

**Título: “Caracterización de pacientes menores de cuatro años con fracaso en la extubación en el postoperatorio cardiovascular”**

**Title: “Characterization of patients under four years of age with extubation failure in the cardiovascular postoperative period”**

**Autores:** Bello García, Dianela de la Caridad\*, Fonseca Machado, Yoan Ivan\*\*

\*Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Estudiante de 5to año de Medicina de la Facultad de Ciencias Médicas “Victoria de Girón”. Alumna Ayudante de Medicina Intensiva y Emergencias. La Habana, Cuba. Email: [dianelabello7@gmail.com](mailto:dianelabello7@gmail.com)

\*\*Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Estudiante de 5to año de Medicina de la Facultad de Ciencias Médicas "Calixto García". Alumno Ayudante de Cirugía General. La Habana, Cuba. Email: [yoan15554@gmail.com](mailto:yoan15554@gmail.com)

### **Resumen**

**Introducción:** El fracaso de la extubación es un evento común poco caracterizado en niños que reciben cirugía cardiovascular. **Objetivo:** caracterizar los pacientes menores de cuatro años con fracaso en la extubación en el postoperatorio cardiovascular en la Unidad de Cuidados Intensivos del Cardiocentro Pediátrico William Soler. **Diseño metodológico:** se realizó un estudio retrospectivo, descriptivo, de corte transversal y observacional, en el periodo enero/2021-abril/2023 que incluyó 15 pacientes. **Resultados:** la relación entre los sexos fue de 1:1,1, un 60,0% de los pacientes fueron lactantes; 53,3% estuvo desnutrido; 26,7% tuvo como cardiopatía de base una comunicación interventricular, a la quinta parte se le realizó corrección de defecto septal auriculoventricular completo y un 80,0% estuvo más de siete días en la terapia. Un 46,7% de las causas del fracaso de la extubación fueron cardiovasculares y 40,0% respiratorias. **Conclusiones:** los pacientes menores de cuatro años en los que falló la extubación en el postoperatorio cardiovascular se caracterizan por ser lactantes y desnutridos, sin predominio de sexo, con cardiopatías de base muy diversas que conllevan intervenciones quirúrgicas diferentes, con prolongación de la estadía en la Unidad de Cuidados Intensivos y evolución favorable. Las causas más comunes del fracaso de la extubación fueron de tipo cardiovascular y respiratoria. Los pacientes fallecidos se caracterizan por ser fundamentalmente femeninas, con similares edades y estado nutricional, pero variadas cardiopatías, causas de fracaso de la extubación y de fallecimiento.

**Palabras claves:** cardiopatía congénita, extubación, niños, cirugía torácica.

### **Abstract**

**Introduction:** Extubation failure is an under-characterized common event in children receiving cardiovascular surgery. **Objective:** to characterize patients under four years of age with extubation failure in the cardiovascular postoperative period in the Intensive Care Unit of the William Soler Pediatric Cardiocenter. **Methodological design:** a retrospective, descriptive, cross-sectional and observational study was carried out in the period January/2021-April/2023 including 15 patients. **Results:** the sex ratio was 1:1.1.1, 60.0% of the patients were infants; 53.3% were malnourished; 26.7% had a ventricular septal defect as baseline cardiopathy, one fifth had a complete atrioventricular septal defect correction and 80.0% were in therapy for more than seven days. The causes of extubation failure were 46.7% cardiovascular and 40.0% respiratory. **Conclusions:** patients under four years of age in whom extubation failed in the cardiovascular postoperative period are characterized by being infants and malnourished, without predominance of sex, with very

diverse underlying heart diseases that require different surgical interventions, with prolonged stay in the ICU and favorable evolution. The most common causes of extubation failure were cardiovascular and respiratory. The deceased patients were mainly female, with similar age and nutritional status, but with varied cardiopathies, causes of extubation failure and death.

**Keywords:** congenital heart disease, extubation, children, thoracic surgery.

### **Introducción**

Las cardiopatías congénitas (CC) son enfermedades del corazón descritas desde el siglo XVI.<sup>1</sup> Son defectos estructurales que se producen por errores en la embriogénesis cardíaca; que pueden manifestarse en el feto, en el periodo neonatal, o durante la edad pediátrica. Actualmente, se consideran como la enfermedad cardíaca más frecuente en la infancia, con una tasa de incidencia y prevalencia muy variable, que oscila entre 2,1 a 12,3 por cada mil nacidos vivos.<sup>2</sup> Existe un ligero predominio del sexo masculino, variaciones que dependen del momento del estudio, población y métodos diagnósticos, con mayor prevalencia en mortinatos, abortos y lactantes pretérminos.<sup>3,4</sup>

