



Anestesia *en México*

Órgano Oficial de la Federación Mexicana de Colegios de Anestesiología A.C.

ISSN 2448-8771. Anestesia en México 2023; Volumen 35(3): septiembre-diciembre 2023

ISSN 2448-8771





Tabla de contenido

Anestesia en México 2023;35(3):

Editorial

1. **Crisis de la Medicina Privada en México.** Enrique Hernández-Cortez. Gerardo E. Prieto- Hurtado.

Trabajos originales

1. **Asociación entre Ferritina y Descompensación de Insuficiencia Cardíaca en los Primeros 30 Días del Postoperatorio en Pacientes Sometidos a Cirugía Electiva No Cardiovascular.** Sandra Victoria Cala Rivas, Gloria Lizbeth Ramos Ruelas, Karina Gabriela Vázquez Narvaez, Lina Victoria Unigarro Benavides.

2. **Escala de Apgar Quirúrgico como Predictor de Complicaciones Postoperatorias en Pacientes Mayores de 65 años Sometidos a Cirugía.** Albuérne-Estrada Isabella Joceline, Hernández-Pérez Yossune Itzel, Ruiz-Hernández Atzin Suá, Grajeda-Gómez Ayhde, Falcón-Valdés Lizbeth, Chávez-Ramírez Marco Antonio, Olivares-Mendoza Horacio.

Artículos de revisión

1. **Ansiolisis Preoperatoria en el Paciente Pediátrico.** Anel García-Gutiérrez, Oscar Abdiel Gómez-Contreras.

2. **Disfunción Renal Aguda Perioperatoria.** Isette Y Landeros-Navarro, Mayra Arvizu-García.

3. **Bloqueos Interfasiales Para el Manejo del Dolor Postoperatorio en Cirugía Por Cáncer de Mama.** Oscar Abdiel Gómez-Contreras, Ludim Sarahí García-Salazar.

4. **Borolaringoscopia, una Alternativa de Bajo Costo al Videolaringoscopia.** Encarnación Custodio-Carreta, Mario Alejandro Valencia-Montes.

Casos clínicos

1. **Anafilaxia Perioperatoria Por Propofol. Reporte de Caso.** Paola Estefanía Vallejo-Mora. Alondra Velázquez-Pillado. Carlos Jair Pérez-Barajas. Rodrigo Edmundo Ruiz-Vargas.

2. **Edema Pulmonar Por Presión Negativa, Reporte de Caso y Algoritmo Diagnóstico.** Santiago Mora-Martínez, Melissa Benítez-Román, Diego Alejandro Giraldo, Laura Camila Barahona-Machado.

3. **Gastrostomía Abierta con Bloqueo Cuadrado Lumbar Guiado por Ecografía: Reporte de Caso.** Chávez-Villegas José Alberto, Martínez-Maya Nadia Lizet.

4. **Encefalocele Nasofrontal, Manejo de Vía Aérea Difícil: Reporte de Caso.** Villarreal-Vásquez Lizeth, Torres-Carrillo Juan Carlos, Pacheco- Ruiz Laura Patricia.

5. **Enfisema Subcutáneo En Cirugía Laparoscópica Abdominal. Reporte de Caso.** Joaquín David Campista-Jácquez, Andrea Pohls-Almeida, Cindy Judith Varela-Rodríguez, Leonardo Chávez-Quintero, Socorro Edelmira Herrera-Aguilar.

6. **Anestesia Libre de Opioides en Segmentectomía Hepática Abierta Reporte de un Caso.** Juan Pablo Ghiringhelli M, Cristian Sanders.

7. **Intubación Selectiva por Videolaringoscopia y Analgesia Epidural Torácica en Paciente con Empiema: Reporte de Caso.** García-Segovia Rosalinda Estefanía, Macías-Vázquez Refugio Alberto. Zegbe-Escobedo José Carlos.

8. **Anestesia Epidural Cervical Para el Tratamiento Quirúrgico de Paciente con Luxación de Fractura Esternoclavicular Anterior. A Propósito de un Caso.** Yuliel Varona- Rodríguez, Liliam María Castillo-Manresa.

9. **Bloqueo del Plano Erector de la Espina en Toracotomía Pediátrica: Reporte de Casos.** Reyes Claudia, Pascual Waldemar, Ramírez Guadalupe, Carrasco Estefanía.

10. **Bloqueo PEC I, PEC II y SAP en Paciente Posquirúrgico de Cirugía Cardiovascular. Caso Clínico y Revisión de la Literatura.** Martínez-Sedas GD.



Crisis de la Medicina Privada en México

México está pasando por una de las peores crisis de la medicina, debido a múltiples causas; sin embargo, el objetivo de este documento no es aclarar la situación política o social que ha llevado a esta crisis. Las Federaciones de médicos especialistas de México, observan cómo la salud de sus pacientes se ve afectada todos los días por la carencia de materiales e insumos para la salud. La falta de medicamentos y vacunas, la crisis de los medicamentos oncológicos, la escasez de insumos intrahospitalarios, son los mejores ejemplos de lo que está pasando actualmente en nuestro país.

Las instituciones del gobierno federal y estatal encargadas de la vigilancia y supervisión de las instituciones proveedoras de salud se han visto rebasadas en todas sus acciones, y ha quedado en claro hoy más que nunca la carencia de sus instrumentos interhospitalarios para garantizar los servicios de salud a la población que no acude a las instituciones del sector público de México, el cual está en franca crisis. La población demanda de sus gobernantes, salud y atención médica de calidad.

La realidad de México es que los sistemas privados de salud también están pasando por la peor crisis de la historia; la gran mayoría no cuenta con farmacia ni permisos para transfusión de sangre y sus derivados; tampoco cuentan con permiso de uso de medicamentos controlados, áreas físicas intrahospitalarias improvisadas pero deficientes para dar atención a quienes lo demandan. En muchos de los hospitales, las deficiencias en aparatos de monitoreo y ventilación son evidentes, tanto en quirófanos como en cada una de las áreas físicas. Situación que no garantiza una atención apegada a los derechos humanos.

Los hospitales privados no están otorgando las facilidades necesarias para el trabajo de sus médicos; tampoco están acatando los reglamentos federales y estatales, por lo tanto los médicos no pueden trabajar con principios éticos y científicos acordes con la profesión de los especialistas.

El médico especialista que acude a una institución privada, requiere disponer de lo mínimo necesario y establecido por las diversas normas mexicanas de salud para brindar una atención segura y de buena calidad a sus pacientes. *El Anestesiólogo no tiene por qué llevar medicamentos a los hospitales en donde lo llaman a trabajar.* Nuestro compromiso como Federación es demostrar la actualización vigente, ante los diversos **Consejos Nacionales de Certificación**, con la finalidad de exponer nuestra capacitación en cada uno de los campos de nuestra especialidad.

El caso Durango y Matamoros (meningitis) son el resultado de la crisis médica por la que está atravesando nuestro país. De una o de otra forma ya llegó la crisis a la población en general, las carencias de muchos centros privados de salud han obligado al especialista de Anestesiología a subsanar deficiencias de los hospitales para trabajar con lo mínimo necesario. De alguna forma, las circunstancias han obligado al Anestesiólogo a resolver el problema de la carencia de los medicamentos e insumos en los hospitales privados.

Los Anestesiólogos estamos siendo las víctimas de la medicina, en la escala más débil de esta tragedia médica, que hoy afecta a más de 41 familias mexicanas. Los casos de meningitis en México son la tragedia más grande en los últimos 100 años de la medicina en México, pero que de ninguna manera los anestesiólogos somos culpables de tal desgracia. *Para los médicos de México no hay abrazos, hay balazos y cárcel o castigo por transportar sustancias necesarias para trabajar, porque las instituciones privadas nos lo han negado.*

Hasta el momento, ninguna autoridad ha podido demostrar, que un medicamento o insumo hospitalario haya estado contaminado con "Fusario Solani".

La Federación Mexicana de Colegios de Anestesiología sigue trabajando arduamente para identificar lo ocurrido en los casos de meningitis en México, a través de su comité de seguridad. Con la finalidad de que lo ocurrido no se vuelva a repetir en cualquier parte de México o el mundo, y reiteramos nuestro compromiso de trabajo profesional y científico para con la sociedad de México.

Atentamente

Federación Mexicana de Colegios de Anestesiología AC. Dr. Enrique Hernández Cortez

Comisión de seguridad de la FMCA AC. Dr. Gerardo E. Prieto Hurtado



Asociación entre Ferritina y Descompensación de Insuficiencia Cardíaca en los Primeros 30 Días del Postoperatorio en Pacientes Sometidos a Cirugía Electiva No Cardiovascular

Association between Ferritin and Decompensation of Heart Failure in the First 30 Postoperative Days in Patients Undergoing Elective Non-Cardiovascular Surgery

Sandra Victoria Cala Rivas¹, Gloria Lizbeth Ramos Ruelas², Karina Gabriela Vázquez Narvaez³, Lina Victoria Unigarro Benavides⁴. ¹Médico Residente de Anestesiología de alto riesgo y medicina perioperatoria del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. ²Médico Residente de medicina del dolor y paliativa del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. ³Médico adscrito de Anestesia de alto riesgo y medicina perioperatoria del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. ⁴Médico Residente de medicina del dolor y paliativa del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán.

Anestesia en México 2023;35(3):

Fecha recepción: julio 2023

Fecha revisión: agosto 2023

Fecha de publicación: septiembre 2023

lizbethramosruelas@gmail.com

Resumen

Los trastornos en el metabolismo de hierro son comunes en pacientes con insuficiencia cardíaca (IC). Tanto niveles altos como bajos de ferritina se han identificado como factores de riesgo, sin embargo, los niveles bajos se han asociado con peores desenlaces y mayor mortalidad. El objetivo del presente trabajo, fue evaluar los niveles de ferritina, como predictor de descompensación cardíaca, en pacientes sometidos a cirugía electiva no cardiovascular. Materiales y métodos: Llevamos a cabo

un estudio observacional retrospectivo en pacientes con IC, programados para cirugía electiva, no cardíaca en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Se analizaron variables como: ferritina sérica, BNP y Troponina I, descompensación de la IC en las primeras 72 horas, ingreso a unidad de cuidados intensivos (UTI) y mortalidad a 30 días del postoperatorio. Se realizó estadística descriptiva, comparativa y correlaciones bivariadas. Resultados. Se obtuvieron los datos de 80 pacientes, de los cuales 44 (55 %) presentaron



IC descompensada. Dos tercios de los pacientes fueron mujeres. La mediana de edad de los pacientes fue de 61.5 años. Conclusiones: En este estudio se observó, una correlación positiva entre niveles bajos de ferritina sérica basal (<100) y falla cardíaca descompensada en las primeras 72 horas del postoperatorio; así mismo hubo una correlación importante, con muerte secundaria a IC descompensada e ingreso a la UTI, así como la muerte por causas no cardíaca.

Palabras clave: Niveles de ferritina, falla cardíaca, perioperatorio, cirugía no cardíaca

Abstract

Disorders in iron metabolism are common in patients with heart failure (HF). Both high and low ferritin levels have been identified as risk factors, however low levels have been associated with worse outcomes and higher mortality. The aim of this study was to evaluate ferritin levels as a predictor of cardiac decompensation in patients undergoing elective non-cardiovascular surgery. Materials and methods: We carried out a retrospective observational study in patients with HF, scheduled for elective non-cardiac surgery at the Salvador Zubirán National Institute of Medical Sciences and Nutrition. Variables such as: serum ferritin, BNP and Troponin I, decompensation of HF in the first 72 hours, admission to the intensive care unit (ICU) and mortality 30 days postoperatively were analyzed. Descriptive, comparative statistics and bivariate correlations were performed. Results. Data from 80 patients were obtained, of which 44 (55%) presented decompensated HF. Two thirds of the patients were women. The median age of the patients was 61.5 years. Conclusions: In this study, a positive correlation was observed between low basal serum ferritin levels (<100) and decompensated heart failure in the first 72 postoperative hours; Likewise, there was an important correlation, with death secondary to decompensated HF and admission to the ICU, as well as death from non-cardiac causes.

Keywords: Ferritin levels, heart failure, perioperative, non-cardiac surgery

Introducción

La IC afecta a 64.3 millones de personas en el mundo

(1). Las hospitalizaciones por IC agudizada representan del 1 % al 2 % de todas las admisiones hospitalarias y es la principal causa de hospitalización en adultos mayores de 65 años. Las tasas de reingreso a los 30 días, superan el 25 % en estos pacientes (2,3). Los trastornos del metabolismo del hierro, tanto sobrecarga como deficiencia, se han asociado a mayor morbimortalidad cardiovascular (4-6). La deficiencia de hierro (DH) es una deficiencia nutricional muy común que afecta a ~dos billones de personas en el mundo y actualmente se reconoce como una comorbilidad, que afecta al ~ 50 % de los pacientes con IC (7-9). La DH se clasifica en absoluta o funcional. La DH absoluta se define como: Niveles de ferritina sérica menores a 100 µg/L y la DH funcional, se define como: Niveles de ferritina sérica de 100-299 µg/L con saturación de transferrina es menor a 20%. Se ha propuesto que la DH en la IC es funcional. Esto porque al ser la IC un estado inflamatorio crónico, existe liberación prolongada de mediadores inflamatorios, los cuales deprimen la función medular mientras estimulan a los hepatocitos para sintetizar hepcidina. La hepcidina a su vez inhibe la liberación de hierro de las reservas corporales, produciendo la DH funcional. Sin embargo, en la IC también puede haber DH absoluta (10,11).

Los factores de riesgo para DH en IC, incluyen niveles elevados de péptido natriurético tipo B N-terminal pro (NT-proBNP) y proteína C reactiva, sexo femenino y enfermedad avanzada (6). El 50 % de los pacientes con IC y deficiencia de hierro, no desarrollan anemia, por lo que se debe medir niveles de ferritina sérica y saturación de transferrina en todos los pacientes (12). Además, las alteraciones en el metabolismo de hierro, tanto ferritina alta como ferritina baja, se han asociado a peores desenlaces y morbimortalidad cardiovascular. Se han hecho estudios en donde definen deficiencia de hierro como: ferritina sérica menor a 100 µg/L o ferritina entre 100-299 µg/L µg/L con saturación de transferrina menor a 20 %. Y, se ha reportado que la deficiencia de hierro (independientemente de la presencia de anemia) es un predictor independiente de mortalidad, por cualquier causa, deterioro de capacidad funcional (consumo máximo de oxígeno (VO₂max) más bajo en comparación con los pacientes sin DH), hospitalizaciones por descompensación, deterioro de calidad de vida en pacientes con IC (13-14).



En un estudio publicado por *Núñez et al*, reportaron que solo la DH absoluta (ferritina menor a 100 $\mu\text{g/L}$), se asoció a mayor tasa de readmisión hospitalaria, a los 30 días después de que los pacientes egresaron (DH absoluta 19.9 %, DH funcional 13 % y sin DH 13.5 %, $p=0.005$) (19). De igual forma, en un estudio publicado por *Silvestre et al*, se estudiaron los niveles de ferritina en una cohorte de pacientes sanos y se documentó la incidencia de IC. Los niveles de ferritina se clasificaron: bajo (menor a 30 ng/mL), normal (30–200 ng/mL en mujeres y 30–300 ng/mL en hombres) y altos (mayor a 200 ng/mL en mujeres y mayor a 300 ng/mL en hombres).

Después de 21 años de seguimiento, los sujetos con niveles bajos de ferritina tenían una mayor incidencia de insuficiencia cardíaca (HR=2.24, IC 95 %, 1.15–4.35, $p=0.02$) al igual que aquellos con niveles altos de ferritina (HR=1.81, IC95 %, 1.01–3.25; $p=0.04$). Los niveles bajos de ferritina permanecieron asociados con IC incidente incluso después de excluir a los sujetos con anemia (HR = 2.28, IC 95 %, 1.11–4.68, $p=0.03$) (20). En un estudio publicado recientemente, reportaron que en pacientes con IC descompensada, los niveles bajos de saturación de transferrina se asociaron a peores desenlaces ($p=0.009$), pero no los niveles de ferritina (HR= 1, IC 95 %, 0.99-1.00, $P=0.347$) (21).

Otros varios estudios demostraron que la DH en pacientes con IC, se asocia con una menor capacidad funcional, mala calidad de vida relacionada con la salud y mal pronóstico, independientemente de si se encuentra presente la anemia y de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI). En un estudio prospectivo de 443 pacientes con IC estable y una FEVI media de 26 %, la DH (ferritina sérica menor a 100 $\mu\text{g/L}$ o 100–300 $\mu\text{g/L}$ con TSAT menor a 20 %) estuvo presente en 35 % en estos pacientes en consumo de oxígeno pico (VO_2 máximo) fue significativamente más bajo, en aquellos con DH en comparación con aquellos sin DH (VO_2 máximo, $13,3 \pm 4,0$ versus $15,3 \pm 4,5 \text{ mL}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{kg}^{-1}$). En modelos multivariantes, la DH se asoció con un VO_2 pico reducido, independientemente de las variables demográficas y clínicas, incluida la presencia de anemia (23,24).

En una cohorte internacional agrupada que comprende 1506 pacientes con IC, anemia, clase NYHA más alta, niveles más altos de NT-proBNP, volumen corpuscular medio de glóbulos rojos más bajo e DH predicha por el

sexo femenino. La DH, pero no la anemia, siguió siendo un fuerte predictor independiente de mortalidad en modelos multivariantes que incluían la clase NYHA y NT-proBNP (CRI, 1,42; IC 95 %, 1,14–1,77; $P=0,002$). (22,26). La incidencia de IC aguda posoperatoria parece ser del 1-2 % en 30 días y del 4-6 % en pacientes con enfermedad coronaria, enfermedad arterial establecida o en aquellos pacientes mayores de 65 años, que son sometidos cirugía electiva no cardiovascular mayor (22); así mismo la descompensación de la IC en el perioperatorio, se ha asociado con un aumento de la mortalidad entre 3-5 veces y a mayor probabilidad de eventos adversos respiratorios reportando una incidencia de estos entre 20-30 %. (22,23). Objetivo: evaluar los niveles de ferritina como un posible predictor de descompensación y/o complicaciones cardiovasculares, en pacientes que son sometidos a cirugía electiva, no cardiovascular.

Material y método:

Se realizó un estudio de cohorte retrospectivo, unicéntrico, en pacientes con diagnóstico establecido de insuficiencia cardíaca, sometidos a cirugía electiva no cardiovascular, en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán entre el 2017 y 2022. Excluimos a pacientes que no contaran con mediciones prequirúrgicas de ferritina sérica y BNP y/o Troponina I alta sensibilidad, con fecha menor a un mes previo al procedimiento quirúrgico. Eliminamos a los pacientes con diagnóstico de infarto agudo al miocardio menos de cinco días previos a la cirugía y diagnóstico de angina inestable y/o de sepsis al momento de la cirugía, así como se excluyó cualquier cirugía de urgencia. Nuestro desenlace principal fue descompensación de la IC en las primeras 72 horas del postoperatorio, definiendo como descompensación un incremento de sintomatología o clínica relacionada (disnea, ortopnea, edema) con elevación de un 20 % de BNP y/o Troponina I en las primeras 72 horas del postoperatorio.

Otros desenlaces de interés fueron ingreso a unidad de cuidados intensivos 30 días posteriores a la cirugía, muerte por IC cardíaca a 30 días y muerte por causas no cardíacas a 30 días. Extrajimos todos los datos incluidos en el estudio mediante revisión de expedientes clínicos y datos de laboratorio.

Realizamos un cálculo de muestra usando el programa



Gpower. Usamos una fórmula de correlaciones de *Pearson* con una potencia del 80 %, y una correlación del grupo 1 de 0.1, correlación del grupo de ferritina baja de 0.4, y un alfa del 5 %. Calculamos una muestra necesaria de 78 pacientes para alcanzar estos parámetros. Representamos las variables categóricas con proporciones simples. Sometimos a las variables cuantitativas a la prueba de desviación y curtosis para evaluar si estas se encontraban con distribución normal y se representaron con media y desviación estándar (distribución normal) o mediana y rango intercuartiles (sin distribución normal). Utilizamos la prueba de *Chi-cuadrado* para comparar las variables categóricas y la prueba *U de Man-Whitney* o *t de Student* para las variables continuas (dependiendo de su distribución) entre los pacientes que presentaron el desenlace principal y el resto de la muestra. Buscamos relaciones entre los niveles de ferritina prequirúrgicos con los desenlaces utilizando regresión logística univariada. Utilizamos curvas ROC para establecer puntos de corte de ferritina sérica que predijeran que pacientes presentarían los desenlaces de interés del estudio. Consideramos significativo un valor de $p < 0.05$ a dos colas. No se admitirán valores perdidos en el análisis. Realizamos todos los análisis en el programa *STATA v14*. Los criterios de inclusión fueron: edad mayor de 18 años, ambos géneros, pacientes con insuficiencia cardiaca congestiva, pacientes sometidos a cirugía no cardiaca, niveles de ferritina sérica basal, niveles de BNP y Troponina I basales. Criterios de exclusión: infarto agudo al miocardio reciente (3-5 días), angina inestable, infección aguda, pacientes que no tengan información suficiente en el expediente clínico, pacientes sin medición de ferritina sérica.

