

	<b>CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL</b> <b>GERENCIA MÉDICA</b> <b>DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD</b>		Página 1 de 19
	<i>LINEAMIENTO SOBRE UTILIZACIÓN DE VENTILACIÓN JET EN PROCEDIMIENTOS MÉDICOS Y QUIRÚRGICOS EN LOS HOSPITALES DE LA CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL.</i>	<i>CÓDIGO: L.GM.DDSS-AAIP.PFAIC-DTC.220920</i>	<i>VIGENCIA: 2025</i>

**Fecha:** Setiembre de 2020.

**Elaborado por:**

Dra. Sofía Antillón Morales, Neumóloga-Hospital México.  
 Dr. Albert Bolaños Cubillo. Cirujano de Tórax- Hospital Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia.  
 Dr. Juan Antonio Botero Zaccour, Neumólogo-Hospital San Juan de Dios.  
 Dr. Sergio Campos Barquero, Otorrinolaringólogo-Hospital San Juan de Dios.  
 Dr. Jeffry José Carvajal Villalobos, Anestesiólogo-Hospital México.  
 Lic. Mayanye Cedeño Castro, Terapeuta respiratorio-Hospital México.  
 Dra. Wing Ching Chan Cheng. Neumóloga. Proyecto Fortalecimiento Atención Integral al Cáncer.  
 Dra. Melissa Masís Quesada, Neumóloga-Hospital Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia.  
 Dra. Tatiana Mata Chacón. Dirección de Desarrollo de Servicios de Salud.  
 Dr. Roy Rojas Zeledón, Anestesiólogo-Hospital San Juan de Dios.  
 Dr. Mario Sánchez Suen, Anestesiólogo- Hospital Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia.  
 Dr. Minor Eduardo Valverde Madriz, Otorrinolaringólogo- Hospital México.

**Revisado por:** Coordinación Nacional de Enfermería, DDSS.

**Avalado por:**

**Para:** Jefaturas de Neumología, Jefaturas de Otorrinolaringología, Jefaturas de Cirugía de tórax, Jefaturas de Anestesiología, Jefaturas de Departamento de Medicina y Cirugía, Jefaturas de Enfermería, Jefaturas de Terapia Respiratoria, Direcciones Médicas de Hospitales Nacionales Generales de la Caja Costarricense de Seguro Social.

**Lineamiento sobre utilización de ventilación jet en procedimientos médicos y quirúrgicos en los Hospitales de la Caja Costarricense de Seguro Social.**

**Relación con normativa vigente:**

- Ley No.5395. Ley General de Salud (1973).
- Manual Técnico Institucional de Atención Perioperatoria , Código MT.GM.DDSS.ARSDT.ENF.002, avalado mediante el oficio GM-MDA- 3999-2019 de fecha 26 de marzo 2016.
- Manual de normas técnicas de sala de operaciones - CCSS. Código GM.DDSS.ARSDT.ENF.04092019. Versión: 01.

	<b>CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL</b> <b>GERENCIA MÉDICA</b> <b>DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD</b>	Página 2 de 19
	<i>LINEAMIENTO SOBRE UTILIZACIÓN DE VENTILACIÓN JET EN PROCEDIMIENTOS MÉDICOS Y QUIRÚRGICOS EN LOS HOSPITALES DE LA CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL.</i>	CÓDIGO: L.GM.DDSS-AAIP.PFAIC-DTC.220920 VIGENCIA: 2025

## Justificación:

La ventilación jet es utilizada desde su descripción inicial por el Dr. Sanders en 1967, y durante la década de los setentas se desarrolló la ventilación jet de alta frecuencia como una modalidad ventilatoria. En 1977 Klain y Smith desarrollaron un ventilador fluídico capaz de enviar jet a una frecuencia de 60-100/min y describieron su uso en broncoscopia de fibra óptica<sup>1</sup>. Desde ese momento se demostró su utilidad en todo tipo de procedimientos donde se tuviera que acceder a la vía aérea al mismo tiempo que el anestesiólogo. Sin embargo, este sistema manual no permitía monitorizar ventilación ni presión de la vía aérea por lo que dio paso al sistema automatizado que existe en la actualidad.

El ventilador jet tiene alta importancia en el manejo de múltiples patologías neoplásicas y de otras etiologías, sobre todo cuando se comprometen la vía aérea superior e inferior. Desde su aplicación inicial, la ventilación jet se ha ido expandiendo a otras áreas como neumología intervencionista, otorrinolaringología, cirugía de tórax, entre otras. Actualmente estos procedimientos se realizan con técnicas de oxigenación apneica, ventilación espontánea asistida y ventilación controlada, todas ellas con múltiples inconvenientes desde el punto de vista técnico, como un campo quirúrgico limitado debido a que el médico que realiza el estudio o cirugía debe compartir la vía aérea con el anestesiólogo. Así como interrupciones intermitentes por la necesidad de ventilar al usuario hipoxémico e hipercápnico.

En este sentido, múltiples procedimientos realizados en la Caja Costarricense de Seguro Social pueden beneficiarse de la implementación de la ventilación jet. En la Institución, actualmente los procedimientos de neumología intervencionista se realizan en los tres Hospitales Nacionales Generales, es decir, Hospital San Juan de Dios, Hospital México y Hospital Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia. A manera de ejemplo, durante el año 2019 en estos tres hospitales se realizaron al menos 300 endoscopías rígidas, junto con 150 ultrasonidos lineales endobronquiales<sup>2</sup>, todos estos usuarios se hubieran visto beneficiados de la utilización de la ventilación jet. Por su parte, en relación a los procedimientos de la especialidad de otorrinolaringología, se tienen datos de que en el periodo 2017 a 2019, en el Hospital San Juan de Dios se realizaron 141 procedimientos laríngeos<sup>3</sup>. La demanda de estos procedimientos en la Institución va en aumento, por lo que muchos usuarios podrían beneficiarse de esta tecnología que ofrece múltiples beneficios.

## Objetivo:

Estandarizar el uso del ventilador jet para asegurar una óptima ventilación y oxigenación del usuario durante diversos procedimientos médicos y quirúrgicos realizados en los Hospitales de la Caja Costarricense de Seguro Social.

<sup>1</sup> Fokeerah N, Liu X, Hao Y, Peng L. (2016) Bronchoesophageal fistula stenting using high-frequency jet ventilation and underwater seal gastrostomy tube drainage. *Case Reports Anesthesiology*; artículo ID 8175127.

<sup>2</sup> Base de datos de los Servicios de Neumología de Hospital México, Hospital San Juan de Dios y Hospital Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia

<sup>3</sup> Tomado del Sistema ARCA de la CCSS.

	<b>CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL</b> <b>GERENCIA MÉDICA</b> <b>DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD</b>		Página 3 de 19
	<i>LINEAMIENTO SOBRE UTILIZACIÓN DE VENTILACIÓN JET EN PROCEDIMIENTOS MÉDICOS Y QUIRÚRGICOS EN LOS HOSPITALES DE LA CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL.</i>	<i>CÓDIGO: L.GM.DDSS-AAIP.PFAIC-DTC.220920</i>	VIGENCIA: 2025

## Fundamentación del lineamiento:

La ventilación jet de alta frecuencia (HFJV, por sus siglas en inglés) se define como el tipo de ventilación en la que se utiliza un jet a alta presión con frecuencias respiratorias supra fisiológicas, por lo general mayor a 120 respiraciones por minuto (hasta 600 respiraciones por minuto). Dicha presión es suministrada durante la inspiración seguida de una espiración realizada en forma pasiva.

El término jet implica la entrega de un flujo rápido de gas comprimido a través de una boquilla. Esta entrega de gas se realiza a alta presión (0.3-3 bar)<sup>4</sup>.

