura 4.

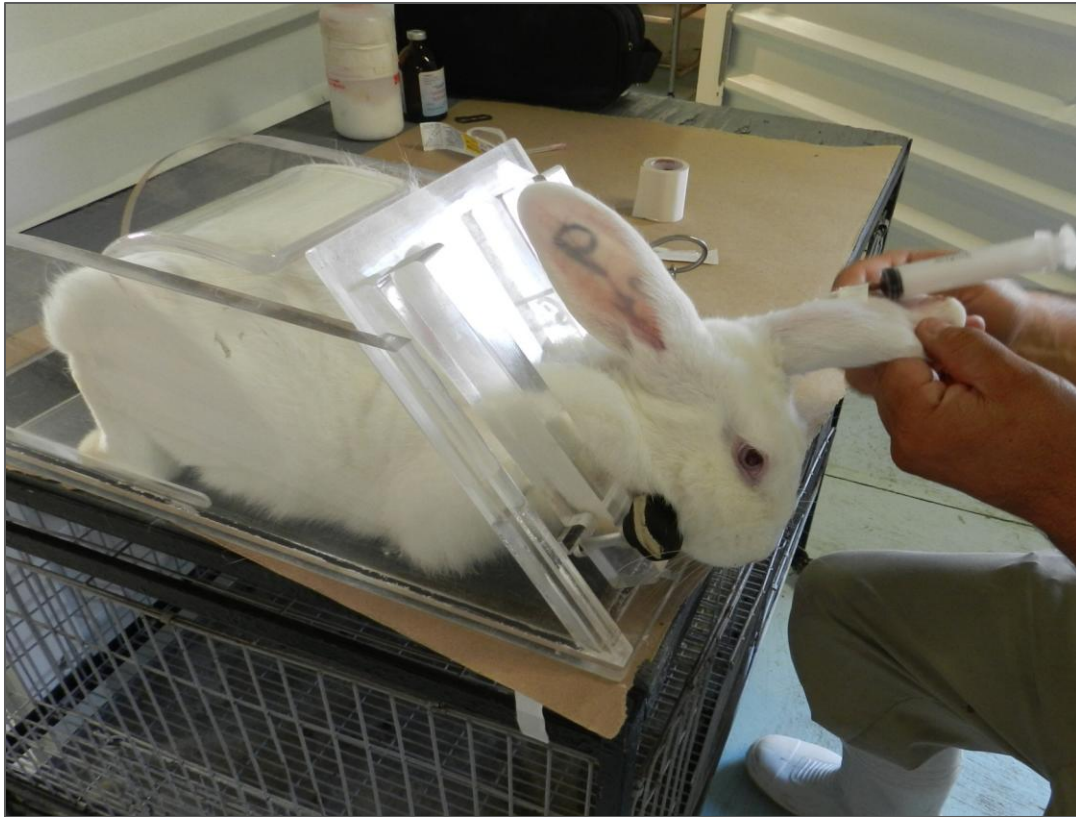
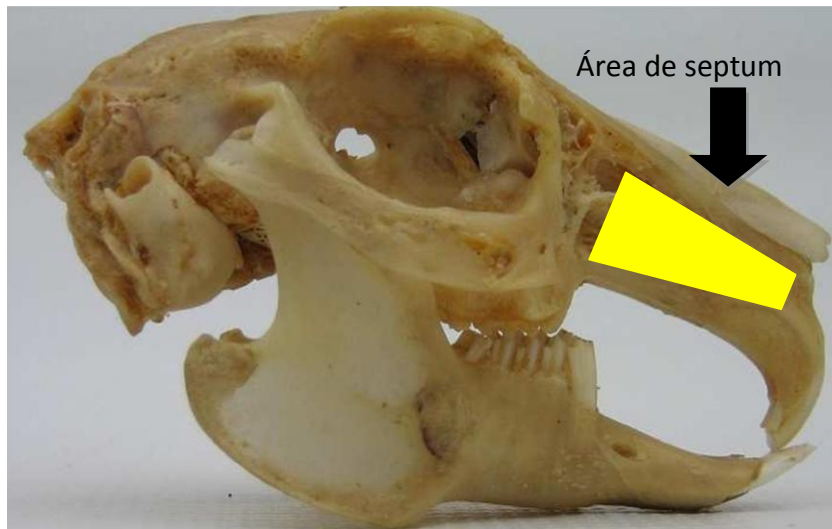


Figura 5.



