


La extubación en quirófano en cirugía cardíaca de riesgo bajo e intermedio es segura y reduce los tiempos de internación: análisis de la primera serie de casos

Operating room extubation in low- and intermediate-risk cardiac surgery is safe and reduces hospitalization times: analysis of the first case series

Leticia Turconi MD.^{1,*} , Juan Riva MD.¹, Rodrigo Bertramelli MD.¹, Maria Noel Constantin MD.², Lucia Florio MD.¹, Hugo Piñeyro MD.¹

¹ Pro.Re.M (Programa de Recuperación Mejorada) Centro Cardiológico Americano.

² Coordinador del Centro Cardiológico Americano.

Fecha de recepción: 22 de enero de 2025 / Fecha de aceptación: 20 de febrero de 2025

ABSTRACT

Introduction: In the context of accelerated recovery programs in cardiac surgery (ERAS), evidence shows that early postoperative extubation is safe and reduces both intensive care unit (ICU) stays and total hospital length of stay. A recent consensus incorporated intraoperative extubation as a measure in the postoperative process for low-risk patients. **Objective:** We compared extubation in the operating room versus extubation in the ICU regarding: ICU stay and total hospital stay, need for reintubation, complications, and mortality. **Methods:** Retrospective cohort analysis. Variables were collected from the database. An independent researcher supervised and anonymized them. Ninety-eight patients were included: 48 patients extubated in the operating room and 48 in the ICU. This study focused on analyzing ICU stay, need for reintubation, morbidity, and mortality. **Results:** Both groups had similar baseline characteristics. In-hospital mortality was zero for both groups. There were no significant differences in composite postoperative morbidity. One patient in the operating room extubation group required reintubation, and two in the ICU extubation group. The extubated in the operating room group showed a significant reduction in ICU stay duration of 42 hours (30-49) versus 48 hours (44.5 - 72) $p = 0.03$ and a reduction in total length of stay of 6 days (6 - 7) versus 7 days (6 -10) $p = 0.04$. **Conclusion:** In low and/or moderate-risk patients undergoing cardiac surgery, extubation in the operating room is safe. It has the advantage of reducing ICU stay and total hospital stay.

Keywords: Cardiac surgery, extubation, hospital stay, anesthesia.

RESUMEN

Introducción: En el contexto de los programas de recuperación acelerada en cirugía cardíaca (ERAS), la evidencia muestra que la extubación posoperatoria temprana es segura y reduce la estadía en la unidad de cuidados intensivos y hospitalaria total. Un consenso reciente incorporó la extubación intraoperatoria como una medida del proceso posoperatorio para pacientes de bajo riesgo. **Objetivo:** Comparamos la extubación en quirófano versus la extubación en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) en: estadía en UCI y estadía total en el hospital, necesidad de reintubación, complicaciones y mortalidad. **Métodos:** Análisis de cohorte retrospectivo. Las variables se recolectaron de la base de datos. Un investigador independiente las supervisó y las anonimizó. Se incluyeron 98 pacientes: 48 pacientes extubados en el quirófano y 48 en la UCI. Este estudio se centró en el análisis de la estadía en la UCI, la necesidad de reintubación, la morbilidad y la mortalidad. **Resultados:** Ambos grupos tenían características basales similares. La mortalidad durante la hospitalización fue cero para ambos grupos. No hubo diferencias significativas en la morbilidad posoperatoria compuesta. Un paciente en el grupo extubado en quirófano requirió reintubación y 2 en el grupo extubado en UCI. El grupo extubado en quirófano mostró una reducción significativa en la duración de la estancia en UCI 42 h (30-49) versus 48 h (44,5 - 72) $p = 0,03$ y reducción en la duración total de la estancia 6 días (6 - 7) versus 7 (6 -10) $p = 0,04$. **Conclusión:** En pacientes de riesgo bajo y/o moderado sometidos a cirugía cardíaca, la extubación en quirófano es segura. Tiene la ventaja de reducir la estancia en cuidados intensivos y la estancia hospitalaria total.

