Uso de la cánula nasal de alto flujo durante la broncoscopía flexible en una unidad de tratamiento intermedio

SEBASTIÁN LUX F.[1,2], CONSTANZA DONOSO G.[1], LUIS MOSQUEIRA M.[1], FRANCISCA PÉREZ V.[1,2], GABRIEL GARAT V.[1,2]

Use of the high flow nasal cannula during flexible bronchoscopy in an intermediate treatment unit

Introduction: *Flexible bronchoscopy in an intermediate treatment unit (ITU) has diagnostic and therapeutic indications. Its usefulness focuses on the microbiological diagnosis of pneumonia, the diagnosis of hemoptysis and the study of atelectasis associated with hypoxemia, among others. However, it is not free of complications, including desaturation (Sat% < 90%). The use of High Flow Nasal Cannula (HFNC) in ITUpatients could reduce respiratory complications.* ***Patients and Method:*** *A retrospective observational cohort study was carried out that included patients admitted to ITU who underwent flexible bronchoscopy and who used HFNC for the procedure between January 2023 and May 2024 at the Barros Luco-Trudeau Hospital in Santiago, Chile. Clinical records, general laboratory, microbiological and imaging records were reviewed. Indication, intention, oxygen therapy, device used and complications of the procedure were reviewed. The risk factors that predisposed to desaturation during bronchoscopy using HFNC were analyzed. In addition, the predictive value of PaO_2/FIO_2 and the doses of sedatives to desaturate were analyzed.* ***Results:*** *Of the patients who used HFNC, 23.4% had desaturation (SpO_2 < 90%) and presented an average minimum saturation of 93.3%. Risk factors that predisposed to desaturation despite using HFNC were analyzed. These were: smoking, diffuse interstitial lung disease and SaO_2/FiO_2 < 250.* ***Conclusions:*** *The use of HFNC in bronchoscopy allows a good oxygenation profile and a little less than a quarter of patients who used HFNC desaturated. Smoking, diffuseiInterstitial lung disease, and SaO_2/FiO_2 < 250 were risk factors for desaturation.*

Key words: *Bronchoscopy; Oxygen saturation; hypoxia; Risk factors; Oxygen; high flow nasal cannula.*

Resumen

Introducción: *La broncoscopía flexible en pacientes de una unidad de tratamiento intermedio (UTI) tiene indicaciones diagnósticas y terapéuticas. Su utilidad se centra en el diagnóstico microbiológico de la neumonía, el diagnóstico de la hemoptisis y el estudio de la atelectasia asociada a hipoxemia entre otras. Sin embargo, no está exenta de complicaciones, entre ellas, la desaturación (Sat% < 90%). El uso de la Cánula Nasal de Alto Flujo (CNAF) en pacientes de UTI podría reducir las complicaciones respiratorias.* ***Pacientes y Método:*** *Se realizó un estudio observacional de cohorte retrospectiva donde se incluyeron pacientes ingresados en UTI a los que se les realizó una broncoscopía flexible y que se utilizó CNAF para el procedimiento entre enero de 2023 y mayo de 2024 en el Hospital Barros Luco-Trudeau de Santiago de Chile. Se revisó registro clínico, laboratorio general, microbiológico e imágenes. Se revisó indicación, intención, oxigenoterapia, dispositivo utilizado y complicaciones del procedimiento. Se analizó cuales eran los factores de riesgo que predisponían a desaturar durante una broncoscopía utilizando CNAF. Además, se analizó el valor predictivo de la PaO_2/FiO_2 y las dosis de sedantes para desaturar.* ***Resultados:*** *De los pacientes que usaron CNAF 23,4% desaturaron (SpO_2< 90%) y presentaron una saturación mínima promedio de 93,3%. Se analizó cuales eran los*

[1] Unidad de Tratamiento Intermedio, Hospital Barros Luco Trudeau, Santiago, Chile.
[2] Facultad de Medicina, Campus Sur, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

factores de riesgo que predisponían a desaturar a pesar de utilizar CNAF. Estos fueron: el tabaquismo, la enfermedad pulmonar intersticial difusa y la $SaO_2/FiO_2 < 250$. ***Conclusiones:*** *El uso de CNAF en broncoscopía permite un buen perfil de oxigenación y un poco menos de un cuarto de los pacientes que utilizaron CNAF desaturaron. El tabaquismo, la enfermedad pulmonar intersticial difusa y la $SaO_2/FiO_2 < 250$ fueron factores de riesgo para desaturar.*

Palabras clave*: Boncoscopia; Saturación de oxígeno; hypoxia; factores de riesgo;oxígeno; cánula nasal de alto flujo.*