La ventilación jet de alta frecuencia se puede realizar de forma manual o automatizada, con máquinas diseñadas específicamente para ello, lo que permite un mejor control de las variables a considerar durante el procedimiento<sup>5</sup>. Algunos modelos permiten a su vez realizar a la ventilación superimpuesta de alta frecuencia, mediante la adición de ventilación jet de baja frecuencia (LFJV, por sus siglas en inglés) con frecuencias respiratorias entre 10-30 respiraciones por minuto, lo cual es ideal en el manejo de la estenosis laringotraqueal, pues con ello se evitan presiones excesivas en la vía aérea durante el procedimiento<sup>6</sup>.

La ventilación jet de alta frecuencia permite un campo quirúrgico prácticamente sin movimiento con frecuencias que oscilan entre 60-300 respiraciones por minuto, además de que libera al anestesiólogo de ventilar al usuario durante el procedimiento. A su vez, favorece la ventilación con presión en la vía aérea sustancialmente inferior respecto a los métodos convencionales. Facilita al anestesiólogo controlar las variables de presión de trabajo, frecuencia respiratoria y tiempo inspiratorio<sup>7</sup>.

La ventilación jet se puede adaptar a diversos tipos de procedimientos y a los instrumentos utilizados en cada uno de ellos (véase Figura 1).

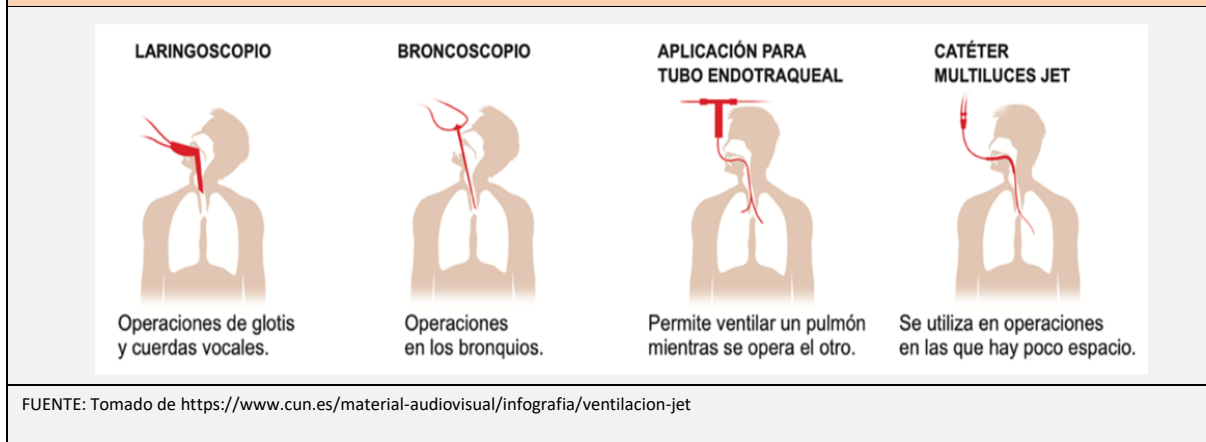
<sup>4</sup> Putz L., Mayné A. y Dincq AS. (2016) Jet Ventilation during Rigid Bronchoscopy in Adults: A focused Review. BioMed Research International., pp:1-5. <https://dx.doi.org/10.1155/2016/4234861>

<sup>5</sup> Pathak V., Welsby I., Mahmood K., Wahidi M., Macintyre N. y Shofer S. (2014). Ventilation and Anesthetic Approaches for Rigid Bronchoscopy. Ann Am Thorac Soc, vol 11, pp 628-634. DOI: 10.1513/AnnalsATS.201309-302FR

<sup>6</sup> Putz L., Mayné A. y Dincq AS.(2016) Jet Ventilation during Rigid Bronchoscopy in Adults: A focused Review. BioMed Research International. pp:1-5. <https://dx.doi.org/10.1155/2016/4234861>

<sup>7</sup> Pathak V., Welsby I., Mahmood K., Wahidi M., Macintyre N. y Shofer S. 2014). Ventilation and Anesthetic Approaches for Rigid Bronchoscopy. (Ann Am Thorac Soc, vol 11, pp 628-634. DOI: 10.1513/AnnalsATS.201309-302FR

**Figura 1. Tipos de instrumentos utilizados para ventilación jet**



La ventilación jet puede ser aplicada en diferentes sitios anatómicos a conveniencia de acuerdo al procedimiento y la patología a tratar. Según el sitio anatómico utilizado se puede encontrar ventajas y desventajas del dispositivo (véase Tabla 1).

**Tabla 1. Ventajas y desventajas de la Ventilación Jet según técnica**

<b>Técnica</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<b>Supraglótica</b>	Campo sin tubo endotraqueal.	Rápido aumento en la presión de la vía aérea. Dependencia del cirujano para una adecuada ventilación. No monitoreo de la presión de la vía aérea ni la capnografía/capnometría. Movimiento de las cuerdas vocales. No control de la fracción inspirada de oxígeno.
<b>Transtraqueal</b>	Campo sin tubo endotraqueal. Control de la fracción inspirada de oxígeno.	Incompleto control de la ventilación. Contraindicación en estenosis muy severas. No monitoreo del presión de la vía aérea ni la capnografía/capnometría.
<b>Subglótica</b>	Mínimo aumento en la presión de la vía aérea. Control de la FiO <sub>2</sub> . Monitoreo de la presión de la vía aérea de la capnografía/capnometría.	Catéter en el campo quirúrgico.

FUENTE: Conlon E, (2012) High frequency jet ventilation. *Anestesia Tutorial of the Week*. 271, [www.wfsahq.org](http://www.wfsahq.org)

La ventilación jet requiere de entendimiento del procedimiento, así como preparación para minimizar las complicaciones potencialmente peligrosas, y el reconocimiento temprano de las mismas para su abordaje cuando ocurran.

Tabla 2. Complicaciones de la Ventilación Jet		
Barotrauma	Gas seco	Alteraciones en la ventilación
Neumotórax. Neumoperitoneo. Neumomediastino. Enfisema subcutáneo. Hipotensión. Falla ventricular derecha.	Trauma de mucosa. Necrosis traqueal. Atelectasias.	Hipoxia. Hipercapnia. Presencia en la vía aérea de detritos, secreciones, vómitos, entre otros.
<small>FUENTE: Conlon E, (2012) High frequency jet ventilation. <i>Anestesia Tutorial of the Week</i>. 271, <a href="http://www.wfsahq.org">www.wfsahq.org</a></small>		

Otras complicaciones de la ventilación en jet de alta frecuencia<sup>8,9</sup> pueden ser:

- Inestabilidad hemodinámica por compromiso de retorno venoso por presión de vía aérea aumentada.
- Las relacionadas con la broncoscopia rígida (laringoespasmos, edema laríngeo, embolismo graso, sangrado, ruptura, entre otras).

### **Indicaciones y Contraindicaciones:**

---

Existen dos indicaciones principales para utilizar la ventilación jet:

1. Procedimientos terapéuticos donde se necesite optimizar la visualización del campo de trabajo; al excluir la necesidad de un dispositivo avanzado de la vía aérea que interfiere en el campo quirúrgico utilizando catéteres de diámetros mucho más pequeños y/o el no movimiento de las estructuras anatómicas secundario al movimiento respiratorio que puede causar un ventilador mecánico convencional.
2. Aquellas situaciones donde se vuelve difícil garantizar la oxigenación y/o ventilación; la mayoría de veces por compartir la vía aérea con el médico tratante o por una vía aérea potencialmente difícil de manera advertida o inadvertida generalmente por patologías obstructivas de la vía aérea, donde se quiera también evitar una respuesta autónoma desproporcionada al procedimiento y se desee una emergencia anestésica suave.

