

EXÉRESIS GUIADA POR EXOSCOPIA TRIDIMENSIONAL DE ALTA DEFINICIÓN DE UN ANGIOMA CAVERNOSO SUPRATENTORIAL ROTO. EXPERIENCIA INICIAL EN EL HOSPITAL NACIONAL DOS DE MAYO.

High-definition three-dimensional exoscopy-guided exeresis of a ruptured supratentorial cavernous angioma. Initial experience at the Dos de Mayo National Hospital.

JOSÉ LUIS ACHA S.^{1a}, LUIS CONTRERAS ^{1a}, MIGUEL AZURÍN ^{1b}, MANUEL CUEVA ^{1b}, ADRIANA BELLIDO ^{1b}; SHAMIR CONTRERAS ^{1b}

¹Departamento de Neurocirugía del Hospital Nacional Dos de Mayo, Lima, Perú.

^a Neurocirujano, ^b Residente de Neurocirugía

RESUMEN

Introducción: Reportamos la exeresis de un cavernoma cerebral, mediante el uso del sistema operativo de telescopio extracorpóreo ("exoscopio") integrado en el microscopio Kinevo 900. El objetivo de este estudio fue evaluar el potencial quirúrgico de este novedoso sistema de exoscopio 3D de alta definición (4K-HD) para la exéresis de un cavernoma cerebral.

Caso Clínico: Paciente mujer de 47 años que ingresó a emergencia por haber presentado cefalea intensa a predominio occipital, la tomografía evidenció un hematoma occipital derecho, se confirmó la presencia de un cavernoma cerebral roto por lo que se decidió cirugía. El exoscopio permitió buena maniobrabilidad del instrumental, sin obstrucción visual. El gran monitor 4K resultó una experiencia quirúrgica inmersiva brindando a varios miembros del equipo la misma vista de alta calidad en 3D que el operador principal. También fue ergonómicamente favorable, permitiendo al cirujano estar en una posición neutral a pesar del ángulo operatorio.

Conclusión: El novedoso sistema proporcionó una excelente visualización, ergonomía y maniobrabilidad favorable, la visión quirúrgica compartida del exoscopio con lentes 3D brindó ventajas educativas para nuestros residentes. Se justifican más cantidad de casos para validar esta experiencia inicial.

Palabras clave: Hemangioma Cavernoso del Sistema Nervioso Central, Telescopios, Ergonomía, Encéfalo. (Fuente: DeCS Bireme)

ABSTRACT

Introduction: We report the exeresis of a cerebral cavernoma, by using the extracorporeal telescope ("exoscope") operating system integrated into the Kinevo 900 microscope. The objective of this study was to evaluate the surgical potential of this novel high-speed 3D exoscope system. definition (4K-HD) for the removal of a brain cavernoma.

Clinical Case: A 47-year-old female patient was admitted to the emergency room for having presented intense headache with occipital predominance, the tomography showed a right occipital hematoma, the presence of a ruptured cerebral cavernoma was confirmed, so surgery was decided. The exoscope allowed good maneuverability of the instruments, without visual obstruction. The large 4K monitor made for an immersive surgical experience, giving multiple team members the same high-quality 3D view as the primary operator. It was also ergonomically favorable, allowing the surgeon to be in a neutral position regardless of the operative angle.

Conclusion: The novel system provided excellent visualization, ergonomics, and favorable maneuverability, the shared surgical vision of the exoscope with 3D lenses provided educational advantages for our residents. More cases are justified to validate this initial experience.