Desenlaces y variables:

El desenlace primario del estudio fue: La presencia de descompensación cardiaca en las primeras 72 horas del postoperatorio. La descompensación de insuficiencia cardiaca, se definió como: Un incremento de disnea, datos de congestión y/o elevación de un 20 % de los siguientes marcadores: BNP, y Troponina I. Adicional a esto se recolectó niveles de ferritina sérica, así como las características de la población (ej., edad, género, obesidad) y de la insuficiencia cardiaca congestiva (ej., estadio clínico, fracción de eyección del ventrículo

izquierdo). Variables independientes: ferritina sérica, edad, sexo, peso, talla, IMC, fracción de eyección del ventrículo izquierdo, estadio clínico de la IC, cirugía realizada. Variables dependientes: descompensación de insuficiencia cardiaca, ingreso a UTI, mortalidad asociada a falla cardiaca.

Análisis estadístico:

Dicotomizamos la muestra de acuerdo con la presencia de niveles de ferritina bajos. Comparamos las características del paciente (ej., edad, género), de la falla cardiaca (ej. grado, descompensación) con *Chi-cuadrada* de *Pearson* si eran variables categóricas y *T de student* (o *U de Mann Whitney*) si eran numéricas. Para obtener los factores asociados a descompensación cardiaca (ejemplo, ferritina) se hicieron tablas 2x2, se usó odds ratio e intervalos de confianza del 95 %, así mismo se usaron correlaciones de *Pearson* o *Spearman* para obtener la relación entre los niveles de ferritina y la presencia de descompensación de insuficiencia cardiaca. Todas las pruebas fueron bivariadas y un valor de $p=0.05$ fue considerado significativo. No se admitieron valores perdidos en el análisis.

Resultados:

Se analizaron los datos de 80 pacientes que cumplieron con criterios de inclusión, de los cuales 44 (55 %) presentaron IC descompensada de acuerdo con la definición operacional. Reportamos las características basales de los pacientes en la tabla 1. Dos tercios de los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión fueron mujeres. La mediana de edad de los pacientes fue de 61 años en el grupo de IC descompensada y de 62 en el grupo control. No encontramos diferencias entre ambos grupos en los niveles de BNP o de troponina I prequirúrgicos. Solo 18 pacientes tuvieron mediciones de troponina I previo a la cirugía.

Variable	IC descompensada N=44	Sin IC descompensada N=35	Valor de p
Sexo femenino	29 (65.91%)	26 (65.71%)	0.986
Edad	61 (46-74)	62 (39-73)	0.505
Troponina I (N=18)	14.7 (4-25)	0.08 (0.07-497)	0.858
BNP	193 (51-541)	290 (102-869)	0.163
Ferritina	23.65 (17-50)	159 (100-328)	<0.001
Ferritina <100 mg/dl	38 (86.36%)	10 (28.57%)	<0.001
Antecedente de DM2	22 (50%)	14 (40%)	0.375
Antecedente de ERC	12 (27.27%)	24 (68.57%)	<0.001



Todas las variables se representaron con N (%) o mediana (rango intercuartiles). BNP: *Brain Natriuretic Peptide*; ERC: Enfermedad Renal Crónica. Mostramos los niveles de ferritina por desenlace en la (Figura 2). Los pacientes del grupo control tuvieron un mayor nivel de ferritina que los pacientes del grupo de IC descompensada (159 vs. 23.65, $p < 0.001$). Encontramos niveles significativamente más bajos de ferritina en los pacientes que fueron ingresados a la UTI, así como una tendencia a que los pacientes que murieron por IC descompensada tuvieran niveles más bajos de ferritina que el grupo control. Los pacientes que murieron por causas diferentes a IC, tuvieron niveles significativamente mayores de ferritina que el grupo control. Mostramos los resultados de la regresión logística en la (Tabla 2). El análisis por regresión logística solo mostró correlaciones significativas entre niveles de ferritina altos y muerte por causas diferentes a IC descompensada (OR 1.0006, IC95 % 1.00006-1.0011, $p = 0.029$). En la (Figura 3) mostramos el porcentaje de pacientes con ferritina baja y con ferritina alta que presentaron cada desenlace. Los pacientes con ferritina baja presentaron más frecuentemente descompensación de IC (79.17 % vs 19.35 %, $p < 0.001$) e ingreso a la UTI (22.92 % vs. 3.23 %, $p = 0.017$).

Figura 1: Relación de niveles de ferritina y descompensación perioperatoria de insuficiencia cardiaca

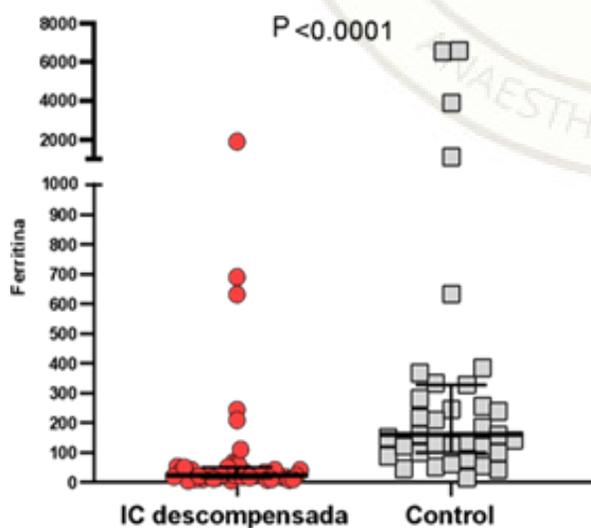


Figura 2: Relación de niveles de ferritina y mortalidad asociada a falla cardiaca perioperatoria

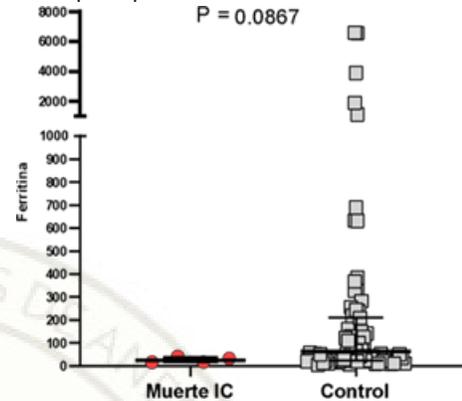


Figura 3: Relación de niveles de ferritina y mortalidad por otras causas

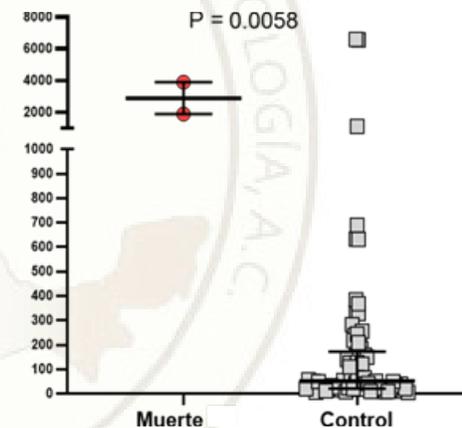


Figura 4: Relación de niveles de ferritina e ingreso cuidados intensivos

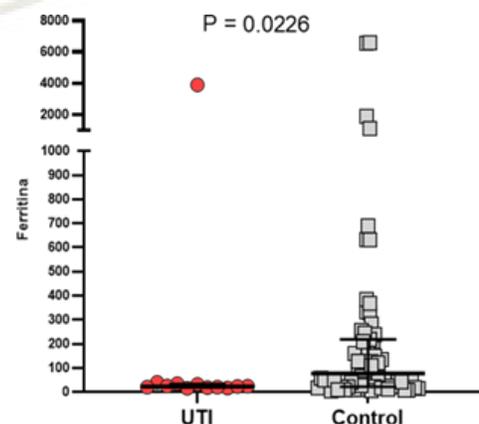


Tabla 2: Regresión logística univariada de ferritina con los distintos desenlaces

Desenlace	OR	IC95%	Valor de p	Pseudo R2
IC descompensada	0.998	0.996-1.0005	0.147	0.0706
Ingreso a la UTI	0.9998	0.9994-1.0005	0.964	0.0000
Muerte por IC descompensada	0.975	0.933-1.018	0.257	0.1407
Muerte por otras causas	1.0006	1.00006-1.0011	0.029	0.2010

Figura 5. Presentaron cada desenlace de interés por nivel de ferritina

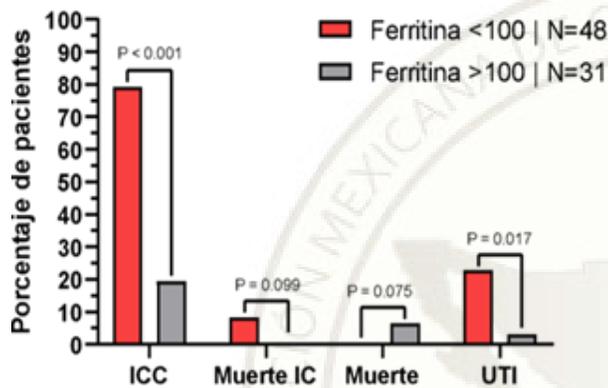


Tabla 3. Resultados de curvas ROC para determinar puntos de corte de ferritina

Desenlace	AUC	IC95%	Punto de corte	Sensibilidad	Especificidad
IC descompensada	0.873	0.787-0.958	<77.6	86.36%	82.86%
Ingreso a la UTI	0.706	0.555-0.856	<42	91.67%	68.66%
Muerte por IC descompensada	0.757	0.610-0.902	<42	100%	62.67%
Muerte por otras causas	0.974	0.938-1.000	>1900	100%	97.40%

Mostramos los resultados de las curvas ROC para determinar los puntos de corte de ferritina para los distintos desenlaces en la (Tabla 3). La ferritina mostró AUC mayor de 0.7 para la detección de todos los desenlaces. Los niveles decrecientes de ferritina detectaron de mejor manera la descompensación de IC, muerte por IC e ingreso a la unidad de cuidados intensivos; mientras que los niveles crecientes de ferritina detectaron de mejor manera a los pacientes que presentaron muerte por causas no cardíacas.

Discusión

En este estudio se pudo observar la relación positiva entre los niveles de ferritina sérica basales y la presencia de descompensación de IC. Encontramos niveles

significativamente menores de ferritina en los pacientes que presentaron IC descompensada postquirúrgica, aunque esta no alcanzó a demostrar una correlación estadísticamente significativa en la regresión logística. Los niveles de bajos ferritina mostraron una excelente capacidad discriminativa para predecir el desarrollo de IC descompensada. Los niveles bajos de ferritina bajos también mostraron correlaciones importantes con muerte por IC descompensada e ingreso a la UTI, así como los niveles altos mostraron relacionarse con muerte por causas no cardíacas. En nuestro estudio encontramos una clara correlación entre eventos de descompensación cardíaca y niveles bajos de ferritina. Al clasificar a los pacientes en aquellos con deficiencia absoluta de hierro (ferritina <100) y aquellos sin deficiencia absoluta, esta diferencia se ve mucho más marcada, siendo esta casi el triple de prevalente en el grupo de IC agudizada. Llama la atención, que aun con esta gran diferencia entre grupos, la regresión logística para IC agudizada no alcanza a ser estadísticamente significativa, esto es probablemente secundario a un menor poder del efecto esperado y por ende requerir de un mayor tamaño de muestra para corroborarse. Por último, encontramos que el punto de corte óptimo para la predicción de IC descompensada fue de menos de 77.6, lo cual es menor a lo reportado en otros estudios y puede a su vez deberse a niveles más bajos de ferritina en toda nuestra muestra a lo reportado en otras series.

Aunque encontramos de forma consistente asociaciones entre los niveles de ferritina y los distintos desenlaces de mortalidad y esto es congruente con lo encontrado con el desenlace de IC descompensada, consideramos que nos faltan datos para poder concluir sobre su correlación en este estudio. La cantidad de eventos de muerte fue escasa (dos muertes por causas no cardíacas y cuatro por IC descompensada), lo cual aumenta de manera importante las posibilidades de que se deba a un error tipo II. Entre las limitaciones del presente estudio están: La naturaleza retrospectiva del mismo, no nos fue posible estadificar el grado de insuficiencia cardíaca e incluirlo como una variable en el estudio. Por ende y como ya mencionamos, nos es difícil obtener conclusiones confiables sobre las causas de muerte en los pacientes y por lo mismo para encontrar correlaciones con ellas. Por último, no tenemos acceso a perfiles de hierro completos,



con los que pudiéramos encontrar estados mixtos o generar análisis multivariados con otras variables que se relacionan con IC como la saturación de transferrina. Aunque la asociación entre deficiencia de hierro e IC está bien documentada en la literatura actual, no encontramos otros estudios publicados que utilizaran la ferritina como predictor de descompensación de IC en contextos quirúrgicos. Los resultados de este estudio y su clara correlación con descompensación postoperatoria de la IC e ingreso a UTI en pacientes con ferritina baja, dan pie a utilizar este marcador como un predictor de riesgo de complicaciones cardiovasculares, así como realizar intervenciones que se asocien a disminuir este riesgo como un monitoreo más especializado, un manejo transoperatorio más estricto y dirigido; así mismo abre una línea de investigación para llevar a cabo estudios prospectivos no solo que corroboren la fortaleza de la asociación sino que apoyen la suplementación de hierro en el contexto de deficiencia, aun sin anemia, como parte de la rehabilitación.

Conclusiones

En nuestro estudio se encontró una correlación importante entre la descompensación de la IC y niveles bajos de ferritina (<100) (79.17 % vs 19.35 %, $p < 0.001$) e ingreso a la UTI (22.92 % vs. 3.23 %, $p = 0.017$), así mismo se identificó que los niveles bajos de ferritina se relacionaron de forma importante con muerte por IC descompensada e ingreso a la unidad de cuidados intensivos. A pesar de estos resultados consistentes, la regresión logística para IC agudizada no alcanza a ser estadísticamente significativa esto es probablemente secundario a un menor poder del efecto esperado y por ende requerir de un mayor tamaño de muestra, para corroborar la asociación; sin embargo los resultados de este estudio, abren una nueva línea de investigación, que da pie a llevar a cabo nuevos estudios, que afirmen la fuerza de asociación de los niveles bajos de ferritina, con los eventos de IC descompensada y mayor morbimortalidad perioperatoria.

Referencias

1. James SL, Abate D, Abate KH, Abay SM, Abbafati C, Abbasi N, et al. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*, 2018; 392(10159): 1789-1858. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)32279-7
2. Azad N, Lemay G. Management of chronic heart failure in the older population. *Journal of geriatric cardiology: JGC*. 2014; 11(4): 329. DOI: 10.11909/j.issn.1671-5411.2014.04.008
3. Alla F, Zannad F, Filippatos G. Epidemiology of acute heart failure syndromes. *Heart failure reviews*, 2012;2(2): 91-95. DOI: 10.1007/s10741-007-9009-2.
4. Kremastinos DT, Farmakis D. Iron overload cardiomyopathy in clinical practice. *Circulation*, 2011; 124(20): 2253-2263. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.111.050773
5. Hsu HS, Li CI, Liu CS, Lin CC, Huang KC. Iron deficiency is associated with increased risk for cardiovascular disease and all-cause mortality in the elderly living in long-term care facilities. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)* 2013; 29(5): 737–743. DOI: 10.1016/j.nut.2012.10.015
6. Das De, Krishna S, Jethwa A. Iron status and its association with coronary heart disease: systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Atherosclerosis*. 2015;238(2):296-303. DOI: 10.1016/j.atherosclerosis.2014.12.018
7. VonHaehling S, Jankowska EA, Van Veldhuisen DJ, Ponikowsk P. Iron deficiency and cardiovascular disease. *Nature Reviews Cardiology*. 2011; 12(11): 659-669. DOI: 10.1038/nrcardio.2015.109
8. Ebner N, von Haehling S. Why is iron deficiency recognised as an important comorbidity in heart failure?. *Cardiac Failure Review*. 2019; 5(3): 173. DOI: 10.15420/cfr.2019.9.2
9. VonHaehling S, Ebner N, Evertz R, Ponikowski P, Anker S. Iron deficiency in heart failure: an overview. *JACC: Heart Failure*. 2019;7(1): 36-46. DOI: 10.1016/j.jchf.2018.07.015
10. Zusman O, Zadok O, Gafer-Gvili A. Management of iron deficiency in heart failure. *Acta Haematologica*. 2019; 142(1): 51-56. DOI: 10.1159/000496822
11. Adlbrecht C. Intravenous iron therapy for patients with heart failure: expanding body of evidence. *ESC Heart Failure*. 2019; 6(4):581. DOI: 10.1002/ehf2.12490
12. Mordi IR, Tee A, Lang CC. Iron therapy in heart failure: ready for primetime?. *Cardiac failure review*. 2018; 4(1): 28. DOI: 10.15420/cfr.2018:6:2



13. Jankowska, EA, Rozentryt P, Witkowska A, Nowak J, Hartmann O, Ponikowska B. Iron deficiency: an ominous sign in patients with systolic chronic heart failure. *European heart journal*.2010; 31(15): 1872-1880. DOI: 10.1093/eurheartj/ehq158
14. Klip IT, CominColet J, Voors A A, Ponikowski P, Enjuanes C, Banasiak W. Iron deficiency in chronic heart failure: an international pooled analysis. *American heart journal*.2013;165(4):575-582. DOI: 10.1016/j.ahj.2013.01.017
15. Okonko, DO, Mandal AK, Missouri CG, Poole-Wilson PA. Disordered iron homeostasis in chronic heart failure: prevalence, predictors, and relation to anemia, exercise capacity, and survival. *Journal of the American College of Cardiology*.2011; 58(12): 1241-1251. DOI: 10.1016/j.jacc.2011.04.040
16. Jankowska E A, Rozentryt P, Witkowska A, Nowak J, Hartmann O. Iron deficiency predicts impaired exercise capacity in patients with systolic chronic heart failure. *Journal of cardiac failure*.2011;17(11): 899-906. DOI: 10.1016/j.cardfail.2011.08.003
17. Martens P, Nijst P, Verbrugge FH, Smeets K, Dupont M, Mullens W. Impact of iron deficiency on exercise capacity and outcome in heart failure with reduced, mid-range and preserved ejection fraction. *Acta Cardiologica*.2018;73(2):115-123. DOI: 10.1080/00015385.2017.1351239
18. Enjuanes C, Klip IT, Bruguera J, Cladellas M, Ponikowski P, Banasiak W. Iron deficiency and health-related quality of life in chronic heart failure: results from a multicenter European study. *International journal of cardiology*.2014;174(2):268-275. DOI: 10.1016/j.ijcard.2014.03.169
19. Nunez J, ComínColet J, Minana G, Nunez E, Santas E, MollarA., et al. Iron deficiency and risk of early readmission following a hospitalization for acute heart failure. *European Journal of Heart Failure*.2017;18(7): 798-802. DOI: 10.1002/ejhf.513
20. Silvestre OM, Gonçalves A, Nadruz Jr, Claggett B, Couper D, Eckfeldt JH. Ferritin levels and risk of heart failure—the Atherosclerosis Risk in Communities Study. *European journal of heart failure*.2017; 19(3):340-347. DOI: 10.1002/ejhf.701
21. Palau P, Llàcer P, Domínguez E, Tormo JP, Zakarne R, Mollar A. Iron deficiency and short-term adverse events in patients with decompensated heart failure. *Clinical Research in Cardiology*.2011;110(8):1292-1298. DOI: 10.1007/s00392-021-01832-z
22. Sweitzer B. Perioperative Evaluation and Optimization of Patients at Risk of Cardiac Complications for Non-Cardiac Surgery. *Mo Med*. 2016 Jul-Aug;113(4):320-324. PMID: 30228486; PMCID: PMC6139923.
23. Jankowska EA, Rozentryt P, Witkowska A, Nowak J, Hartmann O, Ponikowska B, Borodulin- Nadzieja L, von Haehling S, Doehner W, Banasiak W, Polonski L, Filippatos G, Anker SD, Ponikowski P. Iron deficiency predicts impaired exercise capacity in patients with systolic chronic heart failure. *J Card Fail*. 2011; 17:899-906. DOI: 10.1016/j.cardfail.2011.08.003.
24. Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, Bueno H, Cleland JGF, Coats AJS, et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: the Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC) developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur Heart J* 2016;37:2129-2200. DOI: 10.1093/eurheartj/ehw128
25. Jankowska EA, Rozentryt P, Witkowska A, Nowak J, Hartmann O, Ponikowska B, Borodulin- Nadzieja L, Banasiak W, Polonski L, Filippatos G, McMurray JJ, Anker SD, Ponikowski P. Iron deficiency: an ominous sign in patients with systolic chronic heart failure. *Eur Heart J*. 2010; 31:1872-1880. DOI: 10.1093/eurheartj/ehq158
26. Klip IT, Comin-Colet J, Voors AA, Ponikowski P, Enjuanes C, Banasiak W, Lok DJ, Rosentryt P, Torrens A, Polonski L, van Veldhuisen DJ, van der Meer P, Jankowska EA. Iron deficiency in chronic heart failure: an international pooled analysis. *Am Heart J*. 2013; 165:575–582.e3. DOI: 10.1016/j.ahj.2013.01.017.



