



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

FACULTAD DE MEDICINA  
SECRETARIA DE SALUD  
INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN  
ESPECIALIDAD EN:  
**OTORRINOLARINGOLOGÍA Y CIRUGÍA DE CABEZA Y CUELLO.**

**RADIOFRECUENCIA EN EL TRATAMIENTO DEL CRECIMIENTO DE CORNETES  
INFERIORES: EVALUACIÓN MEDIANTE TOMOGRAFÍA COMPUTADA Y  
MICROSCOPIA ELECTRÓNICA.**

**TESIS**

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE MÉDICO ESPECIALISTA EN  
**OTORRINOLARINGOLOGÍA Y CIRUGÍA DE CABEZA Y CUELLO.**

**P R E S E N T A :**  
**DR. BENJAMIN ANTONIO AYALA RUIZ**

PROFESOR TITULAR:  
**DR. MARIO SABAS HERNÁNDEZ PALESTINA**

PROFESOR ADJUNTO:  
**DR. JULIO CESAR MENA AYALA**

ASESORES:  
**DRA. MARTÍNEZ CORIA ELISA**  
**M.R.N. YOLANDA REBECA PEÑALOZA LÓPEZ**



MÉXICO, D.F

FEBRERO 2012



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.

---

DRA. MATILDE L. ENRIQUE SANDOVAL  
DIRECTORA DE ENSEÑANZA

---

DRA. XOCHIQÜETZAL HERNÁNDEZ LÓPEZ  
SUBDIRECTORA DE POSTGRADO Y EDUCACIÓN MÉDICA CONTINUA.

---

DR. LUIS GÓMEZ VELÁZQUEZ  
JEFE DE ENSEÑANZA MÉDICA

---

DR. MARIO SABAS HERNÁNDEZ PALESTINA  
PROFESOR TITULAR.

---

DR. JULIO CESAR MENA AYALA  
PROFESOR ADJUNTO

---

DRA. ELISA MARTÍNEZ CORIA  
ASESOR CLÍNICO

---

M.R.N. YOLANDA REBECA PEÑALOZA LÓPEZ  
ASESOR METODOLÓGICO

A mi familia.

Con el objetivo de entender el motivo de mi presencia en la vida comencé una búsqueda de identidad, en el camino muchas personas han sido participes de dicha tarea, siendo mi familia el contribuyente medular de ese elemento, en análisis retrospectivo me queda claro el gran amor que cada miembro de mi familia me brindó y que de manera conjunta son responsables del individuo que actualmente soy.

Agradezco a mi familia su compañía y orientación, las cuales conducen mi trayecto y me recuerdan que los límites son tan grandes como nuestra mente lo permita. Especialmente doy gracias a la persona que día a día con sus actos me ha dado un ejemplo de vida aun en las situaciones más adversas, mi hermana.

Les dedico el presente trabajo con todo cariño.

BAAR.

## Agradecimientos.

Agradezco al servicio de tomografía computarizada y al servicio de microscopía electrónica su apoyo y participación, los cuales permitieron materializar el esfuerzo conjunto en el presente trabajo.

## ÍNDICE.

	Página.
1. Dedicatoria.....	4
2. Agradecimientos.....	5
3. Resumen.....	8
4. Marco teórico.....	9
5. Justificación.....	14
6. Planteamiento del problema.....	14
7. Hipótesis.....	14
8. Objetivo general.....	15
9. Objetivos particulares.....	15
10. Metodología.....	15
Diseño de estudio.....	15
Descripción del universo de trabajo.....	15
Material y métodos.....	15
Criterios de inclusión.....	20
Criterios de exclusión.....	20
Criterios de eliminación.....	20
Tamaño de muestra.....	21
Descripción de variables de estudio y sus escalas de medición.....	21
11. Resultados.....	22
12. Discusión.....	60
13. Conclusión.....	63
14. Referencia bibliográfica.....	64
15. Anexos.....	67
Consentimiento informado.....	67
Escala análoga visual.....	70

## RESUMEN DEL PROYECTO

**Objetivo.** Determinar la efectividad de la radiofrecuencia como método terapéutico en el crecimiento de los cornetes inferiores, mediante la evaluación de escala análoga visual, tomografía computarizada simple de nariz y senos paranasales, microscopía de luz y microscopía electrónica de transmisión.

**Diseño de estudio.** Estudio prospectivo, longitudinal y descriptivo

**Métodos.** El universo de estudio se conformó de 10 pacientes con obstrucción nasal crónica secundaria a crecimiento de cornetes inferiores sin presencia de alguna otra alteración estructural responsable de la sintomatología con tratamiento médico previo sin mejoría clínica. Los resultados fueron evaluados por una escala análoga visual, la cuantificación de área de tejido submucoso turbinal por tomografía computarizada de nariz y senos paranasales simple en cortes coronales y por microscopía electrónica de transmisión; estas herramientas de evaluación se aplicaron antes de la radiofrecuencia y 16 semanas. Se realizaron consultas semanales durante el primer mes postratamiento y después cada 15 días. Todos los procedimientos quirúrgicos se realizaron por el mismo cirujano.

**Resultados.** La aplicación de radiofrecuencia submucosa originó en una reducción tisular de significancia estadística en cabeza y cola del cornete inferior ( $P=0.0135$  y  $P= 0.0195$  respectivamente); la microscopía de luz mostró la presencia en la mucosa nasal de un epitelio cilíndrico, ciliado, pseudoestratificado, con células caliciformes y células basales, por su parte la microscopía electrónica de transmisión ratificó la existencia de estructuras ciliares con la citoarquitectura propia de ellas, observando la existencia de los brazos internos y externos de dineína en la subunidad A de los microtúbulos, responsables de la forma y frecuencia del barrido ciliar. En cuanto a la escala análoga visual existió una mejoría en la calidad de vida con una significancia estadística  $P= 0.005$ .

**Conclusiones.** La aplicación de radiofrecuencia en el crecimiento de cornetes inferiores, es un procedimiento terapéutico seguro y eficaz en pacientes con obstrucción nasal crónica además de no producir alteraciones de ultraestructura en el epitelio respiratorio permaneciendo conservada la fisiología ciliar.

## MARCO TEÓRICO

La obstrucción nasal secundaria a un crecimiento de cornetes inferiores es multifactorial y habitualmente el compromiso es bilateral; se presenta como una respuesta frente a distintos agentes como la temperatura, el ambiente, abuso de vasoconstrictores tópicos, infecciones crónicas, alérgicas o como mecanismos compensadores a trastornos estructurales de las fosas nasales<sup>3</sup> tan solo por mencionar algunos; clínicamente el paciente refiere obstrucción nasal, acompañada de otros síntomas de acuerdo a cada entidad.

El volumen de los cornetes es muy variable entre la población general y no se ha establecido con precisión una relación de normalidad entre las dimensiones de los mismos y el espacio de la fosa nasal.<sup>2</sup> Existen pocos reportes realizados acerca de las características del cornete inferior en condiciones normales y patológicas; radiológicamente es posible el clasificar el componente óseo de los cornetes haciendo uso de la tomografía computarizada con ventana para hueso, de manera que se catalogan como tipo I o lamelar, II compacto, III combinado (componentes compactos y esponjoso) y tipo IV o buloso.<sup>1,2</sup> La conformación lamelar es la mas frecuente.<sup>1</sup>

El crecimiento de cornetes a expensas de tejidos blandos consiste en una degeneración tisular con participación de fibrosis submucosa que afecta más comúnmente al borde libre del cornete inferior y a su extremo caudal,<sup>1</sup> se presenta como el resultado final de numerosas situaciones como las ya antes citadas, en las que es difícil determinar con precisión los mecanismos etiopatogénicos que la determinan.<sup>1</sup>

El epitelio respiratorio tapiza toda la cavidad nasal incluyendo a los cornetes inferiores, este es de tipo cilíndrico ciliado pseudoestratificado con células caliciformes y basales cuyo espesor varía de 30 a 70 micras, la disposición irregular de los núcleos celulares otorga la apariencia de ser estratificado sin estarlo realmente.<sup>16,17,18</sup>

La actividad mucociliar propia del tejido antes descrito depende fundamentalmente de 2 instancias: la producción de secreciones y la dinámica ciliar.<sup>23,24,25.</sup>

La dinámica de la unidad mucociliar, depende de estructuras conocidas como cilios, los cuales son digitaciones que de manera normal presentan movilidad intrínseca y se ubican sobre la porción apical de la membrana celular, tienen un eje microtubular (axonema) el cual bate a una frecuencia de 8 a 12 ciclos por segundo, cada ciclo esta constituido por una fase rápida de golpe efectivo y una lenta de recuperación poseen una longitud de 5 a 10 micras y un diámetro aproximado de 0.3 micras<sup>36,37</sup>; estos organelos se anclan al soma celular mediante el cuerpo basal derivado del centriolo con una organización de 9 tripletes de microtúbulos periféricos sin componente central (9x3+0), existiendo una zona de transición entre el axonema ciliar propiamente dicho y el corpúsculo basal con una estructura (9x2+0).<sup>11,12,35,36</sup> (Figura 1)

El axonema ciliar normalmente tiene una conformación microtubular de (9x2+2), es decir poseen nueve túbulos dobles periféricos alrededor de un par central.<sup>19</sup> Los túbulos centrales se encuentran rodeados de un recubrimiento proteico llamado vaina interna, la cual tiene contacto con las espinas radiales que a su vez sirven de nexo con los túbulos periféricos, estos últimos se conforman de 2 subunidades, la subunidad A unidad formada por 13 protofilamentos de tubulina y la subunidad B por solo 10.<sup>20,22</sup> (Figura 2)

La dineína es el componente proteico responsable de la dinámica ciliar, los protofilamentos de la subunidad A sirven de soporte a la dineína, la cual crea brazos internos y externos responsables de la forma y la frecuencia del barrido ciliar respectivamente<sup>18,22,30,31,32,33,34</sup> (Figura 3)

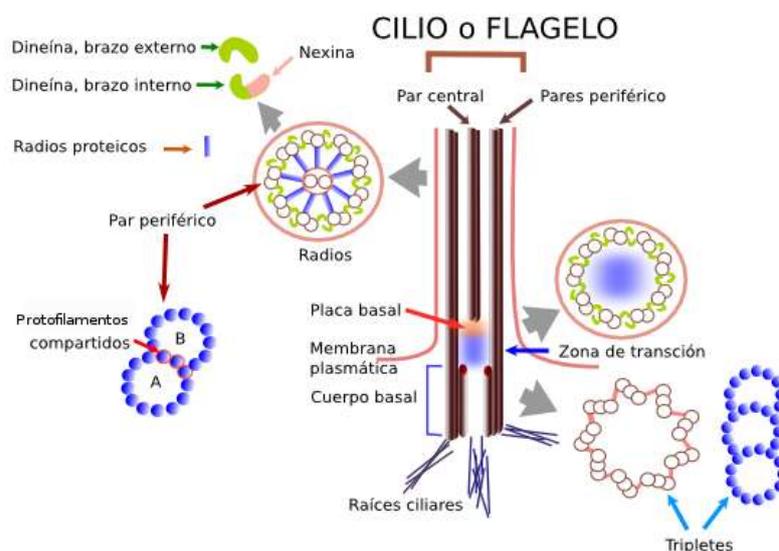


Figura 1. Conformación de la estructura ciliar en cuerpo basal, zona de transición y porción distal.

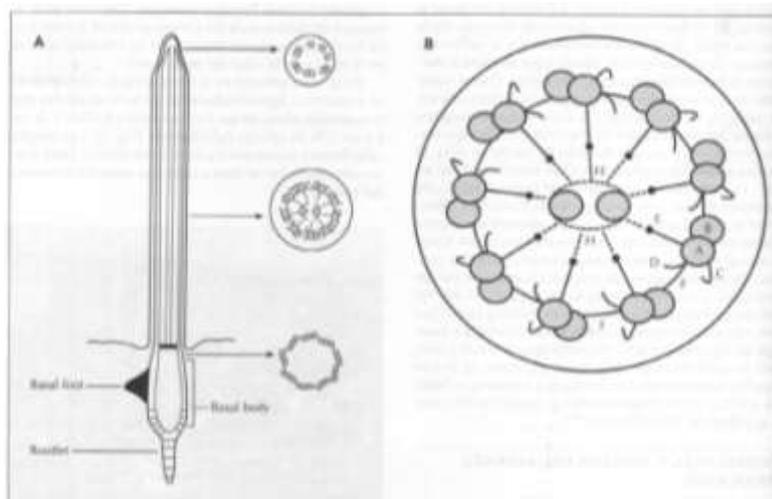


Figura 2. Distribución de microtúbulos en corte axial en los distintos niveles del axonema.

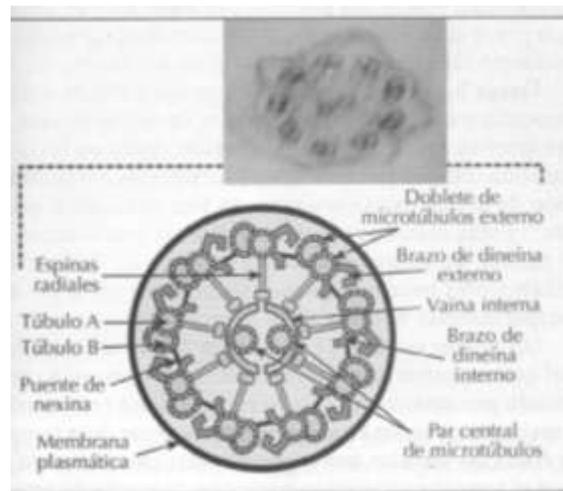


Figura 3. Disposición de brazos internos y externos de la dineína del axonema en corte axial.

En lo que respecta a la secreción nasal (mucina), esta se constituye por una mezcla de material mucoso procedente de las células caliciformes y de las glándulas seromucosas.<sup>27,28,29.</sup>

Al componente mucoprotéico antes citado del epitelio respiratorio se le identifican 2 capas o fases; una fase gel superficial rica en glucoproteínas, viscosa, elástica, adherente y de fácil desplazamiento lo que determina su papel de película protectora; y una capa sol, la cual está en contacto directo con la región apical de las células epiteliales, tiene menor viscosidad y facilita el movimiento rápido de avance y el lento de recuperación de los cilios, obteniendo finalmente el transporte mucociliar (5 mm/min) y la posterior deglución del moco.<sup>18,21,22</sup>

Diversos métodos terapéuticos se han utilizado para dar solución al crecimiento anómalo submucoso de cornetes inferiores, desde el punto de vista cronológico se citan a la efracción de cornetes, turbinectomía parcial o total <sup>6</sup>, ablación tisular con cauterio monopolar, resección submucosa de cornetes inferiores <sup>7</sup>, entre otros; los cuales no han pasado la prueba del tiempo, debido a las alteraciones en la dinámica ventilatoria secundaria, así como también a la presencia continua de costras, infecciones de repetición, epistaxis y cambios tróficos nasales.<sup>10</sup> En nuestros días la radiofrecuencia es uno de los procedimientos más utilizados para corregir el problema que nos ocupa.

La radiofrecuencia se basa en la aplicación de corrientes de alta frecuencia al tejido diana que originan necrosis coagulativa inmediata del tejido conectivo, seguida de una segunda reducción volumétrica en el postoperatorio tardío por fibrosis submucosa (3 a 8 semanas) <sup>2,4,9</sup>.

La característica física más importante de la ablación térmica por radiofrecuencia es la utilización de bajos niveles de potencia (2-10 W) y voltaje eléctricos (80 V), lo que permite un calentamiento tisular a no más de 100 grados centígrados limitando por tanto el efecto de ablación solo a un campo regional debido a esta termorregulación.<sup>5</sup>

Es importante el considerar que el principal objetivo de la turbinoplastía por el procedimiento citado es la preservación de la superficie mucosa con reducción del tejido submucoso <sup>2</sup>, evitando de esta forma los cambios propios de la ausencia de un tejido nasal funcional (formación de costras, resequedad nasal, etc) <sup>8</sup>

Desde el punto de vista endoscópico posterior a la aplicación de la radiofrecuencia, la mucosa se presenta sin datos de cambios atróficos o de rinitis seca <sup>11,13</sup> en la citología nasal se encuentra moderada infiltración de células inflamatorias en los primeros siete días postoperatorios y en la microscopia electrónica de transmisión a un año de la aplicación de radiofrecuencia se observan células ciliadas en la superficie del epitelio, lo que se traduce en una aclaración mucociliar adecuada, siendo esta la primera línea de defensa de la vía respiratoria, lo que disminuye la morbilidad y complicaciones postoperatorias. <sup>11,12,13,14,15</sup>

La información que otorga la tomografía computarizada en patología nasal es de gran utilidad particularmente en el caso que nos ocupa, debido a que permite cuantificar las áreas correspondientes a hueso y tejido blando, en el crecimiento de cornetes inferiores e identificar entonces a expensas de que estructura obedece el aumento de volumen y determinar así su tratamiento <sup>1,3</sup>

Con anterioridad también ha sido posible el cuantificar el volumen de los cornetes inferiores en estudios que evalúan la eficiencia en la reducción volumétrica por radiofrecuencia; haciendo uso de herramientas matemáticas como la que a continuación se cita: *Volumen del cornete = dimensión longitudinal (mm) x longitud transversa (mm) x la medida antero – posterior x  $\pi / 6$ .*

2

Se establece la indicación de cirugía de cornetes cuando el paciente persiste con la clínica asociada al síndrome obstructivo nasal, la cual no se ve modificada sustancialmente con el manejo médico previo. <sup>2</sup>

## **JUSTIFICACIÓN**

Los procesos inflamatorios nasales crónicos que condicionan el crecimiento de cornetes inferiores tienen una alta prevalencia y repercusión social en nuestro medio, al modificar la calidad de vida de quien la padece, además de predisponer a infecciones recurrentes de la vía aérea superior.

Cuando no hay una respuesta satisfactoria al manejo médico, se hacen uso de otras modalidades terapéuticas siendo la ablación térmica por radiofrecuencia una de ellas; en la literatura nacional no existen estudios reportados que evalúen de manera objetiva (tomografía computada) el resultado terapéutico del método antes descrito, así como la repercusión de este en la ultraestructura del epitelio respiratorio; razón por la por cual se efectúa el presente trabajo.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En el tratamiento del crecimiento de los cornetes inferiores además de buscar la reducción volumétrica submucosa y por tanto la mejoría de la mecánica ventilatoria, es fundamental la preservación de la mucosa nasal que garantice la existencia de la funcionalidad de la unidad mucociliar.<sup>11</sup>

¿La aplicación de radiofrecuencia submucosa en los cornetes inferiores, ofrece reducción volumétrica de los mismos con mejoría clínica de la mecánica ventilatoria, sin alterar la unidad mucociliar?

## **HIPOTESIS**

*Si la aplicación de radiofrecuencia tisular origina necrosis coagulativa, entonces la utilización de este método terapéutico en el tejido submucoso del cornete inferior hipertrófico, condicionará una disminución volumétrica del mismo, manifestado clínicamente por un decremento de la obstrucción nasal con adecuada conservación de la función de la unidad mucociliar.*

## **OBJETIVO GENERAL**

- Determinar la utilidad de la aplicación de radiofrecuencia en la reducción de tejido submucoso de cornetes inferiores y su asociación con la mejoría de la obstrucción nasal; así como analizar los cambios en la mucosa respiratoria encontrados por microscopía electrónica.

## **OBJETIVOS PARTICULARES**

- Realizar la selección de pacientes que cumplan con el perfil indicado.
- Documentar el tamaño (área) de los cornetes inferiores por tomografía computarizada.
- Realizar la toma de biopsia de mucosa de cornete inferior y análisis de ultraestructura.
- Aplicar de radiofrecuencia submucosa en cornete inferior.
- Valoración 16 semanas después a la aplicación de radiofrecuencia del tamaño de los cornetes inferiores por tomografía computarizada y nueva microscopía electrónica.

## **METODOLOGIA**

### **Diseño del estudio**

- Estudio prospectivo, longitudinal y descriptivo.

### **Descripción del universo de trabajo**

- Un total de 10 pacientes con obstrucción nasal crónica que cumplan los criterios de inclusión, conformarán el universo el estudio, mismos que previamente conocerán las condiciones del estudio en la carta de consentimiento informado.

## **MATERIAL Y MÉTODOS.**

### **A) Escala análoga visual**

La población en estudio que cumpla los criterios de inclusión será evaluada en base a un cuestionario de calidad de vida en pacientes con obstrucción nasal (Rhinosinusitis Disability

Index– Benninger y Senior 1997-) y se efectuará una tomografía computarizada antes y después de la aplicación de radiofrecuencia (16 semanas).

A todos los pacientes se les interrogará sobre la existencia de lateralidad de la obstrucción nasal, factores asociados, exacerbantes, periodicidad y tiempo de obstrucción.

Existen diversas escalas validadas internacionalmente para evaluar la calidad de vida de los pacientes , siendo estas de carácter general como las de Nottingham Health Profile (NPH) – Alonso J 1994-; Sickness Impact Profile (SIP) – Bergner M 1976-; European Quality of Life (EuroQol) – Badia X 1999- y Medical Outcomes Study Short Form 36 (MOS SF-36) – Ware J 1992- o bien específicas de rinitis entre las que tenemos: Rhinitis Quality of Life Questionnaire (RQLQ-M) – Juniper 1991-; mini-RQLQ-M – Juniper 2000- y Rhinosinusitis Disability Index (RSDI) – Benninger y Senior 1997- siendo esta última prueba la utilizada en el protocolo desarrollado.

Se tradujo y utilizo una adaptación de la escala análoga visual (*Rinosinusitis Disability Index*) RSDI ya antes validada como herramienta de evaluación en poliposis nasosinusal.<sup>17</sup>

#### Rhinosinusitis Disability Index (RSDI)

Esta evaluación está compuesta de 30 preguntas agrupadas en 3 dominios: físico (9 preguntas), funcional (11 preguntas) y emocional (10 preguntas). Cada una de las interrogantes tiene una valoración del 0 al 4 según el grado de afectación. A mayor puntuación mayor gravedad de la sintomatología. El test presenta al final una valoración global de la calidad de vida que va de 1 al 10. Para lograr los objetivos de nuestro trabajo se presentó una adaptación al español del RSDI y se facilitó su comprensión en la evaluación del paciente con crecimiento de cornetes.

#### B) Tomografía computarizada.

La tomografía computarizada es una herramienta complementaria utilizada en la valoración de patología rinosinusal, debido a que contribuye a estudiar de una forma detallada la anatomía regional, con el uso de imágenes en cortes coronales, axiales y sagitales.

El estudio tomográfico se puede realizar de 2 formas; una directa en plano coronal con el paciente en decúbito prono y la otra en decúbito supino con hiperextensión cervical y con angulación del gantgry perpendicular al paladar duro.

Con los nuevos equipos de tomografía multicorte se realiza el estudio en un plano axial y se reformatea al coronal a 0.625mm; la tomografía multicorte ofrece una mayor velocidad y capacidad de representar cortes finos con un espesor desde 0.5 mm y de 3mm para realizar reconstrucciones, siendo la cantidad de radiación empleada solo de 14 mGy.