Keywords: Hemangioma, Cavernous, Central Nervous System, Telescopes, Ergonomics, Brain. (Source: MeSH NLM)

<https://doi.org/10.53668/2022.PJNS41049>

Peru J Neurosurg 2022, 4(1): 33-36

Enviado : 04 de octubre del 2021

Aceptado: 16 de diciembre del 2021

COMO CITAR ESTE ARTÍCULO: Acha JL, Contreras L, Azurín M, Cueva M, Bellido A, Contreras Sh. Exéresis guiada por exoscopia tridimensional de alta definición de un angioma cavernoso supratentorial roto. Experiencia inicial en el Hospital Nacional Dos de Mayo. *Peru J Neurosurg* 2022; 4(1):33-36. doi: 10.53668/2022.PJNS41049

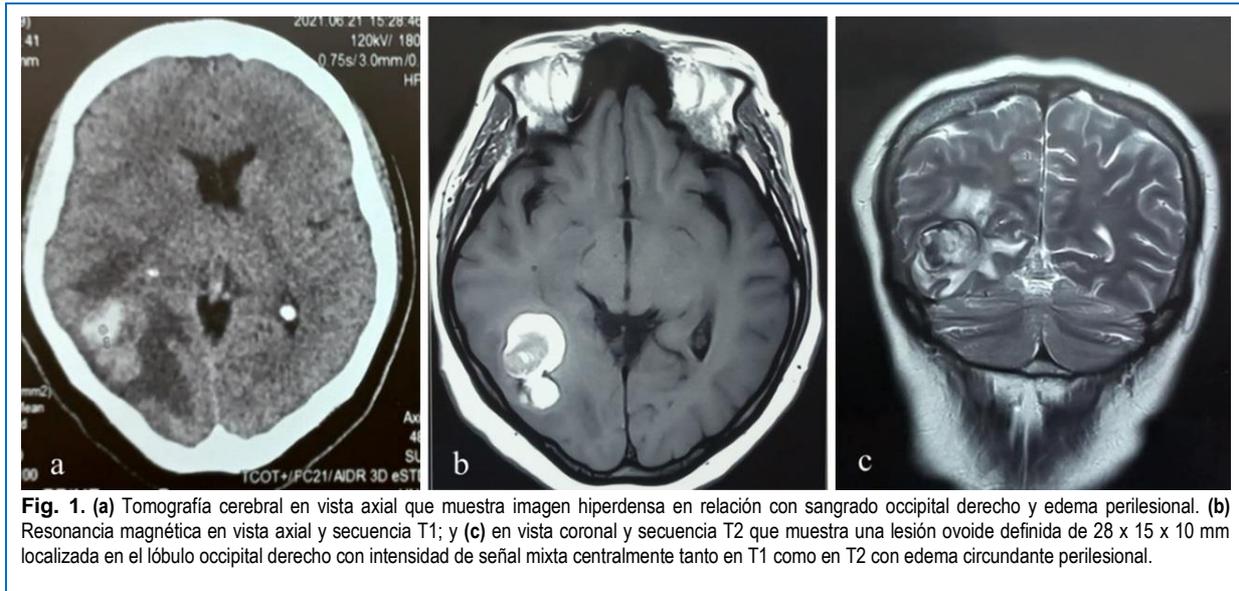


Fig. 1. (a) Tomografía cerebral en vista axial que muestra imagen hiperdensa en relación con sangrado occipital derecho y edema perilesional. (b) Resonancia magnética en vista axial y secuencia T1; y (c) en vista coronal y secuencia T2 que muestra una lesión ovoide definida de 28 x 15 x 10 mm localizada en el lóbulo occipital derecho con intensidad de señal mixta centralmente tanto en T1 como en T2 con edema circundante perilesional.

CASO CLÍNICO

En neurocirugía el uso del microscopio o del endoscopio para la visualización del campo quirúrgico es uno de los factores más importantes que afectan el pronóstico.¹⁻³ El desarrollo tecnológico en imágenes tridimensionales (3D) y de alta resolución se ha aplicado a dispositivos neuroquirúrgicos.⁴⁻⁶ El exoscopio se ha reportado como parte de la instrumentación quirúrgica de próxima generación.⁷⁻⁹ Los últimos equipos mejoran la resolución de la imagen en 4K y el cirujano no está dependiente de la lente ocular tradicional del microscopio, lo cual le permite una postura y posicionamiento ergonómico que puede aliviar el estrés cervical. También se ha indicado que estos avances podrían conducir a la reducción de la fatiga del cirujano e influir en el pronóstico quirúrgico.^{10,11}

El microscopio ha sido crítico para la evolución de la microneurocirugía. Sin embargo, las ventanas quirúrgicas y los ángulos de aproximación limitados por acceso a las estructuras profundas limitan la visualización con la microscopía tradicional.