Escala de Apgar Quirúrgico como Predictor de Complicaciones Postoperatorias en Pacientes Mayores de 65 años Sometidos a Cirugía

Surgical Apgar Scale as a Predictor of Postoperative Complications in Patients Older than 65 Years Undergoing Surgery

¹Albuérne-Estrada Isabella Joceline, ²Hernández-Pérez Yossune Itzel, ³Ruiz-Hernández Atzin Suá, ⁴Grajeda-Gómez Ayhde, ⁵Falcón-Valdés Lizbeth, ⁶Chávez-Ramírez Marco Antonio, ⁷Olivares-Mendoza, Horacio. ¹⁻⁵Médico Anestesiólogo Centro Médico ABC, ⁶Profesor Titular del Curso de Especialización en Anestesiología, ⁷Profesor Adjunto del Curso de Especialización en Anestesiología.

Anestesia en México 2023; 35(3):

Fecha de recepción: mayo 2023

Fecha de revisión: junio 2023

Fecha de publicación: septiembre 2023

yossunehernandez@gmail.com

Resumen

Introducción: El número de intervenciones quirúrgicas ha ido en aumento en pacientes mayores de 65 años. Así mismo, han aumentado las complicaciones postquirúrgicas prevenibles, con desenlaces mortales. La escala de *Apgar* quirúrgico es una escala simple y rápida que predice morbilidad postoperatoria en población adulta; sin embargo, no considera que existan diferencias entre grupos etarios. La población geriátrica presenta cambios fisiológicos que potencialmente modifican el *Apgar* quirúrgico. El presente estudio tiene como objetivo evaluar la utilidad del *Apgar* quirúrgico para la predicción de complicaciones postquirúrgicas en pacientes mayores de 65 años sometidos a cirugía. **Materiales y Métodos:** Estudio retrospectivo observacional con pacientes mayores a 65 años intervenidos quirúrgicamente bajo anestesia general o regional. Se recolectaron datos de

los expedientes médicos electrónicos para obtener datos sociodemográficos, calcular el *Apgar* quirúrgico y documentar complicaciones postquirúrgicas. **Resultados:** Se incluyeron 357 pacientes con media de edad de 74.3 ± 6.7 años y un *Apgar* quirúrgico promedio de 7.6 ± 1.3 . Los pacientes con complicaciones postquirúrgicas presentaron un *Apgar* quirúrgico menor ($p = 0.001$). Así mismo, los pacientes con *Apgar* quirúrgico mayor 8 tuvieron mayor incidencia de complicaciones pulmonares (OR: 3.7; IC 95% 1.4-8.5, $p = 0.005$) y cardiovasculares (OR: 3.3; IC 95% 1.03-9.9, $p = 0.03$). **Conclusión:** Los pacientes mayores a 65 años con un *Apgar* quirúrgico mayor de 8 se asocian con una mayor incidencia de morbilidad postoperatoria. Por lo tanto, el *Apgar* quirúrgico es una herramienta útil para la predicción de complicaciones postoperatorias en pacientes mayores de 65 años.

Palabras clave: *Apgar* quirúrgico, morbilidad



postoperatoria, complicaciones postoperatorias.

Abstract

Introduction: The number of surgeries in patients 65 years and older has increased. As a result, the number of preventable, postsurgical complications with deadly outcomes has increased as well. The Surgical Apgar Score is a simple and quickly calculated score that predicts postoperative morbimortality in adult population; however, it does not consider physiological differences between different age groups. Geriatric patients present physiological changes that may potentially modify the results of the Surgical Apgar Score. The objective of this study is to evaluate the utility of the Surgical Apgar Score in predicting postsurgical complications in patients 65 years and older. **Materials and Methods:** This is an observational retrospective study with patients 65 years and older undergoing surgery under general or regional anesthesia. Data was collected from electronic medical records to record sociodemographic information, to calculate patients' Surgical Apgar Score and to document postsurgical complications. **Results:** 357 patients were included with a median age of 74.3 ± 6.7 years and an average Surgical Apgar Score of 7.6 ± 1.3 . Patients with postsurgical complications had a lower Surgical Apgar Score ($p=0.001$). Similarly, patients with a Surgical Apgar Score < 8 had a higher incidence of pulmonary (OR: 3.7; IC 95% 1.4 - 8.5, $p = 0.005$) and cardiovascular (OR: 3.3; IC 95% 1.03 - 9.9, $p = 0.03$) complications. **Conclusion:** Patients 65 years and older with a Surgical Apgar Score < 8 have been associated with a higher incidence of postoperative morbimortality. Therefore, Surgical Apgar Score is a useful predictor of postoperative complications in patients 65 years and older.

Keywords: Surgical Apgar, postoperative morbimortality

Introducción

La cantidad de intervenciones quirúrgicas a nivel nacional ha ido en aumento, sobre todo en pacientes mayores de 65 años de edad (1,2), debido a las transiciones demográficas, epidemiológicas, y tecnológicas (3), y por consiguiente ha surgido un aumento en complicaciones postquirúrgicas (4). Las complicaciones operatorias son aproximadamente el 40 % de las complicaciones

intrahospitalarias (5,6), estas complicaciones son más frecuentes, a menudo son prevenibles y sus posibles consecuencias pueden ser mortales.

Hoy en día existen diferentes escalas utilizadas para la predicción de complicaciones postoperatorias, las cuales han demostrado diferentes grados de eficacia (7-10). Estas escalas evalúan la condición del paciente previo a la cirugía y posterior a esta, sin considerar el contexto quirúrgico (7,8,11).

En 2007, *Gawande y colaboradores* (11), crearon el *Apgar* quirúrgico (SAS, por sus siglas en inglés), una escala simple y rápida para predecir la morbimortalidad postoperatoria. Es una escala de diez puntos basado en tres parámetros intraoperatorios: pérdida estimada de sangre, frecuencia cardíaca mínima y presión arterial media mínima (Tabla 1) (11,12). Un puntaje bajo del *Apgar* quirúrgico se ha asociado con una mayor tasa de morbimortalidad postoperatoria (13,14).

**Tabla 1: APGAR quirúrgico.
Tomado de *Gawande, A, et al.* (11)**

	0 puntos	Un punto	2 puntos	3 puntos	4 puntos
Pérdidas sanguínea promedio (mL)	$> 1,000$	6 0 1 - 1,000	101-600	≤ 100	-
Menor presión arterial media (mm Hg)	< 40	40-54	44-69	≥ 70	-
Menor frecuencia cardíaca (lpm)	> 85	76-85	66-75	56-65	≤ 55

El SAS se ha validado en población adulta, sin considerar que existen diferencias entre grupos etarios, siendo esto una gran limitación. La población geriátrica presenta cambios fisiológicos específicos que potencialmente pueden modificar el puntaje de *Apgar*. Los pacientes



mayores a 65 años cuentan con alteraciones cardiovasculares que generan menor respuesta ante la estimulación adrenérgica en el miocardio, provocando una disminución de la respuesta contráctil y frecuencia cardíaca ante la hipotensión (15,16). Además de esta respuesta disminuida, existe una hipertrofia miocárdica, un endurecimiento del tejido conectivo y del sistema venoso, generando una mayor labilidad a la hipotensión arterial en pacientes bajo anestesia (4,15).

En la actualidad, los pacientes mayores a 65 años representan un gran porcentaje de pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos con alta incidencia de morbimortalidad postquirúrgicas (16-18). Al menos un millón de personas mueren al mes posterior a una cirugía por complicaciones asociadas a esta y son los pacientes geriátricos el grupo más frecuentemente afectado (17-20). Investigaciones de *Ghaferi et al*, demostraron que la variabilidad en la mortalidad quirúrgica entre hospitales es resultado de no identificar complicaciones, por lo cual el desarrollo de métodos más eficientes para identificar de manera rápida y precisa a pacientes con mayor riesgo de complicaciones graves, son ahora prioridades de salud pública, especialmente en población geriátrica (21).

El presente estudio fue diseñado con el objetivo de evaluar la utilidad del SAS, en la predicción de complicaciones postquirúrgicas en pacientes mayores a 65 años sometidos a cirugía electiva o de urgencia, debido a las características cardiovasculares propias de la población geriátrica.

Materiales y Métodos

Se realizó un estudio retrospectivo observacional que incluyó pacientes de 65 años o más, ASA I-IV intervenidos quirúrgicamente bajo anestesia general, con o sin anestesia regional, y anestesia regional con sedación en el Centro Médico ABC campus Observatorio y Santa Fe, del 2017 al 2020. Se incluyeron un total de 357 pacientes que cumplieron los criterios de inclusión. Se excluyeron pacientes sometidos a cirugía cardíaca, vascular, esofagectomía, pacientes portadores de traqueotomía y pacientes ASA V.

Posterior a la aprobación del Comité de Investigación y el Comité de Ética en Investigación institucional se recolectaron datos de los expedientes médicos electrónicos en el sistema *OnBase* institucional. Se

obtuvieron datos sociodemográficos: género, edad, clasificación ASA, talla, peso y comorbilidades. Se registró el tipo de cirugía, si esta fue de urgencia o electiva, tiempo quirúrgico, unidad de traslado posterior a cirugía, días de estancia hospitalaria y condición de alta.

Así mismo, del registro transanestésico se obtuvieron presión arterial media mínima, frecuencia cardíaca mínima y sangrado estimado. Se documentó la incidencia de complicaciones en el postoperatorio inmediato hasta el alta hospitalaria. Se calculó el SAS con base en la (Tabla 1).

Se consideraron complicaciones mayores: insuficiencia renal aguda, sangrado que requirió la transfusión de cuatro paquetes globulares o más a las 72 horas posteriores a la cirugía, paro cardiorrespiratorio que requirió reanimación cardiopulmonar, coma por 24 horas o más, trombosis venosa profunda, *shock* séptico, infarto agudo al miocardio, intubación no planeada, uso de ventilador por 48 horas o más, neumonía, tromboembolia pulmonar, evento cerebral vascular, dehiscencia de la herida, infección profunda del sitio quirúrgico, sepsis, síndrome de respuesta inflamatoria sistémica, rechazo a injerto vascular y muerte.

Análisis estadístico

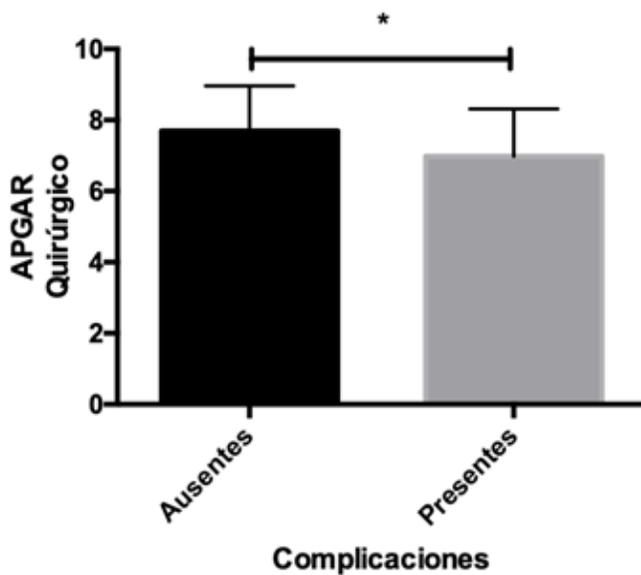
Para el análisis descriptivo, se utilizaron media y desviación estándar para variables continuas; así como frecuencia y porcentajes para variables categóricas. Se realizó prueba de normalidad con *Shapiro-Wilks*, resultando con distribución normal las variables a estudiar. Todas las comparaciones para variables continuas se realizaron mediante la prueba de *T de Student*. Así como el análisis de variables categóricas con la prueba de *Chi* cuadrada y Odds ratio (OR). Todas las estadísticas se realizaron utilizando un programa de *software PRISM* (versión 6.0). Se consideró significación estadística si ($p \leq 0,05$).

Resultados

Las características clínico-demográficas de la población se muestran en la (Tabla 2). Se incluyeron de forma igualitaria a hombres (50.4 %) y mujeres (49.6 %), con una media de edad de 74.3 ± 6.7 años; y mayoritariamente con una clasificación de ASA II (55%). La mayoría de los pacientes fueron sometidos a cirugía general (33.3 %). La técnica anestésica mayormente utilizada fue la anestesia general

balanceada (81.2 %). Las complicaciones postquirúrgicas se presentaron en 60 pacientes, siendo más frecuentes las pulmonares 6.2 % y las cardiovasculares 3.9 %. ($p = 0.001$).

Figura 1: Comparación de Apgar quirúrgico en pacientes con complicaciones postquirúrgicas.



Al analizar la totalidad de los pacientes se observó un promedio de puntaje de *Apgar* de 7.6 ± 1.3 . Únicamente se identificaron a un 1.1 % de pacientes con un puntaje ≤ 4 . Los pacientes con complicaciones postquirúrgicas presentaron un *Apgar* quirúrgico menor (Figura 1); ($p = 0.001$). La media en los pacientes que no tuvieron complicaciones postquirúrgicas tuvo un SAS de 7.6 ± 0.7 y el otro grupo tuvo una SAS que fue de 6.9 ± 0.2 , por lo cual se decidió el punto de corte de ocho para el análisis posterior. Se dividió en dos la población con este punto de corte, los resultados se muestran en la (Tabla 2).

Hombres	178 (50.4)
Edad (años)	74.3 ± 6.7
Antropometría	1.66 ± 0.1
Talla (m)	71.5 ± 14.8
Peso (kg)	25.8 ± 4.3
IMC (kg/m ²)	
Clasificación ASA	
I	18 (5)
II	198 (55.5)
III	122 (34.2)
IV	19 (5.3)
Técnica anestésica	
AGB	290 (81.2)
TIVA	49 (13.7)
Sedación + bloqueo regional o neuroaxial	18 (5)
Tipos de cirugía	
Cirugía general	
Ortopedia	119 (33.3)
Neurocirugía	85 (23.9)
Urología	40 (11.3)
Cirugía	40 (11.3)
Oncología	33 (9.3)
Otras	39 (10.9)
Cirugía de urgencia	279 (78)
<i>Apgar</i> quirúrgico	7.6 ± 1.3
Los datos cualitativos se muestran como n (%) y los datos cuantitativos como media ± Desviación Estándar (DE). Abreviaturas: AGB, anestesia general balanceada, TIVA, anestesia total intravenosa, ASA, American Society of Anesthesia.	

Se observó que en el grupo con SAS < 8 tuvieron mayor incidencia de complicaciones pulmonares (OR: 3.7; IC 95 % 1.4 - 8.5, $p = 0.005$) y cardiovasculares (OR: 3.3; IC 95 % 1.03 - 9.9 $p = 0.03$), hubo mayor uso de vasopresores (OR 28.4; IC 95 % 15.01 - ; $P < 0.001$), tuvieron un mayor estancia hospitalaria ($p = 0.005$), se trasladaron más a la unidad de cuidados intermedios e intensivos posterior a



Tabla 2: Complicaciones postquirúrgicas

	Apgar ≥ 8 (n = 200)		Apgar < 8 (n = 180)	OR	Valor de P	
Edad (años)	74 ± 6.7	74 ± 6.5	74.6 ± 6		0.39	
Vasopresor	121 (33.9)	14 (6.9)	107 (68.2)	28.4 (15.01-53.8)	<0.001	
Traslado a UCI/ UCIM	31 (8.7)	12 (5.9)	19 (12.1)	2.2 (1.01-4.6)	0.03	
Complicaciones postquirúrgicas						
1. Pulmonares						
2. Cardiovascu- lares	22 (6.2)	6 (2.9)	16 (10.2)	3.7 (1.4-8.5)	0.005	
3. Choque sép- tico	14 (3.9)	4 (1.9)	10 (6.4)	3.3 (1.03-9.9)	0.03	
4. EVC	12 (3.4)	5 (2.5)	7 (4.5)	1.8 (0.6-5.8)	0.23	
5. LRA	7 (1.9)	3 (1.5)	4 (2.5)	1.7 (0.4-7.8)	0.36	
	5 (1.4)	2 (1)	3 (1.9)	1.9 (0.3-11.7)	0.4	
Días de estancia	5.2	6.1	4.4 ± 4.1	6.2 ± 7.8		0.005
Mortalidad	10 (2.8)	2 (20)	8 (80)	5.3 (1.1-25.4)	0.002	

la cirugía (RR: 2.2; IC 95 % 1.01 - 4.6, p = 0.03), así como una mayor mortalidad (OR: 5.3; IC 95 % 1.1 - 25.4, p = 0.001).

Discusión

En el presente estudio se demostró que con un puntaje SAS < 8, se presentaron mayores complicaciones pulmonares, cardiovasculares, mayor uso de vasopresores, mayor estancia hospitalaria, se trasladaron más pacientes a la unidad de cuidados intermedios e intensivos posterior a la cirugía, así como una mayor mortalidad en pacientes geriátricos.

Este estudio es el primero en México que demuestra la utilidad del SAS en pacientes mayores a 65 años. Es importante destacar que nuestros resultados demuestran que a partir de un SAS < 8 el riesgo de morbilidad incrementa, a diferencia de la mayoría de los estudios en población general, los cuales mencionan un punto de corte de SAS ≤ 4 puntos (11,22-25). Esta diferencia puede estar directamente relacionado con los cambios fisiológicos propios de la edad y comorbilidades mayormente presentadas en esta población (4,15,16). Esto sugiere, que se debe tener un mayor cuidado y monitorización del estado hemodinámico durante el perioperatorio, sobre todo en el intraoperatorio, en población geriátrica, (4,16).

Los cambios hemodinámicos drásticos durante la cirugía tienen un importante impacto en el desenlace de pacientes geriátricos por lo que se recomienda como límite una disminución de presión arterial sistólica de no más del 20 % del basal previo a la inducción anestésica (4). Los resultados de nuestro estudio apoyan esta recomendación, ya que, para lograr un SAS < 8 es indispensable mantener, en la medida de lo posible, estabilidad hemodinámica durante el periodo quirúrgico (13).

El estado hemodinámico intraoperatorio puede verse afectado por medicamentos e intervenciones anestésicas como la inducción, la intubación, la ministración de medicamentos (10,22) y, por lo tanto, alterar el SAS. Sin embargo, la elevación de la frecuencia cardíaca (27) y la hipotensión están fuertemente asociadas con peores resultados, independientemente de su causa (10,25). En nuestro estudio, los pacientes con un SAS < 8 tuvieron mayor uso de vasopresores y mayores complicaciones, lo que demuestra que, una vez presentada la hipotensión, aunque se corrija posteriormente esta tiene consecuencias en el desenlace del paciente. Por lo anterior, es necesario que el anestesiólogo anticipe la necesidad de intervenciones estratégicas, preventivas, escalonadas, según la respuesta del paciente, para optimizar la frecuencia cardíaca y presión arterial



intraoperatoria (10) y así disminuir la morbimortalidad postoperatoria (11).

En nuestro estudio un SAS < 8 se asoció con mayor incidencia de complicaciones pulmonares, las cuales a su vez se han considerado un factor independiente de mayor mortalidad en pacientes geriátricos (4, 28). Así mismo, a menor SAS, mayor el riesgo de complicaciones cardíacas; sin embargo, cabe destacar que la edad > 65 años, por sí sola, se considera factor de riesgo para complicaciones cardiovasculares postoperatorias (4,29). El SAS es una herramienta que provee retroalimentación del estado del paciente casi inmediato, dentro de quirófano, para evaluar el riesgo postoperatorio y puede auxiliar para la toma de decisiones de equipos quirúrgicos (23). Definir el riesgo preoperatorio debe complementarse con la estabilidad intraoperatoria para tener impactos objetivos en el resultado clínico (13), especialmente en grupos con mayor incidencia de morbimortalidad postquirúrgica. El realizar estrategias para optimizar el cuidado anestésico y reducir complicaciones en pacientes geriátricos tiene un impacto en el individuo como en la salud pública (4).

Conclusiones

El SAS es una herramienta que se puede usar para la predicción de complicaciones postoperatorias en pacientes mayores de 65 años, considerando que un SAS < 8 es considerado un puntaje bajo y por lo tanto se asocia a mayor incidencia de morbimortalidad postoperatoria.

Limitaciones

El presente artículo presenta algunas limitaciones, la primera es que al ser un estudio retrospectivo la información depende de los registros del personal de anestesiología en el expediente, por lo cual podría existir un sesgo de información. Por otra parte, las estimaciones visuales de pérdida de sangre, no son una métrica confiable por lo cual puede estar infraestimadas. Así mismo en este estudio, el número de pacientes que presentaron complicaciones mayores o muerte fue reducido, a pesar de un adecuado tamaño de muestra. Finalmente, el registro de complicaciones se limitó al ambiente intrahospitalario y no existió un seguimiento posterior, por lo que requiere mayores estudios de forma prospectiva tomando en cuenta las presente limitaciones.

