



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

---

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD**

**HOSPITAL GENERAL "DR GAUDENCIO GONZALEZ GARZA"  
CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA"**

**TÍTULO**

**"APEGO A LAS RECOMENDACIONES EN EL RETIRO DE OXIGENO EN  
PACIENTES CON DISPLASIA BRONCOPULMONAR EN EL CENTRO  
MEDICO NACIONAL LA RAZA"**

**TESIS**

**PARA OBTENER EL GRADO DE MEDICO ESPECIALISTA EN PEDIATRIA**

**PRESENTA**

**DRA. DEYANIRA YADID CARDENAS HERNÁNDEZ**

**INVESTIGADOR RESPONSABLE Y ASESOR DE TESIS**

**DR. CARLOS JUÁREZ ORTIZ**

**NUMERO DE REGISTRO INSTITUCIONAL  
R-2023-3502-016**

**CIUDAD DE MEXICO, 2023**





Universidad Nacional  
Autónoma de México



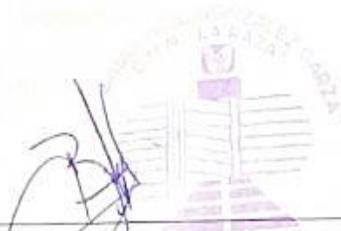
**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA  
HOSPITAL GENERAL "DR GAUDENCIO GONZALEZ GARZA"  
FIRMAS DE AUTORIZACION



*[Handwritten signature of Dra. Maria Teresa Ramos Cervantes]*

---

DRA MARIA TERESA RAMOS CERVANTES  
DIRECTORA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD  
U M A E HOSPITAL GENERAL CMN "LA RAZA" IMSS

*[Handwritten signature of Dra. Laura Alejandra Villanueva Padron]*

---

DRA LAURA ALEJANDRA VILLANUEVA PADRON  
JEFA DE INVESTIGACION EN SALUD  
U M A E HOSPITAL GENERAL CMN "LA RAZA" IMSS

*[Handwritten signature of Dr. Carlos Juárez Ortiz]*

---

DR CARLOS JUÁREZ ORTIZ  
INVESTIGADOR RESPONSABLE Y ASESOR DE TESIS  
ADSCRITO AL SERVICIO DE NEUMOLOGIA PEDIATRICA  
U M A E HOSPITAL GENERAL CMN "LA RAZA" IMSS

*[Handwritten signature of Dra. Deyanira Yadid Cárdenas Hernández]*

---

DRA DEYANIRA YADID CÁRDENAS HERNÁNDEZ  
MEDICO RESIDENTE DE TERCER AÑO DE PEDIATRÍA  
U M A E HOSPITAL GENERAL CMN "LA RAZA" IMSS

NUMERO DE REGISTRO INSTITUCIONAL  
R-2023-3502-016

## **IDENTIFICACION DE LOS INVESTIGADORES**

### **AUTOR INVESTIGADOR RESPONSABLE:**

Dr. Carlos Juarez Ortiz

Médico especialista en Neumología Pediátrica adscrito al servicio de Neumología Pediátrica de la UMAE Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” del Centro Médico Nacional “La Raza” del Instituto Mexicano del Seguro Social

Matrícula: 99163050

Dirección: Calzada Vallejo y Jacarandas S/N, Colonia La Raza, Delegación Azcapotzalco

Teléfono: 57245900 extensión 23517

correo: [broncospiajuarez@gmail.com](mailto:broncospiajuarez@gmail.com)

### **ALUMNA:**

Dra. Deyanira Yadid Cárdenas Hernández

Médico residente egresada de Pediatría Médica adscrita al servicio de Pediatría de la UMAE Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” del Centro Médico Nacional “La Raza” del Instituto Mexicano del Seguro Social

Matrícula: 97164369

Dirección: Calzada Vallejo y Jacarandas S/N, Colonia La Raza, Delegación Azcapotzalco

Tel: 7221450282

Correo: [yadid012@gmail.com](mailto:yadid012@gmail.com)

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar le agradezco a mi mamá que siempre me ha brindado su apoyo incondicional para poder cumplir todos mis objetivos personales y académicos. Ella es quien que con su cariño me ha impulsado siempre a perseguir mis metas y nunca abandonarlas frente a las adversidades. También es quien me ha brindado el soporte material y económico para poder concentrarme en los estudios y nunca abandonarlos.

Le agradezco a mi tutor por su dedicación y paciencia, sin sus correcciones precisas no hubiese podido lograr llegar a esta instancia tan anhelada.

Son muchos los docentes que han sido parte de mi formación académica y a todos ellos les agradezco por transmitirme los conocimientos necesarios para convertirme en el medico general y ahora médico especialista.

Le agradezco a todos mis amigos por las horas compartidas, los trabajos realizados en conjunto, por el intercambio de conocimientos y las historias vividas, desde la facultad de medicina hasta la residencia y el servicio social.

Por último le agradezco a la universidad que me ha exigido, pero al mismo tiempo me ha permitido obtener las bases y las experiencias necesarias para mi formación académica.

## INDICE

### CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	4
RESUMEN.....	7
LISTA DE CUADROS.....	6
LISTA DE FIGURAS.....	6
ABREVIATURAS Y SIGLAS.....	6
MARCO TEÓRICO.....	9
DEFINICIÓN:.....	9
EPIDEMIOLOGÍA:.....	11
HISTOPATOLOGIA:.....	12
PATOGENIA:.....	12
TOXICIDAD POR OXÍGENO:.....	12
FACTORES DE RIESGO:.....	13
CLASIFICACIÓN:.....	16
CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS:.....	18
DIAGNÓSTICO:.....	19
ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS:.....	19
TRATAMIENTO:.....	20
INTERVENCIONES FARMACOLÓGICAS.....	21
TERAPIA DE OXIGENO.....	22
RETIRO DE OXIGENO.....	24
DIAGRAMA DE FLUJO PROTOCOLO RETIRO DE OXIGENO.....	26
COMPLICACIONES ASOCIADAS A LA DISPLASIA BRONCOPULMONAR:.....	27
SEGUIMIENTO:.....	29
JUSTIFICACION.....	31
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	33
OBJETIVO DEL ESTUDIO.....	33
OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	33

HIPOTESIS: .....	34
HIPOTESIS ALTERNATIVA: .....	34
SUJETOS, MATERIAL Y METODO .....	35
DEFINICION DE LAS VARIABLES .....	39
ASPECTOS ÉTICOS.....	41
RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD .....	45
RESULTADOS .....	46
DISCUSIÓN.....	49
CONCLUSIÓN.....	51
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	52
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	53
ANEXOS .....	55

## **LISTA DE CUADROS**

<b>CUADRO 1. DATOS RECOLECTADOS Y ANALIZADOS.....</b>	<b>46</b>
---	-----------

## **LISTA DE FIGURAS**

<b>FIGURA 1. TOTAL DE RESPUESTAS OBTENIDAS.....</b>	<b>47</b>
<b>FIGURA 2. ANÁLISIS POR INCISO.....</b>	<b>47</b>
<b>FIGURA 3. MEDIA DEL PORCENTAJE .....</b>	<b>48</b>
<b>FIGURA 4. PORCENTAJE TOTAL OBTENIDO EN LOS DISPOSITIVOS UTILIZADOS EN EL RETIRO DE OXÍGENO.....</b>	<b>48</b>

## **ABREVIATURAS Y SIGLAS**

**DBP:** DISPLASIA BRONCOPULMONAR

**FIO<sub>2</sub>:** FRACCION INSPIRADA DE OXIGENO

**SPO<sub>2</sub>:** SATURACION PARCIAL DE OXIGENO

**CPAP:** PRESIÓN POSITIVA CONTINUA EN LA VIA RESPIRATORIA

**HAP:** HIPERTENSIÓN ARTERIAL PULMONAR

## RESUMEN

**Título del protocolo:** Apego a las recomendaciones en el retiro de oxígeno en pacientes con displasia broncopulmonar en el Centro Médico Nacional La Raza

**Autores:** Dr. Carlos Juárez Ortiz, Esp. Neumología Pediátrica. Dra. Deyanira Yadid Cárdenas Hernández, Residente de 3er año de Pediatría.

**Antecedentes:** La definición de displasia broncopulmonar internacionalmente aceptada es: recién nacido pretérmino con necesidad de oxígeno suplementario por al menos 28 días, es una afección pulmonar crónica observada en lactantes con síndrome de dificultad respiratoria y tratados con alta concentración de oxígeno y ventilación mecánica. El uso de oxígeno suplementario es un desafío en los bebés prematuros con DBP, debido a las necesidades competitivas de evitar la hipoxia versus la exposición al exceso de oxígeno. Con base en la evidencia disponible, recomendamos un rango objetivo de saturación de oxígeno del 90-95%. El retiro de oxígeno suplementario usualmente ocurre antes de los dos años de edad, ya que la mayoría del crecimiento alveolar posnatal ocurre durante los primeros 2-3 años de vida. Las herramientas utilizadas para el retiro de oxígeno domiciliario incluyen la evaluación clínica, combinada con oximetría nocturna continua o polisomnografía y ecocardiograma. La suspensión del oxígeno domiciliario se inicia si el niño evoluciona con crecimiento corporal normal y no presenta signos de hipertensión pulmonar durante el último mes; se comienza durante los controles clínicos ambulatorios, con pruebas de saturación parcial de oxígeno en alimentación, llanto, vigilia y aire ambiente. Se considera fallido el intento si la saturación parcial de oxígeno promedio es  $< 92\%$ , al retirar el oxígeno suplementario. Se considera exitoso si la saturación parcial de oxígeno  $\geq 92\%$  con aire ambiente, después de 2-4 semanas sin oxígeno domiciliario diurno. Si la ganancia de peso se detuvo manteniendo el mismo aporte nutricional o hubo algún evento adverso (desaturación, apnea, cianosis, dificultad respiratoria) habrá que reanudar el oxígeno.

**Objetivo:** Identificar el apego de los médicos a las recomendaciones del algoritmo de retiro de oxígeno de la “Guía para el tratamiento y seguimiento de los niños de dos meses a 18 años con displasia broncopulmonar” de los pacientes con diagnóstico de displasia broncopulmonar en el Centro Médico Nacional La Raza.

**Material y métodos:** Se realizó un estudio prospectivo, Transversal, Observacional y Descriptivo, en personal médico especialista en neonatología y neumología pediátrica, del Centro Médico Nacional La Raza, mediante la evaluación del apego de los médicos a

las recomendaciones del algoritmo de retiro de oxígeno de la “Guía para el tratamiento y seguimiento de los niños de dos meses a 18 años con displasia broncopulmonar” de los pacientes con diagnóstico de displasia broncopulmonar en el Centro Médico Nacional La Raza a partir de los cuales se realizó estadística descriptiva de los datos obteniendo la media, la moda, el porcentaje y la media del porcentaje, utilizando una hoja de cálculo del programa Excel así como también la aplicación informática, SPSS.

**Recursos e Infraestructura:** Médicos de Neonatología y Neumología pediátrica del Hospital General Dr. Gaudencio González Garza del CMN La Raza. Algoritmo de retiro de oxígeno. Hojas blancas. Computadora personal del investigador. Base de Datos en SPSS.

**Tiempo a desarrollarse:** 5 meses

**Experiencia del Grupo:** **Dr. Carlos Juárez Ortiz.** Cuenta con experiencia en investigación, ha realizado la publicación de un artículo de revisión que lleva por título “Guía para el tratamiento y seguimiento de los niños de dos meses a 18 años con displasia broncopulmonar”, en el año 2019. **Dr. Deyanira Yadid Cárdenas Hernández.** Cursó la licenciatura en Médico Cirujano en La Universidad Autónoma del Estado de México. Actualmente residente egresada de la especialidad de Pediatría Médica del Centro Médico Nacional La Raza.

**Resultados:** Se aplicó por escrito el algoritmo de retiro de oxígeno a un total de 21 médicos, 12 Neumólogos y 9 Neonatólogos, se recolectaron y analizaron 210 respuestas de las cuales 25 fueron en nunca, 43 algunas veces, 39 casi siempre y 103 en siempre, se analizaron los incisos individualmente y se obtuvo el mayor número de respuestas en siempre en los incisos 5,6,8 y el mayor número de respuestas en nunca en los incisos 2 y 3, la media del porcentaje mayor se obtuvo en siempre con un resultado del 49% interpretándose como un “Bajo Apego”, se identificó el dispositivo más utilizado para el retiro de oxígeno siendo este las puntas nasales con un porcentaje del 81% y el menos utilizado el CPAP nasal con un total de 0 respuestas.

**Discusión y conclusiones:** El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo identificar el apego de los médicos a las recomendaciones del algoritmo de retiro de oxígeno de la guía mencionada, se calculó la media del porcentaje obteniéndose el mayor resultado en siempre con 49%, el cual se interpretó como un “Bajo Apego”, cumpliendo con la hipótesis propuesta, siendo un resultado esperado por los investigadores, ya que como se ha mencionado anteriormente no existe un protocolo de retiro de oxígeno que unifique conocimientos y prácticas médicas. Se identificó también el dispositivo más utilizado en el retiro de oxígeno, siendo este las puntas nasales, utilizadas por la mayoría de los participantes con un porcentaje del 81% y el cual se apega a las recomendaciones de la guía mencionada, se considera un resultado bastante satisfactorio para los fines del estudio. Esperamos que esta tesis sea de utilidad para obtener las bases que un futuro sirvan como guía para la creación de un protocolo homogéneo en el retiro de oxígeno en pacientes con displasia broncopulmonar el cual

nos ayude a contribuir a mejorar la calidad de vida de los pacientes y la calidad de la atención médica, así como también sea de utilidad para fortalecer los conocimientos de los participantes en el estudio

## MARCO TEÓRICO

### DEFINICIÓN:

El término *displasia broncopulmonar* fue acuñado por Northway et al en 1967 para describir una afección pulmonar crónica observada en lactantes con síndrome de dificultad respiratoria y tratados con alta concentración de oxígeno y ventilación mecánica, pero desde entonces ha sido objeto de numerosas revisiones para adaptarse a diferentes criterios. En 1978 se propuso una definición clínica basada en la dependencia del oxígeno a los 30 días o al mes de edad con cualquier anomalía radiográfica y se utilizó ampliamente. En 1988, Shennan et al informaron que el uso de oxígeno a las 36 semanas de edad posmenstrual tenía una mayor precisión para predecir problemas respiratorios a largo plazo que a los 28 días de edad que se ha convertido en la medida más utilizada para definir el Displasia Broncopulmonar. En 2001, un taller realizado por los Institutos Nacionales de Salud propuso definir la Displasia Broncopulmonar como el uso de oxígeno durante 28 días y la categorizó en 3 niveles de gravedad (leve, moderada y grave) según el uso de oxígeno y / o la asistencia respiratoria a las 36 semanas de edad posmenstrual (o 56 días de edad para bebés de  $\geq 32$  semanas de edad gestacional). También se recomendó una prueba de reducción de oxígeno para confirmar el requerimiento fisiológico de oxígeno. <sup>1</sup>

La DBP se define como una entidad única de requerimiento de oxígeno a los 28 días del parto o a las 36 semanas de edad posmenstrual. Esta definición no tiene en cuenta la prematuridad extrema (es decir, peso al nacer  $< 1000$  o Edad gestacional  $< 28$  semanas) y la gravedad de la enfermedad respiratoria. <sup>1</sup>

La definición de DBP fisiológica fue descrita por Walsh en 2003 y se realiza por medio de la prueba de reducción de FiO<sub>2</sub>. Esta prueba se ha validado en diferentes estudios,

y reduce la variabilidad en el diagnóstico de Displasia Broncopulmonar. Se emplea en recién nacidos pretérmino que están recibiendo O<sub>2</sub> suplementario en la semana 36 posmenstrual.

