

Artículo original

Uso del navegador tridimensional en la cirugía endoscópica de la poliposis nasal

Eric Villagra Siles,* Marcos Antonio Rodríguez Perales,* Efrén Montiel Gutiérrez*

Resumen

ANTECEDENTES

La intervención endoscópica de los senos paranasales, particularmente la resección de los pólipos nasales, se ha convertido en un procedimiento cada vez más común.

OBJETIVO

Comparar la cirugía endoscópica asistida por navegador con la cirugía endoscópica convencional para el tratamiento de la poliposis nasal.

MATERIAL Y MÉTODOS

En un estudio longitudinal, prospectivo, analítico, observacional, del tipo cohorte se incluyeron 20 pacientes con diagnóstico de poliposis nasal que habían sido operados por este padecimiento durante el periodo de noviembre de 2003 a febrero del 2005. A 10 de ellos se les hizo un procedimiento endoscópico asistido por navegador (grupo A) y a los otros 10 una operación endoscópica convencional (grupo B). Se controló el tiempo quirúrgico de todos los sujetos, quienes fueron dados de alta al día siguiente.

RESULTADOS

La diferencia en el tiempo quirúrgico entre ambos métodos fue de 12.5 minutos en promedio, debido a que en el proceso asistido por navegación había que calibrar el equipo. En el grupo A no ocurrieron complicaciones, en tanto que en el B se registró ruptura de la lámina papirácea (5%) y fistula de líquido cefalorraquídeo (5%).

CONCLUSIONES

La cirugía endoscópica asistida por navegador quirúrgico permite al cirujano observar en todo momento las estructuras anatómicas en la pantalla del equipo, lo que ayuda a evitar la lesión iatrogénica de las cavidades de los senos paranasales, la órbita y la base del cráneo del paciente en operación. Esto disminuye de manera considerable las cifras de morbilidad y mortalidad.

Palabras clave:

navegador; cirugía endoscópica, poliposis nasal.

Abstract

BACKGROUND

Endoscopic sinus surgery, especially nasal polyps resection, has been a procedure of choice in most patients actually.

OBJECTIVE

To compare endoscopic surgery assisted by navigator to conventional endoscopic surgery for the treatment of nasal polyposis.

MATERIAL AND METHODS

A longitudinal, prospective, analytic, observational and cohort study included 20 patients with nasal polyposis operated during November 2003 to February 2005, 10 of them with an endoscopic procedure assisted by navigator (group A) and 10 with a conventional endoscopic operation (group B). Surgical time was controlled in all patients, who were released the next day.

RESULTADOS

Mean difference in surgical time between methods was of 12.5 minutes, because in the assisted process it was necessary calibration of the equipment. In the group A there were not complications, but in the group B there was a disruption in papyraceus plate (5%) and a cerebrospinal fluid fistula (5%).

CONCLUSIONS

Modern navigation systems are easy to handle in daily practice. The minimal invasive sinus surgery in head and neck came hand to hand with the development of new equipment of guided image to help surgeon in localization of anatomic elements in surgery. Surgical navigation systems use computed references to monitorize endoscopic position of instruments in relation to previous patient's tomography; 3-D localization dismisses considerably complications related with this procedure.

Key words:

navigation system, endoscopic sinus surgery, nasal polyposis.

* Departamento de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello, Hospital Central Militar de México, México, DF.

Correspondencia: Dr. Eric Villagra Siles. Antezana Norte 0424, Cochabamba, Bolivia. E-mail: drvillagra@yahoo.com

Introducción

La cirugía endoscópica de los senos paranasales, particularmente la resección de los pólipos nasales, se ha convertido en un procedimiento cada vez más común; sin embargo, la cercanía de esta región con la órbita ocular y los nervios craneales requiere un alto grado de precisión, ya que podrían ocurrir complicaciones mayores, como: ceguera, lesiones del sistema nervioso central, traumatismo e incluso la muerte.¹

Contar con un sistema de navegación computado constituye una alternativa para lograr este objetivo. Los navegadores modernos son precisos y de fácil manejo en la práctica diaria;² utilizan referencias computadas para vigilar, en tiempo real, la posición endoscópica de los instrumentos en relación con los tres planos de la imagen tomográfica preoperatoria o resonancia magnética del paciente.³

El primer sistema electromagnético desarrollado para la cirugía sinusal fue el Insta Track (Visualization Technology, Inc., Woburn, Massachussets), el cual tenía un transmisor de frecuencia en la pieza que se colocaba en la cabeza del paciente y un sensor electromagnético incorporado a la pieza de la mano. La localización del instrumento montado en la mano se visualizaba en la imagen tomográfica preoperatoria del paciente.⁵