Bibliografía

1. Molina SMR. Panorama epidemiología del adulto mayor en México en el 2005. Sistema único de información para la vigilancia epidemiológica Dirección General de Epidemiología. 2006; 23:1-3.
2. Peden CJ, Grocott MP. National Research Strategies: What outcomes are important in perioperative elderly care? *Anesthesia*. 2014; 69(1):61-9. DOI: 10.1111/anae.12491
3. Kuri-Morales PA. La transición en salud y su impacto en la demanda de servicios. *Gac Med Mex*. 2011; 147(6):451-454.
4. Lim BG, Lee IO. Anesthetic management of geriatric patients. *Korean journal of anesthesiology*. 2020;73(1), 8–29 Disponible en: <https://doi.org/10.4097/kja.19391> DOI: 10.4097/kja.19391
5. Recursos en Salud (Datos Abiertos) [Internet]. Ciudad de México (México): Dirección General de Información en Salud. 2013-2017.
6. Esqueda-Núñez R, Durán V. Panorama estadístico de las intervenciones quirúrgicas en México de 2000 a 2017. [Internet]. (México);2019. Disponible en: 10.13140/RG.2.2.35200.79361. DOI 10.13140/RG.2.2.35200.79361
7. Falcão A, Barros A, Bezerra A, Ferreira NL, Logato CM, Silva FP, Andreollo NA. The prognostic accuracy evaluation of SAPS 3, SOFA and APACHE II scores for mortality prediction in the surgical ICU: an external validation study and decision-making analysis. *Annals of intensive care*. 2019;9(1),18. doi:10.1186/s13613-019-0488-9.
8. Crea N, Di Fabio F, Pata G, Nascimbeni R. APACHE II, POSSUM, and ASA scores and the risk of perioperative complications in patients with colorectal disease. *Annali italiani di chirurgia*. 2009; 80:177-81.
9. Kening J, Mitus JW, Roapacz K, Skorus U, Pietrzyk P, Sega. Usefulness of scoring systems in outcome prediction for older cancer patients undergoing abdominal surgery. *Acta Chirurgica Belgica*. 2019;06:1-7. doi: 10.1080/00015458.2019.1642577.
10. Paul Q, Reynolds NW, Sanders JS, Schildcrout ND, Mercaldo, PJ. Expansion of the Surgical Apgar Score across All Surgical Subspecialties to Predict Postoperative Mortality. *Anesthesiology* 2011;114(6):1305-12. doi: 10.1097/ALN.0b013e318219d734.
11. Gawande AA, Kwaan MR, Regenbogen SE, Lipsitz S, Zinner MJ. An Apgar score for surgery. *JACS*. 2007; 204(2):201-8. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2006.11.011
12. Melis M, Pinna A, Okochi S, Masi A, Rosman AS, Neihaus D, et al. Validation of the surgical Apgar score in a veteran population undergoing general surgery.



- J Am Coll Surg. 2014;218(2):218- 25. DOI 10.1016/j.jamcollsurg.2013.10.021
13. Haynes AB, Regenbogen SE, Weiser TG, Lipsitz SR, Dziekan G, Berry WR, et al. Surgical outcome measurement for a global patient population: Validation of the surgical Apgar score in 8 countries. *Surgery*. 2011;149:519-24. DOI 10.1016/j.surg.2010.10.019
 14. Melis M, Pinna A, Okochi S, Masi A, Rosman AS, Neihaus D, et al. Validation of the surgical Apgar score in a veteran population undergoing general surgery. *J Am Coll Surg*. 2014;218(2):218-25. DOI 10.1016/j.jamcollsurg.2013.10.021
 15. Scott E, Regenbogen H, Bordeianou L, Matthew M, Hutter D. The intraoperative Surgical Apgar Score predicts post discharge complications after colon and rectal resection. *Surgery*. 2010;148:559-66. DOI: 10.1016/j.surg.2010.01.015
 16. Alvis BD, Hughes CG. Physiology Considerations in Geriatric Patients. *Anesthesiology clinics*. 2015; 33(3), 447-56. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.anclin.2015.05.003> DOI 10.1016/j.anclin.2015.05.003
 17. Pang CL, Gooneratne M, Partridge JSL. Preoperative assessment of the older patient. *BJA Education*, 2021;21(8):314-20. DOI: 10.1016/j.bjae.2021.03.005
 18. Castellanos-Olivares A. Características epidemiológicas de los pacientes geriátricos sometidos a procedimientos anestésico-quirúrgicos en un Unidad Médica de Alta Especialidad. *Rev Mex Anesthesiol*. 2010; 33:S88-S92.
 19. Interdisciplinary Leadership Group of the American Geriatrics Society. A statement of principles: toward improved care of older patients in surgical and medical specialties. *J Am Geriatr Soc* 2000;48:699-70. DOI: 10.1111/j.1532-5415.2000.tb04733.x
 20. Griffiths R, Beech F, Brown A, Dhese J, Foo I, Goodall J, et al. Perioperative care of the elderly 2014. Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland. *Anaesthesia*. 2014;69(1):81-98. DOI: 10.1111/anae.12524
 21. Ghaferi AA, Birkmeyer JD, Dimick JB: Variation in hospital mortality associated with inpatient surgery. *NEJM* 2009; 361:1368–75. DOI: 10.1056/NEJMsa0903048
 22. Haynes AB, Regenbogen SE, Weiser TG, Lipsitz SR, Dziekan G, Berry WR, Gawande AA. Surgical outcome measurement for a global patient population: validation of the Surgical Apgar Score in 8 countries. *Surgery*. 2011;149(4):519-24. DOI: 10.1016/j.surg.2010.10.019
 23. Regenbogen S, Ehrenfeld J, Lipsitz S, Greenberg C, Hutter M., Gawande A. Utility of the Surgical Apgar Score. *Anesthesiology*. 2009; 144(1): 30-6 DOI: 10.1001/archsurg.2008.504
 24. Yoshida N, Baba H. (2018). Clinical usefulness of the surgical Apgar score for estimating short-term and prognostic outcomes after esophagectomy. *J Thorac Dis*. 2018;10(18):S2103-5. doi:10.21037/jtd.2018.06.40
 25. Singh K, Hariharan S. (2019). Detecting Major Complications and Death After Emergency Abdominal Surgery Using the Surgical Apgar Score: A Retrospective Analysis in a Caribbean Setting. *Turk J Anaesthesiol Reanim*. 2019;47(2):128–33. doi:10.5152/TJAR.2019.65872
 26. Charlson ME, MacKenzie CR, Gold JP, Ales KL, Topkins M, Shires GT. Intraoperative blood pressure. What patterns identify patients at risk for postoperative complications? *Ann Surg* 1990; 212:567– 80 DOI: 10.1097/0000658-199011000-00003
 27. Leung JM, Dzankic S. Relative importance of preoperative health status versus intraoperative factors in predicting postoperative adverse outcomes in geriatric surgical patients. *J Am Geriatr Soc* 2001; 49:1080-5. DOI: 10.1046/j.1532-5415.2001.49212.x
 28. Manku K, Leung JM. Prognostic significance of postoperative in-hospital complications in elderly patients. II. Long-term quality of life. *Anesth Analg* 2003; 96: 590-4. DOI 10.1097/00000539-200302000-00052
 29. Abnet W et al. Risk factors contributing to cardiac events following general and vascular surgery. *Ann Med Surg* (Lond) 2018; 33: 16-23. DOI 10.1016/j.amsu.2018.08.001



Ansíolisis Preoperatoria en el Paciente Pediátrico

Advanced Airway Management in Ankylosing Spondylitis

¹Anel García-Gutiérrez, ²Óscar Abdiel Gómez-Contreras^b, ¹Médico residente de anestesiología, Hospital General de Zona No. 11 IMSS, Nuevo Laredo, Tamaulipas. ^bMaestría en Ciencias Médicas e Investigación Clínica. Profesor titular del curso de anestesiología, Hospital General de Zona No. 11 IMSS, Nuevo Laredo, Tamaulipas. ORCID:0000-0003-1179-7222.

Anestesia en México 2023; 35(3):

Fecha de recepción: mayo 2023

Fecha de revisión: julio 2023

Fecha de publicación: septiembre 2023

abdiel_gomezc@hotmail.com

Resumen

La ansiedad preoperatoria en pacientes pediátricos es un problema importante y poco informado, ya que un niño no puede expresar el grado de ansiedad a sus padres o médicos encargados de su atención. La evidencia sugiere que la ansiedad preoperatoria está asociada con efectos adversos, tanto clínicos como conductuales. Algunas evaluaciones psicológicas se han probado para valorar y evaluar el grado de ansiedad, la escala de ansiedad preoperatoria de Yale (m-YPAS); se ha usado para valorar el comportamiento de los niños en el área preoperatorio y en la sala de cirugía.

Existen múltiples técnicas en las que se previene la ansiedad preoperatoria. Podemos dividir las en técnicas farmacológicas y no farmacológicas, las cuales revisaremos en este artículo.

Palabras clave: ansiedad, medicina perioperatoria, anestesia pediátrica.

Abstract

Preoperative anxiety in pediatric patients is an important and underreported problem, since a child cannot express the degree of anxiety to their parents or physicians in charge of their care. Evidence suggests that preoperative anxiety is associated with adverse effects, both clinical and behavioral. Some psychological assessments have been tried to assess and assess the degree of anxiety, the Yale Preoperative Anxiety Scale (m-YPAS); It has been used to assess the behavior of children in the preoperative area and in the operating room. There are multiple techniques in which preoperative anxiety is managed and prevented, which we can divide into pharmacological and non-



pharmacological techniques, which we will review in this article.

Keywords: anxiety, perioperative medicine, pediatric anesthesia.

Introducción

La ansiedad se define como un estado no placentero, de inquietud o tensión y puede estar asociada a hemodinámica anormal como consecuencia de estimulación simpática, parasimpática y endocrina. Puede influir negativamente en la inducción anestésica con un mayor requerimiento de fármacos anestésicos o sedoanalgesia, en la recuperación del paciente puede verse influida con un incremento de dolor postoperatorio, así como la disminución de la satisfacción de la experiencia perioperatoria. Los datos clínicos de ansiedad son el temblor, sudoración, expresión de la cara, taquicardia, hipertensión, taquipnea, insomnio, pesadillas, llanto, etc. La ansiedad, se puede dividir en tres dimensiones distintas: 1. Miedo a lo desconocido, 2. Miedo a sentirse mal, 3. Temor a perder la vida.

La ansiedad preoperatoria en pacientes pediátricos es un problema importante y poco informado, ya que un niño no puede expresar el grado de ansiedad a sus padres o médicos encargados de su atención. La evidencia sugiere que la ansiedad preoperatoria está asociada con efectos adversos, tanto clínicos (requerimientos incrementados por analgésicos y delirium) como conductuales (enuresis y disturbios en el sueño). Algunas técnicas se podrían usar para reducir la ansiedad. Las técnicas no farmacológicas deben ser consideradas para la ansiedad en niños y se podría usar en conjunto con la medicación, o independiente (1-2).

Evaluación de la ansiedad preoperatoria en pacientes pediátricos.

Algunas evaluaciones psicológicas se han probado para valorar y evaluar el grado de ansiedad en adultos, pero pocas evaluaciones se han llevado a cabo en niños. La

escala de ansiedad preoperatoria de *Yale* (m-YPAS); se ha usado para valorar el comportamiento de los niños en el área preoperatorio y en la sala de cirugía. Esta escala es un conjunto de lista de verificación de comportamiento desarrollado por *Kain y col.*, para medir el estado de ansiedad en niños pequeños (3). Contiene 22 elementos en cinco categorías: actividad, expresión emocional, estado de excitación, vocalización e interacción con familiares. Dichas categorías reciben una puntuación en una escala de 0 a 4 (6 para vocalización) acorde a la valoración de los pacientes. Esta escala tiene una fiabilidad y validación excelente para la medición en la ansiedad preoperatoria en niños en la sala de espera y durante la inducción de anestesia (3).

La escala de ansiedad perioperatorio de ansiedad multidimensional (CPMAS) desarrollada por *Chow y col.*, es una escala análoga visual compuesta por cinco elementos, cada uno de los cuales se puntúa de 0-100. Es una escala de autoinforme apropiada para la edad que fue validado recientemente para medir en entornos hospitalarios ocupados (4).

La escala de inventario de ansiedad rasgo-estado para niños es la prueba estándar de oro para evaluar la ansiedad. La escala de inventario de ansiedad rasgo-estado en niños diferencia entre la tendencia general al comportamiento ansioso arraigado en la personalidad y la ansiedad como un estado emocional fugaz. La prueba está diseñada para ser utilizada con niños de primaria o secundaria y consta de dos escalas de 20 elementos. Los elementos son fáciles de leer y se pueden administrar verbalmente a los niños (5).

Objetivos de la sedación

Los objetivos de una sedación se muestran en la (Tabla 1). Se describen cuatro niveles de sedación: mínima o ansiolisis, sedación moderada, sedación profunda y anestesia general. Se considera a la sedación como un estado dinámico potencialmente progresivo, que puede avanzar a un nivel más profundo dependiendo de diversos factores, como el empleo de dos o más fármacos, la comorbilidad del paciente o la falta de estimulación.



Tabla 1: Objetivos de la sedación

1. Administrar un nivel de sedación que brinde seguridad y bienestar al paciente
2. Disminuir la incomodidad y el dolor asociado al procedimiento
3. Controlar la ansiedad y minimizar el trauma psicológico
4. Mantener un estado de inconsciencia y amnesia
5. Obtener una suficiente cooperación del paciente que permita la inmovilización necesaria para realizar el procedimiento programado.
6. Asegurar un estado de recuperación que permita un egreso seguro que pueda ser evaluado por ciertos médicos definidos.

Factores de riesgo

La incidencia de ansiedad preoperatoria es del 60-65 % en los niños. Los factores de riesgo son: excesiva ansiedad de los padres (6), dolor quirúrgico alto, entorno hospitalario desconocido, incertidumbre sobre el resultado de la intervención, repetir cirugía, desprendimiento de los padres, ansiedad extraña, experiencia desagradable previa del hospital y niños mayores de siete años, es importante mencionar que los padres no manejan de forma adecuada la ansiedad preoperatoria en niños menores (7).

Problemas de la ansiedad preoperatoria

Los niños expresan ansiedad preoperatoria en la forma excesiva de agitación, llanto excesivo, preocupación, cese del juego y probable vocalización de su miedo. Estas situaciones estresantes conducen a un aumento de la frecuencia cardíaca, la sudoración y la respuesta simpática. La presencia de ansiedad preoperatoria conllevará un tiempo de inducción más largo, retraso en la recuperación, más dolor postoperatorio, una estancia hospitalaria más larga y un alto costo, un alto nivel de hormonas del estrés y marcadores inflamatorios, cambios de comportamiento postoperatorios y una alta ansiedad de la cirugía (6).

Técnicas de sedación No farmacológicas

La presencia de uno de los padres durante la inducción de la anestesia reduce significativamente la ansiedad en los niños (8). Algunas otras intervenciones como la presencia de payasos durante la inducción de la anestesia fueron efectiva para controlar la ansiedad de un niño durante el periodo preoperatorio.

Los videojuegos de mano han demostrado disminuir la ansiedad mediante la distracción en un actividad placentera y familiar, probablemente a través de la musicoterapia y los juegos interactivos ayudan a separarse de los padres y a entrar en el quirófano. El desarrollo de la familiaridad con los niños es esencial mediante la interacción en serie y la participación amistosa. La ansiedad y el estrés de los padres deben reducirse de manera efectiva; de modo que reduzcan la reflexión sobre los niños mediante una educación y asesoramiento adecuados (9).

Videojuegos

El jugar videojuegos se ha convertido en una actividad omnipresente en la sociedad actual. Los niños pueden estar tan absortos jugando videojuegos que pueden olvidarse de su entorno o ignorar los estímulos verbales y táctiles. Los videojuegos han recibido una amplia aplicación en el cuidado de la salud, principalmente para la terapia de distracción y modificación del comportamiento. Actualmente existe un número limitado de estudios documentados del efecto de la distracción cognitiva durante el periodo preoperatorio y en la inducción de la anestesia general (10-12).

Se llevó a cabo un estudio para evaluar la eficacia de la distracción con los videojuegos, en la reducción de la ansiedad, en los niños durante el periodo preoperatorio y en la inducción de la anestesia. Bajo las condiciones de un estudio controlado, prospectivo aleatorizado, encontraron que los niños de 4-12 años quienes jugaban videojuegos de mano, tenían menor ansiedad en la inducción de la anestesia comparado con los niños que solo tenían a los padres presentes (13).

Música

La música clásica en las salas de cirugía, <<Aria>> de *Johann Sebastián Bach*, mejora la percepción del ambiente del quirófano por parte de los pacientes tanto en poblaciones pediátricas como en adultos y ancianos (14-16). La música ocupa un lugar importante en nuestra vida diaria, el efecto de la anestesia para la operación quirúrgica ha sido objeto de estudios. Las aplicaciones musicales perioperatorias se encuentran entre los métodos no farmacológicos de promoción con un bajo costo.



Se ha descubierto que la medicina musical tiene efectos sedantes protectores y también se ha demostrado que reduce las hormonas del estrés. No hay información clara sobre su uso en el proceso de aplicación anestésica, aunque los beneficios de usar música con fines terapéuticos tienen una larga historia (17-20).

Aunque se sabe que el ruido del quirófano por encima de 70-80 dB es dañino, hay pocos estudios que investiguen el efecto de las aplicaciones conectadas a los oídos para evitar el ruido en la recuperación de la anestesia en pacientes bajo anestesia. *Gonano y col.*, mostraron que la incidencia de la conciencia y el posible ruido intraoperatorio dañino se redujeron cuando se utilizaron tapones intraoperatorios durante la anestesia espinal. Recomiendan usar tapones para los oídos de cera de parafina de un solo uso. Sin embargo, hasta ahora no se ha estudiado la aplicación de tapones para los oídos durante la anestesia general en niños (21).

Juguetes

En China, el modelo de cirugía del mismo día de ingreso se encuentra en una etapa inicial y la mayoría de los pacientes quirúrgicos siguen ingresando en el hospital un o dos días antes del día de la cirugía.

El día de la cirugía, los niños son transportados desde la sala de estancia a la zona de espera, en una camilla de hospital 30 minutos antes de la inducción de la anestesia. Más a menudo, tanto los padres como los hijos han mostrado una ansiedad significativa cuando se coloca a los pacientes en la camilla. Algunos niños incluso se niegan a acostarse sobre él. Algunos estudios mencionan que se ha utilizado un coche de juguete para niños, para su transporte, lo cual ha atraído la atención del público. Este coche de juguete no monitorizado permite a los niños disfrutar de conducir en el camino de la sala al quirófano. En algunos niños en edad preescolar, disfrutar de montar en este tipo de coche es parte de su rutina diaria. Por lo tanto, los coches de paseo podrían abrir una nueva vía alternativa para aliviar la ansiedad preoperatoria en los niños (22).

Audiovisual

Las intervenciones audiovisuales para niños se basan en los medios de comunicación y normalmente comprenden un componente de vídeo que se utilizará como

preparación educativa preoperatoria. Las intervenciones audiovisuales también pueden utilizar un componente de audio, como una grabación de audio de imágenes guiadas, o un videojuego interactivo, para proporcionar a los niños oportunidades de relajación o distracción, respectivamente, frente a la ansiedad relacionada con el procedimiento. Los niños que reciben una intervención audiovisual generalmente experimentan reducciones significativas en la ansiedad preoperatoria, en comparación con los niños que reciben solo atención estándar, que puede incluir la presencia de los padres, premedicación sedante o una combinación de ambos dependiendo de la institución médica.

Además de ser un método eficaz para proporcionar educación y técnicas de afrontamiento para reducir la ansiedad, las intervenciones audiovisuales también tienen implicaciones para aumentar la satisfacción de los pacientes y los padres con la atención perioperatoria. Al permitir que los niños y sus padres utilicen los programas audiovisuales a su conveniencia, desde la comodidad de su propio hogar, pueden, como resultado, ser más receptivos y capaces de conservar la formación en información y habilidades relacionadas con el procedimiento (23-24).

Farmacológicas

La medicación con sedantes como midazolam, dexmedetomidina, clonidina, ketamina y glicopirrolato, melatonina y fentanilo etc. Son útiles para producir sedación leve, reducir la ansiedad y ayudar a la separación de los hijos de los padres (9). Los fármacos empleados para producir sedación, producen depresión del CNC, ya que son dosis dependiente, por lo que la sedación puede ser mínima o profunda.

Midazolam

Se utiliza comúnmente debido a su familiaridad, inicio rápido y breve duración de la acción. Es un eficaz ansiolítico preoperatorio, excelente en cirugía ambulatoria. La sedación y la ansiólisis se presentan aproximadamente en uno a dos minutos. Puede causar amnesia anterógrada al inducir una disociación entre la memoria explícita y la implícita, y reduce las náuseas y los vómitos postoperatorios. Sin embargo, estos efectos



amnésicos pueden hacer que los niños desempeñen un comportamiento más ansioso en el periodo inmediatamente posterior a la operación.

La preparación oral tiene un sabor amargo, lo que podría hacer que algunos niños lo rechacen o lo escupan. Algunos profesionales enmascaran esto añadiéndolo a un pequeño volumen de una bebida aromatizada.

El midazolam bucal tiene inicio rápido, puede ser mejor tolerado por algunos niños y no requiere que traguen el medicamento. Aunque es posible administrar midazolam por vía intranasal, el bajo pH de la preparación puede causar no solo dolor, sino también sangrado; es mejor evitar esta vía (25).