Palabras clave: Cirugía cardíaca, extubación, estadía hospitalaria, anestesia.

Leticia Turconi

leticiaturconi@gmail.com

*ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8759-4109>

ISSN: 0716-4076



Introducción

Los programas de recuperación rápida en cirugía cardíaca (ERAS de su sigla en inglés: Enhance Recovery After Surgery) se han consolidado a pesar de las dificultades vinculadas a la complejidad de los cuidados perioperatorios en este tipo de cirugía[1],[2]. Un aspecto central de estos programas es la aplicación de diferentes intervenciones en cada fase del proceso perioperatorio, de manera pragmática y progresiva[3]. Dentro de estas intervenciones, la extubación en las primeras 6 h es una recomendación fuerte[4],[5]. La aplicación de esta estrategia de cuidados estandarizados favorece específicamente la extubación en el quirófano (EQ) en forma segura, reduciendo los tiempos de internación[6]. De hecho, en un último consenso se incorporó la EQ junto a la extubación en la primera hora posterior a la cirugía como parte de la estrategia de cuidados[7]. Basados en estas consideraciones, en nuestro centro, decidimos priorizar este aspecto utilizando una estrategia de cuidados perioperatorios, haciendo especial énfasis en la reducción de opiáceos como parte de un protocolo de analgesia multimodal.

El objetivo de la presentación de esta serie de pacientes fue comparar el impacto de los pacientes EQ versus los extubados en la UCI.

Serie de casos

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de Investigación y se registró en el Ministerio de Salud Pública (número en línea 8552102). Este estudio de cohorte retrospectivo fue revisado y se otorgó la exención del consentimiento.

Analizamos en forma retrospectiva un grupo de pacientes entre febrero de 2022 y febrero de 2023. Un investigador independiente se encargó de la recolección y anonimización de los datos.

De los 600 pacientes operados durante este período, 48 fueron EQ.

A partir de febrero de 2022 se comenzó a aplicar el protocolo de EQ siguiendo las recomendaciones basadas en a) valoración preoperatoria: riesgo bajo y/o medio según Euroscore II, ausencia de enfermedad respiratoria grave y b) valoración intraoperatoria: tiempos de circulación extracorpórea menores a 120 minutos y tiempos de pinzamiento aórtico menores a 60 minutos.

Se incorporó además un protocolo anestésico basado en la analgesia multimodal con énfasis en la reducción del uso de opiáceos que consistió en: inducción anestésica con fentanilo 2 µg/kg, etomidato 0,2 mg/kg, atracurio 0,5 mg/kg. El mantenimiento fue con sevoflurano al 1% y remifentanilo 4 a 6 nanogramos/ml (en infusión controlada por objetivo) y dexmetomidina 0,4 a 0,6 mg/kg/h. Esto se asoció a bloqueos regionales de la pared torácica anterior antes o después de la cirugía según preferencia del anestesiólogo.

Una vez finalizada la cirugía la decisión de la EQ se basó en los siguientes parámetros: paciente despierto y capaz de seguir órdenes sencillas, Índice Biespectral mayor de 80, normotermia, estabilidad hemodinámica, ausencia de sangrado mediastinal, esfuerzo respiratorio adecuado, volumen corriente mayor de 5 ml/kg con CO₂ espirado dentro de límites normales medido en máquina de anestesia. A todos los pacientes se les revirtió el bloqueo neuromuscular. Dado que el protocolo fue de insta-

lación reciente quedó a criterio del anestesiólogo actuante si realizaba la EQ o se mantenía el protocolo habitual institucional de extubación en la UCI.