Esta prueba de reducción de FiO<sub>2</sub> fue dividida en 4 fases:

- a) Fase basal (evaluación de FiO<sub>2</sub> y SpO<sub>2</sub>)
- b) Fase de reducción de FiO<sub>2</sub>
- c) Fase de aire ambiente si se toleraba la reducción progresiva de FiO<sub>2</sub> hasta 0.21%
- d) Fase de vuelta a la FiO<sub>2</sub> inicial, para no influir con el cuidado clínico <sup>2</sup>

La interpretación de la prueba tiene varias posibilidades:

1. Un Recién nacido pretérmino en ventilador o en CPAP o con FiO<sub>2</sub> > 0.30 con SpO<sub>2</sub> entre 90% y 96% se define como DBP fisiológica y no se hace la prueba
2. Con FiO<sub>2</sub> > 0.30 y SpO<sub>2</sub> > 96% se hace la prueba
3. Con FiO<sub>2</sub> < 0.30 y SpO<sub>2</sub> > 90% se hace la prueba

Mientras el recién nacido tolere los descensos progresivos de FiO<sub>2</sub> se la sigue descendiendo cada 30 minutos en forma gradual. <sup>2</sup>

Para los estudios de investigación se consideró que la prueba era positiva (o sea: Displasia Broncopulmonar fisiológica con fracaso al “destete”) si por 5 minutos continuos la SpO<sub>2</sub> se mantenía entre 80-89% o si la SpO<sub>2</sub> caía por debajo de 80%. Si el RN no tolera el “destete” queda establecido el diagnóstico de DBP. Por otro lado, en forma arbitraria se define como “NO DBP” cuando la SpO<sub>2</sub> se mantiene > 90% en aire ambiente por 30 minutos. <sup>2</sup>

La definición internacionalmente aceptada es la propuesta por Jobe y Bacalari: Recién nacido pretérmino con necesidad de oxígeno suplementario por al menos 28 días.

Un día de tratamiento con oxígeno suplementario se define como 12 horas o más de exposición al oxígeno. <sup>3</sup>

## EPIDEMIOLOGÍA:

En México anualmente nacen más de 120 mil prematuros, de los cuales se estima desarrollaran DBP unos 40 mil. De las complicaciones asociadas a la prematurez, representa una de las más importantes por su impacto en la salud a largo plazo.

La DBP ocurre en el 20% de todos los recién nacidos prematuros con ventilación mecánica, aunque existe una gran variabilidad en cuanto a su prevalencia.<sup>3</sup>

De acuerdo al estudio de Fanaroff *et al.* en la cohorte «*inborn infants*», de 18,153 neonatos de muy bajo peso al nacer la incidencia de DBP por peso fue:

42% de los niños con peso al nacer 501-750 g

25% de los bebés con peso al nacer 751-1,000 g

11% de los niños con peso al nacer de 1,001 a 1,250 g

5% de los bebés con peso al nacer 1,251-1,500 g<sup>3</sup>

En el estudio multicéntrico de la Red de Investigación Neonatal del Instituto Nacional de Salud Infantil y Desarrollo Humano (NICHD) de 9575 bebés nacidos entre 2003 y 2007 de 22 a 28 semanas y peso corporal de 401 a 1500 g. La incidencia general de DBP definida como la necesidad de oxígeno suplementario a las 36 semanas de edad posmenstrual fue del 42 por ciento (rango entre los centros del 20 al 89 por ciento); la incidencia usando la definición fisiológica fue del 40 por ciento (rango del 15 al 82 por ciento). En esta cohorte, las incidencias para cada semana de gestación con rangos entre los centros que utilizan la definición tradicional de suplementación con oxígeno fueron las siguientes:

- 22 semanas - 85 (0 a 100) por ciento
- 23 semanas - 73 (35 a 100) por ciento
- 24 semanas - 69 (31 a 100) por ciento
- 25 semanas - 55 (20 a 100) por ciento
- 26 semanas - 44 (19 a 100) por ciento
- 27 semanas - 34 (13 a 76) por ciento
- 28 semanas - 23 (9 a 88) por ciento<sup>4</sup>

## **HISTOPATOLOGIA:**

En los recién nacidos extremadamente prematuros (edad gestacional [EG] <28 semanas) que fueron tratados con surfactante, el hallazgo patológico característico de DBP es la interrupción de las fases tardías canalicular o sacular del desarrollo pulmonar, lo que se conoce como el "nuevo" DBP. <sup>1</sup>

En estos pacientes, ocurren los siguientes hallazgos patológicos:

- La disminución de la tabicación y la hipoplasia alveolar conducen a alvéolos más pequeños y más grandes con una reducción en la superficie disponible para el intercambio de gases. <sup>1</sup>
- Desregulación del desarrollo de la vasculatura pulmonar con distribución anormal de los capilares alveolares y engrosamiento de la capa muscular de las arteriolas pulmonares, lo que da como resultado un aumento de la resistencia pulmonar. La interrupción temprana de la vasculogénesis que conduce a la enfermedad vascular pulmonar produce hipertensión pulmonar y contribuye a la morbilidad y la mortalidad.
- Aumento de la formación de tejido elástico y engrosamiento del intersticio. Estas deformaciones tisulares pueden, a su vez, comprometer la tabicación y el desarrollo capilar. En un estudio de autopsia, la cantidad de tejido elástico, el grosor del tabique y los diámetros alveolares y de los conductos aumentaron con la gravedad de la DBP. <sup>1</sup>

## **PATOGENIA:**

La etiología de la DBP es multifactorial e implica la interrupción del desarrollo pulmonar y las lesiones debidas a factores prenatales (restricción del crecimiento intrauterino, tabaquismo materno) y / o posnatales (Ventilación mecánica, toxicidad por oxígeno e infección) que causan inflamación y daño al pulmón prematuro vulnerable. <sup>1</sup>

## **TOXICIDAD POR OXÍGENO:**

Las altas concentraciones de oxígeno inspirado pueden dañar los pulmones, aunque se desconoce el nivel exacto o la duración de la exposición que no es segura. El riesgo de DBP para los recién nacidos (extremadamente prematuros) aumenta con la acumulación creciente de oxígeno suplementario durante las dos primeras semanas después del parto. Los recién nacidos prematuros son más susceptibles a la toxicidad por oxígeno en comparación con los recién nacidos a término debido a sus sistemas enzimáticos

antioxidantes más inmaduros (superóxido dismutasa, catalasa, glutatión peroxidasa, glutatión-S-transferasa).<sup>1</sup>

Se cree que el daño celular es causado por la sobreproducción de metabolitos citotóxicos reactivos del oxígeno (es decir, radicales libres superóxido, peróxido de hidrógeno, radicales libres hidroxilo y oxígeno singlete), que abruman el sistema antioxidante inmaduro del recién nacido, provocando inflamación y daño pulmonar.<sup>5</sup>

## **FACTORES DE RIESGO:**

**PREMATURIDAD:** El pulmón prematuro es susceptible de daño debido a sus estructuras de soporte de las vías respiratorias inmaduras y subdesarrolladas, la deficiencia de surfactante, la distensibilidad disminuida, los mecanismos antioxidantes subdesarrollados y la depuración inadecuada de líquidos. La inmadurez estructural y funcional del pulmón prematuro aumenta el riesgo de lesión y alteración del desarrollo microvascular y alveolar pulmonar normal debido a agresiones externas prenatales y posnatales. <sup>1</sup>

**RESTRICCIÓN DEL CRECIMIENTO FETAL:** La restricción del crecimiento puede tener un impacto significativo en la vulnerabilidad de la lesión pulmonar y la vasculogénesis. En un estudio de casos y controles que incluyó 2255 lactantes con edad gestacional de menos de 33 semanas, los recién nacidos pequeños para la edad gestacional tenían más del doble de riesgo de DBP. <sup>1</sup>

**TABAQUISMO MATERNO:** Parece que el tabaquismo materno afecta negativamente al desarrollo pulmonar de la descendencia, lo que produce una disminución de los flujos espiratorios forzados y una disminución de la distensibilidad respiratoria pasiva, lo que aumenta el riesgo de DBP. <sup>6</sup>

**VENTILACIÓN MECÁNICA:** La lesión causada por la ventilación mecánica se debe principalmente a los grandes volúmenes corrientes (volutrauma) que sobredistienden las vías respiratorias y los espacios aéreos, más que al aumento de la presión de las vías respiratorias. Para los lactantes con extremadamente bajo peso al nacer que recibieron ventilación mecánica en el séptimo día posnatal, el riesgo de DBP es alto. El riesgo

aumenta con la disminución de la tensión arterial de dióxido de carbono (presión parcial de dióxido de carbono [PaCO<sub>2</sub>]) como una medida de ventilación más. <sup>1</sup>

**INFECCIÓN:** Se ha informado que tanto las infecciones posnatales como las prenatales están asociadas con la Displasia broncopulmonar:

- **POSTNATAL:** la sepsis se asocia con un mayor riesgo de DBP; Los bebés con candidemia tenían el mayor riesgo de desarrollar DBP (OR 8,68; IC del 95%). Se ha informado que la infección por *Ureaplasma urealyticum* causa una respuesta inflamatoria desregulada sostenida que deteriora el desarrollo pulmonar y da lugar a DBP. Una revisión sistemática de la literatura señaló que los bebés con colonización pulmonar con *Ureaplasma* tenían más probabilidades de desarrollar DBP que aquellos sin colonización a las 36 semanas de edad posmenstrual (OR 2,22; IC del 95%:) a los 28 días de vida (OR 3,04, IC del 95%).<sup>1</sup>
- **PRENATAL:** aunque se ha sugerido que la infección prenatal es un factor de riesgo en el desarrollo de DBP, no se sabe si existe una relación clínica entre corioamnionitis y DBP. La hipótesis se basa en el hallazgo de una mayor concentración de citocinas proinflamatorias (interleucina [IL] -6, IL-1 beta e IL-8) en el líquido amniótico de los lactantes que posteriormente desarrollaron DBP en comparación con los que no lo hicieron. <sup>1</sup>

**INFLAMACIÓN:** El desarrollo de DBP puede comenzar antes del nacimiento en algunos recién nacidos a través de la exposición intrauterina a citocinas proinflamatorias, posiblemente debido a corioamnionitis. Sin embargo, esta relación sigue siendo controvertida. La inflamación es una vía común para muchas lesiones que pueden interrumpir el desarrollo pulmonar tardío. La evidencia del papel de la inflamación pulmonar en la patogénesis se basa en la concentración elevada de factores proinflamatorios y quimiotácticos en los aspirados traqueales de los bebés que posteriormente desarrollan DBP en comparación con aquellos sin DBP.<sup>5</sup>

La presencia de estos mediadores se asocia con activación del complemento, aumento de la permeabilidad vascular, pérdida de proteínas y movilización de neutrófilos hacia los compartimentos intersticial y alveolar. La liberación de radicales reactivos de oxígeno, elastasa y colagenasa por los neutrófilos activados da como resultado daño pulmonar. La

interacción entre macrófagos y otros tipos de células (p. Ej., Células endoteliales y epiteliales) perpetúa la producción de mediadores proinflamatorios y mantiene el ciclo de lesión pulmonar. La persistencia de factores (Proteína inflamatoria de macrófagos-1 e IL-8) y la disminución de citocinas contrarreguladoras (IL-10, IL-17) pueden conducir a una inflamación persistente y no regulada. <sup>1</sup>

**CONDUCTO ARTERIOSO PERSISTENTE:** El papel del conducto arterioso persistente (CAP) en el desarrollo de DBP es incierto. Aunque los ensayos clínicos realizados antes de 2000 informaron sistemáticamente que el CAP se asoció con DBP, la precisión de estos resultados se ha cuestionado debido a problemas de diseño del estudio. Los estudios posteriores de indometacina profiláctica para prevenir el CAP dieron lugar a resultados contradictorios sobre el riesgo de DBP. Los esfuerzos de investigación en curso se centran en comparar el tratamiento temprano versus ningún tratamiento o tardío del CAP y esperan abordar si un CAP persistente contribuye al desarrollo de la DBP. <sup>6</sup>

**PREDISPOSICIÓN GENÉTICA:** Estudios de asociación del genoma ampliado (GWAS, whole genome association study, por sus siglas en inglés), se han convertido en un método popular para la investigación de patologías complejas y ofrecen la posibilidad de identificar características específicas en los portadores de una determinada patología. En otras palabras; el estudio del GWAS define perfiles de expresión de vías genéticas afectadas en pulmones de niños con DBP. <sup>2</sup>En los pulmones de estos niños, se han identificado 159 genes con expresión diferente a lo encontrado en tejido pulmonar de necropsias de niños sin DBP. Se ha encontrado una expresión alterada de genes relacionados con vías bioquímicas y moleculares del desarrollo y la morfogénesis pulmonar y una expresión disminuida de factores de crecimiento relacionados con la vasculogénesis, como el factor de crecimiento vascular endotelial (VEGF) y la enzima óxido nítrico sintasa endotelial. Todos ellos están involucrados en la patogénesis de la DBP. <sup>2</sup>Los genes que están relacionados con apoproteínas del surfactante y genes proinflamatorios, como el 6A6 de la proteína del surfactante A-1, se han asociado con mayor incidencia de DBP. También se han identificado genes que podrían ser responsables de un mayor daño oxidativo, independientemente del nivel de FiO<sub>2</sub>. El factor de transcripción NrF2 (factor nuclear eritroide 2) activa el sistema antioxidante enzimático pulmonar y es fundamental ante la exposición a oxígeno. <sup>2</sup>

**APORTE NUTRICIONAL:** La malnutrición se asocia con disrupción de la formación alveolar y DBP. En el primer mes de vida los recién nacidos pretérmino que desarrollan DBP reciben menor aporte energético que los que no la desarrollan. La inadecuada nutrición neonatal interfiere con el crecimiento corporal, la maduración del pulmón y la reparación de las lesiones pulmonares, potenciando el efecto deletéreo del oxígeno y el volutrauma y la falta de mejoría en recién nacidos pretérmino con DBP. Además, la desnutrición interfiere en la defensa pulmonar contra la inflamación y la infección, lo cual también afecta el proceso de desarrollo y de reparación pulmonar. <sup>2</sup>

### CLASIFICACIÓN:

Para los neonatos prematuros nacidos antes de las 32 semanas de gestación, la estadificación será en el momento en que cumplan 36 semanas de edad gestacional corregidas (36 semanas posmenstruales) o al alta, lo que ocurra primero.