Las reacciones paradójicas al midazolam ocurren en una pequeña proporción de niños en momentos variables después de la administración. Esto puede presentarse con un breve periodo de sedación seguido de agresión, aumento de la ansiedad, agitación, llanto violento, desorientación, alucinaciones e incapacidad para calmarse por parte de los padres. Una reacción paradójica puede ser difícil de distinguir de un niño agitado y ansioso que ha recibido una medicación inadecuada, pero las características clave son que la angustia se produce después de la administración de la premedicación, después de un breve periodo de sedación, y no mejora con una dosis adicional o aumentada de premedicación. Los niños que reciben dosis más altas de midazolam parecen tener mayor riesgo de reacciones paradójicas (26).

Las tasas de respuesta sugieren que las dosis más pequeñas (0.25-0.5 mg/kg) dependiendo del preparado utilizado de midazolam son casi tan efectivas como las dosis más altas (0.75-1.5 mg/kg) y se obtiene poca ventaja al aumentar la dosis. La dosis de infusión de mantenimiento es de 0.25 y 1 μ g/kg de peso/min. El midazolam también se asocia con un aumento de la intensidad de agitación postoperatoria (27).

Ketamina

Tiene propiedades sedantes, ansiolíticas y analgésicas, y un rápido inicio de la acción. Puede causar alucinaciones, movimientos aleatorios de las extremidades, aumento de la salivación, hiperventilación y reacciones de emergencia significativas, particularmente cuando se administra a las dosis más altas requeridas cuando se usa como única medicación, también es emetógeno. Los niños que reciben ketamina y son amamantados con

estrecha observación en una zona tranquila. La ketamina incrementa la frecuencia cardíaca y la presión arterial por la activación del sistema simpático y reduce la incidencia de hipotensión arterial producida por la anestesia neuroaxial, en pacientes mayores de ocho años. Su uso se limita mucho por la presencia de alucinaciones y confusión. Estos fenómenos tienen una incidencia entre el 5 y el 30 %, pero cuando se administra previamente benzodiazepina como el midazolam, su frecuencia se reduce significativamente. Administrar midazolam en combinación con ketamina permite administrar una dosis más baja. La ketamina se puede administrar por ejemplo en los casos en que todos los demás métodos para controlar la ansiedad perioperatoria tienen alguna limitante. La dosis eficaz para sedación intravenosa es de 0.2 a 0.5 mg/kg de peso. Como analgésico es útil en caso de urgencia con algún tipo de compromiso cardiovascular o respiratorio. Es altamente soluble en lípidos y se absorbe rápidamente después de la administración intramuscular esto puede ser doloroso y traumático para el niño, y también puede requerir retención física para la inyección. Se debe aconsejar a los padres sobre esto de antemano (28).

Dexmedetomidina

Es un agonista adrenérgico α -2 altamente selectivo que proporciona ansiolisis y sedación, a la vez que proporciona beneficios adicionales, incluidos los efectos analgésicos y la evitación de la depresión respiratoria. La sedación proporcionada por la dexmedetomidina se asemeja a un sueño natural, y los metaanálisis muestran que es al menos igual de eficaz para disminuir la ansiedad preoperatoria en comparación con el midazolam (29). Sin embargo, la dexmedetomidina no proporciona ningún efecto amnésico y tiene un tiempo de inicio más largo y una mayor duración de acción que el midazolam oral. La bradicardia, o disminución de la frecuencia cardíaca en reposo, es una respuesta predecible a la dexmedetomidina, y debe usarse con precaución en pacientes con disfunción ventricular grave y bloqueo auriculoventricular avanzado, y en aquellos que tomen medicamentos, como digoxina o beta-bloqueadores. También se puede observar un efecto bifásico sobre la presión arterial, por lo que debe evitarse en pacientes con hipertensión no controlada (29).



Opioides

Los opioides han sido usados como adyuvantes asociados a los anestésicos locales en bloqueos de plexos y neuroaxiales, teniendo además el efecto analgésico, sedación. También son empleados vía endovenosa. A cualquier dosis pueden producir depresión respiratoria, náuseas vómitos, prurito, rigidez muscular, depresión cardíaca, bradicardia y disforia. Los opioides pueden producir somnolencia y sedación, siendo útiles en ciertas situaciones clínicas. La sedación es característica de los receptores μ_1 sobre la liberación de acetilcolina en la formación reticular pontina. En el cerebro, se encuentran en el sistema límbico, más particularmente la amígdala, el hipocampo y la corteza frontal y temporal. Su activación reduce la percepción conductual al dolor. El más usado es el fentanilo, sin embargo, existe también el remifentanilo y el sufentanilo.

El fentanilo se absorbe rápidamente a través de la vía transmucosa con una biodisponibilidad del 33 %. El citrato de fentanilo transmucoso oral en una dosis de 15-20 $\mu\text{g}/\text{kg}$, produce sedación en 20 minutos y tiene un efecto máximo a 30-45 minutos. Aunque ha demostrado ser tan eficaz como el midazolam, tiene efectos secundarios no deseados como vómitos, prurito y depresión respiratoria (30).

Técnicas de sedación.

La forma más común de administración de los sedantes, es mediante la modalidad de “bolo” con dosis única o repetida, la cual conduce a una inestabilidad en sangre y el perfil de concentración-sitio efecto sitio, con la consecuencia de efectos adversos debido a las concentraciones máximas y variabilidad del nivel de sedación e inestabilidad hemodinámica. Una infusión continua con bolo inicial, conduce al aumento de las concentraciones en sangre con el tiempo, requiriendo un ajuste repetido de la velocidad de perfusión para mantener un nivel de sedación definido que tiene que ser considerado especialmente para la cirugía prolongada. Este problema se supera mediante la administración de TCI.

Efecto de la ansiedad de los padres sobre la ansiedad de los pacientes pediátricos.

La importancia de la ansiedad de los padres y sus efectos en los niños sometidos a procedimientos médicos también se ha abordado en la literatura pediátrica. *Kain y col.* Informaron de forma abstracta que la ansiedad preoperatoria materna estaba relacionada con una edad más temprana del niño y si su hijo tenía dificultades de comportamiento durante una hospitalización previa (31).

Preparación del paciente y equipamiento

Los medicamentos empleados para la sedación pueden abolir los reflejos protectores de la vía aérea, particularmente durante una sedación profunda, de tal manera que puede presentar una aspiración pulmonar, el niño regurgita y los reflejos no están activos.

Indispensable disponer del equipo necesario para proporcionar una sedación segura, especialmente en sedaciones lejos del área de quirófano en donde se debe de contar con todo lo necesario. El equipamiento se presenta en (Tabla 2).

Tabla 1: Fármacos y dosis recomendadas para sedación en pacientes pediátricos sin acceso venoso.

Fármaco	Dosis/vía	Inicio de acción
Midazolam	VO, 0.25-0.5 mg/kg	30-45min
	IN 0.3 mg/kg	10 min
	IR 0.5 mg/kg	30-75min
	IM 0.15 mg/kg	20-60 min
Ketamina	VO 5-8 mg/kg	10-15min
	IM 4-6 mg/kg	3-5 min
Dexmedetomidina	VO 4 $\mu\text{g}/\text{kg}$	30 min
	IN 2 $\mu\text{g}/\text{kg}$	25 min
Opioides (fentanilo)		
	VO 15-20 $\mu\text{g}/\text{kg}$	20 min



Tabla 2: Equipamiento mínimo de vía aérea

1. Disponer para el manejo de la vía aérea, mango y hojas de laringoscopio curvas y rectas, cánulas traqueales con globo y sin globo, cánulas orofaríngeas, dispositivos supraglóticos, mascarillas faciales, bolsa-válvula-mascarilla, estiletes, video-laringoscopio, cánulas de *Guedel* varios números.
2. Fármacos: disponer de sedantes, analgésicos, anestésicos locales, opioides, relajantes musculares y sus antagonistas, así como medicamentos para soporte vital básico.
3. Oxígeno: Verificar la existencia de una fuente de oxígeno adecuado y suficiente.
4. Aparato de succión: Contar con un sistema de aspiración y cánulas orofaríngeas rígidas, y sondas orogastricas flexible transparentes diferentes números.
5. Material para accesos vasculares: catéteres endovenosos, soluciones parenterales junto con sus equipos de administración, y guantes estériles suficientes.
6. Monitoreo: Oxímetro de pulso, electrocardiógrafo, presión arterial no invasiva, estetoscopios y termómetros.
7. Equipamiento adicional: Dependiendo del área en donde se va a trabajar, Rx, endoscopias, tomografías, etc.

Vigilancia durante la sedación

Durante todo el periodo de sedación deberá de monitorizarse adecuadamente el nivel de conciencia, la ventilación, la oxigenación y la respuesta hemodinámica. El nivel de conciencia, se integra por la respuesta del paciente a órdenes verbales o estímulos táctiles durante la sedación. Lo anterior nos permitirá vigilar el nivel de conciencia y prevenir el riesgo de un grado más profundo de sedación o identificarlo de forma temprana.

La ventilación pulmonar. La principal causa de morbilidad durante la sedación es la obstrucción de la vía aérea y la depresión respiratoria. La vigilancia clínica por medio de la observación y la auscultación, es una muy buena herramienta para la vigilancia del estado de conciencia. Sin embargo, son de gran utilidad los monitores de apnea, el empleo de capnometría (medición del CO₂ exhalado o trascutáneo. La monitorización de la oxigenación, no sustituye el monitoreo de la ventilación. Oximetría de pulso. Esta técnica permite monitorizar de forma efectiva la oxigenación del paciente, detectando tempranamente episodios de desaturación e hipoxemia. Se recomienda el empleo de oxígeno del paciente, detectando tempranamente episodios de desaturación e hipoxemia.

El empleo de oxígeno suplementario durante la sedación moderada o profunda para reducir el riesgo de depresión e hipoxemia.

Conclusiones

La ansiedad preoperatoria en pacientes pediátricos no debe de ser subestimada, deben de aplicarse escalas para su valoración adecuadas para la edad del paciente y realizar intervenciones para disminuirla. La educación de los padres y del paciente pediátrico, en medida de lo posible, son fundamentales para disminuir la ansiedad preoperatoria. Se recomienda el uso de medidas farmacológicas, no farmacológicas o una combinación de estas para obtener mejores resultados en la disminución de la ansiedad preoperatoria en pacientes pediátricos. La monitorización durante la sedación es fundamental, para prevenir accidentes.

Referencias

1. Fortier MA, Del Rosario AM, Martin SR, Kain ZN. Perioperative anxiety in children. *Paediatr Anaesth* 2010; 20: 318-22 doi: 10.1111/j.1460-9592.2010.03263.x
2. Kain ZN, Mayes LC, Caldwell-Andrews AA, Karas DE, McClain BC. Preoperative anxiety, postoperative pain and behavioural recovery in young children undergoing surgery. *Pediatrics* 2006; 118: 651-8 DOI: 10.1542/peds.2005-2920
3. Kain ZN, Mayes LC, Cicchetti DV, et al. The Yale Preoperative Anxiety Scale: how does it compare with a gold standard? *Anesth Analg.* 1997;85(4):783-788. DOI: 10.1097/0000539-199710000-00012
4. Chow CH, Van Lieshout RJ, Buckley N, et al. Children's Perioperative Multidimensional Anxiety Scale (CPMAS): Development and validation. *Psychol Assess.* 2016;28(9):1101-1109. DOI: 10.1037/pas0000318
5. Lazor T, Tigelaar L, Pole JD, et al. Instruments to measure anxiety in children, adolescents, and young adults with cancer: a systematic review. *Support Care Cancer.* 2017;25(9):2921-2931. DOI: 10.1007/s00520-017-3743-3
6. Kain ZN, Mayes LC, Weisman SJ, et al. Social adaptability, cognitive abilities, and other predictors for children's reactions to surgery. *J Clin Anesth.* 2000;12(7):549-554. DOI: 10.1016/s0952-8180(00)00214-2
7. Rosenberg RE, Clark RA, Chibbaro P, et al. Factors predicting parent anxiety around infant and toddler postoperative



- and pain. *Hosp Pediatr*. 2017;7(6):313–319. DOI: 10.1542/hpeds.2016-0166
8. Kain ZN, Caldwell-Andrews AA, Mayes LC, et al. Parental presence during induction of anesthesia: physiological effects on parents. *Anesthesiology*. 2003;98(1):58–64. DOI: 10.1111/j.1460-9592.2006.01843.x
 9. Vagnoli L, Caprilli S, Robiglio A, et al. Clown Doctors as a Treatment for Preoperative Anxiety in Children: A Randomized, Prospective Study. *Pediatrics*. 2005;116(4):e563–567. DOI: 10.1542/peds.2005-0466
 10. Redd WH, Jacobsen PB, Dietoull M et al. Cognitive-attentional distraction in the control of conditioned nausea in pediatric cancer patients receiving chemotherapy. *J Consult Clin Psychol* 1987; 55: 391–395. DOI: 10.1037//0022-006x.55.3.391
 11. Gardner JE. Can the Mario Bros. Help? Nintendo games as an adjunct in psychotherapy with children. *Psychotherapy* 1991; 28: 667–670. doi.org/10.1037/0033-3204.28.4.667
 12. Griffiths M. Video games: the good news. *Educ Health* 1997; 15; 10–12.
 13. Patel A, Schieble T, Davidson M, Tran MCJ, Schoenberg C, Delphin E, et al. Distraction with a hand-held video game reduces pediatric preoperative anxiety. *Paediatr Anaesth* [Internet]. 2006;16(10):1019–27. DOI: 10.1111/j.1460-9592.2006.01914.x
 14. Banchs RJ, Lerman J. Preoperative anxiety management, emergence delirium, and postoperative behavior. *Anesthesiol Clin*. 2014;[Cited 2015 Apr 27];32:1-23. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1932227513000815>. DOI: 10.1016/j.anclin.2013.10.011
 15. Kain ZN, Mayes LC, Bell C, Weisman S, Hofstadter MB, Rimar S. Premedication in the United States: a status report. *Anesth Analg*. 1997; 84:427-432. DOI: 10.1097/00000539-199702000-00035
 16. Wang Y, Dong Y, Li Y. Perioperative psychological and music interventions in elderly patients undergoing spinal anesthesia: effect on anxiety, heart rate variability, and postoperative pain. *Yonsei Med J*. 2014 DOI: 10.3349/ymj.2014.55.4.1101
 17. Leardi S, Pietroletti R, Angeloni G, et al. Randomized clinical trial examining the effect of music therapy in stress response to day surgery. *Br J Surg* 2007; 94:943–7. DOI: 10.1002/bjs.5914
 18. Nilsson U. The effect of music intervention in stress response to cardiac surgery in a randomized clinical trial. *Heart Lung* 2009; 38:201–7. DOI: 10.1016/j.hrtlng.2008.07.008
 19. Kühlmann AYR, van Rosmalen J, Staals LM, et al. Music interventions in pediatric surgery (the music under surgery in children study): a randomized clinical trial. *Anesth Analg* 2020; 130:991–1001. DOI: 10.1213/ANE.0000000000003983
 20. Eckenhoff JE, Kneale DH, Dripps RD. The incidence and etiology of postanesthetic excitement a clinical survey. *Anesthesiology* 1961; 22:667–73. DOI: 10.1097/00000542-196109000-00002
 21. Gonano C, Meitner E, Kettner SC, et al. Effect of earplugs on propofol requirement and awareness with recall during spinal anesthesia. *Minerva Anestesiol* 2010; 76:504–8
 22. Liu PP, Sun Y, Wu C, Xu WH, Zhang RD, Zheng JJ, et al. The effectiveness of transport in a toy car for reducing preoperative anxiety in preschool children: a randomised controlled prospective trial. *Br J Anaesth* [Internet]. 2018;121(2):438–44. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2018.02.067>
 23. Chow CHT, Van Lieshout RJ, Schmidt LA, Dobson KG, Buckley N. Systematic review: audiovisual interventions for reducing preoperative anxiety in children undergoing elective surgery. *J Pediatr Psychol* 2016; 41: 182-203 DOI: 10.1093/jpepsy/jsv094
 24. Kim J, Chiesa N, Raazi M, Wright KD. A systematic review of technology-based preoperative preparation interventions for child and parent anxiety. *Can J Anaesth* 2019; 66: 966-86 DOI:10.1007/s12630-019-01387-8
 25. Stewart SH, Buffett-Jerrott SE, Finley GA, Wright KD, Valios Gomez T. Effects of midazolam on explicit vs implicit memory in a surgery setting. *Psychopharmacology* 2006; 188: 489-97 DOI: 10.1177/0145445506295055
 26. Shin YH, Kim MH, Lee JJ et al. The effect of midazolam dose and age on the paradoxical midazolam reaction in Korean pediatric patients. *Korean J Anesthesiol* 2013; 65: 9-13 DOI: 10.4097/kjae.2013.65.1.9
 27. Manso MA, Guittet C, Vandenhende F, Granier L. Efficacy of oral midazolam for minimal and moderate sedation of pediatric patients: a systematic review. *Paediatr Anaesth* 2019; 29: 1094-106 DOI: 10.1111/pan.13747
 28. Heikal S, Stuart G. Anxiolytic premedication for children.



- BJA Educ [Internet]. 2020;20(7):220–5. DOI: 10.1016/j.bjae.2020.02.006
29. Pasin L, Febres D, Testa V et al. Dexmedetomidine vs midazolam as preanaesthetic medication in children: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Paediatr Anaesth* 2015; 25: 468-76 DOI: 10.1111/pan.12587
30. Bozkurt P. Premedication of the pediatric patient—Anesthesia for the uncooperative child. *Curr Opin Anaesthesiol* 2007; 20:211-5. DOI: 10.1097/ACO.0b013e328105e0dd
31. Kain Z, Mayes L, Nygren M et al. How do parents react to surgery performed on their children? (Abstract) *Anesth Analg* 1995; 80:S222. DOI: 10.1097/00000539-199710000-00012





Disfunción Renal Aguda Perioperatoria

Perioperative Acute Renal Dysfunction

Isette Y Landeros-Navarro^a, Mayra Arvizu-García^b, ^aMédico no familiar del servicio de Anestesiología, UMAE No. 1, Bajío. León, Guanajuato, México. ^b Residente tercer año Anestesiología, UMAE No. 1, Bajío. León, Guanajuato, México.

Anestesia en México 2023; 35(3):

Fecha de recepción: mayo 2023

Fecha de revisión: junio 2023

Fecha de publicación: septiembre 2023

ilanderosnv@gmail.com

Resumen

La disfunción renal aguda perioperatoria tiene incidencia entre 20 % y 40 %, en los pacientes adultos hospitalizados se asocia con incremento de la morbimortalidad a corto y largo plazo. El objetivo de esta revisión es describir la definición, clasificación, los factores relacionados y métodos diagnósticos de la disfunción renal aguda mediante la investigación documental de publicaciones científicas en plataformas de búsqueda en internet desde el año 2010 al 2022. La disfunción renal aguda se define por incremento de creatinina sérica > 0.3 mg/dL en 48 horas, la severidad se establece con las clasificaciones RIFLE (Riesgo, Lesión y Falla), AKIN (Red de Lesión Renal Aguda), KDIGO (*Kidney Disease: Improving Global Outcomes*). El envejecimiento y los factores perioperatorios favorece la desregulación entre la demanda y aporte de oxígeno con cambios inflamatorios tubulares. El diagnóstico se establece con el análisis urinario, la cuantificación de proteinuria, microalbuminuria, filtración glomerular, creatinina sérica. Otros biomarcadores con utilidad diagnóstica son Interleucina-18, Lipocalina asociada a

gelatinasa de neutrófilos, Molécula de lesión renal-1, [Inhibidor Tisular de Metaloproteinasas-2] [Proteína de unión al factor de crecimiento similar a la Insulina-7], Cistatina-C. Conclusión: La disfunción renal aguda perioperatoria es de etiología multifactorial y conocer los factores de riesgo y métodos diagnósticos favorece su prevención.

Palabras clave: Disfunción renal aguda, perioperatorio, biomarcadores.

Abstract

Perioperative acute kidney failure has an incidence between 20 % and 40 %, in hospitalized adult patients, it is associated with increased short and long-term morbidity and mortality. The aim of this review is to describe the acute kidney dysfunction definition, classification, risk factors and diagnostic methods through documentary research of scientific publications in internet search platforms from 2010 to 2022. Acute kidney failure is defined by serum creatinine concentrations increase >0.3mg/dl in 48 hours, and severity is established with



the RIFLE (Risk, Injury and Failure), AKIN (Acute Kidney Injury Network), KDIGO (Kidney Disease: Improving Global Outcomes) classifications. Aging and perioperative factors favor deregulation between oxygen demand and supply with tubular changes. The diagnosis is established with urine analysis, proteinuria and microalbuminuria quantification, glomerular filtration, serum creatinine concentrations. Other diagnostic utility biomarkers are Interleukin-18, Neutrophil gelatinase-associated lipocalin, Renal injury molecule-1, [Metalloproteinase Tissue Inhibitor-2] [Insulin-like growth factor binding protein-7], Cystatin-C. Conclusion: Perioperative acute kidney dysfunction is multifactorial etiology and knowing the risk factors and diagnostic methods favors its prevention.