Introducción

La broncoscopía flexible tiene múltiples aplicaciones tanto diagnósticas como terapéuticas. En contexto de la Unidad de Paciente Crítico (UPC) la indicación de broncoscopía se centra en el diagnóstico microbiológico de la neumonía grave y de la neumonía asociada al ventilador (NAV), el diagnóstico y manejo de la hemoptisis que amenaza la vida, el estudio de la hemorragia alveolar difusa (HAD), la aspiración de secreciones que determina atelectasia, asistencia para intubación en la vía aérea difícil y traqueostomía percutánea, entre otras[1,2]. La broncoscopía flexible suele ser un procedimiento seguro; sin embargo, puede tener complicaciones. Dentro de ellas la hipoxemia es relevante. La caída de la PaO_2 puede ser de hasta 20 mmHg y se debe a la reducción del lumen traqueal entre un 10 y 15% lo que aumenta la resistencia de la vía aérea y el trabajo respiratorio[3]. Tanto el paso del broncoscopio por la vía aérea como la instilación de suero y fármacos que puede llevar laringoespasmo y broncoespasmo[4]. La instilación de suero en el lavado bronquioalveolar (LBA) puede generar hipoxemia por disminuir la relación ventilación/perfusión en el segmento pulmonar lavado[5]. También existen complicaciones asociadas a la administración de sedantes como fentanilo, midazolam y/o propofol[6]. Estos fármacos pueden generar hipoventilación y apnea determinando hipoxemia e hipercapnia[3]. Además pueden generar hipotensión y reducción del gasto cardiaco por efecto directo en la resistencia vascular periférica y contractibilidad miocárdica[7] afectando la entrega de oxígeno a los tejidos periféricos.

La desaturación en broncoscopía, que es la saturación de oxígeno < 90% medida por oximetría de pulso, puede determinar un aumento del requerimiento de oxígeno y/o soporte ventilatorio[6]. Se recomienda mantener una saturación > 90% durante el procedimiento para evitar complicaciones como arritmias, isquemia miocárdica o elevación de la presión intracraneal[2]. Existen factores de riesgo para desarrollar desaturación durante la broncoscopía en pacientes críticos. Dentro de ellos la edad mayor de 60 años[8] o 65 años[9], sexo femenino[9], ser fumador activo[9], padecer insuficiencia cardiaca[9], EPOC[9,10], estar inmunosuprimido[10], tener VEF_1 reducido[8], la sedación prolongada en el procedimiento (> 40 minutos)[8], saturación < 94% antes de la broncoscopía[9], la SaO_2/FiO_2 baja[9], uso de sedantes[8] y la realización de lavado bronquioalveolar[9].

La CNAF tiene varias aplicaciones clínicas e indicaciones y ha demostrado la reducción de la necesidad de intubación y el aumento del soporte ventilatorio en pacientes con insuficiencia respiratoria[11]. También ha demostrado disminuir la mortalidad en pacientes con insuficiencia respiratoria y $PaO_2/FiO_2 < 300$ mmHg comparado con la terapia habitual[12]. Otra aplicación es la prevención del fracaso de la extubación en pacientes que han estado > 24 horas en VMI (Ventilación Mecánica Invasiva) y que tienen alto riesgo de reintubación así como los pacientes obesos sometidos a cirugía cardiaca o torácica para prevenir la falla ventilatoria en el post operatorio inmediato[11,13].

La CNAF podría reducir complicaciones durante la broncoscopía flexible en pacientes con factores de riesgo para presentar algún evento adverso mejorando el perfil de oxigenación en pacientes de alto riesgo de desaturación[14-17]. La CNAF comparada con la VMNI (Ventilación Mecánica No Invasiva) no es inferior en cuanto a perfil de oxigenación y complicaciones[18,19] y podría otorgar mejor tolerancia al realizar una broncoscopía flexible.

Existe evidencia que sugiere que el uso de la CNAF durante broncoscopía flexible puede ser de gran utilidad ya que reduce complicaciones relacionadas con el procedimiento en donde la desaturación es la más relevante. En este sentido la CNAF puede otorgar una oxigenación segura en la broncoscopía. Sin embargo, podría haber pacientes con factores de riesgo que determinen una desaturación a pesar de la CNAF y sería importante determinar cuáles son estos pacientes para ofrecerles otro tipo de dispositivo de oxigenación.

Nuestro objetivo fue identificar los factores de riesgo que predisponen a desaturar durante una broncoscopía utilizando CNAF en pacientes de una unidad de tratamiento intermedio.

Métodos

Diseño del estudio

Este es un estudio observacional de cohorte retrospectivo realizado en la Unidad de Intermedio del Hospital Barros Luco Trudeau (HBLT) de Santiago de Chile entre enero de 2023 y mayo de 2024.