<sup>8</sup> Putz L., Mayné A. y Dincq AS. (2016) Jet Ventilation during Rigid Bronchoscopy in Adults: A focused Review. *BioMed Research International*, pp:1-5. <https://dx.doi.org/10.1155/2016/4234861>

<sup>9</sup> Pathak V., Welsby I., Mahmood K., Wahidi M., Macintyre N. y Shofer S. (2014). Ventilation and Anesthetic Approaches for Rigid Bronchoscopy. *Ann Am Thorac Soc*, vol 11, pp 628-634. DOI: 10.1513/AnnalsATS.201309-302FR

	<b>CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL</b> <b>GERENCIA MÉDICA</b> <b>DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD</b>		Página 6 de 19
	<i>LINEAMIENTO SOBRE UTILIZACIÓN DE VENTILACIÓN JET EN PROCEDIMIENTOS MÉDICOS Y QUIRÚRGICOS EN LOS HOSPITALES DE LA CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL.</i>	<i>CÓDIGO: L.GM.DDSS-AAIP.PFAIC-DTC.220920</i>	<i>VIGENCIA: 2025</i>

## Indicaciones específicas:

### Neumología:

**Tabla 3. Procedimientos de neumología con ventilación jet**

Broncoscopía rígida diagnóstica y terapéutica:

- Reparación endoluminal de laceraciones traqueales.
- Biopsias endotraqueales, endobronquiales y transbronquiales.
- Extracción de cuerpos extraños.
- Manejo de obstrucción de lesiones benignas y malignas de la vía aérea central.
  - Dilataciones de estrechez endotraqueal.
  - Resección de neoformaciones benignas y malignas endotraqueales y endobronquiales.
  - Colocación y retiro de stents traqueales: metálicos, silicón, Tubo de Montgomery.
- EBUS (Ultrasonido endobronquial, por sus siglas en inglés).
- Revisiones de vía aérea con broncoscopio flexible con riesgo de sangrado.
- Traqueostomías percutáneas.
- Manejo de fístulas traqueoesofágicas.
- Colocación y retiro de válvulas endobronquiales.
- Manejo de hemoptisis masiva.
- Extracción de coágulos.
- Manejo de complicaciones de stent.

FUENTE: Putz L, Mayné A, Dinc A. (2016) Jet ventilation during rigid bronchoscopy in adults: a focused review. *Biomed Res Int.* ;2016:4234861. doi: 10.1155/2016/4234861

### Otorrinolaringología

La utilización de la ventilación jet es aplicable en la mayoría de las cirugías de laringe mediante laringoscopia directa de suspensión. En dichos procedimientos la observación directa de la laringe se dificulta por la utilización del tubo endotraqueal que puede obstruir de forma importante la visualización de las estructuras en el campo quirúrgico y disminuir el espacio para las maniobras y los instrumentos quirúrgicos<sup>10</sup>. Esto cobra mayor relevancia para el manejo de la sección posterior de la laringe (aritenoides, comisura posterior, espacio interaritenoides y tercio posterior de las cuerdas vocales) ya que es en este espacio donde se aloja el tubo endotraqueal.

Como aplicaciones clínicas de esta tecnología, se beneficiarían los usuarios con los siguientes diagnósticos, que sean candidatos a cirugía (véase Tabla 4).

<sup>10</sup> Verghese T, Cherian VT, Vaida SJ. (2019) Airway management in laryngeal surgery. *Operative Techniques Otolaryngology* ,30:249-54



#### Tabla 4. Procedimientos y cirugías de otorrinolaringología con ventilación jet

Procedimientos: Laringoscopia directa de suspensión.

- Cirugías
  - Resección de lesiones benignas y malignas por micro flap, debridación o disección.
  - Ablación con radiofrecuencia de lesiones mucosas.
  - Vaporización con láser CO<sub>2</sub>.
  - Abducción de aritenoides.
  - Cordectomías posteriores con o sin aritenoidectomía parcial.
  - Plastía de membranas laríngeas (anteriores y posteriores).
  - Inyecciones laríngeas.
  - Aplicación de toxina botulínica intramuscular.

FUENTE:

Gockner, Khashanipour. High frequency jet ventilation in European and North American institutions. European Journal of Anaesthesiology:– Vol 17 – Issue 7 – p 418-430

Rubin, Patel and Lennox. (2008) Subglottic Jet Ventilation for suspension microlaryngoscopy. Journal of voice 2005, Vol 19, No. 1, pp 146-150

Lies, Scheidt and Templer. The difficult airway. Otolaryngology Clinics of North America 41 567 – 580

Sataloff, Hawkshaw, Divi and Heman-Ackah. (2007) Voice Surgery. Otolaryngology Clinics of North America 41 1151 – 1183

#### Cirugía de tórax

Múltiples procedimientos de cirugía de tórax han sido descritos con la asistencia de la ventilación jet. La ventilación jet a través de catéteres de bajo calibre, durante la realización de procedimientos de reconstrucción de vía aérea, se relaciona con una disminución de las complicaciones sobre la línea de sutura de anastomosis, menor tiempo operatorio, por consiguiente, un mejor resultado postoperatorio. Realizar una anastomosis con el tubo endotraqueal sobre el lecho quirúrgico se dificulta ya que éste obstruye el campo de visión y esto obliga al cirujano a retirar el tubo endotraqueal para poder crear la anastomosis en periodos de apnea monitorizada. Realizar esta maniobra en sitios anatómicos más complicados como cerca de la carina o sobre un bronquio principal se vuelve aún más complejo, aumentando tiempos quirúrgicos y riesgo de complicaciones.

#### Tabla 5. Procedimientos de cirugía de tórax con ventilación jet

Procedimientos en los que se puede implementar ventilación jet por parte de cirugía de tórax:

- Resecciones traqueales
  - Resección de tráquea cervical simple con anastomosis traqueotraqueal.
  - Resección de tráquea intratorácica por toracoscopia (VATS) toracotomía o esternotomía.
  - Resección traqueal con anastomosis cricotraqueal.
- Broncoscopia rígida
  - Reparación endoluminal de laceraciones traqueales.
  - Colocación y retiro de stents traqueales.
  - Biopsias endotraqueales/endobronquiales.
  - Resección de neoformaciones benignas y malignas endotraqueales y endobronquiales.
  - Extracción de cuerpos extraños.
  - Dilataciones de estrechez endotraqueal.
  - Resección de lesiones benignas y malignas endotraqueales y endobronquiales.
- Resecciones de carina por toracotomía, esternotomía o toracoscopia (VATS).
- Pneumonectomía en manga (Sleeve) por toracotomía y toracoscopia (VATS).



*LINEAMIENTO SOBRE UTILIZACIÓN DE VENTILACIÓN JET EN PROCEDIMIENTOS MÉDICOS Y QUIRÚRGICOS EN LOS HOSPITALES DE LA CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL.*

*CÓDIGO: L.GM.DDSS-AAIP.PFAIC-DTC.220920*

*VIGENCIA: 2025*

- Resección bronquial en manga con preservación pulmonar por toracotomía y toracoscopia (VATS).
  - Lobectomías en Manga por toracoscopia (VATS) y toracotomía.
- FUENTE:  
 Hoetzenecker, K., & Klepetko, W. (2018). Subglottic resections: how I teach it. The Annals of thoracic surgery, 106(1), 1-7.  
 Putz L., Mayné A. y Dincq AS. (2016) Jet Ventilation during Rigid Bronchoscopy in Adults: A focused Review. BioMed Research International. pp:1-5. <https://dx.doi.org/10.1155/2016/4234861>  
 Sekhniaidze, D., Gonzalez-Rivas, D., Kononets, P., Garcia, A., Shneider, V., Agasiev, M., & Ganzhara, I. (2020). Uniportal video-assisted thoracoscopic carinal resections: technical aspects and outcomes. European Journal of Cardio-Thoracic Surgery.  
 Nakanishi, R., Oda, R., Sakane, T., Kawano, O., Okuda, K., Haneda, H., & Moriyama, S. (2018). Video-assisted thoracoscopic surgery (VATS) for central airway tumors: VATS carinal resection and reconstruction. Video-assist Thorac Surg, 3, 7.  
 Watanabe, Y., Murakami, S., Iwa, T., & Murakami, S. (1988). The clinical value of high-frequency jet ventilation in major airway reconstructive surgery. Scandinavian journal of thoracic and cardiovascular surgery, 22(3), 227-233.

