

Medicent Electrón 2024;28:e4035

ISSN 1029-3043

Comunicación

Evolución del broncoscopio y sus avances científicos tecnológicos

Evolution of the bronchoscope and its scientific and technological advances

Jenisfer Caron Girón^{1*}<https://orcid.org/0000-0001-5482-4388>

Dervisyan Cuellar López¹<https://orcid.org/0000-0002-8515-1849>

Saskia Peña Palma¹<https://orcid.org/0000-0003-3598-9800>

¹Hospital Provincial Clínico-Quirúrgico Universitario «Arnaldo Milián Castro». Santa Clara, Villa Clara. Cuba

*Autor para la correspondencia: Correo electrónico: jenisferc@gmail.com

RESUMEN

La broncoscopia revolucionó el campo de la medicina pulmonar y se convirtió en una herramienta valiosa en el diagnóstico y tratamiento de diversas enfermedades respiratorias. Se realizó una revisión sobre el broncoscopio, con el objetivo de describir la evolución que ha tenido como instrumento desde su surgimiento, así como sus novedades. Los inicios de la broncoscopia se remontan a épocas muy lejanas y aunque muchos sembraron los cimientos para su desarrollo, nombres

como Gustav Killian, Chevalier Jackson y Shigeto Ikeda marcaron pautas en su evolución y perfeccionamiento. La broncoscopia abre un horizonte apasionante para adaptarse a las nuevas tecnologías de futuras generaciones. El desarrollo tecnológico alcanzado en el siglo XXI ha permitido llevar a la fibrobroncoscopia a usos diagnósticos y terapéuticos no imaginados por sus precursores.

DeCS: neumología; broncoscopio; diagnóstico; terapéutico.

ABSTRACT

Bronchoscopy revolutionized the field of pulmonary medicine and became a valuable tool in the diagnosis and treatment of various respiratory diseases. A review of the bronchoscope was carried out with the objective of describing the evolution it has had as an instrument since its emergence as well as its novelties. The beginnings of bronchoscopy date back to very distant times and although many laid the foundations for its development names such as Gustav Killian, Chevalier Jackson and Shigeto Ikeda set standards in its evolution and improvement. Bronchoscopy opens an exciting horizon to adapt to new technologies for future generations. The technological development achieved in the 21st century has allowed fiberoptic bronchoscopy to have diagnostic and therapeutic uses not imagined by its predecessors.

MeSH: pulmonary medicine; bronchoscope; diagnosis; therapeutic.

Recibido: 20/03/2024

Aprobado: 17/04/2024

La ciencia progresa como resultado de las investigaciones de numerosos científicos y de la difusión de sus descubrimientos; ofrece a muchas personas, la posibilidad de conocer los avances en diferentes campos del saber y facilita añadir otros aportes a los conocimientos. En la medicina, como en otros



campos de la ciencia, es infrecuente que se produzca un descubrimiento aislado del contexto general de lo conocido. Lo usual es que el avance, tanto teórico como tecnológico, se origine en la interrelación de lo ya conocido en disciplinas afines y en este desempeña un papel importante, la producción de los trabajos personales y la difusión en la comunidad científica.

Sobre esta premisa han tenido lugar los avances tecnológicos de los últimos 100 años, los que han impulsado el desarrollo de las diferentes especialidades médicas. La neumología expande su quehacer a todas las enfermedades del aparato respiratorio y el mediastino, gracias al desarrollo y aplicación de numerosos medios tecnológicos en diferentes campos. Durante los últimos años, se ha producido un notable avance en el campo de la Neumología Intervencionista. El broncoscopista desempeña un rol esencial en el desarrollo y la aplicación de técnicas para el diagnóstico y tratamiento de patologías de la vía aérea y la pleura, las cuales deben escogerse de forma individualizada, según las características clínicas de cada paciente y la patología que presenta.

La broncoscopia es una técnica de visualización de las vías aéreas inferiores y superiores, y puede ser utilizada con fines diagnósticos o terapéuticos. La misma constituye uno de los avances más significativos en el diagnóstico de las enfermedades respiratorias. Este proceder debe utilizarse de forma temprana en pacientes sin insuficiencia respiratoria, ya que el rendimiento diagnóstico es mayor en los primeros días de la enfermedad;^(1,2) además, tiene indicaciones diagnósticas en la hemoptisis, atelectasia, neumonía de lenta evolución, tos persistente de etiología desconocida, sospecha de neoplasia, tumor, estadificación tumoral, infiltrados radiológicos de origen incierto, enfermedades intersticiales, investigación de etiología infecciosa, parálisis diafragmática, parálisis de cuerdas vocales, traumatismos torácicos y fístulas broncopleurales.⁽³⁾



Las indicaciones terapéuticas son variadas; entre ellas, es habitual la utilización del broncoscopio rígido. No obstante, la aplicación de nuevas tecnologías ha dado paso, progresivamente, al broncoscopio flexible como son la braquiterapia y la fotoquímica terapéutica; en algunos casos muy seleccionados, láser, crioterapia y electrocoagulación.⁽³⁾