Criterios de inclusión y exclusión

Se incluyó a todos los pacientes requerían una broncoscopía flexible y que requirieron CNAF como método de oxigenación en la unidad de tratamiento intermedio del Hospital Barros Luco-Trudeau ya sea para exploración de vía aérea, aspiración de secreciones, lavado bronquioalveolar para estudio microbiológico y/o celularidad o biopsia endobronquial. Se excluyó a los pacientes que tenían contraindicación y los que no tenían consentimiento informado. Se excluyó del análisis a todos los pacientes en que se realizó broncoscopía flexible y en los que no se utilizó CNAF como: uso de oxígeno a bajo flujo, uso de mascarilla de Venturi o VMNI, o en donde se hizo a través traqueostomía o bien en que se utilizó como asistencia para la intubación orotraqueal.

Variables evaluadas

Se definió como desaturación a la saturación de oxígeno medida por oximetría de pulso < 90%. Se rescató de la ficha clínica variables demográficas como edad, sexo, comorbilidades, inmunosupresión, tabaquismo, uso de oxígeno previo al procedimiento (FiO_2) y el diagnostico final. Se recuperó de los exámenes de laboratorio la gasometría en sangre arterial y se calculó la PaO_2/FiO_2 la que representa el cociente entre la PaO_2 y la fracción inspirada de oxígeno ($FiO_2 = O_2$ en el aire inspirado/100). También se calculó las SaO_2/FiO_2 previa al procedimiento la cual expresa la relación entre la saturación de oxígeno y la fracción inspirada de oxígeno. De los informes de broncoscopía se rescató la indicación del procedimiento el equipo utilizado, sedantes y sus dosis, dispositivo utilizado para oxigenar, la cantidad y retorno de líquido cuando fue LBA y de qué lóbulo fue tomada la muestra. Además del informe y de la ficha clínica se revisó si hubo complicaciones como sangrado, neumotórax, la saturación mínima, la necesidad de intubación, la letalidad intrahospitalaria y la causa de muerte. Del sistema de imágenes se rescató el resultado de la TC (tomografía computarizada) de tórax previo al procedimiento. Por último, con el análisis de los datos se evaluó si la broncoscopía fue diagnóstica en cada paciente.

Procedimiento

La broncoscopía flexible se realizó en alguna de las camas de la unidad de intermedios. Se revisó la indicación y las contraindicaciones. Participó el neumólogo, enfermera, técnico paramédico y kinesiólogo. Se monitorizó los signos vitales, saturación de oxígeno medido por oxímetro de pulso, el registro electrocardiográfico y el estado de conciencia. Se instaló CNAF según criterio del profesional que solicitó la broncoscopía flexible. Se programó el equipo AIRVO™2 a flujo 60 L/min, $FiO_2 \cdot 100 = 100\%$ y temperatura entre 31 y 37°C según la tolerancia del paciente. Se utilizó el broncoscopio flexible FUJINON FB-530S. Se administró fentanilo entre 30-50 µg en bolo endovenoso y luego de dos minutos se administraba propofol 20 mg endovenoso y luego se administraba propofol en bolos de 10 mg a demanda para sedación superficial. Se introdujo el broncoscopio flexible por la boca del paciente hasta visualizar sus cuerdas vocales. Luego se administró lidocaína al 2% (5 ml) sobre las cuerdas vocales. Al pasar las cuerdas vocales se administró 5 ml de lidocaína a la tráquea y carina principal. A continuación de esto se realizó el procedimiento solicitado ya sea inspección, aspirado bronquial, lavado bronquioalveolar o biopsia. Al terminar el procedimiento se vigiló al paciente hasta su despertar y luego se intentó disminuir el aporte de oxígeno al requerimiento previo.

Análisis estadístico

Se realizó análisis un estadístico descriptivo y analítico. En este estudio observacional de cohorte retrospectivo no procede el cálculo de tamaño muestral. Se registró las distintas variables como sexo, edad, comorbilidades, estado de inmunosupresión, necesidad de oxígeno previo al procedimiento y variables de oxigenación, uso de sedantes y dosis, indicaciones diagnósticas o terapéuticas y las técnicas utilizadas. También se comparó el compromiso radiológico en cada grupo. El método estadístico utilizado para comparar variables continuas fue la prueba t de Student y para variables categóricas se usó χ^2. Se realizó una tabla de contingencia para cada desenlace de seguridad en todos los pacientes como saturación < 90, 80 y 70%, sangrado, neumotórax, IOT (intubación orotraqueal) en < 48 horas y letalidad intrahospitalaria. También se calculó el OR (*odds ratio)* para cada factor de riesgo que pudiera influir en una saturación < 90% en el grupo de pacientes que usaron CNAF. Un valor de $p < 0,05$ fue considerado significativo. Para el análisis estadístico se utilizó *Prism 10 de Graphpad*.