Para los recién nacidos pretérmino  $\geq 32$  semanas, la categorización será a los 56 días de edad postnatal o al alta, lo que ocurra antes. <sup>3</sup>

Como se especifica en la siguiente tabla:

Tabla 1. GRADOS DE SEVERIDAD SEGÚN EDAD POSTNATAL, NECESIDAD DE OXÍGENO Y EDAD GESTACIONAL	
GRADO-SEVERIDAD	NECESIDAD DE O2 SEGÚN EDAD GESTACIONAL AL NACER
1- Leve	<u>RNPT &lt;32 semanas al nacer:</u> Necesidad de O2 suplementario > 28 días, pero en aire ambiente a las 36 semanas de edad posmenstrual o al alta, lo que ocurra antes. <u>RNPT &gt; 32 semanas al nacer:</u> Necesidad de O2 suplementario a los 56 días de edad posnatal o al alta, lo que ocurra antes.
2- Moderado	<u>RNPT &lt;32 semanas al nacer:</u> Necesidad de O2 suplementario >28 días y FIO2 <0.3 a las 36 semanas de Edad pos menstrual o al alta lo que ocurra antes <u>RNPT &gt;32 semanas al nacer:</u> Necesidad de FIO2 <0.3 a los 56 días de edad posnatal o al alta, lo que ocurra antes
3- Grave	<u>RNPT &lt;32 semanas al nacer:</u> Necesidad de O2 durante >28 días y FIO2 >0.3 y/o CPAP nasal o ventilación mecánica a las 36 semanas de edad pos menstrual o al alta lo que ocurra antes <u>RNPT &gt;32 semanas al nacer:</u> Necesidad de FIO2 >0.3 a los 56 días de edad posnatal o al alta, lo que ocurra antes

**Tabla 1:** Sola A, Fariña D, Golombek S. Recomendaciones del VIII Consenso Clínico de SIBEN para la Displasia Broncopulmonar. NeoReviews. Revista Oficial de la Academia Americana de Pediatría. 2018 Noviembre; 19(11)

De acuerdo a la prueba de reducción de oxígeno:

Tabla 2. CLASIFICACION SEGÚN DEFINICION FISIOLÓGICA Y PRUEBA DE REDUCCION DEL OXIGENO	
1- Fisiológica Leve	<p><u>RNPT &lt;32 semanas al nacer</u>: Necesidad de O2 suplementario &gt; 28 días, pero en aire ambiente SPO2 &gt;90% a las 36 semanas de edad posmenstrual o al alta, lo que ocurra antes.</p> <p><u>RNPT &gt; 32 semanas al nacer</u>: igual pero a los 56 días de edad posnatal o al alta, lo que ocurra antes.</p>
2- Fisiológica Moderada	<p><u>RNPT &lt;32 semanas al nacer</u>: Necesidad de O2 suplementario &gt;28 días y necesidad documentada de FIO2 &lt;0.3 basal en el fallo para mantener SPO2&gt; 90% en la prueba de reducción de oxígeno a las 36 semanas de edad pos menstrual o al alta lo que ocurra antes</p> <p><u>RNPT &gt;32 semanas al nacer</u>: igual pero a los 56 días de edad posnatal o al alta, lo que ocurra antes</p>
3- Fisiológica- Grave	<p><u>RNPT &lt;32 semanas al nacer</u>: Necesidad de O2 durante &gt;28 días y necesidad documentada de CPAP nasal ventilación mecánica o FIO2 &gt;0.3 en el fallo para mantener SPO2 &gt;90% en la prueba de reducción de oxígeno a las 36 semanas de edad pos menstrual o al alta lo que ocurra antes</p> <p><u>RNPT &gt;32 semanas al nacer</u>: Igual pero a los 56 días de edad posnatal o al alta, lo que ocurra antes</p>

**Tabla 2.** Sola A, Fariña D, Golombek S. Recomendaciones del VIII Consenso Clínico de SIBEN para la Displasia Broncopulmonar. NeoReviews. Revista Oficial de la Academia Americana de Pediatría. 2018 Noviembre; 19(11).

En relación a un estudio en donde participaron 2677 infantes, se categorizó la gravedad de la enfermedad según el modo de soporte respiratorio administrado a las 36 semanas de edad posmenstrual, independientemente de la suplementación previa o actual de oxígeno, de la siguiente manera:

Sin displasia broncopulmonar, sin apoyo

Grado 1: cánula nasal <2 l/min

Grado 2: cánula nasal >2 l/min o presión positiva no invasiva en las vías respiratorias;

Grado 3: ventilación mecánica invasiva<sup>7</sup>

GRADOS	INTUBACION Y VENTILACION CON PRESION POSITIVA	CPAP O VENTILACION NO INVASIVA INTERMITENTE CON PRESION POSITIVA	CANULA NASAL FLUJO > 2 L/MIN	CANULA NASAL FLUJO < 2 L/MIN
I LEVE	-	-	-	<21
II MODERADA	-	>21	>21	-
III SEVERA	>21	-	-	-

**Tabla 3.** C,Eichenwald E, R. Stark A. Displasia broncopulmonar: definición, patogenia y características clínicas. UptoDate. 2021 Julio. <https://www.uptodate.com/contents/bronchopulmonary-dysplasia-definition-pathogenesis-and-clinical-features>

## CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS:

El examen físico es variable. Los bebés con DBP suelen ser taquipneicos. Dependiendo de la extensión del edema pulmonar y / o atelectasia, pueden tener retracciones de leves a severas y pueden ser audibles estertores dispersos. Las sibilancias espiratorias intermitentes pueden estar presentes en bebés con estrechamiento de las vías respiratorias debido a la formación de cicatrices, constricción, retención de moco, colapso y / o edema. <sup>1</sup>

**FUNCIÓN CARDIOPULMONAR:** los pacientes con DBP más grave son hipoxémicos e hipercápnicos y por lo general requieren ventilación mecánica y suplementos de oxígeno. Tienen una función pulmonar anormal que incluye una disminución del volumen corriente, un aumento de la resistencia vascular y de las vías respiratorias, y una disminución de la distensibilidad pulmonar dinámica y una obstrucción desigual de las vías respiratorias que provocan atrapamiento e hiperinsuflación de gas con una distribución anormal de la ventilación. La broncomalacia puede provocar el colapso de las vías respiratorias durante la espiración. <sup>1</sup>

Se ilustró en el estudio de recién nacidos de edad gestacional extremadamente baja (ELGAN) que incluyó a 1340 lactantes con extremadamente bajo peso al nacer en un estudio prospectivo multicéntrico entre 2002 y 2004. Durante las dos primeras semanas de vida posnatal, surgieron tres cursos pulmonares clínicos con diferentes tasas de DBP (definida como oxigenoterapia a las 36 semanas de edad posmenstrual. Aproximadamente el 40 por ciento tenía disfunción pulmonar persistente, definida como un requerimiento constante de fracción de oxígeno inspirado (FiO<sub>2</sub>) por encima de 0,25. Aproximadamente dos tercios de estos pacientes desarrollaron DBP. En un estudio prospectivo, las mediciones de la función pulmonar de los flujos espiratorios forzados clasificaron a los lactantes con DBP grave con una mediana de edad de 52 semanas de edad posmenstrual en 1 de 3 fenotipos distintos de obstructivo, mixto o restrictivo. <sup>8</sup>

En muchos de estos pacientes, la resistencia vascular pulmonar aumenta debido a la interrupción del crecimiento vascular pulmonar y / o el área de sección transversal reducida de los vasos pulmonares, lo que da lugar a hipertensión pulmonar. La hipoxia alveolar en áreas con ventilación insuficiente del pulmón induce vasoconstricción local. La alta presión microvascular promueve una mayor filtración de líquido hacia el intersticio

perivascular. La presión auricular derecha elevada inhibe el drenaje linfático pulmonar, lo que promueve aún más el edema pulmonar. <sup>1</sup>

## **DIAGNÓSTICO:**

El cuadro clínico de los pacientes con DBP es variable, en general los recién nacidos son de baja edad gestacional y bajo peso al nacer. En la fase aguda la enfermedad no tiene características propias, por lo que no se puede establecer un diagnóstico.

En la fase crónica se encuentran alteraciones en la funcionalidad y/o morfología pulmonar; a veces la única manifestación es una dependencia absoluta y persistente del oxígeno. <sup>2</sup>

## **ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS:**

**GASOMETRÍA:** En los casos graves, puede ser necesaria una gasometría arterial previa al alta para evaluar la ventilación, aunque por su invasividad la práctica habitual es realizar gasometrías capilares. Es frecuente cierto grado de hipercapnia

**RADIOGRAFÍA DE TÓRAX:** Las radiografías de tórax se utilizan comúnmente para diagnosticar complicaciones asociadas a DBP, pero son poco sensibles, especialmente en lo que respecta a la identificación de cambios estructurales, está indicada como primer estudio radiológico en todos los niños con DBP. <sup>3</sup>

A medida que evoluciona la DBP, la radiografía de tórax también cambia de campos pulmonares claros a hallazgos que incluyen nebulosidad difusa y un patrón intersticial grueso, que reflejan atelectasia, inflamación y / o edema pulmonar. Los volúmenes pulmonares son normales o bajos. Con una mayor evolución de la enfermedad, puede haber áreas de atelectasia que se alternan con áreas de atrapamiento de gas, relacionadas con la obstrucción de las vías respiratorias por secreciones o lesión bronquiolar. La radiografía de tórax en bebés que desarrollan DBP grave muestra hiperinsuflación. Las densidades en franjas o las áreas quísticas pueden ser prominentes, correspondientes a cambios fibróticos. Durante las exacerbaciones agudas, el edema pulmonar puede ser evidente. <sup>3</sup>

**TOMOGRFIA:** La TAC torácica es la prueba más sensible para mostrar lesiones secundarias a DBP. Es característico encontrar áreas hiperlucientes multifocales,

opacidades lineales y subpleurales, engrosamiento peribronquial, ampollas y enfisema, aunque ningún patrón radiológico puede utilizarse como factor pronóstico. Se recomienda realizar 4-6 cortes mediante TAC de alta resolución para minimizar la exposición a la radiación.<sup>9</sup>

Las características estructurales anormales en la tomografía computarizada de alta resolución (TCAR) se han descrito en hasta 85% de los pacientes con DBP.<sup>3</sup>

Las anomalías radiológicas más comunes son opacidades lineales y triangulares, atrapamiento aéreo y mosaico de perfusión; menos común se encuentra consolidación y engrosamiento de la pared bronquial. La extensión del enfisema en la TCAR esta inversamente relacionado con su FEV1. Sólo está indicada en niños con sospecha de complicaciones o comorbilidades.<sup>3</sup>

**RESONANCIA MAGNÉTICA:** Considerar resonancia magnética, sólo en niños con DBP que tienen complicaciones o comorbilidades y que han sido sometidos a otros estudios con altas dosis de radiación.<sup>3</sup>

## **TRATAMIENTO:**

**NUTRICIÓN:** la nutrición se proporciona para satisfacer las mayores necesidades energéticas totales de los bebés con DBP y garantizar el crecimiento y la reparación pulmonar adecuados. Las necesidades energéticas totales de algunos lactantes pueden aumentar a 150 kcal / kg por día, y se necesita una ingesta de proteínas de 3,5 a 4 g / kg por día.<sup>2</sup>

**RESTRICCIÓN DE LÍQUIDOS:** de acuerdo a la experiencia clínica del artículo aquí citado, la ingesta de líquidos está restringida para los bebés con DBP para mejorar la función pulmonar al prevenir el exceso de líquido pulmonar (p. Ej., Edema pulmonar), mejorando así el intercambio aire-gas. La mayoría de los lactantes pueden tratarse con una modesta restricción de líquidos de 140 a 150 ml / kg por día. Sin embargo, en los lactantes gravemente afectados, puede ser necesaria una restricción de líquidos de 110 a 120 ml / kg por día.<sup>2</sup>

## INTERVENCIONES FARMACOLÓGICAS

Los fármacos empleados con intención de prevenir o tratar DBP no constituyen el tratamiento; son solamente coadyuvantes que no se deben emplear de rutina. La inmensa mayoría de esos medicamentos no demostró efectividad y fracasó para reducir la incidencia de DBP y/o mejorar los resultados a largo plazo.

**DIURÉTICOS:** El diurético de asa más utilizado y mejor estudiado en el tratamiento de DBP es la furosemida. No es de ninguna utilidad en la prevención de DBP ni en el curso agudo de una enfermedad respiratoria en el recién nacido pretérmino.<sup>2</sup>

**BRONCODILATADORES:** No se recomienda el uso rutinario o crónico de los broncodilatadores inhalados Beta2 en bebés con DBP por falta de pruebas de la eficacia a largo plazo y sus efectos adversos conocidos. Sin embargo, algunos niños con DBP grave y lactantes que son dependientes del respirador tienen episodios agudos de broncoconstricción. En este contexto, la utilización de beta-2 agonistas inhalados (por ejemplo, albuterol o levalbuterol) pueden mejorar la función respiratoria a corto plazo.<sup>2</sup>

**CORTICOESTEROIDES:** En la práctica, no se recomienda utilizar rutinariamente dexametasona ni otro corticoide para tratar la DBP establecida ni para prevenirla. La dificultad es que tanto la dexametasona como los corticoides inhalados no han sido evaluados en estudios con gran tamaño muestral que incluyan seguimiento a largo plazo. Se reserva el tratamiento con corticoides para el niño excepcional con DBP severa que no puede ser destetado del respirador con parámetros elevados o con alto apoyo de oxígeno.<sup>2</sup>

**VITAMINA A Y VITAMINA D:** La evidencia muestra que la vitamina A puede prevenir DBP. La vitamina A se considera dentro de los muy pocos medicamentos que han demostrado impacto positivo en la prevención de la DBP. Sin embargo, en la actualidad no hay suficientes estudios que justifiquen la recomendación en cuanto a la administración de la vitamina A como rutina a todos los recién nacidos pretermino

con extremo bajo peso al nacer. La vitamina A es uno de los principales antioxidantes, ya que protege contra el daño oxidativo pulmonar inducido por la administración de oxígeno suplementario e inflamación. La Vitamina D desempeña un papel fundamental en el desarrollo pulmonar fetal, particularmente como factor de crecimiento de las células epiteliales tipo II. Además, participa en la regulación de la inmunidad, inflamación y reparación del daño. Se ha descrito que el polimorfismo del receptor de vitamina D, representa un factor de riesgo significativo para el desarrollo de DBP. Siempre debe aportarse la cantidad recomendada de vitamina D (600-1000 Unidades) a todo recién nacidos pretermino más aún a aquellos niños con DBP. <sup>2</sup>

## TERAPIA DE OXIGENO

Los episodios hipóxicos en bebés y niños pueden estar relacionados y empeorar la mecánica pulmonar ya deteriorada, la resistencia elevada de las vías respiratorias y la obstrucción. Se sabe que la suplementación con oxígeno beneficia a estos bebés al disminuir la resistencia de las vías respiratorias y disminuyendo la resistencia vascular pulmonar, revirtiendo así algunos componentes de la hipertensión arterial pulmonar. También puede mejorar el impulso respiratorio central, aumentar la duración del sueño aumentando el sueño de movimientos oculares rápidos (REM) y aumentar la velocidad de crecimiento.