Para el presente estudio se utilizó un equipo de tomografía computarizada multicorte General Electric VCT 64 cortes.

Parámetros de estudio tomográfico	
Posición del paciente	Decúbito supino
Angulación	Paralelo a paladar duro
Campo de visión	14 cms
Espesor de corte	2.5 mm y 0.625 mm contiguos
Exposición	140 Kvp con 2 segundos de duración mAs 120

A la población en estudio se le realizará una tomografía computarizada simple de nariz y senos paranasales en cortes axiales con reformatéo a coronales a 2.0mm , una matriz de 512 x 512 y WW 4390, WL 1114 con un FOV 32 cms antes del tratamiento y a las semanas 16 posterior a la aplicación del mismo.

Los cortes coronales son los de mayor utilidad en la cuantificación del área correspondiente a tejido blando del cornete inferior; se ubicaron 3 puntos a lo largo de la turbina en los cuales se midió el tejido mucoso/submucoso correspondientes a los cortes 16 (apertura piriforme) ,26 (infundíbulo) y 35 (marco coanal) con una variación de +/- 2, de un total de 53 cortes coronales ( vestíbulo nasal a rinofaringe), lo cual se llevó acabo limitando con el cursor del sistema el componente óseo, del no óseo (ver figura a continuación) posteriormente se hará el análisis de la modificación del área en los puntos ya citados a las 16 semanas de la aplicación de radiofrecuencia. (Imagen 1,2 y 3)

Imagen 1.

Corte coronal a nivel de cabeza de cornete.



Imagen 2.

Corte coronal a nivel de cuerpo de cornete.

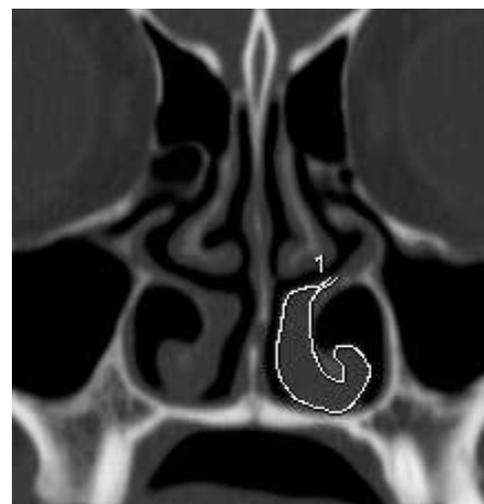
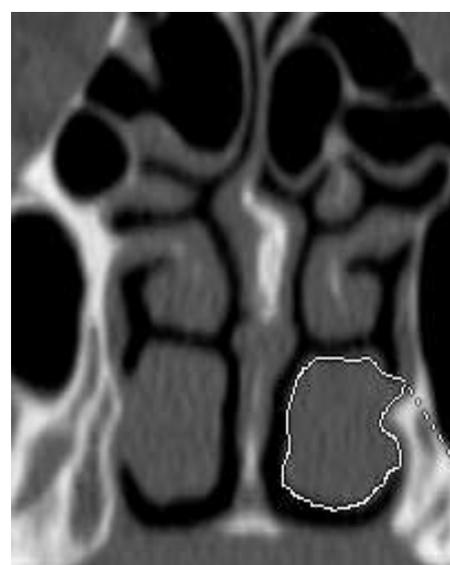


Imagen 3.

Corte coronal a nivel de cola de cornete.



### C) Tratamiento quirúrgico

Bajo anestesia local se realizó la toma de biopsia de mucosa de cornete inferior, y posteriormente se usó un equipo de radiofrecuencia termoregulada Gyrus ENT para la aplicación del método terapéutico en el tejido submucoso de ambos cornetes inferiores en cabeza, cuerpo y cola de los mismos a razón de 350 joules a 85 grados centígrados en cada punto; este procedimiento se llevó a cabo en consultorio previa colocación tópica de tetracaína e infiltración de 5 cc de lidocaína con epinefrina al 1% en cada cornete. El paciente se egresó el mismo día, después de valoración y continuó con manejo ambulatorio solo con analgésicos vía oral y citas de revisión semanalmente. Todos los procedimientos quirúrgicos se realizaron por el mismo cirujano.

### D) Seguimiento.

A las 16 semanas del procedimiento se efectuó la medición del área de cornetes inferiores mediante una tomografía de control y se realizó una nueva toma de biopsia de mucosa de cornete inferior para valoración de ultraestructura.

### E) Evaluación microscópica

Para la observación del tejido en estudio se realizaron 2 procesamientos histológicos: uno para observación en microscopía de luz bajo proceso convencional de cortes de inclusión en parafina con tinción de azul de toluidina y el otro para microscopía electrónica de transmisión.

El procesamiento de la muestra para microscopía electrónica fue el siguiente:

- Fijación: Glutaraldehído al 2,5%, por (24) horas.
- Lavado Buffer fosfato tres veces por cinco minutos cada una.
- Post-fijación: Tetraóxido de osmio al 1% por una hora.
- Deshidratación:
  - Etanol 50% por 15 minutos
  - Etanol 70% por 15 minutos
  - Etanol 80% por 15 minutos
  - Etanol 90% por 15 minutos

- Etanol 100% por 15 minutos dos veces
  - Transición: Para resinas eponaraldita: óxido de propileno por 15 minutos.
  - Infiltración: - mezcla 1:1 resina óxido de propileno por 4 horas. - mezcla 2:1 resina óxido de propileno por 4 horas. - resina pura: dos cambios por 12-24 horas de cada uno.
  - Polimerización: 10/0,34 L de resina/polimerizador.
    - Mezclar lentamente sin adicionar burbujas de aire hasta que la mezcla quede perfectamente translúcida.
    - Orientar la muestra en los moldes de inclusión y adicionar la resina pura.
    - Llevar al horno 24-48 horas a 60-70°C.
  - Corte semifino con tinción de azul de toluidina 500- 1000 nm
  - Corte ultra fino (60- 90 nm)
- Contraste con Uranilo –Plomo
- Observación en microscópio electrónico de transmisión.

#### **Criterios de inclusión**

- Antecedente de tratamientos médicos previos sin mejoría clínica
- Obstrucción nasal que obedezca a un crecimiento de cornetes inferiores sin otra alteración estructural responsable de dicha sintomatología.

#### **Criterios de exclusión**

- Turbinoplastia previa
- Poliposis nasal
- Neoplasia nasal
- Deformidad rinoseptal

#### **Criterios de eliminación**

- Embarazo
- Pacientes que decidan llevar acabo algún otro manejo terapéutico.
- Pacientes que por motivos personales decidan abandonar el estudio.
- Pacientes que no acudan a las valoraciones

**Tamaño de muestra**

El universo de estudio se conformó de 10 pacientes

**Descripción de las variables de estudio y sus escalas de medición**

DEFINICIONES				
VARIABLE	CONCEPTUAL	OPERACIONAL	CATEGORÍA ESCALA	
Edad	Años de vida cronológica	Edad del paciente en años	Cuantitativa	Años
Género	Sexo del paciente	Será obtenido a través de la historia clínica.	Cualitativa	Masculino/ Femenino
Tiempo de evolución de padecimiento.	Tiempo de persistencia de padecimiento desde el inicio hasta la fecha.	Será obtenido a través de la historia clínica.	Cuantitativa	Años
Frecuencia de sintomatología.	Numero de eventos (obstrucción nasal) manifestados en determinado tiempo.	Será obtenido a través de la historia clínica.	Cuantitativa	Número de eventos/ unidad de tiempo
Duración de sintomatología	Tiempo de permanencia de cada cuadro obstructivo	Será obtenido a través de la historia clínica.	Cuantitativa	Unidad de tiempo (minutos, horas, días)
Factores asociados	Clínica acompañante a obstrucción nasal	Será obtenido a través de la historia clínica.	Cualitativa	Rinorrea, disosmias, cefalea, plenitud facial, respiración oral, etc.
Radiofrecuencia	Método terapéutico termorregulado útil en reducción volumétrica tisular a expensas de necrosis coagulativa.	Aplicación de 350 joules a 85 grados centígrados en cabeza, cuerpo y cola de cornete inferior	Cuantitativa	Joules/ grados centígrados.
Medición de área de tejido blando de cornete inferior. (pre y post tratamiento)	Cuantificación de área de densidad de tejidos blandos en cabeza, cuerpo y cola de cornetes inferior.	Tomografía computarizada simple de nariz y senos paranasales.	Cuantitativa	Medición en mm <sup>2</sup>
Valoración de ultraestructura de epitelio respiratorio. (pre y post tratamiento)	Observación mediante microscopía electrónica de componentes celulares de epitelio respiratorio.	Microscopia electrónica de transmisión.	Cualitativa	Morfología
Calidad de vida. (pre y post tratamiento)	Bienestar, felicidad, satisfacción de la persona que le permite una capacidad de actuación o de funcionar en un momento dado de la vida	Escala análoga visual modificada Rhinosinusitis Disability Index (RSDI)	Cualitativa	Compromiso leve, moderado, severo.

## RESULTADOS

El análisis estadísticos se realizó con apoyo del asesor metodológico utilizando el software SPSS para Windows versión 17.0; la prueba de Wilcoxon fue aplicada como tratamiento estadístico en la recolección de datos obtenida. Un valor de  $P$  menor a 0.05 fue considerado estadísticamente significativo.

Diez pacientes ( 6 femeninos, 4 masculinos) conformaron el universo de estudio del presente trabajo, con un rango de edad de 21 a 81 años y un promedio de 44.5. (Tabla 1)

La realización de la escala análoga visual, la tomografía computarizada y la toma de biopsia de seguimiento, fueron efectuadas a las 16 semanas de aplicación de la radiofrecuencia.

Todos los pacientes tuvieron el antecedente de manejo médico sin mejoría del cuadro clínico (obstrucción nasal), obedeciendo este al aumento de volumen de los cornetes inferiores secundario a rinitis de distintas etiologías.

Todos los procedimientos quirúrgicos fueron realizados por el mismo cirujano.

Modificaciones de área del cornete inferior.

La reducción postoperatoria se evidenció al confrontar la cuantificación de área del componente de tejido blando del cornete inferior antes y después del procedimiento, por tomografía computarizada. (Casos representativos 1-4.)

En cortes coronales se realizó la medición del cornete en su cabeza, cuerpo y cola; siendo el área promedio pre/post tratamiento en los sitios antes citados de: 69.5/ 56.35mm<sup>2</sup>, 74.45/ 64.3 mm<sup>2</sup> y 82.15/ 63.85 mm<sup>2</sup> respectivamente. (Reducción porcentual 18.9, 13.63 y 22.27) (Tabla 3, Gráfica 1,2 3 y 4)

Para fines del procesamiento y realización del análisis estadístico se evaluaron de forma independiente los cornetes derechos de los izquierdos, de manera que para los primeros se determinó una  $P=0.005$ ,  $P = 0.139$  y  $P = 0.022$  en su cabeza, cuerpo y cola respectivamente, mientras que para los segundos  $P = 0.022$ ,  $P = 0.202$  y  $P = 0.017$  en los mismos niveles de

corte. Por tanto los cambios existentes tuvieron significancia estadística de manera bilateral en cabeza y cola del cornete inferior.

Modificaciones subjetivas de la calidad de vida.

Se realizó la evaluación subjetiva de la obstrucción nasal antes y después de la aplicación de radiofrecuencia haciendo uso de una escala análoga visual modificada del Rhinosinusitis Disability Index (RSDI) Benninger y Senior 1997.

El índice antes descrito se subdividió para su análisis en los 3 parámetros que evalúa dicha herramienta: físico, funcional y emocional. (Tabla 4)

Al efectuar las comparaciones entre los datos recolectados pre y postratamiento existió una reducción porcentual del 23.9, 26.7 y 44.7 % en los rubros correspondientes a la evaluación física, funcional y emocional respectivamente siendo esta última la de mayor mejoría clínica. Se reportó una mejoría global en la calidad de vida de 32.51% con una significancia estadística de  $P = 0.005$ . (Gráfica 5,6,7,8 y 9)

Hallazgos microscópicos de la mucosa de cornete inferior.

La biopsia tomada para estudio tuvo 2 procesamientos: uno para observación en microscopía de luz bajo proceso convencional de cortes de inclusión en parafina con tinción de azul de toluidina seguido del propio para microscopía electrónica de transmisión.

Microscopía de luz.

Se observaron tres estirpes celulares en el epitelio de interés los cuales invariablemente tenían su cimentación en la región basal aunque no todos alcanzaran la porción luminal; el primero corresponde a células cilíndricas ciliadas que extienden su soma desde la base, próxima a la lamina basal hasta la superficie luminal, sus núcleos se posicionan en distintas regiones del citoplasma, y en su porción apical se presentan una serie de prolongaciones citoplasmáticas digitiformes; de manera intercalada existen células de morfología a semejanza de cáliz con múltiples vesículas citoplasmáticas y núcleos aplanados basales, encontrando en su porción apical especializaciones de membrana de menor longitud que las del estirpe celular citado

anteriormente . El componente celular restante se encuentra confinado a la región basal del epitelio de interés. Conformando globalmente un epitelio cilíndrico, ciliado, pseudoestratificado con células caliciformes y basales. (Microfotografía de luz 1 a 6)

Microscopía electrónica.

Enfocándonos en los elementos citológicos antes descritos, la microscopía electrónica de transmisión reveló la presencia de prolongaciones de membrana celular de contenido electrón-lucidas compatibles con microvellosidades, las cuales emanan de las células de núcleo basal y gránulos de mucinógeno (caliciformes). De igual manera se observaron cilios de implantación apical en las células cilíndricas, siendo estos caracterizados por la visualización de un esqueleto electrón-denso, el cual se encuentra conformado por un cuerpo basal, una zona de transición y una región distal que al ser observada en corte axial posee una citoarquitectura de  $9 \times 2 + 2$ , la subunidad A de los microtúbulos de los pares periféricos, presenta los brazos internos y externos de dineína, responsables de la forma y la frecuencia del barrido ciliar respectivamente. (Microfotografía electrónica 1 a 14.)

En las valoraciones previas y posteriores a la aplicación del método terapéutico, se observaron las mismas características morfológicas tanto en la microscopía de luz como en la microscopía electrónica de transmisión, de forma que el epitelio respiratorio reestableció su estructura original como antes del trauma generado por la ablación térmica tisular, permaneciendo conservada la unidad mucociliar en ultraestructura y función.

Durante la realización del presente estudio no encontramos complicaciones en la aplicación de la radiofrecuencia submucosa del cornete inferior o posterior a la misma.

**Tablas, gráficos y fotomicrografías.**

**Tabla 1.**  
**Distribución por género, grupo etario y etiología.**

Paciente	Sexo	Edad	Lateralidad
1	Masculino	50	Bilateral
2	Femenino	40	Bilateral
3	Femenino	81	Bilateral
4	Masculino	21	Derecho
5	Femenino	35	Bilateral
6	Femenino	42	Bilateral
7	Masculino	36	Izquierdo
8	Masculino	63	Bilateral
9	Femenino	45	Bilateral
10	Femenino	32	Bilateral

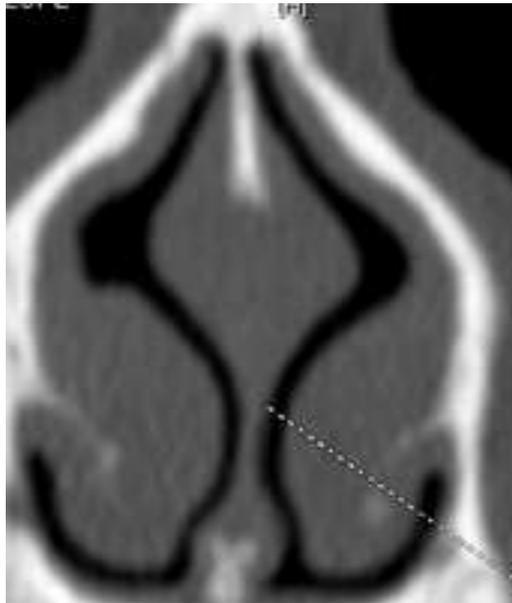
**Tabla 2.**  
**Comportamiento cronológico de sintomatología.**

Paciente	Frecuencia	Duración	Evolución
1	Varios por semana	Días	5 años
2	Varios por semana	Días	2 años
3	Varios por semana	Días	7 años
4	Varios por semana	Días	2 años
5	Varios por semana	Días	3 años
6	Varios al día	Horas	4 años
7	Varios al día	Horas	4 años
8	Varios por semana	Días	5 años
9	Varios al día	horas	6 años
10	Varios por semana	Horas	8 años

**Tabla 3.**  
**Medición de área por tomografía computarizada pre/postratamiento.**

Paciente	Corte anterior derecho ½ (mm2)	Corte anterior izquierdo ½	Corte medio derecho ½	Corte medio izquierdo ½	Corte posterior derecho ½	Corte posterior izquierdo ½
1	45/ 37	90 / 70	52 / 52.7	95 / 78	36 / 25.9	100 / 75.8
2	152 / 87	124 / 62	100 / 52	98 / 32	103 / 65	111 / 50
3	53/ 36	45 / 51	70 / 95	64 / 79	67 / 81	53 / 70
4	103/ 95	49/ 47	80/ 69	39/ 38	94/ 44	42/ 30
5	50 / 42	56 / 49	65 / 55	71 / 62	75 / 63	77 / 45
6	60 / 51	62 / 55	72 / 66	77 / 66	83 / 70	91 / 61
7	54 / 46	51 / 43	59 / 48	62 / 55	88 / 72	95 / 70
8	61 / 49	70 / 61	82 / 73	85 / 73	99 / 84	90 / 68
9	67/ 61	59/ 60	83/ 85	76/ 73	90/ 85	86/ 87
10	74/ 65	65/ 60	78/ 65	81/ 70	84/ 69	79/ 61
	71.9/ 56.9	67.1/ 55.8	74.1/66	74.8/ 62.6	81.9/65.9	82.4/ 61.8
Promedio	69.5/ 56.35		74.45/ 64.3		82.15/ 63.85	
Reducción %	18.9		13.63		22.27	

Caso representativo 1.

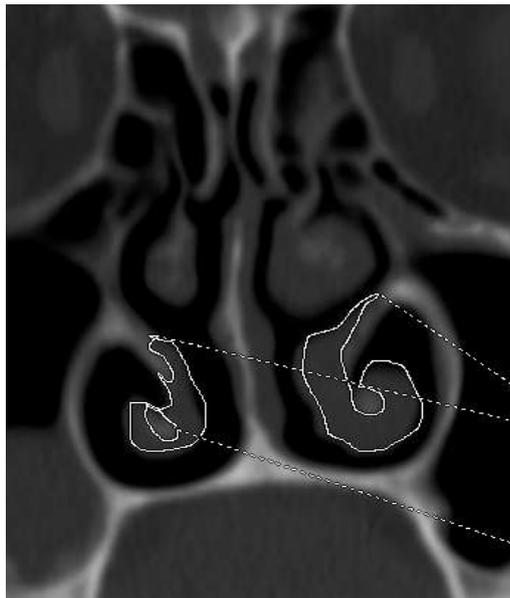


Tomografía computada de cabeza de cornete pretratamiento. Cornete derecho 152 mm<sup>2</sup>, cornete izquierdo 124 mm<sup>2</sup>.



Tomografía computada de cabeza de cornete postratamiento. Cornete derecho 87 mm<sup>2</sup>, cornete izquierdo 62 mm<sup>2</sup>.

Caso representativo 2.

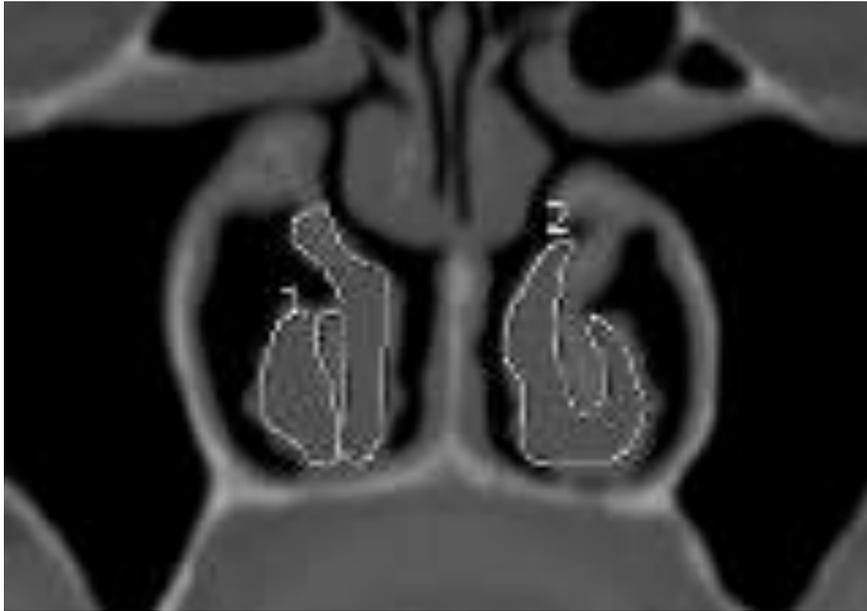


Tomografía computada de cuerpo de cornete pretratamiento. Cornete derecho 58 mm<sup>2</sup> , cornete izquierdo 95 mm<sup>2</sup>.

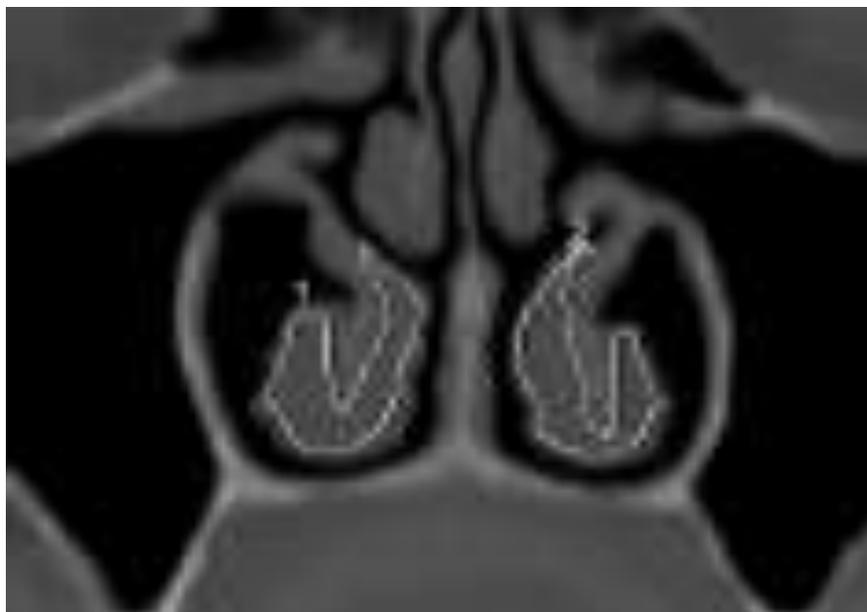


Tomografía computada de cuerpo de cornete postratamiento. Cornete derecho 52 mm<sup>2</sup>, cornete izquierdo 78 mm<sup>2</sup>.

Caso representativo 3.