Para reducir el sesgo de selección entre ambos grupos (grupo EQ vs grupo extubado en UCI), se utilizó el método de Puntaje de Propensión Mejorada (Propensity Match Score) para la conformación del grupo control. Para eso se calculó el puntaje utilizando un modelo de regresión logística incluyendo las siguientes variables: a) antropométricas: edad, sexo, índice de masa corporal (IMC); b) evaluación preoperatoria: riesgo medido por Euroscore II, tabaquismo, diabetes, hipertensión arterial, fracción de eyección del ventrículo izquierdo, hemoglobina y creatinemia preoperatorias; c) intraoperatoria: tipo de cirugía, tiempo de circulación extracorpórea y tiempo de pinzamiento aórtico cuando correspondiera. Los pacientes del grupo EQ se emparejaron de manera 1 a 1 con su "vecino" más cercano en el grupo control (pacientes extubados en UCI).

Las variables de resultado a comparar entre ambos grupos fueron: tiempo de estancia en UCI y total, mortalidad por cualquier causa durante la hospitalización y complicaciones compuestas que requirieron intervención.

Análisis estadístico

Los resultados fueron analizados mediante el programa SPSS versión 25. Las variables continuas se expresaron en términos de medidas de resumen (media, mediana, desviación típica y cuartiles), mientras que las variables categóricas se expresaron como porcentajes.

Se realizaron pruebas de normalidad mediante el test de Kolmogorov-Smirnov.

Cuando las variables continuas no seguían la distribución normal, se utilizó el test no paramétrico de Mann-Whitney para comparar ambos grupos.

Las variables categóricas fueron analizadas mediante el test exacto de Fisher.

Para evaluar la calidad del emparejamiento, se compararon las medias de las variables después del emparejamiento.

Resultados

Tras el emparejamiento se analizaron 98 pacientes.

La Tabla 1 muestra las variables pre e intraoperatorias de ambos grupos, entre las cuales no hubo diferencias significativas.

La mortalidad por cualquier causa durante la hospitalización fue nula para ambos grupos (Tabla 2).

No hubo diferencias significativas entre ambos grupos en morbilidad posoperatoria compuesta tanto en la UCI como en cuidados moderados (CM) (Tabla 2). Cabe destacar que hubo un menor uso de ventilación no invasiva (VNI) durante la estancia en la UCI en el grupo EQ. Un paciente del grupo EQ requirió reintubación por infarto agudo de miocardio (IAM) y tormenta eléctrica con buena evolución y extubación a las 8 h. No hubo reintervenciones por sangrado en el grupo EQ, se registraron 3 reintervenciones en el grupo control.

Fuera de la UCI, las complicaciones más frecuentes fueron la fibrilación auricular (FA) y el derrame pleural (DP) que requirieron tratamiento. Los únicos dos pacientes que fueron rein-

Tabla 1. Variables preoperatorias e intraoperatorias

Variables preoperatorias	GC	EQ	Valor p
Edad*	67 (58-72)	66 (57-73)	0,51
Sexo (M/F)	38/11	38/11	1
IMC*	27,7 (25,1-29,8)	27,5 (24,9-29,6)	0,60
Euroscore*	3 (2-4)	2,1 (1,5-3,4)	0,3
FEVI preoperatoria*	59 (49-60)	56 (45-65)	0,83
Fumador si/no	11/38	7 /42	0,3
Diabetico si/no	18/31	16/33	0.83
HTA si/no	34/13	35/14	0,1
Hb preoperatoria (g/dl)*	14 (13-14,6)	14 (12-15)	0,93
Creatininemia preoperatoria (mg/dl)*	1,0/0.3	1,0 (0,9-1,2)	0,1
Variables intraoperatorias			
CRM (sin CEC)	38 (15)	38 (15)	
SVA	11	11	
Tiempo de CEC (min)*	78,5 (65-90)	76,5 (65-82,5)	0,61
Tiempo de clampeo (min)*	49 (39,5-57)	47,5 (42,7-60,7)	0,69

*datos expresados como mediana (intercuartiles); GC: grupo control; EQ: grupo tratado extubación quirófano; IMC: índice de masa corporal; FEVI: fracción de eyección del Ventrículo Izquierdo; CRM: Cirugía de revascularización miocárdica; SVA: sustitución valvular aortica; CEC: circulación extracorpórea.