Keywords: Acute kidney failure, Perioperative, Biomarkers.

Introducción

La disfunción renal aguda en los pacientes adultos admitidos en unidades hospitalarias incrementa los días de estancia hospitalaria, se asocia al aumento de riesgo de enfermedad renal crónica y mortalidad. Existe evidencia que los factores perioperatorios aunado a los cambios producidos por el envejecimiento favorecen el riesgo de la presencia de disfunción renal aguda, por lo que el objetivo principal de esta revisión es indagar en la literatura actualmente disponible los factores fisiopatológicos, etiológicos y perioperatorios que favorecen la presencia de disfunción renal aguda.

La metodología consistió en la investigación documental desde el año 2010 al 2022, de tipo exploratorio de artículos científicos de tipo cohorte, retrospectivos, que incluyan en su población de estudio pacientes con edad mayor a 60 años, en idioma inglés y español, disponibles en plataformas de búsqueda como *Google académico*, *Pubmed*, *Scielo*, *Elsevier*, *Medigraphic*, *EBSCO*, mediante los criterios de búsqueda "lesión renal aguda", "disfunción renal aguda", "perioperatorio", "criterios diagnósticos" "clasificación", "geriátricos", "mayores de 60 años", "biomarcadores".

La anestesiología ha tenido grandes avances enfocados

en la seguridad del paciente, en los últimos años con orientación hacia la importancia de los temas relacionadas con la protección renal, la detección y tratamiento oportuno de disfunción renal aguda durante el período perioperatorio, en la que el anestesiólogo es el principal protagonista.

Existen factores propios de los pacientes que favorecen la disminución aguda de la función renal, tales como el peso, la diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica y la edad avanzada, esta última, produce cambios morfológicos, fisiológicos y moleculares en todos los tejidos aparatos y sistemas, que, en conjunto a factores perioperatorios como el tipo de cirugía y la técnica anestésica, aumentan la probabilidad de disfunción renal aguda. La prevalencia de disfunción renal aguda de 29.6 % (1), con mortalidad del 35-60 % (2), y el limitado estudio que existe sobre esta entidad patológica en los pacientes geriátricos sometido a procedimientos anestésico-quirúrgicos, muestra la importancia que se debe otorgar a la evaluación de la función renal durante el período perioperatorio con la finalidad de disminuir las complicaciones a corto y largo plazo.

El panorama mundial de la disfunción renal aguda indica que uno de cada cinco adultos y uno de cada tres niños la desarrollará durante su hospitalización y se estima que el 29.6 % (1) de los pacientes hospitalizados desarrollan disfunción renal aguda, de los cuales se ha demostrado la mortalidad de los pacientes mayores de 65 años hospitalizados con disfunción renal aguda se encuentra entre 15-40 % (1). Esta entidad se ha convertido en un problema de salud mundialmente reconocido en países en desarrollo debido al incremento en los costos para el sistema de salud, la morbilidad demostrada con aumento en los días de hospitalización, progresión de lesión renal en un nivel de acuerdo con la tasa de filtrado glomerular (3,4) y la necesidad de terapia de reemplazo renal, impactando del mismo modo sobre la mortalidad.

Las principales causas de disfunción renal adquirida son la reducción de la perfusión renal (42 %), la cirugía mayor (18 %), la nefropatía por contraste (12 %), la administración de antibióticos (aminoglucósidos) (7 %), y la presencia choque séptico e insuficiencia cardíaca



congestiva, (1,3,4) el identificar las causas posibilita tomar decisiones juiciosas enfocado en los múltiples niveles de atención hacia el paciente sometido a intervenciones quirúrgicas, abarcando desde el escrutinio para el diagnóstico oportuno, el manejo perioperatorio terapéutico y el seguimiento postoperatorio de los pacientes expuestos a estos factores, permitiendo disminuir la morbimortalidad.

Definición

La disfunción renal aguda (AKI por sus siglas en inglés) definida por la alteración de los marcadores de función renal, principalmente el incremento de las concentraciones séricas de creatinina > 0.3 mg/dL en 48 horas o > 50 % de las determinaciones basales en siete días, la disminución del filtrado glomerular y la disminución del volumen urinario igual o menor a 0.5 mL/kg/h. En referencia al perioperatorio, se considera lesión renal aguda postoperatoria cuando se cumplen estos criterios hasta siete días después de la cirugía (5-7).

A lo largo del tiempo se han creado diversas clasificaciones de disfunción renal aguda basadas en múltiples consensos, dentro de las más empleadas se encuentra la clasificación RIFLE con tres estadios que se relacionan con el nombre de la misma en inglés, Riesgo, Lesión y Falla (2004), la clasificación propuesta por el grupo de Red de Lesión Renal Aguda, conocida por el acrónimo AKIN (2007) y la propuesta en el 2012 por la KDIGO (*Kidney Disease: Improving Global outcomes*) estas últimas establecen tres etapas de acuerdo con las modificaciones de los diferentes marcadores de la función renal, tal como la determinación de creatinina sérica, índice urinario y filtración glomerular, con pequeñas variaciones entre ellas, siendo la más utilizada actualmente la KDIGO (7). (Tabla 1).

Tabla 1: Estratificación de la disfunción renal aguda de acuerdo con la clasificación establecidas por RIFLE, AKIN y KDIGO.

*RIFLE	*AKIN	*KDIGO
Riesgo Incremento de sCr x 1.5 o GFR > 25 % o Índice urinario < 0.5 mL/kg/h en 6 h.	Etapas 1 Incremento de sCr x 1.5 o aumento de sCr ≥ 0.3 mg/dL. O Índice urinario < 0.5 mL/kg/h > 6 h.	Etapas 1 Incremento de sCr x 1.5 a 1.9 en 7 días o aumento de sCr ≥ 0.3 mg/dL en 48 horas o Índice urinario < 0.5 mL/kg/h en 6 a 12 h.
Lesión Incremento de sCr x 2 Disminución GFR > 50 % o Índice urinario < 0.5 mL/kg/h en 12 h.	Etapas 2 Incremento de sCr x 2-3 o Índice urinario < 0.5 mL/kg/h > 12 h.	Etapas 2 Incremento de sCr x 2-2.9 o Índice urinario < 0.5 mL/kg/h por 12 h.
Falla Incremento de sCr x 3 Disminución GFR > 75 % sCr ≥ 4 mg/dL con un aumento agudo de sCr (> 0.5 mg/dL) o Índice urinario < 0.3 mL/kg/h, en 24 h o anuria por 12 h.	Etapas 3 Incremento de sCr x 3 ó sCr ≥ 4 mg/dl con aumento agudo de sCr (≥ 0.5 mg/dL) o Índice urinario < 0.3 mL/kg/hr > 24 h o anuria por 12 hr.	Etapas 3 Incremento de sCr x 3 o sCr ≥ 4 mg/dl con inicio de terapia de sustitución renal GFR < 35 mL/min/1.73/m ² en mayores de 18 años o Índice urinario < 0.3 mL/kg/h > 24 h o anuria por > 12 h.

*RIFLE: Riesgo, Lesión, Falla, Pérdida de función renal; AKIN: Red de lesión renal aguda; KDIGO: Enfermedad Renal: Mejorando resultados globales. GFR: tasa de filtrado glomerular; sCr: Concentraciones de creatinina sérica.

Adaptado de Gumbert SD, Kork F, Jackson ML, Vanga N, Ghebremichael SJ, Wang CY, et al. Perioperative acute kidney injury. *Anesthesiology* [Internet]. 2020 [citado 16 de noviembre de 2022];132(1):180–204. Available from: <http://dx.doi.org/10.1097/ALN.0000000000002968>



Clasificación Fisiopatológica de Disfunción Renal Aguda.

De acuerdo con la etiología fisiopatológica la AKI se clasifica en tres categorías:

•Disfunción prerrenal (6)

La cual ocurre debido a una perfusión inadecuada de nefronas, representando una disminución del aporte de nutrientes y oxígeno, siendo reflejada en decremento de la tasa de filtrado glomerular. Las principales causas, depleción de volumen intravascular, hipotensión, sepsis, estados de shock, falla cardíaca, cirrosis, sin limitarse solo a estas (8,9).

•Lesión renal, con la subclasificación (10,11).

Glomerular:

Relacionada con la disminución en la presión de filtración del glomérulo, entre las causas se encuentran las lesiones microangiopáticas y los émbolos de colesterol.

Lesiones glomerulares

Presencia de lesiones a nivel glomerular causadas por glomerulonefritis, síndrome de Goodpasture o por depósito de inmunocomplejos.

Postglomerulares (9).

Lesión en la región posterior al glomérulo en presencia de necrosis tubular aguda, sarcoidosis, estenosis de la arteria renal con tratamiento con inhibidores de enzima convertidora de angiotensina.

•Lesión postrenal (8,9)

Se presenta cuando existe una obstrucción de flujo de orina, hiperplasia prostática siendo la causa principal. Identificando diferentes causas para cada una de ellas, pero teniendo en común la presencia de disfunción renal.

Factores de riesgo

La disfunción renal aguda es una entidad multifactorial, por lo que los factores de riesgo han sido un foco importante de estudio en la población en general, se demuestra que entre los principales se encuentran la obesidad, diabetes, la presencia de creatinina sérica $>1.2\text{mg/dL}$ y la edad, siendo esta última una suma de todas las anteriores (10).

La edad se considera uno de los principales factores de riesgo para la presencia de disfunción renal aguda. De acuerdo con el Diario Oficial de la Federación Mexicana, la población geriátrica se define como toda persona mayor de 60 años (11), se ha evidenciado que el envejecimiento produce cambios morfológicos y moleculares en todos los niveles del organismo que favorecen la pérdida paulatina de su función (12).

La disminución funcional relacionada con la edad avanzada de los diferentes aparatos y sistemas se encuentra en cambios tan evidentes como la composición corporal, la pérdida de masa muscular magra, la disminución de volumen corporal de agua, estos se ven representados por una disminución de peso 0.1-0.2 kilogramos por año, asimismo se puede detectar en cambios no tan visibles, como los presentes a nivel cardiovascular debidos a remodelación vascular, el aumentando la rigidez vascular, aumento del grosor de la capa íntima arterial, las alteraciones en la regulación del tono vascular, relacionada con la presencia de hipertensión arterial sistémica en 40 % de los pacientes, las alteraciones del metabolismo de la glucosa desencadenadas por el reemplazo del tejido conectivo y la reducción en el número de las células B del páncreas, moléculas proinflamatorias y adipocinas que se asocian a la presencia de diabetes mellitus en un 24.3 % (9,13), la presencia de hipercolesterolemia, relacionado con cambios hormonales que ocurren al cese de la menstruación (2,8). Todos los cambios antes mencionados de manera independiente representan un efecto nocivo a nivel renal, aunado a esto el envejecimiento causa la reducción del 10 % del parénquima renal, que a partir de los 40 años, también se ha observado adelgazamiento de la corteza renal, presencia de esclerosis de las arterias glomerulares, disminución de flujo sanguíneo renal (10 % por cada década después de los 50 años), la disminución en el número de nefronas, depleción en la depuración de creatinina (1 mL/min/año después de los 50 años) lo que trae consigo consecuencias en los mecanismos homeostáticos y en el equilibrio hidroelectrolítico, (6) impactando independientemente de los factores externos a los que está expuesto cualquier persona de edad avanzada.



Factores Relacionados con el Periodo Perioperatorio.

Las intervenciones quirúrgico-anestésicas son cada vez más frecuentes, dado que el aumento de la esperanza de vida a nivel mundial representa un mayor número de cirugías en pacientes mayores de 60 años, por lo que debemos considerar la presencia de cambios físicos y biológicos propios del envejecimiento con repercusión en la función renal, aunado a esto debemos estimar los factores de riesgo que representan los procedimientos anestésico-quirúrgicos a la depleción preestablecida de la función renal en el paciente geriátrico.

Durante una intervención quirúrgica-anestésica se ha demostrado que la hipovolemia, la hipotensión, el uso de anestésicos inhalatorios, el estrés quirúrgico, estrés oxidativo, la reposición de líquidos inadecuada, el uso de vasopresores y los fármacos nefrotóxicos impactan negativamente en la función renal (1,5,14)

Existen estudios que evidencian las condiciones del paciente y el tipo de intervención quirúrgica como factores de riesgo con incidencia variable de disfunción renal aguda, siendo las cirugías cardíacas las de mayor incidencia (25-30 %), (1) seguidas de las cirugías abdominales, que, por el aumento de la presión intraabdominal, producen disminución de la perfusión renal, así como la cirugía de tórax. *Jang et al*, observaron una incidencia del 17.7 % de disfunción renal aguda en su estudio retrospectivo entre 2011-2015 en pacientes sometidos a cirugía de traumatología y cirugía urológica (12).

La prevalencia de disfunción renal aguda perioperatoria en la población en general ocurre entre un 20-40 % (1), en el estudio de *Grams et al*, se demostró una reducción de 30 % de la función renal posterior a 60 días de la intervención quirúrgica mayor y tuvo una mayor prevalencia conforme el estadio en el cual se clasificó a los pacientes referente a su disfunción renal, estadio 1 (10 %), estadio 2 (17 %), estadio 3 (29 %). (15). Estos estudios se llevaron a cabo en pacientes < 65 años, encontrando muy poca literatura sobre la disfunción renal aguda perioperatoria en adultos mayores, asociado a esto, el análisis de la función renal en los pacientes geriátricos se realiza con marcadores clásicos, teniendo inexactitudes, por lo que se mencionará más adelante, además, previo a la injuria quirúrgica es inusual encontrar un adecuado escrutinio, por lo que no tomamos en cuenta la presencia de lesión renal preestablecida y las implicaciones en el trans y post operatorio, además de la morbimortalidad.

Fisiopatología

La disfunción renal aguda se basa en una desregulación de demanda, aporte de oxígeno y nutrientes a la nefrona, causados por factores hemodinámicos, que nos llevan a una lesión tubular y desencadenan un proceso inflamatorio. (9) Se menciona como desencadenante de la disfunción a la hipoperfusión renal, libera una cascada de eventos, siendo uno de los primeros la liberación de dos de los principales vasoconstrictores: la hormona antidiurética (ADH) y la angiotensina II, estos provocan daño endotelial renal, liberando células proinflamatorias, la suma de inflamación y la aparición de vasoconstricción por la liberación de vasoconstrictores, propicia daño a la microcirculación renal y da origen a micro isquemias, originando disfunción renal (16). La médula renal es el área más lábil a los cambios de oxigenación, por lo que al iniciar los cambios mencionados, simboliza el área más afectada, esta serie de eventos conduce a aparición de lesión tubular y propicia un incremento de la inflamación ya preestablecida, promoviendo desde otro punto la cascada proinflamatoria, como un ciclo vicioso, este estado proinflamatorio se perpetúa hasta la instauración de intervenciones adecuadas; no obstante, de no ser instauradas, el curso natural determinara necrosis tubular aguda en las porciones del túbulo proximal y la porción ascendente gruesa del asa de *Henle*, instaurando una lesión letal para las células tubulares (13)

Las cinco fases fisiopatológicas engloban: (12-18), (Figura 1).

1. Agresión hemodinámica.

El mantenimiento de esta agresión hemodinámica promueve la liberación de hormona antidiurética y activa el ciclo de renina-angiotensina-aldosterona, aumenta la acción de la angiotensina II, dando origen a retención de agua y sodio, lo que fomenta la conservación las células y mantiene la tasa de filtrado glomerular siempre y cuando se mantenga una Tensión Arterial Media entre 75-80 mm Hg. La hipertensión también puede causar hipoperfusión renal si la tensión arterial media es mayor a 180 mm Hg.

Figura 1: Fases fisiopatológicas



Kidney Int 2002;62:1539-1549 (17).

2. Fase de iniciación.

Esta fase está protagonizada por la disminución del flujo renal persistente, la depleción presente es tan marcada que se disminuyen las reservas de ATP, causando la lesión tubular epitelial, debido a vasoconstricción sostenida por los mecanismos antes mencionados.

3. Fase de extensión.

La aparición de la cascada proinflamatoria representada por la liberación de Factor de necrosis tumoral- α , interleucina 6, interleucina 8, factor de activación nuclear- κ B, proteína quimioatrayente de monocitos-1 entre otros, esta estimulada por hipoxia a nivel renal, propiciando presencia de necrosis y apoptosis.

4. Fase de mantenimiento.

La integridad tubular, propiciada ya sea por los mecanismos intrínsecos del organismo como método de supervivencia o por la terapéutica establecida con este fin, es el objetivo principal para mantener la función renal, esto se promueve al iniciar un mecanismo de reparación, mediante la migración, apoptosis y diferenciación de las células tubulares.

5. Fase de recuperación.

En esta última fase, asumiendo la resolución del daño, la diferenciación celular continua, la polaridad epitelial se reestablece, el flujo sanguíneo se restituye y se recupera

la homeostasis celular.

La fisiopatología de la disfunción renal aguda perioperatoria se fundamenta en hipoxia renal y su cascada de eventos propiciada por injurias realizadas en el perioperatorio; no obstante, es una entidad considerada de origen multifactorial y no solo depende de los eventos adversos suscitados en el quirófano. Además, como ya se mencionó, los factores de riesgo relacionados con el tipo de evento quirúrgico, el tipo de anestesia y los factores de riesgo previos al evento quirúrgico del paciente son de suma importancia para el riesgo de establecimiento de disfunción renal (19).

Diagnóstico de disfunción renal aguda.

El análisis de la disfunción renal aguda, en general, ha migrado desde los estudios con los que se estructuraron la gran mayoría de las clasificaciones a lo largo del tiempo, hasta los marcadores con los que actualmente se realiza el escrutinio para un diagnóstico precoz de la disfunción renal aguda.

El diagnóstico de disfunción renal aguda ha evolucionado desde su instauración como entidad nosológica, hasta hace muy poco, se consideraba como un estándar de diagnóstico de disfunción renal aguda a la creatinina sérica, con los criterios de incremento absoluto igual o mayor a 0.3 mg/dL, o un incremento igual o mayor al 50 % y una reducción en el volumen urinario menor a 0.5 mL/kg/h durante un periodo igual o mayor a seis horas (20) Actualmente se ha demostrado que los cambios en la creatinina son reflejados hasta que la función renal disminuye 50 %, considerándose como un marcador tardío de lesión renal aguda, por lo que se ha optado por la búsqueda de marcadores tempranos y de esta manera ofrecer un manejo precoz (21).

Análisis de orina.

El análisis microscópico de orina es un método sencillo y disponible que contribuye con información fundamental para el diagnóstico de patologías renales, aportando la posibilidad de observar células y su morfología en este líquido biológico, la presencia de otros elementos formes como cilindros y cristales contribuyen con datos para el diagnóstico etiológico. Los aportes provenientes del análisis de orina son amplios, como ejemplo están los



cilindros hialinos que se encuentran de forma habitual en cantidad de 0-1; sin embargo, la presencia de cilindros granulados es anormal y orientan al diagnóstico de daño renal agudo de origen tubular. El estudio del sedimento urinario y el examen general de orina se considera como una “biopsia líquida” no invasiva. El examen general de orina aporta osmolaridad urinaria, la presencia de proteinuria y hematuria con cilindros hemáticos o dismorfia eritrocitaria (glomerulonefritis), leucocituria o piuria aséptica (nefritis intersticial), hemoglobinuria y cambios de color a rosado (daño renal de pigmentos) presencia de cilindros (necrosis tubular aguda), excreción de sodio, excreción de urea y la cantidad de orina por kg/h, orientando hacia una posible causa, aunque este estudio tiene limitaciones, entre ellas aparecen la recolección de la muestra de manera adecuada, siendo esta la principal, el uso de diuréticos para el tratamiento de las comorbilidades del paciente y las intervenciones quirúrgicas, todas tienen en común la alteración de los resultados obtenidos y con esto la limitación de la determinación adecuada de la presencia de disfunción renal aguda (20,21,22).

Proteinuria.

El estudio de las proteínas en orina colabora con la evaluación de la función renal, no obstante, se debe contemplar la existencia de una pequeña cantidad filtrada considerada normal de proteínas en orina, 80 +/- 24 mg/24 horas, de la cual de albumina son de 10-15 mg, hay condiciones en las cuales esta excreción puede estar aumentada y se estima como normal, entre estas situaciones se encuentra embarazo, la presencia de fiebre y el ejercicio.

La proteinuria se puede tomar como un factor de progresión de disfunción renal, siendo la determinación de albumina la más estudiada en pacientes con disfunción renal secundaria a diabetes mellitus, determinando albuminuria con presencia igual o mayor a 30 mg/g. (23).

Microalbuminuria.