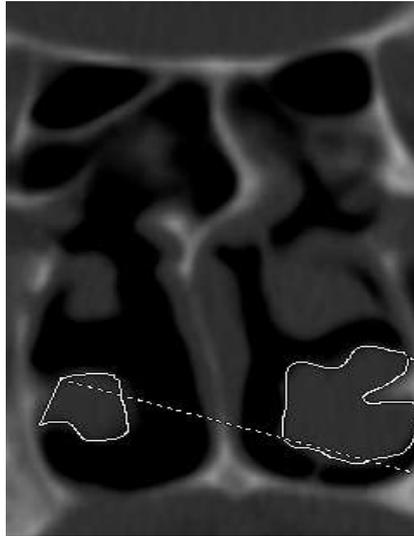


Tomografía computada de cuerpo de cornete pre tratamiento. Cornete derecho 95 mm<sup>2</sup>, 79 izquierdo mm<sup>2</sup>.

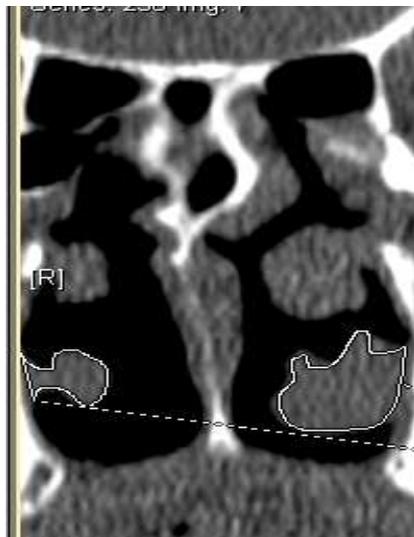


Tomografía computada de cuerpo de cornete postratamiento. Cornete derecho 70 mm<sup>2</sup>, cornete izquierdo 64 mm<sup>2</sup>.

Caso representativo 4.

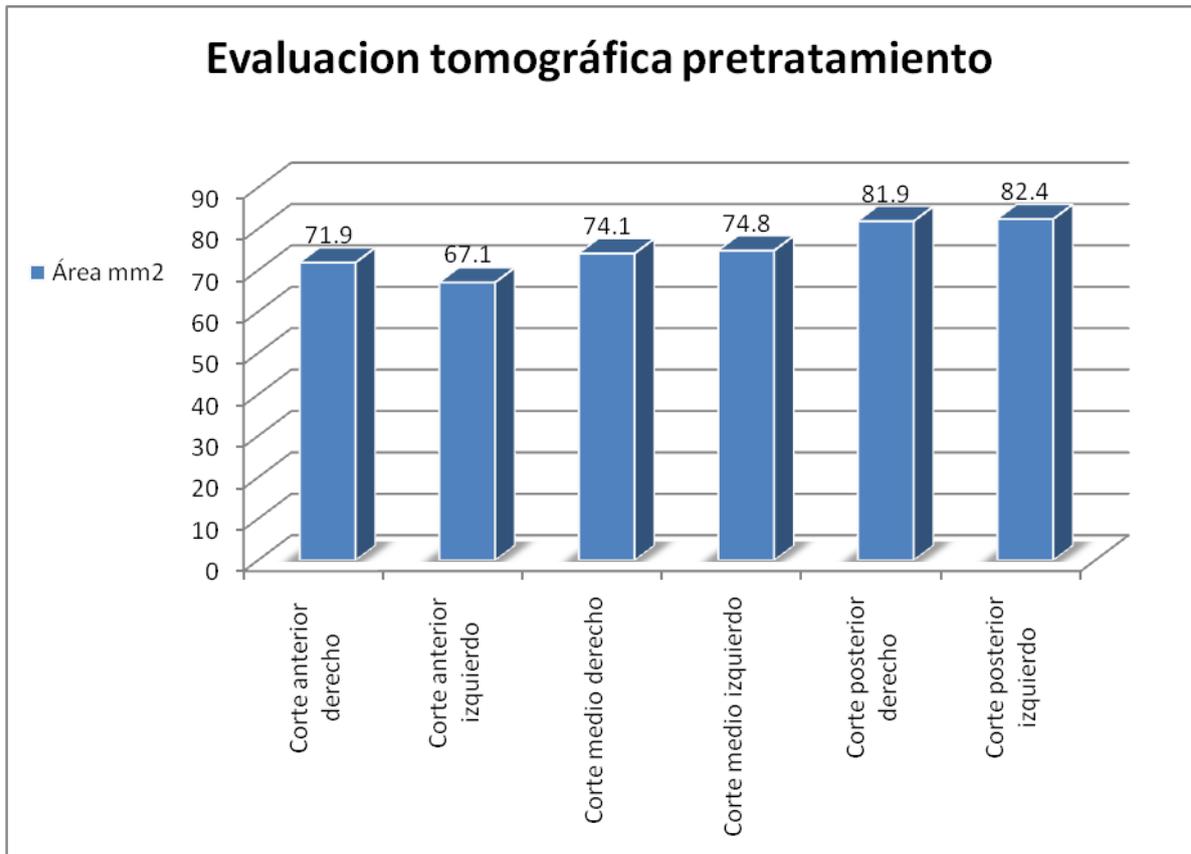


Tomografía computada de cola de cornete pretratamiento. Cornete derecho 36 mm<sup>2</sup> , cornete izquierdo 102 mm<sup>2</sup>.

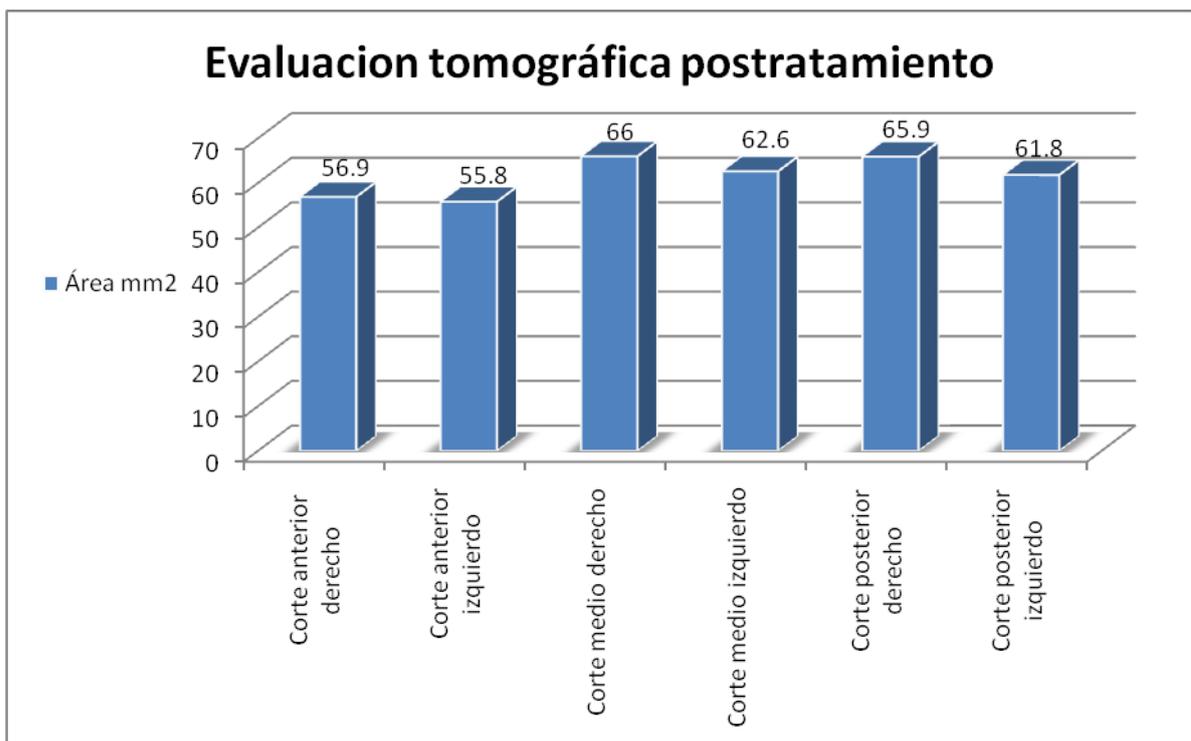


Tomografía computada de cola de cornete postratamiento. Cornete derecho 25 mm<sup>2</sup> , cornete izquierdo 75 mm<sup>2</sup>.

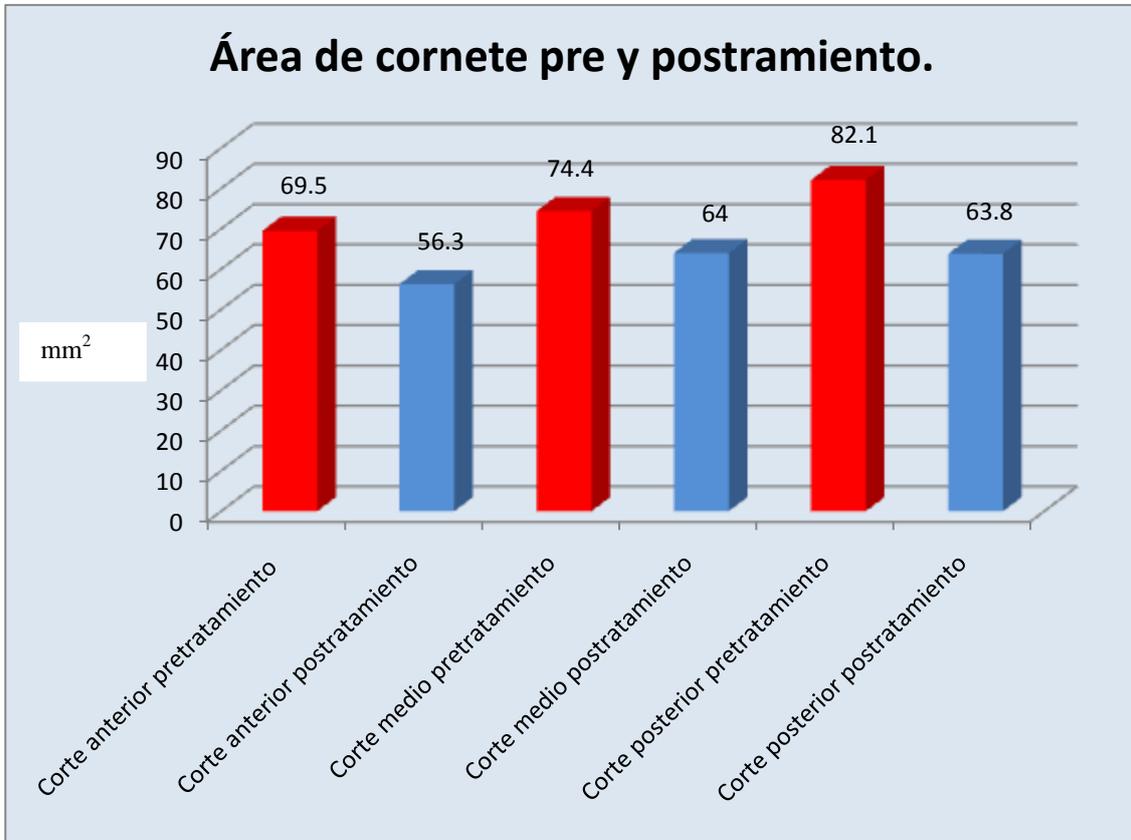
**Gráfica 1.**  
Evaluación tomográfica de área pretratamiento.



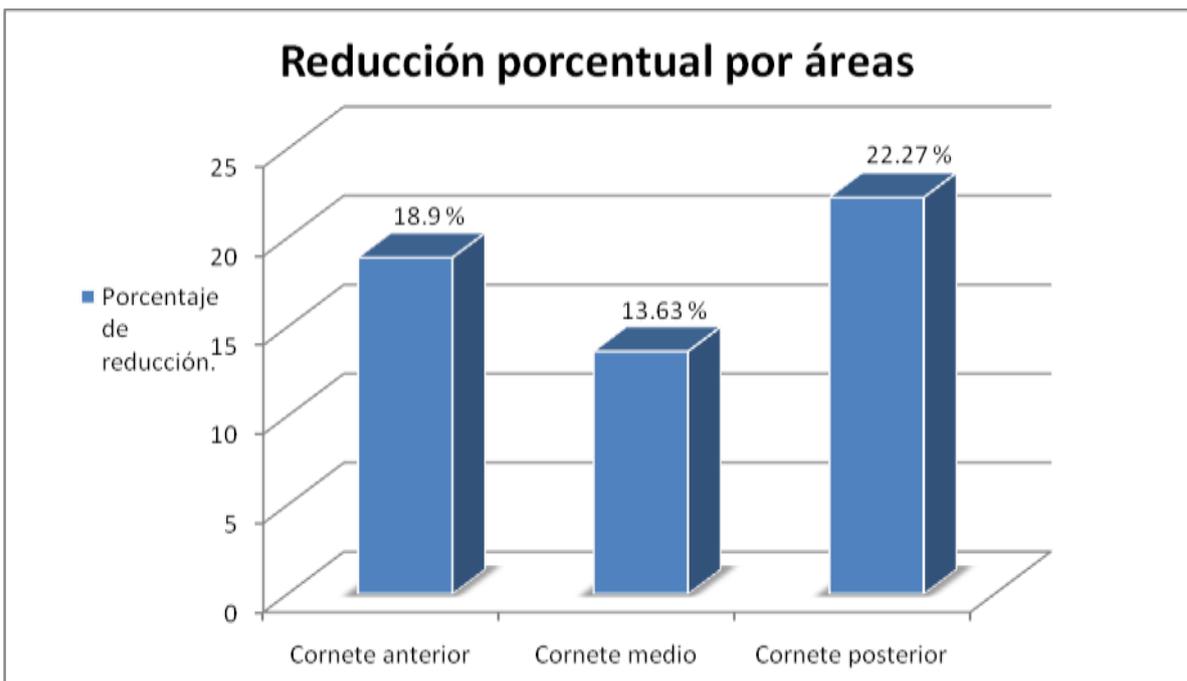
**Gráfica 2.**  
Evaluación tomográfica de área postratamiento.



**Gráfica 3.**  
**Comparación de áreas de cornete pre y postratamiento.**



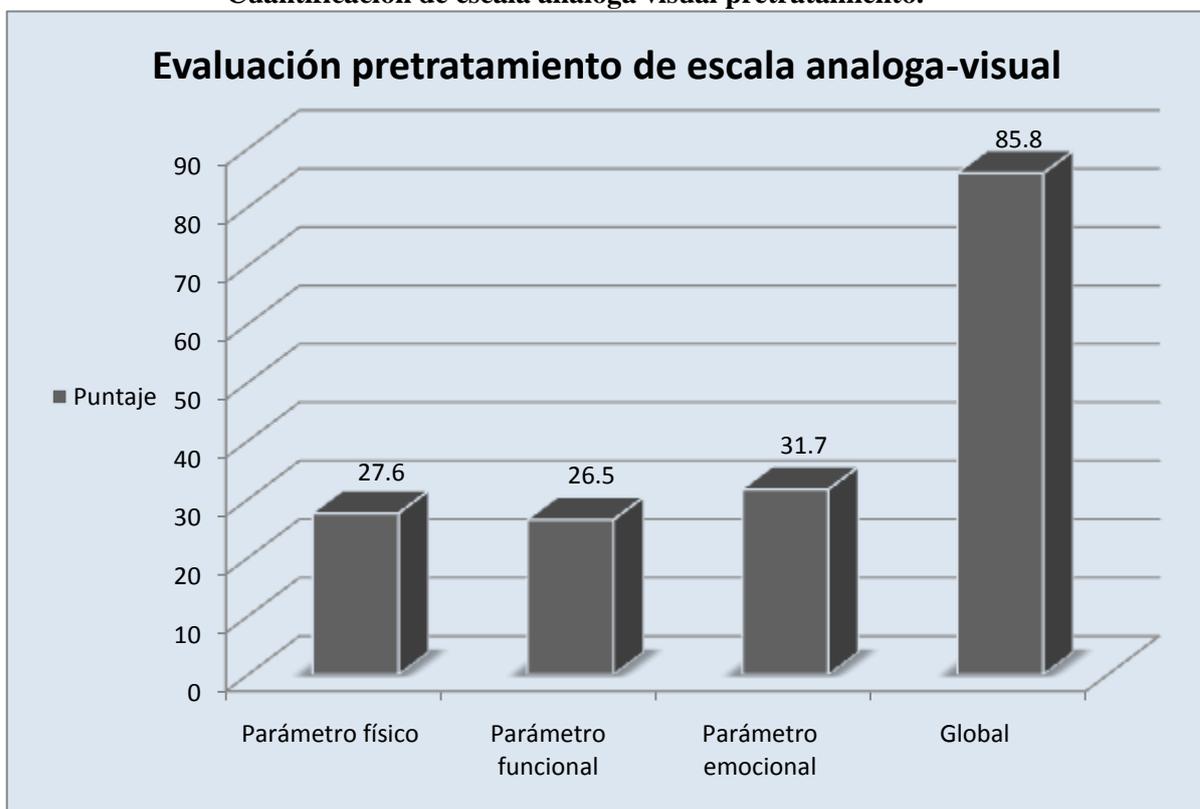
**Gráfica 4.**  
**Reducción porcentual por áreas.**



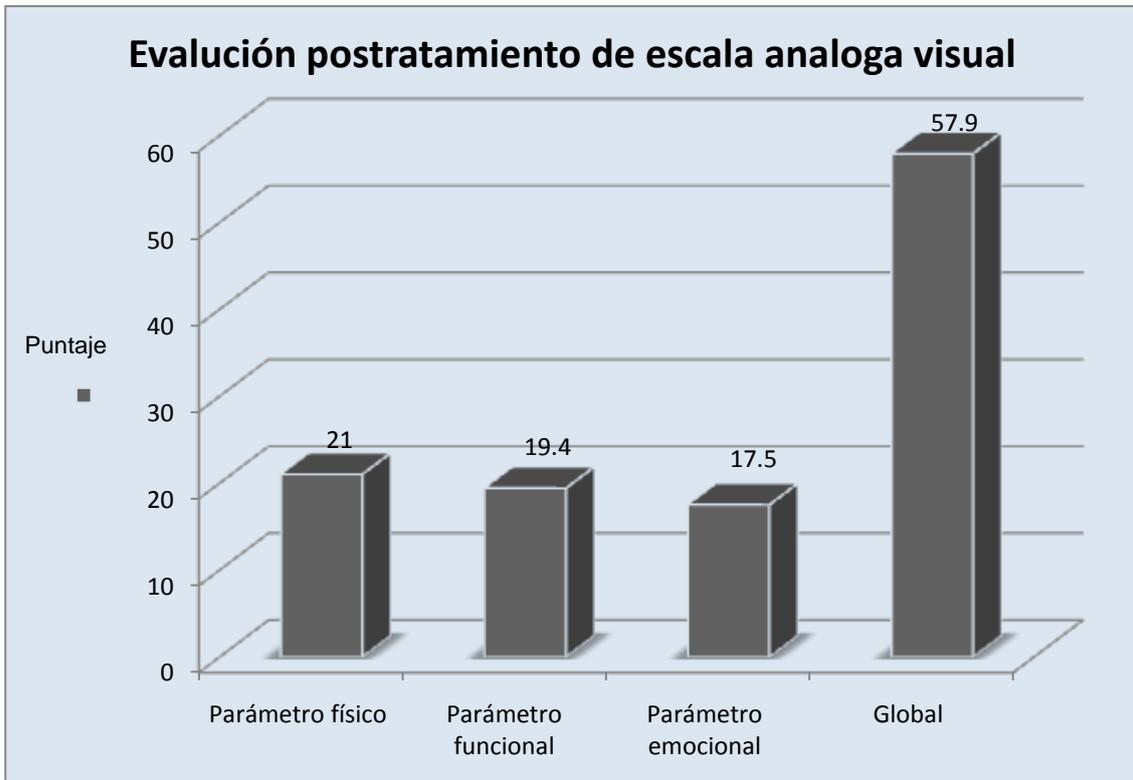
**Tabla 4.**  
**Cuantificación de escala análoga visual pre/ postratamiento**

Paciente	Parámetro físico (1/2)	Parámetro funcional (1/2)	Parámetro emocional (1/2)	Escala análoga visual (Detallada)	Escala análoga visual (Global)
1	25/14	20/ 12	35/12	80/38	7/4
2	33/23	30/19	34/ 13	97/55	9/6
3	20/19	28/28	27/ 23	75 / 70	7 / 7
4	20/10	29/ 15	30/ 15	79/ 40	8 / 5
5	26/19	31/ 18	32/13	89 / 50	9 / 7
6	27/ 25	32/22	33/ 19	92 / 66	9 / 6
7	34/ 27	24/ 19	35/ 19	93 / 65	8 / 6
8	31/ 25	25/ 17	29/18	85 / 60	9/8
9	25/ 25	21/ 20	33/ 25	79/ 70	8/6
10	35/ 23	25/24	29/ 18	89/65	9/7
Promedio	27.6/ 21.0	26.5/19.4	31.7/ 17.5	85.8/57.9	8.3/ 6.2
%	23.9%	26.7%	44.7%	32.51	25.30

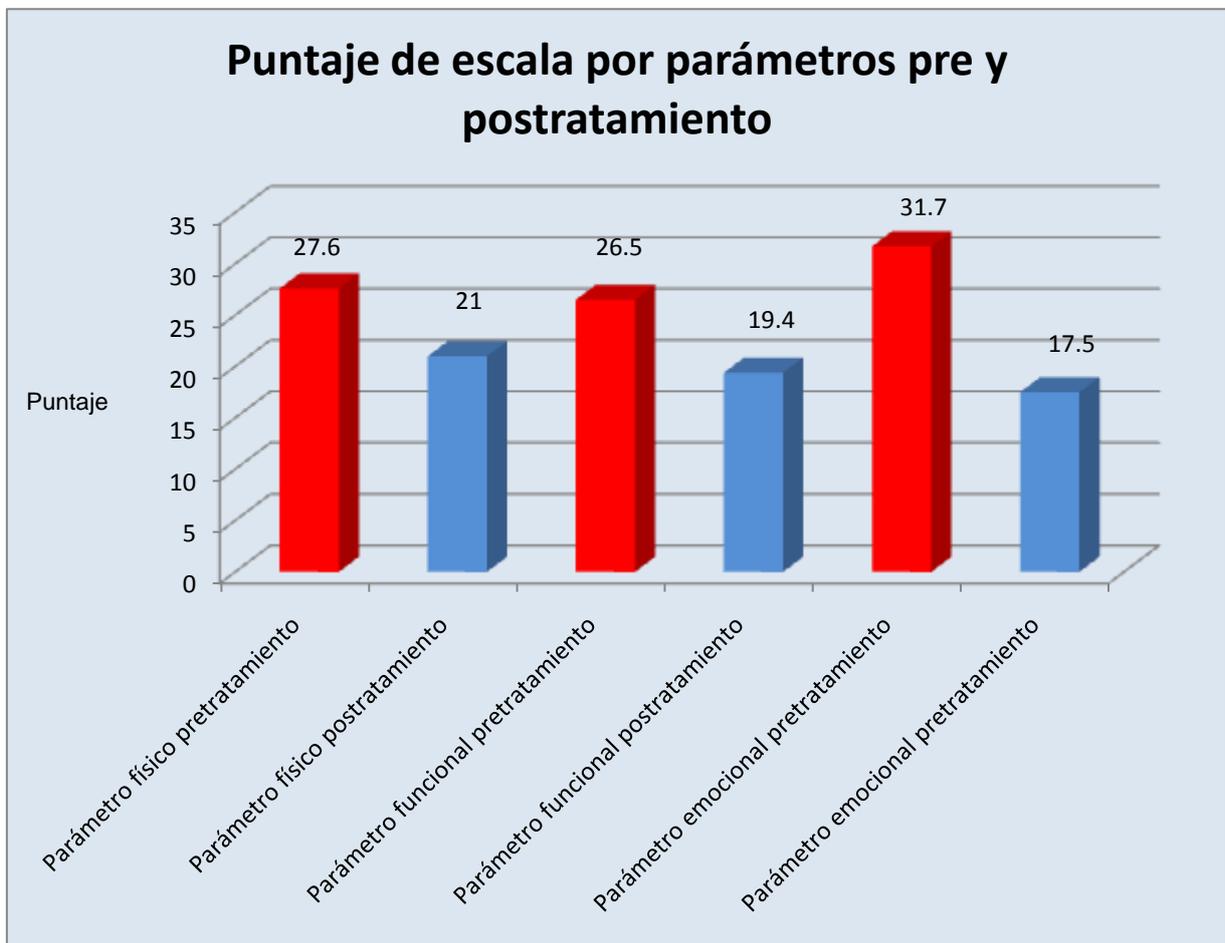
**Gráfica 5.**  
**Cuantificación de escala análoga visual pretratamiento.**