La altitud puede ser un factor de riesgo para el desarrollo de DBP y dependencia del oxígeno suplementario, los bebés que viven en altitudes más altas pueden tener más probabilidades de requerir oxígeno suplementario al alta hospitalaria. A medida que mejora el estado respiratorio del lactante, el oxígeno suplementario debe retirarse lentamente. Los ajustes deben guiarse por la monitorización con oximetría de pulso en una variedad de estados, reconociendo que la oxigenación a menudo disminuye durante o después de la alimentación y durante el sueño. <sup>10</sup>

**OXÍGENO:** el uso de oxígeno suplementario es un desafío en los bebés prematuros con DBP, debido a las necesidades competitivas de evitar la hipoxia versus la exposición al exceso de oxígeno. Con base en la evidencia disponible, recomendamos un rango objetivo de saturación de oxígeno del 90 al 95 por ciento

para los bebés prematuros. Una vez que un lactante con DBP llega a término y alcanza una vascularización retiniana madura (según lo documentado por el examen oftalmológico), los valores objetivo de SpO<sub>2</sub> pueden aumentarse al 100%.<sup>11</sup>

**VENTILACIÓN MECÁNICA:** en pacientes con DBP establecida que requieren ventilación mecánica, se prefiere el uso de volúmenes corrientes bajos (4 a 6 ml / kg) para minimizar el volutrauma que contribuye a la lesión pulmonar mecánica. La dilatación de las vías respiratorias y la relación entre el espacio muerto y el volumen corriente aumentan con la ventilación mecánica crónica en los lactantes de peso extremadamente bajo al nacer (PN <1000 g). Como resultado, los lactantes con DBP grave pueden necesitar mayores volúmenes corrientes con el tiempo para mantener una ventilación eficaz. La saturación de la oximetría de pulso permitida entre el 90 y el 95 por ciento y la hipercapnia permisiva (presión parcial de dióxido de carbono [PaCO<sub>2</sub>] 50 a 55 mmHg) siempre que el pH permanezca en el rango normal (es decir, 7.3 a 7.4). Se pueden tolerar valores de PaCO<sub>2</sub> de hasta 70 mmHg para evitar una mayor escalada del soporte del ventilador, a veces se necesita una duración inspiratoria ligeramente prolongada de 0,4 a 0,5 segundos para promover una inflación pulmonar uniforme en pacientes que desarrollan una obstrucción desigual de las vías respiratorias. Además, el mantenimiento de una presión de fin de espiratoria positiva (PEEP) de 5 a 7 cm H<sub>2</sub>O generalmente minimiza atelectasia y contadores el desarrollo de edema pulmonar en lactantes con DBP.<sup>11</sup>

**MONITOREO Y RETIRO DE VENTILADOR:** la evaluación continua de los bebés que dependen del ventilador incluye oximetría de pulso continua para monitorear la oxigenación y muestreo intermitente de gases en sangre para monitorear el pH y la PaCO<sub>2</sub>. Inicialmente obtenemos muestras de gases en sangre diariamente o cada dos días para monitorear la PaCO<sub>2</sub> y el pH. La frecuencia de muestreo disminuye a medida que la condición clínica se estabiliza con menos cambios de ventilador. Se obtienen una muestra de gasometría y una radiografía de tórax para evaluar cualquier episodio de descompensación.<sup>11</sup>

**OXIGENO DOMICILIARIO:** La evaluación de los requerimientos de oxígeno en el hogar para los pacientes con DBP implica una combinación de evaluación clínica, oximetría y análisis intermitente de gases en sangre. El objetivo de la terapia con oxígeno domiciliario es prevenir los efectos de la hipoxemia crónica, que incluyen la vasoconstricción pulmonar que conduce a la hipertensión pulmonar, la constricción bronquial que conduce a la obstrucción de las vías respiratorias y los cambios en el crecimiento de la vasculatura pulmonar y ocular. La oxigenación adecuada puede dar como resultado mejor crecimiento y reparación pulmonar; mejora en la nutrición y el crecimiento somático.<sup>3</sup>

### **INDICACIONES DE OXIGENOTERAPIA:**

Se indica oxígeno domiciliario a:

- Pacientes cuya SpO<sub>2</sub> respirando aire ambiente sea < 92%
- Pacientes cuya SaO<sub>2</sub> respirando aire ambiente se encuentre entre 92% y 95% y presenten alguna de las siguientes situaciones:
  - ✓ Signos de compromiso pulmonar crónico y retraso del crecimiento recibiendo el aporte nutricional adecuado
  - ✓ Diagnóstico de hipertensión pulmonar
- Se debe evitar el uso de oxígeno indirecto
- En la mayoría de los casos debe administrarse el oxígeno a través de puntas nasales
- En casos especiales (traqueostomía, malformación craneofacial) es útil el uso de mascarilla<sup>3</sup>

### **RETIRO DE OXIGENO**

#### **RETIRO DE OXIGENO DOMICILIARIO:**

El retiro de oxígeno suplementario usualmente ocurre antes de los dos años de edad en la mayoría de los niños con DBP, ya que la mayoría del crecimiento alveolar posnatal ocurre durante los primeros 2-3 años de vida.

Las condiciones que se deben considerar en niño con DBP que aún depende de oxígeno suplementario después del segundo año de vida son: traqueobroncomalacia, enfermedad por reflujo gastroesofágico, síndrome de aspiración recurrente, estenosis de la vía aérea, granuloma en la vía aérea, apnea del sueño, cardiopatía congénita, hipertensión pulmonar, fibrosis quística, enfermedad pulmonar intersticial.<sup>3</sup>

Las herramientas utilizadas para el retiro de oxígeno domiciliario incluyen la evaluación clínica (frecuencia respiratoria y crecimiento) combinada con oximetría nocturna continua o polisomnografía (cuando esté disponible) y ecocardiograma.

La suspensión del oxígeno domiciliario se inicia si el niño evoluciona con crecimiento corporal normal y no presenta signos de hipertensión pulmonar (por ecocardiograma) durante el último mes:

1. Se comienza durante los controles clínicos ambulatorios, con pruebas de saturación parcial de oxígeno en alimentación, llanto, vigilia y aire ambiente
  - Se considera fallido el intento si la saturación parcial de oxígeno promedio es  $< 92\%$ , al retirar el oxígeno suplementario
  - Se considera exitoso:
    - Si la saturación parcial de oxígeno  $\geq 92\%$  con aire ambiente
    - Si después de 2-4 semanas sin oxígeno domiciliario diurno, el aumento de peso es satisfactorio y no ha habido efectos adversos.<sup>3</sup>
2. Se realiza un estudio de sueño con aire ambiente, para determinar que no haya desaturaciones. Esta evaluación puede realizarse mediante oximetría continua (seis horas) o polisomnografía. Sin embargo, si la ganancia de peso se detuvo manteniendo el mismo aporte nutricional o hubo algún evento adverso (desaturación, apnea, cianosis, dificultad respiratoria) habrá que reanudar el oxígeno.<sup>3</sup>

Durante los primeros tres meses de la suspensión el paciente debe permanecer con el equipo de oxígeno en su domicilio, ya que si presentara comorbilidades o complicaciones respiratorias podría requerirlo nuevamente. Al retirar el oxígeno se

debe evaluar la presencia de desaturación después de 40 minutos. Se ha observado que las saturaciones diurnas más bajas se alcanzan en ese tiempo.<sup>3</sup>

**Tabla 3. Factores a tener en cuenta ante la retirada de oxígeno domiciliario**

- Situación respiratoria estable
- Curva de peso y talla ascendente
- Saturación de O<sub>2</sub> mantenidas con aire ambiente entre 93 y 95% (día y noche)
- Resolución de la hipertensión pulmonar (documentada con ecocardiografía)
- La retirada debe ser gradual
- Realizar pequeños descenso en el flujo de oxígeno a lo largo de varios meses
- No disminuir ni retirar durante procesos infecciosos intercurrentes
- Observar al paciente durante 2-4 semanas antes del próximo descenso
- Considerar continuar con los aportes de oxígeno e incluso aumentarlos si la ganancia de peso no es adecuada o hay signos evidentes de hipoxia.

**Tabla 3.** Perez T, Ruedo E, Alfonso D, al. e. Protocolo de seguimiento de los pacientes con displasia broncopulmonar. Asociación Española de Pediatría, Anales de Pediatría, Elsevier. 2016 Junio; 84(1).

## **DIAGRAMA DE FLUJO PROTOCOLO RETIRO DE OXIGENO PROTOCOLO RETIRO DE OXÍGENO EN LOS NIÑOS CON DISPLASIA BRONCOPULMONAR**

¿El niño mantiene SpO<sub>2</sub> 92-95% por al menos 40 minutos con aire ambiente y se descartó HAP?

Si: Retirar oxígeno suplementario durante el día; Revaloración 2-4 semanas y Evaluar SPO<sub>2</sub> durante alimentación y llanto

No: Mantener oxígeno suplementario.

¿Evento adverso?\* (\*Apnea, cianosis, dificultad respiratoria, desaturación o detención del crecimiento)

Si: Mantener oxígeno suplementario

No: Realizar polisomnografía sin oxígeno suplementario u oximetría continua nocturna sin oxígeno suplementario por al menos 6 horas continuas

¿SPO<sub>2</sub> 92-95% durante el sueño?

Si: Retirar oxígeno nocturno; Ecocardiograma 2 meses después

No: Reanudar oxígeno suplementario durante el sueño y evaluar comorbilidades

¿Tiene HAP?

Si: Reanudar oxígeno suplementario; Evaluar comorbilidades y otras causas de HAP

No: Finalizar contrato de Oxígeno

La administración de oxígeno, siempre debe ser otorgada a través de los dispositivos adecuados, como puntas nasales o mascarilla. <sup>3</sup> (ANEXO 3).

## COMPLICACIONES ASOCIADAS A LA DISPLASIA BRONCOPULMONAR:

**HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTÉMICA:** La hipertensión sistémica es común en los lactantes con DBP. Suele ser un hallazgo transitorio en el primer año de vida y dura aproximadamente cuatro meses. Aproximadamente la mitad de los pacientes con TLP habrá recibido tratamiento médico para el control de la presión arterial. En nuestra práctica, la presión arterial se controla al menos una vez por semana en los lactantes que permanecen hospitalizados y en cada visita ambulatoria después del alta. Si la presión arterial está elevada, se debe realizar una evaluación para determinar la causa subyacente. Las elevaciones persistentes pueden requerir tratamiento. La patogenia de la hipertensión es incierta y puede deberse a niveles elevados de catecolaminas, angiotensina u hormona antidiurética, o regulación neurohumoral alterada. La hipertensión también se asocia con el tratamiento con glucocorticoides. <sup>11</sup>

**HIPERTENSIÓN DE LA ARTERIA PULMONAR:** Es una secuela grave de la DBP, que afecta del 12 al 25 por ciento de los lactantes con DBP, que puede presentarse ya en las dos primeras semanas de vida. Puede desarrollarse debido a una alteración estructural de la circulación pulmonar asociada con lesión alveolar, hipoxia alveolar crónica y / o períodos inadvertidos de hipoxemia.

La hipertensión pulmonar (HAP), una afección caracterizada por una presión arterial pulmonar elevada (PAP), generalmente se asocia con una enfermedad cardíaca o pulmonar subyacente en los niños. Los lactantes con DBP que desarrollan HP a menudo requieren apoyo respiratorio suplementario y tienen hospitalizaciones

iniciales más prolongadas, mayores costos médicos y mayor mortalidad en los primeros dos años de vida en comparación con aquellos con DBP y sin HAP. <sup>11</sup>

Debido a que es una complicación común y grave de los bebés con DBP grave, evaluamos a los bebés en riesgo con un ecocardiograma. <sup>9</sup>

**NEURODESARROLLO:** el resultado del desarrollo neurológico es más deficiente en los lactantes con DBP que en los lactantes no afectados de edad gestacional y peso al nacer similares. Se debe identificar un entorno apropiado que minimice el ruido, la incomodidad y la exposición a la luz brillante para cada paciente, ya que es importante tratar de minimizar el impacto adverso de la hospitalización prolongada sobre el desarrollo del bebé. Debe fomentarse la lactancia primaria para permitir que un pequeño grupo de personas cuide al lactante. El equipo clínico debe trabajar en estrecha colaboración con los padres para promover el vínculo entre el bebé y los padres y proporcionar un entorno amigable y orientado al juego utilizando los propios juguetes y posesiones del bebé.

La evaluación del desarrollo debe comenzar durante la estadía del bebé en el hospital y continuar después del alta. <sup>11</sup>

**HIPERTROFIA VENTRICULAR:** la hipertrofia ventricular izquierda (HVI) puede estar asociada con DBP, aunque la incidencia de esta complicación es incierta y probablemente pequeña. Los pocos informes publicados incluyen datos de cateterismo cardíaco y hallazgos de autopsias, así como algunas observaciones ecocardiográficas y no reflejan la práctica contemporánea. Aunque la fisiopatología no está clara, es probable que la etiología sea multifacética. La HVI puede causar una elevación de la presión de la aurícula izquierda y aumentar la congestión y el edema pulmonares, lo que puede afectar la función pulmonar. Estas anomalías suelen encontrarse durante el cribado de HAP y pueden asociarse con hipertensión sistémica. Los pacientes con HVI persistente o con signos de disfunción del ventrículo izquierdo deben ser evaluados por un cardiólogo pediatra.

Por el contrario, no hay evidencia de cambios en las mediciones ecocardiográficas del ventrículo derecho, con la posible excepción del índice de excentricidad, que, si está elevado, sugiere una sobrecarga del ventrículo derecho. <sup>11</sup>

**RETINOPATÍA DEL PREMATURO:** Se ha atribuido a los efectos tóxicos del oxígeno. Un estudio de cohorte de 101 bebés demostró una asociación significativa entre la duración de la PaO<sub>2</sub> medida transcutánea >80 mmHg y la incidencia y gravedad de la retinopatía. <sup>12</sup>

### **SEGUIMIENTO:**

Pruebas complementarias durante el seguimiento de los pacientes con DBP, Individualizar en cada paciente la indicación de:

- Pruebas de imagen: Rx de tórax, TAC pulmonar, gammagrafía
- Gasometría (DBP moderada-grave con O<sub>2</sub> domiciliario)
- Control de electrolitos (en los tratados con diuréticos)
- Polisomnografía/poligrafía respiratoria nocturna
- Fibrobroncoscopia (sospecha de anomalías estructurales de la vía aérea)  
pHmetría/impedanciometría
- Pulsioximetría nocturna: recomendable en los pacientes con oxigenoterapia domiciliaria, previamente a su retirada definitiva. <sup>9</sup>

### **ECOCARDIOGRAFÍA:**

Debe realizarse en pacientes con dependencia de O<sub>2</sub> a las 36 semanas de edad posmenstrual o a los 2 meses de vida (o si aparece empeoramiento clínico, con mayores necesidades de O<sub>2</sub> o soporte respiratorio), y en pacientes con antecedente de retraso de crecimiento intrauterino y ganancia ponderal insuficiente. <sup>9</sup>

Indicada en los primeros meses de seguimiento como despistaje de HP en los casos de DBP moderada-grave (a los 2-3 meses, 4-6 y 10-12 meses de edad)

Controles periódicos en pacientes con diagnóstico de hipertensión pulmonar, a criterio de Cardiología. <sup>9</sup>

Se recomienda realizar una ecocardiografía a una edad más temprana para los bebés con síntomas o factores de riesgo importantes para HP, que incluyen:

- Insuficiencia respiratoria hipoxémica grave poco después del nacimiento, lo que sugiere hipertensión pulmonar persistente del recién nacido
- Necesidad de asistencia respiratoria en el día 7 postnatal
- Necesidad de soporte respiratorio desproporcionado a su enfermedad pulmonar
- Episodios recurrentes o severos de hipoxemia
- Hipercarbia persistente (presión parcial de dióxido de carbono [PaCO<sub>2</sub>] >60 mmHg).<sup>13</sup>

**FUNCIÓN PULMONAR:** La valoración de la función pulmonar en menores de 2 años: según disponibilidad del laboratorio, con fines de investigación y con un protocolo establecido. A partir de los 3 años: espirometría forzada con prueba broncodilatadora. Controles espirométricos anuales. Volúmenes pulmonares. Broncoprovocación tras el ejercicio. Otro tipo de estudios, como pletismografía, difusión, etc., con fines de investigación. Estudio alérgico: A considerar en los niños mayores de 3 años en los que persistan episodios de broncoespasmo.

## JUSTIFICACION

A pesar de los importantes avances en la atención perinatal y una disminución constante en las tasas de mortalidad entre los lactantes de muy bajo peso al nacer (<1500gramos), la displasia broncopulmonar (DBP) sigue siendo una complicación importante de la prematuridad que resulta en una mortalidad y morbilidad significativas. Las crecientes tasas de supervivencia entre los bebés prematuros más pequeños debido a cambios en el manejo respiratorio prenatal y posnatal, como los esteroides prenatales y el reemplazo de surfactante, contribuyen a un aumento general en la incidencia de DBP.<sup>16</sup>

La DBP ocurre aproximadamente en el 20% de todos los recién nacidos prematuros con ventilación mecánica, aunque existe una gran variabilidad en cuanto a su prevalencia. En México anualmente nacen más de 120 mil prematuros, de los cuales se estima desarrollaran displasia broncopulmonar unos 40 mil, sin embargo la incidencia oficial de displasia broncopulmonar es desconocida; se presume en incremento gracias a la supervivencia de estos niños en las terapias intensivas neonatales del país.<sup>3</sup>

Los lactantes con DBP tienen un desarrollo pulmonar aberrante y pueden experimentar alteraciones de por vida en la función cardiopulmonar.