**Contraindicaciones:**

Existen algunas condiciones en las cuales la ventilación jet está contraindicada, ya sea de forma absoluta o relativa, las cuales se indican en la siguiente tabla.

Tabla 6. Contraindicaciones para el uso de ventilación jet	
<p><u>Contraindicaciones absolutas:</u></p> <p>Crisis de asma.            Exacerbación de enfermedad pulmonar obstructiva crónica.</p>	<p><u>Contraindicaciones relativas:</u></p> <p>Obesidad mórbida con niveles pobres basales de PaO<sub>2</sub>.            Obstrucción traqueal con un operador poco experimentado.            Coagulopatía no controlada.            Neumonía.</p>
<p>FUENTE: Elaboración propia con base en Putz L., Mayné A. y Dincq AS. (2016). Jet Ventilation during Rigid Bronchoscopy in Adults: A focused Review. BioMed Research International. Vol 2016, pp:1-5. <a href="https://dx.doi.org/10.1155/2016/4234861">https://dx.doi.org/10.1155/2016/4234861</a></p>	

**Descripción del Lineamiento:**

Por lo general, los procedimientos pueden realizarse de forma electiva, programada y con manejo ambulatorio, sin embargo, también se pueden realizar procedimientos que involucren la ventilación jet en casos de emergencias o de usuarios en hospitalización.

La población meta son usuarios adolescentes y adultos, con patología de vía aérea o torácica que requieran intervención endoscópica y/o quirúrgica de alta complejidad.

**Requisitos para la ventilación jet**

En relación a los requisitos para implementar y utilizar la ventilación jet, destacan necesidades de infraestructura, de equipamiento y de recurso humano, que a continuación se describen:

	<b>CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL</b> <b>GERENCIA MÉDICA</b> <b>DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD</b>		Página 9 de 19
	<i>LINEAMIENTO SOBRE UTILIZACIÓN DE VENTILACIÓN JET EN PROCEDIMIENTOS MÉDICOS Y QUIRÚRGICOS EN LOS HOSPITALES DE LA CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL.</i>	<i>CÓDIGO: L.GM.DDSS-AAIP.PFAIC-DTC.220920</i>	<i>VIGENCIA: 2025</i>

## **Infraestructura**

Los establecimientos de salud deben regirse por la normativa nacional e institucional vigente.

Es importante que se cuente con requerimientos eléctricos de 110-240 Voltios, 50-60 Hertz, así como fuentes de aire y oxígeno a 50 psi, estos pueden ser tomas de pared o de cilindros con manómetros de presión, los gases deben ser de uso médico, secos, libres de aceite y químicamente puros, que alcancen esta presión de trabajo, según especificaciones del fabricante.

Los procedimientos que requieren el uso de ventilación jet son de alta complejidad, por lo que su uso se recomienda en los establecimientos hospitalarios que cuenten con la infraestructura adecuada e interrelación entre la disciplinas que se pueden ver involucradas en el procedimiento y en el manejo de sus posibles complicaciones, a saber: neumología intervencionista, otorrinolaringología, cirugía de tórax, anestesia y las Unidades de Cuidado Intensivo (UCI).

## **Equipamiento**

El ventilador jet de alta frecuencia se conecta a la corriente eléctrica, y es provisto de aire comprimido y oxígeno del sistema de gases médicos hospitalario. Luego de pasar por un regulador de presión, la mezcla de gases alcanza el sistema de válvulas, las cuales están cerradas en posición de reposo. Cuando una de estas válvulas se abre, se libera una pequeña cantidad de gas, que permite un volumen tidal de 1-3 cc por kilogramo de peso corporal<sup>11</sup>.

Se utiliza a través de un sistema abierto en cortas explosiones a través de un catéter de pequeño calibre. El sistema abierto permite además la utilización de diferentes tipos de instrumentos quirúrgicos para realizar la intervención mientras se garantiza el intercambio de gases adecuado.

En la siguiente tabla se mencionan los componentes necesarios:

<b>Tabla 7. Equipamiento, accesorios y suministros necesarios para la utilización de la ventilación jet</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ventilador jet.</li> <li>● Válvula de paso.</li> <li>● Suministros de aire y oxígeno.</li> <li>● Mezclador de gases.</li> <li>● Conector o cánula jet, adaptable a las diferentes interfases utilizadas para procedimientos que permitan la ventilación jet.</li> <li>● Interfases: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Laringoscopio de suspensión o transtraqueal más cánula de jet.</li> <li>○ Broncoscopio rígido o traquescopio rígido o transtraqueal más cánula de jet.</li> <li>○ Catéteres de diferentes lúmenes ya sea rígidos, flexibles o semirrígido para ventilación jet.</li> <li>○ Intercambiadores de tubo u otros.</li> </ul> </li> </ul>

<sup>11</sup> Putz L., Mayné A. y Dincq AS. (2016) Jet Ventilation during Rigid Bronchoscopy in Adults: A focused Review. BioMed Research International., pp:1-5. <https://dx.doi.org/10.1155/2016/4234861>



- Filtros bacteriológicos.
- Capnografía y/o capnometría.
- Monitor de conciencia transoperatoria.
- Monitor de presión de vía aérea.
- Oximetría de pulso.
- Cánulas para análisis de gases.

FUENTE: Elaboración propia con base en

De Lima A., Kheir F., Majid A., y Pawlowski J. (2018). Anesthesia for interventional pulmonology procedures: a review of advanced diagnostic and therapeutic bronchoscopy. *Can J Anesth/ J Can Anesth*, vol 65, pp 822-826. <https://doi.org/10.1007/s12630-018-1121-3>  
Pathak V., Welsby I., Mahmood K., Wahidi M., Macintyre N. y Shofer S. (2014). Ventilation and Anesthetic Approaches for Rigid Bronchoscopy. *Ann Am Thorac Soc*, vol 11, pp 628-634. DOI: 10.1513/AnnalsATS.201309-302FR

### **Recurso Humano**

Es necesario que el recurso humano que participa en los procedimientos que utilizan ventilación jet esté debidamente capacitado, permitiendo el trabajo coordinado y con capacidad de anticipación de eventos adversos para una respuesta oportuna. Idealmente, el equipo de trabajo debe tener mínima rotación, con el objetivo de minimizar las posibles complicaciones<sup>12</sup>. El equipo de trabajo debe ser un engranaje en el que todos los miembros están en sincronía para lograr el abordaje oportuno de casos complejos que involucran la vía aérea.

El recurso humano que conforma los equipos de trabajo (ver Tabla 8) se define de acuerdo al procedimiento a realizar, según la necesidad del mismo.


**Tabla 8. Recurso Humano**

- Médico especialista en Neumología.
- Médico especialista en Cirugía Torácica General.
- Médico especialista en Otorrinonaringología.
- Médico especialista en Anestesiología.
- Terapeuta Respiratorio.
- Enfermería: profesionales de Enfermería, profesionales de Enfermería Instrumentistas, auxiliares de Enfermería circulantes, auxiliar de quirófano y asistentes de pacientes.

FUENTE: Elaboración propia.

### **Descripción del Procedimiento**

<sup>12</sup> Raiten, J., Elkassabany, N., & Mandel, J. E. (2012). The use of high-frequency jet ventilation for out of operating room anesthesia. *Current Opinion in Anesthesiology*, 25(4), 482-485.