En 1897 se realizó la primera endoscopia traqueal por Gustav Killian, para extraer un cuerpo extraño de la tráquea. En España, la primera traqueo-broncoscopía fue realizada por A. García Tapia -en 1900- en un paciente portador de una traqueostomía. El gran impulsor de esta técnica fue el laringólogo norteamericano Chevalier Jackson (1865-1958). Mediante sus profundos conocimientos, logró introducir nuevos equipos para efectuar extracciones de cuerpos extraños del esófago, y la realización de resección de tumores endotraqueales y aspiración de tapones mucosos responsables de atelectasias.⁽⁴⁾

En 1919 se constituye la primera cátedra de Broncoscopía y Esofagoscopia en la Universidad de Pensilvania, recayendo este nombramiento en Chevalier Jackson, pionero en utilizar técnicas de broncoscopía y esofagoscopia para extraer objetos extraños de las vías digestivas y respiratorias.⁽⁵⁾

En Europa, los doctores Soulas y Lemoine introdujeron modificaciones técnicas en los aparatos y en las ópticas. La broncoscopía rígida realizada por Dumon-Harrell, presentó un cabezal móvil que permite gran libertad de giro axial del extremo proximal. Es el instrumento de elección en la broncoscopía terapéutica.⁽⁶⁾

En 1952 se desarrolló la fibroscopía flexible por Yannoulis. En 1974, Reynolds y Newball introdujeron la técnica del lavado bronco alveolar en la práctica clínica. La broncoscopía flexible, desarrollada por Shigeto Ikeda con su primer modelo de fibrobroncoscopio en 1964, posteriormente sufrió modificaciones caracterizadas por una adecuada capacidad diagnóstica, terapéutica y fácil manejo en manos expertas.⁽⁷⁾



En la actualidad se dispone de broncoscopios de diferentes tamaños, en función de la utilidad a la cual se destine. Los avances tecnológicos, en los últimos años, han posibilitado la mejora de los fibrobroncoscopios y videobroncoscopios, además del incremento de la complejidad de las técnicas broncoscópicas debido a la aparición de la broncoscopia intervencionista. También se han podido realizar, biopsia pulmonar transbronquial y biopsia endobronquial.

Biopsia pulmonar transbronquial es la técnica mediante la cual se obtiene muestra del parénquima pulmonar vía broncoscopia flexible. Se indica para el estudio de sarcoidosis, carcinomatosis linfangítica, histiocitosis de células de Langerhans, proteinosis alveolar, infección pulmonar difusa causada por micobacterias y hongos, linfoma pulmonar difuso, carcinoma celular alveolar difuso, linfagioleiomiomatosis y silicosis.⁽⁸⁾

Novedades en la broncoscopia:⁽⁹⁾

-Broncoscopio de Ikeda: Se observa la vía aérea en una pantalla de video, gracias a la miniaturización de las cámaras y su incorporación al interior del instrumento, denominado video-broncoscopio.

-Autofluorescencia: Se pueden reconocer casi todas las etapas neoplásicas, desde las displasias hasta el cáncer invasor, y cambios en la coloración de la mucosa, la que adquiere tonalidades más oscuras.

-Imagen de banda estrecha (NBI): Se analiza la vasculatura, tanto de la mucosa como de la submucosa, y reconoce los patrones aberrantes que se producen por la angiogénesis de las lesiones neoplásicas, los que aparecen desde muy temprano. Tiene mejor sensibilidad que la broncoscopia con luz blanca y es similar a la autofluorescencia; sin embargo, las supera en especificidad.

-Broncoscopia confocal: Pese a que promete un rol protagónico en un futuro cercano, aún se encuentra en etapa de prueba.



-Tomografía de coherencia óptica: Permite la visualización a un nivel histológico de la vía aérea, pero utiliza las propiedades de luz, tal como lo hace un ecógrafo con las ondas de sonido. Se encuentra en etapa de evaluación.

EBUS (ultrasonido endobronquial): Ha permitido observar a través de las paredes traqueales y bronquiales; de esta manera se puede, en un modo mínimamente invasivo, tomar muestras en tiempo real con visión directa de estructuras como el mediastino y sus grupos ganglionares, los hilios pulmonares e incluso, el mismo parénquima pulmonar.

Sistemas de navegación broncoscópica: El gran desafío para la broncoscopia aparece cuando se ubican en la periferia del parénquima pulmonar, lejos de los bronquios principales.

La broncoscopia virtual: Utiliza un software que integra la reconstrucción 3D de las imágenes obtenidas por la tomografía axial computada; con la imagen de la video-broncoscopia, el operador es guiado bronquio por bronquio hasta el sitio de la lesión a estudiar.