La neuroendoscopia puede proporcionar una mejor visualización de estructuras profundas mientras se mantiene la ergonomía del cirujano^{12,13}, pero está limitada por una distancia focal corta, poca profundidad de campo y restricciones técnicas por el endoscopio adyacente al campo operatorio. Estas limitaciones técnicas, para maniobrar instrumentos alrededor del endoscopio, obstrucción del lente por sangre y tejido que limitan en algunos casos la endoscopia. Respecto a esto en la última década se desarrolló un sistema de telescopio extracorpóreo de alta definición "Exoscopio".¹⁴

La visión extracorpórea se desarrolla en el intento de abordar esta necesidad neuroquirúrgica^{1,15}, combinando los beneficios del microscopio y endoscopio. Estos sistemas poseen amplia visión del campo quirúrgico y distancias focales largas para no obstruir la visión, optimizar los ángulos quirúrgicos y la ergonomía del cirujano. Todo el equipo quirúrgico también tiene la misma visión, facilitando el flujo de trabajo operativo y la educación del residente.

Historia y examen: Paciente mujer de 47 años, procedente de Lima, con antecedente de hipertensión arterial (HTA) en tratamiento irregular y cefalea crónica que calma con analgésicos. Ingresó por emergencia por haber presentado cefalea súbita intensa a predominio parietooccipital derecho y déficit visual. La tomografía cerebral sin contraste mostró un hematoma occipital derecho con edema perilesional. Se realizó una resonancia magnética (RMN) cerebral la cual confirmó la presencia de un cavernoma cerebral roto por lo que se decidió cirugía. (Fig 1)

Tratamiento quirúrgico: Se colocó al paciente en posición lateral, con la cabeza ligeramente rotada y exponiendo la región parietooccipital derecha donde se realizó la craneotomía. Luego, bajo visión de exoscopia, visualización en 4K-HD y con lentes en 3D se procedió a realizar la microcirugía, iniciando con la apertura dural, disección aracnoidea y la resección completa del cavernoma, utilizando en forma óptima las angulaciones del equipo y la visualización microquirúrgica; finalmente se realizó hemostasia del lecho quirúrgico, sin presentar complicaciones. (Fig 2)

Evolución: La evolución post quirúrgica fue favorable, la paciente permaneció estable sin complicaciones. Salió de alta para seguimiento por consultorio externo. Una RMN cerebral de control mostró la resección quirúrgica total. (Fig 3)

DISCUSIÓN

La visión exoscópica 3-D, 4K-HD probada tiene algunas ventajas sobre los sistemas tradicionales tanto del microscopio como del endoscopio, en algunos casos. ¹ La distancia focal es más larga y permite colocar el lente fuera del sitio quirúrgico otorgando un campo visual más amplio y a diferencia del microscopio que proporciona solo al cirujano principal la imagen de la más alta calidad, el exoscopio proporciona la misma imagen inmersiva 3D de alta calidad a



todo el quirófano. Esta disposición visual es ideal para hospitales de enseñanza, ya que facilita la educación y entrenamiento de residentes y agiliza el flujo de trabajo del quirófano al permitir que todo el personal de quirófano participe más en el procedimiento y anticipen mejor las necesidades del cirujano.¹⁶ El exoscopio tiene una gran profundidad de campo, reduce la necesidad de reenfoque durante la disección. Esto es crítico para la comodidad del cirujano, limita la fatiga y las distracciones de un posicionamiento inadecuado o de un campo fuera de foco visual, a menudo encontrados con el microscopio.

La ergonomía, maniobrabilidad y experiencia visual inmersiva demostradas, las ventajas educativas asociadas con una visión quirúrgica compartida por el cirujano y los residentes¹⁷, refuerza su utilidad clínica. Las imágenes proyectadas desde este sistema de exoscopio en la gran pantalla en 3D con calidad 4K-HD, proporcionando así una experiencia inmersiva única para todos.