Figura 6.



Consideraciones éticas:

En todo momento se respetaron las normas éticas de investigación en salud vigentes y establecidas para el manejo de animales, basadas en la declaración de Helsinki y en la Secretaría General en Salud en materia de Investigación.

3.9 Análisis estadístico: Se realizó una valoración macroscópica, de los tejidos y un análisis de lo presentado en los tejidos en orden de daño: Leve (+), moderado (++) , abundante (+++) y completo (++++), y perforación cuando no existía septum y se grafico de acuerdo al tipo de lesión y el tiempo de exposición.

CAPÍTULO 4 RESULTADOS

4.1 RESULTADOS.

Se observo que a partir de la hora de exposición empieza a haber cambios importantes en la mucosa y 2 horas de exposición ya existe bastante edema y eritema, y a partir de las 4 horas ya existe daño a la mucosa, de los tejidos expuestos las 24 horas ya presentan perforación septal. Tabla 1 y Fig. 7-13.

Tabla 1.

Tiempo	Control	1 Hora		2 Horas		4 Horas		6 Horas		24 Horas		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Lesion												
Eritema		++	++	++	++	+++	+++					
Edema		++	++	++	++	+++	+++	++++	++++			
Lesion mucosa				++	++	+++	+++	++++	++++			
Necrosis				++	++	+++	+++	++++	++++			
Perforación										+++++	++++	

Daño

Leve	+
Moderado	++
Abundante	+++
Completo	++++

Figura 7.

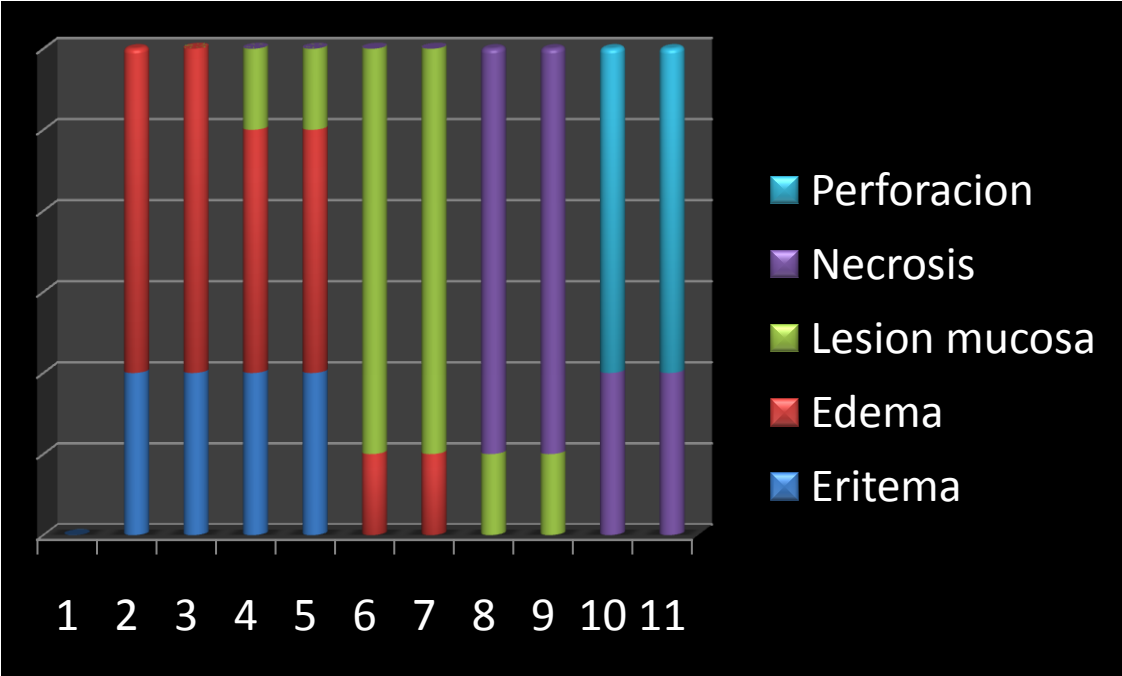


Figura 8 (Conejo control).

