

IMPACTO DE LA EXTUBACIÓN TEMPRANA EN CIRUGÍA
CARDIACA PEDIÁTRICA SOBRE LA ESTANCIA
HOSPITALARIA POSTOPERATORIA EN LA FUNDACION
CARDIOINFANTIL – INSTITUTO DE CARDIOLOGIA DE
BOGOTA

Juan Camilo Giraldo Bustamante

Arnaldo Cohen Ruiz

Fundación Cardioinfantil – Instituto de Cardiología

Universidad del Rosario

Universidad del Rosario

Facultad de Medicina

Título: Extubación Temprana En Cirugía Cardíaca Pediátrica

Institución Participante: Fundación Cardioinfantil – Instituto de Cardiología

Tesis de Grado

Investigadores principales: Juan Camilo Giraldo Bustamante
Arnaldo Cohen Ruiz

Asesor Temático: Juan Camilo Giraldo Bustamante

Asesor Metodológico: Johny Beltrán

Asesor Estadístico: Linda Ibatá

La Universidad del Rosario y la Fundación Cardioinfantil – Instituto de Cardiología no se hacen responsables de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velarán por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia.

Agradecemos a los Departamentos de Anestesiología y de Registros Médicos de la Fundación Cardioinfantil – Instituto de Cardiología, así como al Dr. Johny Beltrán por el apoyo brindado para que este trabajo pudiera llevarse a cabo.

Tabla de contenido

1. Resumen
2. Introducción
3. Justificación
4. Planteamiento del problema
5. Marco teórico
6. Hipótesis
7. Objetivos
 - General
 - Específicos
8. Propósito
9. Metodología
 - Tipo de estudio
 - Población de referencia y diseño muestral
 - Tabla de variables
 - Técnicas de recolección de la información
 - Fuentes de información
 - Proceso de obtención de la información
 - Control de errores y sesgos
 - Técnicas de procesamiento y análisis de los datos
10. Consideraciones éticas
11. Administración del proyecto
 - Cronograma
 - Presupuesto
12. Resultados
13. Discusión
14. Conclusiones
15. Referencias bibliográficas
16. Anexos

1. Resumen

En los 80s se impulsó el concepto de la anestesia fast-track en cirugía cardíaca, en la cual los pacientes son extubados en las primeras 6 horas del postoperatorio, favoreciendo tiempos de estancia más cortos en la UCIP y una menor incidencia de complicaciones. Objetivo: determinar si la extubación en salas de cirugía permite acortar más la duración de la estancia en UCIP. Metodología: estudio de cohorte, prospectivo. Población: niños sometidos a cirugía cardíaca abierta electiva en la FCI entre enero 1 y julio 31 de 2009. El tamaño de la muestra calculado fue de 74 pacientes. Se les hizo seguimiento y se registró la información requerida. Resultados: 37 pacientes ingresaron al grupo de extubación en UCIP (grupo 1), y 37 ingresaron al grupo de extubación en salas (grupo 2). En el grupo 1 la duración de la estancia en la UCIP fue 2.72 +/- 1.63 días y 1.65 +/- 0.86 días en el grupo 2 (p=0.001). El tiempo de estancia en la UCIP se re-categorizó a mayor de 48 horas y menor de 48 horas y se midió el RR crudo y el ajustado con un análisis estratificado de Mantel – Haenszel. Al ajustar por categoría de RACHS-1, esta asociación permanece, pero no hubo diferencia estadísticamente significativa. RR combinado (Mantel – Haenszel) = 1.27 -IC 95% (0.86 – 1.86)-. Conclusiones: la extubación en salas, tras cirugía cardíaca pediátrica, no reduce la duración de estancia en UCIP.

Palabras clave: anestesia fast-track, cirugía cardíaca pediátrica, estancia en unidad de cuidado intensivo.

2. Introducción

En el contexto de la cirugía cardíaca pediátrica, una vez finalizado el procedimiento quirúrgico, los pacientes son usualmente trasladados a la unidad de cuidado intensivo intubados. La ventilación mecánica prolongada hizo parte esencial del manejo postoperatorio de la cirugía cardíaca desde sus inicios hace más de 50 años, hasta que en la década de los 80s los avances en las técnicas anestésicas permitieron realizar estudios que demostraron que esta conducta no era ineludible y que, por el contrario, un gran número de pacientes podían ser extubados de forma temprana, sin que aumentara la incidencia de complicaciones (1, 2, 3, 4). Este hallazgo, junto con los costos cada vez mayores de la cirugía cardíaca, impulsaron el concepto de la anestesia fast-track o de curso rápido, la cual comprende estrategias como la utilización de anestésicos de acción más corta, incisiones de menor tamaño y menores tiempos de bomba, las cuales permiten extubar a los pacientes entre la primera y la sexta hora del postoperatorio. Hoy en día la discusión no se centra en si se puede realizar la extubación temprana tras cirugía abierta de corazón, y si esto ofrece algún beneficio. Esto ya está plenamente demostrado (5-15). Los esfuerzos en investigación actualmente van encaminados hacia el estudio de la extubación ultra temprana, es decir, aquella que se lleva a cabo en salas de cirugía. Este es un avance significativo en cirugía cardíaca y los estudios realizados hasta la fecha han permitido establecer de forma retrospectiva, que este enfoque, además de seguro, podría repercutir de forma positiva sobre el tiempo de estancia en las distintas unidades hospitalarias durante el postoperatorio (5, 6, 7). Actualmente, los pacientes extubados en las primeras 6 horas del postoperatorio, la conducta tradicional hoy en día, permanecen en la UCIP una media de 3.3 +/- 3.9 días, mientras que la duración de la estancia postoperatoria total es de 5.9 +/- 3.3 días (9). Falta por establecer por medio de estudios de tipo prospectivo si la extubación en salas, tras cirugía cardíaca pediátrica, ofrece alguna ventaja sobre la extubación en la UCIP (6, 16). En este estudio se utilizaron la duración de la estancia en la UCIP y la duración hospitalaria postoperatoria para determinar si

existe o no este beneficio, teniendo en cuenta que han sido empleadas anteriormente como una herramienta válida para tal fin (9, 17 – 19).

3. Justificación

Si se logra establecer que la extubación en salas de los niños sometidos a cirugía cardiaca abierta ofrece la ventaja de menores tiempos de estancia en la UCIP y menores tiempos de estancia hospitalaria, se podría implementar de forma rutinaria esta conducta en las salas de cirugía de la Fundación Cardioinfantil – Instituto de Cardiología (FCI – IC), con el fin de brindarle al paciente una serie de importantes beneficios: mayor satisfacción de la familia, reducción en los costos de hospitalización y en la incidencia de complicaciones pulmonares como resultado de una menor dependencia de la ventilación mecánica y un menor tiempo de exposición a microorganismos patógenos.

En la FCI - IC se operan del corazón un gran número de niños, muchos de ellos de bajos recursos, procedentes de todos los rincones de Colombia. Permanecer en una ciudad que no es la propia supone para la familia del paciente un sinnúmero de gastos en alimentación, transporte, entre otros, que son directamente proporcionales al tiempo de estancia hospitalaria. El aspecto económico, sin embargo, tal vez no sea el más importante para la familia. Desde el punto de vista emocional la cirugía cardiaca pediátrica es desgastante. Una evolución clínica con un menor soporte invasivo y menores complicaciones postoperatorias representa mayor bienestar para todo el grupo familiar (13).