Mostramos nuestro primer caso guiado por exoscopia en 3D para exéresis de un cavernoma supratentorial. Luego de esta experiencia podemos tener ciertas apreciaciones, tales como: (1) Permite operar en una posición cómoda y estable; (2) permite observar un mayor campo de trabajo sin obstáculos; (3) la óptica y la pantalla 3D ofrecen una vista estereoscópica óptima, importante para fines quirúrgicos como de entrenamiento; (4) aunque comparte con el endoscopio, la calidad de la imagen y la posición cómoda del cirujano, no hay conflicto entre los instrumentos quirúrgicos y el alcance en el campo quirúrgico. La estrategia adoptada permitió una resección completa y un postoperatorio sin complicaciones.

CONCLUSIÓN

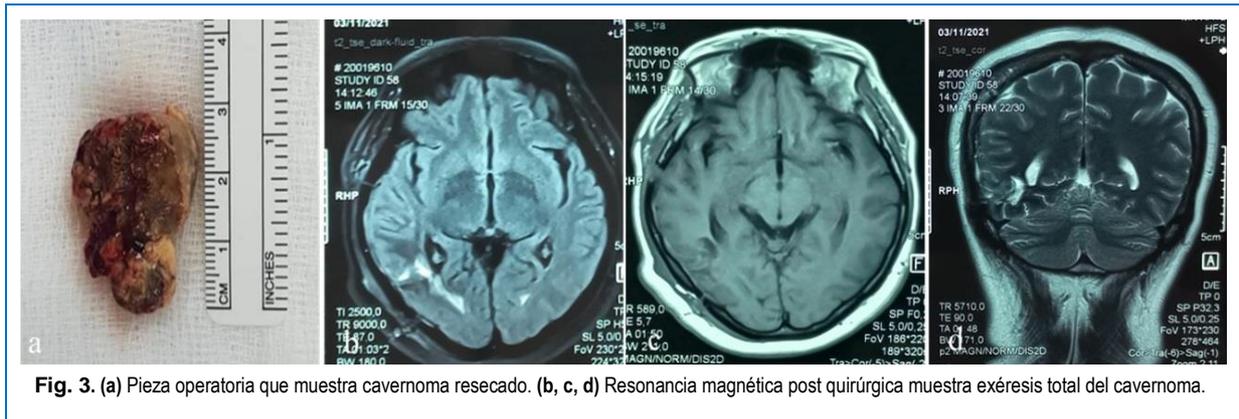
El uso del sistema de exoscopia 4K-HD en 3D optimiza la visualización quirúrgica, manteniendo la ventaja ergonómica y la maniobrabilidad, permitiendo la visualización 3D sin el uso de oculares, obteniendo libertad de elección en los

ángulos de trabajo extremos; a la vez que, sentimos menor tensión de la que provoca la posición clásica de enfoque óptico con el microscopio. Debido al tamaño del monitor 3D, la experiencia fue inmersiva para cirujanos y residentes, mostrando cómo 2 cirujanos operan en simultáneo con orientación y punto de vista común sin obstrucciones. El ajuste del enfoque y Zoom se manejaron con el pedal vía bluetooth, lo que permite un funcionamiento bimanual continuo durante el ajuste de la vista operativa. Desde un punto de vista educativo, proporcionó a los observadores y residentes la misma visión quirúrgica que el cirujano principal en el monitor de alta definición 4K - 3D. Todos estos factores proporcionaron un entorno de aprendizaje mejorado siendo este un gran beneficio educativo.

Creemos que representa una herramienta quirúrgica prometedora, consideramos que debemos de seguir ganando experiencia en su uso, realizando más casos en los que se utilice esta estrategia quirúrgica y tecnología innovadora.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mamelak, A. N., Nobuto, T. & Berci, G. Initial Clinical Experience with a High-Definition Exoscope System for Microneurosurgery. *Neurosurgery* **67**, 476–483 (2010).
2. Moisi, M. D. *et al.* Advancement of Surgical Visualization Methods: Comparison Study Between Traditional Microscopic Surgery and a Novel Robotic Optoelectronic Visualization Tool for Spinal Surgery. *World Neurosurg.* **98**, 273–277 (2017).
3. Rigante, M. *et al.* Preliminary experience with 4K ultra-high-definition endoscope: analysis of pros and cons in skull base surgery. *Acta Otorhinolaryngol. Ital.* **37**, 237–241 (2017).
4. Van Bergen, P., Kunert, W. & Buess, G. F. The effect of high-definition imaging on surgical task efficiency in minimally invasive surgery: an experimental comparison between three-dimensional imaging and direct vision through a stereoscopic TEM rectoscope. *Surg. Endosc.* **14**, 71–74 (2000).