Navegador electromagnético: Se “navega” por el árbol bronquial hasta llegar a la lesión sospechosa, guiado en una imagen que integra en tiempo real, la video-broncoscopia con la ruta obtenida de la tomografía computada. Una vez alcanzada la lesión, se avanza una vaina que permite el retiro de la sonda y su cambio por una pinza de biopsia, con la que se toman las muestras.

Broncoscopia robótica (BR): Se realiza con el soporte de plataformas robóticas que pueden incluir además, un sistema de navegación electromagnética o de otro tipo. Estos sistemas proporcionan visualización broncoscópica y acceso a las vías respiratorias durante procedimientos diagnósticos y terapéuticos.⁽¹⁰⁾

La broncoscopia avanza a pasos agigantados, y permite estudios y tratamientos de una manera mínimamente invasiva. El gran desafío de los



próximos años consiste en expandir su uso y hacerlo accesible a todos los pacientes.

La broncoscopia abre un horizonte apasionante para adaptarse a nuevas tecnologías de futuras generaciones. El desarrollo tecnológico alcanzado en el siglo XXI ha permitido llevar a la fibrobroncoscopia a usos diagnósticos y terapéuticos, no imaginados por sus precursores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Acosta Sánchez DR, Castillo Varona E, Abad Ferrer M, Duarte Grandal S, Domínguez Sánchez L. Broncoscopia como método diagnóstico del cáncer de pulmón, Santiago de Cuba 2016-2018. Rev Inf Cient [Internet]. 2019 [citado 2024 en. 23];98(5):[cerca de 10 pantallas]. Disponible en: <https://revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/view/2541/4130>
2. Milliken EJT, Davis JS. Pro: Bronchoscopy is essential for pulmonary infections in patients with haematological malignancies. Breathe [Internet]. 2020 [citado 2024 en. 23];16(4):[cerca de 4 pantallas]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7792850/pdf/EDU-0228-2020.pdf>
3. Clínica Universidad de Navarra [Internet]. Madrid: Universidad de Navarra;c2024 [citado 2024 en. 23]. Broncoscopia. Prueba diagnóstica. Clínica; [cerca de 6 pantallas]. Disponible en: <https://www.cun.es/enfermedades-tratamientos/pruebas-diagnosticas/broncoscopia>
4. Becker HD. Bronchoscopy: the past, the present, and the future. Clin Chest Med [Internet]. 2010 [citado 2024 mzo. 23];31(1):[cerca de 6 pantallas]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0272523109001178>



5. Hernández Montero G. Chevalier Jackson, paradigma de la Otorrinolaringología internacional. Rev Cubana Otorrinolaringol Cir de cabeza y cuello [Internet]. 2020 [citado 2024 en. 23];21(3). Disponible en:

<https://revotorrino.sld.cu/index.php/otl/article/view/171>

6. García Silveira E, Pérez Cruz H, Pérez Cruz N, Yera DM. Historia de la Broncoscopia. Rev Haban Cienc Méd [Internet]. 2008 [citado 2024 en. 23];7(4):[cerca de 12 pantallas]. Disponible en:

<http://scielo.sld.cu/pdf/rhcm/v7n4/rhcm05408.pdf>

7. Moreno Carrillo MA. Utilidad de la broncoscopia flexible en pacientes con neoplasia hematológica atendidos en la unidad de tórax del Instituto Nacional de Cancerología durante el período comprendido entre el 1 de enero de 2017 y el 30 de abril de 2022 [Tesis de grado]. [Bogotá, Colombia]: Universidad Nacional de Colombia; 2023. Disponible en:

<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/83033/1034312757.2023%20.pdf?sequence=4&isAllowed=d=y>

8. Panse J, von Schwanewede K, Jost E, Dreher M, Müller T. Pulmonary infections in patients with and without hematological malignancies: diagnostic yield and safety of flexible bronchoscopy- a retrospective analysis. J Thorac Dis [Internet]. 2020 [citado 2024 en. 23];12(9):[cerca de 8 pantallas]. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7578490/pdf/jtd-12-09-4860.pdf>

9. David Lazo P, Karina Bunster D. Advances in video bronchoscopy. Rev. Med. Clin. CONDES [Internet]. 2015 [citado 23/03/2024];26(3):[cerca de 6 pantallas]. Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/282533457_AVANCES_EN_VIDEOBRONCOSCOPIA/fulltext/561201c108ae6b29b49e4235/AVANCES-EN-VIDEOBRONCOSCOPIA.pdf



10. Feraldo Vallés MJ, Cantero Muñoz P, Mejuto Martí T. Broncoscopía Robótica para el diagnóstico de nódulos pulmonares[Internet]. Madrid: Ministerio de Sanidad; Santiago de Compostela: Agencia Gallega para la Gestión del conocimiento en Salud; 2023 [citado 2024 en. 23]. Disponible en: <https://extranet.sergas.es/catpb/Docs/gal/Publicaciones/Docs/avalia-t/PDF-3132-ga.pdf>

Conflicto de intereses

Los autores declararan no tener conflicto de intereses.