Los factores implicados en estas alteraciones del desarrollo pulmonar incluyen: pulmones estructural y bioquímicamente inmaduros, infección, inflamación, hiperoxia, lesión oxidativa, lesión mecánica asociada con soporte respiratorio de presión positiva, falta de impulso respiratorio, apnea y mala nutrición.<sup>1</sup>

La DBP provoca muerte en el primer año de vida, hospitalización prolongada, incremento en los ingresos hospitalarios por causa respiratoria, diferentes grados de deterioro neurológico y es la principal causa de uso crónico domiciliario de oxígeno en niños.<sup>3</sup>

Generalmente, el riesgo de toxicidad pulmonar por oxígeno se asocia con la ventilación mecánica por insuficiencia respiratoria en pacientes que reciben una fracción de oxígeno inspirado (FiO<sub>2</sub>) superior a 0,6 durante períodos prolongados. La cantidad de tiempo necesaria para ver cambios patológicos en el pulmón está inversamente relacionada con la FiO<sub>2</sub> es decir, cuanto mayor es la FiO<sub>2</sub> menor es la

exposición necesaria para que se produzca el daño. Con una FiO<sub>2</sub> de 1, se puede observar evidencia de toxicidad dentro de las 24 horas.<sup>13</sup>

Aunque el oxígeno suplementario es valioso en muchas situaciones clínicas, el uso excesivo o inadecuado puede ser perjudicial y contribuir a una mayor mortalidad en diversas circunstancias clínicas. Según estudios en humanos y animales altas concentraciones de oxígeno inspirado pueden causar un espectro de lesiones pulmonares que van desde traqueobronquitis leve hasta daño alveolar difuso. Este último es histológicamente indistinguible del observado en el síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA).<sup>13</sup>

Con el desarrollo del siguiente trabajo podremos identificar el apego de los médicos del área de Neonatología y Neumología pediátrica del Centro Médico Nacional La Raza a las recomendaciones del algoritmo de retiro de oxígeno de la “Guía para el tratamiento y seguimiento de los niños de dos meses a 18 años con displasia broncopulmonar”. Actualmente no hay un protocolo que establezca de manera uniforme las indicaciones de retiro de oxígeno en los pacientes con diagnóstico de Displasia broncopulmonar, con el presente trabajo se realizará una base de datos con la cual podremos identificar y unificar criterios los cuales serán de utilidad para obtener las bases que en un futuro nos servirán como guía para la creación de un protocolo de retiro de oxígeno homogéneo, con el cual se beneficie a la población con diagnóstico de dicha patología en el Centro Médico Nacional la Raza.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

**¿CUAL ES EL APEGO A LAS RECOMENDACIONES DEL ALGORITMO DE RETIRO DE OXIGENO DE LA “GUÍA PARA EL TRATAMIENTO Y SEGUIMIENTO DE LOS NIÑOS DE DOS MESES A 18 AÑOS CON DISPLASIA BRONCOPULMONAR” EN PACIENTES CON DIAGNOSTICO DE DISPLASIA BRONCOPULMONAR EN EL HOSPITAL GENERAL DR GAUDENCIO GONZALEZ GARZA DEL CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA?**

## **OBJETIVO DEL ESTUDIO**

- ◆ Identificar el apego de los médicos a las recomendaciones del algoritmo de retiro de oxígeno de la “Guía para el tratamiento y seguimiento de los niños de dos meses a 18 años con displasia broncopulmonar” de los pacientes con diagnóstico de displasia broncopulmonar en el Centro Médico Nacional La Raza.

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- ◆ Detectar acciones previas al retiro de oxígeno realizadas por los médicos subespecialistas a cargo.
- ◆ Identificar las decisiones que se toman previo al retiro de oxígeno
- ◆ Describir las acciones que se realizan para el retiro de oxígeno
- ◆ Conocer el seguimiento que se da tras el retiro de oxígeno

## **HIPÓTESIS:**

En el Centro Médico Nacional La Raza el apego a las recomendaciones del algoritmo de retiro de oxígeno de la Guía para el tratamiento y seguimiento de los niños de dos meses a 18 años con displasia broncopulmonar es menor al 60%, ya que no se cuenta con un protocolo de retiro de oxígeno homogéneo, el cual permita obtener resultados exitosos a corto, mediano y largo plazo en los pacientes con diagnóstico de Displasia Broncopulmonar.

## **HIPÓTESIS ALTERNATIVA:**

En el Centro Médico Nacional La Raza el apego a las recomendaciones del algoritmo de retiro de oxígeno de la “Guía para el tratamiento y seguimiento de los niños de dos meses a 18 años con displasia broncopulmonar es mayor al 80%, a pesar de que no se cuenta con un protocolo de retiro de oxígeno homogéneo en los pacientes con diagnóstico de displasia broncopulmonar.

## SUJETOS, MATERIAL Y MÉTODO

**CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR DONDE SE REALIZÓ EL ESTUDIO:** Centro Médico Nacional La Raza. Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza”

**TIPO DE ESTUDIO:** Prospectivo, Transversal, Observacional y Descriptivo.

**DISEÑO DEL ESTUDIO:** El estudio se realizó en personal médico especialista en neonatología y neumología pediátrica, del Centro Médico Nacional La Raza, identificando el apego a las recomendaciones del algoritmo de retiro de oxígeno de la “Guía para el tratamiento y seguimiento de los niños de dos meses a 18 años con displasia broncopulmonar”.

La guía mencionada es una serie de recomendaciones terapéuticas y de seguimiento de los pacientes de dos meses a 18 años con displasia broncopulmonar en la cual, entre otras, se especifican las indicaciones de inicio, mantenimiento y retiro de oxígeno de acuerdo a las condiciones clínicas de los pacientes con dicha patología. Las indicaciones de retiro de oxígeno se resumen en un algoritmo representado en un diagrama de flujo, el cual se encuentra descrito en el marco teórico y adjunto en los anexos del presente trabajo y el cual se describe a continuación:

¿El niño mantiene SpO<sub>2</sub> 92-95% por al menos 40 minutos con aire ambiente y se descartó HAP?

Si: Retirar oxígeno suplementario durante el día; Revaloración 2-4 semanas y Evaluar SPO<sub>2</sub> durante alimentación y llanto

No: Mantener oxígeno suplementario.

¿Evento adverso?\* (\*Apnea, cianosis, dificultad respiratoria, desaturación o detención del crecimiento)

Si: Mantener oxígeno suplementario

No: Realizar polisomnografía sin oxígeno suplementario u oximetría continua nocturna sin oxígeno suplementario por al menos 6 horas continuas

¿SPO<sub>2</sub> 92-95% durante el sueño?

Si: Retirar oxígeno nocturno; Ecocardiograma 2 meses después

No: Reanudar oxígeno suplementario durante el sueño y evaluar comorbilidades

¿Tiene HAP?

Si: Reanudar oxígeno suplementario; Evaluar comorbilidades y otras causas de HAP

No: Finalizar contrato de Oxígeno

La administración de oxígeno, siempre debe ser otorgada a través de los dispositivos adecuados, como puntas nasales o mascarilla. <sup>3</sup> (ANEXO 3).

El algoritmo de retiro de oxígeno se aplicó de manera escrita como una serie de incisos los cuales se especifican para el grupo de estudio objetivo en un hospital de tercer nivel en donde se manejan pacientes hospitalizados y de consulta externa de referencia y contra-referencia. En el algoritmo se describen las acciones subsecuentes a realizarse dependiendo de si la respuesta es afirmativa o negativa, siendo esta la indicación de retiro de oxígeno o de permanencia, para fines del presente estudio de investigación y de acuerdo a la secuencia del algoritmo se especifica de la siguiente manera:

1. Indica O<sub>2</sub> suplementario a pacientes que respirando al aire ambiente presenta saturación de O<sub>2</sub> <92%
2. Indica O<sub>2</sub> suplementario a pacientes que respirando al aire ambiente presenta saturación de O<sub>2</sub> 92-95% con diagnóstico de hipertensión pulmonar
3. El niño mantiene SPO<sub>2</sub> de 92-95% por al menos 40 minutos sin O<sub>2</sub> suplementario antes de su egreso hospitalario (neonatología) o envió a segundo nivel (neumología)
4. Envía al paciente a estimación de presión pulmonar (ecocardiograma) antes de su egreso hospitalario (neonatología) o envió a segundo nivel (neumología)
5. Realiza oximetrías de pulso durante la actividad física (alimentación) antes de su egreso hospitalario (neonatología) o envió a segundo nivel (neumología)
6. Realiza oximetrías de pulso durante la actividad física (llanto) antes de su egreso hospitalario (neonatología) o envió a segundo nivel (neumología)
7. Indica O<sub>2</sub> suplementario a pacientes que respirando al aire ambiente presenta saturación de O<sub>2</sub> de 92-95% con signos de compromiso pulmonar crónico y retraso en el crecimiento recibiendo aporte nutricional adecuado.

8. Para el retiro de oxígeno indica la realización de oximetría continua nocturna por al menos 6 horas sin oxígeno suplementario
9. Durante el periodo de retiro de oxígeno, el paciente mantiene SPO2 de 92-95% durante el sueño
10. Solicita la realización de ecocardiograma de control 2 meses después al retiro de oxígeno suplementario
11. Durante el retiro de oxígeno, el dispositivo que más utiliza es: Mascarilla facial simple, puntas nasales, flujo libre, CPAP nasal. (ANEXO 1)

A partir de la información recolectada se realizó una base de datos en una hoja de cálculo de Excel y en el programa estadístico SPSS, donde se obtuvo la moda y la media de los datos. Así como también se calculó el porcentaje de las respuestas obtenidas en siempre, casi siempre, algunas veces y nunca, con lo que se obtuvo la media del porcentaje, tomándose como referencia el valor mayor obtenido, el cual se clasificó dentro de un rango de porcentaje otorgado a cada una de las opciones utilizadas como unidad de medida durante la aplicación del algoritmo y con el que se midió el apego como alto, regular, bajo o sin apego, interpretándose de la siguiente manera:

SI LA MEDIA DEL PORCENTAJE MAYOR OBTENIDO ES EN SIEMPRE Y CASI SIEMPRE		SI LA MEDIA DEL PORCENTAJE MAYOR OBTENIDO ES EN ALGUNAS VECES Y NUNCA	
<b>ALTO APEGO</b>	100-80%	<b>SIN APEGO</b>	100-80%
<b>REGULAR APEGO</b>	79-50%	<b>BAJO APEGO</b>	79-50% o menor
<b>BAJO APEGO</b>	49-25%	<b>REGULAR APEGO</b>	NA
<b>SIN APEGO</b>	< o igual a 24%	<b>ALTO APEGO</b>	NA

Finalmente se identificó el dispositivo más utilizado durante el retiro de oxígeno en relación a los dispositivos recomendados en la guía mencionada, calculando el porcentaje, la media y la moda de dicha variable.

**GRUPO DE ESTUDIO:** Médicos adscritos al Centro Médico Nacional La Raza, del IMSS, Especialistas en Neonatología y en Neumología pediátrica del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza”.

**CRITERIOS DE INCLUSIÓN:** Médicos adscritos al Centro Médico Nacional La Raza, del IMSS, subespecialistas en Neonatología y Neumología pediátrica.

**CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN:** Médicos subespecialistas en Neonatología y Neumología pediátrica que no traten con pacientes con diagnóstico de Displasia broncopulmonar.

**CRITERIOS DE ELIMINACION:** No requiere.

**TAMAÑO DE LA MUESTRA:** No requiere.

**MÉTODO ESTADÍSTICO:** Se realizó estadística descriptiva de los datos obteniendo la moda y la media. Así como también se calculó el porcentaje de cada una de las variables con lo que se obtuvo la media del porcentaje. Los resultados fueron codificados e introducidos en una hoja de cálculo de Excel, posteriormente se transformó a una base de datos en el programa SPSS, para su organización, codificación y análisis estadístico propuesto.

## DEFINICION DE LAS VARIABLES

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Escala de Medición
Algoritmo de retiro de oxígeno	Secuencia de pasos finitos bien definidos que resuelven un problema.	Secuencia de pasos finitos bien definidos que se recomiendan para realizar el retiro de oxígeno en pacientes con displasia broncopulmonar, de la "Guía para el tratamiento y seguimiento de los niños de dos meses a 18 años con displasia broncopulmonar".	Cualitativa Nominal	SIEMPRE/ CASI SIEMPRE/ ALGUNAS VECES/NUNCA
Apego a la guía	Afición o inclinación hacia alguien o algo.	Cumplimiento de las recomendaciones del algoritmo de retiro de oxígeno de la "Guía para el tratamiento y seguimiento de los niños de dos meses a 18 años con displasia broncopulmonar".	Cuantitativa Continua	PORCENTAJE
Retiro de oxígeno	Acción y efecto de retirar el aporte artificial de oxígeno del aire inspirado.	Acciones encaminadas a la suspensión de la administración de oxígeno suplementario en pacientes con diagnóstico de displasia broncopulmonar que mantengan saturaciones de oxígeno >92% al aire ambiente.	Cualitativa Nominal	SIEMPRE/ CASI SIEMPRE/ ALGUNAS VECES/NUNCA
Oxígeno suplementario	Aporte artificial de oxígeno en el aire inspirado.	Administración de oxígeno terapéutico en situación de hipoxemia aguda o crónica (saturación de O <sub>2</sub> <92%) en pacientes con diagnóstico de displasia broncopulmonar.	Cualitativa Nominal	SIEMPRE/ CASI SIEMPRE/ ALGUNAS VECES/NUNCA
Retraso del crecimiento	Desaceleración o detención del crecimiento físico relacionado con la talla y el peso para la edad del niño.	Desaceleración o detención del crecimiento físico: talla y peso para la edad por debajo de dos desviaciones estándar de la mediana de los patrones de crecimiento infantil de la OMS.	Cualitativa Nominal	SIEMPRE/ CASI SIEMPRE/ ALGUNAS VECES/NUNCA
Aporte nutricional adecuado	Adecuada ingesta de nutrientes en relación con las necesidades dietéticas del organismo.	Proporción adecuada de nutrientes en relación con las necesidades dietéticas del niño para lograr un peso y estatura dentro del percentil 50 de la mediana de los patrones de crecimiento infantil de la OMS.	Cualitativa Nominal	SIEMPRE/ CASI SIEMPRE/ ALGUNAS VECES/NUNCA
Hipertensión arterial pulmonar	Aumento de la presión en las arterias pulmonares.	Presión media de la arteria pulmonar igual o mayor a 25 mmHg, en reposo medida por ecocardiograma.	Cualitativa Nominal	SIEMPRE/ CASI SIEMPRE/ ALGUNAS VECES/NUNCA
Presión pulmonar	Tensión ejercida por la sangre sobre las paredes de las arterias pulmonares.	Tensión ejercida por la sangre sobre las paredes de las arterias pulmonares, medida por ecocardiograma.	Cualitativa Nominal	SIEMPRE/ CASI SIEMPRE/ ALGUNAS VECES/NUNCA
Ecocardiograma	Prueba diagnóstica que a través de ondas sonoras	Prueba diagnóstica que a través de ondas sonoras de alta	Cualitativa Nominal	SIEMPRE/ CASI SIEMPRE/