Dada la posibilidad de abordar muchas de estas enfermedades con excelentes resultados mediante la Cardiología Intervencionista,<sup>6</sup> en 1986 se creó la Red Cardiopediátrica Nacional en Cuba que, junto a la inauguración del Cardiocentro Pediátrico "William Soler" (CPWS) en la Ciudad de La Habana. Esto ha posibilitado integrar acciones de diagnóstico, tratamiento, rehabilitación, investigación científica y formación profesional especializada en este ámbito.<sup>7</sup>

Después de la cirugía de CC, los pacientes se trasladan a una unidad de cuidados intensivos (UCI) para proveer el soporte vital con uso de la ventilación mecánica invasiva (VMI).<sup>8</sup> Este modo de ventilación asistida no está exenta de complicaciones, por lo que es deseable el retiro oportuno y precoz de este soporte. El destete o discontinuación de la ventilación asistida es el proceso de liberación del soporte mecánico y del tubo endotraqueal en pacientes que reciben VMI a presión positiva, este proceso suele iniciar con la primera prueba de respiración espontánea.<sup>9</sup>

Tanto el destete como la extubación, debe considerarse tan pronto como sea posible en los pacientes que han resuelto total o parcialmente la causa que generó la intubación.<sup>10</sup> El éxito de la extubación depende, fundamentalmente, de la resolución del problema que motivó la VMI y de la capacidad de intercambio gaseoso.<sup>11</sup> La decisión de extubar, por lo general, se basa en criterios tales como la evaluación clínica, gasometría y parámetros ventilatorios, los cuales son determinados muchas veces por la experiencia de cada equipo de salud. No existe, hasta el momento, definiciones claras y protocolos estandarizados para una extubación exitosa.<sup>12</sup>

El fracaso de la extubación es la falla a la primera respiración espontánea o la necesidad de reintubación dentro de las 48-72 horas siguientes a la extubación.<sup>13</sup> La necesidad de reintubación dentro de las 72 horas de la extubación planificada es un evento común, que ocurre entre un 2 al 25% de los pacientes extubados.<sup>13</sup> Este fracaso se relaciona con disfunción cardiovascular o incapacidad para soportar la carga de la respiración espontánea y suele objetivarse por la presencia de disnea, taquipnea, taquicardia, hipertensión, hipotensión, hipoxemia, acidosis, arritmia cardíaca, agitación o cambios en el nivel de conciencia.<sup>12</sup>

La necesidad de una reintubación durante los cuidados postoperatorios de CC, incrementa por sí sola la mortalidad. Esto se debe a la inestabilidad hemodinámica a la que se somete al paciente, el trauma de la vía aérea innecesario, el riesgo de infección nosocomial, la ventilación mecánica prolongada y la mayor estancia en la UCI.<sup>14</sup>

En la actualidad no se ha podido establecer una incidencia precisa de la extubación fallida en la UCI del CPWS. Tampoco se dispone de suficiente contenido científico publicado sobre la extubación fallida en los pacientes operados de CC en dicha institución, que identifique las causas de este fracaso ni caracterice a la población en la que se presenta el fracaso, lo cual brindaría la oportunidad de poder definir una estrategia en la UCI que permita un mayor éxito en la tasa de extubación. Esto puede llevar a mejorar el pronóstico y la morbimortalidad de los pacientes, con una menor estancia hospitalaria y menores costos para el sistema de salud.

Estos elementos llevan a plantear el siguiente problema científico: ¿cuáles son las características de los pacientes en los que la extubación fue fallida en el postoperatorio cardiovascular en la UCI del CPWS?

### **Objetivos**

*General:* Caracterizar los pacientes menores de cuatro años con fracaso en la extubación en el postoperatorio cardiovascular en la UCI del CPWS.

*Específicos:*

- Describir las características demográficas y clínico-quirúrgicas de los niños menores de cuatro años que presentaron falla a la extubación en el postoperatorio cardiovascular.
- Identificar las causas del fracaso de la extubación en el postoperatorio cardiovascular del niño menor de cuatro años.
- Describir la evolución pronóstica de los pacientes de los niños menores de cuatro años que presentaron falla a la extubación en el postoperatorio cardiovascular
- Caracterizar a los pacientes fallecidos según variables demográficas, clínicasquirúrgicas.

### **Diseño metodológico**

Se realizó un estudio retrospectivo, descriptivo, de corte transversal y observacional, en la UCI del CPWS entre el periodo enero 2021 – abril 2023. Se incluyeron 15 pacientes de cualquier sexo, menor de cuatro años, con diagnóstico de cardiopatía congénita que necesitaron una cirugía cardiovascular y reintubación en un tiempo igual o menor a 72 horas. Se excluyeron los pacientes que fallecieron antes del destete de la VMI.