Consideraciones éticas

Este proyecto fue aprobado por el Comité Ético-Científico del Servicio Metropolitano Sur de Santiago de Chile (código 66-05072024). No fue necesario solicitar consentimiento informado.

Resultados

Se incluyó a 47 pacientes de un total de 67 enfermos a los que se les realizó una broncoscopía entre enero de 2023 y mayo de 2024. Se excluyó a 20 pacientes, por los siguientes motivos: 13 pacientes utilizaban naricera o máscara de Venturi,v a 3 pacientes se les realizó broncoscopía a través de traqueostomía, 2 pacientes estaban con VMNI, un paciente se intubó para el procedimiento y una paciente en quien se utilizó el broncoscopio para asistir la intubación (Figura 1).

Los pacientes incluidos fueron mayoritariamente hombres (n = 31; 65,9%) de 63,5 años con un IMC promedio de 26,03 kg/m^2 y las patologías más frecuentes fueron: hipertensión arterial (48,9%), cardiopatía coronaria (23,4%) y EPID (21,2%). El 44,6% estaba inmunosuprimido. En cuanto a la oxigenación 34 (7,3%) pacientes utilizaba oxígeno antes del procedimiento y 11 (23,4%) utilizaba CNAF previo a procedimiento (Tabla 1). La FiO_2·100 previa fue de 33 ± 14 (%). La PaO_2 basal fue de 77,24 ± 36,9 mmHg y la saturación basal fue de 92,12 ± 3,08%.

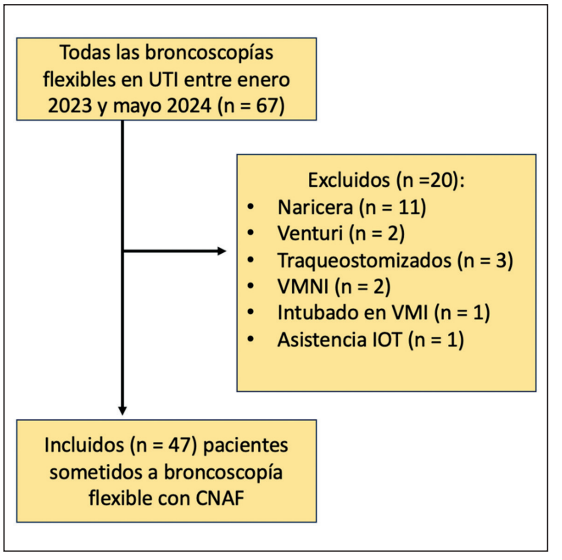

Figura 1. Diagrama de selección de pacientes incluidos en el estudio. UTI: Unidad de tratamiento Intermedio; VMNI: ventilación mecánica no invasiva; VNI: ventilación mecánica invasiva; IOT: intubación orotraqueal; CNAF: cánula de alto flujo.

Tabla 1. Características generales de los pacientes en quienes se efectuó broncoscopía con cánula nasal de alto flujo de O_2 (CNAF)

Variables	CNAF (n = 47)
Hombres (n)	31 (65,9%)
Edad (años) ± (DE)	63,5 ± 12,8
Comorbilidades	
IMC (kg/m^2)	26,03 ± 5,69
Hipertensión arterial (n)	23 (48,9%)
Cardiopatía (n)	11 (23,4%)
ERC (n)	9 (19,1%)
Diabetes mellitus (n)	7 (14,8%)
EPOC (n)	7 (14,8%)
EPID (n)	10 (21,2%)
Fumador activo (n)	30 (63,8%)
Exfumador (n)	3 (6,3%)
No fumador (n)	14 (27,7%)
Alguna vez fumador (n)	33 (67,1%)
Inmunosupresión	
Inmunosupresión (n)	21 (44,6%)
Inmunosupresión farmacológica	20 (42,5)
Trasplante renal (n)	5 (10,6%)
PPVI (n)	0
ETC (n)	1 (2,1%)
Vasculitis (n)	3 (6,3%)
Cáncer onco-hematológico (n)	3 (6,3%)
Cáncer órgano sólido (n)	8 (17,0%)
Oxigenación	
O_2 previo a procedimiento (n)	34 (72,3%)
FiO_2 ·100 previa (%)	33 ± 14 (%)
PaO_2 (mmHg)	77,24 ± 36,9
PaO_2/FiO_2 (mmHg)	242,2 ± 74,21
Saturación basal (%)	92,12% ± 3,08
SaO_2/FiO_2	304 ± 102,5
CNAF previa a procedimiento (%)	11 (23,4%)
Necesidad de DVA	
Noradrenalina (n)	0
Sedación	
Propofol (mg)	37,02 ± 13,6
Fentanilo (µg)	60,4 ± 17,5
Indicación de broncoscopía flexible diagnóstica	
Neumonía en inmunosuprimido	15 (31,9%)
Hemorragia Alveolar (n)	8 (17,0%)
Neoplasia (n)	8 (17,0%)
Neumonía grave (n)	6 (12,7%)
Hemoptisis (n)	3 (6,3%)
Indicación de broncoscopía flexible terapéutica	
Atelectasia (n)	5 (10,6%)
Técnica realizada diagnóstica o terapéutica	
LBA (n)	34 (72,3%)
Biopsia (n)	8 (17,0%)
Aseo (n)	5 (10,6%)
Lavado bronquioalveolar	
Volumen instilado (ml)	117,3 ± 22,7
Retorno (%)	42,4 ± 13,66
Compromiso pulmonar (TC)	
Focal (n)	21 (44,6%)
Multifocal (n)	26 (55,4%)