Con la promulgación y entrada en vigor de la Ley 100 en Colombia, a principios de los 90s, la ampliación de la cobertura se convirtió en uno de los objetivos principales del sistema de salud, lo cual demanda mayores recursos económicos y un manejo más eficiente de los mismos. La reducción de costos, sin perjuicio de la calidad de la atención del paciente, es por tanto un pilar de la medicina actual. Existen estudios que demuestran una reducción de costos de alrededor del 30%

cuando se implementa la extubación temprana en el contexto de la cirugía cardíaca pediátrica (9).

La duración de la estancia en la UCIP y la duración de la estancia hospitalaria postoperatoria total han sido utilizadas por múltiples investigadores como una herramienta para medir la eficacia y eficiencia de la extubación temprana tras cirugía cardíaca pediátrica por su fácil cuantificación (9, 17 – 19). Los trabajos de investigación que han estudiado la anestesia fast-track en cirugía cardíaca pediátrica, se han centrado en la extubación temprana y han permitido establecer, por medio de análisis retrospectivos, que esta conducta permite reducir costos. Se ha señalado ahora la extubación en salas de cirugía como una técnica igualmente fácil de realizar, que implicaría beneficios adicionales en los aspectos ya mencionados (6, 7). Sin embargo, no existe en la literatura médica, un estudio prospectivo que sustente esto (6, 16), lo cual ha llevado al servicio de anestesiología de la FCI – IC a plantear un trabajo de investigación que resuelva esta inquietud con un mayor nivel de evidencia al aportado hasta el momento.

La experiencia en la FCI – IC, donde ya se llevó a cabo un estudio sobre extubación ultra temprana de pacientes adultos sometidos a cirugía de revascularización miocárdica, sin que se presentaran mayores complicaciones en los pacientes participantes, nos permite afirmar que este es un estudio fácil de realizar desde los puntos de vista metodológico, ético y económico, que aportará información valiosa sobre el manejo de la vía aérea en la población pediátrica sometida a cirugía cardíaca abierta.

La revisión bibliográfica para soportar nuestro estudio, se realizó mediante la identificación de los estudios pertinentes publicados en revistas indexadas. La búsqueda realizada en la base de datos de Pubmed permitió identificar 34 trabajos, los cuales se registran en el capítulo correspondiente.

4. Planteamiento del problema

A principios de la década de los 80s varios investigadores se dieron a la tarea de estudiar la posibilidad de extubar de forma temprana a aquellos niños sometidos a cirugía cardíaca abierta (1, 2, 20). Desde entonces, se han realizado diversos estudios que permitieron establecer que este es un procedimiento seguro y fácil de realizar, incluso en pacientes pequeños, muy enfermos y con defectos anatómicos complejos (5 – 10, 14, 15). La extubación temprana podría definirse como aquella que se lleva a cabo entre la primera y la sexta hora del postoperatorio (21) y ofrece como principales ventajas una mayor satisfacción del paciente y la familia y una significativa reducción de costos, como consecuencia de una menor duración de la estancia en la unidad de cuidados intensivos y de la estancia hospitalaria postoperatoria total (9, 13). La menor dependencia de la ventilación mecánica reduce la incidencia de complicaciones, sobre todo pulmonares (2, 11, 12, 22). Con todos estos beneficios, la extubación temprana se ha convertido en un procedimiento cada vez más estudiado y practicado en todo el mundo. La extubación en salas de cirugía es un paso más allá en esta corriente de cirugía cardíaca fast-track, que se ha logrado realizar tanto en adultos como en niños tras cirugía cardíaca abierta, sin mayores incrementos en la morbilidad y la mortalidad (6, 15, 17, 23, 24). Las ventajas de la extubación en salas de cirugía sobre la extubación en la unidad de cuidado intensivo no se han establecido aún en la población pediátrica sometida a cirugía cardíaca (6). Por medio de series de casos, se ha observado que la duración de la estancia en la unidad de cuidado intensivo y los costos generales pueden reducirse en aproximadamente un 50 y un 30%, respectivamente, en aquellos niños extubados de forma temprana. Aún son necesarios estudios prospectivos que permitan confirmar estos hallazgos y brinden un mayor nivel de evidencia (16). En Colombia, la práctica de la extubación en salas de cirugía tras cirugía cardíaca pediátrica no es habitual, a pesar de las altas tasas de éxito alcanzadas en los distintos estudios sobre el tema (5, 6, 10, 25). Con este trabajo se pretende determinar de forma prospectiva si, en nuestro medio, la extubación en salas ofrece algún beneficio adicional a estos niños. Por un lado

esto llenaría un vacío de conocimiento en la investigación sobre extubación temprana en niños en nuestro país y, por otro lado, se le brindaría a la comunidad científica un mayor nivel de evidencia sobre la pertinencia y efectividad de implementar de forma rutinaria la extubación en salas en el contexto de la cirugía cardiaca pediátrica.

5. Marco teórico

La cirugía cardiaca pediátrica ha presentado en las últimas décadas una reducción significativa en las tasas de morbilidad y mortalidad, a pesar del gran reto que significa manejar un espectro cada vez mayor de pacientes (20). Los datos sobre mortalidad tras corrección de cardiopatías congénitas en Colombia son escasos. Un estudio realizado en la Fundación Cardiovascular Colombiana mostró que la tasa de mortalidad quirúrgica cardiovascular pediátrica acumulada en el año 2005 fue de 3.9% en esa institución, lo cual representa una reducción cercana al 50% con respecto al año 2000, cuando fue de 7.8% (26). El mejor pronóstico de los niños operados del corazón es, en gran medida, consecuencia de la implementación de mejores técnicas quirúrgicas y anestésicas (1, 20), que permitieron, ya a principios de la década de los 80s, que diversos investigadores alcanzaran altas tasas de extubación temprana exitosa, sin mayores incrementos en la incidencia de complicaciones. Se concluyó, finalmente, que la extubación temprana en el contexto de la cirugía cardiaca pediátrica es una conducta segura (1 – 3). Estos trabajos impulsaron el concepto de la anestesia fast-track, que básicamente es una estrategia que comprende la utilización de anestésicos de acción más corta (19), incisiones de menor tamaño (7) y menores tiempos de bomba, lo cual facilita las condiciones clínicas y paraclínicas que permiten la extubación de los pacientes entre la primera y la sexta hora del postoperatorio, con todos los beneficios que esto conlleva, como una menor duración de la ventilación mecánica y una menor incidencia de las complicaciones derivadas de ella (20, 1, 22). Trabajos más recientes (5, 6, 7, 8) confirmaron la seguridad de la extubación

temprana, con tasas de éxito cercanas al 100%. A pesar de esto, los integrantes del equipo médico que intervienen en el periodo perioperatorio son aún muy conservadores en cuanto al manejo de la vía aérea. Esta conducta se basa, tal vez, en el concepto de una mayor respuesta al estrés en el período postoperatorio por parte de la población pediátrica, en especial, los neonatos, la cual se incrementa con la manipulación del tubo endotraqueal (27, 28) Las altas tasas de extubación temprana exitosa obtenidas por la gran mayoría de los investigadores en esta área (5 – 15) son la mejor prueba de que, a pesar de la validez de este concepto, la intubación, la ventilación, la sedación y la parálisis continuadas durante el postoperatorio podrían no ser la mejor conducta tras cirugía cardiaca. Muchos de los estudios sobre extubación temprana en niños tras cirugía cardiaca se realizaron en pacientes con defectos simples o con requisitos mínimos de edad y peso (6, 10, 14, 15). Poco a poco, pacientes cada vez más complejos fueron involucrados en los distintos estudios: (5, 7, 9). De esta forma se han ido identificando las principales causas y los factores de riesgo asociados a extubación temprana fallida en pacientes pediátricos sometidos a cirugía cardiaca. Entre ellos se encuentran la disfunción cardiaca postoperatoria, la enfermedad pulmonar preoperatoria, el edema de la vía aérea, la hipertensión pulmonar preoperatoria, la presencia de algún síndrome congénito, la presencia de malformación mayor no cardiaca, la utilización de paro circulatorio hipotérmico profundo, el antecedente de prematuridad y el requerimiento de reintervención quirúrgica (5, 7, 9, 12). Algunos de estos factores de riesgo, como la hipertensión pulmonar preoperatoria, no se han comportado como tal en algunos estudios en los que han participado pacientes con características étnicas más cercanas a la nuestra (10).