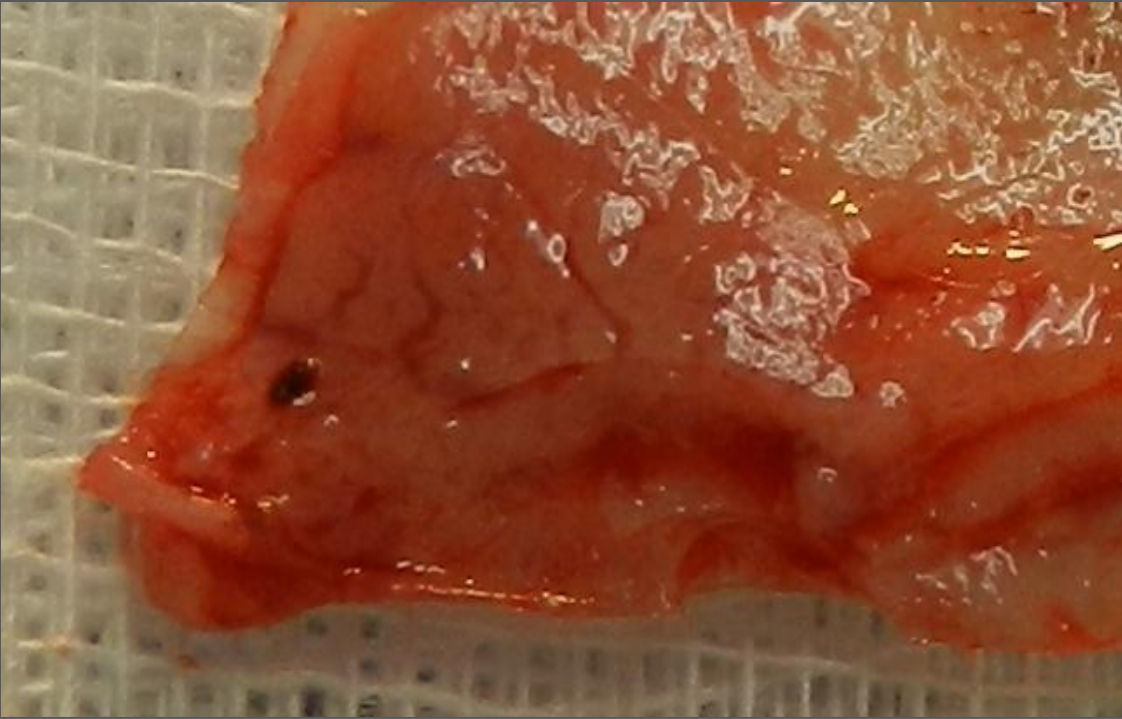


Figura 9.- Exposición a una hora. Conejos 2 y 3.

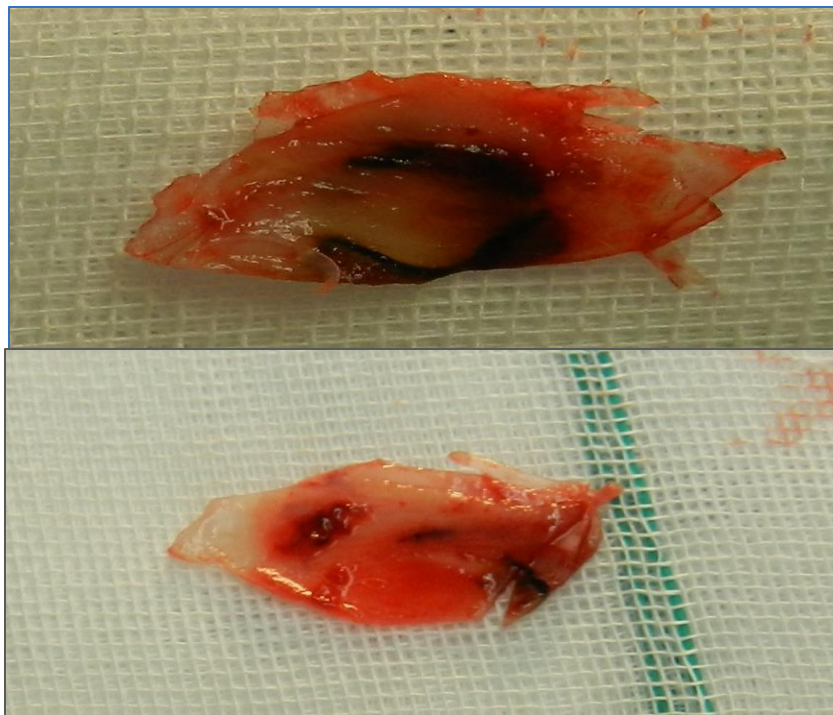


Figura 10.- Exposición a 2 horas. Conejos 4 y 5.