Tabla 2. Complicaciones posoperatorias y tiempos de internación en grupo control y tratado

	GC	EQ	p
Complicaciones compuestas en UCI (si/no)	34/15	35/14	0,66
Fibrilación auricular ^o	2 (4,1)	1 (2)	
Derrame pleural ^o	0	1 (2)	
Ventilación no invasiva ^o	11 (22,2)	6 (12,2)	
Re intubación ^o	0	0	
IAM/IMA ^o	2 (4,1)	1(2)	
Disfunción neurológica/stroke ^o	2/1 (6)	3/1 (8,1)	
Reintervención sangrado ^o	3 (6,1)	0	
Complicaciones compuestas en CM (si/no)	23/25	14/35	0,63
Fibrilación auricular ^o	9 (18,3)	8 (16,2)	
Derrame pleural ^o	8 (16,1)	5 (10,1)	
Ventilación no invasiva ^o	2 (4,1)	2 (4,1%)	
Re intubación ^o	2 (4,1)	0	
IAM/IMA ^o	0	1 (2)	
Disfunción neurológica/stroke ^o	2 (4,1)	0	
Reintervención sangrado ^o	0	0	
Estadía			
UCI (horas)*	48 (44,5-72)	42 (30-49)	0,03
CM (días)*	2 (1-3)	2 (1-2)	0,51
Total (días)*	7 (6-10)	6 (6-7)	0,044

*datos expresados como mediana (intercuartiles); ^o: datos expresados n (% del total); GC: grupo control; EQ: grupo tratado extubación quirófano; IAM: infarto agudo de miocardio; IMA: injuria miocárdica aguda; UCI: unidad de cuidados intensivos; CM: cuidados moderados.

tubados fuera de la UCI pertenecían al grupo control. Uno de ellos presentó disfunción cognitiva severa con dehiscencia esternal y el otro insuficiencia respiratoria severa con diagnóstico de infarto pulmonar por angiotomografía.

En la Tabla 2 se muestran los tiempos de hospitalización. Se observó una reducción significativa de la estancia en la UCI y de la estancia hospitalaria total en el grupo EQ.

Discusión

Nuestros resultados muestran que en pacientes de riesgo bajo o moderado, la EQ fue segura y se asoció a una reducción significativa de la estancia hospitalaria, especialmente en la UCI.

Ha sido propuesto que la EQ puede ser considerada un indicador de calidad en el proceso asistencial de cirugía cardíaca[5]. Los primeros estudios se realizaron en cirugías de revascularización miocárdica (CRM) sin circulación extracorpórea (CEC) [8],[9], donde se registró una reducción significativa de la estancia hospitalaria sin aumentar la morbilidad. Hallazgos similares fueron confirmados en CRM con CEC[10]. La CRM ha sido señalada como un factor asociado al éxito de la EQ, mientras que la sustitución valvular aórtica (SVA) un indicador de riesgo[11]. Sin embargo, otros autores[12] han incluido un amplio rango de procedimientos (reintervenciones, multivalvulares), con resultados similares en cuanto a tiempos de hospitalización sin afectar la evolución del paciente e incluso con una reducción del 20% de costos al momento del alta. Estudios comparables[13],[14] a nuestro grupo encontraron una reducción de la estancia en la UCI entre 1 a 3 días, así como de la estancia hospitalaria total (11 a 8 días), sin aumentar la frecuencia de re-intubación, morbilidad o mortalidad intrahospitalaria.

Otro aspecto a destacar es el cambio en la estrategia anestésica recomendada en los protocolos ERAS® basado en la reducción de opiáceos y la analgesia multimodal. Estudios que no la utilizaron[15] no lograron los mismos objetivos, mientras que aquellos que si aplican esta estrategia[16], concluyeron que la EQ era segura, incluso en pacientes mayores de 70 años y para todo tipo de cirugía electiva de riesgo bajo o moderado.