	de alta frecuencia aporta información acerca del tamaño, la forma y la fuerza del corazón, así como del movimiento, grosor de sus paredes y funcionamiento de sus válvulas.	frecuencia aporta información acerca de las características del corazón. Útil para medir la presión pulmonar.		ALGUNAS VECES/NUNCA
Actividad física	Cualquier movimiento corporal producido por los músculos que exija gasto de energía.	Cualquier movimiento corporal producido por los músculos que exija gasto de energía, siendo estos el llanto y la alimentación.	Cualitativa Nominal	SIEMPRE/ CASI SIEMPRE/ ALGUNAS VECES/NUNCA
Oximetría continua de 6 horas	Medición no invasiva e indirecta de la saturación de oxígeno utilizando las características de la absorción de la luz de la hemoglobina en sangre arterial, en un tiempo ininterrumpido de 6 horas.	Medición mediante el uso de un dispositivo electrónico, el oxímetro de pulso, de la saturación de oxígeno de la hemoglobina en sangre arterial en un tiempo ininterrumpido de 6 horas.	Cualitativa Nominal	SIEMPRE/ CASI SIEMPRE/ ALGUNAS VECES/NUNCA
Mascarilla facial simple	Dispositivo medico utilizado para la administración de oxígeno suplementario que consta de una mascarilla blanda, transparente y anatómica que cubre nariz y boca.	Dispositivo de bajo flujo que aporta una fracción inspirada de oxígeno de 40-60%.	Cualitativa Nominal	SIEMPRE/ CASI SIEMPRE/ ALGUNAS VECES/NUNCA
Puntas nasales	Dispositivo terminado en puntas que se colocan en la nariz del paciente y que permiten la entrega de oxígeno hasta la nasofaringe, donde se mezcla con el aire inspirado.	Dispositivo de bajo flujo que aporta una fracción inspirada de oxígeno de 40-45%.	Cualitativa Nominal	SIEMPRE/ CASI SIEMPRE/ ALGUNAS VECES/NUNCA
Oxígeno Indirecto	Sistema de uso temporal, que administra oxígeno a través de un circuito conectado en uno de sus lados a una fuente de oxígeno y el otro lado se acerca a la nariz y boca del paciente.	Sistema de uso temporal, de bajo flujo que aporta una fracción inspirada de oxígeno de 24-40% de manera indirecta al paciente.	Cualitativa Nominal	SIEMPRE/ CASI SIEMPRE/ ALGUNAS VECES/NUNCA
CPAP Nasal	Sistema de soporte ventilatorio no invasivo que consiste en la aplicación de una presión mantenida de forma continua en la vía aérea para la administración de oxígeno suplementario.	Sistema de soporte ventilatorio no invasivo que consiste en la aplicación de una presión mantenida de forma continua en la vía aérea para la administración de un alto flujo de oxígeno, que aporta una fracción inspirada de oxígeno hasta del 100%.	Cualitativa Nominal	SIEMPRE/ CASI SIEMPRE/ ALGUNAS VECES/NUNCA

## ASPECTOS ÉTICOS

Este protocolo de investigación cumple con las consideraciones emitidas en el código de Núremberg, la Declaración de Helsinki, promulgada en 1964 y sus diversas modificaciones incluyendo la actualización de Fortaleza, Brasil 2013, así como las pautas internacionales para la investigación médica con seres humanos, adoptadas por la OMS y el consejo de Organizaciones Internacionales para Investigación con Seres Humanos; en México, cumple con lo establecido por la Ley General de Salud y el IFAI, en materia de investigación para la salud y protección de datos personales.

Se revisaron los resultados obtenidos a partir de la aplicación por escrito del algoritmo de retiro de oxígeno, por lo que se clasifica dentro de la categoría I. Investigación sin riesgo, en base en el artículo 17 de la Ley Federal de Salud en materia de investigación para la salud en nuestro país. No viola ningún principio básico para la investigación en seres humanos establecidos por la declaración de la Asamblea Mundial del Tratado de Helsinki, Finlandia ni sus revisiones en Tokio, Hong Kong y Venecia.

Se realizó a partir de la aceptación del consentimiento informado y se respetó la confidencialidad de todos los participantes incluidos en el estudio.

El estudio se sometió a evaluación por el comité de Investigación de Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital General “Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional La Raza.

La propuesta y el plan de su ejecución se apegan a la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos en materia de investigación para la Salud y Normas del Instituto Mexicano del Seguro Social.

La ley General de salud en su Título segundo de los aspectos éticos de la investigación en seres humanos Capítulo I Disposiciones Comunes, señala que la investigación se desarrollará conforme a las siguientes bases.

**ARTÍCULO 17.-** Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio.

**ARTICULO 21.-** Para que el consentimiento informado se considere existente, el sujeto de investigación o en su caso su representante legal deberá recibir una explicación clara y completa, de tal forma que pueda comprenderla; por lo menos sobre los siguientes aspectos:

- I. La justificación y los objetivos de la investigación
- II. Los procedimientos que vayan a usarse y su propósito, incluyendo la identificación de los procedimientos que son experimentales;
- III. Las molestias o los riesgos esperados;
- IV. Los beneficios que pueden observarse;
- V. Los procedimientos alternativos que pudieran ser ventajosos para el sujeto;
- VI. La garantía de recibir respuesta a cualquier pregunta y aclaración a cualquier duda acerca de los procedimientos, riesgos, beneficios y otros asuntos relacionados con la investigación y el tratamiento del sujeto;
- VII. La libertad de retirar su consentimiento en cualquier momento y dejar de participar en el estudio, sin que por ello se creen prejuicios para continuar su cuidado y tratamiento;
- VIII. La seguridad de que no se identificara al sujeto y que se mantendrá la confidencialidad de la información relacionada con su privacidad;

Del Capítulo V, De la Investigación en Grupos Subordinados

**ARTICULO 57.-** Se entiende por grupos subordinados a los siguientes: a los estudiantes, trabajadores de laboratorios y hospitales, empleados, miembros de las fuerzas armadas, internos en reclusorios o centros de readaptación social y otros grupos especiales de la población, en los que el consentimiento informado pueda ser influenciado por alguna autoridad.

**ARTICULO 58.-** Cuando se realicen investigaciones en grupos subordinados, los representantes del núcleo afectado o de las personas usuarias que participen en el Comité de Ética en Investigación, en términos de lo dispuesto por el párrafo segundo del artículo 41 Bis de la Ley, vigilarán:

- I. Que la participación, el rechazo de los sujetos a intervenir o retiro de su consentimiento durante el estudio, no afecte su situación escolar, laboral, militar o la

relacionada con el proceso judicial al que estuvieran sujetos y las condiciones de cumplimiento de sentencia, en su caso;

II. Que los resultados de la investigación no sean utilizados en perjuicio de los individuos participantes

### **Reglamento de la ley General de Salud**

De acuerdo con el reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación, para la salud, Títulos del primero al sexto y noveno 1987. Norma Técnica No. 313 para la presentación de proyectos e informes técnicos de investigación en las instituciones de Atención a la Salud.

De los aspectos éticos de la investigación en seres humanos en el Reglamento de la Ley General de Salud capítulo I, Artículo 17, se considera como riesgo de investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía al estudio, para efectos de este reglamento se clasifica este estudio como investigación sin riesgo.

### **Reglamento federal:**

Título 45, sección 46 y que tiene consistencia con las buenas prácticas clínicas.

Declaración de Helsinki:

Principios éticos en las investigaciones médicas en seres humanos, con última revisión en Escocia, octubre 2000. Principios éticos que tienen su origen en la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, titulado: "Todos los sujetos en estudio firmarán el consentimiento informado acerca de los alcances del estudio y la autorización para usar los datos obtenidos en presentaciones y publicaciones científicas, manteniendo el anonimato de los participantes.

**Riesgo de la Investigación:** De acuerdo al Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud y conforme a la investigación en seres humanos, el estudio se considera SIN RIESGO, ya que se trata de un estudio prospectivo en que se revisaron los resultados obtenidos a partir de la aplicación por escrito del algoritmo de retiro de oxígeno en base a las recomendaciones de la "Guía

para el tratamiento y seguimiento de los niños de dos meses a 18 años con displasia broncopulmonar”.

**Posibles Beneficios:** Los participantes en el estudio tendrán el beneficio de adquirir los conocimientos sobre las recomendaciones de la “Guía para el tratamiento y seguimiento de los niños de dos meses a 18 años con displasia broncopulmonar en base al retiro de oxígeno de los pacientes con displasia broncopulmonar, ya que no existe un protocolo homogéneo, con lo cual tendrán la libertad de tomar mejores decisiones en relación al beneficio a mediano, largo y corto plazo de los pacientes con dicha patología que se encuentren bajo su supervisión médica.

**Posibles Inconvenientes:** No existirán inconvenientes para los participantes, por tratarse de un estudio prospectivo con recolección de información en base a la aplicación por escrito del algoritmo de retiro de oxígeno de manera anónima.

**Balance Riesgo-Beneficio:** Se considera favorable, puesto que es un estudio sin riesgo para los participantes, a partir del cual se generaran mayores conocimientos sobre las recomendaciones del retiro de oxígeno en los pacientes con diagnóstico de displasia broncopulmonar, útil para los médicos tratantes y en beneficio de la calidad de vida de los pacientes.

**Confidencialidad:** Los investigadores se comprometen a hacer un buen uso de la base de datos y mantendrán de manera confidencial la identidad y los datos que se incluyan en el estudio, omitiendo el nombre y el número de seguridad social de cada uno de los participantes. Los datos obtenidos serán resguardados por los investigadores, en base al IFAI, en materia de investigación para la salud y protección de datos personales.

Se asignó un código alfa numérico en la parte superior izquierda en cada uno de los algoritmos aplicados de los cuales: N1: Neumología pediátrica, N2: Neonatología, M: Turno matutino, V: Turno vespertino, N: Turno nocturno y el número consecutivo, con el objetivo de tener un mejor control sobre los algoritmos aplicados, compatible

con el total de médicos en la plantilla al momento de la realización del estudio, el cual durante la recolección de datos nos facilitó identificar el número total de participantes de cada una de las subespecialidades, manteniendo su anonimato y confidencialidad.

## **RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD**

### **RECURSOS HUMANOS:**

Dra. Deyanira Yadid Cárdenas Hernández Médico residente de 3er año de Pediatría Médica. Elabora protocolo, aplicará los algoritmos, capturará los datos en la hoja de recolección, analizará los datos, realizará discusión y conclusiones.

Dr. Carlos Juárez Ortiz. Médico adscrito de Neumología Pediátrica diseñará protocolo, analizará resultados, realizará discusión y conclusiones.

Médicos adscritos de Neonatología y Neumología Pediátrica del CMN La Raza: contestaran el algoritmo aplicado de manera confidencial.

### **RECURSOS ECONÓMICOS:**

El material de papelería, (lápices, hojas) será proporcionado por los investigadores. Las computadoras portátiles son propiedad de los médicos que realizan el protocolo.

### **FACTIBILIDAD:**

El estudio es factible ya que en el Centro Médico Nacional La Raza del IMSS, se cuenta con las subespecialidades de pediatría; en neonatología y neumología, con médicos adscritos a los diferentes turnos laborales, así como con una amplia población pediátrica con el diagnóstico de Displasia broncopulmonar.

### **DIFUSIÓN DE RESULTADOS:**

- a) El proyecto se presentará como tesis de posgrado de la Dra. Deyanira Yadid Cárdenas Hernández, para obtener el título de especialista en Pediatría médica.
- b) De acuerdo a los resultados obtenidos se considera la solicitud para la publicación en una revista indexada.

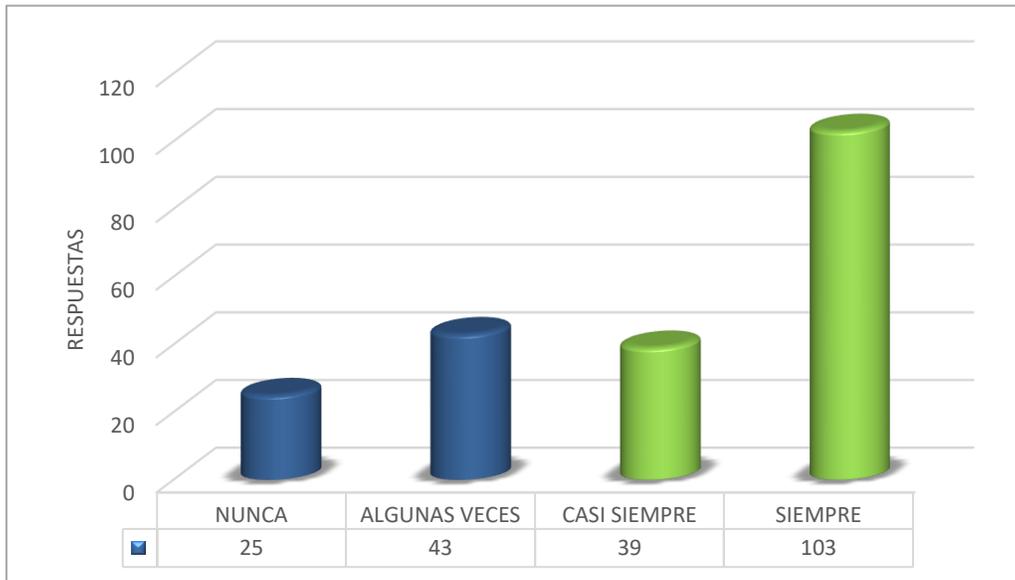
## RESULTADOS

**Cuadro 1.** Datos recolectados y analizados

NO. CONS.	NUNCA		ALGUNAS VECES		CASI SIEMPRE		SIEMPRE		TOTAL
	ABS	%	ABS	%	ABS	%	ABS	%	ABS
1	2	9.52	7	33.33	3	14.29	9	42.86	21
2	4	19.05	9	42.86	3	14.29	5	23.81	21
3	5	23.81	3	14.29	1	4.76	12	57.14	21
4	1	4.76	3	14.29	7	33.33	10	47.62	21
5	1	4.76	2	9.52	4	19.05	14	66.67	21
6	2	9.52	2	9.52	1	4.76	16	76.19	21
7	3	14.29	7	33.33	4	19.05	7	33.33	21
8	2	9.52	0	0.00	5	23.81	14	66.67	21
9	3	14.29	2	9.52	6	28.57	10	47.62	21
10	2	9.52	8	38.10	5	23.81	6	28.57	21
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>119.05</b>	<b>43</b>	<b>204.76</b>	<b>39</b>	<b>185.71</b>	<b>103</b>	<b>490.48</b>	<b>210</b>
<b>MEDIA DEL PORCENTAJE</b>	<b>11.9</b>		<b>20.4</b>		<b>18.5</b>		<b>49</b>		<b>100</b>
<b>11. ABS</b>	<b>PUNTAS NAALES</b>		<b>MASCARILLA FACIAL SIMPLE</b>		<b>CPAP NASAL</b>		<b>OXIGENO INDIRECTO</b>		<b>TOTAL</b>
	17		1		0		3		21
<b>PORCENTAJE</b>	<b>81</b>		<b>4.7</b>		<b>0</b>		<b>14.2</b>		<b>100</b>
<b>PARTICIPANTES</b>									<b>No.</b>
<b>NEONATOLOGIA</b>									<b>9</b>
<b>NEUMOLOGIA PEDIATRICA</b>									<b>12</b>
<b>TOTAL</b>									<b>21</b>

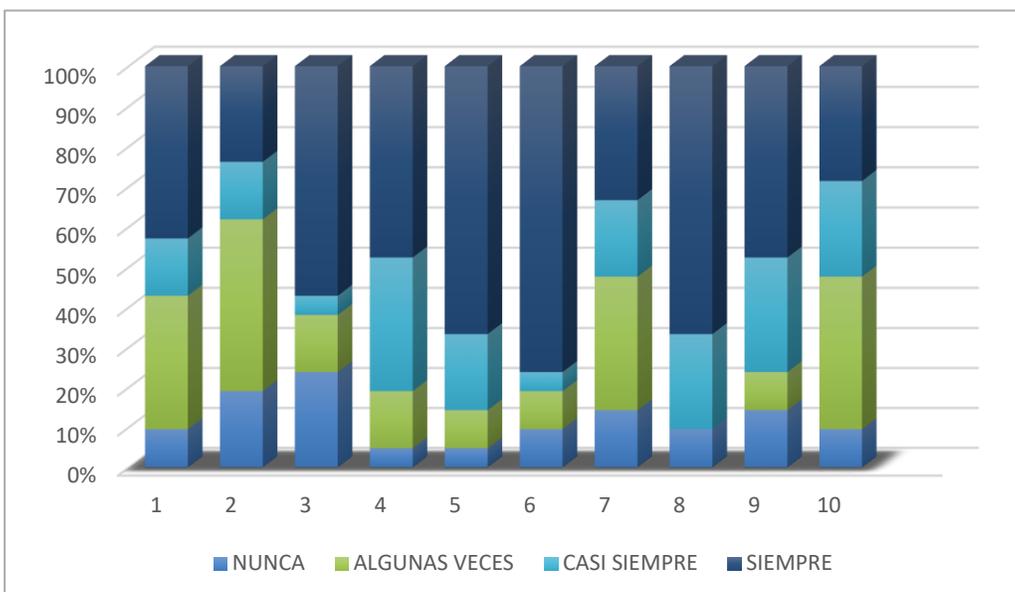
**Figura 1.** Total de respuestas obtenidas

Se aplicó de manera escrita el algoritmo de retiro de oxígeno de la “Guía para el tratamiento y seguimiento de los niños de dos meses a 18 años con displasia broncopulmonar” a un total de 21 médicos (Neumólogos y Neonatologos), del cual se analizaron 10 incisos obteniéndose 210 respuestas.