La gran variedad de defectos cardiacos congénitos y los distintos grados de complejidad de los procedimientos quirúrgicos para corregirlos podrían ser una limitante a la hora de generalizar las conclusiones de los distintos estudios sobre extubación temprana realizados en esta población. Múltiples métodos para ajustar el riesgo de mortalidad intrahospitalaria tras corrección quirúrgica de las diversas patologías cardiacas han fracasado por falta de consenso en su aprobación. Últimamente se ha empleado la clasificación de riesgo ajustado para cirugía cardiaca congénita (Risk Adjusted Classification for Congenital Heart Surgery –

RACHS-1, según sus siglas en inglés) para agrupar los distintos procedimientos quirúrgicos dentro de 6 categorías, cada una de ellas con distintas tasas de mortalidad intrahospitalaria a corto plazo (29). A pesar del concepto negativo de algunos investigadores sobre la utilidad de la clasificación RACHS-1 (30), otros autores la avalan, incluso para países del tercer mundo, como el nuestro (31, 32). El estudio realizado en la Fundación Cardiovascular Colombiana encontró las siguientes tasas de mortalidad ajustada aplicando la clasificación RACHS-1: 1.8% en la categoría 1; 4.8% en la categoría 2; 11.8% en la categoría 3; 11.5% en la categoría 4; 0% en la categoría 5 y 50% en la categoría 6 (26). Sorpresivamente, no se ha encontrado una asociación entre una determinada categoría del RACHS-1 y mayores tasas de extubación fallida (5), por lo que no podemos afirmar que la complejidad de un determinado procedimiento quirúrgico cardíaco sea el factor determinante en cuanto a la factibilidad de extubar tempranamente a un paciente. Es un hecho, sin embargo, que la mayoría de los pacientes extubados en salas pertenecen a la categoría 1 de la clasificación RACHS-1 (5).

La estrategia de extubación en salas de cirugía tras cirugía cardíaca pediátrica electiva -correctiva o paliativa- empezó a estudiarse a finales de los 90s y principios de la presente década, si bien empezó a realizarse desde que se empezó a investigar la extubación temprana a principios de los 80s. (1, 7, 9). Este enfoque parece favorecer una menor incidencia de complicaciones postoperatorias y mayor satisfacción del grupo familiar (7). Hacen falta estudios adicionales que confirmen esta información (5).

La FCI - IC con sede en Bogotá, Colombia, es una institución con más de 30 años de experiencia en cirugía cardíaca tanto en niños como en adultos, siendo punto de referencia para toda Latinoamérica. Es, por tanto, idónea para la realización del presente trabajo de investigación. Representará un gran aporte al estudio de la anestesia de curso rápido en nuestro país, donde existe un gran vacío al respecto. Lo más importante sería, sin lugar a dudas, la posibilidad de brindarle a la población sujeta a estudio los beneficios y ventajas que los estudios previos han descrito como mayor satisfacción del paciente y de la familia, menores costos, menor dependencia de enfermeras y terapistas respiratorias, menor tiempo de estancia en la unidad de cuidados intensivos pediátricos y menor tiempo de

estancia hospitalaria (9, 13), lo cual, a su vez, supone una disminución en la incidencia de complicaciones pulmonares (11, 12, 22).

La medicina moderna está enfocada hacia un manejo más eficiente de los recursos y hacia la disminución de los costos, sin que se afecte la calidad de la atención del paciente. La cirugía cardíaca es un procedimiento que consume una gran cantidad de recursos humanos y económicos, concentrándose sus gastos, principalmente, en las salas de cirugía y en la unidad de cuidados intensivos (33). La duración de la estancia en la UCIP y la duración de la estancia hospitalaria postoperatoria se han utilizado en diversos estudios como medición indirecta de los costos en cirugía cardíaca (17 - 19, 34). En este estudio, se utilizarán para determinar y cuantificar la eficacia de la extubación en salas de los niños sometidos a cirugía cardíaca

¿Ofrece la extubación en salas tras cirugía cardíaca pediátrica alguna ventaja sobre la extubación en la UCIP? Este interrogante aún no ha sido respondido de forma satisfactoria, ya que los distintos estudios al respecto, por su carácter retrospectivo y la falta de homogeneidad de los grupos estudiados no aportan el mejor nivel de evidencia (7, 9). Existen investigaciones realizadas con adultos que no evidencian mayor beneficio con la extubación en salas (17). Con este trabajo se pretende brindar a la comunidad científica un nivel de evidencia superior que sirva como una herramienta para la toma de decisiones con respecto al manejo de la vía aérea en el postoperatorio de cirugía cardíaca en niños

6. Hipótesis

Hipótesis nula

La duración de la estancia en la UCIP, tras cirugía cardíaca abierta, es igual en los pacientes extubados en salas de cirugía y en aquellos extubados en la UCIP.

Hipótesis alterna

La duración de la estancia en la UCIP, tras cirugía cardíaca abierta, es menor en los pacientes extubados en salas de cirugía en comparación con aquellos extubados en la mencionada unidad.

7. Objetivos

- **Objetivo general**

Comparar la duración de la estancia en la UCIP, de dos grupos de niños sometidos a cirugía cardíaca abierta: los que son extubados en salas de cirugía y aquellos extubados en la UCIP. Con esto se pretende establecer si la extubación en salas de cirugía representa para el paciente un beneficio adicional en el contexto de la anestesia de curso rápido o fast-track.

- **Objetivo específico:**

Comparar la duración de la estancia en la UCIP entre los niños extubados en salas de cirugía y aquellos extubados en la UCIP, tras cirugía cardíaca abierta.

8. Propósito

Si los resultados del presente estudio sugieren que la extubación en salas tras cirugía cardíaca pediátrica, en comparación con la extubación en la UCIP, favorece una menor duración de estancia en dicha unidad, se podría proponer y sustentar la introducción de cambios en la conducta del personal médico de nuestra institución, que faciliten la extubación de estos niños inmediatamente después de finalizado el acto quirúrgico y así disminuir el impacto negativo que representa la ventilación prolongada. En caso de un resultado diferente, la extubación en las primeras 6 horas del postoperatorio en la UCIP seguiría siendo la meta en el contexto de la anestesia de curso rápido.

9. Metodología

- **Tipo y diseño general del estudio**

Estudio observacional, analítico, prospectivo, de cohortes.

En este estudio se comparó la estancia en la UCIP entre dos cohortes de pacientes pediátricos sometidos a cirugía cardíaca abierta programada, perteneciente a cualquiera de las primeras tres categorías de la clasificación RACHS-1. Una cohorte estaba compuesta por pacientes extubados en salas de cirugía una vez finalizado el procedimiento quirúrgico y la otra estaba compuesta por pacientes extubados en las primeras seis horas del postoperatorio en la UCIP. Diariamente, a partir del primero de enero de 2009, se reclutaron aquellos pacientes que cumplían los criterios de inclusión y no aplicaban para ninguno de exclusión, de forma consecutiva hasta completar el número de pacientes de cada cohorte: 37. A cada paciente reclutado se le hizo seguimiento durante el postoperatorio y se anotaron los datos pertinentes en el instrumento de recolección, teniendo como

fueron obtenidas de la historia clínica. No se requirió consentimiento informado para la realización del presente trabajo de investigación.