Las variables estudiadas fueron: sexo, grupo etario, estado nutricional previo a la cirugía, cardiopatía congénita de base, tipo de intervención quirúrgica cardíaca, causas del fracaso de la extubación, estadía en UCI, tiempo de VMI hasta la primera extubación, tiempo desde la extubación hasta la reintubación, estado al egreso de la UCI, causas de fallecimiento. El grupo etario se definió a partir del tiempo de nacido según las categorías descritas en el libro Nelson tratado de Pediatría como: neonato (8-28 días), lactante (29 días-12 meses), preescolar (12 meses y un día-5 años).<sup>15</sup> La definición del estado nutricional se realizó mediante tabla de percentiles del peso/talla según el sexo de la Organización Mundial de la Salud clasificándose en las categorías siguientes: eutrófico (25-75 percentil), desnutrición leve (10-24 percentil), desnutrición moderada (3-10 percentil), desnutrición severa (menor del 3 percentil).<sup>16</sup>

La recolección de datos se realizó a partir de las historias clínicas de los pacientes hospitalizados en la UCI con VMI después de la cirugía cardiovascular. Los datos individuales de cada paciente se introdujeron directamente en una base de datos electrónica confeccionada, con las variables a estudiar, en el paquete estadístico para las ciencias sociales (SPSS, versión 20.0 para Windows). Los autores del trabajo fueron las responsables de la recolección de los datos y el procesamiento de la información. Las variables cualitativas se resumieron mediante frecuencias absolutas y porcentajes.

El estudio se realizó cumpliendo con lo establecido por el Código Internacional de Ética Médica (enmendado por la 35 Asamblea Médica Mundial de Venecia, Octubre 1983) y la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, teniendo en cuenta la última actualización en la 64ª Asamblea General en Fortaleza, Brasil, Octubre 2013, sobre las investigaciones en seres humanos. Además, fue revisado y aprobado por el Comité de ética del Cardiocentro Pediátrico William Soler. No se elaboró un consentimiento informado ya que no se tuvo contacto con los pacientes sino con los datos incluidos en las historias clínicas. A pesar de que la población objeto de estudio es vulnerable, no representó ningún riesgo para los pacientes, ya que no se realizó ningún tipo de intervención. Los datos solo fueron manejados por los investigadores de este estudio; y se mantuvo tanto la confidencialidad como la privacidad de los pacientes, respetando su autonomía mediante la anonimización. También, se garantizará la confidencialidad de los datos individuales tanto en presentaciones orales como publicaciones en prensa escrita pública o científica.

### Resultados

Durante un periodo de 28 meses, se hospitalizaron 186 pacientes pediátricos menores de cuatro años en la UCI del CPWS después de realizada una cirugía correctiva de la cardiopatía congénita que presentaban. Todos se recibieron intubados y de estos, en 15 (8,1%) fracasó la extubación. En la Tabla 1 se muestran las características de los pacientes en los que fracasó el proceso de extubación. El sexo femenino representó un 53,3% del total y el grupo etario de lactantes ocupó un 60,0%. Un 53,3% de los pacientes presentó desnutrición y de estos en un 33,3% se clasificó como ligera.

**Tabla 1: Características de los pacientes con fracaso de la extubación (n=15)**

Variables		Frecuencia	%
Sexo	Femenino	8	53,3
	Masculino	7	46,7
Grupo etario	Neonato	2	13,3
	Lactante	9	60,0
	Preescolar	4	26,7
Estado nutricional previo a la cirugía	Eutrófico	7	46,7
	Desnutrición ligera	5	33,3
	Desnutrición moderada	2	13,3
	Desnutrición severa	1	6,7

Fuente: Historias clínicas

Las características clínico-quirúrgicas de los pacientes se describen en la tabla 2. La CIV, el defecto septal auriculoventricular completo y la coartación de la aorta se presentó en 26,7%; 20,0% y 13,3% de los pacientes, respectivamente; las restantes cardiopatía representaron un 6,7% cada una. En relación al tipo de intervención quirúrgica cardíaca, la corrección de defecto septal auriculoventricular completo se realizó en un 20,0% de los pacientes, seguido por el cierre de CIV y la aortoplastia en un 13,3% cada una. El resto de las intervenciones se realizaron en un paciente (6,7%) cada una.