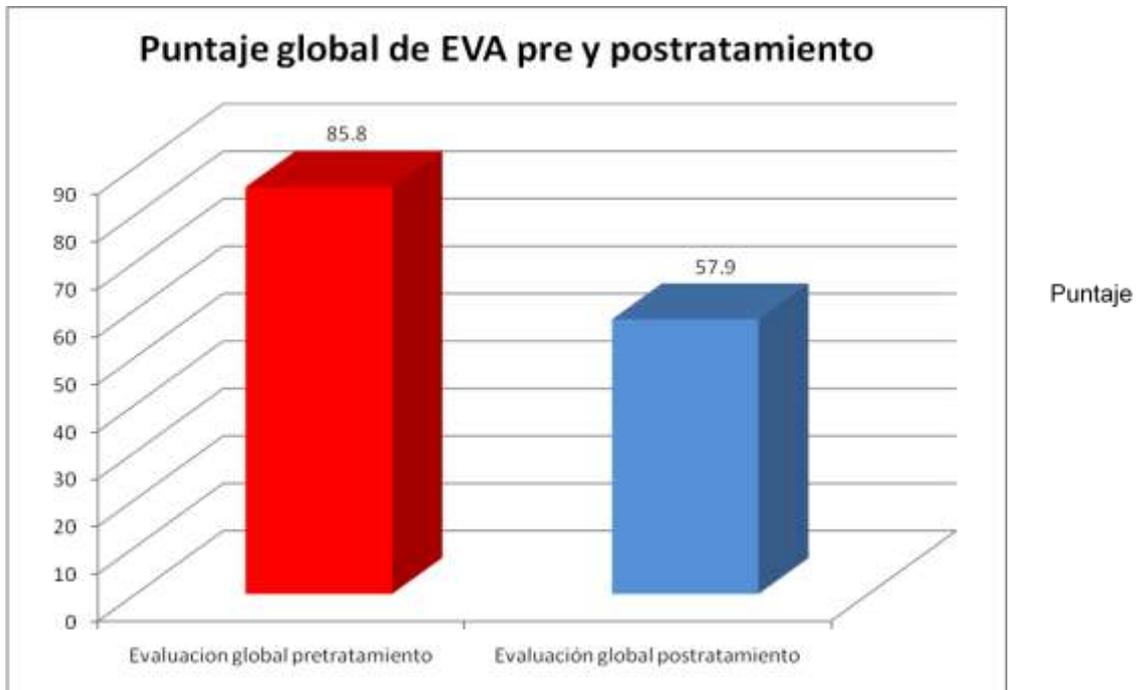
**Gráfica 6.**  
**Cuantificación de escala análoga visual postratamiento.**



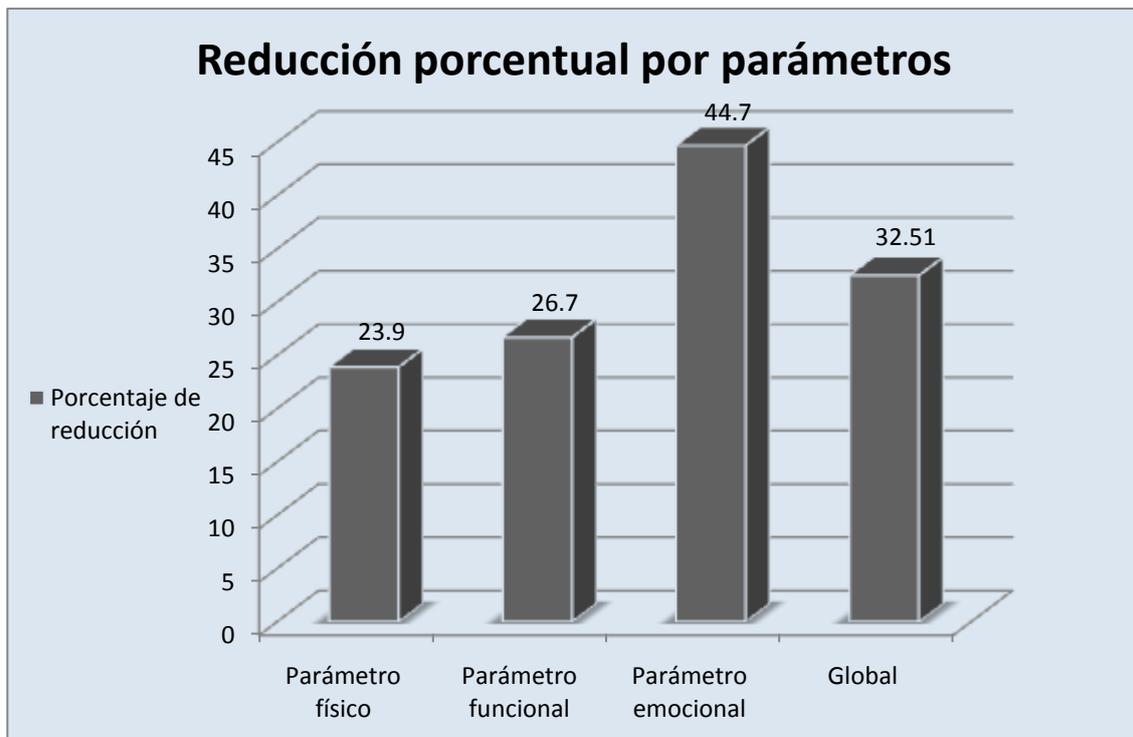
**Grafica 7.**  
**Comparación de escala análoga visual por parámetros pre y postratamiento.**



**Grafica 8.**  
**Comparación de escala análoga visual global pre y postratamiento.**



**Gráfica 9.**  
**Reducción porcentual de escala análoga visual.**



**Tratamiento estadístico.**

El análisis estadísticos se realizó con apoyo del asesor metodológico utilizando el software SPSS para Windows versión 17.0; la prueba de Wilcoxon fue aplicada como tratamiento estadístico en la recolección de datos obtenida. Un valor de *P* menor a 0.05 fue considerado estadísticamente significativo.

**Cornete derecho**

Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

Rangos

		N	Rango promedio	Suma de rangos
DESPUESGrosor de mucosa en tomografía mm2 Cornete ant - ANTESGrosor de mucosa en tomografía mm2Cornete ant	Rangos negativos	10 <sup>a</sup>	5.50	55.00
	Rangos positivos	0 <sup>b</sup>	.00	.00
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	10		
DESPUESGrosdor de mucosa tomografía mm2, cornete medio - ANTESGrosor de mucosa en tomografía mm2 Cornete medio	Rangos negativos	7 <sup>d</sup>	6.00	42.00
	Rangos positivos	3 <sup>e</sup>	4.33	13.00
	Empates	0 <sup>f</sup>		
	Total	10		
DESPUES Grosor de mucosa Tomografía mm2 Cornete Pos - ANTESGrosor de mucosa Tomografía mm2 Cornete Pos	Rangos negativos	9 <sup>g</sup>	5.56	50.00
	Rangos positivos	1 <sup>h</sup>	5.00	5.00
	Empates	0 <sup>i</sup>		
	Total	10		

a. DESPUESGrosor de mucosa en tomografía mm2 Cornete ant < ANTESGrosor de mucosa en tomografía mm2Cornete ant

b. DESPUESGrosor de mucosa en tomografía mm2 Cornete ant > ANTESGrosor de mucosa en tomografía mm2Cornete ant

c. DESPUESGrosor de mucosa en tomografía mm2 Cornete ant = ANTESGrosor de mucosa en tomografía mm2Cornete ant

d. DESPUESGrosdor de mucosa tomografía mm2, cornete medio < ANTESGrosor de mucosa en tomografía mm2 Cornete medio

e. DESPUESGrosdor de mucosa tomografía mm2, cornete medio > ANTESGrosor de mucosa en tomografía mm2 Cornete medio

f. DESPUESGrosdor de mucosa tomografía mm2, cornete medio = ANTESGrosor de mucosa en tomografía mm2 Cornete medio

g. DESPUES Grosor de mucosa Tomografía mm2 Cornete Pos < ANTESGrosor de mucosa Tomografía mm2 Cornete Pos

h. DESPUES Grosor de mucosa Tomografía mm2 Cornete Pos > ANTESGrosor de mucosa Tomografía mm2 Cornete Pos

i. DESPUES Grosor de mucosa Tomografía mm2 Cornete Pos = ANTESGrosor de mucosa Tomografía mm2 Cornete Pos

Estadísticos de contraste<sup>b</sup>

	DESPUESGrosor de mucosa en tomografía mm2 Cornete ant - ANTESGrosor de mucosa en tomografía mm2Cornete ant	DESPUESGrosor de mucosa tomografía mm2, cornete medio - ANTESGrosor de mucosa en tomografía mm2 Cornete medio	DESPUES Grosor de mucosa Tomografía mm2 Cornete Pos - ANTESGrosor de mucosa Tomografía mm2 Cornete Pos
Z	-2.823 <sup>a</sup>	-1.478 <sup>a</sup>	-2.295 <sup>a</sup>
Sig. asintót. (bilateral)	.005	.139	.022

a. Basado en los rangos positivos.

b. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

**Significancia estadística en corte derecho para cabeza y cola del mismo ( $P=0.005$  y  $0.022$  respectivamente.)**

**Cornete izquierdo.**

Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

Rangos

		N	Rango promedio	Suma de rangos
IzqDESPUESGrosor de mucosa en tomografía mm2 Cornete ant - IzqANTESGrosor de mucosa en tomografía mm2Cornete ant	Rangos negativos	8 <sup>a</sup>	6.25	50.00
	Rangos positivos	2 <sup>b</sup>	2.50	5.00
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	10		
IzqDESPUESGrosor de mucosa tomografía mm2, cornete medio - IzqANTESGrosor de mucosa en tomografía mm2 Cornete medio	Rangos negativos	8 <sup>d</sup>	5.00	40.00
	Rangos positivos	2 <sup>e</sup>	7.50	15.00
	Empates	0 <sup>f</sup>		
	Total	10		
IzqDESPUES Grosor de mucosa Tomografía mm2 Cornete Pos - Izqosor de mucosa Tomografía mm2 Cornete Pos	Rangos negativos	8 <sup>g</sup>	6.38	51.00
	Rangos positivos	2 <sup>h</sup>	2.00	4.00
	Empates	0 <sup>i</sup>		
	Total	10		

a. IzqDESPUESGrosor de mucosa en tomografía mm2 Cornete ant < IzqANTESGrosor de mucosa en tomografía mm2Cornete ant

b. IzqDESPUESGrosor de mucosa en tomografía mm2 Cornete ant > IzqANTESGrosor de mucosa en tomografía mm2Cornete ant

- c. IzqDESPUESGrosor de mucosa en tomografía mm2 Cornete ant = IzqANTESGrosor de mucosa en tomografía mm2Cornete ant
- d. IzqDESPUESGrosdor de mucosa tomografía mm2, cornete medio < IzqANTESGrosor de mucosa en tomografía mm2 Cornete medio
- e. IzqDESPUESGrosdor de mucosa tomografía mm2, cornete medio > IzqANTESGrosor de mucosa en tomografía mm2 Cornete medio
- f. IzqDESPUESGrosdor de mucosa tomografía mm2, cornete medio = IzqANTESGrosor de mucosa en tomografía mm2 Cornete medio
- g. IzqDESPUES Grosor de mucosa Tomografía mm2 Cornete Pos < Izqosor de mucosa Tomografía mm2 Cornete Pos
- h. IzqDESPUES Grosor de mucosa Tomografía mm2 Cornete Pos > Izqosor de mucosa Tomografía mm2 Cornete Pos
- i. IzqDESPUES Grosor de mucosa Tomografía mm2 Cornete Pos = Izqosor de mucosa Tomografía mm2 Cornete Pos

Estadísticos de contraste<sup>b</sup>

	IzqDESPUESGrosor de mucosa en tomografía mm2 Cornete ant - IzqANTESGrosor de mucosa en tomografía mm2Cornete ant	IzqDESPUES Grosdor de mucosa tomografía mm2, cornete medio - IzqANTESGrosor de mucosa en tomografía mm2 Cornete medio	IzqDESPUES Grosor de mucosa Tomografía mm2 Cornete Pos - Izqosor de mucosa Tomografía mm2 Cornete Pos
Z	-2.295 <sup>a</sup>	-1.275 <sup>a</sup>	-2.395 <sup>a</sup>
Sig. asintót. (bilateral)	.022	.202	.017

a. Basado en los rangos positivos.

b. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

**Significancia estadística en corte izquierdo para cabeza y cola del mismo (P=0.022 y 0.017 respectivamente.)**

**Escala análoga visual**

## Rangos

	N	Rango promedio	Suma de rangos
DESPUES global escala análoga visual a120 puntos Rangos negativos	10 <sup>a</sup>	5.50	55.00
- ANTES global escala análoga visual a120 puntos Rangos positivos	0 <sup>b</sup>	.00	.00
Empates	0 <sup>c</sup>		
Total	10		

a. DESPUES global escala análoga visual a120 puntos < ANTES global escala análoga visual a120 puntos

b. DESPUES global escala análoga visual a120 puntos > ANTES global escala análoga visual a120 puntos

c. DESPUES global escala análoga visual a120 puntos = ANTES global escala análoga visual a120 puntos

Estadísticos de contraste<sup>b</sup>

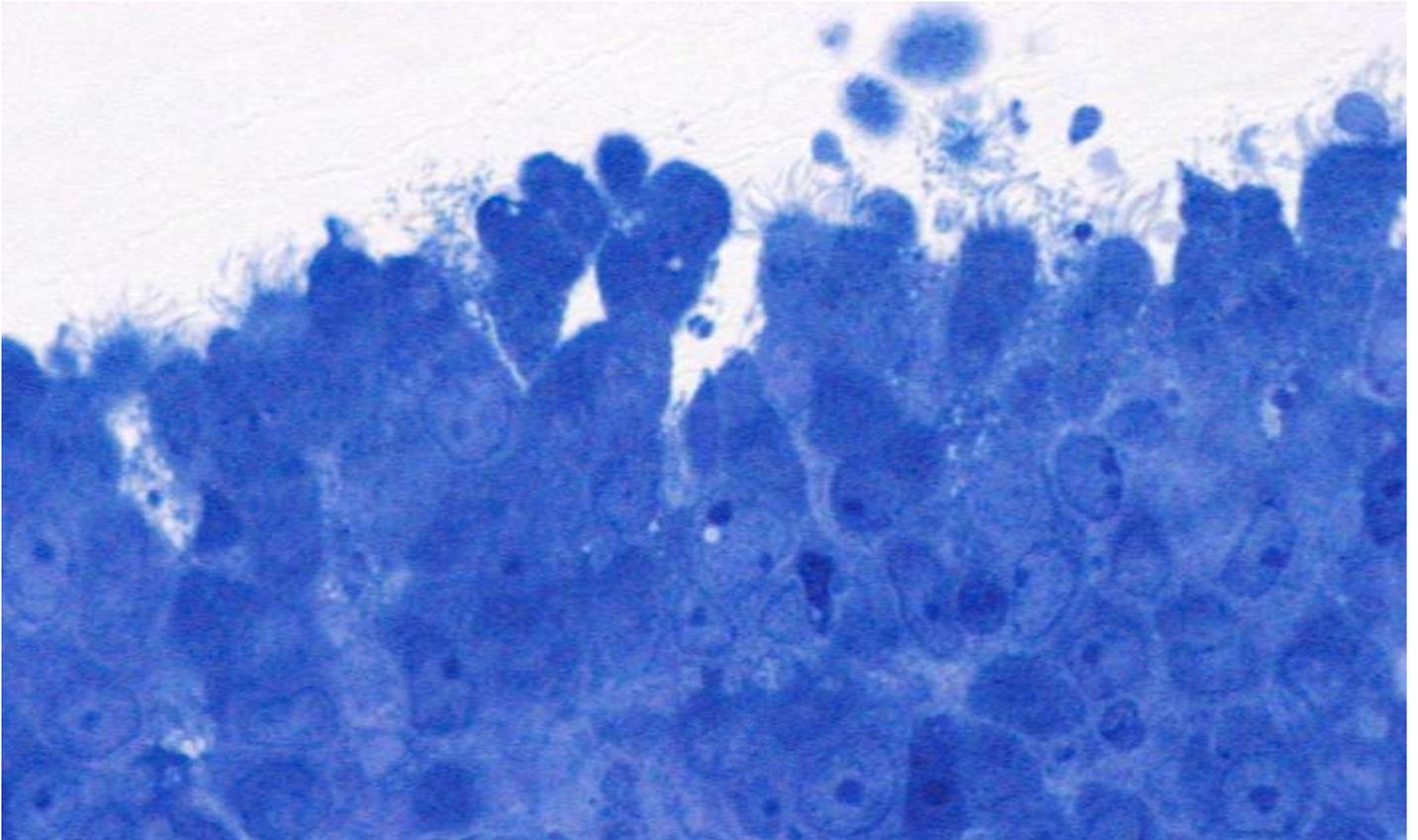
	DESPUES global escala análoga visual a120 puntos - ANTES global escala análoga visual a120 puntos
Z	-2.807 <sup>a</sup>
Sig. asintót. (bilateral)	.005

a. Basado en los rangos positivos.

b. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

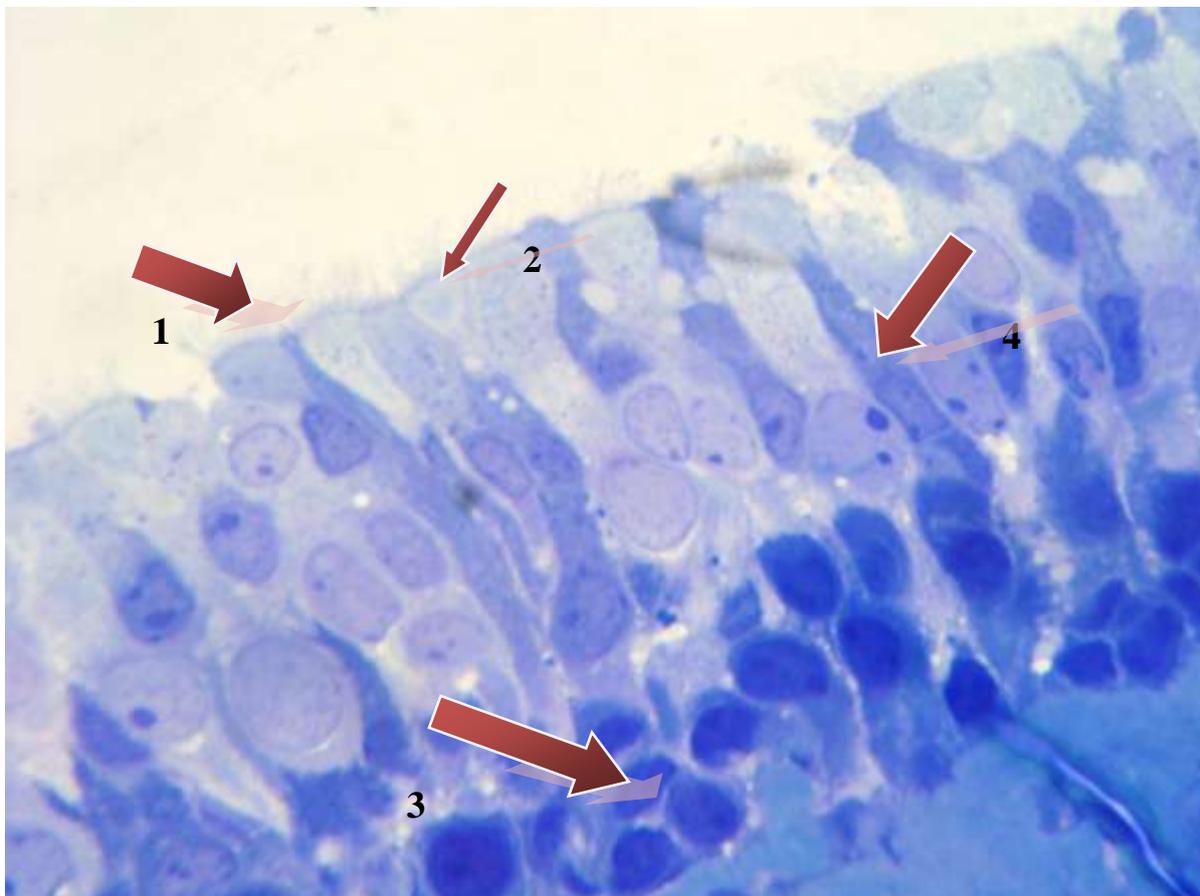
**Mejoría de escala análoga visual global con una significancia estadística  $P= 0.005$**

**Microscopía de luz.  
Pretratamiento.**



Microfotografía de luz 1.

Se muestra corte histológico teñido con azul de toluidina observando la presencia de núcleos a diferentes alturas del mismo, aspecto característico de un epitelio pseudoestratificado, en donde en la superficie apical se evidencia la existencia de cilios.



Microfotografía de luz 2.