- **Población de referencia y muestra**

Población diana: pacientes menores de 18 años sometidos a cirugía cardíaca abierta electiva.

Población accesible: pacientes menores de 18 años sometidos a cirugía cardíaca abierta en la FCI – IC entre enero 1 y junio 30 de 2009.

Cohorte expuesta: pacientes menores de 18 años, extubados en salas de cirugía, tras ser sometidos a cirugía cardíaca abierta programada, incluyéndose sólo aquellos procedimientos realizados con circulación extracorpórea, pertenecientes a las primeras 3 categorías de la clasificación RACHS-1.

Cohorte no expuesta: pacientes menores de 18 años, extubados en la UCIP en las primeras 6 horas del postoperatorio, tras ser sometidos a cirugía cardíaca abierta programada, incluyéndose sólo aquellos procedimientos realizados con circulación extracorpórea, pertenecientes a las primeras 3 categorías de la clasificación RACHS-1.

Se excluyeron de ambas cohortes a aquellos pacientes que requerían cirugía urgente y no programada, procedimientos realizados por cateterismo cardíaco, procedimientos pertenecientes a las categorías 4, 5 y 6 de la clasificación RACHS-1 y cirugía sin requerimiento de circulación extracorpórea. Igualmente, se excluyeron a aquellos niños que estaban intubados antes de la cirugía, así como a aquellos con antecedentes preoperatorios de enfermedad pulmonar crónica o mala función ventricular. Tampoco se admitieron en ninguna de las 2 cohortes a los pacientes que requirieron reintubación o reintervención en el postoperatorio y

los que fallecieron durante la hospitalización postoperatoria en la UCIP o en pisos.

Población de muestra: el tamaño de la muestra se calculó para detectar una reducción del 25% en la duración de la estancia en la UCIP con una probabilidad de error alfa menor de 0.05 y un poder del 80%. Estudios previos han sugerido que puede reducirse en aproximadamente un 50% la estancia en la unidad en aquellos pacientes extubados en salas tras cirugía cardíaca pediátrica. La duración de estancia en UCIP de aquellos pacientes extubados en la unidad es de 6.7 +/- 2.9 días (9).

Para determinar diferencias de proporciones que satisfagan los requisitos de la prueba paramétrica de t-test, existen varias posibilidades de tamaño de muestra: para una reducción del 25% del media, es decir de 6.7 a 5 días, a diferentes valores alfa y beta para probar una hipótesis de dos colas (la que dice que no se sabe si la extubación en salas alarga o acorta la estancia en la UCIP) los posibles tamaños de muestra son los siguientes:

β	0.6	0.7	0.8	0.9
α				
0.1	42	56	74	100
0.05	58	72	92	124
0.01	94	112	138	174
0.001	148	170	200	244

Si la hipótesis a probar es la de una cola (la que dice que se sabe que la extubación temprana seguramente disminuirá la estancia en UCI, pero que no se sabe cuánto tiempo), con una disminución del 25% del promedio (es decir, de 6.7 a 5 días) los tamaños de la muestra son los siguientes:

α	B	0.6	0.7	0.8	0.9
0.1		28	38	54	78
0.05		42	56	74	100
0.01		78	96	118	152
0.001		132	152	182	224

Como se sabe que la extubación temprana tiende a disminuir la estancia en UCI (9), más que a alargarla, se escogió probar una hipótesis de una cola. Esto nos deja la segunda tabla. Asumiendo un error beta del 20% y un error alfa del 0.05, esto nos deja la posibilidad de incluir en total 74 pacientes, en una relación de un paciente expuesto a uno no expuesto a la extubación temprana.

- **Criterios de exclusión**

Pacientes intubados al momento de ingresar a salas de cirugía.

Antecedentes personales de enfermedad pulmonar crónica.

Cirugía cardíaca urgente (no programada).

Procedimientos realizados en salas de hemodinamia.

Pacientes no sometidos a circulación extracorpórea durante la cirugía (procedimientos off-pump).

Pacientes que requieren ser reintubados.

Pacientes reintervenidos quirúrgicamente durante su postoperatorio.

Mala función ventricular preoperatoria – FEVI < 60%.

Muerte en el postoperatorio inmediato.

- **Tabla de variables**

Variable	Definición conceptual	Clase	Escala de medición	Unidad de medida	Codificación
Edad	Tiempo que ha vivido una persona	Cuantitativa	Intervalo	Años	Menores de 1 año, 1-5años, 6-10 años y mayores de 10 años
Sexo	Condición orgánica masculina o femenina	Cualitativa	Nominal		Masculino Femenino
Peso	Fuerza con que la tierra atrae un cuerpo	Cuantitativa	Razón	Kilogramos	0, 1, 2, 3, etc.
Diagnóstico	Calificación que da el médico a la enfermedad según los signos que advierte	Cualitativa	Nominal		Tetralogía de Fallot, comunicación interauricular, etc.
Nombre del procedimiento	Tipo de cirugía a realizarse	Cualitativa	Nominal		Cierre de comunicación interauricular, cierre de comunicación interventricular, etc.
Categoría de RACHS-1	Clasificación de riesgo ajustado para cirugía cardíaca congénita (Risk Adjusted Classification for Congenital Heart Surgery – RACHS-1, según sus siglas en inglés)	Cuantitativa	Razón		1, 2, 3, 4, 5, 6
Lugar de extubación	Sitio en el que se retira el tubo endotraqueal	Cualitativa	Nominal		Salas de cirugía UCIP
Duración de estancia en UCIP	Tiempo que transcurre entre el ingreso y la salida de la UCIP	Cuantitativa		Días	0, 1, 2, 3, etc
Complicaciones perioperatorias	Problemas médicos adicionales que se desarrollan durante y después de la cirugía cardíaca.	Cualitativa	Nominal		Alteraciones del ritmo cardíaco, neumotórax, anemia, etc.

Hipertensión pulmonar prequirúrgica	Tensión arterial sistólica superior a 30mmHg	Cualitativa	Nominal		Leve, moderada, severa.
-------------------------------------	--	-------------	---------	--	-------------------------

VARIABLES INDEPENDIENTES: lugar de extubación.

VARIABLE DEPENDIENTE: duración de estancia en la UCIP.

VARIABLES DE CONFUSIÓN: peso, categoría del RACHS-1, hipertensión pulmonar preoperatoria.

- **Técnicas y procedimiento para la recolección de la información**

Después de obtener la aprobación del Comité de Ética en Investigación y del Comité de Investigaciones, se recogieron los datos de 74 de pacientes menores de 18 años, 37 por cohorte, que se sometieron a cirugía cardíaca de las categorías 1 a 3 del RACHS-1 en la FCI – IC entre el 1 de enero y el 31 de julio de 2009. El tamaño de la muestra se calculó para un poder del 80% y una probabilidad de error α menor de 0.05. Se tomaron en cuenta aquellos pacientes que cumplían los criterios de inclusión y que no cumplían ninguno de exclusión, reclutándolos de manera consecutiva.

El plan anestésico durante el procedimiento quirúrgico y el manejo de la vía aérea al finalizar el mismo estuvo a cargo del anestesiólogo cardiovascular asignado a la sala, según su criterio, es decir, cada paciente salió extubado o no de salas de cirugía, según la interpretación que cada anestesiólogo hizo de su condición clínica y paraclínica hacia el final de la cirugía.

Una vez identificado cada paciente, se inició el seguimiento y se recogió la información requerida en el instrumento de recolección, teniendo como fuente las historias clínicas.

El resultado primario a medir fue la duración de la estancia en la UCIP.