**Tabla 2. Características clínico-quirúrgicas (n=15)**

<b>Cardiopatía congénita de base</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
CIV	4	26,7
Defecto septal auriculoventricular completo	3	20,0
Coartación de la aorta	2	13,3
DATVPSC	1	6,7
TGV	1	6,7
Estenosis mitral severa	1	6,7
CIV+EVP+CIA	1	6,7
CIV + CoAo + arteria subclavia derecha aberrante	1	6,7
OTSVI + PCA + sección de valva anterior de la válvula mitral	1	6,7
<b>Tipo de intervención quirúrgica cardíaca</b>		
Corrección de defecto septal auriculoventricular completo	3	20,0
Cierre de CIV	2	13,3
Aortoplastia	2	13,3
Corrección de DATVP	1	6,7
Cierre CIV + valvulotomía pulmonar + cierre CIA	1	6,7
Cerclaje TAP + aortoplastia	1	6,7
Liberación tracto de salida + sustitución válvula mitral	1	6,7
Cerclaje AP + ligadura conducto arterioso	1	6,7
Cerclaje AP	1	6,7
Switch arterial	1	6,7
Plastia mitral	1	6,7

Fuente: Historias clínicas. *Nota: CIA (comunicación interauricular), CIV (comunicación interventricular), CoAo (Coartación de la aorta), DATVPSC (drenaje anómalo total de venas pulmonares supra cardíaco), EVP (estenosis de la válvula pulmonar), OTSVI (obstrucción del tracto de salida del ventrículo izquierdo), PCA (persistencia del conducto arterioso), TAP (tronco de arteria pulmonar), TGV (transposición de grandes vasos).*

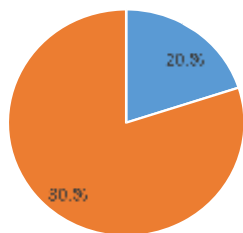
En la tabla 3 se refieren las causas que llevaron al fracaso de la extubación en los pacientes. Un 46,7% de estas fueron cardiovasculares y 40,0% respiratorias. Las causas nerviosa periférica y sistémica se describieron en un paciente cada una.

**Tabla 3. Causas del fracaso de la extubación (N=15)**

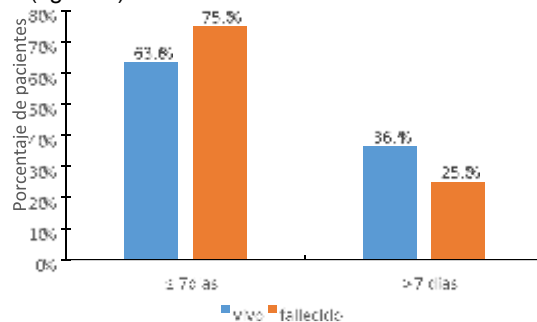
Variables	Frecuencia	%	
Cardiovasculares 7 (46,7%)	Parada cardiaca	3	42,8
	Edema pulmonar	3	42,8
	Taponamiento cardiaco	1	14,3
Respiratoria 6 (40,0%)	Atelectasia	3	50,0
	Laringitis	2	33,3
	Insuficiencia respiratoria	1	16,6
Nerviosa periférica 1 (6,7%)	Parálisis frénica	1	100
Sistémica 1 (6,7%)	Shock séptico	1	100

Fuente: Historias clínicas

Con respecto a la evolución pronóstica de los pacientes un 80% de los pacientes tuvo una estadía en la UCI superior a siete días (figura 1). Del total de pacientes 11 (73,3%) egresaron vivos de la UCI y cuatro (26,7%) fallecieron. Todos los pacientes fallecidos se encontraban intubados en el momento del deceso. Un 63,6% de los pacientes que egresaron vivos y 75% de los fallecidos tuvieron un tiempo de VMI hasta la primera extubación menor o igual a siete días (figura 2).

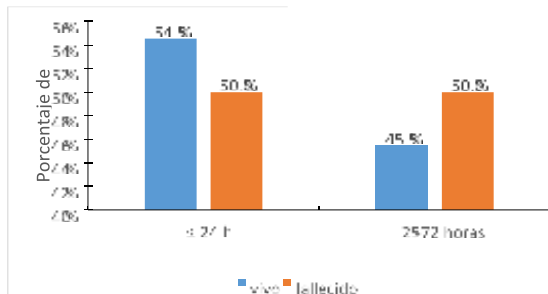


**Figura 1. Tiempo de estadía en la UCI. Fuente: Historias clínicas**



**Figura 2. Tiempo de VMI hasta la primera extubación según estado del paciente al egreso de la UCI. Fuente: Historias clínicas**

Al analizar el tiempo de VMI desde la extubación hasta la reintubación (figura 3) se aprecia que un 54,5% de los pacientes que egresaron vivos se reintubaron en un tiempo menor a 24 horas posteriores a la primera extubación y 50% de los pacientes fallecidos se reintubaron entre las 24-72 horas posteriores a la primera extubación.