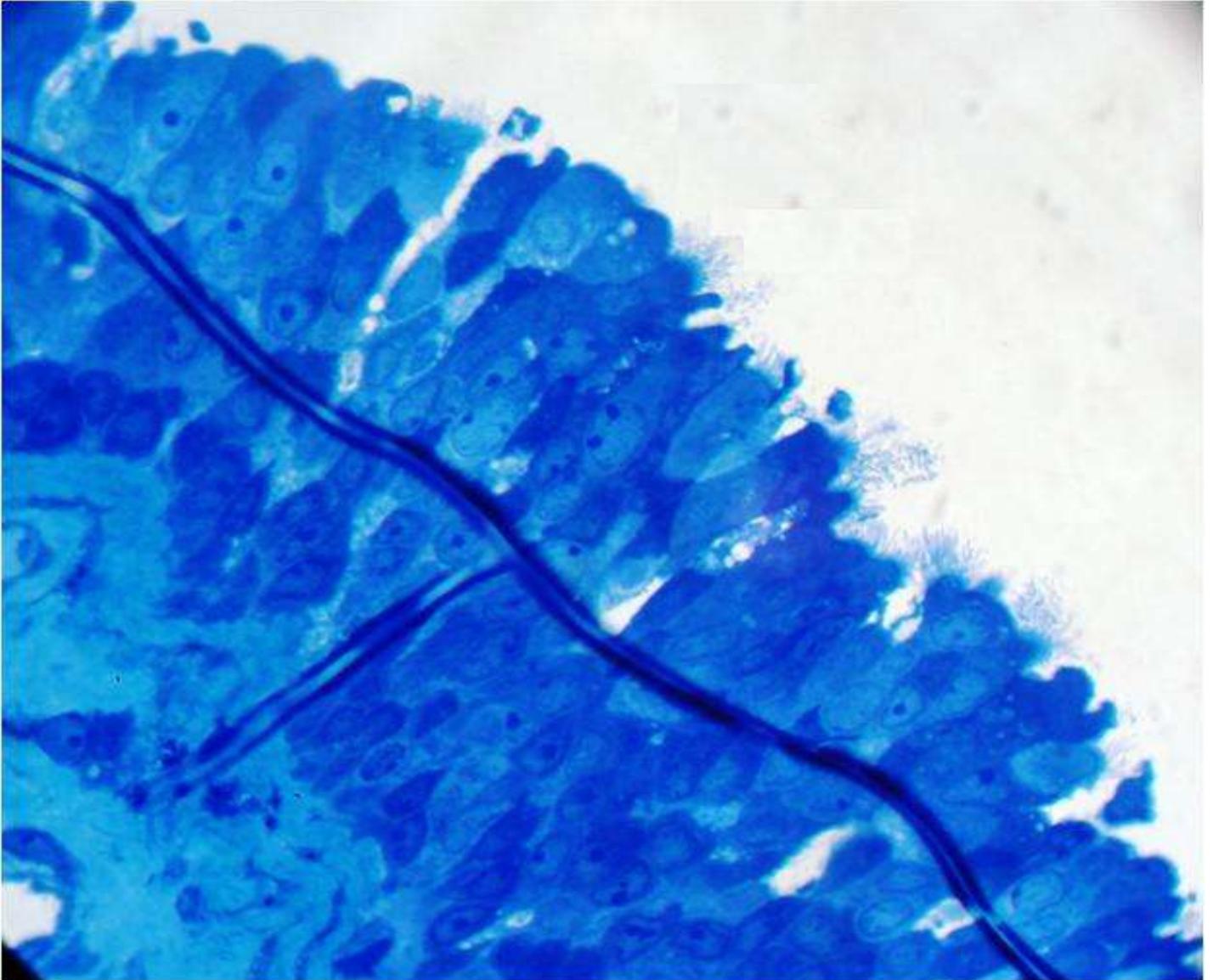
1. Cilios
2. Cuerpos basales (línea más oscura en la base de donde emergen los cilios)
3. Núcleos de células basales
4. Células caliciformes



Microfotografía de luz 3.

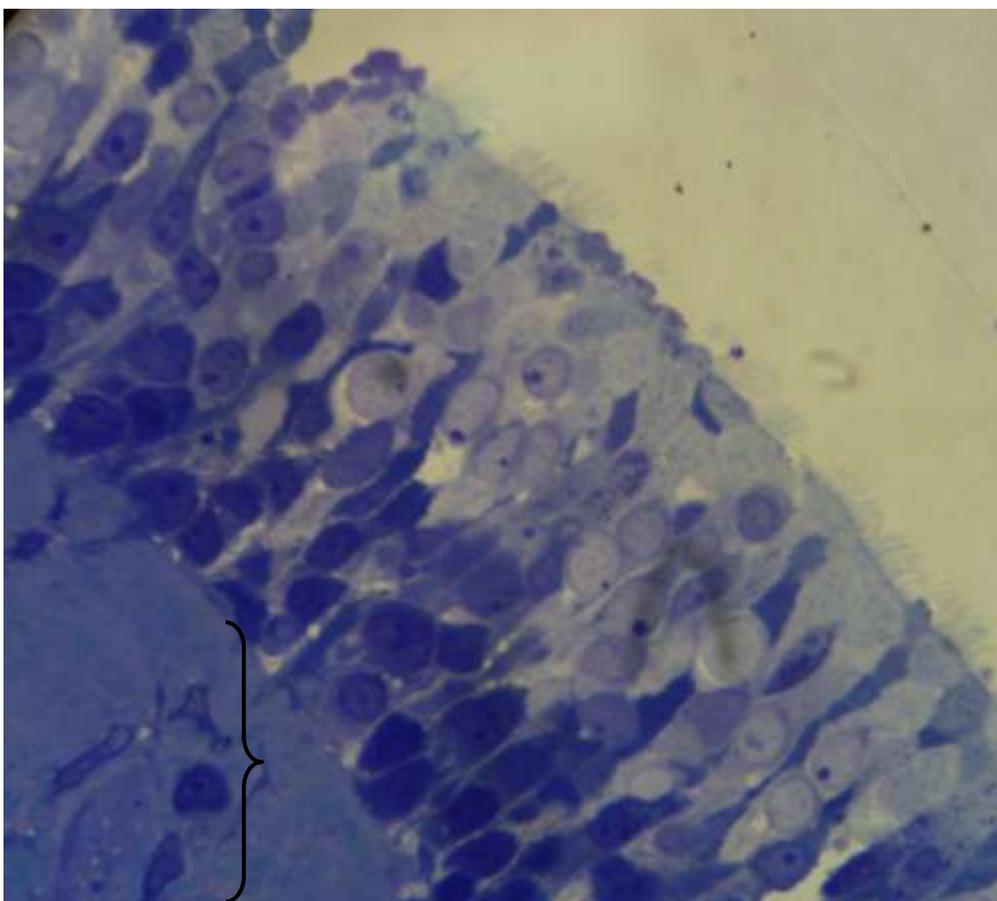
Corte histológico donde se logra apreciar el contraste de células cilíndricas con cilios luminales contra células metabólicamente más productivas, cuyo citoplasma se encuentra más teñido y carecen de cilios (células caliciformes)

**Microscopía de luz**  
**Postratamiento**



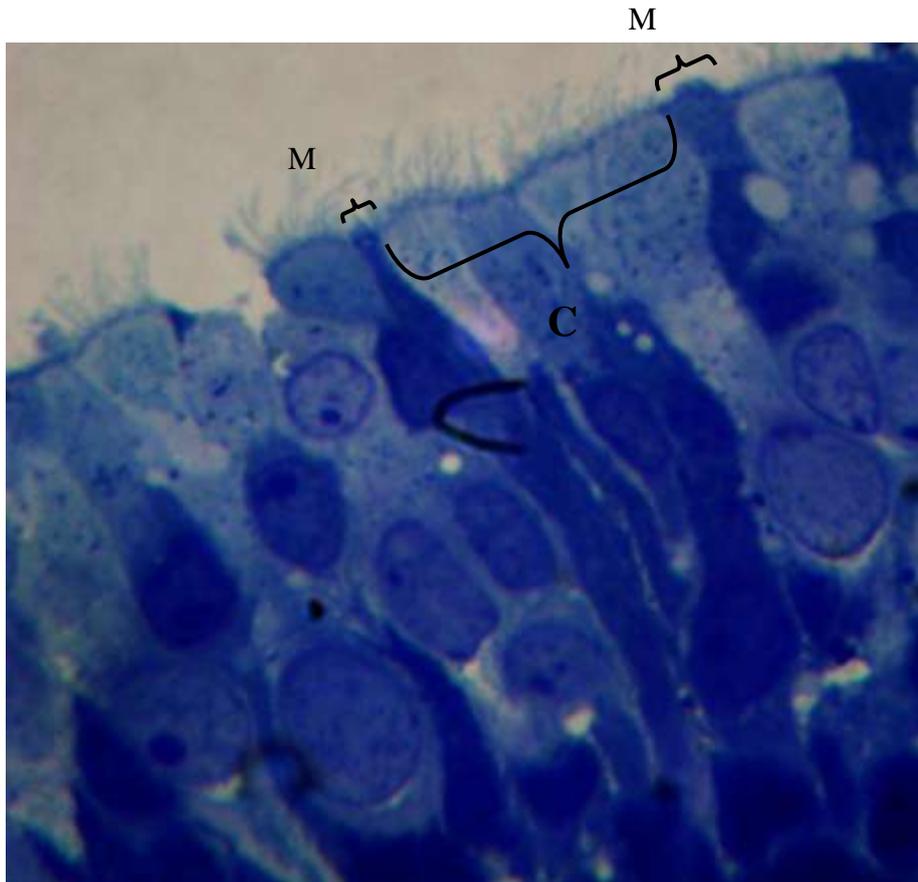
Microfotografía de luz 4.

Se muestra corte coronal teñido con azul de toluidina observando un epitelio cilíndrico, ciliado, pseudoestratificado, con células caliciformes y células basales.



Microfotografía de luz 5.

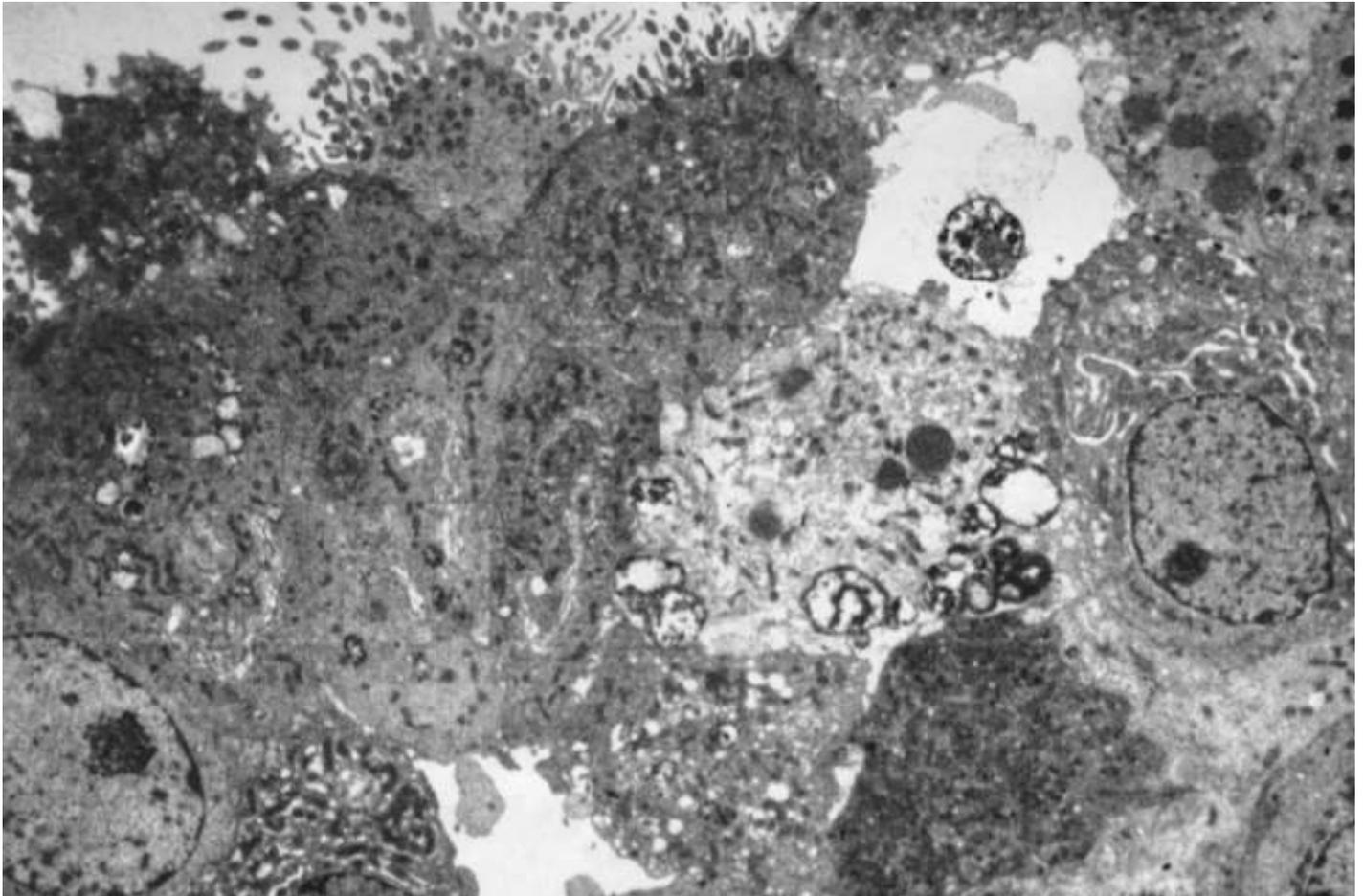
En este corte se observa el epitelio respiratorio en su espesor total logrando distinguir la presencia de la membrana basal y la lámina propia (corchete) correspondiente a este tejido.



Microfotografía de luz 6.

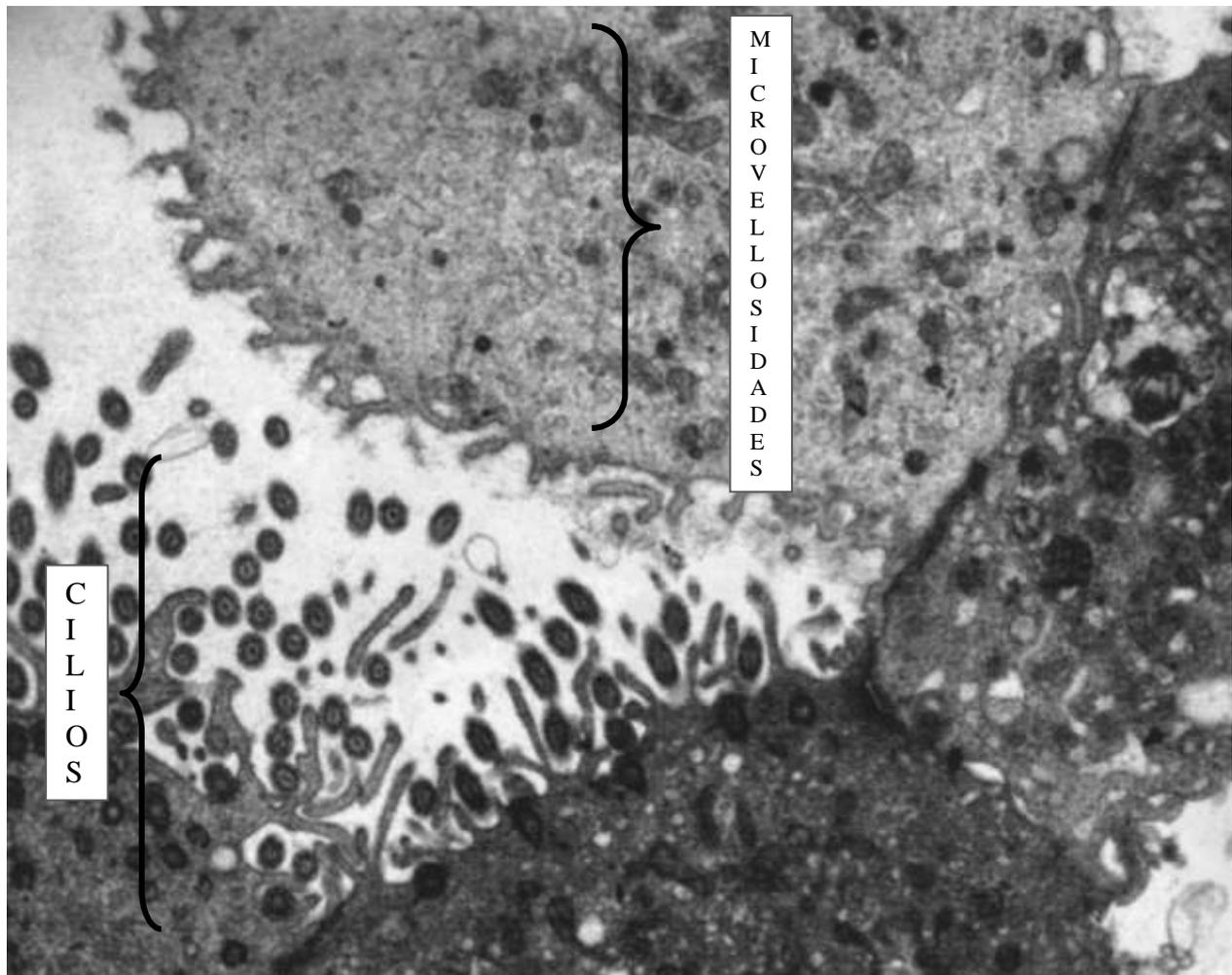
En la siguiente imagen se pueden distinguir las zonas lumbales alternantes entre células capacitadas para realizar el desplazamiento del moco **C** (ciliadas) y células con especializaciones de membrana para la secreción del mismo **M** (microvellosidades).

**Microscopía electrónica.  
Pretratamiento**



Microfotografía electrónica de transmisión. 1

Imagen axial del epitelio respiratorio que muestra la coexistencia de diferentes estirpes celulares así como la presencia de algunos núcleos que fueron alcanzados por el corte, debido a la disposición irregular de lo mismos propia de un epitelio pseudoestratificado.

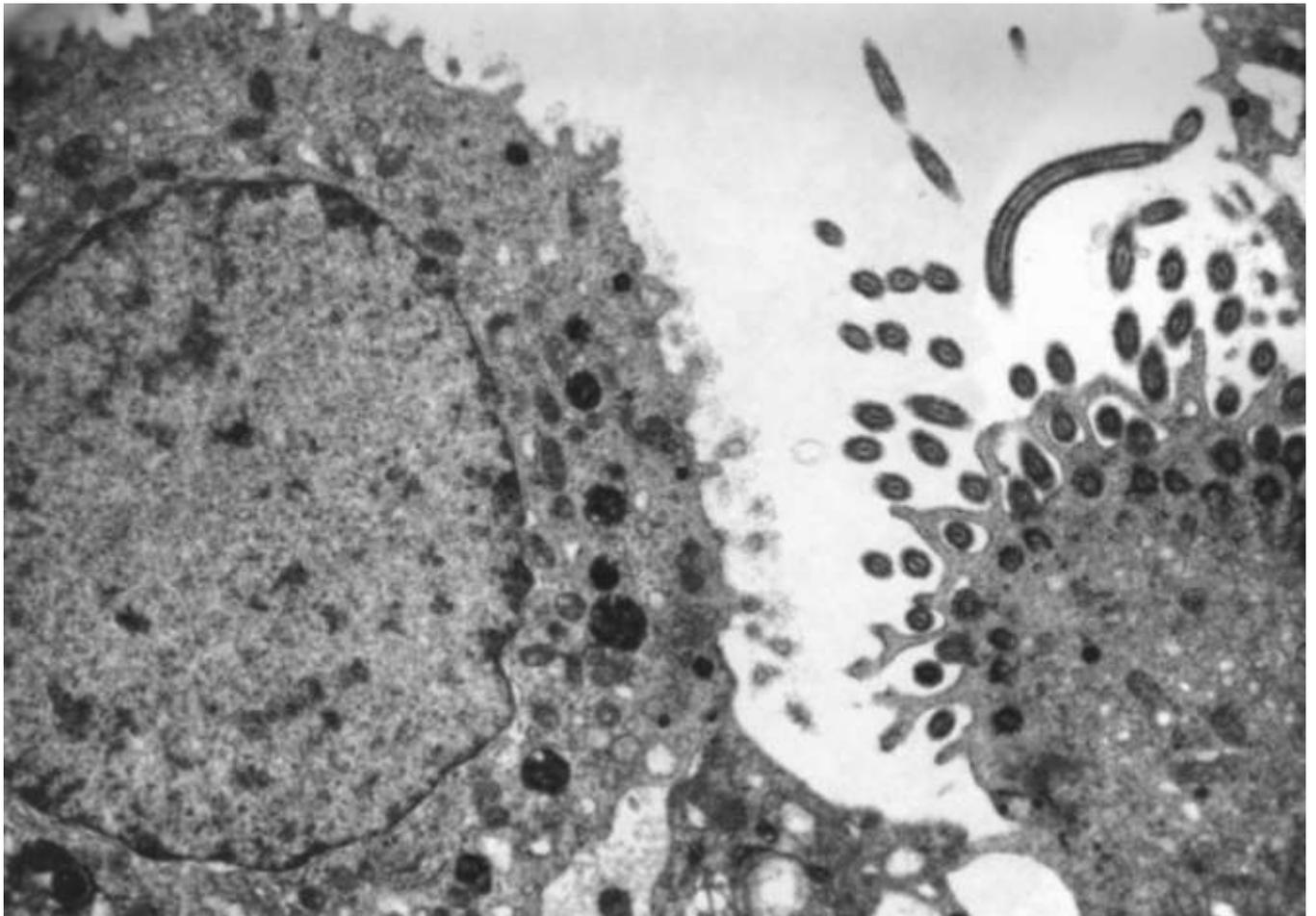


Microfotografía electrónica de transmisión. 2

Se observa el microambiente donde conviven células con diferentes especializaciones de membrana (cilios y microvellosidades).