5. Blavier, A. & Nyssen, A. S. Influence of 2D and 3D view on performance and time estimation in minimal invasive surgery. *Ergonomics* **52**, 1342–1349 (2009).
6. Oertel, J. M. & Burkhardt, B. W. Vitom-3D for Exoscopic Neurosurgery: Initial Experience in Cranial and Spinal Procedures. *World Neurosurg.* **105**, 153–162 (2017).
7. Krishnan, K. G., Schöller, K. & Uhl, E. Application of a Compact High-Definition Exoscope for Illumination and Magnification in High-Precision Surgical Procedures. *World Neurosurg.* **97**, 652–660 (2017).
8. Rossini, Z. et al. VITOM 3D: Preliminary Experience in Cranial Surgery. *World Neurosurg.* **107**, 663–668 (2017).
9. Gildenberg, P. L. & Labuz, J. Stereotactic craniotomy with the exoscope. *Stereotact. Funct. Neurosurg.* **68**, 64–71 (1997).
10. Yu, D., Green, C., Kasten, S. J., Sackllah, M. & Armstrong, t. j. Effect of alternative video displays on postures, perceived effort, and performance during microsurgery skill tasks. *Appl. Ergon.* **53**, 281–289 (2016).
11. Hubber, J. W., Taffinder, N., Russell, R. C. G. & Darzi, A. The effects of different viewing conditions on performance in simulated minimal access surgery. *Ergonomics* **46**, 999–1016 (2003).
12. Rocque, B. G. Neuroendoscopy for Intraventricular Tumor Resection. *World Neurosurg.* **90**, 619–620 (2016).
13. Esposito, F. et al. Intraventricular and Skull Base Neuroendoscopy in 2012: A Global Survey of Usage Patterns and the Role of Intraoperative Neuronavigation. *World Neurosurg.* **80**, 709–716 (2013).
14. Mamelak, A. N., Danielpour, M., Black, K. L., Hagike, M. & Berci, G. A high definition exoscope system for neurosurgery and other microsurgical disciplines: preliminary report. *Surg. Innov.* **15**, 38–46 (2008).
15. Mamelak, A. N., Danielpour, M., Black, K. L., Hagike, M. & Berci, G. A high definition exoscope system for neurosurgery and other microsurgical disciplines: preliminary report. *Surg. Innov.* **15**, 38–46 (2008).
16. Mamelak, A. N., Drazin, D., Shirzadi, A., Black, K. L. & Berci, G. Infratentorial supracerebellar resection of a pineal tumor using a high-definition video exoscope (VITOM®). *J. Clin. Neurosci.* **19**, 306–309 (2012).
17. Sack, J. et al. Initial Experience Using a High-Definition 3-Dimensional Exoscope System for Microneurosurgery. *Oper. Neurosurg.* **14**, 395–401 (2018).

Declaración de conflicto de intereses

Los autores reportan que no existe conflicto de interés en lo concerniente a los materiales y métodos usados en este estudio o a los hallazgos específicos del mismo.

Contribución de los autores

Concepción y diseño: Todos los autores. Redacción del artículo: Acha. Revisión crítica del artículo: Acha, Contreras. Revisó la versión reenviada del artículo: Acha. Aprobó la versión final del artículo en nombre de todos los autores: Acha.

Correspondencia

José Luis Acha Sánchez. Departamento de Neurocirugía. Hospital Nacional Dos de Mayo. Av. Grau Nro. 1300. Cercado de Lima 15003, Perú. Correo electrónico: jlas2504@hotmail.com