**Figura 3. Tiempo de VMI desde la la primera extubación hasta la reintubación según estado del paciente al egreso de la UCI.**

En la tabla 4 se aprecian las características de los cuatro pacientes que fallecieron. Tres fueron de sexo femenino, dos fueron lactantes y dos preescolares. Presentaron desnutrición dos de los fallecidos (uno leve y el otro moderada). Todos tuvieron una cardiopatía de base diferente, por lo que se les realizaron cirugías diferentes. En dos de estos la extubación fracasó a causa de una parada cardíaca, el resto, uno fue a causa de edema pulmonar y el uno a causa de laringitis.

**Tabla 4. Características demográficas, clínicas y quirúrgicas de los pacientes fallecidos (N=4)**

Variables		Fallecido
Sexo	Femenino	3 (75,0%)
	Masculino	1 (25,0%)
Grupo etario	Lactante	2 (50,0%)
	Preescolar	2 (50,0%)
Estado nutricional previo cirugía	Eutrófico	2 (50,0%)
	Desnutrición ligera	1 (25,0%)
	Desnutrición moderada	1 (25,0%)
Cardiopatía	Defecto septal auriculoventricular completo	1 (25,0%)
	Estenosis mitral severa	1 (25,0%)
	CIV + CoAo + arteria subclavia derecha aberrante	1 (25,0%)
	OTSVI + PCA + sección de valva anterior válvula mitral	1 (25,0%)
Causas de fracaso de la extubación	Edema pulmonar	1 (25,0%)
	Laringitis	1 (25,0%)
	Parada cardíaca	2 (50,0%)
Causas de fallecimiento	Sepsis	2 (50,0%)
	Edema pulmonar	1 (25,0%)
	Hipertensión pulmonar	1 (25,0%)

Fuente: Historias clínicas

**Comentado [u1]:** Busca esta figura y ponla d nuevo, le falta una parte al nombre del eje

## Discusión

Durante el periodo estudiado, se constató una baja frecuencia de pacientes en los que fracasó la extubación en el post operatorio cardiovascular del niño menor de cuatro años. Este dato se encuentra dentro del rango que se informa en poblaciones comparables (10-22%).<sup>17,18,19</sup> En otros estudios realizados en poblaciones pediátricas la prevalencia descrita incluye un rango más diverso (2-25%), pero las edades varían, con la inclusión de pacientes mayores a cuatro años.<sup>20,21</sup> Estas diferencias también pueden deberse a los diferentes diseños de los estudios, al tamaño de la población estudiada, el tipo y la complejidad de la UCI, la gravedad de los pacientes, los antecedentes patológicos, las comorbilidades y la definición del fracaso de la extubación que se empleó en cada uno. En el presente estudio se empleó el criterio para definir el fracaso de la extubación, considerando un plazo de 72 horas después de la extubación, lo que podría explicar una frecuencia de fracaso mayor, en comparación a otros estudios menos exigentes que utilizaron 24 o 48 horas como criterio para definición de fracaso.<sup>21</sup>

Diversos autores han comunicado la edad temprana como un factor de riesgo para el fracaso de la extubación.<sup>21,22</sup> En correspondencia a esto, la estratificación por grupos etarios arrojó que el rango predominante fue el lactante, lo que era de esperar, dado el tipo de pacientes que se tratan en el CPWS. Al nacer no existe una madurez total de los mecanismos de control respiratorio. En los lactantes se producen constantes cambios anatómicos y estructurales de las vías aéreas, alvéolos, vasos sanguíneos y el parénquima pulmonar. Los niños de menor edad toleran menos el estrés respiratorio ya que la tasa de metabolismo basal es mayor, hay mayor consumo de oxígeno, menor capacidad residual funcional, mayor resistencia de las vías aéreas y menor eficiencia de los músculos respiratorios. También, existe un aumento de la distensibilidad de las vías aéreas que hacen al lactante más susceptible a su colapso dinámico.<sup>23</sup>

Cabe resaltar que la mayoría de los pacientes tenían menos de un año de edad y contaban con un peso menor a 5 kg, lo cual por sí solo, incrementa el riesgo de complicaciones.<sup>17,24,25</sup> Se ha informado una mayor tasa de fracaso en la extubación en pacientes con un peso menor a 5 kg. Además, la mayoría de los pacientes se encontraban desnutridos; lo que concuerda con los resultados de otros autores que, por demás, describen el peso como un factor de riesgo para el fracaso de la extubación. Al mismo tiempo, la desnutrición se considera como un factor de mal pronóstico, dada la disminución de la masa muscular y la baja reserva pulmonar.<sup>24,26</sup>