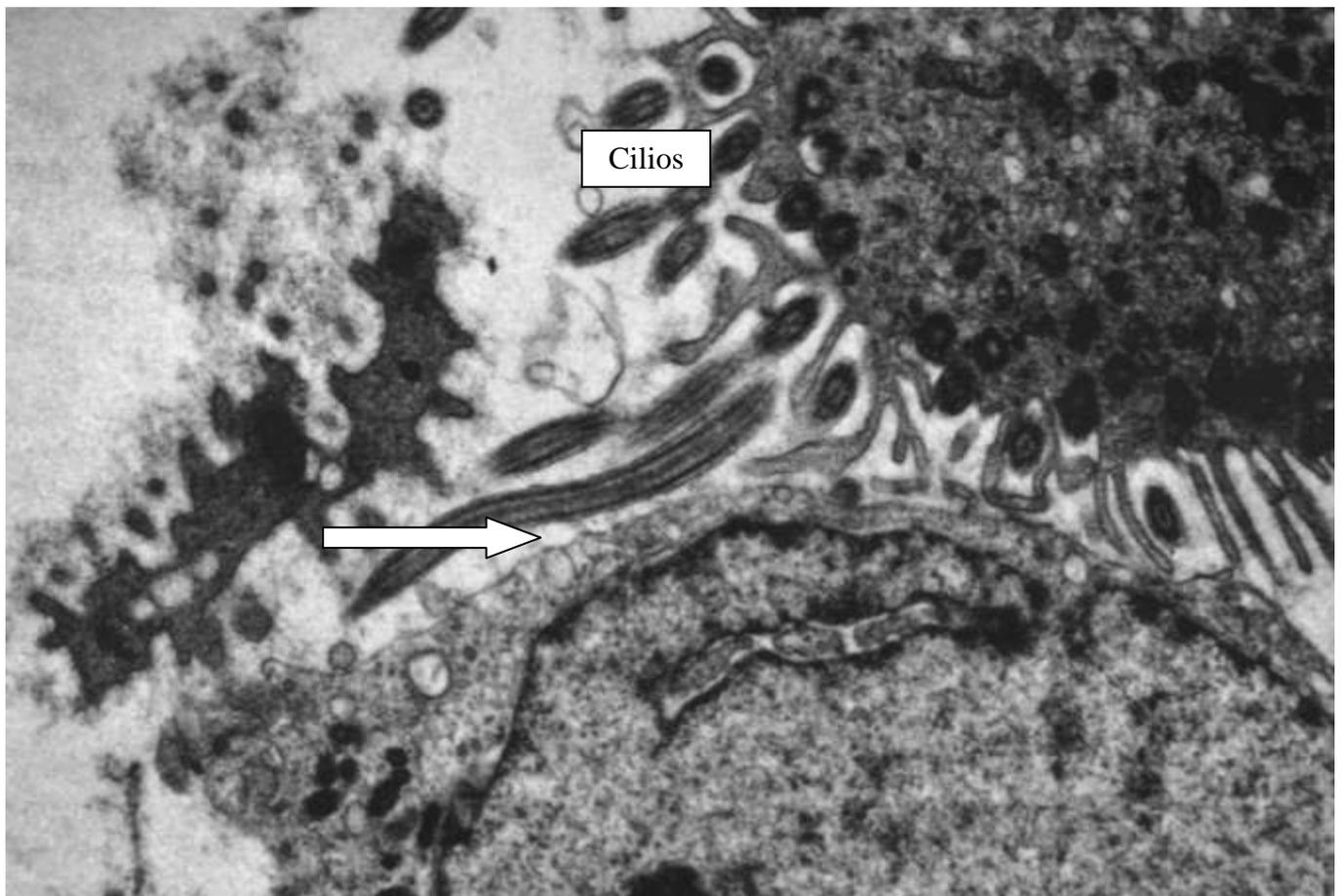
Se evidencia la gran cantidad de mitocondrias que se encuentran en el citoplasma de la célula con microvellosidades, esto debido a su alta actividad metabólica (células caliciformes)

Microfotografía electrónica de transmisión. 3



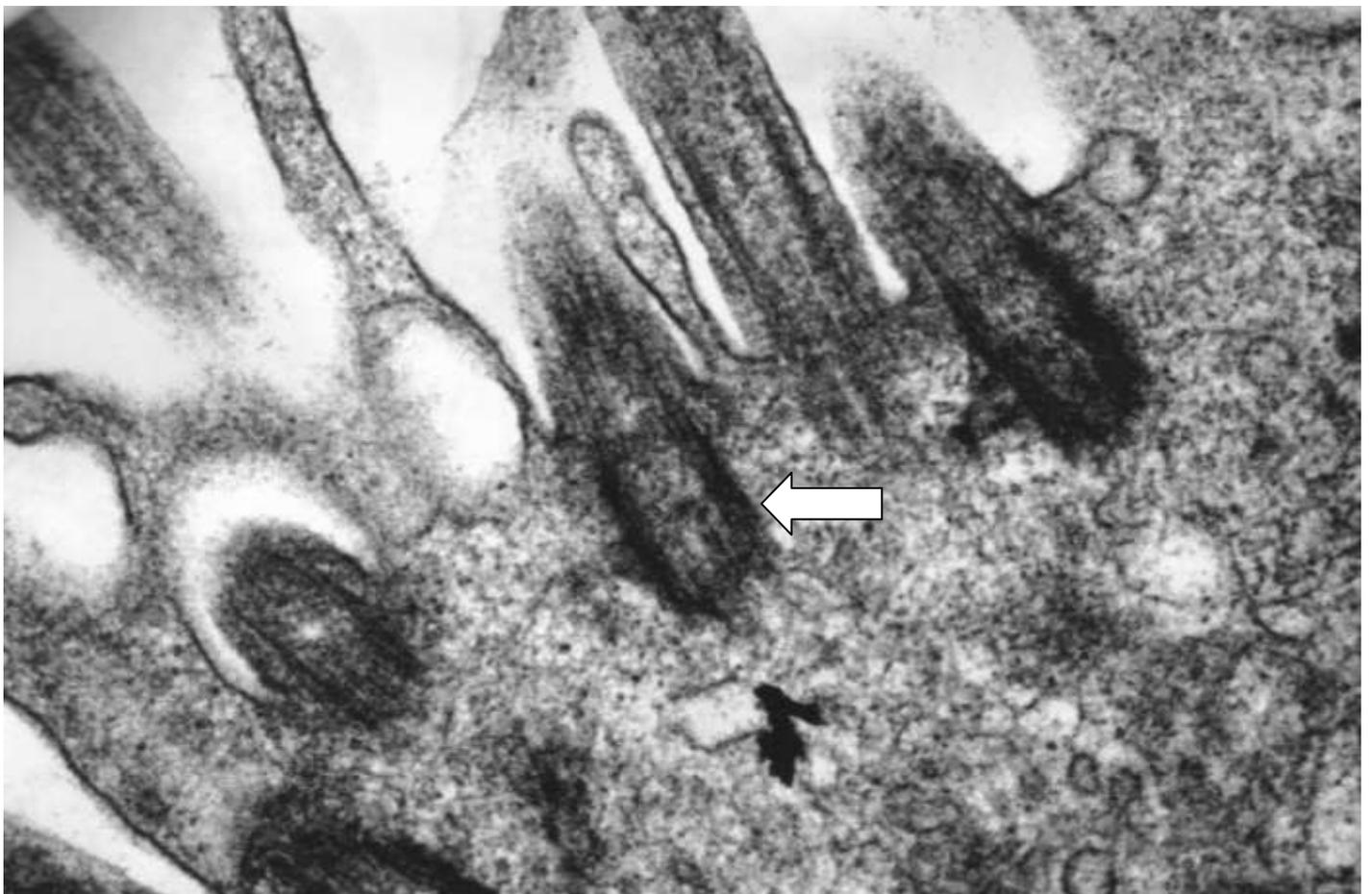
Microfotografía electrónica de transmisión. 4

1. Corte longitudinal de cilios
2. Vesículas fusionándose con la membrana de la célula caliciforme para llevar a cabo su función de expulsión de mucinógeno (flecha).



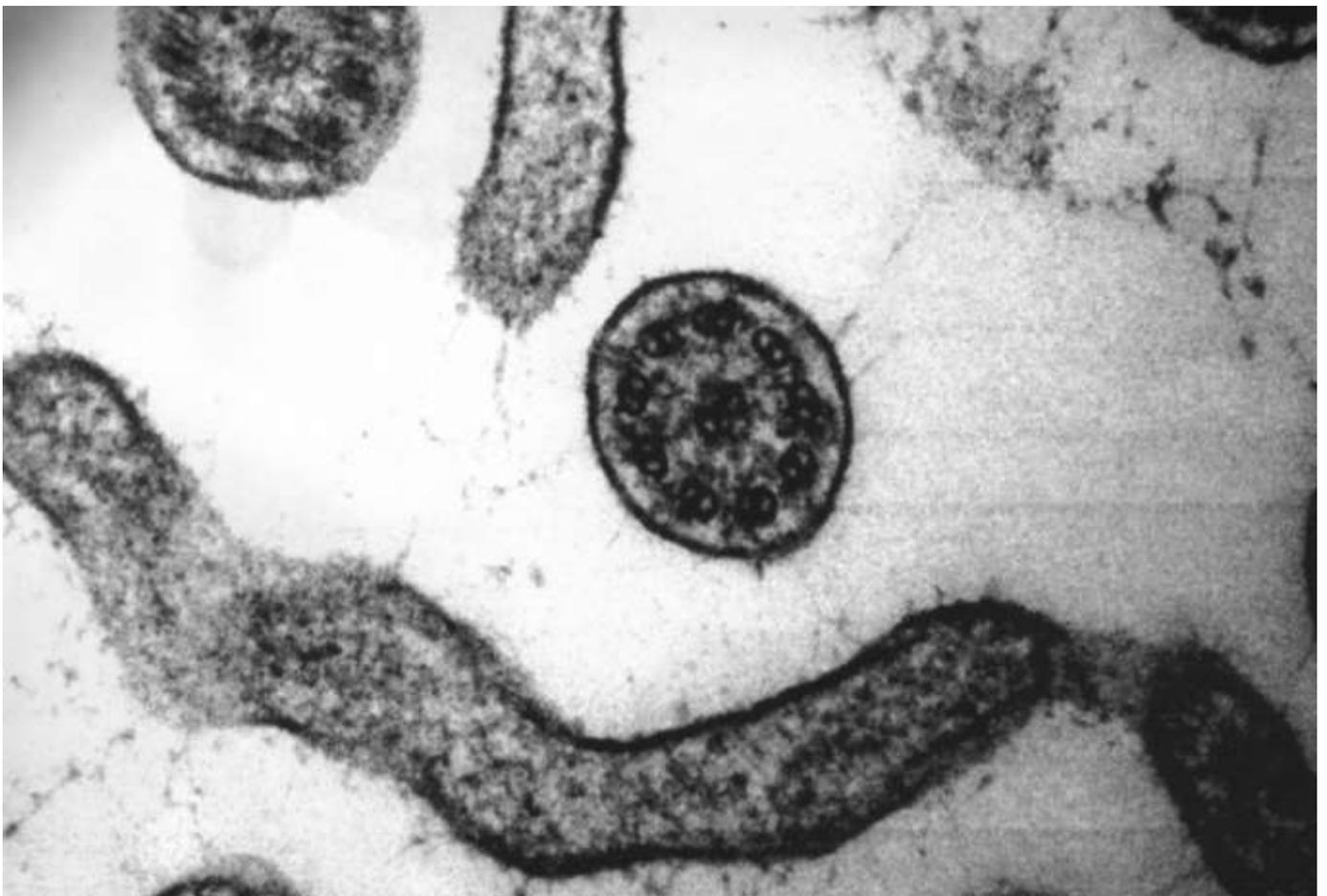
Microfotografía electrónica de transmisión. 5

Se logra identificar la presencia de los cuerpos basales (estructuras electrondensas), responsables de la distribución citoarquitectónica de los microtúbulos dentro de los cilios. (Flecha)



Microfotografía electrónica de transmisión. 6

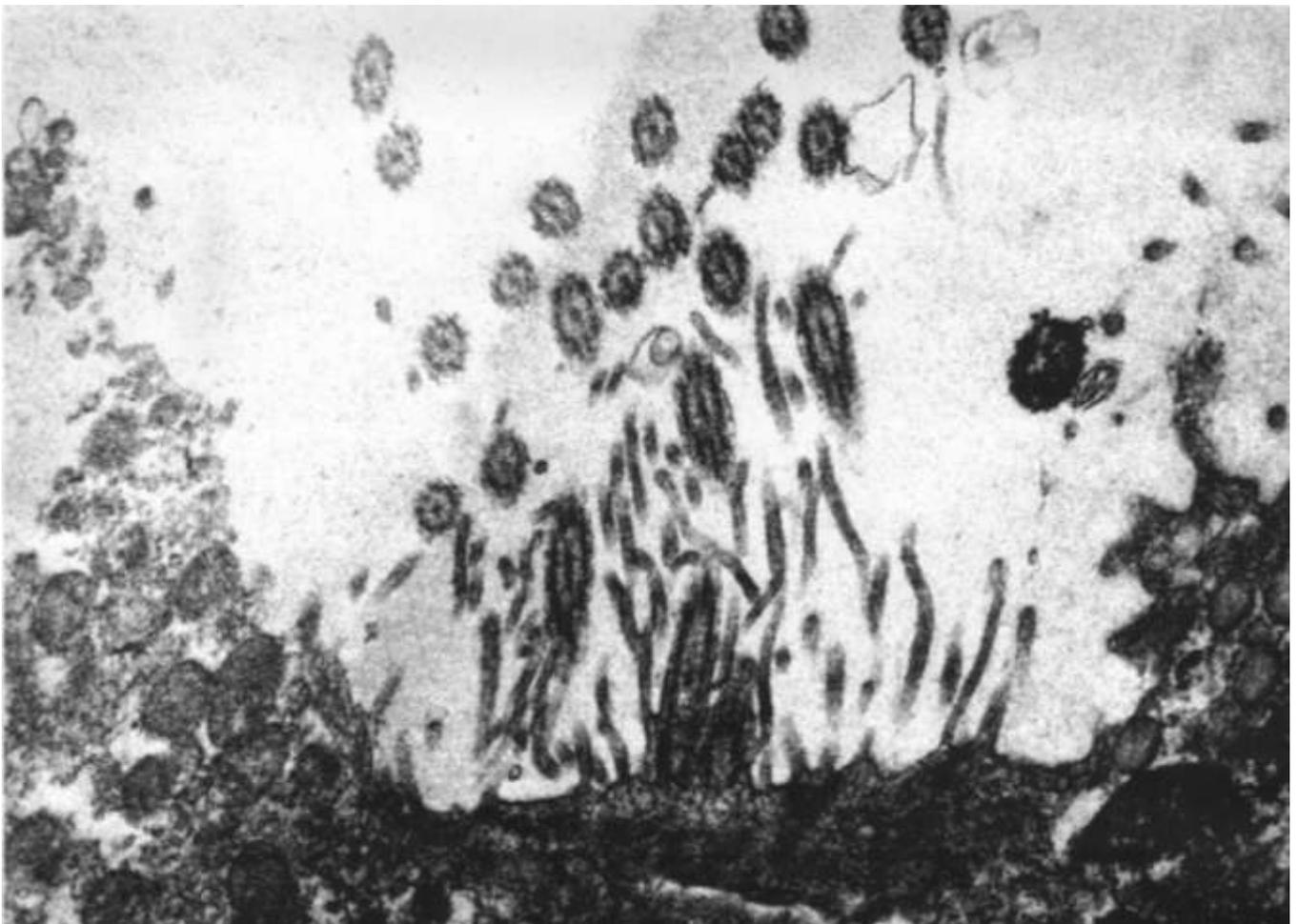
Cilios en corte axial donde se identifica la conformación  $(9 \times 2 + 2)$  característica de la distribución de los microtúbulos en su interior, se observan los brazos internos y externos de dineína responsables de la dinámica del axonema.



## Microscopía electrónica Postratamiento

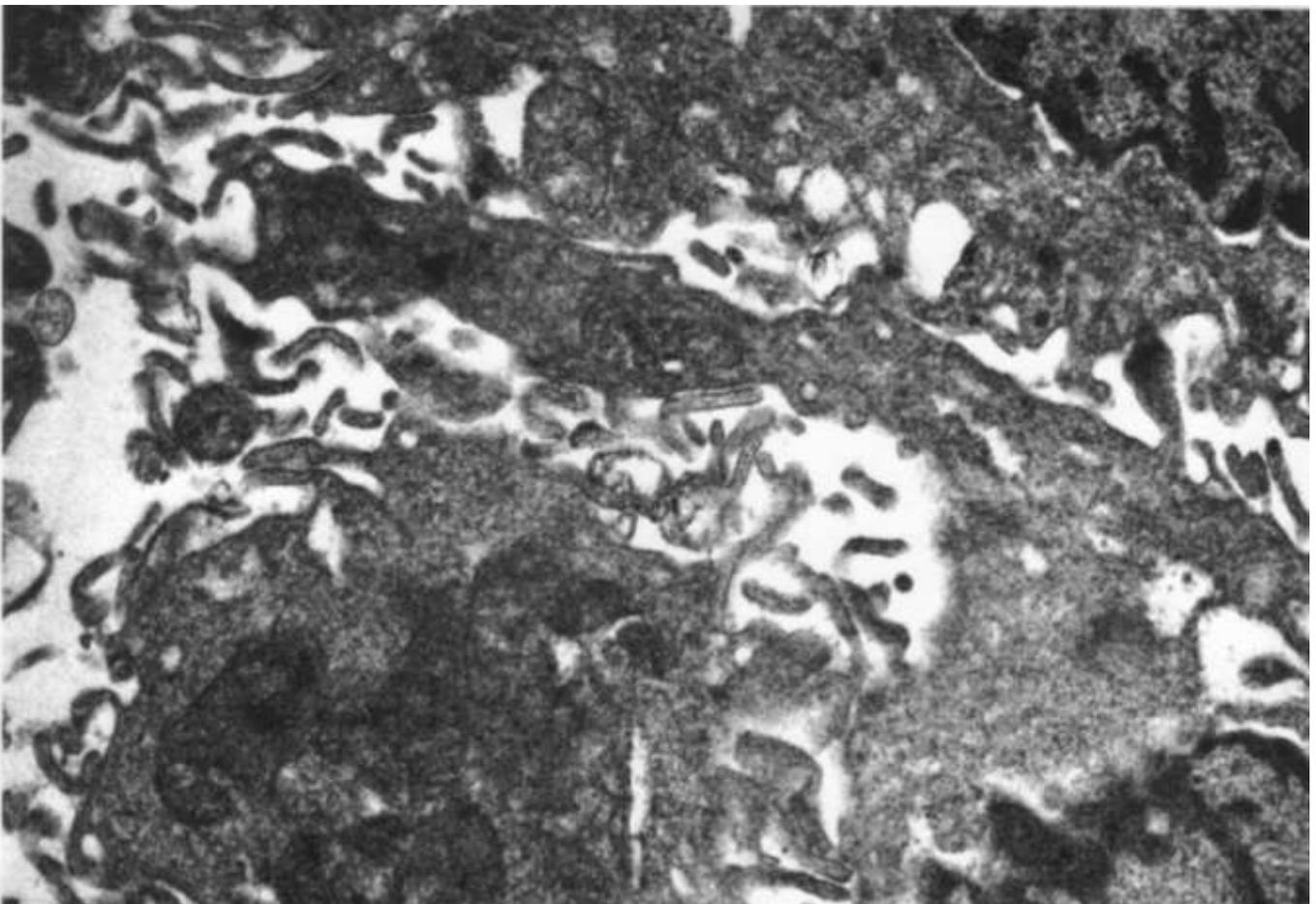
Microfotografía electrónica de transmisión. 7

Se observan múltiples cilios en corte axial identificándose la conformación característica de microtúbulos.



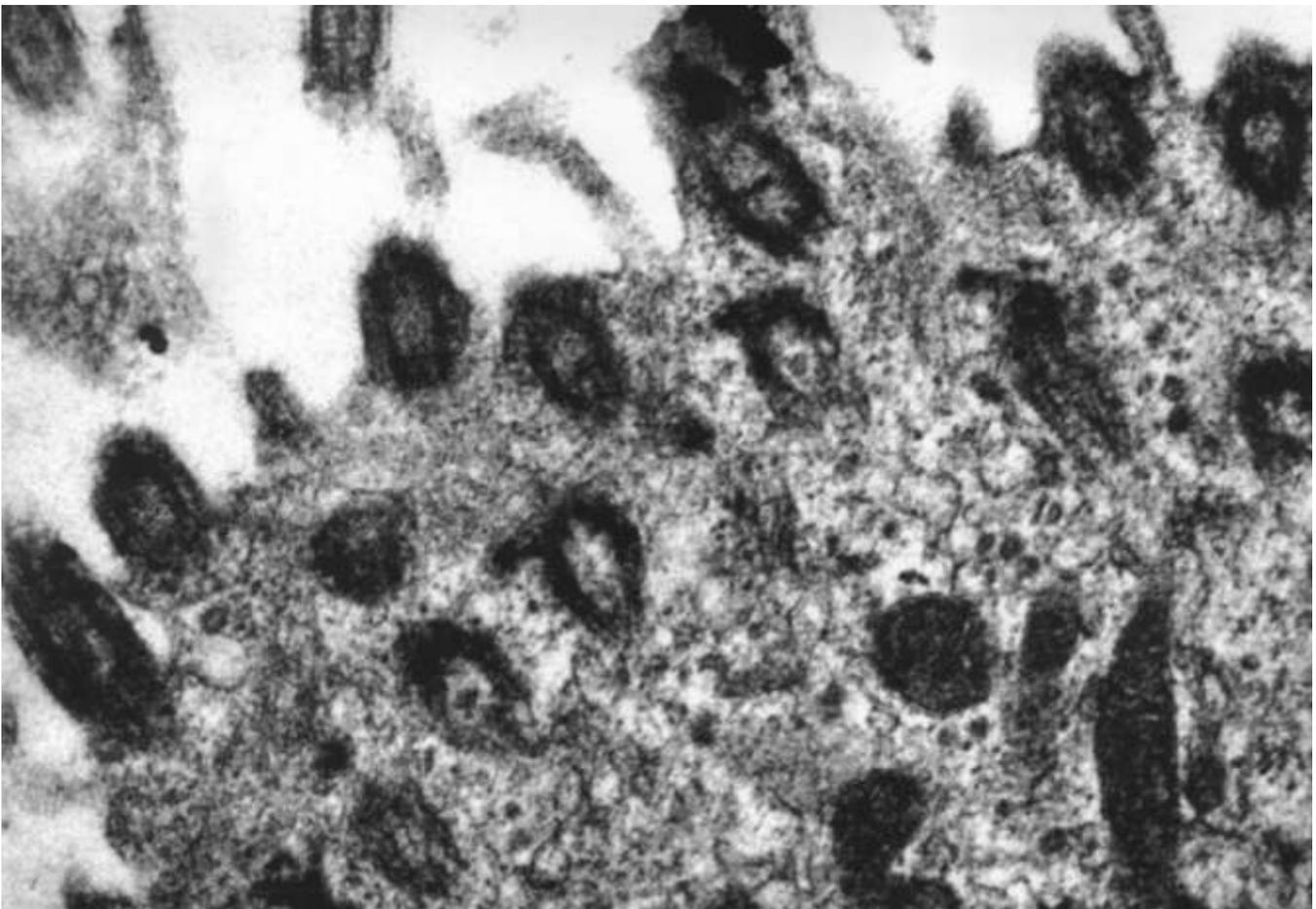
Microfotografía electrónica de transmisión. 8

Se identifican microvellosidades provenientes de la célula caliciforme, observadas como estructuras electrón lúcidas al carecer de microtúbulos,



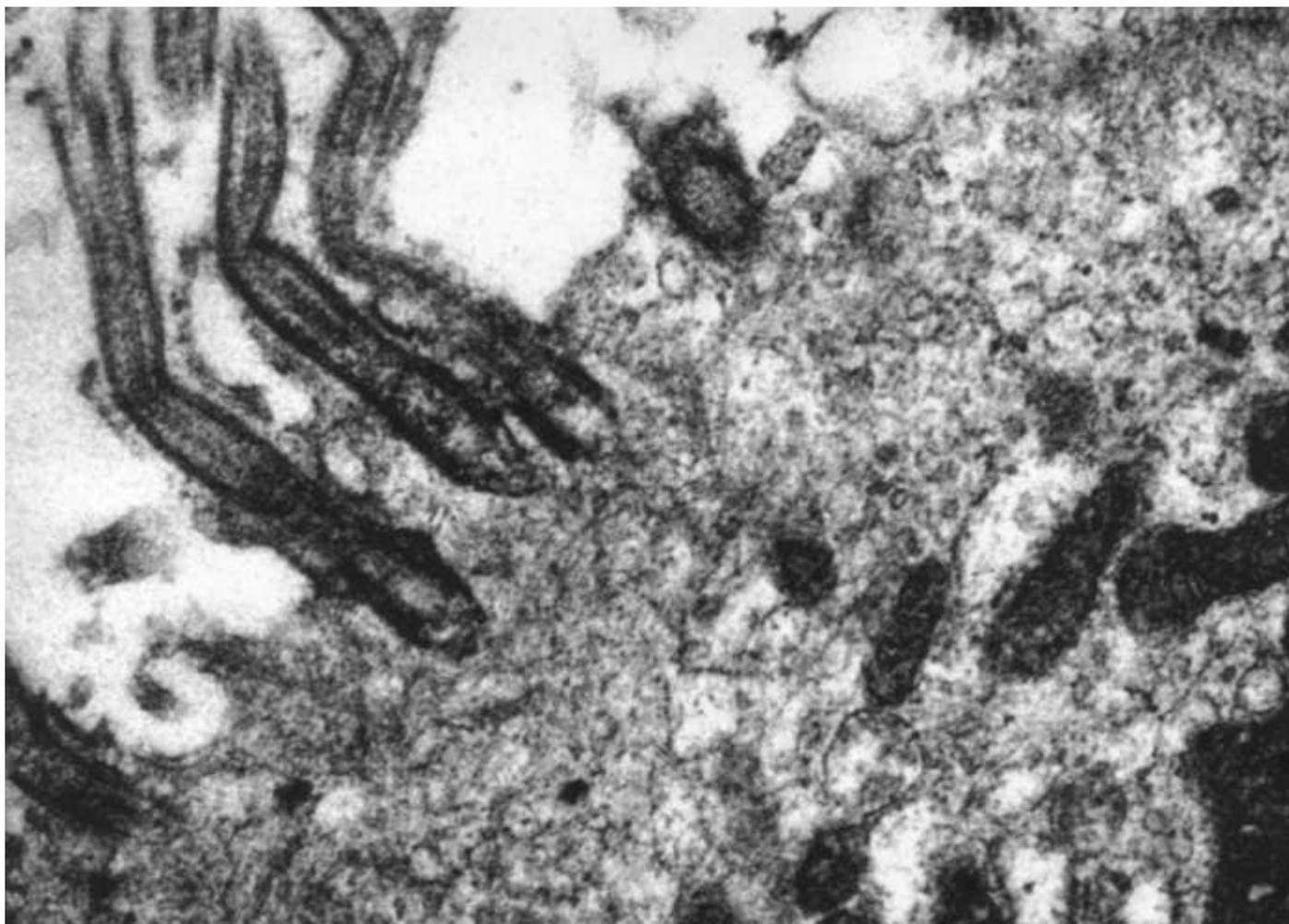
Microfotografía electrónica de transmisión. 9

Se observan los cuerpos basales que se insertan en la célula ciliada, los cuales son responsables de la organización microtubular del axonema.