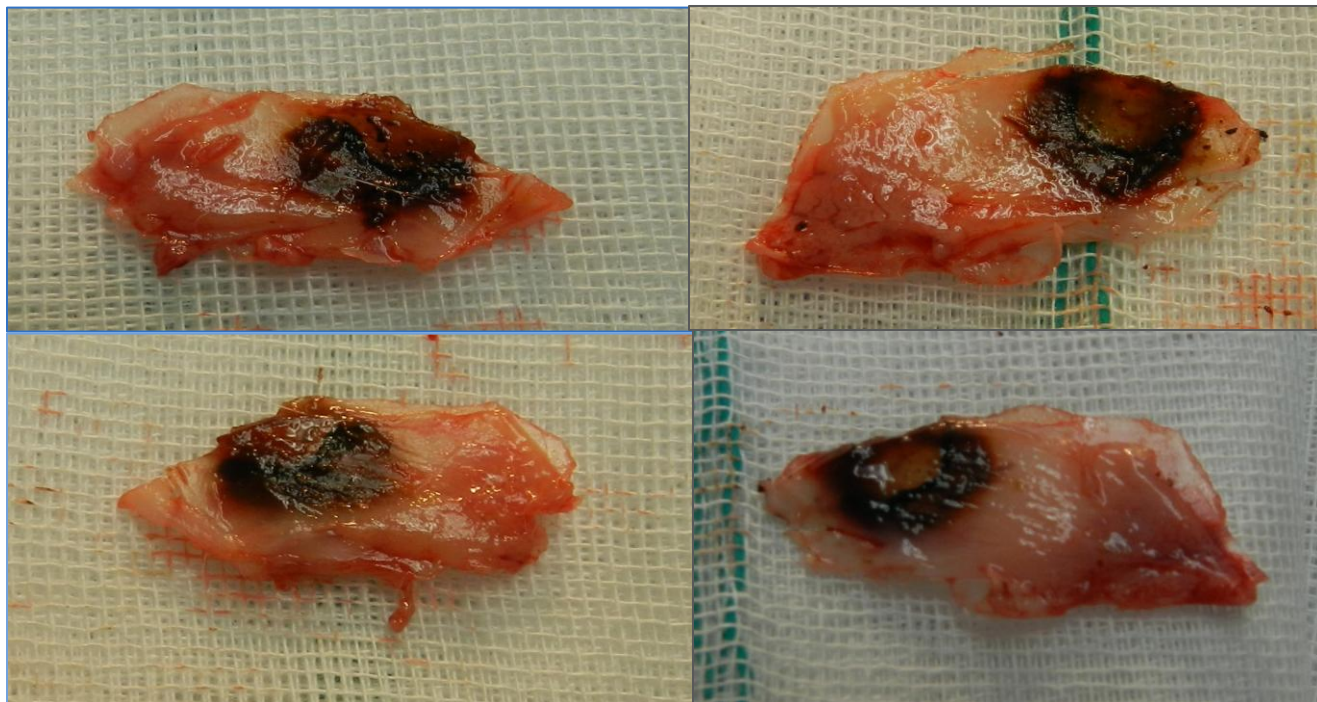


Figura 11. Exposición a las 4 horas. Conejos 6 y 7.