La relación entre los sexos fue de 1:1,1 por lo que no se evidencia un predominio de este, Sin embargo, en la literatura consultada se refiere un leve predominio del sexo masculino.<sup>3</sup>

Al agrupar las cardiopatías congénitas de base que presentaron los pacientes y el tipo de cirugía que se les realizó se constató que ambas fueron muy diversas. La cirugía de corrección fue la más común y solo se realizó a la quinta parte de los pacientes. Esta diversidad está relacionada con las diferentes cardiopatías congénitas de base de los pacientes evaluados. La complejidad de la cardiopatía es una de las situaciones que más repercuten dentro de la necesidad de ventilación mecánica y las más complejas se han relacionado a un mayor fracaso en la extubación, en especial aquellas con anomalía cianótica como las TGV y DATVP, presentes en la muestra evaluada.<sup>11,24</sup>

Las causas más comunes del fracaso de la extubación fueron de tipo cardiovascular y respiratoria lo que coincide con lo notificado por otros autores. Los fracasos de extubación asociados a obstrucción de vía aérea superior, constituyen la causa más frecuente de falla en los niños con un 25-37,3% del total.<sup>23</sup> Entre las causas de tipo respiratoria la de mayor frecuencia fue la atelectasia, seguida en segundo lugar por la laringitis. Las complicaciones respiratorias como atelectasias producen un deterioro en la función respiratoria que ocasiona de forma secundaria un mayor tiempo de VMI y uso de drogas sedantes, lo que deriva finalmente en una menor reserva respiratoria y de esta manera una mayor tasa de extubación fallida. Por esta razón, la presencia de atelectasias previo a la extubación debe reconocerse de forma apropiada y tratarse con anticipación antes de plantear la extubación.<sup>27</sup>

En relación a la laringitis, por lo general, esta se debe a la presencia de un cuerpo extraño en la vía (tubo orotraqueal) durante un tiempo prolongado de intubación, influyen también, las características anatómicas de la vía aérea, de las cuáles depende el manejo de la misma a la hora de realizar la intubación de los pacientes, el diámetro del tubo orotraqueal empleado puede estar relacionado también. La laringitis posextubación es una complicación frecuente de la intubación y conduce a la reintubación hasta en 10 % de todos los pacientes extubados.<sup>28</sup> En la presente serie de pacientes se observó que el 33,3% de las causas de reintubación fue debido a laryngitis, este alto porcentaje se debe al tamaño pequeño de la muestra seleccionada.

Otras causas comunes como neumopatía aspirativa, estridor post intubación, acumulación de secreciones, y apnea, no ocurrieron durante el periodo en que se realizó el estudio. Frente a la posibilidad de falla de extubación por obstrucción de vía aérea superior, la administración profiláctica de esteroides ha demostrado reducir la incidencia de estridor,<sup>23</sup> hecho que pudiera explicar este hallazgo.

La presencia o sospecha de un síndrome genético se asocia a una mayor proporción de extubación fallida. Esto se debe a que los niños con esta genopatía tienen factores anatómicos bien definidos que condicionan inestabilidad de la vía aérea superior.<sup>27</sup> En la serie evaluada, uno de los pacientes presentó un síndrome de Down y egresó vivo de la UCI. En la mayoría de los pacientes se prolongó el tiempo de estancia en la UCI, evolucionaron de forma favorable y tuvieron menos de siete días en VMI cuando se extubaron por primera vez. La mayor parte de los que egresaron vivos de la UCI, se reintubaron en un tiempo menor a 24 horas; mientras que en la mitad de los pacientes esto ocurrió después de las 24 horas. La mortalidad global fue similar a lo comunicado en el trabajo de Garza.<sup>14</sup> Sin embargo, un estudio realizado por Harkel y cols.<sup>29</sup> reveló una mortalidad mayor (65%) en pacientes con extubación fallida. No obstante, menores tasas promedio de extubación fallida (3-10%) se ha notificado en los pacientes post operados de cirugía cardiaca en Estados Unidos,<sup>11</sup> aunque el Consorcio para los cuidados críticos cardiacos pediátricos informa unidades con tasas hasta del 22%.<sup>30</sup>

De forma general, los pacientes con un mal estado nutricional presentan tasas de mortalidad más altas; y son dos a tres veces más propensos a sufrir complicaciones post operatorias. Además, tienen un tiempo de estancia en UCI prolongado.<sup>31</sup> Esto no se evidenció de igual forma en este trabajo, pues en los pacientes fallecidos no se observó un predominio de estas condiciones.