	<b>CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL</b> <b>GERENCIA MÉDICA</b> <b>DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD</b>		Página 11 de 19
	<i>LINEAMIENTO SOBRE UTILIZACIÓN DE VENTILACIÓN JET EN PROCEDIMIENTOS MÉDICOS Y QUIRÚRGICOS EN LOS HOSPITALES DE LA CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL.</i>	<i>CÓDIGO: L.GM.DDSS-AAIP.PFAIC-DTC.220920</i>	VIGENCIA: 2025

### **Requisitos prequirúrgicos**

Los requisitos preoperatorios que debe tener el usuario son:

<b>Tabla 9. Requisitos prequirúrgicos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe presentarse en ayunas.</li> <li>• En caso de procedimientos ambulatorios, el usuario debe presentarse acompañado por un familiar o responsable, que sea mayor de edad y contar con documento de identificación.</li> <li>• Contar con valoración preoperatoria con un plazo menor a 3 meses de emisión, de acuerdo a su edad y comorbilidades.</li> <li>• Exámenes de laboratorios y gabinete, no mayor a 6 meses: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Hemograma.</li> <li>○ Pruebas de coagulación.</li> <li>○ Prueba de función renal.</li> <li>○ Electrocardiograma.</li> <li>○ Pruebas de función pulmonar según criterio médico.</li> <li>○ Imágenes médicas, según patología.</li> </ul> </li> </ul>
FUENTE: Elaboración propia.

Según el procedimiento a realizar, se valoran aspectos relevantes de la vía aérea, como factores de riesgo para dificultad en la intubación, ventilación con máscara facial, colocación de dispositivos supraglóticos o para el abordaje infraglótico. El antecedente de radiación en cuello es de suma importancia pues es factor de riesgo para dificultad en los cuatro elementos mencionados.

Es fundamental la comunicación con el especialista quien realiza el procedimiento, teniendo en consideración el abordaje, procedimiento, metas de manejo y rutas a seguir en caso de presentarse complicaciones transoperatorias.

### **Previo al inicio del procedimiento**

Como parte del abordaje del usuario previo, durante y posterior al procedimiento, se realizan una serie de actividades a cargo del personal que participa del mismo, a saber:



**Tabla 10. Actividades previo al inicio del procedimiento**

Personal de enfermería <sup>13</sup>	<p>Se revisa que la persona cumpla con la hoja de requisitos preoperatorios y se realiza el llenado correspondiente, en caso de no cumplirlos, se informa al médico a cargo.</p> <p>Se cambia de ropa a la persona y se retira joyería, esmalte de uñas, prótesis dentales.</p> <p>Se revisa medicamentos que la persona tiene indicados o que requiere.</p> <p>Se toma peso y signos vitales a la persona.</p> <p>Se coloca vía periférica con sello de heparina.</p> <p>Se colocan los electrodos para monitoreo cardiaco.</p> <p>Se acuesta a la persona en la camilla.</p> <p>Se preparan etiquetas con el nombre de la persona para rotular muestras y documentos.</p> <p>Se realiza nota de enfermería de cómo se recibe a la persona.</p>
Médico a cargo del procedimiento	<p>Explicar el procedimiento al usuario o al responsable legal.</p> <p>Aclarar posibles dudas.</p> <p>Solicitar la firma del consentimiento informado o asentimiento informado.</p>
Médico anesthesiólogo	<p>Realizar la preparación de los equipos y verificar su adecuado funcionamiento.</p> <p>Monitorear al usuario</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Monitoreo Anestésico Básico (ASA, por sus siglas en inglés).</li><li>● Capnografía.</li><li>● Monitoreo de conciencia transoperatoria.</li><li>● Programación del ventilador jet de acuerdo con: condiciones anatómicas del usuario, procedimiento a realizar, vía de acceso, interfase, patología del usuario, campo quirúrgico.</li></ul>

FUENTE: Elaboración propia.

### Transoperatorio

**Tabla 11. Actividades que se llevan a cabo en el transoperatorio**

Médico anesthesiólogo	<p>Realizar monitoreo anestésico básico.</p> <p>Monitorear conciencia transoperatoria.</p> <p>Realizar preoxigenación del usuario, según protocolo específico.</p> <p>Colocar interfase.</p> <p>Registrar signos vitales, capnografía, oxigenación y presión de vía aérea.</p> <p>Ajustar parámetros ventilatorios según evolución del usuario, del procedimiento y del campo quirúrgico.</p> <p>Iniciar ventilación jet.</p> <p>Mantener el bloqueo neuromuscular hasta el final del procedimiento. Tener bajo control el cierre glótico reflejo durante todo el procedimiento<sup>14</sup>.</p>
Terapia	<p>Adaptar la cánula de ventilación jet a la interfase utilizada.</p>

<sup>13</sup> CCSS. Manual Técnico Institucional de Atención Perioperatoria, Código MT.GM.DDSS.ARS.DT.ENF.002

<sup>14</sup> Kern M., Niemeyer D., Kerner T. y Tank S. (2015). Anaesthesia in der interventionellen Pneumologie Bronchoskopie und Jet-Ventilation. Anaesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther, vol 50, 8-18

Respiratoria	Ajustar parámetros ventilatorios según indicación médica, evolución del usuario, evolución del procedimiento y del campo quirúrgico. Iniciar ventilación jet. Asistir en el procedimiento.
Enfermería	Adaptar la cánula de ventilación jet a la interfase utilizada. Asistir en el procedimiento.
Médico a cargo del procedimiento	Colocar interfase a utilizar según procedimiento. Realizar el procedimiento endoscópico y/o quirúrgico específico según el caso. Mantener sistema abierto, evitar la obstrucción de vía aérea durante la ventilación jet. Se mantiene comunicación con quien asiste y el anestesiólogo respecto a los pasos que se requiera durante el procedimiento y el tiempo para su finalización.
<small>FUENTE: Elaboración propia, con base en Kern M., Niemyer D., Kerner T. y Tank S. (2015). Anaesthesia in der interventionellen Pneumologie Bronchoskopie und Jet-Ventilation. Anaesthesiol Intensivemed Notfallmed Schmerzther, vol 50, 8-18</small>	

En relación a los ajustes de la ventilación jet, los parámetros iniciales deben ser los siguientes<sup>15</sup>:

- Fracción inspiratoria de oxígeno (FiO<sub>2</sub>) de 50% (21% a 50%).
- Frecuencia respiratoria: 150 por minuto (60 a 600 por minuto).
- Presión de trabajo 2 bar (0.8 a 4.5 bar).
- Volumen corriente 2,5 cc por kilo (1,5 a 4 cc por kilo).
- Tiempo inspiratorio de 40% (30 a 70%).

Los parámetros en general se ajustan según el modelo de ventilación que se vaya a utilizar. La eficacia de la ventilación jet se puede evaluar mediante el movimiento de elevación de la caja torácica (visual y/o táctil), la misma debe llegar a la posición de reposo entre cada ventilación. Por su parte, la presión de la vía aérea se monitoriza mediante un catéter colocado a nivel de tráquea distal, unido al puerto de presión del ventilador para prevenir barotrauma. Las presiones pico de la vía aérea deben mantenerse por debajo de 35 cmH<sub>2</sub>O.

En relación a los ajustes de parámetros según condición del usuario:

<b>Tabla 12. Ajustes de parámetros según condición del usuario</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● En caso de hipoxemia o desaturación se recomienda verificar el movimiento de la caja torácica, aumentar la presión de trabajo, aumentar la frecuencia respiratoria, o aumentar el tiempo inspiratorio con lo que se logra aumentar la presión media de la vía aérea y la capacidad residual funcional.</li> <li>● En caso de usuarios con obesidad mórbida, se recomienda para evitar la desaturación la posición de Trendelenburg reverso.</li> <li>● En caso de hipercapnia se logra manejar con aumento de la presión de trabajo, con o sin disminución en la frecuencia respiratoria, permitiendo la completa exhalación entre cada respiración. Con esto se logra mejorar el volumen tidal.</li> </ul>
<small>FUENTE: Elaboración propia, con base en Putz L., Mayné A. y Dincq AS. (2016) Jet Ventilation during Rigid Bronchoscopy in Adults: A focused Review. BioMed Research International., pp:1-5. <a href="https://dx.doi.org/10.1155/2016/4234861">https://dx.doi.org/10.1155/2016/4234861</a> Kern M., Niemyer D., Kerner T. y Tank S. (2015). Anaesthesia in der interventionellen Pneumologie Bronchoskopie und Jet-Ventilation. Anaesthesiol</small>