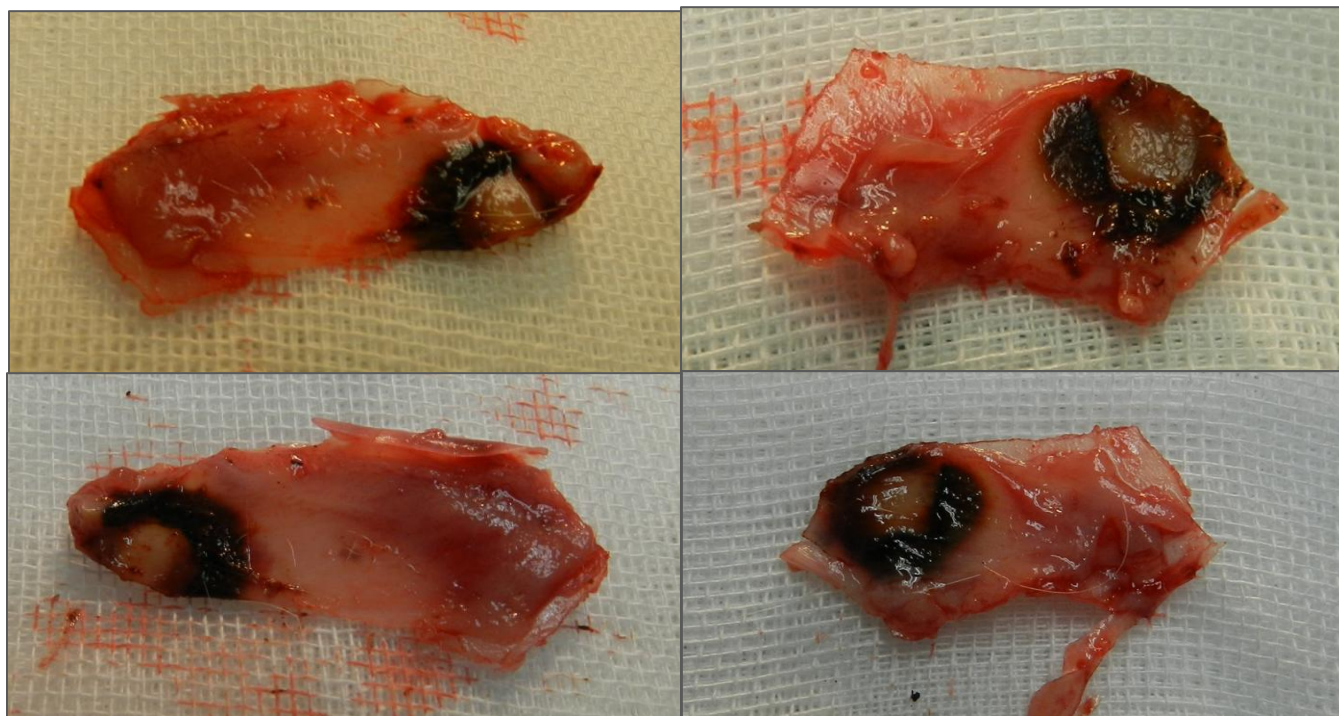


Figura 12. Exposición a las 6 horas. Conejos 8 y 9.