IMC: Índice de Masa Corporal; CNAF: cánula nasal de alto flujo de O_2; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; EPID: enfermedad pulmonar intersticial difusa; PPVI: persona portadora de inmunodeficiencia; ETC: enfermedad del tejido conectivo; ERC: enfermedad renal crónica; TC: tomografía computada de tórax; LBA: lavado broncoalveolar.

La $PaO_2/FiO2$ y SaO_2/FiO_2 promedio previa al procedimiento fue de 242,2 ± 74,21 mmHg y 304 ± 102,5 respectivamente. Las indicaciones más frecuentes de broncoscopía fueron neumonía en inmunosuprimido (31,9%), hemorragia alveolar (17%), neoplasia (17%) y neumonía grave (12,7%). Las técnicas más utilizadas fueron el LBA (72,3%), la biopsia (17%) y el aseo (10,6%). El compromiso a la TC (Tomografía Computada) de tórax más frecuente fue el multifocal (55,4%) seguido por el focal (44,6%).

Se detectó que el 21,2% de los pacientes en que se hizo broncoscopía y utilizó CNAF, desaturó y el promedio de la mínima saturación fue de 93,3% ± 7,91%. El mayor porcentaje de pacientes que desaturó fue entre 80 y 89% (Tabla 2). De los pacientes que desaturaron 4 estaban utilizando CNAF, 2 naricera de bajo flujo, 1 con paciente en VMNI, 1 con mascarilla Venturi y 2 pacientes sin oxígeno suplementario.

Se analizó los factores que podrían aumentar el riesgo de desaturar durante una broncoscopía usando CNAF. Se obtuvo que el antecedente de tabaquismo, la EPID y la SaO_2/FiO_2 menor a 250 aumentaban el riesgo de saturación < 90% durante el procedimiento (Tabla 3).

En cuanto a los pacientes con EPID en nuestra cohorte 6 de 11 pacientes con EPID saturaron < 90% durante el procedimiento y de estos 6 pacientes sólo uno saturó bajo 80% (78%). De estos pacientes, 8 de 11 enfermos tenían una FiO_2 ·100 > 30% y 6 de ellos estaban usando CNAF antes del procedimiento, uno estaba con VMNI, uno con mascarilla de Venturi, 2 con naricera de bajo flujo y uno sin oxígeno suplementario. De estos pacientes 3 murieron durante la hospitalización de causa respiratoria.

Tabla 2. Complicaciones en pacientes sometidos a broncoscopía flexible utilizando cánula nasal de alto flujo de O_2 (CNAF)

Variable	CNAF (n=47)
Pacientes con saturación < 90%	11 (23,4%)
Pacientes con saturación < 80%	3 (6,3%)
Pacientes con saturación <70%	1 (2,1%)
Promedio mínima saturación	93,3% ± 7,91%
Saturación entre 90 y 100%	36 (76,6%)
Saturación entre 80 y 89%	8 (21,2%)
Saturación entre 70 y 79%	2 (4,2%)
Saturación entre 60 y 69%	1 (2,1%)
Sangrado	3 (6,3%)
Neumotórax	1 (2,1%)
IOT < 48 horas	2 (4,2%)
Letalidad intrahospitalaria	13 (27,6%)

IOT: intubación orotraqueal; CNAF: cánula nasal de alto flujo de O_2.

Tabla 3. Factores de riesgo que influyen una saturación <90% durante la broncoscopía en pacientes que usaron cánula de alto flujo de O_2

Factores de riesgo	OR	IC	Valor de p
Edad ≥ 65 años	2,45	0,56-18,39	0,302
IMC ≥ 30 (kg/m^2)	0,89	0,15-5,21	0,999
Necesidad de oxígeno previo	1,50	0,32-7,89	0,999
FiO_2 > 30%	3,50	0,78-12,03	0,091
Uso CNAF previo	3,28	0,16-63,51	0,428
PaO_2/FiO_2 < 200 mmHg	3,60	0,90-17,06	1,306
SaO_2/FiO_2 < 250	10,11	2,21-41,27	0,004
Tabaquismo actual o suspendido	8,00	1,007-91,70	0,038
Inmunosupresión	0,88	0,22-3,09	0,999
EPID	14,00	3,056-66,40	0,001
EPOC	0,50	0,03-4,18	0,999
Cardiopatía	7,25	1,65-25,81	0,091
Compromiso difuso en la TC	0,50	0,14-2,25	0,487

EPID: enfermedad pulmonar intersticial difusa; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; TC: Tomografía computarizada de tórax, CNAF: cánula nasal de alto flujo de O_2.