<sup>15</sup> Putz L., Mayné A. y Dincq AS. (2016) Jet Ventilation during Rigid Bronchoscopy in Adults: A focused Review. (2016). BioMed Research International., pp:1-5. <https://dx.doi.org/10.1155/2016/4234861>



*LINEAMIENTO SOBRE UTILIZACIÓN DE VENTILACIÓN JET EN PROCEDIMIENTOS MÉDICOS Y QUIRÚRGICOS EN LOS HOSPITALES DE LA CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL.*

*CÓDIGO: L.GM.DDSS-AAIP.PFAIC-DTC.220920*

*VIGENCIA: 2025*

Intensivemed Notfallmed Schmerzther, vol 50, 8-18  
 Pathak V., Welsby I., Mahmood K., Wahidi M., Macintyre N. y Shofer S. (2014) Ventilation and Anesthetic Approaches for Rigid Bronchoscopy.. Ann Am Thorac Soc, vol 11, pp 628-634. DOI: 10.1513/AnnalsATS.201309-302FR

**Tabla 13. Ajuste de parámetros según la situación clínica durante la ventilación en jet de alta frecuencia:**

	<b>Hipoxemia</b>	<b>Hipercapnia</b>
<b>Presión de trabajo (bar)</b>	↑	↑
<b>Frecuencia respiratoria (CPM)</b>	-	↓
<b>Tiempo Inspiratorio %</b>	↑	↑
<b>FiO2 %</b>	↑	↑ (si PaCO2 > 100 mmHg)

FUENTE: Putz L., Mayné A. y Dincq AS. (2016) Jet Ventilation during Rigid Bronchoscopy in Adults: A focused Review.. BioMed Research International. Vol 2016, pp:1-5. <https://dx.doi.org/10.1155/2016/4234861>

**Tabla 14. Parámetros recomendados cuando se utiliza la Ventilación en Jet superimpuesta: HFJV y LFJV:**

	<b>SHFJV</b>		
	<b>HFJV</b>	<b>HFJV</b>	<b>LFJV</b>
<b>Presión de Trabajo (bar)</b>	0.3-3	0.3-3	0.8-1.5
<b>Frecuencia (CPM)</b>	120-180	120-600	8-12
<b>Tiempo Inspiratorio %</b>	0.3-0.4	0.3-0.4	0.3-0.4
<b>Presión de Pausa (mbar)</b>	5-10	5-10	5-10
<b>Presión Pico Inspiratoria (mbar)</b>	20	20	20

FUENTE: Putz L., Mayné A. y Dincq AS. (2016). Jet Ventilation during Rigid Bronchoscopy in Adults: A focused Review. BioMed Research International. Vol 2016, pp:1-5. <https://dx.doi.org/10.1155/2016/4234861>

Las siguientes condiciones pueden presentar un reto durante la ventilación jet automatizada<sup>16</sup>:

- En los casos de enfermedad pulmonar restrictiva y obesidad por la poca “compliance” de la caja torácica.
- Procedimientos prolongados se pueden asociar a atelectasia debido a los volúmenes pulmonares bajos que se utilizan.
- En caso de enfermedad obstructiva se puede asociar a hiperinsuflación y atrape aéreo.
- En caso de estenosis traqueal significativa debido a que tienen resistencia de la vía aérea aumentada, la ventilación puede requerir mayor presión de trabajo con aumento del tiempo inspiratorio. Conforme la estenosis se alivia, los parámetros del ventilador deben modificarse a fin de evitar el barotrauma.
- En caso de atelectasia significativa, luego de retirar el tubo rígido, se puede colocar un tubo endotraqueal para dar ventilación positiva más presión positiva al final de la espiración (PEEP).

<sup>16</sup> De Lima A., Kheir F., Majid A., y Pawlowski J. (2018). Anesthesia for interventional pulmonology procedures: a review od advanced diagnostic and therapeutic bronchoscopy. Can J Anesth/ J Can Anesth, vol 65, pp 822-826. <https://doi.org/10.1007/s12630-018-1121-3>

	<b>CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL</b> <b>GERENCIA MÉDICA</b> <b>DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD</b>		Página 15 de 19
	LINEAMIENTO SOBRE UTILIZACIÓN DE VENTILACIÓN JET EN PROCEDIMIENTOS MÉDICOS Y QUIRÚRGICOS EN LOS HOSPITALES DE LA CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL.	CÓDIGO: L.GM.DDSS-AAIP.PFAIC-DTC.220920	VIGENCIA: 2025

### Finalización del procedimiento y retiro del ventilador jet

Al término del procedimiento se realizan una serie de actividades que se mencionan en la siguiente tabla, por parte de los diferentes funcionarios que intervienen en el procedimiento.

Tabla 15. Actividades que se llevan a cabo como parte de la finalización del procedimiento y retiro de la ventilación jet	
Médico anesthesiólogo <sup>17</sup>	Revertir el bloqueo neuromuscular. Determinar el momento de retiro del broncoscopio rígido. Colocar dispositivo supraglótico, en caso necesario, en forma transitoria para permitir dar soporte ventilatorio luego del retiro de broncoscopio rígido <sup>18</sup> . Valorar el estado de consciencia. Monitoreo de oximetría de pulso, capnografía. Corroborar reflejos de protección de vía aérea. Adaptar dispositivo de oxigenación. Trasladar al usuario al área de recuperación.
Enfermería	Se recibe a la persona en el área de recuperación y se realiza nota de enfermería. Se realiza monitoreo no invasivo en el post operatorio inmediato. Se coloca a la persona en posición semifowler. Se coloca dispositivos de oxígeno humedecido según necesidad de la persona. Se vigila a la persona por presencia de alteración en el estado de consciencia, dificultad respiratoria, dolor, sangrado e hipotensión. Se reporta al médico encargado cualquier posible complicación detectada durante el periodo de recuperación. Se administra medicamentos según necesidad de la persona. Se coordina egreso del usuario, al cumplir el protocolo de recuperación. Se gestiona el transporte del usuario cuando se requiera. Se realiza coordinación de internamiento cuando se requiera. Se gestionan citas, recetas e incapacidad. Se realiza nota de enfermería de como egresa la persona o de cómo se traslada al servicio de hospitalización. Se brinda educación sobre los cuidados a su egreso.
Médico a cargo del procedimiento	Permanece en la sala de procedimiento hasta que el anesthesiólogo confirme la estabilidad clínica del usuario luego de finalizar el procedimiento. Brindar información al usuario y acompañante sobre los resultados de la intervención y se explica el plan a seguir para el manejo del usuario. En caso de presentarse una complicación, se inicia su tratamiento y de ser necesario el internamiento, realizar las coordinaciones correspondientes.
Servicios generales	Realizar la limpieza de sala luego de cada procedimiento según lo establecido.