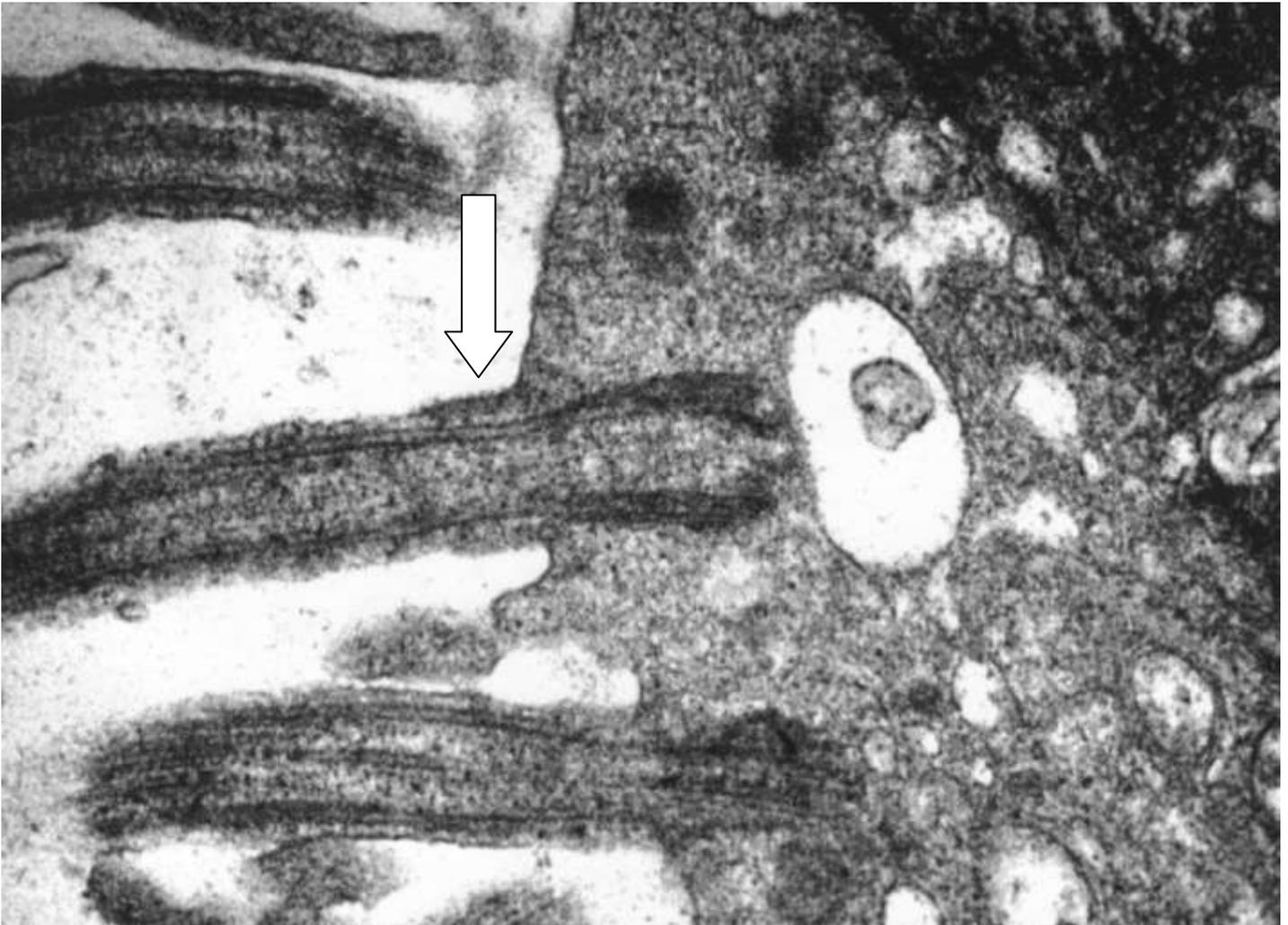
Microfotografía electrónica de transmisión. 10

Se identifica el axonema en su cuerpo basal, zona de transición y porción distal.



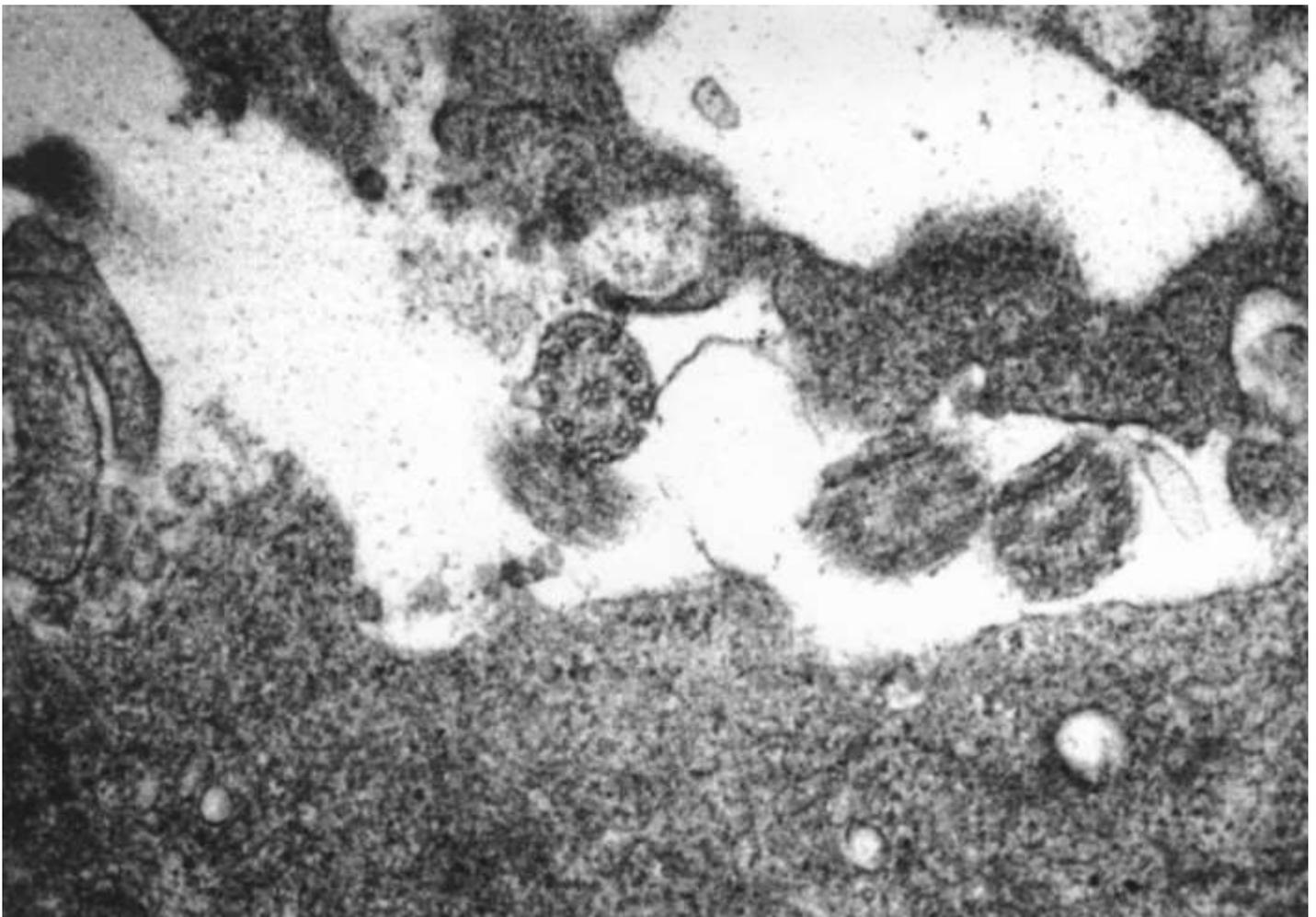
Microfotografía electrónica de transmisión. 11

Se observa en corte longitudinal un cuerpo basal que funciona como centro organizador de microtúbulos, hacia distal se encuentra la zona de transición (Flecha) que precede a la clásica conformación 9x2+2.

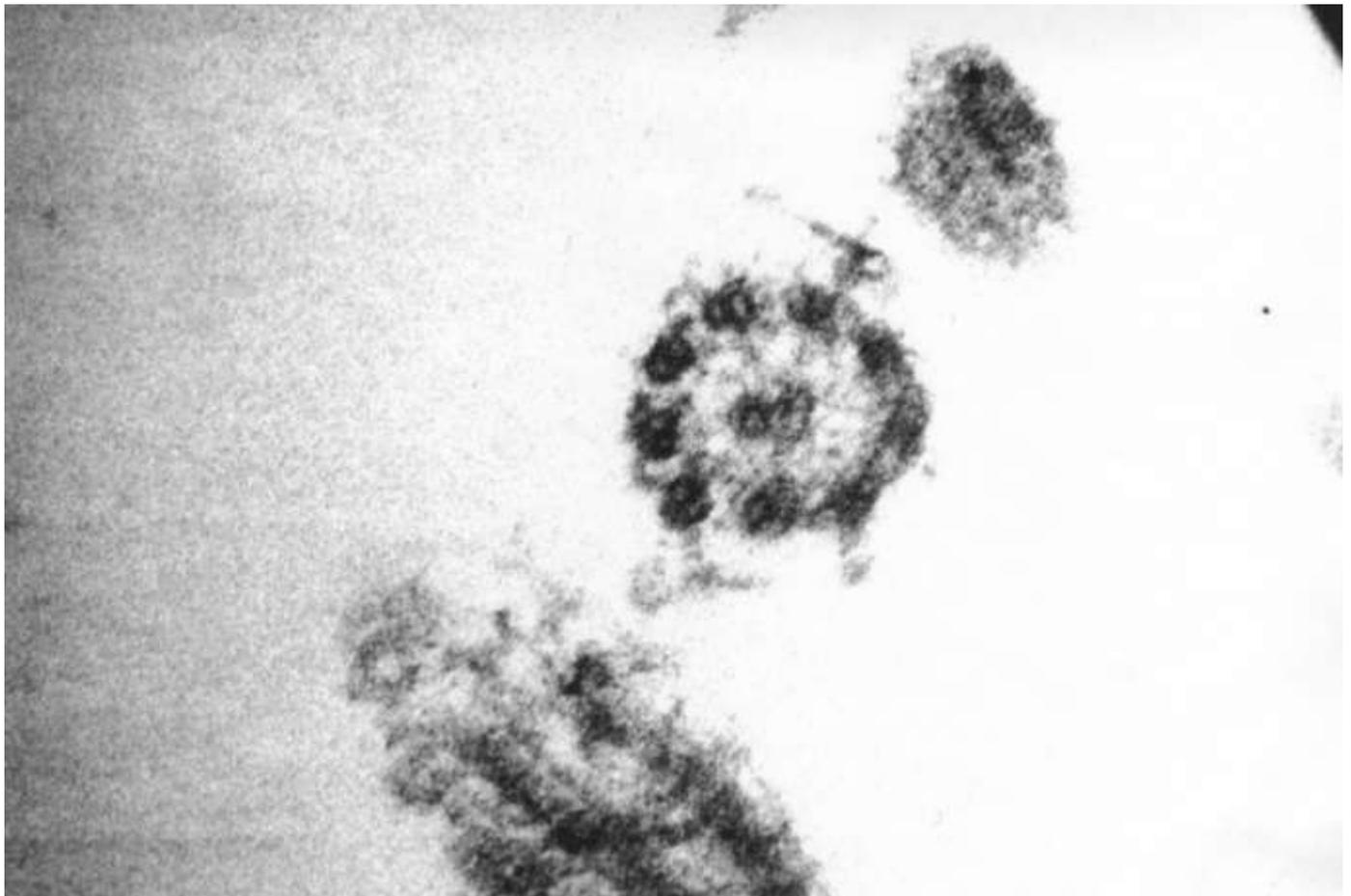


Microfotografía electrónica de transmisión. 12

Se observa al centro del campo a 39000 aumentos la presencia de la distribución de los microtúbulos en el cilio.

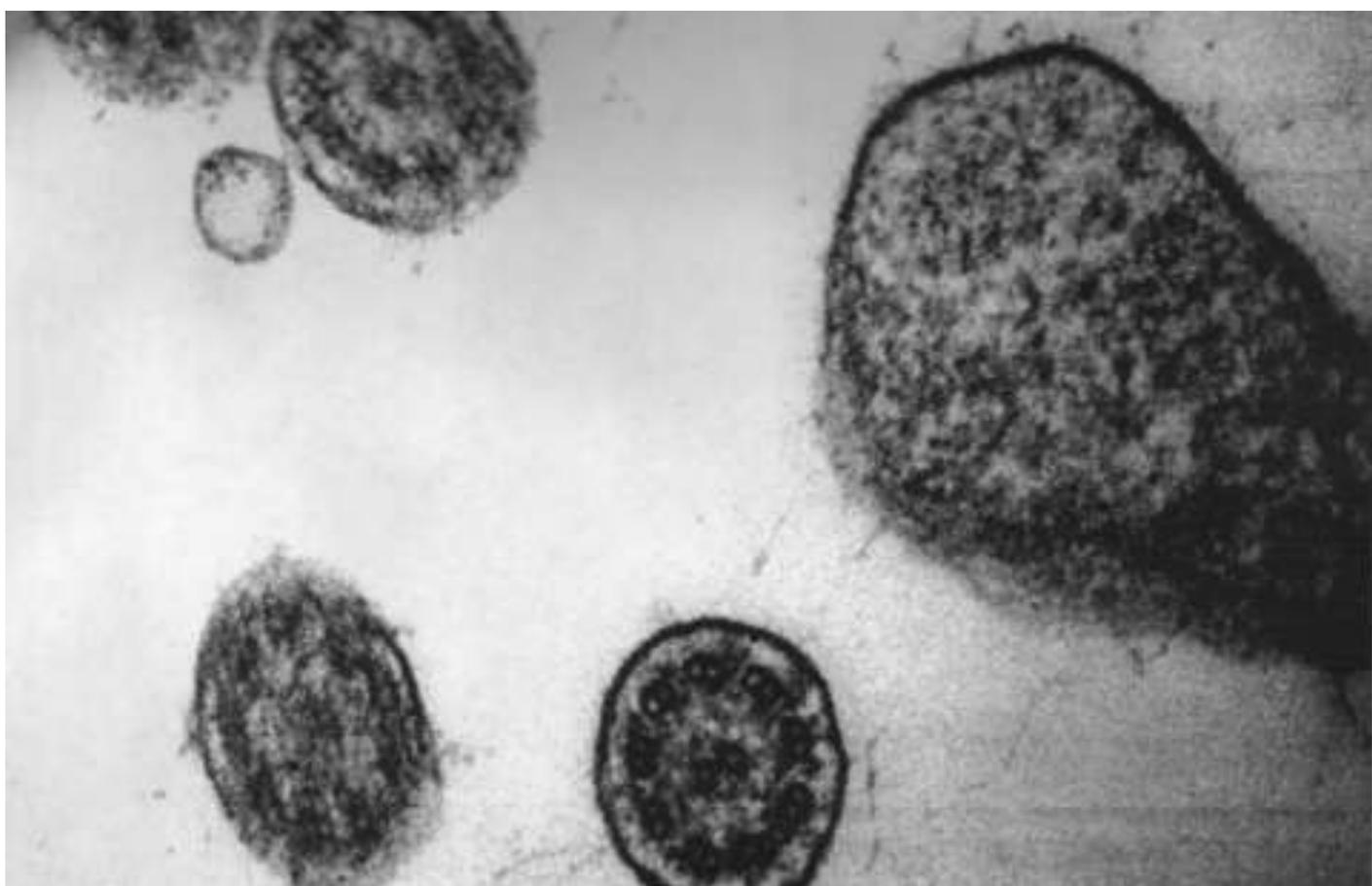


Microfotografía electrónica de transmisión. 13



Microfotografía electrónica de transmisión. 14

Cilios en corte axial donde se identifican los brazos internos y externos de dineína responsables de la dinámica del axonema.



## 9.DISCUSIÓN.

El incremento de la resistencia al flujo de aire en la vía aérea y particularmente en la fosa nasal obedece a muchas causas, siendo una de las más frecuentes el aumento de volumen del tejido submucoso del cornete inferior, por factores como: alteraciones hormonales, compromiso alérgico, disfunciones vasomotoras, etc <sup>3</sup>. De forma que dicho problema ha sido motivo de múltiples investigaciones en la búsqueda de una posible solución a esta situación que por su incidencia es un motivo frecuente de consulta en los servicios de otorrinolaringología.

El método terapéutico idóneo para la entidad antes descrita debe de preservar la fisiología del cornete y particularmente su participación en la regulación térmica, de humidificación y de protección mediante el transporte de moco a la rinofaringe; de manera que el objetivo principal de la turbinoplastia es la conservación de la superficie de la mucosa nasal con la reducción volumétrica del tejido subyacente <sup>2</sup>, evitando de esta forma los cambios propios de la ausencia de un tejido nasal funcional (formación de costras, resequedad nasal, etc) <sup>8</sup> de manera que la radiofrecuencia al ser un método termorregulado y de aplicación de submucosa es de utilidad en este caso.

Existen diversos estudios a nivel nacional que evalúan la respuesta ante la aplicación de radiofrecuencia submucosa en cornetes inferiores hipertróficos <sup>38</sup>; sin embargo no existe alguno que además de hacer uso de una escala análoga visual y alguna herramienta objetiva de medición para ratificar la reducción de tejido submucoso, analice el evento tisular a nivel de ultraestructura para dilucidar los cambios secundarios a la ablación térmica por radiofrecuencia, razón por la cual se efectuó el presente trabajo.

El evento dinámico conocido como ciclo nasal es uno de los mecanismos de los cuales hace uso la nariz para poder ofrecer las características adecuadas al aire inspirado en la vía aérea <sup>18,24,25,26</sup>.

De manera que la situación antes descrita al condicionar modificaciones volumétricas cíclicas del cornete inferior a expensas de un llenado capilar, explicaría ciertos casos en los cuales la

reducción de área corroboradora por tomografía fue nula o incluso existió el aumento de la misma posterior al tratamiento.

El objetivo de realizar microscopia de luz y microscopía electrónica a la mucosa del cornete tanto pre como postratamiento fue el estudiar la ultraestructura del complejo ciliar y por tanto el poder inferir la calidad de la dinámica del mismo. La biopsia realizada fue tomada de la cabeza del cornete inferior sin obtener en la microscopía de luz o electrónica la estirpe celular propia de un epitelio respiratorio, encontrando en cambio una metaplasia escamosa, en la búsqueda de justificación del suceso anterior y revisión de la literatura correspondiente se obtuvieron 3 respuestas ante ese planteamiento de problema.

#### Justificación mecánica.

La nariz y senos paranasales se encuentran cubiertos por un epitelio cilíndrico, ciliado, pseudoestratificado con células caliciformes y células basales; sin embargo en la cabeza de los cornetes y principalmente en el inferior el epitelio observado llega a ser escamoso, no ciliado, no queratinizado; esta metaplasia al parecer obedece al impacto directo y continuo de la corriente de aire inspiratoria en dicha zona.<sup>39,40</sup> resultando esto como un mecanismo de defensa tisular, razón por la cual existe ausencia de ese epitelio respiratorio en dicha región.<sup>41</sup>

#### Justificación ambiental.

El ozono es el principal contaminante en el aire en el Distrito Federal<sup>42</sup> y constituye el 90% del smog<sup>43</sup>, el daño que generan estos agentes atmosféricos sobre la vía respiratoria depende del tipo de huésped, del medio y de los contaminantes; su mecanismo de acción es resultado de varios procesos bioquímicos entre los que encontramos: liberación de histamina, oxidación de grupos sulfhidrilo, oxidación de lípidos poliinsaturados en las membranas celulares y formación de radicales libres.<sup>42,44</sup> Harkema y colaboradores<sup>45</sup>, hallaron inflamación crónica, necrosis, pérdida de cilios, hiperplasia de células secretoras y metaplasia escamosa de la mucosa nasal en grupos expuestos a contaminación ambiental en el distrito federal.<sup>41,46</sup> siendo esta la razón de la inexistencia de las células ciliadas en el epitelio respiratorio.