Discusión

En este estudio observacional de cohorte retrospectiva se demuestra que el uso de CNAF en pacientes en que se realiza una broncoscopía flexible permite un buen perfil de oxigenación. En datos no publicados de esta misma cohorte se pudo evidenciar que no usar CNAF aumenta el riesgo de desaturar en 3,81 (OR) veces (IC = 1,03-11,4; p = 0,0456) y que usarla permite una mayor saturación mínima (93,3% versus 85,9; = 0,014). En este sentido Longhni y cols. demostraron de manera prospectiva que el uso de CNAF en broncoscopía mejora el perfil de oxigenación al evitar el desrreclutamiento alveolar medido por impedanciometría, lo que traduce un mejor trabajo diafragmático al medir el engrosamiento diafragmático en la ecografía[14]. Su y cols.[16] y por otro lado Sampsonas y cols.[17] ambos grupos en una revisión sistemática y metaanálisis demostraron que la CNAF reduce eventos hipoxémicos y complicaciones post-broncoscopía. También fue evidenciado por Wang y cols. demostrando que la CNAF modificada reduce significativamente la saturación < 90%[18]. Estos resultados se asemejan a los obtenidos en nuestra cohorte y conforman una base teórica para explicar este resultado. Además, todos los beneficios teóricos que otorga la CNAF en cuanto a otorgar un gas tibio y húmedo, el lavado de CO_2 de la vía aérea superior, el alto flujo inspiratorio, la presión positiva del final de la espiración y la alta FiO_2 son aplicables para este caso particular en su uso en broncoscopía flexible[19].

Evitar la desaturación cobra relevancia a la hora de disminuir el riesgo de complicaciones. Kim y cols. demostraron en una cohorte de 569 pacientes que una baja saturación durante el procedimiento se asocia a distintos eventos adversos tanto respiratorios como cardiovasculares. En particular los eventos adversos respiratorios estaban determinados negativamente por la edad, la SaO_2/FiO_2, la sedación administrada y la realización de LBA[9]. En nuestro trabajo se evidencia que la CNAF provee un buen perfil de oxigenación y que un poco más de un quinto de los pacientes desatura durante el procedimiento. La broncoscopía flexible en el grupo de pacientes con CNAF no estuvo exento de complicaciones y que algunos factores podrían determinarla. Se observó que el antecedente de EPID, tabaquismo (alguna vez tabáquico) y la SaO_2/FiO_2 eran factores de riesgo para presentar desaturación durante el procedimiento. En este sentido, en un estudio de Kim y colaboradores se demostró que el tabaquismo también se asociaba a mayor riesgo, en cambio la EPID no fue un factor determinante. Este hecho podría justificarse en parte por la proporción de pacientes con de esta enfermedad entre los pacientes incluidos en este estudio comparado con el nuestro (2,8 versus 16,6%). Esto puede tener relación con el tamaño muestral de la cohorte evaluada y de los subgrupos evaluados. En esta cohorte 6 de 11 (54,5%) pacientes desaturó, por lo que se puede considerar un factor de riesgo relevante para desaturar. La edad fue un factor de riesgo relevante luego de un análisis multivariado realizado por Kim y cols., como también lo fue en la cohorte de Choi y cols.[8] En nuestra cohorte no se pudo demostrar significancia estadística de mayor riesgo para > 65 años de edad, si bien hay una tendencia y que quizás con un tamaño muestral mayor pudiera transformarse en un factor de riesgo significativo. Es lógico pensar que el requerimiento de oxígeno previo al procedimiento puede predisponer a una desaturación y aumentar el riesgo de complicaciones, comparados con los que no lo necesitan[20]. En nuestra cohorte el 72,3% de los pacientes requería oxígeno previo lo cual podría haber eventualmente influido en desaturación; sin embargo, la CNAF otorgó una protección frente a este evento adverso, ya que solo el 21,2% de los pacientes desaturaron. Además, 11 (23,4%) de los pacientes estaba utilizando CNAF previo al procedimiento. Respecto a la EPOC, a diferencia de los resultados de Cracco y cols., en los que se demostró que esta patología influye en el riesgo de desaturación, en nuestra cohorte ello no se logró demostrar[10] Probablemente el sesgo de información y el tamaño muestral impactan en este resultado.