<sup>17</sup> Pathak V., Welsby I., Mahmood K., Wahidi M., Macintyre N. y Shofer S. (2014). Ventilation and Anesthetic Approaches for Rigid Bronchoscopy. Ann Am Thorac Soc, vol 11, pp 628-634. DOI: 10.1513/AnnalsATS.201309-302FR

<sup>18</sup> De Lima A., Kheir F., Majid A., y Pawlowski J(2018). . Anesthesia for interventional pulmonology procedures: a review od advanced diagnostic and therapeutic bronchoscopy. (Can J Anesth/ J Can Anesth, vol 65, pp 822-826. <https://doi.org/10.1007/s12630-018-1121-3>

	<b>CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL</b> <b>GERENCIA MÉDICA</b> <b>DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD</b>		Página 16 de 19
	<i>LINEAMIENTO SOBRE UTILIZACIÓN DE VENTILACIÓN JET EN PROCEDIMIENTOS MÉDICOS Y QUIRÚRGICOS EN LOS HOSPITALES DE LA CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL.</i>	<i>CÓDIGO: L.GM.DDSS-AAIP.PFAIC-DTC.220920</i>	VIGENCIA: 2025

FUENTE: Elaboración propia, con base en De Lima A., Kheir F., Majid A., y Pawlowski J. (2018). Anesthesia for interventional pulmonology procedures: a review of advanced diagnostic and therapeutic bronchoscopy. *Can J Anesth/ J Can Anesth*, vol 65, pp 822-826. <https://doi.org/10.1007/s12630-018-1121-3>

Pathak V., Welsby I., Mahmood K., Wahidi M., Macintyre N. y Shofer S. (2014). Ventilation and Anesthetic Approaches for Rigid Bronchoscopy. *Ann Am Thorac Soc*, vol 11, pp 628-634. DOI: 10.1513/AnnalsATS.201309-302FR

### **Seguimiento luego del procedimiento:**

Luego del procedimiento, el seguimiento dependerá de las condiciones propias de cada usuario. En general, se recomienda lo siguiente:

<b>Tabla 16. Seguimiento de usuarios</b>	
Para casos de Neumología:	<p>Coordinar cita control en la consulta externa de Neumología o del establecimiento de salud del cual fue referido el usuario, según sea el caso.</p> <p>En caso de sospecha de neoplasia o neoplasia confirmada, se coordina cita de control posterior a la biopsia.</p> <p>En caso de colocación de stent o dilatación de estenosis, el usuario tendrá seguimiento con control endoscópico en plazo según criterio médico.</p> <p>Los usuarios con estenosis traqueales son abordados en conjunto por Servicio de Cirugía de Tórax y Otorrinolaringología. En caso de requerir control endoscópico en forma conjunta para valorar una determinada intervención, esta se hará de forma electiva, programada previa coordinación de ambas especialidades.</p>
Para casos de Otorrinolaringología:	<p>En usuarios hospitalizados se mantiene la condición por 24 horas. En caso de presentar condición de egreso, se procede con el mismo y se deja cita control en plazo según diagnóstico, procedimiento realizado y/o reporte de biopsias.</p> <p>En usuarios ambulatorios se deja cita control en plazo según diagnóstico, procedimiento realizado y/o ver reporte de biopsias.</p>
Para casos de Cirugía de Tórax:	<p>En usuarios hospitalizados con resecciones traqueales y resecciones subglóticas, traumatismos de vía aérea, resecciones broncoplásticas mayores, se realiza broncoscopia flexible postquirúrgico inmediato. Posteriormente el usuario se mantiene al menos 24 horas postquirúrgico en recuperación o en una unidad de cuidado intermedio con medidas de prevención de hiperextensión cervical, de mantenerse sin complicaciones se traslada a salón. Se realiza nueva broncoscopia flexible previo egreso en el postoperatorio 4 - 5 días, con control en consulta externa de cirugía de tórax.</p> <p>Para usuarios con procedimientos con broncoscopia rígida, ya sea extracción de cuerpos extraños, reparación endoluminal de lesiones traqueales, retiro o colocación de stents, tomas de biopsias, resección de lesiones endoluminales; se asigna cita control ya sea para valoración de reporte de biopsia o definir conducta terapéutica a seguir.</p>
FUENTE: Elaboración propia	

	<b>CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL</b> <b>GERENCIA MÉDICA</b> <b>DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD</b>		Página 17 de 19
	<i>LINEAMIENTO SOBRE UTILIZACIÓN DE VENTILACIÓN JET EN PROCEDIMIENTOS MÉDICOS Y QUIRÚRGICOS EN LOS HOSPITALES DE LA CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL.</i>	<i>CÓDIGO: L.GM.DDSS-AAIP.PFAIC-DTC.220920</i>	VIGENCIA: 2025

### Responsable del cumplimiento:

Son responsables de cumplir con lo estipulado en este lineamiento los profesionales en Neumología, Otorrinolaringología, Cirugía de Tórax, Anestesia, Enfermería y Terapia respiratoria, que laboran en los Hospitales Nacionales de la Caja Costarricense de Seguro Social.

### Responsable de verificar el cumplimiento:

Son responsables de cumplir con lo estipulado en este lineamiento los profesionales en Neumología, Otorrinolaringología, Cirugía de Tórax, Anestesia, Enfermería y Terapia respiratoria, que laboran en los Hospitales Nacionales de la Caja Costarricense de Seguro Social.

Por tanto, los responsables de verificar el cumplimiento del lineamiento son:

- Jefatura de Neumología.
- Jefatura de Otorrinolaringología.
- Jefatura de Cirugía de tórax.
- Jefatura de Anestesiología.
- Jefaturas de Departamento de Medicina y Cirugía.
- Jefatura de Enfermería.
- Jefatura de Terapia respiratoria.
- Dirección Médica.

### Monitoreo y Evaluación:

- Jefatura de Neumología.
- Jefatura de Otorrinolaringología.
- Jefatura de Cirugía de tórax.
- Jefatura de Anestesiología.
- Jefaturas de Departamento de Medicina y Cirugía.
- Jefatura de Enfermería.
- Jefatura de Terapia respiratoria.
- Dirección Médica.

### Contacto para consultas:

Dra. Sofía Antillón Morales, Neumóloga-Hospital México. [santillon@ccss.sa.cr](mailto:santillon@ccss.sa.cr)  
Dr. Albert Bolaños Cubillo. Cirugía de Tórax-Hospital Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia. [abolanos@ccss.sa.cr](mailto:abolanos@ccss.sa.cr)  
Dr. Juan Antonio Botero Zaccour, Neumólogo-Hospital San Juan de Dios. [jbotoero@ccss.sa.cr](mailto:jbotoero@ccss.sa.cr)  
Dr. Sergio Campos Barquero, Otorrinolaringólogo-Hospital San Juan de Dios. [scampob@ccss.sa.cr](mailto:scampob@ccss.sa.cr)  
Dr. Jeffry José Carvajal Villalobos, Anestesiólogo-Hospital México. [jicarvajal@ccss.sa.cr](mailto:jicarvajal@ccss.sa.cr)  
Lic. Mayanye Cedeño Castro, Terapeuta respiratorio-Hospital México. [mcedenohm@ccss.sa.cr](mailto:mcedenohm@ccss.sa.cr)  
Dra. Melissa Masís Quesada, Neumóloga-Hospital Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia. [mmasís@ccss.sa.cr](mailto:mmasis@ccss.sa.cr)  
Dr. Roy Rojas Zeledón, Anestesiólogo-Hospital San Juan de Dios. [lperezca@ccss.sa.cr](mailto:lperezca@ccss.sa.cr)  
Dr. Mario Sánchez Suen, Anestesiólogo- Hospital Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia.  
Dr. Minor Eduardo Valverde Madriz, Otorrinolaringólogo- Hospital México. [mevalverde@ccss.sa.cr](mailto:mevalverde@ccss.sa.cr)

	<b>CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL</b> <b>GERENCIA MÉDICA</b> <b>DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD</b>		Página 18 de 19
	<i>LINEAMIENTO SOBRE UTILIZACIÓN DE VENTILACIÓN JET EN PROCEDIMIENTOS MÉDICOS Y QUIRÚRGICOS EN LOS HOSPITALES DE LA CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL.</i>	<i>CÓDIGO: L.GM.DDSS-AAIP.PFAIC-DTC.220920</i>	VIGENCIA: 2025