Las variables son aquellas descritas en el cuadro respectivo y para su análisis se generaron estadísticas descriptivas.

- **Control de los sesgos**

El presente estudio de cohorte puede presentar sesgos de selección y sesgos de información.

Los sesgos de selección tienen que ver con la validez interna y externa de los resultados obtenidos, y se relacionan con el procedimiento utilizado para conformar la cohorte o población en estudio. En nuestro trabajo los dos grupos de comparación -expuestos y no expuestos - fueron seleccionados de la misma población: pacientes menores de 18 años, sometidos a cirugía cardíaca abierta en la FCI-IC. Los pacientes se reclutaron de forma consecutiva hasta completar el número requerido, según la muestra calculada, tras la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión para la conformación de ambas cohortes. Podemos afirmar, entonces, que los grupos son comparables entre sí. La única característica en la que difieren los dos grupos con la población diana, es que los pacientes reclutados para nuestro estudio fueron sometidos a procedimientos exclusivamente de las primeras tres categorías de la clasificación RACHS-1, que son las que se asocian a una menor mortalidad. Por tal motivo, los resultados obtenidos, sólo pueden extrapolarse a la población de menores de edad sometidos a cirugía cardíaca de esa misma complejidad. No se limitó el ingreso al estudio de individuos con requisitos mínimos de edad y peso, ni con antecedentes de hipertensión pulmonar preoperatoria, muy frecuente en la población pediátrica con cardiopatías, para fortalecer la validez externa de nuestro trabajo. Evitamos la inclusión de pacientes que presentaran ciertos eventos en el postoperatorio, que repercuten por sí mismos en la duración de la estancia en la UCIP como, por ejemplo, reintubación, reintervención quirúrgica o neumonía en las primeras 48 horas del postoperatorio. El sesgo de confusión se controló por medio del análisis estratificado de Mantel - Haenszel.

No hubo en nuestro estudio pérdidas en el seguimiento, la principal causa de sesgo de selección, teniendo en cuenta que, por el tipo de cirugía, los pacientes permanecen hospitalizados durante el tiempo en que los evaluamos, siendo

siempre accesibles a los investigadores. No falleció, además, ningún paciente durante su estancia postoperatoria en la UCIP.

Los sesgos de información pueden comprometer también la validez interna de un estudio. El sesgo más importante y probable de nuestro trabajo fue el del observador, que es un sesgo de información, definido como aquel en el que el investigador, quien es el mismo recolector de la información, conociendo la asociación que desea encontrar, tiene tendencia a documentar una menor estancia en la UCIP en la población de expuestos a la extubación ultra temprana -en salas de cirugía-, que en la cohorte no expuesta a la misma. Sin embargo, la información pertinente para nuestro estudio fue consignada en la historia clínica por los médicos tratantes de los pacientes en la UCIP, no por los investigadores. La forma ideal de evitar este tipo de sesgo es el cegamiento, el cual no se realizó en este estudio.

- **Técnicas de procesamiento y análisis de los datos**

Se realizaron análisis estadísticos descriptivos tipo proporción para las variables categóricas y se calculó la media, desviación estándar, mediana y rango para las variables numéricas. Para el análisis bivariado se usaron las pruebas de ji cuadrado y Fisher (cuando no se cumplió el supuesto para usar Ji cuadrado, es decir cuando la mayoría de valores esperados era menor de 5 para las variables categóricas). Para las variables numéricas se realizó comparación de medias entre los 2 grupos (extubados en salas vs. extubados en UCIP) por medio de la prueba T de Student para variables homoscedáticas o heteroscedáticas, en variables que se comportaron normales, y por medio de la U de Mann Whitney para variables con comportamiento no normal. La normalidad se evaluó por medio de la prueba de Shapiro – Wilks. Se re-categorizó a mayor de 48 horas y menor de 48 horas y se midió el riesgo relativo (RR) crudo y el ajustado con un análisis estratificado de Mantel – Haenszel. Se aceptó como valor estándar para la significancia estadística 0,05.

10. Consideraciones éticas

De acuerdo con lo estipulado en la resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud de la República de Colombia, por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud, este estudio se puede clasificar en la categoría de investigación sin riesgo, teniendo en cuenta que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos sujetos del estudio.

Se respetaron los principios de no maleficencia y de beneficencia.

Se ha revisó ampliamente la bibliografía referente a la extubación temprana y ultra temprana tras cirugía cardíaca pediátrica, encontrando un sinnúmero de investigaciones, algunas de las cuales se relacionan en nuestro trabajo, en las cuales se observa claramente que estos procedimientos son seguros y que son fáciles de estudiar, sin que se someta los sujetos de estudio a mayores riesgos.

La normativa actual exime a las investigaciones sin riesgo de la obtención del consentimiento informado, motivo por el cual en este estudio, con autorización del Comité de Ética en Investigación de la FCI-IC, no se obtuvo consentimiento informado por parte de los padres o representantes legales de los pacientes.

11. Administración del proyecto

- **Cronograma**

Ver archivo anexo

- **Presupuesto**

Recursos	Valor unitario	Total
Humanos		
Honorarios Epidemiólogo	\$ 500.000	\$500.000
Honorarios de Investigadores	\$800.000	\$1.600.000
Logísticos		
Transporte		\$50.000
Insumos de papelería	\$35.000	\$35.000
Cartucho tinta negra impresora	\$60.000	\$60.000
Acceso a recursos bibliográficos	\$14.000	\$14.000
Computador	\$1.500.000	\$1.500.000
Total		\$3.759.000

12. Resultados

Pacientes

Se admitieron al estudio 74 pacientes que fueron sometidos a cirugía cardiaca abierta entre enero 1 de 2009 y julio 31 del mismo año. La mitad, 37 pacientes, ingresó al grupo de extubación en la UCIP (grupo 1), y la otra mitad ingresó al grupo de extubación en salas (grupo 2).

Se analizaron las variables demográficas y características preoperatorias como edad, peso, y presencia de hipertensión pulmonar (HTP) preoperatoria en los 2

grupos (Tabla 1). El 86.5% de los pacientes en ambos grupos tenía menos de 10 años. 17 pacientes (45.95%) del grupo de extubación en la UCIP no tenían antecedente de HTP preoperatoria, mientras que en el grupo de extubación en salas, 19 (51.35%) tampoco tenían dicho antecedente. Esta diferencia no fue significativa desde el punto de vista estadístico ($p=0.068$). El peso medio de los pacientes del grupo 1 fue de 15 kg (DS 10.5) y en el grupo 2 fue 18.8kg (DS 10.8) ($p=0.027$), diferencia estadísticamente significativa.

Todos los procedimientos realizados pertenecen a las primeras tres categorías de la clasificación RACHS-1, siendo el cierre de comunicación interventricular el procedimiento más frecuente en el grupo 1 (27.03%) y el cierre de comunicación interauricular el más frecuente en el grupo 2 (48.65%). Existen diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la distribución de los procedimientos en ambos grupos, según categoría del RACHS-1. El resto de las características intraoperatorias no mostraron diferencias (Tabla 2). El tiempo quirúrgico promedio fue de 175.84 +/- 45.88 minutos en el grupo de extubación la UCIP y de 163.11 +/- 55.66 minutos en el grupo de extubación en salas ($p=0.287$). El pancuronio fue el relajante neuromuscular más utilizado en ambos grupos, con dosis similares: 0.13 +/- 0.7 mg/kg y 0.12 +/- 0.7mg/kg en los grupos 1 y 2, respectivamente ($p=0.084$). En el grupo 1, 13 pacientes (35.14%) fueron transfundidos con algún hemoderivado, mientras que en el grupo 2, lo mismo ocurrió con 11 pacientes (29.73%) ($p=0.916$). Finalmente, el requerimiento de inotrópicos y/o vasopresores fue comparable en ambos grupos: 8 pacientes (21.62%) en el grupo 1 lo necesitaron, mientras que 6 pacientes (16.22%) en el segundo grupo lo requirieron ($p=0.553$).