Este estudio tiene algunas limitaciones. Al ser un estudio descriptivo de cohorte retrospectiva la información que se obtiene se basa en la revisión de datos clínicos no controlados por el investigador. En este sentido los datos podrían ser poco precisos y puede haber datos faltantes. En particular el escaso acceso al resultado de pruebas de función pulmonar limita el uso de estas variables como predictores de eventos adversos. Por otro lado, al ser un estudio de un solo centro limita la generalización de los resultados. Además, no es posible controlar la variable exposición, y en este caso en particular la indicación de conexión a CNAF era dada por la unidad en donde se realizaba el procedimiento y no por el operador. En datos no publicados de esta cohorte los pacientes que utilizaron CNAF eran mayores, más frecuentemente con hipertensión arterial y tenían peor PaO_2/FiO_2 que los que no utilizaron CNAF (n = 13). Dado que en este grupo había

una selección de pacientes más graves y con más comorbilidades pudiendo explicar por qué se decide más frecuentemente utilizar CNAF que otro dispositivo y por qué la cantidad de veces en que se indicó CNAF supera en casi cuatro veces al grupo en que no fue indicada. Los pacientes candidatos a VMI de entrada y que tenían pronóstico funcional, los cuales también son graves, no son considerados en este estudio, porque no ingresan a una unidad de tratamiento intermedio. Otro grupo de pacientes, que no son candidatos a VMI por su carga de enfermedad o por su patología de base, sí ingresaron en esta cohorte, lo que justifica la alta mortalidad.

Este estudio, en el medio local, viene a cambiar algunos paradigmas que estaban fuertemente establecidos. En primer lugar, que los pacientes hospitalizados en unidades de cuidados intensivos y que tienen insuficiencia respiratoria, deben ser intubados para el procedimiento, con la idea de aumentar la seguridad del procedimiento o evitar la intubación durante o inmediatamente después de la broncoscopía flexible. Esta conducta puede aumentar el riesgo de complicaciones, gasto de recursos y probablemente es una idea sin sustento bibliográfico. En segundo lugar, y en una línea similar, el usar la CNAF y prevenir complicaciones probablemente disminuye los costes fisiológicos en el paciente y los costes de la atención en salud (días de hospitalización en unidades de cuidados intensivos, complicaciones, sedantes, etc.). La experiencia obtenida en la pandemia por SARS-COV-2 probablemente influyó de manera positiva en la utilización de este dispositivo. En tercer lugar, la EPID, el tabaquismo y la SaO_2/FiO_2 parecen ser factores relevantes a la hora de indicar CNAF y además, llama a estar atentos durante el procedimiento por el riesgo de estos pacientes de desaturar a pesar de estar indicada la CNAF. Por último, la tolerancia a la desaturación es una práctica que debe ser eliminada, porque se asocia a complicaciones que pueden ser eventualmente graves. En suma, la CNAF otorga un buen perfil de oxigenación durante la broncoscopía y hay factores de riesgo a los que se debe estar atento al utilizar este dispositivo; sin embargo, estudios prospectivos y con un tamaño muestral mayor deben ser realizados para corroborar estos resultados.

Conclusiones

La utilización de la cánula de alto flujo permite un buen perfil de oxigenación durante la broncoscopía. Cuando se usa CNAF el riesgo de desaturar está determinado por el antecedente de tabaquismo, EPID y la SaO_2/FiO_2 menor a 250. No existe una correlación entre la saturación mínima de oxígeno con la PaO_2/FiO_2 así como tampoco entre las dosis de sedantes utilizadas durante el procedimiento. La CNAF parece ser un método de oxigenación seguro y efectivo a la hora de evitar complicaciones relacionadas con la oxigenación durante la broncoscopía.

Referencias bibliográficas.