Explicación por patología aérea.

Las enfermedades respiratorias (bronquitis crónica, rinitis, asma, sinusitis, etc) y la exposición a agentes ambientales irritantes<sup>53,54-55</sup> se asocian con una amplia variedad de alteraciones histopatológicas epiteliales<sup>48,49,50,51,52,57</sup>, de manera que estos factores incluso condicionan la ausencia de células cilíndricas ciliadas en fosa nasal y la presencia de metaplasia escamosa<sup>47,56</sup> favoreciendo la cronicidad de las afecciones respiratorias<sup>52</sup>

Si bien se considera que las células que portan microvellosidades son células caliciformes, existen autores que proponen que en las formas metaplásicas, algunas de estas células representan células anteriormente ciliadas que han perdido dicha estructura, dejando expuestas sus microvellosidades<sup>56</sup>. La metaplasia secretora sería el primer paso en el proceso que conduce al fenotipo metaplásico escamoso, siendo esta modificación de tipo irreversible<sup>56</sup>.

Tomando a consideración las causas ya citadas de los hallazgos obtenidos, se continuó la búsqueda intencionada del epitelio respiratorio, obteniéndose posteriormente al realizar la toma de biopsia del cuerpo del cornete inferior y ya no de la cabeza del mismo, incluso logrando visualizar en la microscopía electrónica de transmisión los brazos internos y externos de dineína, lo cual se traduce en una conservación de la dinámica ciliar postradiofrecuencia.

En nuestra serie existió un resultado favorable y de significancia estadística en la reducción de área del cornete inferior, con una mejoría referida por los participantes en la escala análoga visual, mas es importante el considerar que la patología de base es la directamente responsable de una posible recurrencia y en el caso de que aquella no se atendiese, el incremento del tejido submucoso es esperable, con la manifestación clínica de obstrucción nasal secundaria.

## **10. CONCLUSIÓN.**

La ablación térmica submucosa secundaria a la aplicación de radiofrecuencia en el crecimiento de cornetes inferiores, ofrece un método terapéutico seguro y eficaz; al obtener una mejoría en la calidad de vida, con reducción del tejido submucoso ratificado por tomografía, en pacientes con obstrucción nasal crónica sin sufrir alteraciones de ultraestructura el epitelio respiratorio permaneciendo conservada la fisiología ciliar.

## 11.REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- 1.Lokman Uzun, Mehmet Birol Ugur, et al. Classification of the inferior turbinate bones: a computed tomography study. *Eur J Radiol* 2004 ;51:241-245.
- 2.Sapci T, et al. Evaluation of radiofrequency thermal ablation results in inferior turbinate hypertrophies by magnetic resonance imaging. *Laryngoscope* 2007; 117: 623 – 627.
- 3.Akoglu E, et al. Evaluation of the turbinate hypertrophy by computed tomography in patients with deviated nasal septum. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2007;136 : 380 – 384.
- 4.Li KK, Powell NB, et al. Radiofrequency volumetric tissue reduction for treatment of turbinate hypertrophy: a pilot study. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1998; 119:569- 573.
- 5.Pinczower EF, Gates GA. Current therapy in otolaryngology – head neck surgery. Washington : Mosby – year book, 1998:485- 490.
- 6.Martinez SA, et al. Nasal turbinate resection for relief of nasal obstruction. *Laryngoscope* 1983; 93:8712-5.
- 7.Rohrich RJ, et al. rationale for submucous resection of hypertrophied inferior turbinates in rhinoplasty : an evaluation. *Plast reconstr surg* 2001;108:536-46.
- 8.Dawes PJ,et al. The early complications of inferior turbinectomy. *J laryngol Otol* 1987; 101:1136-1139.
- 9.Utley DS, et al. Radiofrequency energy tissue ablation for the treatment of nasal obstruction secondary to turbinate hypertrophy. *Laryngoscope* 1999; 109:683-686.
- 10.Mabryl RI. Surgery of the inferior turbinate:how much and when. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1998;92:571-6
11. Rhee C, Kim D, Won T, Lee HJ, et al. Changes of nasal function after temperature-controlled radiofrequency tissue volume reduction for the turbinate. *Laryngoscope* 2001;11:153-8.
12. Seeger J, Zenev E, Gundlach P, Stein T, Müller G. Bipolar radiofrequency-induced thermotherapy of turbinate hypertrophy: pilot study and 20 months' follow-up. *Laryngoscope* 2003;113:130-5.
13. Smith TL, Correa AJ, Kuo T, Reinisch L. Radiofrequency tissue ablation of the inferior turbinates using a thermocouple feedback electrode. *Laryngoscope* 1999;109(11):1760-5.
14. Coste A, Yona L, Blumen M, Louis B, et al. Radiofrequency is a safe and effective treatment of turbinate hypertrophy. *Laryngoscope* 2001;111:894-9.
15. Lin HCh, Lin PW, Su ChY, Chang HW. Radiofrequency for the treatment of allergic rhinitis refractory to medical therapy. *Laryngoscope* 2003;113:673-8.
16. Juniper EF, Guyatt GH. Development and testing of a new measure of health status for clinical trials in rhinoconjunctivitis. *Clin Exp Allergy*. 1991;21:77-83.
17. A. Toledano, C. Herráiz. Utilidad del cuestionario RSDI para la valoración de la calidad de vida en pacientes con poliposis nasal. *Acta Otorrinolaringol Esp* 2006; 57: 401-404
- 18.Toscana E. Aspects of mucociliary flow and mechanics in nasal cavity and sinuses.
19. Davis AE, Smallman LA. An ultrastructural study of the mucosal surface of the human inferior concha. I. Normal Appearances. *J Anat*, 1988;161:61-71.
20. Voigt EP,Edelstein DR Nasal and paranasal sinus physiology. En: Van de Water TR, Straecker H. *Otolaryngology. Basic Science and clinical review*. New York: Thieme, 2005;472-484.
21. Proctor DF. The upper airways. *Annu Rev Respi Dis*, 1977; 155: 97-119.
22. Lucas AM. Douglas LC. Principles underlying ciliary activity in the respiratory tract. *Arch Otolaryngol*, 1934;20:518-541.
23. Proctor DF. The upper Airways. Nasal physiologic and defense of the lungs. *American Review of Respiratory Disease*, 1977; vol. 115
24. Fabra JM. Fisiología de la respiración nasal. En: Abelló P, Traserra, (eds)
25. Fabra JM, Monserrat JR, Vergés J. Fisiología respiratoria nasal. En:Cirugía funcional y estética de la nariz. Ponencia oficial del 53 congreso nacional de la sociedad española de otorrinolaringología y patología cérvico- facial, 2002; 90-101.

26. Monserat JM. Rinoplastía funcional y sus bases anatomofisiológicas. Ponencia oficial del VII congreso nacional de otorrinolaringología. Sevilla, 1969.
27. Negus V. The air conditioning mechanism of the nose. *Br Med J*, 1956; 4963: 367- 371.
28. Mygind N. Alergia Nasal. Salvat Editores, S.A., 1982.
29. Van der Baan B. Ciliary function. *Acta oto-rhino-laryngologica Belgica*, 2000; 293-298.
30. Meeks M, Bush A. Primary ciliary dyskinesia (PCD). *Pediatric Pulmonology* 2000; 29: 307-16.
31. Bush, ET AL. Primary ciliary dyskinesia: Diagnosis and standards of care. *Eur Respir J* 1998; 12; 982-8.
32. R.W.F. Lim. Diagnosis and molecular background of primary ciliary dyskinesia: A review of current literature. , 0995452.http:// [www.p-c-d.org](http://www.p-c-d.org)
33. Moya G, Caussade S, Gonzalez S, Navarro H, Sanchez I. Disquinesia ciliar primaria. Experiencia en 6 pacientes. *Rev Méd Chile* 1999; 127: 961-6.
34. Chin G, Karas D, Kashgarian M. Correlation of presentation and pathologic condition in primary ciliary dyskinesia. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2002; 128: 1292-4.
35. Marshall WF, Nonaka S. Cilia: tuning in to the cell's antenna. *Current biology*. 2006. 16:R604-R614.
36. Satir P, Christensen ST. Overview of structure and function of mammalian cilia. *Annual review of physiology*. 2007. 69:377-400.
37. Jafek BW. Ultrastructure of human nasal mucosa. *Laryngoscope*, 1983;93:1576-1599.ç
38. Basurto MP, López UAC, Ortega OAI, Cordero ChSA. Efecto de la radiofrecuencia en el tratamiento de la hipertrofia de los cornetes inferiores. *An Orl Mex* 2008;53(2):70-74.
39. Lober PH. Histopatología de la nariz y senos paranasales. En: Paparella MM, Shumrick DA. *Rinología*. Madrid: Editorial Panamericana 1991;23-24.
40. Hilger JA, Hilger PA. Physiology of the nose and paranasal sinuses. En: Goldman JL. *The principles and practice of rhinology*. NY. USA: Wiley Medical Publications, 1978; 15-25.
41. Viveros-Añorbe LM y Rivera-Cruz JM: Cambios histopatológicos en la mucosa nasal por contaminación ambiental. *An Med Asoc Med Hosp ABC* 1999; 44 (3): 127-131
42. Fortoul VG, Barrios RP. Efectos de los oxidantes sobre vías respiratorias. En: Reunión sobre Salud y Ambiente en la Ciudad de México. México: Secretaría de la Defensa Nacional y Departamento del Distrito Federal, 1989; 71-79.
43. Ortiz MF. Contaminación en la Ciudad de México. México: Milenio, 1991: 79-81.
44. Schiffman SS, Nager HT. Effect of environmental pollutants. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1992; 106: 693-700.
45. Harkema JR et al. Response of the macaque nasal epithelium to ambient levels of ozone: a morphologic and morphometric study of the transitional and respiratory epithelium. *Am J Pathol* 1996; 128: 29-43.
46. Calderón-Garcidueñas et al. Histopathologic changes of the nasal mucosa in southwest metropolitan Mexico City in habitants. *Am J Pathol* 1994; 1 (40): 225-232.
47. Br. Lorena Viettro, Dra. M. Mónica Brauer, PhD. Alteraciones histopatológicas del epitelio nasal en pacientes respiratorios crónicos. *Rev Med Uruguay* 2005; 21: 122-129.
48. Jorgensen F, Petruson B, Hansson HA. Extensive variations in nasal mucosa in infants with and without recurrent acute otitis media. A scanning electron-microscopic study. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1989; 115(5): 571-80.
49. Gaillard D, Jouet JB, Egretau L, Plotkowski L, Zahm JM, Benali R, et al. Airway epithelial damage and inflammation in children with recurrent bronchitis. *Am J Respir Crit Care Med* 1994; 150(3): 810-7.
50. Chapelin C, Coste A, Gilain L, Poron F, Verra F, Escudier E. Modified epithelial cell distribution in chronic airways inflammation. *Eur Respir J* 1996; 9(12):2474-8.
51. Muller KM, Schmitz I. Chronic bronchitis – alterations of the bronchial mucosa. *Wiad Lek* 1997; 50(10-12): 252-66.
52. Al-Rawi MM, Edelstein DR, Erlandson RA. Changes in nasal epithelium in patients with severe chronic sinusitis: a clinicopathologic and electron microscopic study. *Laryngoscope* 1998; 108(12): 1816-23.

53. Boysen M, Reith A. Surface structures in normal, metaplastic and dysplastic nasal mucosa of nickel workers. A SEM and post SEM histopathological study. *Scan Electron Microsc* 1980; 3: 35-41.
54. Gulisano M, Pacini P, Merceddu S, Orlandini GE. Scanning electron microscopic evaluation of the alterations induced by polluted air in the rabbit bronchial epithelium. *Anat Anz* 1995; 177(2): 125-31.
55. Wright JL, Churg A. Smoking cessation decreases the number of metaplastic secretory cells in the small airways of the Guinea pig. *Inhal Toxicol* 2002; 14(11): 1153-9.
56. Gulisano M, Pacini S, Ruggiero M, Pacini A, Delrio AN, Pacini P. In vitro effects of some differentiation inductors in metaplastic epithelium of human nasal cavity. *Cell Tissue Res* 1996; 285(1): 119-25.
57. Toskala E, Nuutinen J, Rautiainen M. Scanning electron microscopy findings of human respiratory cilia in chronic sinusitis and in recurrent respiratory infections. *J Laryngol Otol* 1995; 109(6):5 09-14.

## 12. ANEXOS.

### HOJA DE INFORMACION AL PACIENTE Y CONSENTIMIENTO INFORMADO

Este documento le informa acerca de un estudio de investigación sobre el resultado a mediano plazo del tratamiento del crecimiento de cornetes inferiores utilizando la reducción volumétrica por radiofrecuencia evaluado mediante tomografía computarizada.

va a realizarse en este instituto. Está dirigido a pacientes de ambos sexos entre 1 a 70 años de edad que ya tienen diagnóstico de crecimiento de cornetes inferiores condicionando obstrucción nasal. Usted podría participar voluntariamente en esta investigación. Por favor lea este documento cuidadosamente y pregunte cualquier cosa que desee. No firme esta Declaración de Consentimiento informado a no ser que usted comprenda completamente la naturaleza del estudio, esté dispuesto a participar y comprenda plenamente los derechos que tiene como participante.

#### TITULO DEL ESTUDIO:

**Radiofrecuencia en el tratamiento de crecimiento de cornetes inferiores:  
Evaluación mediante tomografía computada y microscopía electrónica**

#### PROPOSITO DEL ESTUDIO:

Se le ha invitado a participar en este estudio de investigación clínica en el que se administra radiofrecuencia al tejido submucoso de cornetes inferiores. El propósito es evaluar la eficacia del tratamiento utilizando una escala análoga visual y la cuantificación de área submucosa reducida mediante tomografía computarizada.

#### ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO

Otros tratamientos que puede usarse en lugar de éste como es el manejo medico a base de corticoesteroide tópico, efracción de cornetes, turbinectomía parcial o total, siendo la respuesta terapéutica limitada.

#### INFORMACION SOBRE EL METODO TERAPEUTICO DE ESTUDIO:

Existen diversos métodos terapéuticos para el manejo de la patología en mención, siendo uno de los mas utilizados la ablación térmica por radiofrecuencia del tejido submucoso del cornete inferior, al aplicar corrientes de alta frecuencia que llegan al tejido diana, originando necrosis coagulativa seguida de una reducción volumétrica por fibrosis submucosa <sup>2,4</sup>.

La característica física más importante de la ablación térmica por radiofrecuencia es la utilización de bajos niveles de potencia (2-10 W) y voltaje eléctricos (80 V), lo que permite un calentamiento tisular no más de 100 grados centígrados <sup>5</sup>.

Es importante el considerar que, el principal objetivo de la cirugía de cornetes es la preservación de la superficie de mucosa con reducción del tejido submucoso <sup>2</sup>, evitando de esta forma los cambios propios pertenecientes a la ausencia de un tejido nasal funcional.(formación de costras, resequedad nasal, etc) <sup>8</sup>

**PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO:**

El proyecto consistirá en la cuantificación de área de los cornetes inferiores por tomografía computarizada simple de nariz y senos paranasales con técnica para hueso, antes y 10 semanas después del tratamiento aplicado a los segmentos anterior, medio y posterior del cornete y la correlación clínica asociada.

**POSIBLES INCOMODIDADES, EFECTOS SECUNDARIOS Y RIESGOS:**

Son pocos los efectos adversos reportados en la literatura, siendo por orden de frecuencia en cuanto a su presentación dolor leve y probable sangrado nasal.

Durante toda la vigilancia del estudio, se le realizarán citas para exploración física y exámenes de laboratorio que evaluarán los efectos sistémicos y así poder descubrir cualquier alteración no esperada ni deseada en su cuerpo.

**COMUNICACION DE SINTOMAS, EFECTOS SECUNDARIOS Y/O LESIONES:**

Si tienen lugar síntomas, efectos secundarios y/o lesiones que usted considere raras o anormales durante el estudio, notifíquelos inmediatamente a su médico:

Nombre: Dr. Benjamin Ayala Ruiz

Teléfono: en el Instituto al tel. 59-99-10-00 ext. 18322 y 18270, o al teléfono celular 044-55-13920907

**BENEFICIOS POTENCIALES:**

Disminución de la obstrucción nasal facilitando el paso de aire.

**RETIRADA DEL ESTUDIO:**

En conformidad con la declaración de Helsinki, cualquier paciente puede dejar el estudio en todo momento sin necesidad de justificarse. Por otro lado, el investigador puede también decidir la exclusión de alguno (s) de los paciente (s) del estudio, con o sin su consentimiento o de sus representantes legales cuando se compruebe que ha existido alguna violación al protocolo de investigación, eventos adversos graves u otras necesidades médicas que la indiquen como apropiada.

**CONFIDENCIALIDAD DE LOS DATOS:**

A no ser por requerimiento legal, sólo su médico, los miembros del equipo, el Comité de Ética y las autoridades reguladoras, podrán acceder a los datos que lo identifican a usted por su nombre. Usted no será identificado por su nombre en ninguno de los informes o publicaciones que se hagan sobre el estudio.

**OPORTUNIDAD PARA FORMULAR PREGUNTAS:**

Su médico o algún miembro de su equipo, contestará cualquier pregunta que usted desee formularle sobre el estudio. Estará a su disposición para responder a sus preguntas antes, durante y después del estudio.

Si usted tiene alguna pregunta sobre sus derechos, diríjase a:

Dr. Benjamín Ayala Ruiz en el Instituto al tel. 59-99-10-00 ext. 18322 y 18270 o al tel. celular 044-55-13920907

**OTORGANTE DEL CONSENTIMIENTO:**

He leído esta Declaración de Consentimiento informado que describe el propósito y naturaleza del estudio. Estoy de acuerdo con mi participación tal y como se describió en este documento. Se me ha dado oportunidad para hacer preguntas sobre el estudio. Entiendo que me puedo retirar del estudio en cualquier tiempo, sin sanciones de ningún tipo. Se me ha dado una copia del presente documento.

Por mi firma abajo, apruebo la revisión de mi expediente por el Comité de Ética, e inspectores gubernamentales.

\_\_\_\_\_  
Nombre del paciente

\_\_\_\_\_  
Firma del paciente

Fecha \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Nombre del investigador principal

\_\_\_\_\_  
Firma del investigador principal

Fecha \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del testigo I (relación con el paciente)

Rhinosinusitis Disability Index (RSDI) Benninger y Senior 1997. Modificado

**Test de discapacidad por obstrucción nasal**

**El objetivo de este test consiste en identificar los problemas que usted tiene en la vida diaria debido a su obstrucción nasal. Sólo cabe una respuesta por pregunta. Cada respuesta tiene una puntuación. Responda a cada pregunta relacionándola con su obstrucción nasal..**

Nunca 0	Casi nunca 1	Algunas veces 2	Casi siempre 3	Siempre 4
1. Me encuentro incapacitado a causa de mi problema de obstrucción nasal:				0 1 2 3 4
2. Me encuentro limitado para realizar mis actividades de la vida diaria debido a mi obstrucción nasal:				0 1 2 3 4
3. Limito mis actividades recreativas a causa de mi problema de obstrucción nasal:				0 1 2 3 4
4. Me siento frustrado a causa de mi problema de obstrucción nasal:				0 1 2 3 4
5. Me siento cansado a causa de mi problema de obstrucción nasal:				0 1 2 3 4
6. No duermo bien a causa de mi problema de obstrucción nasal:			0 1 2 3 4	
7. Tengo dificultades a la hora de realizar esfuerzos a causa de la obstrucción nasal :				0 1 2 3 4
8. Me encuentro incómodo o molesto a causa de mi problema de moqueo crónico por mi obstrucción nasal:	0 1 2 3 4			
9. Me es difícil concentrarme debido al dolor/presión en mi cara por mi problema de obstrucción nasal:				0 1 2 3 4
10. Me resulta difícil leer por el dolor en mis ojos a causa de mi obstrucción nasal:				0 1 2 3 4
11. Tengo dificultades para agacharme y levantar objetos porque esto me produce presión/dolor facial:				0 1 2 3 4
12. Me siento estresado en mi relación con amigos y familiares a causa de mi problema de obstrucción nasal	0 1 2 3 4			
13. Evito viajar a causa de mi problema de obstrucción nasal				0 1 2 3 4
14. Me siento confuso a causa de mi problema de obstrucción nasal:				0 1 2 3 4
15. Me cuesta fijar la atención en algo a causa de mi problema de obstrucción nasal:				0 1 2 3 4
16. Evito estar rodeado de personas a causa de mi problema de obstrucción nasal:				0 1 2 3 4
17. Estoy enfadado frecuentemente a causa de mi problema de obstrucción nasal:				0 1 2 3 4
18. No me gusta hacer vida social a causa de mi problema de obstrucción nasal:				0 1 2 3 4
19. Me siento tenso frecuentemente a causa de mi problema de obstrucción nasal:				0 1 2 3 4
20. Las comidas no me saben bien por la alteración del olfato debida a mi obstrucción nasal:				0 1 2 3 4
21. Me siento frecuentemente irritable a causa de mi problema de obstrucción nasal:				0 1 2 3 4
22. Tengo dificultades para realizar el trabajo de casa o del jardín a causa de mi problema de obstrucción nasal:	0 1 2 3 4			
23. Evito las actividades sociales y laborales a causa de mi problema de obstrucción nasal:				0 1 2 3 4
24. Realizo frecuentemente el acto de sorber los mocos por la nariz y esto irrita a mis amigos y familiares:	0 1 2 3 4			
25. Los esfuerzos empeoran mi problema de obstrucción nasal:				0 1 2 3 4
26. Me siento deprimido a causa de mi problema de obstrucción nasal:				0 1 2 3 4
27. Mi obstrucción provoca problemas de tensión en las relaciones con los miembros de mi familia/amigos:	0 1 2 3 4			
28. Mi visión del mundo y la vida está alterada a causa de mi problema de obstrucción nasal:				0 1 2 3 4
29. Tengo problemas para fijar mi atención en otras cosas por mi obstrucción nasal:				0 1 2 3 4
30. Mi actividad sexual está afectada a causa de mi problema de obstrucción nasal:				0 1 2 3 4

Por favor, marque una puntuación global del grado de severidad de su problema nasal:

VALIDACIÓN DEL RSDI EN OBSTRUCCIO NASAL 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Físico (11) : 6,7,8,9,10,11,20,22,24,25 y 30

Funcional (9): 1,2,3,4,5,13, 23,28 y 29

Emocional (10) : 12,14,15,16,17,18,19,21,26 y 27

Leve 0-4

Moderado 5-7

Severo 8 o mas

También se interrogará sobre:

**Lateralidad:** derecha ( ) izquierda ( ) sin predominio ( )

**Factores asociados:**

**Duración de obstrucción :** minutos ( ) horas ( ) días ( ) semanas ( ) todo el tiempo ( )

**Periodicidad:**

1 vez al día ( ) varias veces al día ( ) una vez a la semana ( )

Varias veces a la semana ( ) una vez al mes ( ) varias veces al mes ( )

**Tiempo de inicio de sintomatología obstructiva**