Un elemento a tomar en cuenta son los factores predictores de éxito en la EQ que han sido propuestos[11],[13]. La mayoría de ellos fueron considerados en nuestra población: menor edad, IMC normal o sobrepeso leve, fracción de eyección preoperatoria mayor de 30%, ausencia de enfermedad respiratoria, cirugía electiva y reducción en la dosis de opiáceos.

Una opinión de expertos reciente plantea el tema como un desafío para mejorar la calidad considerando que la EQ ocurre en menos de 1 de cada 20 pacientes sometidos a CRM. Concluyen que la EQ después de una cirugía electiva se puede realizar de manera segura con mejores resultados y mayor satisfacción del paciente[17]. Esto requiere un esfuerzo verdaderamente multidisciplinario ya que desafía los enfoques institucionales y las normas del pasado.

Este grupo de casos clínicos tiene limitaciones que deben considerarse. En primer lugar, los inherentes a un análisis retrospectivo, que tratamos de minimizar emparejando pacientes con características pre e intraoperatorias que se han señalado como condicionantes de esta estrategia, permitiendo una mejor comparación.

En segundo lugar, los datos presentados son específicos de una institución. La extrapolación debe realizarse con cautela ya que pueden estar influenciados por factores no medidos como las características del centro.

En tercer lugar, puede existir un sesgo provocado por el efecto Hawthorne. Saber que estamos siendo observados puede determinar un mayor rigor en el procedimiento, lo que puede explicar la menor incidencia de re-intubaciones y reintervenciones por sangrado en el grupo tratado. Los promotores de los programas ERAS® en cirugía cardíaca sugieren que más que una limitación, es un efecto positivo detrás de este tipo de estrategias[18]. El hecho de conocer la estrategia y el compromiso de un equipo enfocado en cuidados de calidad es el determinante fundamental para la consolidación del protocolo y permite hacerlo sostenible en el tiempo. Este es el motivo fundamental para seguir auditando los resultados e incluir en su evaluación otros aspectos como la satisfacción del paciente y los resultados a largo plazo.

Conclusión

En pacientes de riesgo bajo y/o moderado sometidos a cirugía cardíaca para revascularización miocárdica o reemplazo valvular aórtico, la EQ es segura ya que no modifica la morbilidad ni la mortalidad durante la hospitalización. Por otra parte, tiene la ventaja de reducir la estancia en la UCI y la estancia hospitalaria total.

Para que esto sea posible se debe utilizar una estrategia que tenga en cuenta la selección de los pacientes, la estrategia anestésica quirúrgica en el marco de un equipo comprometido y una política de atención institucional enfocada en brindar cuidados perioperatorios de calidad en cirugía cardíaca.

Referencias

- Engelman DT, Ben Ali W, Williams JB, Perrault LP, Reddy VS, Arora RC, et al. Guidelines for Perioperative Care in Cardiac Surgery: Enhanced Recovery After Surgery Society Recommendations. *JAMA Surg.* 2019 Aug;154(8):755–66. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2019.1153> PMID:31054241
- Hirji SA, Salenger R, Boyle EM, Williams J, Reddy VS, Grant MC, et al. Expert Consensus of Data Elements for Collection for Enhanced Recovery After Cardiac Surgery. *World J Surg.* 2021 Apr;45(4):917–25. <https://doi.org/10.1007/s00268-021-05964-1> PMID:33521878
- Eras® cardiac. Recover faster with our expert recommendations. Revisado 2023 Diciembre. Disponible en <https://www.erascardiac.org/recommendations/eras-cardiac-program/>
- Hillis LD, Smith PK, Anderson JL, Bittl JA, Bridges CR, Byrne JG, et al. 2011 ACCF/AHA Guideline for Coronary Artery Bypass Graft Surgery: executive summary: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation.* 2011 Dec;124(23):2610–42. <https://doi.org/10.1161/CIR.0b013e31823b5fee> PMID:22064600
- Crawford TC, Magruder JT, Grimm JC, Sciortino C, Conte JV, Kim BS, et al. Early Extubation: A Proposed New Metric. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 2016;28(2):290–9. <https://doi.org/10.1053/j.semtcvs.2016.04.009> PMID:28043432