No obstante, si se puede comentar que dos de los pacientes fallecieron a causa de una sepsis, lo que evidencia una morbilidad añadida. En los otros dos pacientes las causas

de fallecimiento (edema pulmonar e hipertensión arterial) estuvieron relacionadas a las cardiopatías de base.

### Conclusiones

1. Los pacientes menores de cuatro años en los que se falló la extubación en el postoperatorio cardiovascular se caracterizan por ser lactantes y desnutridos, sin predominio de sexo, con cardiopatías de base muy diversas que conllevan intervenciones quirúrgicas diferentes.
2. Las causas más comunes del fracaso de la extubación fueron de tipo cardiovascular a predominio de parada cardíaca y edema pulmonar; o respiratoria principalmente atelectasia y laringitis.
3. En estos pacientes se prolonga la estadía en UCI con evolución favorable.
4. Los pacientes fallecidos se caracterizan por ser fundamentalmente mujeres, con similares edades y estado nutricional, pero variadas cardiopatías, causas de fracaso de la extubación y fallecimiento.

### Referencias bibliográficas

1. Walsh RA, Fang JC, Fuster V. Hurst's the Heart Manual of Cardiology. Estados Unidos: McGrawHill Publishing; 2013. [citado 10/05/2023];
2. Ma LG, Chen QH, Wang YY, Wang J, Ren ZP, Cao ZF, et al. Spatial pattern and variations in the prevalence of congenital heart disease in children aged 4–18 years in the QinghaiTibetan Plateau. *Sci Total Environ*. [citado 10/05/2023]; 2018;627:158-65. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.01.194>.
3. Medina Martín AR, Pérez Piñero R, Rodríguez Borrego B. Comportamiento clínico epidemiológico de las cardiopatías congénitas en el primer año de vida. *Gac Méd Espirit [online]* [citado 10/05/2023]. 2014;16(2). Disponible en: [[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1608-89212014000200005](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1608-89212014000200005)]
4. Tassinari S, Martínez S, Erazo N, Pinzón MC, Gracia G, Zarante E. Epidemiología de las cardiopatías congénitas en Bogotá, Colombia en el periodo comprendido entre 2001 y 2014: ¿Mejoría en la vigilancia o aumento en la prevalencia?. *Biomédica* [citado 10/05/2023]. 2018;38 Suppl 1:12-23
5. Walsh RA, Fang JC, Fuster V. Hurst's the Heart Manual of Cardiology. Estados Unidos: McGrawHill Publishing; 2013. [citado 10/05/2023]
6. Alonso ER, Martín RC, García ES, Peiró VC, Argüelles J. Perspectiva actual de la cirugía de las cardiopatías congénitas. *Rev Española Pediatr*. 2015 [citado 10/05/2023];71(5):267-71. Disponible en: <https://www.seinap.es/wp-content/uploads/RevistadePediatria/2015/REP%2071-5.pdf#page=29>
7. Rodríguez AV. Cardiopatías Congénitas en edad pediátrica, aspectos clínicos y epidemiológicos. *Rev. méd. electrón*. 2018 [citado 10/05/2023];40(4):1-17. Disponible en: <http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/2479/3971>
8. Spasojevic S, Doronjski A. Risk factors associated with failure of extubation in very-lowbirth-weight newborns. *J Matern Neonatal Med*. 2018; [citado 10/05/2023]31(3):300–4.
9. McConville JF, Kress JP. Weaning patients from the ventilator. *N Engl J Med* 2012; [citado 10/05/2023] 367:2233–2239