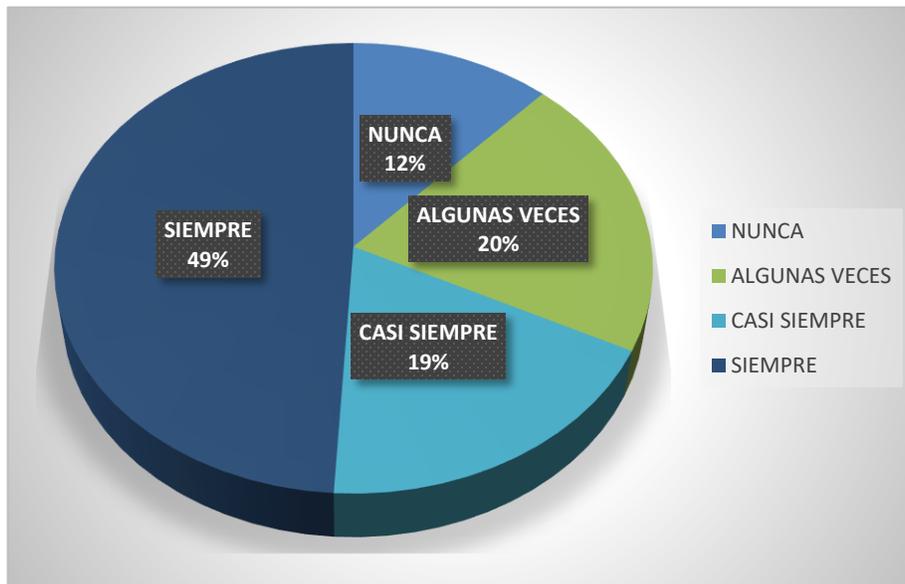
**Figura 2.** Análisis por inciso

Se analizaron individualmente los incisos, obteniéndose el mayor número de respuestas en siempre en los incisos 5,6 y 8 y en nunca en los incisos 2 y 3.



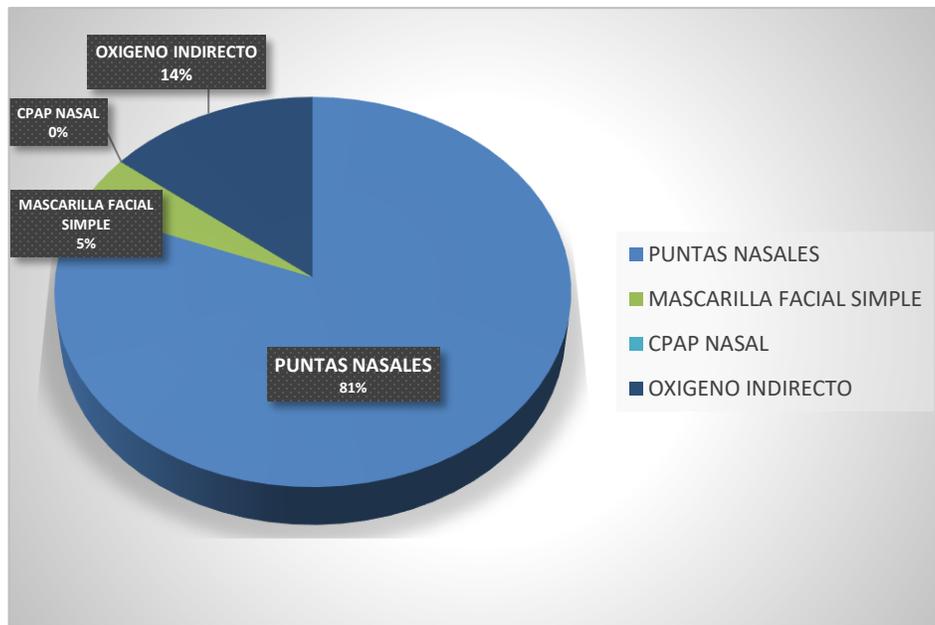
**Figura 3.** Media del porcentaje

Se obtuvo la media del porcentaje de cada una de las opciones utilizadas como unidad de medida (siempre, casi siempre, algunas veces, nunca) a las cuales se les otorgo un rango de porcentaje para medir el Apego a las recomendaciones del algoritmo de retiro de oxígeno en pacientes con Displasia Broncopulmonar del Centro Médico Nacional La Raza, siendo el porcentaje mayor obtenido en siempre con 49% interpretándose como un “Bajo Apego”.



**Figura 4.** Porcentaje total obtenido en los Dispositivos utilizados en el retiro de oxígeno.

Se obtuvieron un total de 21 respuestas de las cuales se concluyó que el dispositivo más utilizado para el retiro de oxígeno son las puntas nasales, con un porcentaje del 81%.



## DISCUSIÓN

En el Hospital General Dr. Gaudencio González Garza del Centro Médico Nacional La Raza, se aplicó de manera escrita el algoritmo de retiro de oxígeno de la “Guía para el tratamiento y seguimiento de los niños de dos meses a 18 años con displasia broncopulmonar” a médicos subespecialistas en neumología pediátrica y neonatología, siendo un total de 21 participantes de los cuales 12 neumólogos y 9 neonatólogos, obteniendo un total de 210 respuestas de las cuales 25 fueron en nunca, 43 algunas veces, 39 casi siempre y 103 en siempre, posteriormente se analizaron los incisos individualmente, obteniéndose el mayor número de respuestas en siempre en los incisos 5, 6 y 8, lo cual nos traduce que la gran parte de los participantes del estudio realiza oximetría de pulso durante la actividad física; alimentación y llanto al paciente antes de su egreso hospitalario, así como también realizan oximetría continua nocturna por al menos 6 horas sin oxígeno suplementario, siendo estas las recomendaciones mejor conocidas y aplicadas al momento del retiro de oxígeno en los pacientes con DBP.

También es importante mencionar que el mayor número de respuestas obtenidas en nunca fue en los incisos 2 y 3, lo cual nos traduce que una gran parte de los participantes en el estudio nunca indica oxígeno suplementario a pacientes que respirando al aire ambiente presenten saturación de O<sub>2</sub> de 92 a 95% con diagnóstico de Hipertensión pulmonar, lo cual nos da la impresión de que no se tiene un conocimiento uniforme del valor o del rango de valores para la indicación del retiro de oxígeno en pacientes con patología pulmonar, así como tampoco se tiene el conocimiento uniforme del tiempo y del valor de saturación de O<sub>2</sub> que debe mantener el paciente antes de su egreso hospitalario, siendo estas las recomendaciones menos conocidas y menos aplicadas por parte de los participantes en el estudio. Los investigadores del presente trabajo consideramos que es de suma importancia tener un conocimiento homogéneo del valor o rango de valores de la saturación de oxígeno en los pacientes con diagnóstico de DBP durante el retiro de oxígeno, útil para la creación de las bases de un protocolo de retiro de oxígeno en pacientes con Displasia broncopulmonar.

Se calculó la media del porcentaje total de los resultados obtenidos durante el estudio: Nunca 12%, Algunas veces 20%, Casi siempre 19% y Siempre 49%, siendo la media del porcentaje mayor obtenido en siempre y que de acuerdo al porcentaje otorgado para medir el apego a las recomendaciones del algoritmo de retiro de oxígeno, se interpreta como un “Bajo Apego”, siendo este un resultado esperado por los investigadores del presente trabajo de investigación, cumpliendo con la hipótesis propuesta.

Finalmente al analizar el inciso 11 de los dispositivos utilizados en el retiro de oxígeno obtuvimos como resultado con un mayor número de respuestas y un porcentaje del 81% que el dispositivo más utilizado son las puntas nasales y que de acuerdo a las recomendaciones de la guía se cumple adecuadamente ya que es el dispositivo de elección mencionado, siendo esta la recomendación mejor conocida y aplicada sin embargo sin llegar al 100% de los participantes en el estudio, seguido por el uso de oxígeno indirecto con un porcentaje del 14.2%, la mascarilla facial con un porcentaje del 5% y el dispositivo menos utilizado el CPAP nasal con un total de 0 respuestas.

## CONCLUSIÓN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo identificar el apego de los médicos a las recomendaciones del algoritmo de retiro de oxígeno de la “Guía para el tratamiento y seguimiento de los niños de dos meses a 18 años con displasia broncopulmonar” de los pacientes con diagnóstico de displasia broncopulmonar del Centro Médico Nacional La Raza.

Se realizó a través de la aplicación de manera escrita del algoritmo mencionado y enfocado específicamente a médicos subespecialistas en neonatología y neumología pediátrica, con lo cual fue posible medir el apego, se obtuvo la media del porcentaje de cada una de las opciones utilizadas como unidad de medida (siempre, casi siempre, algunas veces, nunca) a las cuales se les otorgo un rango de valores para su medición, siendo el porcentaje mayor obtenido en siempre con 49% interpretándose como un “Bajo Apego”, el cual cumple con la hipótesis propuesta siendo un resultado esperado ya que como se ha mencionado anteriormente no existe un protocolo de retiro de oxígeno que unifique conocimientos y prácticas médicas.

Se identificó también el dispositivo más utilizado en el retiro de oxígeno, siendo este las puntas nasales, utilizadas por la mayoría de los participantes con un porcentaje del 81% y el cual se apega a las recomendaciones de la guía mencionada, se considera un resultado bastante satisfactorio para los fines del estudio.

Esperamos que esta tesis sea de utilidad para obtener las bases que un futuro sirvan como guía para la creación de un protocolo homogéneo en el retiro de oxígeno en pacientes con displasia broncopulmonar el cual nos ayude a contribuir a mejorar la calidad de vida de los pacientes y la calidad de la atención médica, así como también sea de utilidad para fortalecer los conocimientos de los participantes en el estudio.

## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

AÑO	2022			2023				
MES		10	11	12	01	02	03	
							1ª Q	2ª Q
Actualización y revisión bibliográfica	P							
	R							
Delimitación y redacción del protocolo	P							
	R							
Presentación ante CLIS y CEI para su aprobación	P							
	R							
Reclutamiento de sujetos de investigación/Recolección de la muestra	P							
	R							
Análisis de Resultados, discusión y conclusiones	P							
	R							
Preparación de los manuscritos para difusión y finalización de tesis	P							
	R							

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. C,Eichenwald E, R. Stark A. Displasia broncopulmonar: definición, patogenia y características clínicas. UptoDate. 2021 Julio. <https://www.uptodate.com/contents/bronchopulmonary-dysplasia-definition-pathogenesis-and-clinical-features>
2. Sola A, Fariña D, Golombek S. Recomendaciones del VIII Consenso Clínico de SIBEN para la Displasia Broncopulmonar. NeoReviews. Revista Oficial de la Academia Americana de Pediatría. 2018 Noviembre; 19(11).
3. Buenrostro Gaitan A, Sanchez Miranda Y, Juarez Ortiz C. Guía para el tratamiento y seguimiento de los niños de dos meses a 18 años con displasia broncopulmonar. Neumología y Cirugía de Tórax. 2019 Octubre-Diciembre; 78(4).
4. Jensen Erika, Edwards Erika M, Greenberg Lucy T, et al. Displasia Broncopulmonar en bebés muy prematuros en los Estados Unidos. PubMed. Pediatrics. 2021, Julio; 148(1).
5. Alvira, Cristina M, Morty, Rory E. ¿Podemos entender la patobiología de la displasia broncopulmonar? The Journal of pediatrics. 2017 Noviembre; vol. 190:27-37
6. Higgins, Rosemary D et al. "Displasia broncopulmonar: Resumen ejecutivo de un taller" The Journal of pediatrics. 2018. Vol.197: 300-308.
7. Jensen EA, Dysart K, Gantz MG, al. e. Diagnostico de Displasia broncopulmonar en los recién nacidos muy preterminos. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine. 2019 Septiembre; 200(6).
8. Shepherd, Edward G, Clouse Bryan J, Hasenstab Kathryn; et al. "Pruebas de función pulmonar infantil y fenotipos en la displasia broncopulmonar grave". Pediatría 2018. vol. 141(5)
9. Perez T, Ruedo E, Alfonso D, al. e. Protocolo de seguimiento de los pacientes con displasia broncopulmonar. Asociación Española de Pediatría, Anales de Pediatría, Elsevier. 2016 Junio; 84(1).

10. McGrath-Morrow S, Collaco M. Complicaciones y resultados pulmonares a largo termino de la Displasia broncopulmonar. UptoDate. 2021 Octubre. <https://www.uptodate.com/contents/complications-and-long-term-pulmonary-outcomes-of-bronchopulmonary-dysplasia>
11. Stark Ann R, Eichenwald Eric C. Displasia Broncopulmonar: Manejo. UptoDate. 2021 Abril. <https://www.uptodate.com/contents/bronchopulmonary-dysplasia-management>
12. Collaco Joseph M, McGrath-Morrow Sharon. Hipertensión pulmonar asociada a displasia broncopulmonar. UptoDate. 2020 Marzo. <https://www.uptodate.com/contents/pulmonary-hypertension-associated-with-bronchopulmonary-dysplasia>
13. Malhotra A, Schwartzstein R. Consecuencias pulmonares del oxígeno suplementario. UptoDate. 2020 Marzo. <https://www.uptodate.com/contents/pulmonary-consequences-of-supplemental-oxygen>
14. Patel AL, Johnson TJ, Robin B, et al. Influencia de la leche materna en la displasia broncopulmonar y los costes. *Archivos de enfermedades en la infancia. Edición fetal y neonatal*, 102(3)
15. Stark Ann R, Eichenwald Eric C. Displasia broncopulmonar: prevención. UptoDate. 2021 Octubre. <https://www.uptodate.com/contents/bronchopulmonary-dysplasia-prevention>
16. Eichenwald Eric C, Stark Ann R, Resultado de los lactantes con displasia broncopulmonar. Uptodate 2021. Diciembre. <https://www.uptodate.com/contents/outcome-of-infants-with-bronchopulmonary-dysplasia>

## ANEXOS

### 1. ALGORITMO DE RECOMENDACIONES PARA EL RETIRO DE OXIGENO SUPLEMENTARIO EN PACIENTES CON DIAGNOSTICO DE DISPLASIA BRONCOPULMONAR

MARQUE CON UNA X LA CASILLA CORRESPONDIENTE DE ACUERDO CON SU PRACTICA CLINICA AL REALIZAR EL RETIRO DE OXIGENO SUPLEMENTARIO EN PACIENTES CON DISPLASIA BRONCOPULMONAR.