En la Universidad Tecnológica de Aachen, Alemania, se utilizó por primera vez, en 1986, un sistema de navegación en el campo de la otorrinolaringología. En esa ocasión se usó un brazo pasivo unido a un robot al que estaban conectados cinco brazos articulares. Potenciómetros análogos rotatorios seguían el movimiento del brazo y enviaban la información de la posición a la computadora. Desafortunadamente su uso era muy limitado debido al escaso potencial de movimiento del brazo mecánico.⁶

En 1994, Anon y colaboradores publicaron los primeros reportes de la cirugía de senos paranasales asistida por computadora. Según sus conclusiones, la información del sistema proporcionaba orientación transoperatoria valiosa, especialmente cuando el sangrado o los límites eran obstruidos por el tumor o por operaciones previas; además, menos del 2% de los pacientes sufrían complicaciones.⁷

A partir de entonces se ha desarrollado una variedad de navegadores quirúrgicos. Pese al avance tecnológico, el concepto básico sigue siendo utilizar un dispositivo para la cabeza del paciente que, mediante un sistema óptico o electromagnético, trasmite la información real de la ubicación del instrumento en relación con el estudio tomográfico previo.⁸

Se han publicado numerosos reportes de estudios sobre cirugía asistida por navegador, aunque ninguno en México.

Las indicaciones para el uso del navegador quirúrgico son: revisión de los senos paranasales, distorsión anatómica por desarrollo, posoperatorio traumático, poliposis sinusal extendida, enfermedades del seno frontal, etmoidal o esfenoidal, de la base

del cráneo, del nervio óptico o de las arterias carótidas, fístulas de líquido cefalorraquídeo y neoplasmas sinusales.^{9,10}

Material y método

Se realizó un estudio longitudinal, prospectivo, analítico, observacional, del tipo cohorte, de 20 pacientes operados de poliposis nasal: 10 con un procedimiento endoscópico asistido por navegador y 10 con una intervención convencional, durante el periodo comprendido de noviembre del 2003 a febrero del 2005 en el departamento de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello del Hospital Central Militar de México.

Con un equipo multidetector Somatron Sensation 16 (Siemens AG, Munich, Alemania), se obtuvo la tomografía computada preoperatoria del paciente. La matriz de imagen fue de un campo total de 24 imágenes en cortes axiales, coronales y sagitales continuos de 1 a 3 mm, que se iniciaron en la pared anterior del seno frontal hasta la pared posterior del seno esfenoidal.

La transferencia de la imagen se realizó vía la red computada del hospital o grabación de la información en un disco óptico con el nombre completo y matrícula del paciente a recuperarse, en la estación de trabajo de la computadora del sistema a través de su programa operativo.

Todos los procedimientos quirúrgicos se efectuaron con el sistema Striker Navigation System (Striker-Leivinger Kalamazoo, Michigan), con Windows XP, que consta de una unidad móvil en cuya base se coloca la computadora personal donde se almacena la información, un equipo de cómputo portátil (ratón óptico y teclado), una pantalla y un sensor unidos al equipo por dos brazos articulares (figura 1).

Se registró el tiempo quirúrgico total de cada paciente en la sala de operaciones, incluyendo el tiempo anestésico, la conexión del equipo de navegación y la calibración del mismo, así como el de la intervención.

La inducción anestésica se hizo de manera convencional en la mesa de operaciones. Después se colocó el sistema infrarrojo estereotáxico alrededor de la cabeza del paciente y se aseguró con velcro; entonces se procedió a la calibración.

Se cuidó que no existiera obstrucción entre el brazo articulado, el sistema infrarrojo estereotáxico y los instrumentos a utilizar. El registro se completó relacionando seis puntos del paciente con la tomografía previa en el equipo de navegación. La exactitud se verificó comparando marcas hechas al azar en el sujeto y las imágenes intranasales que mostraba la cuarta pantalla del monitor. Una vez que se corroboró que el margen de error era menor a 2 mm, se inició el procedimiento.

Se retiró una muestra para biopsia y posteriormente, con ayuda de microdebridador o pinzas endoscópicas (según la preferencia del cirujano), se comenzó la polipectomía endoscópica con técnica antero-retrógrada realizando, según el

caso, la extensión quirúrgica necesaria en la resección de los senos paranasales. Al final se colocaron taponamientos nasales Kennedy sinnus pack en ambos meatus medios, fijándolos en la región alar nasal con microporo; a las 72 horas se retiraron.

Los pacientes fueron dados de alta al día siguiente con la indicación de que se realizaran irrigaciones horarias con solución salina. Durante el primer mes se hicieron controles posoperatorios en consulta externa, con debridación de costras y limpieza, cada siete días, durante el segundo mes cada 15 días y después mensualmente hasta completar seis meses.