Las complicaciones perioperatorias se presentaron en 17 pacientes (55.95%) de los extubados en la UCIP, frente a 13 pacientes (35.14%) de los extubados en salas ($p=0.85$), siendo la complicación más frecuente en ambos grupos la alteración del ritmo cardiaco: 18.92% en el grupo 1 y 13.51% en el grupo 2 (Tabla 3). En el grupo 1 la media del tiempo de intubación en la UCIP fue de 3.7 +/- 1.85 horas.

Se encontró una diferencia significativa en la duración de la estancia en la UCIP, favorable a los pacientes extubados en salas de cirugía ($p=0.001$) (Gráfico 1). La

duración media de la estancia en la UCIP para cada grupo fue la siguiente: 2.72 +/- 1.63 días para los pacientes extubados en las primeras 6 horas del postoperatorio y 1.65 +/- 0.86 días para aquellos pacientes extubados inmediatamente finalizado el procedimiento quirúrgico.

Se realizó el análisis de las variables de confusión, peso y categoría del RACHS-1, explorándose su efecto por medio del análisis estratificado de Mantel - Haenszel. Se calcularon los RR de Mantel - Haenszel y se realizó la prueba de homogeneidad y la prueba de asociación de Mantel - Haenszel, con una significancia de 0.05.

El tiempo de estancia en la UCIP se re-categorizó a mayor de 48 horas y menor de 48 horas. El riesgo relativo (RR) crudo para lugar de extubación vs. estancia en la UCIP (48 horas) fue de 1.47 con un IC 95% (1.02 – 2.11), lo cual se puede interpretar como que los pacientes extubados en salas tienen un 47% más de probabilidad de tener su egreso de la UCIP antes de las 48 horas, comparados con los pacientes extubados en la UCIP y el valor verdadero del RR está entre 2 y 110%.

Al ajustar por categoría de RACHS-1, esta asociación permanece: RR combinado (Mantel – Haenszel) de 1.27 -IC 95% (0.86 – 1.86)-, pero se hace no significativa (prueba de asociación de Mantel - Haenszel Sig. 0.20). En cuanto a la prueba de homogeneidad, la significancia fue de 0.23; lo que significa que no existe una diferencia significativa en la duración de estancia en UCIP entre las diferentes categorías de RACHS-1.

Al ajustar por peso, el RR Combinado es de 1.43 -IC 95% (1.01 – 2.03) (prueba de asociación de Mantel - Haenszel Sig. 0.04), con lo que se puede observar que la asociación observada no se debe a la influencia de la variable peso como confusora.

Aunque tras este análisis de confusión se puede decir que los pacientes extubados en salas de cirugía tienen una mayor probabilidad de egresar de la UCIP en las primeras 48 horas, en comparación con aquellos extubados en la UCIP, esta asociación no es estadísticamente significativa.

Tabla 1 Características demográficas y preoperatorias

Variable	Grupos de Estudio		Valor P
	Extubación UCI n 37	Extubación Salas n 37	
Grupos de edad		%/ n	0,068 ^b
Menor de un año	43,2 (16)	16,2 (6)	
De 1 a 5 años	29,7 (11)	43,2 (16)	
De 6 a 10 años	13,5 (5)	27,0 (10)	
Mayor de 10 años	13,5 (5)	13,5 (5)	
Sexo		%/n	0,639 ^b
Hombre	54,05 (20)	59,46 (22)	
Mujer	45,95 (17)	40,54 (15)	
Peso		kilogramos	0,027 ^a
Media	15,0	18,8	
Desv. típ.	10,5	10,8	
Mediana	11,5	15	
Rango	3,7 - 42,5	5,0 - 45	
Hipertensión pulmonar		%/n	0,119 ^b
No	45,95 (17)	51,35 (19)	
Leve	10,81 (4)	21,62 (8)	
Moderada	10,81 (4)	16,22 (6)	
Severa	32,43 (12)	10,81 (4)	

^a U de Mann-Whitney

^b Ji cuadrado

Tabla 2

Características intraoperatorias

Variable	Grupos de Estudio		Valor P
	Extubación UCI n 37	Extubación Salas n 37	
Procedimientos		% / n	0,005 ^c
Cierre CIA	21,62 (8)	56,76 (21)	
Cierre CIV	43,24 (16)	24,32 (9)	
Corrección DVA	0	2,70 (1)	
Corrección canal AV	5,41 (2)	5,41 (2)	
Corrección tetralogía de Fallot	16,22 (6)	8,11 (3)	
Cierre CIV + CIA	13,51 (5)	0	
Reemplazo valvular aórtico	0	2,70 (1)	
RACHS-1		% / n	0,003 ^b
1	21,62 (8)	59,46 (22)	
2	62,16 (23)	27,03 (10)	
3	16,22 (6)	13,51 (5)	
Tiempo quirúrgico		min	0,287 ^d
Media	175,84	163,11	
Desv. típ.	45,88	55,66	
Mediana	170,00	150,00	
Rango	90 - 300	60 - 325	
Pancuronio			0,084 ^a
Media	,13	,12	
Desv. típ.	,07	,07	
Mediana	,11	,10	
Rango	0,04 - 0,36	0,07 - 0,40	
Transfusión		% / n	0,916 ^b
Si	35,14 (13)	29,73 (11)	
No	64,86 (24)	70,27 (26)	
Uso de vasopresores		% / n	0,553 ^b
Si	21,62 (8)	16,22 (6)	
No	78,38 (29)	83,78 (31)	

^a U de Mann-Whitney

^b Ji cuadrado

^c Fisher

^d T de Student

Tabla 3 **Desenlaces**

Variable	Grupos de Estudio		Valor P
	Extubación UCI n 37	Extubación Salas n 37	
Tiempo de intubación en UCI		horas	
Media	3,73		
Desv. típ.	1,85		
Mediana	4,0		
Rango	1,0 - 6,0		
Estancia en UCI		días	0,001 ^a
Media	2,72	1,65	
Desv. típ.	1,63	0,86	
Mediana	1,97	1,46	
Rango	(0,71 - 7,81)	(0,6 - 3,90)	
Estancia hospitalaria		días	0,016 ^a
Media	5,90	4,70	
Desv. típ.	2,53	2,01	
Mediana	5,57	3,96	
Rango	(2,76 - 14,90)	(2,67 - 12,96)	
Complicaciones		n / %	0,815 ^c
Ninguna	54,05 (20)	64,86 (24)	
Neumotórax	2,7 (1)	2,7 (1)	
Atelectasia	2,7 (1)	0	
Derrame pleural	2,7 (1)	0	
Bloqueo AV completo	0	2,7 (1)	
Insuficiencia tricuspídea y pulmonar leve	0	2,7 (1)	
Anemia	0	2,7 (1)	
Neumonía	0	2,7 (1)	
Bajo gasto leve	0	2,7 (1)	
Neumomediastino	0	2,7 (1)	
Trombocitopenia	2,70 (1)	0	
Ritmo nodal transitorio+brd	2,70 (1)	0	
Bloqueo AV 1er grado	2,70 (1)	2,70 (1)	
Quilotorax	2,70 (1)	0	
Disfunción sinusal	5,41 (2)	0	
Croup postextubación	10,81 (4)	5,41 (2)	
Ritmo nodal transitorio	8,11 (3)	8,11 (3)	
Edema pulmonar	2,70 (1)	0	