SUBESPECIALIDAD: \_\_\_\_\_

RECOMENDACIONES	NUNCA	ALGUNAS VECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE
1. INDICA O2 SUPLEMENTARIO A PACIENTES QUE RESPIRANDO AL AIRE AMBIENTE PRESENTA SATURACION DE O2 <92%				
2. INDICA O2 SUPLEMENTARIO A PACIENTES QUE RESPIRANDO AL AIRE AMBIENTE PRESENTA SATURACION DE O2 92-95% CON DIAGNOSTICO DE HIPERTENSION PULMONAR				
3. EL NIÑO MANTIENE SPO2 DE 92-95% POR AL MENOS 40 MINUTOS SIN O2 SUPLEMENTARIO ANTES DE SU EGRESO HOSPITALARIO (NEONATOLOGIA) O ENVIO A SEGUNDO NIVEL ( NEUMOLOGIA)				
4. ENVIA AL PACIENTE A ESTIMACIÓN DE PRESIÓN PULMONAR (ECOCARDIOGRAMA) ANTES DE SU EGRESO HOSPITALARIO (NEONATOLOGIA) O ENVIO A SEGUNDO NIVEL ( NEUMOLOGIA)				
5. REALIZA OXIMETRIAS DE PULSO DURANTE LA ACTIVIDAD FISICA; ALIMENTACION ANTES DE SU EGRESO HOSPITALARIO (NEONATOLOGIA) O ENVIO A SEGUNDO NIVEL ( NEUMOLOGIA)				
6. REALIZA OXMETRIAS DE PULSO DURANTE LA ACTIVIDAD FISICA; LLANTO, ANTES DE SU EGRESO HOSPITALARIO (NEONATOLOGIA) O ENVIO A SEGUNDO NIVEL ( NEUMOLOGIA)				
7. INDICA O2 SUPLEMENTARIO A PACIENTES QUE RESPIRANDO AL AIRE AMBIENTE PRESENTA SATURACION DE O2 92-95% CON SIGNOS DE COMPROMISO PULMONAR CRONICO Y RETRASO EN EL CRECIMIENTO RECIBIENDO APORTE NUTRICIONAL ADECUADO				
8. PARA EL RETIRO DE OXIGENO INDICA LA REALIZACION DE OXIMETRIA CONTINUA NOCTURNA POR AL MENOS 6 HORAS SIN OXIGENO SUPLEMENTARIO				
9. DURANTE EL PERIODO DE RETIRO DE OXIGENO, EL PACIENTE MANTIENE SPO2 DE 92-95% DURANTE EL SUEÑO				
10. SOLICITA LA REALIZACION DE ECOCARDIOGRAMA DE CONTROL 2 MESES DESPUES AL RETIRO DE OXIGENO SUPLEMENTARIO				
11. DURANTE EL RETIRO DE OXIGENO, EL DISPOSITIVO QUE MAS UTILIZA ES:	MASCA- RILLA FACIAL SIMPLE	PUNTAS NASALES	FLUJO LIBRE	CPAP NASAL

## 2. "GUÍA PARA EL TRATAMIENTO Y SEGUIMIENTO DE LOS NIÑOS DE DOS MESES A 18 AÑOS CON DISPLASIA BRONCOPULMONAR"

DOI: 10.35366/NT194G.

URL: <https://dx.doi.org/10.35366/NT194G>

Pág.: 380-382, 392.

www.medigraphic.org.mx

**NCT**

Neumología y Cirugía de Tórax

Vol. 78 - Núm. 4 / Octubre-Diciembre 2019

dx.doi.org/10.35366/NT194G

Revisión



### Guía para el tratamiento y seguimiento de los niños de dos meses a 18 años con displasia broncopulmonar

Guidelines for the treatment and follow-up of children aged two months to 18 years with bronchopulmonary dysplasia

Alicia Buenrostro Gaitán,\* Yerania Sánchez Miranda, Carlos Juárez Ortiz\*

\*Hospital General Dr. Gaudencio González Garza, Centro Médico Nacional La Raza, Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad de México.

**RESUMEN.** La displasia broncopulmonar es una de las complicaciones respiratorias a evaluar en un niño que nace prematuramente y que está inmerso en diferentes comorbilidades, tanto respiratorias como sistémicas que impactan en el desarrollo a lo largo de su vida. Por esta razón, una guía de seguimiento y tratamiento dirigida a prevenir complicaciones y mejorar su calidad de vida es imprescindible para la toma de decisiones de los médicos que tienen a cargo pacientes con esta enfermedad. Esta guía de seguimiento y tratamiento a largo plazo de niños con displasia broncopulmonar contiene información actualizada dirigida al personal de salud con la finalidad de mejorar los procesos de atención y prevención en personas de dos meses a 18 años de edad. Incluye evidencias y recomendaciones acerca de: estudios de imagen, función respiratoria, consumo de líquidos, diuréticos, broncodilatadores, esteroides, oxígeno, hipertensión pulmonar, trastornos del sueño, exacerbaciones, nutrición, comorbilidades y prevención de complicaciones. En México, la incidencia oficial de displasia broncopulmonar es desconocida; sin embargo, se presume un incremento gracias a la supervivencia de estos niños en las terapias intensivas neonatales del país, por lo que los médicos generales, médicos familiares, rehabilitadores, pediatras y subespecialistas pediatras requieren estar actualizados para el seguimiento coordinado y eficaz de esta población.

**Palabras clave:** Displasia broncopulmonar, hipertensión pulmonar, seguimiento pulmonar.

**ABSTRACT:** Bronchopulmonary dysplasia is one of the respiratory complications to be evaluated in a child who is born prematurely and who is immersed in different respiratory and systemic comorbidities that impact development throughout his or her life. For this reason, a follow-up and treatment guide aimed at preventing complications and improving his or her quality of life is essential for the decision making of the doctor in charge of patients with this disease. This guide for long-term follow-up and treatment of children with bronchopulmonary dysplasia contains updated information aimed at health personnel with the aim of improving the processes of care and prevention in people from 2 months to 18 years of age. It includes evidence and recommendations about: image studies, respiratory function, fluid intake, diuretics, bronchodilators, steroids, oxygen, pulmonary hypertension, sleep disorders, exacerbations, nutrition, comorbidities and prevention of complications. In Mexico, the official incidence of Bronchopulmonary Dysplasia is unknown; however, it is presumed to increase thanks to the survival of these children in the country's neonatal intensive therapies, so general practitioners, family doctors, rehabilitators, pediatricians and pediatric subspecialists need to be updated for coordinated and effective monitoring of this population.

**Keywords:** Bronchopulmonary dysplasia, pulmonary hypertension, pulmonary monitoring.

www.medigraphic.org.mx

Correspondencia:  
Dr. Carlos Juárez Ortiz  
Hospital General Dr. Gaudencio González Garza, Centro Médico  
Nacional La Raza, Instituto Mexicano del Seguro Social.  
Correo electrónico: broncoopi@juarez@gmail.com

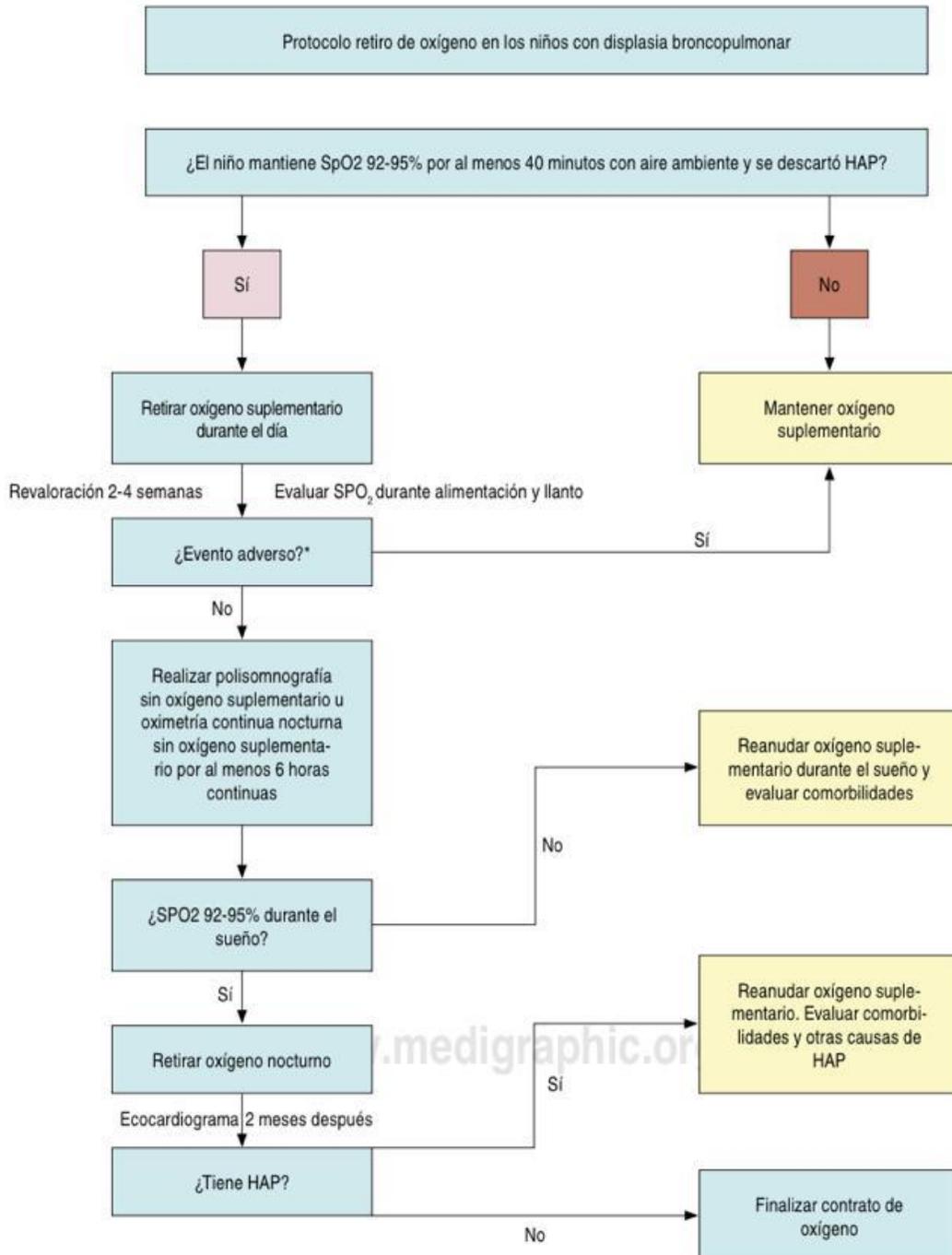
Trabajo recibido: 50-IV-2019; aceptado: 03-VII-2019.

Revista de Cirugía Torácica 2019; 78 (4): 371-384

www.medigraphic.com/revista-nct

### 3. ALGORITMO DE RETIRO DE OXIGENO DE LA GUIA PARA EL TRATAMIENTO Y SEGUIMIENTO DE LOS NIÑOS DE DOS MESES A 18 AÑOS CON DISPLASIA BRONCOPULMONAR”

#### 5.5 Diagrama de flujo protocolo retiro de oxígeno



\* Apnea, cianosis, dificultad respiratoria, desaturación o detención del crecimiento.

La administración de oxígeno, siempre debe ser otorgada a través de los dispositivos adecuados, como puntas nasales o mascarilla.

#### 4. CONSENTIMIENTO INFORMADO



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN  
Y POLITICAS DE SALUD  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD**

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Nombre del estudio:	"APEGO A LAS RECOMENDACIONES EN EL RETIRO DE OXIGENO EN PACIENTES CON DISPLASIA BRONCOPULMONAR EN EL CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA"
Patrocinador externo (si aplica):	NO APLICA
Lugar y fecha:	CIUDAD DE MEXICO, CMN LA RAZA, HG. DR GAUDENCIO GONZALEZ GARZA
Número de registro:	R-2023-3502-016
Justificación y objetivo del estudio:	IDENTIFICAR EL APEGO DE LOS MÉDICOS AL ALGORITMO DE RETIRO DE OXÍGENO EN RELACIÓN A LAS RECOMENDACIONES DE LA "GUÍA PARA EL TRATAMIENTO Y SEGUIMIENTO DE LOS NIÑOS DE DOS MESES A 18 AÑOS CON DISPLASIA BRONCOPULMONAR" DE LOS PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE DISPLASIA BRONCOPULMONAR EN EL CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA.
Procedimientos:	APLICACIÓN POR ESCRITO DEL ALGORITMO DE RETIRO DE OXIGENO
Posibles riesgos y molestias:	SIN RIESGOS
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	IDENTIFICAR SUS ACCIONES EN EL RETIRO DE OXIGENO EN PACIENTES CON DISPLASIA BRONCOPULMONAR
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	SE INFORMARA AL PARTICIPANTE DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS SI ASI LO REQUIERE
Participación o retiro:	EN CUALQUIER MOMENTO QUE EL PARTICIPANTE LO PREFIERE PUEDE RETIRARSE
Privacidad y confidencialidad:	EL ESTUDIO ES CONFIDENCIAL, SE RESPETARA LA INFORMACION OBTENIDA

En caso de colección de material biológico (si aplica):

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

No acepto que mi familiar o representado participe en el estudio.

Si acepto que mi familiar o representado participe y que se tome la muestra solo para este estudio.

Si acepto que mi familiar o representado participe y que se tome la muestra para este estudios y estudios futuros, conservando su sangre hasta por \_\_\_\_ años tras lo cual se destruirá la misma.

Beneficios al término del estudio: IDENTIFICAR LAS ACCIONES EN EL RETIRO DE OXIGENO EN PACIENTES CON DISPLASIA BRONCOPULMONAR

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:

Investigador Responsable:

Colaboradores:

Dr. Carlos Juárez Ortiz Neumología Pediátrica, CMN La Raza. Teléfono: 57245900 extensión 23517. Correo electrónico: carlos.juarez@imss.gob.mx.  
Dra. Deyanira Yadid Cárdenas Hernández, Hospital General "Dr. Gaudencio González Garza" del Centro Médico Nacional La Raza. Teléfono: 7221450282. Correo electrónico: yadid012@gmail.com

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comité de Ética en Investigación 3502 de la Unidad Médica de Alta Especialidad(UMAE) del Hospital General "Dr. Gaudencio González Garza" del Centro Médico Nacional (CMN) La Raza: Avenida Jacarandas sin número, Colonia La Raza. Delegación Azcapotzalco, Ciudad de México. Dirección de Investigación en Salud, teléfono: 57245900 extensión 24428

Participante

Nombre y firma

Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento  
Dra Deyanira Yadid Cardenas Hernandez (Tesis)

Testigo

Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento  
Dr. Carlos Juarez Ortiz (Asesor de Tesis)

Nombre, dirección, relación y firma

Clave: 2810-009-013