1. SCALA R, GUIDELLI L. Clinical Value of Bronchoscopy in Acute Respiratory Failure. Diagnostics. 2021;11(10):1755.
2. MILLER RJ, CASAL RF, LAZARUS DR, OST DE, EAPEN GA. Flexible Bronchoscopy. Clinics in Chest Medicine. 2018;39(1):1-16.
3. ALBERTINI RE, HARRELL JH, KURIHARA N. Arterial Hypoxemia Induced by Fiberoptic Bronchoscopy. JAMA. 1974;230(12):1666-7.
4. NÚÑEZ NR, CRESPO EL, MORANO JS, MICHAVILA IA. Broncoscopia diagnóstica. Requisitos, sedación y técnicas. Disponible en: https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-vasco-de-quiroga-ac/neumologia/10-broncoscopia-neumologia-3-e
5. MONTRAVERS P, GAUZIT R, DOMBRET MC, BLANCHET F, DESMONTS JM. Cardiopulmonary Effects of Bronchoalveolar Lavage in Critically Ill Patients. Chest. 1993;104(5):1541-7.
6. DU RAND IA, BLAIKLEY J, BOOTON R, CHAUDHURI N, GUPTA V, KHALID S, et al. British Thoracic Society guideline for diagnostic flexible bronchoscopy in adults: accredited by NICE. Thorax. 2013;68(Suppl 1):i1-44.
7. LEITEN EO, MARTINSEN EMH, BAKKE PS, EAGAN TML, GRØNSETH R. Complications and discomfort of bronchoscopy: a systematic review. European Clinical Respiratory Journal. 2016;3(1):33324.
8. CHOI JS, LEE EH, LEE SH, LEEM AY, CHUNG KS, KIM SY, et al. Risk Factors for Predicting Hypoxia in Adult Patients Undergoing Bronchoscopy under Sedation. Tuberc Respir Dis. 2020;83(4):276-82.
9. KIM SY, LEE HJ, LEE JK, PARK TY, HEO EY, KIM DK, et al. Association between oxygen saturation level during bronchoscopy and post-bronchoscopy adverse events: a retrospective cohort study. Respir Res. 2022;23(1):144.
10. CRACCO C, FARTOUKH M, PRODANOVIC H, AZOULAY E, CHENIVESSE C, LORUT C, et al. Safety of performing fiberoptic bronchoscopy in critically ill hypoxemic patients with acute respiratory failure. Intensive Care Med. 2013;39(1):45-52.
11. ROCHWERG B. EINAV S, CHAUDHURI D, MAN-

CEBO J, MAURI T, HELVIZ Y, et al. The role for high flow nasal cannula as a respiratory support strategy in adults: a clinical practice guideline. Intensive Care Med. 2020;46(12):2226-2237

12. FRAT JP, THILLE AW, MERCAT A, GIRAULT C, RAGOT S, PERBET S, et al. High-Flow Oxygen through Nasal Cannula in Acute Hypoxemic Respiratory Failure. N Engl J Med. 2015;372(23):2185-96.
13. HERNÁNDEZ G, VAQUERO C, GONZÁLEZ P, SUBIRA C, FRUTOS-VIVAR F, RIALP G, et al. Effect of Postextubation High-Flow Nasal Cannula vs Conventional Oxygen Therapy on Reintubation in Low-Risk Patients: A Randomized Clinical Trial. JAMA. 2016;315(13):1354.
14. LONGHINI F, PELAIA C, GAROFALO E, BRUNI A, PLACIDA R, IAQUINTA C, et al. High-flow nasal cannula oxygen therapy for outpatients undergoing flexible bronchoscopy: a randomised controlled trial. Thorax. 2022;77(1):58-64.
15. MIYAGI K, HARANAGA S, HIGA F, TATEYAMA M, FUJITA J. Implementation of bronchoalveolar lavage using a high-flow nasal cannula in five cases of acute respiratory failure. Respiratory Investigation. 2014;52(5):310-4.
16. SU CL, CHIANG LL, TAM KW, CHEN TT, HU MC. High-flow nasal cannula for reducing hypoxemic events in patients undergoing bronchoscopy: A systematic review and meta-analysis of randomized trials. Cortegiani A, editor. PLoS ONE. 2021;16(12):e0260716.
17. SAMPSONAS F, KARAMOUZOS V, KARAMPITSAKOS T, PAPAIOANNOU O, KATSARAS M, LAGADINOU M, et al. High-Flow vs. Low-Flow Nasal Cannula in Reducing Hypoxemic Events During Bronchoscopic Procedures: A Systematic Review and Meta-Analysis. Front Med. 2022;9:815799.
18. WANG R, LI HC, LI XY, TANG X, CHU HW, YUAN X, et al. Modified high-flow nasal cannula oxygen therapy versus conventional oxygen therapy in patients undergoing bronchoscopy: a randomized clinical trial. BMC Pulm Med. 2021;21(1):367.
19. GOLIGHER EC, SLUTSKY AS. Not Just Oxygen? Mechanisms of Benefit from High-Flow Nasal Cannula in Hypoxemic Respiratory Failure. Am J Respir Crit Care Med. 2017;195(9):1128-31.
20. MATSUSHIMA Y, JONES RL, KING EG, MOYSA G, ALTON JDM. Alterations in Pulmonary Mechanics and Gas Exchange during Routine Fiberoptic Bronchoscopy. Chest. 1984;86(2):184-8.

Correspondencia a:
Dr. Sebastián Lux Febré
Facultad de Medicina, Universidad de Chile.
Avenida José Miguel Carrera 3100,
San Miguel, Santiago, Chile
E-mail: sebastianluxfebre@gmail.com