## Referencias:

- A. Rezaie-Majd et al. (2006) Superimposed high-frequency jet ventilation (SHFJV) for endoscopic laryngotracheal surgery in more than 1500 patients. *Brit J Anaesth*;96:650-9
- Caja Costarricense Seguro Social, Gerencia Médica. (2019) Evaluación de Tecnología Sanitaria. Informe de Revisión Rápida. Equipo de Ventilación Jet.
- CCSS. Manual Técnico Institucional de Atención Perioperatoria, Código MT.GM.DDSS.ARSDT.ENF.002
- Chacón, R., González, L., Montalbán, M. (2010). Manejo de la Vía Aérea en Procedimientos de Vía Aérea Superior. *Rev Chil Anes.* 39, 141-151.
- Conlon E, (2012) High frequency jet ventilation. *Anestesia Tutorial of the Week.* 271, [www.wfsahq.org](http://www.wfsahq.org)
- De Lima A., Kheir F., Majid A., y Pawlowski J. Anesthesia for interventional pulmonology procedures: a review of advanced diagnostic and therapeutic bronchoscopy. (2018). *Can J Anesth/ J Can Anesth*, vol 65, pp 822-826. <https://doi.org/10.1007/s12630-018-1121-3>
- Dolan AM, Moore MF.(2013) Anaesthesia for tracheobronchial stent insertion using an laryngeal mask airway and high-frequency jet ventilation. *Case Reports Medicine* ;artículo ID 950437, 5 páginas
- Dong PV, Horst L, Krage K. (2018) Emergency percutaneous transtracheal jet ventilation in a hypoxic cardiopulmonary resuscitation setting: a life-saving rescue technique. *BMJ Case Rep.* doi:10.1136/bcr-2017-222283
- Dorsch, J., Dorsch, S. (2008). *Undersanding Anesthesia Equipment*. Philadelphia, USA. Lippincot & Williams.
- Elen Evans et al. (2007) Continuing Education in Anaesthesia, *Critical Care & Pain*. Volume 7 Number 1.
- Fleisher, L., Fleischmann, K., Awerbach, A., Barnason, S., Beckman, J., Bozhurt, B., et al. (2014). 2014 ACC/AHA Guideline of perioperative cardiovascular evaluation and management of patients undergoing noncardiac surgery. *Circulation*, 130, 278-333.
- Fokeerah N, Liu X, Hao Y, Peng L. (2016) Bronchoesophageal fistula stenting using high-frequency jet ventilation and underwater seal gastrostomy tube drainage. *Case Reports Anesthesiology.*; artículo ID 8175127, 5 páginas
- Gockner, Kashanipour. (2000) High frequency jet ventilation in European and North American institutions. *European Journal of Anaesthesiology– Vol 17 – Issue 7 – p 418-430*
- González, O., Acosta, F., Marrón, M., Mille, J., Cisneros, F. (2015). ¿Qué hay de nuevo en las guías de valoración preoperatoria? *Revista Mexicana de Anestesiología.* 38(Supl 1), 35-39.
- Hatipoglu, Z., Turkcan, M., & Avci, A. (2016). The anesthesia of trachea and bronchus surgery. *Journal of thoracic disease*, 8(11), 3442.
- Hoetzenecker, K., & Klepetko, W. (2018). Subglottic resections: how I teach it. *The Annals of thoracic surgery*, 106(1), 1-7.
- Hohenforst-Schmidt W, Zarogoulidis P, Huang H, Man YG, Laskou S, Koulouris C et al. (2018) A new and safe mode of ventilation for interventional pulmonary medicine: the ease of nasal superimposed high frequency jet ventilation. *J Cancer*;9:816-33
- Hung, O., Murphy, M. (2012). *Management of the difficult and failed airway*. Toronto, Canadá. McGraw-Hill.
- Jiang Y, Kacmarek RM. (2015) Efficacy of superimposed high-frequency jet ventilation applied to variable degrees of tracheal stenosis one step forward to optimized patient care. *Anesthesiology*; 123:747-9
- Karolina Galmén et al. (2018) Clinical application of high frequency jet ventilation in stereotactic liver ablations: a methodological study. *F1000Research* 2018, 7:773 Last updated: 10 SEP 2018
- Kern M., Niemeyer D., Kerner T. y Tank S. Anaesthesie in der interventionellen Pneumologie Bronchoskopie und Jet-Ventilation. (2015). *Anaesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther*, vol 50, 8-18
- Kocher GJ, Dorn P. (2017) Minimally invasive resection and reconstruction of the intrathoracic trachea and carina. *J Thorac Dis*; 9:4319-22
- Kristensen, S., Knuuti, J., Saraste, A., Anker, S., Botker, H., De Hert, S., et al. (2014). 2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management. *European Heart Journal* 35, 2383–2431.
- Liang H, Hou Y, Sun L. et al. (2019). Supraglottic jet oxygenation and ventilation for obese patients under intravenous anesthesia during hysteroscopy: a randomized controlled clinical trial. *BMC Anesthesiol* 19, 151 <https://doi.org/10.1186/s12871-019-0821-8>

	<b>CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL</b> <b>GERENCIA MÉDICA</b> <b>DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD</b>	Página 19 de 19	
	LINEAMIENTO SOBRE UTILIZACIÓN DE VENTILACIÓN JET EN PROCEDIMIENTOS MÉDICOS Y QUIRÚRGICOS EN LOS HOSPITALES DE LA CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL.	CÓDIGO: L.GM.DDSS-AAIP.PFAIC-DTC.220920	VIGENCIA: 2025

Liess, Scheidt and Templer. (2008) The difficult airway. *Otolaryngology Clinics of North America* 41 567 – 580

Nakanishi, R., Oda, R., Sakane, T., Kawano, O., Okuda, K., Haneda, H., & Moriyama, S. (2018). Video-assisted thoracoscopic surgery (VATS) for central airway tumors: VATS carinal resection and reconstruction. *Video-assist Thorac Surg*, 3, 7.

Ojeda, J., Paret, N., Lianet, C. (2015). Consideraciones sobre anestesia en cirugía torácica. *Medisur*. 11(5), 29-49.

Pathak V., Welsby I., Mahmood K., Wahidi M., Macintyre N. y Shofer S. Ventilation and Anesthetic Approaches for Rigid Bronchoscopy. (2014). *Ann Am Thorac Soc*, vol 11, pp 628-634. DOI: 10.1513/AnnalsATS.201309-302FR

Putz L., Mayné A. y Dincq AS. Jet Ventilation during Rigid Bronchoscopy in Adults: A focused Review. (2016). *BioMed Research International*. Vol 2016, pp:1-5. <https://dx.doi.org/10.1155/2016/4234861>

Raiten, J., Elkassabany, N., & Mandel, J. E. (2012). The use of high-frequency jet ventilation for out of operating room anesthesia. *Current Opinion in Anesthesiology*, 25(4), 482–485.

Rocco C, Guzmán J. Manejo de la vía aérea por acceso infraglótico: ventilación jet y cricotirotomía. *Rev Chil Anest*. 2010;39:158-66

Rubin, Patel and Lennox. (2005) Subglottic Jet Ventilation for suspension microlaryngoscopy. *Journal of voice* 2005, Vol 19, No. 1, pp 146-150

Sataloff, Hawkshaw, Divi and Heman-Ackah. (2007) Voice Surgery. *Otolaryngology Clinics of North America* 41 1151 – 1183

Schmidt J, Günther F, Weber J, Kehm V, Pfeiffer J, Becker C et al. (2019) Glottic visibility for laryngeal surgery: Tritube vs. microlaryngeal tube. A randomised controlled trial. *Eur J Anaesthesiol*; 36:963-71

Sekhniaidze, D., Gonzalez-Rivas, D., Kononets, P., Garcia, A., Shneider, V., Agasiev, M., & Ganzhara, I. (2020). Uniportal video-assisted thoracoscopic carinal resections: technical aspects and outcomes. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*.

Slinger, P. (2011). *Principles and practice of anesthesia for thoracic surgery*. Toronto, Canadá. Springer

Verghese T, Cherian VT, Vaida SJ. (2019) Airway management in laryngeal surgery. *Operative Techniques Otolaryngology* ;30:249-54

Watanabe, Y., Murakami, S., Iwa, T., & Murakami, S. (1988). The clinical value of high-frequency jet ventilation in major airway reconstructive surgery. *Scandinavian journal of thoracic and cardiovascular surgery*, 22(3), 227-233.

Wiedemann K, Männle C. (2014) Anesthesia and gas exchange in tracheal surgery. *Thorac Surg Clin*:24:13-25