Resultados

El estudio comprendió un periodo de 15 meses, de noviembre de 2003 a febrero de 2005, e incluyó a 20 pacientes a los que se les había realizado una operación endoscópica por poliposis nasal con antecedente de cirugía previa por este mismo padecimiento al menos en los últimos cinco años. De estos pacientes, a 10 se les practicó una intervención endoscópica asistida por navegador (50%) y a 10 un procedimiento endoscópico convencional (50%) en el Departamento de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello del Hospital Central Militar de México. Trece sujetos eran hombres (65%) y siete mujeres (35%) (figura 1).

Polipectomía asistida por navegador

- Los procedimientos quirúrgicos se realizaron con el sistema Striker Navigation System (Striker-Leivinger Kalamazoo, Michigan) (figura 1).

- El estudio tomográfico fue de un campo total de 24 imágenes en cortes axiales, coronales y sagitales continuos



Figura 1. Striker navigation system (Striker-Leivinger Kalamazoo, Michigan).

de 1 a 3 mm. La transferencia de imagen se realizó vía la red computada del hospital o grabación de la información en disco óptico recuperada en la estación de trabajo de la computadora del sistema a través de su programa operativo (figura 2).



Figura 2. Sistema de estereotaxia fijada a la cabeza del paciente.

- La calibración del equipo tomó un promedio de 12 a 15 minutos en los 10 casos. Se registraron cinco puntos pares de referencia: trago, canto externo e interno, nasion y unión nasolabial con especial cuidado de no moverlos durante la captura de la imagen (figura 3).

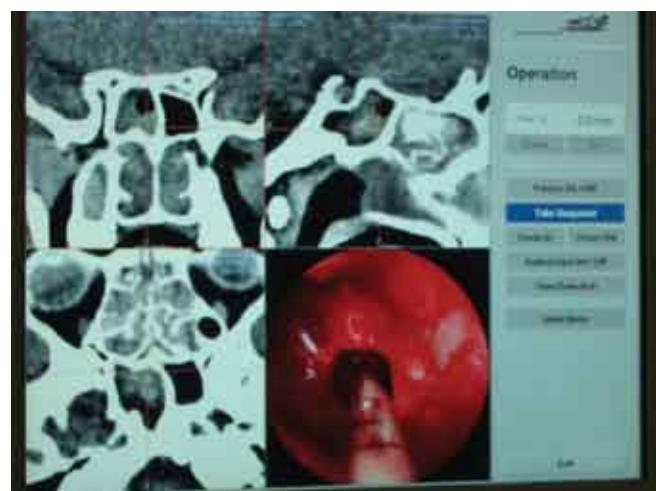


Figura 3. Visión del monitor quirúrgico, donde se nota la combinación de los cortes tomográficos previos e imágenes en tiempo real del procedimiento quirúrgico.

- El tiempo quirúrgico fue de 60 a 100 minutos, con promedio de 80 minutos (cuadro 1).
- No hubo complicaciones menores ni mayores (cuadro 2).



Figura 4. Procedimiento quirúrgico de navegación.

Polipectomía endoscópica convencional:

- El tiempo quirúrgico en los 10 casos fue de 45 a 90 minutos, con promedio de 67.5 minutos (cuadro 1).

Cuadro 1. Tiempo quirúrgico de ambos procedimientos. La diferencia, en promedio, es menor de 10 minutos		
Tiempo	Tiempo quirúrgico	Promedio tiempo quirúrgico
Polipectomía con navegador	60 a 100 min	80 min
Polipectomía convencional	45 a 90 min	67.5 min

- No hubo complicaciones menores y de las mayores rotura de la lámina papirácea (un paciente, 5%) y fístula del líquido cefalorraquídeo (un paciente, 5%) (cuadro 2).

La diferencia en el tiempo quirúrgico entre ambos métodos fue de 12.5 minutos, en promedio, debido a que había que calibrar el equipo en el procedimiento asistido por navegador.

Todos los pacientes incluidos en el estudio habían sido operados de poliposis nasal. Esto demuestra que la anatomía de los senos paranasales se altera considerablemente y se pierden las referencias básicas de orientación, las cuales predisponen a sufrir complicaciones posoperatorias, como lo corrobora el 10% en el grupo de cirugía endoscópica convencional, entre rotura de la lámina papirácea (5%) y fístula de líquido cefalorraquídeo (5%), en comparación con el grupo de pacientes tratados con cirugía endoscópica asistida por navegador, donde no hubo complicaciones.

Cuadro 2. Complicaciones de ambos procedimientos

Complicaciones	Complicaciones menores	Complicaciones mayores
Polipectomía con navegador	Ninguna	Ninguna
Polipectomía convencional	Ninguna	-Rotura de la lámina papirácea (5%) -Fístula de líquido cefalorraquídeo (5%)

Discusión

El equipo de navegación asistida convierte la ficción en realidad en la cirugía moderna. Con los sistemas de cómputo se puede integrar al paciente en forma real al estudio de tomografía computada o resonancia magnética y localizar, con mayor precisión, los puntos en tercera dimensión, en tiempo real, en el espacio.