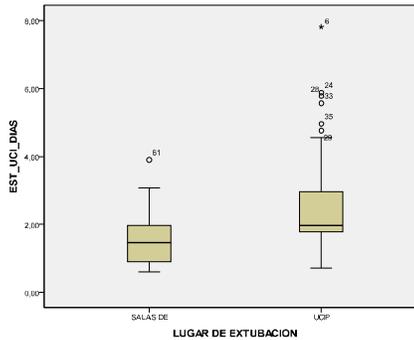
^a U de Mann-Whitney

^b Ji cuadrado

^c Fisher

^d T de Student

Gráfica 1. Tiempo de estancia en UCI vs. Lugar de extubación



13. Discusión

Los avances en las técnicas quirúrgicas y anestésicas en cirugía cardiaca pediátrica han tenido un gran impacto en nuestro país, donde la mortalidad quirúrgica cardiovascular acumulada se ha reducido aproximadamente en un 50% en algunos centros especializados (26). Si bien no era el objetivo de nuestro estudio, observamos que la extubación en salas, tras cirugía cardiaca pediátrica, es un procedimiento seguro, como ya se sugería a principios de los años 80 (1 – 3), en pacientes seleccionados adecuadamente por el anesestesiólogo.

Muchos de los estudios sobre extubación temprana en niños tras cirugía cardiaca se realizaron en pacientes con defectos simples o con requisitos mínimos de edad y peso (6, 10, 14, 15). En nuestro trabajo no excluimos a ningún paciente basados en su edad o su peso, encontrando que niños de diversos pesos y edades, sometidos a procedimientos pertenecientes a las tres primeras categorías del RACHS-1, pudieron ser extubados de forma inmediata una vez finalizado el acto quirúrgico. Se necesitan, sin embargo, estudios con un mayor nivel de evidencia, que establezcan de forma concluyente el impacto de estas variables sobre la extubación temprana.

Entre las principales causas y los factores de riesgo asociados a extubación temprana fallida en pacientes pediátricos sometidos a cirugía cardiaca se han identificado comorbilidades como la disfunción cardiaca postoperatoria, la

enfermedad pulmonar preoperatoria, el edema de la vía aérea, la hipertensión pulmonar preoperatoria (HTP preoperatoria), la presencia de algún síndrome congénito, la presencia de malformación mayor no cardíaca, la utilización de paro circulatorio hipotérmico profundo, el antecedente de prematuridad y el requerimiento de reintervención quirúrgica (5, 7, 9, 12). La presencia de alguna de estas condiciones se tomó como criterio de exclusión para el ingreso al estudio. Sin embargo, entidades como la HTP preoperatoria fueron obviadas de estos criterios, sustentados en el trabajo de varios autores, que sugerían que la HTP no contraindicaba por sí misma la extubación temprana (10). Observamos también en nuestro estudio que aquellos pacientes con HTP preoperatoria podían ser extubados de forma temprana y segura. En el grupo de extubación en salas de cirugía el porcentaje fue 48.65%. La diferencia no fue estadísticamente significativa ($p=0.119$). Cabe aquí también el requerimiento de estudios con mayor nivel de evidencia para determinar el impacto real de esta condición preoperatoria sobre la extubación temprana.

Basados en el aval de múltiples investigadores a la clasificación RACHS-1 (31, 32), la utilizamos en nuestro trabajo para incluir sólo a aquellos pacientes sometidos a procedimientos asociados a las menores tasas de mortalidad en Colombia (26), lo cual facilitó el reclutamiento para nuestro estudio, ya que la mayoría de los pacientes extubados en salas pertenecen al RACHS-1 (5). A pesar de esto, no se ha encontrado una asociación entre una determinada categoría del RACHS-1 y mayores tasas de extubación fallida (5), lo cual nos permite afirmar que la complejidad de un determinado procedimiento quirúrgico cardíaco no es el factor determinante a la hora de decidir si se extuba a un paciente de forma temprana o no. En nuestro estudio se observó también que la mayor parte de los pacientes extubados en salas de cirugía pertenecía a la primera categoría del RACHS-1: 59.46%. Superior al porcentaje encontrado en el trabajo de Manrique y cols, que fue del 23%.

Los resultados del presente trabajo de investigación sugieren que podría haber una reducción en la duración de la estancia en la UCIP, cuando los pacientes son extubados en salas de cirugía inmediatamente después de finalizado el

procedimiento, en comparación con aquellos pacientes extubados, siguiendo el enfoque tradicional, varias horas después de ingresar a la UCIP. La reducción en la duración de la estancia en la UCIP fue del 39.34%. Este desenlace había sido planteado por estudios anteriores (6, 7), de carácter retrospectivo, y realizados en poblaciones pediátricas con límites más estrechos en cuanto a edad, peso y antecedentes como la HTP preoperatoria, que no permitían generalizar las conclusiones. Sin embargo, existen dos variables de confusión en el estudio (peso y categoría del RACHS-1), que requirieron un análisis posterior. Se encontró que, tras ajustar por peso las dos cohortes, los pacientes extubados en salas de cirugía seguían presentando una menor duración de su estancia en la UCIP, un resultado estadísticamente significativo. Por el contrario, al ajustar las dos cohortes por categoría del RACHS-1, la menor duración de la estancia en la UCIP del grupo 2, resultó siendo estadísticamente no significativa. Por tal motivo, según el presente trabajo, la extubación en salas tras cirugía cardíaca pediátrica no representa ninguna ventaja, en cuanto a duración de la estancia en la UCIP, sobre el enfoque actual de extubar a estos pacientes en las primeras seis horas del postoperatorio.

El presente trabajo de investigación tiene limitantes como el nivel de evidencia ofrecido. Si bien es un estudio de metodología prospectiva, tiene carácter observacional, por lo que no podemos establecer relaciones de causalidad, sólo sugerir asociaciones entre un factor de riesgo o protector y un determinado desenlace. Se requeriría, entonces, la realización de estudios de intervención aleatorizados para establecer en definitiva si la extubación en salas de cirugía ofrece un beneficio real sobre la duración de estancia en la UCIP. Segundo, el tamaño de la muestra es pequeño, por lo que sería aventurado afirmar que con nuestro trabajo se va a esclarecer la pregunta sobre si es mejor extubar en salas o de forma temprana en la UCIP, tras cirugía cardíaca abierta en menores de edad. A pesar de estas limitaciones, creemos que el estudio es de utilidad para nuestro Departamento de Anestesiología y, en general, para toda una institución como la FCI – IC, que tiene como principal objetivo el brindarle una nueva oportunidad de vida a la población pediátrica portadora de cardiopatías, ya que arroja resultados preliminares sobre un tema de gran impacto social y económico. Debe despertar, además, el interés por parte de todos los integrantes del departamento para realizar

un estudio con mayor nivel de evidencia, aleatorizado, que de más luces sobre la conveniencia de la extubación en salas posterior a cirugía cardíaca pediátrica.

14. Conclusiones

La extubación en salas tras cirugía cardíaca pediátrica no representa ninguna ventaja, en cuanto a duración de la estancia en la UCIP, sobre el enfoque actual de extubar a estos pacientes en las primeras seis horas del postoperatorio, según el presente estudio. Se necesitan estudios aleatorizados, que aporten un mayor nivel de evidencia sobre el impacto de la extubación en salas, tras cirugía cardíaca pediátrica, sobre la duración de la estancia en la UCIP en el postoperatorio.