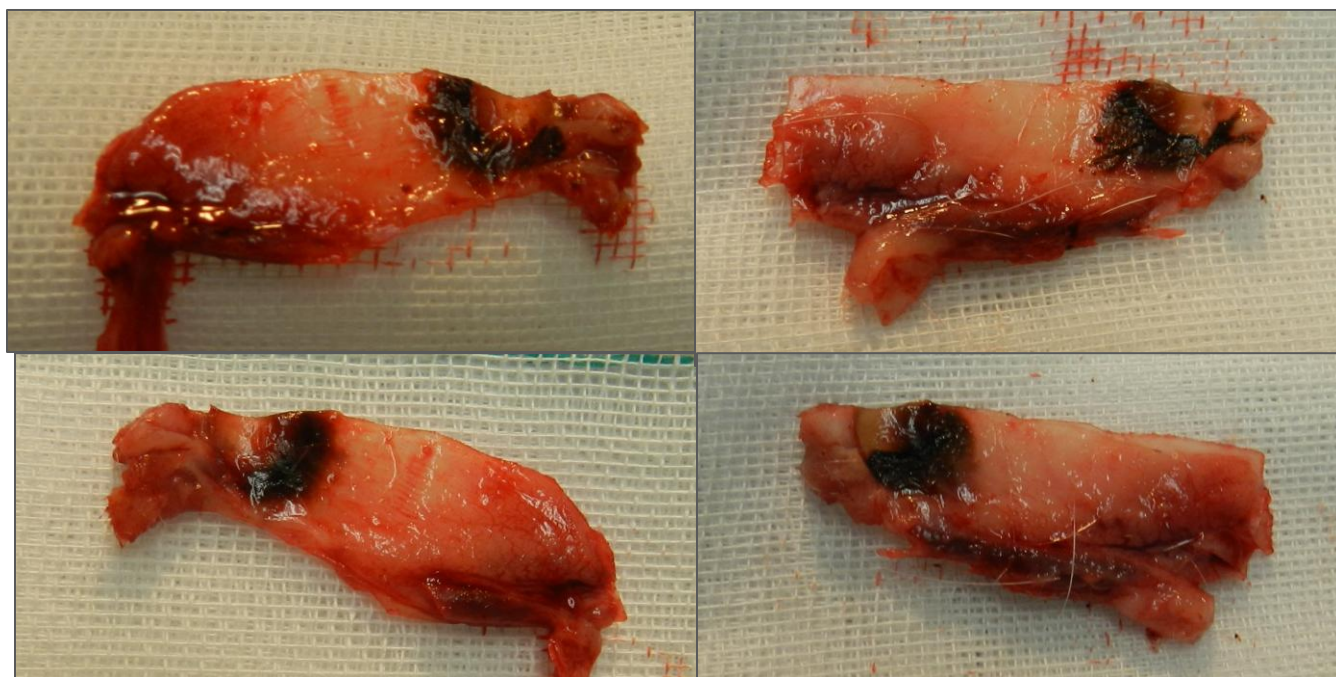
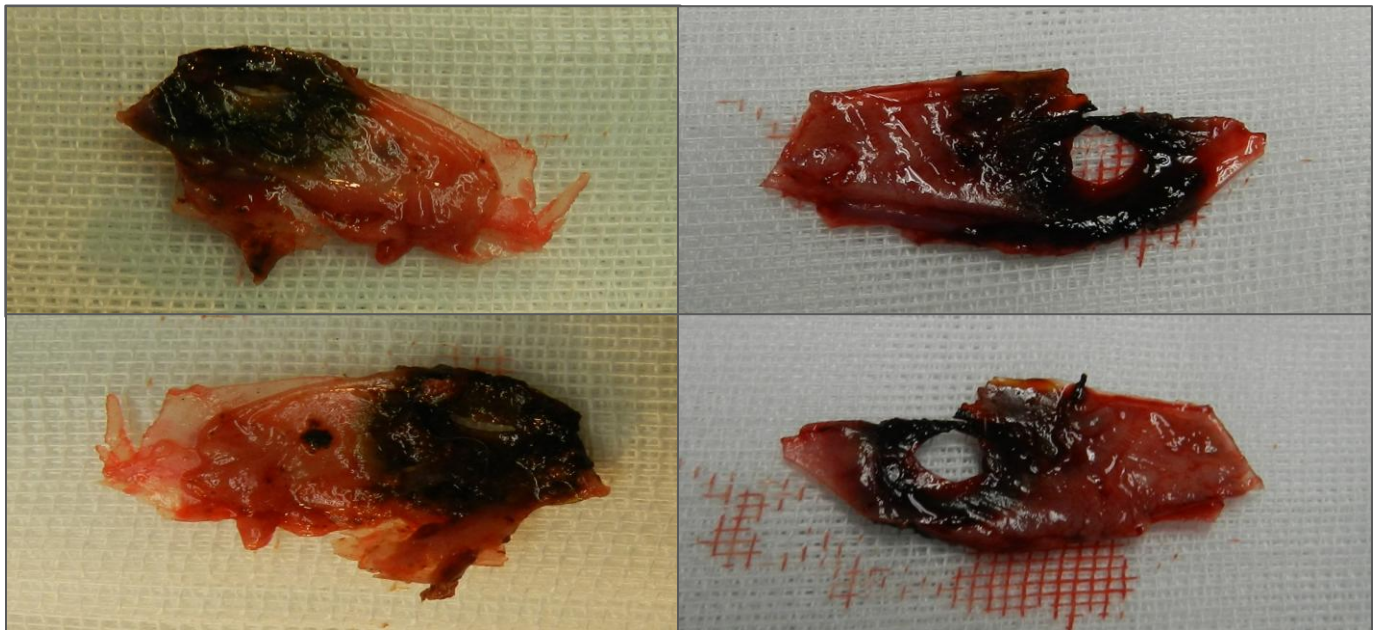


Figura 13. Exposición a las 24 horas. Conejos 10 y 11.