6. Grant MC, Isada T, Ruzankin P, Whitman G, Lawton JS, Dodd-O J, et al.; Johns Hopkins Enhanced Recovery Program for the Cardiac Surgery Working Group. Results from an enhanced recovery program for cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2020 Apr;159(4):1393–1402.e7. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2019.05.035> PMID:31279510
7. Grant MC, Crisafi C, Alvarez A, Arora RC, Brindle ME, Chatterjee S, et al. Perioperative Care in Cardiac Surgery: A Joint Consensus Statement by the Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Cardiac Society, ERAS International Society, and The Society of Thoracic Surgeons (STS). *Ann Thorac Surg.* 2024 Apr;117(4):669–89. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2023.12.006> PMID:38284956
8. Nagre AS, Jambures NP. Comparison of immediate extubation versus ultrafast tracking strategy in the management of off-pump coronary artery bypass surgery. *Ann Card Anaesth.* 2018;21(2):129–33. https://doi.org/10.4103/aca.ACA_135_17 PMID:29652272
9. Dorsa AG, Rossi AI, Thierier J, Lupiañez B, Vrancic JM, Vaccarino GN, et al. Immediate extubation after off-pump coronary artery bypass graft surgery in 1,196 consecutive patients: feasibility, safety and predictors of when not to attempt it. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2011 Jun;25(3):431–6. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2010.08.013> PMID:21036063
10. E Silva RAG, Borgomoni GB, Maia ADS et al. Grupo de estudos REPLICCAR. Extubation in the Operating Room After Coronary Artery Bypass Graft Surgery Reduces Hospital Stay. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2023;37(10):1938–45. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2023.06.020> PMID:37453808
11. Subramaniam K, DeAndrade DS, Mandell DR, Althouse AD, Manmohan R, Esper SA, et al. Predictors of operating room extubation in adult cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2017 Nov;154(5):1656–1665.e2. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2017.05.107> PMID:28711332
12. Badhwar V, Esper S, Brooks M, Mulukutla S, Hardison R, Mallios D, et al. Extubating in the operating room after adult cardiac surgery safely improves outcomes and lowers costs. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2014 Dec;148(6):3101–9.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2014.07.037> PMID:25173117
13. Rodríguez Blanco YF, Candiotti K, Gologorsky A, Tang F, Giquel J, Barron ME, et al. Factors which predict safe extubation in the operating room following cardiac surgery. *J Card Surg.* 2012 May;27(3):275–80. <https://doi.org/10.1111/j.1540-8191.2012.01434.x> PMID:22497220
14. Salah M, Hosny H, Salah M, Saad H. Impact of immediate versus delayed tracheal extubation on length of ICU stay of cardiac surgical patients, a randomized trial. *Heart Lung Vessel.* 2015;7(4):311–9. PMID:26811837
15. Montes FR, Sánchez SI, Giraldo JC, Rincón JD, Rincón IE, Vanegas MV, et al. The lack of benefit of tracheal extubation in the operating room after coronary artery bypass surgery. *Anesth Analg.* 2000 Oct;91(4):776–80. <https://doi.org/10.1097/00000539-200010000-00003> PMID:11004025
16. Borraci RA, Ochoa G, Ingino CA, Lebus JM, Grimaldi SV, Gambetta MX. Routine operation theatre extubation after cardiac surgery in the elderly. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2016 May;22(5):627–32. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivv409> PMID:26826715
17. Hayanga HK, Ellison MB, Badhwar V. Patients should be extubated in the operating room after routine cardiac surgery: an inconvenient truth. *JTCVS Tech.* 2021 Apr;8(8):95–9. <https://doi.org/10.1016/j.jtc.2021.03.038> PMID:34401825
18. Williams JB, McConnell G, Allender JE, Woltz P, Kane K, Smith PK, et al. One-year results from the first US-based enhanced recovery after cardiac surgery (ERAS Cardiac) program. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2019 May;157(5):1881–8. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2018.10.164> PMID:30665758