Al analizar las pruebas realizadas para el diagnóstico de disfunción renal, se menciona la determinación de albumina en orina, ya que se evidencia la microalbuminuria, determinada como 30-300 mg/24 h o 20-200 µg/min (23), es un signo temprano de disfunción

renal, esto siendo estudiado y demostrado en mayor medida en pacientes con diabetes. Se considera el “gold standard” para la determinación de albumina en orina a la albuminuria en 24 horas (sensibilidad 80 % y especificidad 81 %) (24), comparada con la creatinina sérica, como factor de corrección, mencionado en el siguiente subíndice, para otras determinaciones (24). Las limitaciones de este estudio principalmente es la recolección de la muestra de manera adecuada, con pérdidas en la totalidad de las micciones, comprometiendo la fidelidad de la prueba. Además, existen estudios como el realizado por *Lopez Gomez et al*, el cual realizó un estudio comparativo transversal de 456 pacientes, 71 con Enfermedad Renal Crónica y 324 con factores de riesgo, pero que aún no presentaban alteraciones bioquímicas para el diagnóstico de Enfermedad Renal Crónica, a los dos grupos se les realizaron determinaciones de Cistatina C y microalbuminuria, determinando en los pacientes con factores de riesgo la presencia de Cistatina C, dentro de rango para lesión renal, sin la presencia de microalbuminuria 51.7 % ($P < 0.05$), infiriendo que se podrían realizar intervenciones correctivas y terapéuticas de manera temprana (25).

Creatinina sérica.

La creatinina es un producto de degradación de la creatina, su eliminación es renal, dependiente de la filtración glomerular, su determinación sérica se considera un marcador clásico de disfunción renal. Las características del tipo de eliminación la hacen el marcador con el cual se elaboraron la gran mayoría de las clasificaciones de lesión renal que actualmente se utilizan. Las limitaciones de este marcador incluyen los factores de distorsión, estos modifican las determinaciones de creatinina aun cuando no se tiene un daño renal, entre los que encontramos la edad, la raza, el género, la dieta rica en proteínas, la cantidad de masa muscular y el consumo de algunos fármacos que modifican la secreción tubular, además de la presencia de enfermedad renal crónica (26). En lo que compete a la implementación de este marcador para el diagnóstico de disfunción renal aguda tenemos la limitante de temporalidad, se ha demostrado que la vida media de la creatinina es de 4-8 horas, y para que en las determinaciones de esta se presente una alteración importante, debe haber un deterioro del 50



% de la función renal, y se presentara hasta 3-4 vidas medias después de presentar el descenso de la función. Por lo que, al realizar un estudio de la función renal, encontraremos la disfunción renal hasta 24-48 horas después, prolongando la terapéutica y aumentando las comorbilidades (27).

La creatinina sérica no solo se utiliza como determinante único de la función renal, es un factor de corrección para la determinación de albumina en orina, el cálculo del cociente albumina/creatinina (sensibilidad 90 % y especificidad 70 %) (28) se realiza en una muestra aislada de orina, llevado a cabo de esta manera ya que el flujo urinario varia en las diferentes etapas del día, cambiando su concentración y la de la albumina. Valores mayores de 30 mg/g (25 mg/g en mujeres y 17 mg/g en hombre) se consideran marcador de daño renal (29,30)

Existe evidencia de la creatinina como marcador en estudio de disfunción renal en el perioperatorio como se demostró en el estudio de *Mizota et al*, estudiaron 3751 pacientes sometidos a cirugía abdominal mayor, estudiando disfunción renal aguda, y se presentó en 258 pacientes, como persistente o transitoria (84 %) hasta siete días después de la cirugía, controlando los niveles de creatinina sérica, y dando seguimiento hasta un año después, mostrando una supervivencia a un año de seguimiento en pacientes sin disfunción renal aguda 94.6.7 %, lesión transitoria 83.7 %, lesión persistente 74.5 %, ($p < 0.001$) demostrando aun con las limitaciones de este marcador, la necesidad de resolución de la disfunción renal aguda de manera oportuna, y con esto disminuir la morbilidad y mortalidad (27).

Tasa de filtrado glomerular.

La tasa de filtrado glomerular es un estudio utilizado para determinar la presencia de deterioro renal y el seguimiento o cambio de terapéutica en pacientes con Enfermedad Renal Crónica. Evalúa la filtración glomerular mediante aclaramiento de algunas sustancias, que, de manera ideal, deberían ser filtradas libremente y no deben ser reabsorbidas a ningún nivel de la nefrona para obtener una estimación real de la filtración glomerular. Se han utilizado para este fin el aclaramiento de Inulina, siendo poco habitual y el aclaramiento de creatinina, el cual actualmente es el método utilizado. Esta estimación se lleva a cabo mediante fórmulas, las cuales tratan de

ajustar, (sin mucho éxito en algunos casos, como la de los pacientes con amputaciones, anoréxicos, fisicoculturistas, etc), las variables antropométricas y demográficas que interactúan con la filtración glomerular de la creatinina, entre las que encontramos edad, talla, raza sexo, etc. Las ecuaciones que se utilizan con mayor frecuencia son la Ecuación Cuadrática de la Clínica de mayo, la Ecuación MDRD-4, la Ecuación del CKD- EPI, y la de *Cockcroft y Gaulttinen* tienen especificidad 70 % y sensibilidad del 50 % (31); sin embargo, todas presentan limitaciones (32) (Tabla 2). La KDIGO cuenta con una clasificación basada en la filtración glomerular (Tabla 3), orientada a demostrar la depleción de la función renal hasta llegar al estadio terminal, de igual manera las ecuaciones para el cálculo de la tasa de filtrado glomerular, con la primicia de que estos pacientes tienen una producción, eliminación continua y estable de creatinina, situación que en los pacientes con lesión renal aguda no se presenta, demostrando así una de las principales limitaciones.

Tabla 3: Categorías de Tasa de Filtrado Glomerular (GFR) en Enfermedad Renal Crónica (33).

Categoría GFR	GRF (ml/min/1.73m ²)	Interpretación
G1	> 90	Normal o alta
G2	60-89	Medianamente disminuido
G3a	45-59	Mediana a moderadamente disminuido.
G3b	30-44	Moderado a severamente disminuido.
G4	15-29	Severamente disminuido
G5	< 15	Falla renal.

Canadian Society of Nephrology commentary on the KDIGO clinical practice guideline for CKD evaluation and management.

Am J Kidney Dis 2022;65(2):177–205.

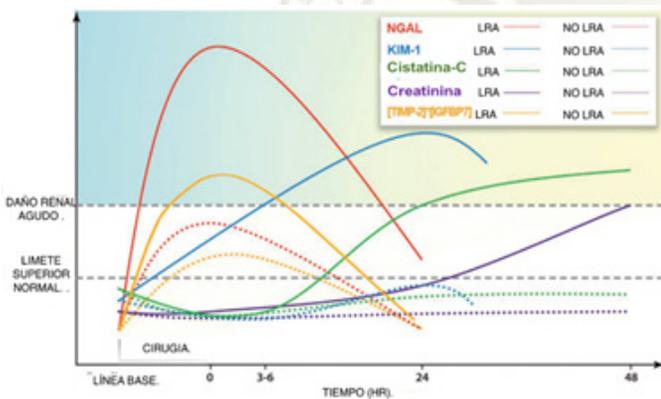
Disponible de: <http://dx.doi.org/10.1053/j.ajkd.2014.10.013> (33).

Debido a los inconvenientes mencionadas en las determinaciones previas se ha fomentado el estudio de nuevos marcadores: N-Acetilglucosamina, Glutation-

S-Transferasa, Proteína de unión a ácidos grasos hepáticos (LFABP), Interleucina 18 (IL-8), Molécula de lesión renal 1 (KIM-1), Lipocalina asociada a neutrófilo gelatinasa (NGAL), el cociente del inhibidor tisular de metaloproteinasas 2 proteína de unión al factor de crecimiento similar a la insulina 7 [TIMP-2] [GFBP7] considerados como biomarcadores de la presencia de daño tubular y la Cistatina C como biomarcador de la función glomerular (34).

Los nuevos biomarcadores de función renal adquieren relevancia ya que tienden a elevarse previo al de las concentraciones séricas de creatinina, evidenciando probablemente sean marcadores tempranos de disfunción renal. (Figura 2).

Figura 2: Cambios en los biomarcadores de la función renal posterior a intervención quirúrgica de tipo cardiaca.



NGAL: Lipocalina asociada a gelatinasa de neutrófilos; KIM-1: Molécula de lesión renal 1; [TIMP-2][GFBP7]: Inhibidor tisular de metaloproteinasas-2 proteína de unión al factor de crecimiento similar a la insulina 7.

Adaptado de Gumber

t SD, Kork F, Jackson ML, Vanga N, Ghebremichael SJ, Wang CY, et al. Perioperative acute kidney injury. *Anesthesiology* [Internet]. 2020 [citado 16 de noviembre de 2022];132(1):180–204. (7).

Inhibidor Tisular De Metaloproteinasas 2 Proteína De Unión Al Factor De Crecimiento Similar A La Insulina 7. [TIMP-2] [GFBP7]

Las proteínas TIMP-2 y GFBP7 son solubles y se expresan a nivel de los túbulos renales en situaciones de estrés

y lesión, en relación con el ciclo celular, al presentarse estas agresiones, los túbulos renales comienzan la liberación de TIMP-2 y GFBP7, estos a su vez estimulan la producción de p27 y p53 respectivamente, causando un secuestro en la fase G1 del ciclo celular y aportando a la reparación celular, como resultado existe una salida de la fase G1, prosiguiendo con el ciclo hasta lograr la replicación celular, este mecanismo de compensación/reparación se lleva a cabo en los estadios iniciales de la lesión, sin embargo al mantenerse el daño, este proceso de secuestro en la fase G1 deja de contribuir a la reparación de la célula, y causa envejecimiento y fibrosis (35). La detección urinaria de estas proteínas se ha llevado a cabo por medio de kits aprobados para este fin, se han utilizado para la detección de daño renal aguda en pacientes post quirúrgicos en cirugías cardiacas con una sensibilidad de 92 % y especificidad 81 %. (28,35) En el estudio presentado por *Fiorentino et al*, el cual realizó un ensayo clínico aleatorizado multicéntrico incluyendo 688 pacientes con choque séptico, determinando la presencia de TIMP-2 y GFBP7 a la hora de su admisión y a las seis horas después, revelando, en los pacientes del segundo grupo que presentó la primera determinación positiva y la segunda negativa, mayores riesgos de complicaciones 21.8 % comparado con la menor incidencia del grupo que nunca presentó pruebas positivas 8.5% (P=0.01) (36). Aún se necesitan más estudios y probar en las diferentes etnias y géneros para poder estandarizar estas pruebas.

Lipocalina Asociada A Neutrófilo Gelatinasa (NGAL).

La lipocalina asociada a gelatinasa de neutrófilos (NGAL) es una glucoproteína fue identificada inicialmente en gránulos secundarios de neutrófilos, actualmente se reconoce su expresión en múltiples estructuras del cuerpo humano incluyendo médula ósea, útero, próstata, glándulas salivales, estómago, colon, tráquea, pulmón, hígado y riñones (37). A nivel renal el túbulo proximal, la porción ascendente gruesa del asa de *Henle* y el túbulo colector son las fuentes principales de NGAL en caso de lesión renal aguda, fisiológicamente NGAL es reabsorbido a nivel de túbulo proximal, tras la injuria hay una mayor producción de NGAL, repercutiendo en los niveles séricos y urinarios. En cirugías cardiacas se ha demostrado un incremento de NGAL a las tres horas tras la lesión con un pico a las seis horas. La sensibilidad y especificidad



de sus niveles séricos para daño renal en pacientes con sepsis 83 % y 57 % respectivamente y niveles urinarios sensibilidad de 80 % y especificidad 80 % (38). Como lo demostrado en el estudio de *Allegretti et al.* un estudio de cohorte prospectivo en 213 pacientes hospitalizados con cirrosis descompensada para determinar la presencia de necrosis tubular aguda con y sin disfunción renal aguda y la predicción a 90 días. Presentando en pacientes con disfunción renal aguda, secundaria a necrosis tubular aguda, los niveles más altos dentro de los grupos estudiados (344 $\mu\text{g/g}$, $p < 0.0001$), seguido por los pacientes con síndrome hepatorenal (110 $\mu\text{g/g}$), y en menor cantidad los pacientes con disfunción prerrenal (45 $\mu\text{g/g}$) (39). 71 de los 213 pacientes a los 90 días fallecieron, el tipo de disfunción renal documentada se asoció con un alto índice de mortalidad, siendo los más altos los relacionados con la necrosis tubular aguda 49 % y el síndrome hepatorenal 44 % en relación con los pacientes que no tuvieron disfunción renal aguda 12 % ($p < 0.001$).

Molécula de Disfunción Renal-1 (KIM-1).

Es una glucoproteína transmembrana tipo I, presenta dos dominios extracelulares, no es detectable en personas sanas, sin embargo, tiene una alta expresión en células de los túbulos proximales principalmente después de presentar lesión por isquemia, tras la cual la KIM-1 se separa de la superficie de la orina y se excreta (40,41) La sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de disfunción renal aguda de esta molécula es de 74 % y 84 % respectivamente (42). La elevación de KIM-1 se ha registrado en pacientes con sepsis en las primeras seis horas, manteniéndose hasta 24 horas después, por lo que permite un diagnóstico pertinente (43) KIM-1 además de utilizarse para el diagnóstico de daño renal agudo, también ha tenido un papel en el seguimiento de disfunción renal crónica y su evolución, como en el estudio llevado a cabo por *Khan et al.*, en el cual se estudiaron a 85 pacientes divididos en tres principales grupos A1: diabéticos menos de cinco años sin microalbuminuria, A2: diabéticos 6-10 años con microalbuminuria y B: pacientes sanos. En las determinaciones basales los niveles de KIM1 se encontraban elevadas en los pacientes del grupo A2 ($p < 0.001$), y en el seguimiento de seis meses se presentó una elevación de los niveles

en los pacientes del grupo A1 mostrando una progresión de la lesión en estos pacientes. Demostrando que, al mantenerse el daño progresivo, hay una mayor expresión de esta molécula (44).

Interleucina 18 (IL-18).

La interleucina 18 es una citocina proinflamatoria producida por macrófagos, células dendríticas, células epiteliales, queratinocitos, condrocitos, osteoblastos y células de la corteza adrenal. A nivel renal las células de los túbulos proximales renales son la principal fuente. En pacientes con daño renal agudo se muestra una elevación de la concentración de IL-18 urinario, inicial a las 4-6 horas, presentando una concentración máxima a las 12 horas y una permanencia de elevación hasta 24 horas (45,46). La sensibilidad y especificidad para el diagnóstico tras cirugía cardiovascular es de 58 % y 75 % respectivamente (47). A *Al-Saegh RM et al.* realizó un estudio prospectivo observacional en la Unidad de Cuidados Intensivos con 78 pacientes, con más de un factor de riesgo para lesión renal aguda, recolectando orina a las 24, 48 y 72 horas tras su admisión. Demostrando incidencia de daño renal agudo en el 38.46 %, relacionando una elevación significativa estadísticamente de la IL-18 urinaria, 24 horas previas al desarrollo de la lesión renal aguda ($p < 0.001$) (49). Así como con los marcadores previamente descritos, es necesario continuar con los estudios para lograr estandarizar las pruebas de estos.

Cistatina C.

La Cistatina C es una proteína 13.3 kDa, relacionada con el filtrado glomerular desde 1985, su concentración en orina es de 0.03-0.3mg/L, sin variaciones importantes con las concentraciones séricas, producida por las células nucleadas, su determinación tiene utilidad en la evaluación de la función renal debido a que sus concentraciones no están determinadas por la masa muscular ni estado nutricional, su medición tiene sensibilidad de 86 % y especificidad de 82 % en la detección de disfunción renal aguda, existe evidencia del incremento de sus niveles desde cuatro horas posteriores

a procedimientos quirúrgicos de tipo cardiaco y previo a la aparición de disfunción severa, además de ser un biomarcador de disfunción renal también se ha descrito



su empleo en la recuperación de función renal en pacientes críticos, ya que tiende a disminuir en menor tiempo que las concentraciones de creatinina (50-52).

Las características mencionadas de la Cistatina C podrían considerarse virtudes para el estudio de disfunción renal aguda perioperatoria en el paciente geriátrico, al no ser dependiente de las condiciones físicas del paciente (estado nutricional, peso, talla, etc.) las cuales se ven afectadas en esta población.

El funcionamiento renal contribuye a la conservación de la homeostasis durante el perioperatorio, por lo que debe evaluarse previo a la realización de la intervención quirúrgica, ya que la presencia de enfermedad renal incrementa el riesgo de complicaciones postoperatorias y contribuye a un incremento en la mortalidad en pacientes críticos geriátricos (53,54).

Existe una poca evidencia de la función renal perioperatoria en cirugías no cardíacas y en la población geriátrica. (Tabla 4). Las recomendaciones fundamentadas en las investigaciones son principalmente para población menor a 65 años.

Tabla 4: Evidencia del estudio de disfunción renal aguda.

Autor	Características	Biomarcador.	Resultados.
<i>López-Gómez et al. (2011)²⁷</i>	<p>456 pacientes</p> <p>Edad: 19-89 años.</p> <p>Evaluación: Filtrado glomerular (FG), diagnósticos de hipertensión arterial sistémica, diabetes, dislipidemia.</p>	Cistatina C, albuminuria y Filtrado glomerular.	<p>FG > 90 mL/min Cistatina C 0,7 mg/l y</p> <p>FG 60-89 mL/min Cistatina C 0,824 mg/L El incremento de Cistatina C se asoció con edad > 50 años y depleción del filtrado glomerular (p < 0.05).</p>
<i>Grams et al. (2016)¹⁶</i>	<p>161,185 pacientes sometidos a cirugía.</p> <p>Edad: Veteranos de guerra. Media de 64 años.</p> <p>Evaluación de: Supervivencia y desarrollo de enfermedad renal crónica a largo plazo.</p>	Filtrado glomerular y creatinina.	<p>Supervivencia en pacientes con disfunción renal aguda perioperatoria:</p> <p>30 días 89 % 60 días: 88 % 90 días: 87 % 1 año: 92 % A 3.8 años: 787 pacientes presentaron enfermedad renal crónica</p>



<p><i>Jang WY et al. (2019)¹²</i></p>	<p>248 pacientes</p> <p>Edad: 65-97 años.</p>	<p>Creatinina, tasa de filtrado glomerular, proteinuria.</p>	<p>Incidencia de DRA 17.7%, Factores relacionados ($p < 0.005$) Diabetes Mellitus, Enfermedad renal preexistente, hipertensión y uso de IECAS.</p>
<p><i>Mizota et al. (2019)²⁸</i></p>	<p>3751 pacientes sometidos a cirugía mayor abdominal.</p> <p>Edad: >18 años.</p> <p>Evaluación: Supervivencia a 1 año de seguimiento.</p>	<p>Creatinina sérica y tasa de filtrado glomerular.</p>	<p>La supervivencia a 1 año en pacientes con DRA transitoria fue de 83.7%, 74.5% para pacientes con DRA persistente vs 94.6% aquellos sin DRA.</p> <p>Seguimiento a un año: 78% Presentaron reducción del filtrado glomerular. 4 pacientes desarrollaron enfermedad renal crónica estadio 5.</p>
<p><i>Khan et al. (2019)⁴⁵</i></p>	<p>112 pacientes.</p> <p>Edad: 36-65 años.</p> <p>Evaluación de función renal con seguimiento de 6 meses</p>	<p>Molécula de disfunción renal 1 (KIM-1)</p> <p>Pacientes con diabetes por 6 a 10 años con microalbuminuria presentaban niveles de KIM-1 altos</p>	<p>Los pacientes con diabetes y microalbuminuria presentaban niveles más elevados de KIM-1 desde la medición basal.</p> <p>KIM1 y la edad se asocian de forma independiente al BUN, creatinina y la hemoglobina glucosilada ($p < 0.008$)</p>
<p><i>Fiorentino et al. (2020)³⁷</i></p>	<p>688 pacientes con choque séptico.</p> <p>Edad: >18 años</p> <p>Evaluación de estrategias de resucitación, función renal.</p>	<p>Inhibidor tisular de metaloproteinasas 2 Proteína de unión al factor de crecimiento similar a la insulina 7. [TIMP-2] [GFBP7]</p>	<p>80 pacientes desarrollaron DRA estadio 3, 2 de ellos recibieron Terapia de sustitución renal (RRT) y 24 murieron.</p> <p>Sucedieron 33 fallecimientos en los primeros 7 días de inscripción en los pacientes con DRA estadio 3.</p> <p>23.8% e los pacientes con [TIMP-2]•[GFBP7] positivos a las 6 horas también desarrollaron enfermedad severa con requerimiento de terapia de reemplazo renal.</p>
<p><i>Allegreti et al. (2021)⁴⁰</i></p>	<p>213 pacientes hospitalizados con cirrosis descompensada</p> <p>Edad: >18 años</p> <p>Evaluación de mortalidad a 90 días, disfunción renal.</p>	<p>Lipocalina asociada a neutrófilo gelatinasa (NGAL).</p>	<p>Disfunción renal aguda pre-renal en 35%.</p> <p>Síndrome hepato-renal (HRS): 34 %</p> <p>Mortalidad a 90 días: 33 % con NGAL 159(50-865) $\mu\text{g/g}$</p> <p>El incremento de NGAL se asocia con incremento en la mortalidad. Necrosis tubular aguda: en 30% con determinaciones de NGAL 244 $\mu\text{g/g}$.</p> <p>Sensibilidad 72 % y Especificidad 76 %</p>



Al-Saegh et al. (2021) ⁴⁹	170 pacientes admitidos en la UCI. Edad: >18 años	Interleucina 18.	Incidencia DRA: 38.46 %, el 80 % en estadio I y con niveles de Interleucina 18 urinaria (IL-18) más elevados. Se observó un pico en las concentraciones de IL-18 urinaria 24 horas antes del diagnóstico de DRA
--------------------------------------	--	------------------	---

DRA: Disfunción renal aguda; UCI: Unidad de cuidados Intensivos.