El sistema de navegación Striker proporciona seguridad y orientación en el procedimiento quirúrgico de mínima invasión en los senos paranasales, pues permite agregar endoscopios u otros instrumentos al mostrar la imagen tomográfica en los tres planos del paciente.

Las desventajas de este método fueron: incremento del tiempo quirúrgico debido a la necesidad de calibrar el equipo, así como la distorsión de la señal ocasionada por algún objeto metálico o por la interposición del personal entre el brazo articulado y el sensor de la cabeza del paciente.

El éxito del procedimiento se fundamenta en la participación conjunta de diversos especialistas, entre ellos los radiólogos, que archivan los estudios topográficos del paciente en un disco compacto y los agregan a la red de cómputo del hospital de imágenes a fin de cumplir los requerimientos del navegador.

Es necesario familiarizarse con el funcionamiento del sistema. Existe una curva de aprendizaje para el cirujano y el ayudante hasta que la calibración del mismo se convierte en rutina de la preparación del paciente.

Conclusiones

La cirugía endoscópica asistida por navegador quirúrgico permite al cirujano observar en todo momento las estructuras anatómicas en la pantalla del equipo, lo que evita la lesión iatrogénica en las cavidades de los senos paranasales, de la órbita y de la base del cráneo del paciente y, por ende, disminuye considerablemente las cifras de morbilidad y mortalidad.

Una posible desventaja es que la calibración del navegador aumenta el tiempo operatorio. El precio del equipo es elevado y no todos los servicios de otorrinolaringología del país pueden adquirirlo; sin embargo, en el futuro será imprescindible en el procedimiento quirúrgico de revisión de los senos paranasales en pacientes que carezcan de las referencias anatómicas quirúrgicas convencionales.

Referencias

1. Gunkel AR, Freysinger W, Thumfart WF. Experience with various 3-dimensional navigation systems in head and neck surgery. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2000;126:390-5.
2. Claes J, Koekelkoren E, Wuyts FL, Claes GM, Van den HL, Van de HP. Accuracy of computer navigation in ear, nose, throat surgery: The influence of matching strategy. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2000;126:1462-6.
3. Metson R, Cosenza M, Gliklich RE, Montgomery WW. The role of image-guidance systems for head and neck surgery. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1999;125:1100-4.
4. Klimek L, Ecke U, Lübben B, Witte J, et al. A passive-marker-based optical system for computer-aided surgery in otorhinolaryngology: development and first clinical experiences. *Laryngoscope* 1999;109:1509-15.
5. Metson R, Gliklich RE, Cosenza M. A comparison of image guidance systems for sinus surgery. *Laryngoscope* 1998;108:1164-70.
6. Anon JB. Computer-aided endoscopic sinus surgery. *Laryngoscope* 1998;108:949-61.
7. Gunkel AR, Freysinger W, Martín A, Völklein C, et al. Three-dimensional image-guided endonasal surgery with a microdebrider. *Laryngoscope* 1997;107:834-8.
8. Rudman DT, Stredney D, Sessanna D, Yagel R, et al. Functional endoscopic sinus surgery training simulator. *Laryngoscope* 1998;108:1643-7.
9. Reardon EJ. Navigational risks associated with sinus surgery and the clinical effects of implementing a navigational system for sinus surgery. *Laryngoscope* 2002;112:1-19.
10. Chiu A, Vaughan W. Revision endoscopic frontal sinus surgery with surgical navigation. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2004;130:312-18.

**Instituto de Otorología
García-Ibáñez
Centro IRL**

XCI Curso de Microcirugía del Oído y Dissección del Hueso Temporal
Barcelona, España
Marzo del 2007

XCII Curso de Microcirugía del Oído y Dissección del Hueso Temporal
Barcelona, España
Junio del 2007

**Curso eminentemente práctico, dedicado a la disección del hueso temporal.
Cirugía en vivo, películas, videos y conferencias.**

Cupo limitado

Informes: Instituto de Otorología García-Ibáñez. C/. Dr. Roux 91 bajos, 08017, Barcelona.
Tel.: 93.205.02.04, fax: 93.205.43.67
Srita. Ma. Ángeles Berned. E-mail: info@iogi.org

**Congreso Mundial de Neurinoma del Acústico
5th International Conference on Vestibular Schwannoma and the Other CPA Lesions**

**Barcelona, España
Del 6 al 9 de junio del 2007**

Informes: Instituto de Otorología García-Ibáñez. C/. Dr. Roux 91 bajos, 08017, Barcelona.
Tel.: 93.205.02.04, fax: 93.205.43.67. E-mail: info@iogi.org
Secretaría Técnica de Encuentros y Congresos, tel.: 93.210.05.06, fax: 93.213.0637