15. Referencias bibliográficas

1. Barash PG, Lescovich F, Katz JD, et al: Early extubation following pediatric cardiothoracic operation: A viable alternative. *Ann Thorac Surg* 1980; 29:228–233
2. Schuller JL, Bovill JG, Patrick MR, et al: Early extubation of the trachea after open heart surgery for congenital heart disease. A review of 3 years experience. *Br J Anaesth* 1984; 56:1101–1108
3. Schuller JL, Sebel PS, Bovill JG, et al: Early extubation after Fontan operation. A clinical report. *Br J Anaesth* 1980; 52:999–1004
4. Thung N, Herzog P, Christlieb II, Thompson WM Jr, Dammann JF Jr. The cost of respiratory effort in postoperative cardiac patients. *Circulation*. 1963; 28: 552-9
5. Manrique A, Feingold B, Di Filippo S, et al: Extubation after cardiothoracic surgery in neonates, children, and young adults: One year of institutional experience. *Pediatr Crit Care Med* 2007 Vol. 8, No. 6: 552-555

6. Kloth RL, Baum VC. Very early extubation in children after cardiac surgery. *Crit Care Med* 2002; 30:787–91
7. Vricella LA, Dearani JA, Gundry SR, Razzouk AJ, Brauer SD, Bailey LL. Ultra fast track in elective congenital cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* 2000; 69: 865–71
8. Marianeschi SM, Seddio F, McElhinney DB, et al. Fast-track congenital heart operations: a less invasive technique and early extubation. *Ann Thorac Surg*. 2000 Mar;69(3):872-6
9. Heinle JS, Diaz LK, Fox LS: Early extubation after cardiac operations in neonates and young infants. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1997; 114:413–418
10. Vida V, Leon-Wyss J, Rojas M, et al. Pulmonary Artery Hypertension: Is It Really a Contraindicating Factor for Early Extubation in Children After Cardiac Surgery? *Ann Thorac Surg* 2006; 81: 1460 –5
11. Heard GG, Lamberti JJ, Park SM, et al: Early extubation after repair of congenital heart disease. *Crit Care Med* 1985; 13: 830–832
12. Bandla HP, Hopkins RL, Beckerman RC, et al: Pulmonary risk factors compromising postoperative recovery after surgical repair for congenital heart disease. *Chest* 1999; 116:740–747
13. Neirotti RA, Jones D, Hackbarth, et al: Early extubation in congenital heart surgery. *Heart Lung Circ*. 2002; 11(3):157-61
14. Burrows FA, Taylor RH, Hillier SC: Early extubation of the trachea after repair of secundum-type atrial septal defects in children. *Can J Anaesth* 1992; 39:1041–1044
15. Laussen PC, Reid RW, Stene RA, et al: Tracheal extubation of children in the operating room after atrial septal defect repair as part of a clinical practice guideline. *Anesth Analg* 1996; 82:988–993
16. Davis S, Worley S, Mee R, Harrison M. Factors associated with early extubation after cardiac surgery in young children. *Pediatr Crit Care Med* 2004; 5: 63-68
17. Montes FR, Sanchez SI, Giraldo JC, et al. The lack of benefit of tracheal extubation in the operating room after coronary artery bypass surgery. *Anesth Analg* 2001; 92: 1073– 4

18. London MJ, Shroyer AL, Col JR, et al. Early extubation following cardiac surgery in a veterans population. *Anesthesiology* 1998; 88:1447–58
19. Butterworth J, James R, Prielipp RC, et al. Do short-acting neuromuscular blocking drugs or opioids associate with reduced intensive care unit or hospital lengths of stay after coronary bypass grafting? *Anesthesiology* 1998;88: 1437–46
20. Welke KF, Shen I, Ungerleider RM. Current assessment of mortality rates in congenital cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* 2006; 82: 164-70
21. Cheng DC. Fast-track cardiac surgery: economic implications in postoperative care. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1998; 12:72–9
22. Fischer JE, Allen P, Fanconi S. Delay of extubation in neonates and children after cardiac surgery: impact of ventilatory-associated pneumonia. *Intens Care Med* 2000; 26: 942–9
23. Jindani A, Aps C, Neville E, et al. Postoperative cardiac surgical care: an alternative approach. *Br Heart J* 1993; 69:59–64
24. Silbert SB, Santamaria JD, O'Brien JL, et al. Early extubation following coronary artery bypass surgery. *Chest* 1998; 113: 1481–8
25. Harrison AM, Cox AC, Davis S, et al: Failed extubation after cardiac surgery in young children: Prevalence, pathogenesis, and risk factors. *Pediatr Crit Care Med* 2002; 3:148–152
26. Castillo VR, Jaramillo GA, Andrade OH, Montero A, Salazar L, Sanabria J, Durán AF. Mortalidad quirúrgica de la corrección de cardiopatías congénitas en la Fundación Cardiovascular de Colombia 2000-2005. *Rev Col Cardiol* 2006; 13(3): 132-5
27. Anand KJ, Hansen DD, Hickey PR. Hormonal-Metabolic Stress Responses in Neonates Undergoing Cardiac Surgery. *Anesthesiology* 1990; 73(4): 661-70
28. Hickey PR, Hansen DD, Wessel DL, Lang P, Jonas RA, Elixson M. Blunting of Stress Responses in the Pulmonary Circulation of Infants by Fentanyl. *Anesth Analg* 1985; 64: 1137-42
29. Jenkins KJ, Gauvreau K, Newburger JW, Spray TL, Moller JH, Iezzoni LI. Consensus-based method for risk adjustment for surgery for congenital heart disease. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2002 Jan;123(1):110-8

30. Nina RV, Gama ME, dos Santos AM, Nina VJ, de Figueiredo Neto JA, Mendes VG, Lamy ZC, Brito LM. Is the RACHS-1 (Risk adjustment in congenital heart surgery) a useful tool in our scenario? *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2007; 22(4): 425-31
31. Larsen SH, Pedersen J, Jacobsen J, Johnsen SP, Hansen OK, Hjortdal V. The RACHS-1 risk categories reflect mortality and length of stay in a Danish population of children operated for congenital heart disease. *Eur J ardiothorac Surg.* 2005; 28(6):877-81
32. Larrazábal LA, Jenkins KJ, Gauvereau K, Vida V, Benavidez OJ, Gaitán GA, García F, Castañeda AR. *Circulation* 2007; 116:1882-87
33. Velasco FT, Tarlow LS, Thomas SJ. Economic rationale for early extubation. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1995; 9(5 suppl 1): 2-9
34. Fernandes AM, Mansur AJ, Caneo LF, Lourenzo DD, Piccioni MA, Franchi SM, Afiune CM, Gadioli JW, Olivera Sde A, Ramires JA. The Reduction in Hospital Stay and Costs in the Care of Patients with Congenital Heart Diseases Undergoing Fast-Track Cardiac Surgery. *Arq Bras Cardiol* 2004; 83(1): 27-34

ANEXO 1

Instrumento de recolección de la información

Fecha:

Número de historia clínica:

Edad:

Peso:

Diagnóstico:

Nombre del procedimiento:

Categoría de RACHS-1:

Duración de la cirugía:

Lugar de extubación: sala de cirugía___ UCIP___

Tiempo de extubación tras ingreso a UCIP:

Duración estancia en UCIP:

Ingreso a UCIP (fecha y hora):

Salida UCIP (fecha y hora):

Complicaciones perioperatorias:

Hipertensión pulmonar preoperatoria: sí___ no___

Instructivo para diligenciamiento del instrumento de recolección de información

A continuación se señalan las unidades de medición de los distintos ítems:

Fecha: día/mes/año

Edad: años cumplidos

Peso: kilogramos

Categoría de RACHS-1: 1 - 3

Duración de la cirugía: horas

Duración estancia en UCIP: días

Complicaciones perioperatorias: alteraciones del ritmo, neumotórax, etc.

Hipertensión pulmonar preoperatoria: sí o no. Leve, moderada o severa.