DISCUSIÓN.

La mucosa nasal, particularmente la que cubre el septum está ricamente vascularidad y es muy susceptible a lesiones o factores mecánicos que alteren su irrigación. Los cuerpos extraños y sobre todo las pilas son capaces de ocasionar daños a la mucosa que pueden ser irreversibles dependiendo en gran medida del tiempo de exposición como se demuestra en este estudio experimental en donde pudo observarse lesión irreversible a partir de las 4 hrs de permanencia del cuerpo extraño. Estos hallazgos tienen implicaciones clínicas importantes pues resaltan la necesidad de efectuar la extracción en forma urgente ya que las secuelas tienen una relación directa con el tiempo de evolución. Aunque el daño depende de varios factores, humedad, grosor de la batería, uso que se la haya dado a la batería, el polo de la batería que está en contacto con el septum nasal, el grosor del septum y la vascularidad de este, en este estudio

vimos una incidencia mayor de daño des las cuatro horas en adelante en análisis macroscópico, y harían falta otros estudios con otras variantes (pilas usadas, otros tipos de pilas), este estudio aporta datos que en la literatura no están reportados o lo hacen de una manera no controlada .

La complicación más común de una pila en la nariz es la perforación septal que dependiendo del tamaño y sitio de la misma será el pronóstico quirúrgico, estético y funcional y por ende en la calidad de vida.

CONCLUSIONES. Se deben los cuerpos extraños tipo batería de botón inmediatamente en estos pacientes, aunque el daño depende de varios factores, humedad, grosor de la batería, uso que se la haya dado a la batería, el polo de la batería que está en contacto con y en especial antes de las 4 horas para evitar mayor daño septal.

CAPÍTULO 5 BIBLIOGRAFÍA.

5.1- Bibliografía

1. Foreign bodies in the nasal cavities: a comprehensive review of the aetiology, diagnostic pointers, and therapeutic measures
2. Litovitz T, Whitaker N, Clark L. Preventing battery ingestions: an analysis of 8648 cases. *Pediatrics*. 2010 Jun; 125 (6):1178-83. Epub 2010 May 24.
3. Kim K, Ran K. Button battery impaction in nasal cavity. *J Korean Med Soc*;14:210-2
4. Dane et Al. A truly emergency problem: Button battery in the nose. *Academic Emergency Medicine*. 2000 Feb,7 (2):204-6
5. Lohs WS, Leong JL. Hazardous foreign bodies: Complications and management of button batteries in nose. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2003 APR, 112 (4): 379-83
6. Lin VY, Daniel SJ. Button batteries in the ear, nose and aerodigestive tract. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2004 Apr, 68 (4):473-9
7. Glynn F, Amin N, Kinsella J. Nasal foreign bodies in children: should they have a plain radiograph in the accident and emergency? *Pediatr Emerg Care*. 200 Apr, 24 (4):217-8
8. Guidera AK, Stegehuis. Button batteries, the worst case scenario in nasal foreign bodies. *N Z Med J*. 2010 Apr 30, 123 (1313):68-73
9. Mattos et al. Effects of time of contact and concentration of caustic agent on generation of injuries. *Laryngoscope*. 2006 March,116,456-460

10. Gomes SS, Sakano E. Button battery as a foreign body in the nasal cavities. Special aspect. *Rhinology*, 1994 Jun;32(2):98-100
11. Skinner DW, Chui P. The hazards of 'button-sized' batteries as foreign bodies in the nose and ear. *J Laryngol Otol*. 1986 Nov;100(11):1315-8.
12. Sakumoto M, Tsukuda M, Mochimatsu I, Ogahara N. The hazards of alkaline disk batteries as foreign bodies in the nose. *Auris Nasus Larynx*. 1993;20(4):317-21.
13. Bhattacharyya: Paranasal Sinus Involvement With Nasal Septal Perforation. *Laryngoscope*, April 2007 Volume 117,(4): 691–4
14. Friedman M, Ibrahim H., Ramakrishnan V, Inferior Turbinate Flap for Repair of Nasal Septal Perforation. *Laryngoscope* August 2003 113, (8):1425–8