10. Valenzuela J, Araneda P, Cruces P. Retirada de la ventilación mecánica en pediatría. Estado de la situación. Arch Bronconeumol [Internet]. 2014 [citado: 14/5/2023];50(3):105-12. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.arbres.2013.02.003>
11. Gupta D, Greenberg RG, Sharma A, Natarajan G, Cotten M, Thomas R, et al. A predictive model for extubation readiness in extremely preterm infants. J Perinatol. 2019; [citado: 14/5/2023]39(12):1663–9.
12. Shalish W, Keszler M, Davis PG, Sant'Anna GM. Decision to extubate extremely preterm infants: art, science or gamble? Arch Dis Child-Fetal Neonatal Ed. 2021;0:F1–8.
13. Puello A, Peñaranda D.. Predictores de extubación fallida en el paciente pediátrico y neonatal. Revista Ciencias Biomédicas. 2021;10(4), 256-264. <https://doi.org/10.32997/rcb-2021-3669>.
14. Garza A, Rojas A. Falla en la extubación y ventilación mecánica prolongada en pacientes pediátricos operados de cardiopatía congénita [Tesis para obtener el grado de Subespecialidad en medicina crítica pediátrica]. México: Departamento de Medicina Crítica Pediátrica del Hospital Universitario en Monterrey, N.L.; 2018.
- 15 Robert M. Kliegman, Joseph St. Geme, Nathan Blum, Samir S. Shah and Robert C. Tasker. Nelson Tratado de pediatría. 20a edición. Barcelona: Elsevier; 2020.
- 16 [https://www.aepap.org/sites/default/files/curvas\\_oms.pdf](https://www.aepap.org/sites/default/files/curvas_oms.pdf)
17. Gaies M, Tabbutt S, Schwartz SM, Bird GL, Alten JA, Shekerdeman LS, et al. Clinical Epidemiology of Extubation Failure in the Pediatric Cardiac ICU: A Report From the Pediatric Cardiac Critical Care Consortium. Pediatr Crit Care Med 2015; [citado: 14/5/2023] 16:837845.
18. Mastropietro CW, Cashen K, Grimaldi LM, Gowda KM, Piggott KD, Wilhelm M, et al. Extubation Failure after Neonatal Cardiac Surgery: A Multicenter Analysis. J Pediatr. 2016; [citado: 14/5/2023]43(12) Supplement 1:19.
19. Benneyworth BD, Mastropietro CW, Graham EM, Klugman D, Costello JM, Zhang W, et al. Variation in extubation failure rates after neonatal congenital heart surgery across Pediatric Cardiac Critical Care Consortium hospitals. J Thorac Cardiovasc Surg 2017; [citado: 14/5/2023] 153(6):1519-1526.
20. Puello A, Peñaranda D.. Predictores de extubación fallida en el paciente pediátrico y neonatal. Revista Ciencias Biomédicas. 2021; [citado: 14/5/2023]10(4), 256-264. <https://doi.org/10.32997/rcb-2021-3669>
21. Simonassi J, Bonora Sanso JP. Prevalencia y factores de riesgo del fracaso de extubación en una Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos de alta complejidad. Arch Argent Pediatr. 2019; [citado: 14/5/2023]117(2):87-93.
22. Farias J, Alía I, Retta A, Olazarri F. An evaluation of extubation failure predictors in mechanically ventilated infants and children. Intensive Care Med. 2002; [citado: 14/5/2023] 28(6):752-757.
23. Esen A, Frydman J, González MC, Ricciardelli M, Gama N. Fallos en la extubación de niños luego de ventilación espontánea exitosa. REVMIE. 2018; [citado: 14/5/2023] 17(3):1-13.
24. Joshi RK, Aggarwal N, Agarwal M, Dinand V, Joshi R. Assessment of Risk Factors for a Sustainable “On-Table Extubation” Program in Pediatric Congenital Cardiac Surgery: 5-Year Experience. Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia. 2016; [citado: 14/5/2023]30 (6):1530–1538.

25. Miura Sh, Hamamoto N, Osaki M, Nakano S, Miyakoshi Ch. Extubation Failure in Neonates After Cardiac Surgery: Prevalence, Etiology, and Risk Factors. *Ann Thorac Surg.* 2016; [citado: 14/5/2023]103 (4):1299.
26. Tabib A, Abrishami SE, Mahdavi M, Mortezaeian H, Totonchi Z. Predictors of Prolonged Mechanical Ventilation in Pediatric Patients After Cardiac Surgery for Congenital Heart Disease. *Res Cardiovasc Med.* 2016; [citado: 14/5/2023] 5(3): e30391
27. Herrera A, Springmüller D, del Pozo P, Cerda J, Adasme R, Castillo A. Extubación fallida post operación de Norwood en pacientes con síndrome de hipoplasia de ventrículo izquierdo. *Rev Chil Pediatr.* 2020; [citado: 14/5/2023]91(3):391-397. dOI: 10.32641/rchped.v91i3.1167.
28. Machado Martínez E, Leal Alpízar G, Abdo Cuza A, Martínez Martín I, Leal Alpízar G, Blanco González M, et al. Actualización sobre el edema laríngeo posextubación. *Revcimeq* 2022; (citado 16/05/2023) 4(2).
29. Harkel T, Vorst V, Hazekamp MG, Ottenkamp J. High Mortality Rate After Extubation Failure After Pediatric Cardiac Surgery. *Pediatr Cardiol* 2005;26:756-761.
30. Benneyworth BD, Mastropietro CW, Graham EM, Klugman D, Costello JM, Zhang W, Gaies M. Variation in extubation failure rates after neonatal congenital heart surgery across Pediatric Cardiac Critical Care Consortium hospitals. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2017; 153(6):1519-1526.
31. Gerard Doherty. *Washington Manual de Cirugía.* 2 ed. España: Marban. 2002. 670 p.