Discusión.

La disfunción renal aguda es de gran importancia durante el periodo perioperatorio, al representar un factor desencadenante de morbilidad y mortalidad en los pacientes, que implica administración de medicamentos especiales, hospitalizaciones, terapias sustitutivas renales, etc., y tiene un gran impacto en los servicios de salud. Representa un aumento de hasta 8 veces en la mortalidad a 30 días de una cirugía (14). Por lo que se deben considerar las terapias de protección renal transoperatorias que más se adecuen a las condiciones basales del paciente en cuestión. Guías por metas hemodinámicas, manejo de líquidos con menores repercusiones renales, intervenciones farmacológicas, pre-acondicionamiento isquémico, son algunos de los manejos perioperatorios que se pueden realizar para no sumar, a las condiciones que acompañan al paciente a la sala de operaciones, desencadenando la disfunción renal.

En el paciente geriátrico el escrutinio de la función renal previa al evento quirúrgico se recomienda obligatorio, 52-55 para así contar con una línea base de su función renal y controlar el daño realizado a la misma, con la finalidad de en un futuro disminuir o manejar oportunamente estos daños.

Existe la necesidad del diagnóstico oportuno de disfunción renal aguda en el paciente geriátrico con biomarcadores sensibles, específicos y disponibles como la creatinina, la cistatina C para la implementación de protocolos y estrategias para reducir la morbimortalidad a corto y largo plazo.

Las limitaciones de la presente revisión bibliográfica se derivan de la escasa realización de investigaciones de la disfunción renal aguda en la población geriátrica, lo que promueve su estudio en este grupo etario.

Conclusión

La disfunción renal aguda es una entidad con alta incidencia durante el periodo perioperatorio, con factores de riesgo propios del individuo como son las comorbilidades preexistentes, la edad y factores anestésico-quirúrgicos.

La edad es un factor de riesgo para la presencia de disfunción renal aguda perioperatoria, por lo que se deberían plantear estrategias sobre el cuidado de la función renal en pacientes geriátricos, así como la realización de investigaciones en este grupo etario.

Los biomarcadores IL-18, NGAL, KIM-1 y [TIMP-2] [GFBP7] pudieran considerarse marcadores tempranos de disfunción renal aguda, a pesar de ello, el método analítico para su determinación son complejos y poco disponibles en México.

Las determinación sérica y urinaria de creatinina y Cistatina C se asocian con la presencia de disfunción renal aguda, que al ser factible su medición representa una ventaja por sobre los nuevos biomarcadores.

Bibliografía

1. Flores-Vega JL, León-Pachay HL, Ávila-Alcivar GM, Pazmiño-Antepara BS. Sistemas de clasificación de la insuficiencia renal aguda. RECIAMUC [Internet]. 2020 [citado 10 de octubre de 2022]; 4(2):4-11. Disponible en: doi: 10.26820/reciamuc/4. (2). abril.2020.4-11
2. Alscher MD, Erley C, Kuhlmann M K. Acute Renal Failure of Nosocomial Origin. Deutsches Arzteblatt international [Internet]. 2019 [citado 10 de septiembre de 2022]; 116(9), 149–158. Disponible en: <https://doi.org/10.3238/arztebl.2019.0149>
3. Coca SG. Acute kidney injury in elderly persons. Am J Kidney Dis [Internet]. 2010 [citado 10 de octubre de 2022]; 56(1):122–31. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1053/j.ajkd.2009.12.034>



4. Díaz MA, Briones JC, Carrillo R, Moreno A, Pérez ÁA. Insuficiencia renal aguda (IRA) clasificación, fisiopatología, histopatología, cuadro clínico diagnóstico y tratamiento una versión lógica. *Rev Mex Anestesiología* [internet]. 2017 [citado 15 de septiembre de 2022];40(4):280–7. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2017/cma174e.pdf>
5. Portela-Ortiz JM, García-Hernández L, Delgadillo-Arauz C. Protección renal en el perioperatorio. *Rev Mex Anestesiología* [internet]. 2016 [citado 15 de septiembre de 2022];39:S288–93. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2016/cmas161ct.pdf>
6. Atul G. El segundo reto mundial por la seguridad del paciente: La cirugía segura salva vidas. *Organ Mund la Salud* [internet]. 2008 [citado 15 de septiembre de 2022];39:S288–93.;1:32. Disponible en: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://apps.who.int/iris/bitstream/10665/70084/1/WHO_IER_PSP_2008.07_spa.pdf
7. Gumbert SD, Kork F, Jackson ML, Vanga N, Ghebremichael SJ, Wang CY, et al. Perioperative acute kidney injury. *Anesthesiology* [Internet]. 2020 [citado 16 de noviembre de 2022];132(1):180–204. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/ALN.0000000000002968>
8. Manzoor H, Bhatt H. Prerenal Kidney Failure. In: *StatPearls*. StatPearls Publishing, Treasure Island (FL); 2021. PMID: 32809513.
9. Weiss R, Meersch M, Pavenstädt HJ, Zarbock A. Acute kidney injury: A frequently underestimated problem in perioperative medicine. *Dtsch Arztebl Int* [Internet]. 2019 [citado 17 de agosto 2022];116(49):833–42. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3238/arztebl.2019.0833>
10. Serrano MBL, Carretero De La Encarnación B, Roca LMC. Estrategias de protección renal en Anestesiología y Cuidados Críticos. *Rev electrón AnestesiaR* [Internet]. 2022 [citado 16 de noviembre de 2022];14(5). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.30445/rear.v14i5.1010>
11. Ley de los Derechos de las Personas Adultas Mayores. Honorable Congreso de la Unión. Ciudad de México. DOF, Fecha de publicación 10 de mayo de 2022. [Citado 12 de Enero de 2023] Disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LDPAM.pdf>
12. Vargas-Castillo PM, Mora Quesada IM, Cordero-Cordero JM. Cuidados perioperatorios en el paciente adulto mayor. *RMS* [Internet]. 2022 [Citado 19 agosto 2022]; 7(6): e814. Disponible en: <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/814>
13. Tenorio-Cañamás MT, Galeano-Álvarez C, Rodríguez-Mendiola N, Liaño-García F. Diagnóstico diferencial de la insuficiencia renal aguda. *Nefrología* [Internet]. 2010 [citado 10 de septiembre de 2022];3(2):16–32. Disponible en: <https://www.revistanefrologia.com/es-diagnostico-diferencial-insuficiencia-renal-aguda-articulo-X1888970010000728>
14. Ortega-García JP, Angélica D, López-Ramírez, et al. Manejo de líquidos en el perioperatorio: principios generales Perioperative fluid management: general principles. *Medigraphic.com* [Internet]. 2019 [citado 17 de agosto 2022];2(4):285-291. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2019/cma194h.pdf>
15. Grams ME, Sang Y, Coresh J, Ballew SH, Matsushita K, Levey AS, Kovesdy CP. Candidate surrogate end points for ESRD after AKI. *JASN* [Internet]. 2016 [citado 17 de Agosto 2022];27(9), 2851–2859. doi:10.1681/ASN.2015070829
16. Goren O & Matot I. Perioperative acute kidney injury. *Br J Anaesth* [Internet]. 2015 [citado 10 de septiembre de 2022];115(2):ii3-14. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/bja/aev380>
17. Prowle JR, Forni LG, Bell M, Chew MS, Edwards M, Grams ME, et al. Postoperative acute kidney injury in adult non-cardiac surgery: joint consensus report of the Acute Disease Quality Initiative and PeriOperative Quality Initiative. *Nat Rev Nephrol* [Internet]. 2021 [citado 10 de septiembre de 2022];17(9):605–18. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/s41581-021-00418-2>
18. Herrera RR. Manejo de líquidos en el paciente geriátrico. *Rev. Mex. Anest* [internet] 2012 [citado 10 de septiembre de 2022]; 35: 184-188. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2012/cmas121e7.pdf>
19. Abarca-Rozas B, Mestas-Rodríguez M, Widerström-Isea J, Lobos-Pareja B, Vargas-Urra J. A current view on the early diagnosis and treatment of acute kidney failure. *Medwave* [Internet]. 2020 [citado 10 de septiembre de 2022];20(5): e7928. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5867/medwave.2020.05.7928>
20. Cavanaugh C, Perazella MA. Urine sediment examination in the diagnosis and management of kidney disease: Core curriculum 2019. *Am J Kidney Dis* [Internet]. 2019 [citado 10 de septiembre de 2022];73(2):258–72. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1053/j.ajkd.2018.07.012>
21. Nieto-Ríos JF, Zuluaga-Quintero M, Ariza-Parra EJ, Bello-Márquez DC, Gómez-Castro LT. Es hora de adaptar la definición de la enfermedad renal crónica de acuerdo con la edad. *Acta Med Colomb* [Internet]. 2021 [citado 10 de septiembre de 2022];46(4). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.36104/amc.2021.2080>
22. Marshall S. M. Screening for microalbuminuria: which measurement? *Diabetic medicine: a journal of the*



- British Diabetic Association [internet] 1991[citado 10 de septiembre de 2022]; 8(8), 706–711. <https://doi.org/10.1111/j.1464-5491.1991.tb01688.x>
23. Becerra DS, Mata PC, Meja MAD, Castro ED, Alvarez MAD. Prevalencia de daño renal en pacientes diabéticos y/o hipertensos mediante prueba tamiz (RAC) en una clínica de Guanajuato. *Rev mex patol clín* [Internet]. 2012 [citado 10 de septiembre 2022];59(1):28–34. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=32757>
 24. López Gómez JM, Sacristán Enciso B, Micó M, Arias Meneses F, de Sande Medel F, Alejo S. Serum cystatin C and microalbuminuria in the detection of vascular and renal damage in early stages. *Nefrología* [Internet]. 2011[citado 10 de septiembre de 2022];31(5):560–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3265/Nefrologia.pre2011.Jul.10834>
 25. Mizota T, Dong L, Takeda C, Shiraki A, Matsukawa S, Shimizu S, et al. Transient acute kidney injury after major abdominal surgery increases chronic kidney disease risk and 1-year mortality. *J Crit Care* [Internet]. 2019[citado 14 de septiembre de 2022]; 50:17–22. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcrc.2018.11.008>
 26. Srisawat N, Kellum JA. The role of biomarkers in acute kidney injury. *Crit Care Clin* [Internet]. 2020 [citado 10 de septiembre de 2022];36(1):125–40. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ccc.2019.08.010>
 27. Tejedor A & Usandizaga M. Cociente proteínas/creatinina en muestra de orina para la estimación de proteinuria en gestantes con sospecha de preeclampsia. *Prog. de obst, y gine.* (Internet), 2005 [citado 10 de septiembre de 2022];48(7), 333–337. doi:10.1016/s0304-5013(05)72407-9
 28. López ED. Enfermedad renal crónica; definición y clasificación. *Medigraphic.com* [Internet]. 2008 [citado 14 de septiembre de 2022], 3(3):73-78. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/residente/rr-2008/rr083b.pdf>
 29. García-Montemayor V, Mier MVPR de, Peregrín CM, Martín-Malo ROL y. A. Enfermedades renales. Concepto, clasificación, etiopatogenia, síndromes renales y estrategia diagnóstica. *Medicine* [Internet]. 2019 [citado 14 de septiembre de 2022];12(79):4651–61. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.med.2019.05.019>
 30. Leyva JR, Álvarez AC, López MMG. Función renal en diabéticos tipo 2, determinada por fórmula de Cockcroft-Gault y depuración de creatinina. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* [Internet] 2004[citado 14 de septiembre de 2022];42(1):5-10. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2004/im041b.pdf>
 31. Pérez Loredó J, Lavorato CA, Negri AL, Der M, Lercari J, Casaliba A. La estimación del filtrado glomerular. *Rev Nefrol Dial Traspl.* [Internet]. 2010 [citado 10 de septiembre de 2022];30(3):118-29. Disponible en: <http://www.revistarenal.org.ar/index.php/rndt/article/view/277>
 32. Akbari A, Clase CM, Acott P, Battistella M, Bello A, Feltmate P, et al. Canadian Society of Nephrology commentary on the KDIGO clinical practice guideline for CKD evaluation and management. *Am J Kidney Dis* [Internet]. 2015 [citado 10 de septiembre 2022];65(2):177–205. Disponible de: <http://dx.doi.org/10.1053/j.ajkd.2014.10.013>
 33. Weiss R, Meersch M, Pavenstädt H-J, Zarbock A. Acute kidney injury: A frequently underestimated problem in perioperative medicine. *Dtsch Arztebl Int* [Internet]. 2019 [citado 10 de septiembre de 2022];116(49):833–42. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3238/arztebl.2019.0833>
 34. Fan W, Ankawi G, Zhang J, Digvijay K, Giavarina D, Yin Y, et al. Current understanding and future directions in the application of TIMP-2 and IGFBP7 in AKI clinical practice. *Clin Chem Lab Med* [Internet]. 2019 [citado 10 de septiembre de 2022];57(5):567–76. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1515/cclm-2018-0776>
 35. Fiorentino M, Xu Z, Smith A, Singbartl K, Palevsky PM, Chawla LS, et al. Serial measurement of cell-cycle arrest biomarkers [TIMP-2] · [IGFBP7] and risk for progression to death, dialysis, or severe acute kidney injury in patients with septic shock. *Am J Respir Crit Care Med* [Internet]. 2020 [citado 10 de septiembre de 2022];202(9):1262–70. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1164/rccm.201906-1197OC>
 36. Buonafine M, Martínez-Martínez E, Jaisser F. More than a simple biomarker: the role of NGAL in cardiovascular and renal diseases. *Clin Sci (Lond)* [Internet]. 2018 [citado 10 de septiembre de 2022];132(9):909–23. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1042/CS20171592>
 37. Chen J-J, Lee T-H, Lee C-C, Chang C-H. Using lipocalin as a prognostic biomarker in acute kidney injury. *Expert Rev Mol Diagn* [Internet]. 2021[citado 10 de septiembre de 2022];21(5):455–64. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/14737159.2021.1917384>
 38. Allegretti AS, Parada XV, Endres P, Zhao S, Krinsky S, St Hillien SA, et al. Urinary NGAL as a diagnostic and prognostic marker for acute kidney injury in cirrhosis: A prospective study. *Clin Transl Gastroenterol* [Internet]. 2021[citado 10 de septiembre de 2022];12(5):e00359. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.14309/ctg.0000000000000359>
 39. Khreba NA, Abdelsalam M, Wahab AM, Sanad M, Elhelaly R, Adel M, El-Kannishy G. Kidney Injury Molecule 1



- (KIM-1) as an early predictor for acute kidney injury in post-cardiopulmonary bypass (CPB) in Open Heart Surgery Patients. *Int J. Nephrol* [Internet]. 2019 [citado 10 de septiembre de 2022] Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2019/6265307>
40. Fazel M, Sarveazad A, Mohamed A K, Yousefifard M, Hosseini M. Accuracy of urine Kidney Injury Molecule-1 in predicting acute kidney injury in children; A systematic review and meta-analysis. *Arch Acad Emerg Med*. [internet] 2020 [citado 10 de septiembre de 2022]; 8(1):e44. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7159147/>
41. Geng J, Qiu Y, Qin Z, Su B. The value of kidney injury molecule 1 in predicting acute kidney injury in adult patients: a systematic review and Bayesian meta-analysis. *J Transl Med* [Internet]. 2021 [citado 10 de septiembre de 2022]; 19(1):105. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12967-021-02776-8>
42. Moresco RN, Bochi GV, Stein CS, De Carvalho JAM, Cembranel BM, Bollick YS. Urinary kidney injury molecule-1 in renal disease. *Clin Chim Acta* [Internet]. 2018 [citado 10 de septiembre de 2022]; 487:15–21. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cca.2018.09.011>
43. Khan FA, Fatima SS, Khan GM, Shahid S. Evaluation of kidney injury molecule-1 as a disease progression biomarker in diabetic nephropathy: KIM-1 and Diabetic Nephropathy. *Pak J Med Sci Q* [Internet]. 2019 [citado 10 de septiembre de 2022]; 35(4):992–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.12669/pjms.35.4.154>
44. Yasuda K, Nakanishi K, Tsutsui H. Interleukin-18 in health and disease. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2019 [citado 10 de septiembre de 2022]; 20(3):649. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/ijms20030649>
45. Seijas M, Baccino C, Nin N, Lorente JA. Definición y biomarcadores de daño renal agudo: nuevas perspectivas. *Med Intensiva* [Internet]. 2014 [citado 10 de septiembre de 2022]; 38(6):376–85. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.medin.2013.09.001>
46. Hirooka Y, Nozaki Y. Interleukin-18 in inflammatory kidney disease. *Front Med (Lausanne)* [Internet]. 2021 [citado 10 de septiembre de 2022]; 8:639103. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fmed.2021.639103>
47. Al-Saegh RM, Mohanad MA, Khudhair NJ & R Al-Mukhtar MA. Using urinary Interleukin-18 as a potential marker for early detection of acute kidney injury in intensive care unit. *Saudi Journal of Kidney Diseases and Transplantation: An Official Publication of the Saudi Center for Organ Transplantation* [internet] 2021 [citado 10 de septiembre de 2022]; 32(2), 341–347. doi:10.4103/1319-2442.335445
48. Hertzberg D, Rydén L, Pickering JW, Sartipy U & Holzmann MJ. Acute kidney injury-an overview of diagnostic methods and clinical management. *Clinic kidney J*. [internet] 2017 [citado 10 de septiembre de 2022]; 10(3), 323–331. <https://doi.org/10.1093/ckj/sfx003>
49. Wang RR, He M, Gui X, & Kang Y. A nomogram based on serum cystatin C for predicting acute kidney injury in patients with traumatic brain injury. *Pub Med* [internet] 2021 [citado 10 de septiembre de 2022]; 43(1), 206–215. <https://doi.org/10.1080/0886022X.2021.187191>
50. Couto AB, Jiménez YR, Borges DG, Serrano ILM, Palet IH, Perez BRV. Utilización del biomarcador de cistatina C en pacientes con posible fallo renal. *Finlay* [Internet]. 2019 [citado 17 de agosto de 2022]; 9(4):306–13. Disponible en: <http://www.revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/717>
51. Chow WB, Rosenthal RA, Merkow RP, Y Ko C, Esnaola NF. Optimal Preoperative Assessment of the Geriatric Surgical Patient: A Best Practices Guideline from the American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program and the American Geriatrics Society. *J Am Coll Surg*. [internet]. 2012 [citado 10 de septiembre de 2022]; 215(4):454-466 disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22917646/>
52. González-López A, Garí-Marcos L, López-Roca JA, Sarabia-Albor AM, Fernández-Rivas DA. Incidence of intraoperative and postoperative complications in geriatric patients during major elective abdominal surgery. *Rev cuba anesthesiol reanim.* [internet] 2020 [citado 10 de febrero de 2023] ; 19(3): e631. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenl.cgi?IDARTICULO=100283>
53. Bierle DM, Raslau D, Regan DW, Sundsted KK, Mauck KF. Preoperative evaluation before noncardiac surgery. *Mayo Clin Proc* [Internet]. 2020 [citado 10 de febrero de 2023]; 95(4):807–22. Disponible de: doi:10.1016/j.mayocp.2019.04.029



Bloqueos Interfasciales para el Manejo del Dolor Postoperatorio en Cirugía por Cáncer de Mama

Interfascial Blocks For Postoperative Pain Management in Breast Cancer Surgery

¹Óscar Abdiel Gómez-Contreras. MSc, ²Ludim Sarahí García-Salazar. M, ¹Médicos Anestesiólogos del Departamento de Anestesiología, Hospital General de Zona No. 11 IMSS, Nuevo Laredo, Tamaulipas, México.

Anestesia en México 2023;35(3):

Fecha de recepción: mayo 2023

Fecha de revisión: junio 2023

Fecha de publicación: septiembre 2023

abdiel_gomezc@hotmail.com

Resumen

La cirugía por cáncer de mama es un procedimiento cada vez más habitual, por lo que conocer las distintas técnicas para el manejo del dolor postoperatorio tanto farmacológicas como no farmacológicas resulta indispensable. El dolor agudo postoperatorio puede tener complicaciones como el dolor crónico, el aumento de consumo de opioides perioperatorios, náusea y vómito postoperatorios y un aumento de la estancia intrahospitalaria. Las técnicas regionales tienen un rol importante pues además de ejercer su efecto en un sitio específico, disminuyen la necesidad de fármacos intravenosos que promueven la aparición de algunos efectos adversos. Con el uso del ultrasonido se han desarrollado técnicas que permiten prevenir y manejar el dolor de forma eficaz en cirugía por cáncer de mama, los cuales son el objetivo de esta revisión.

Palabras clave: anestesia regional, cáncer de mama, bloqueos interfasciales.

Abstract

Breast cancer surgery is an increasingly common procedure, so knowing the different techniques for managing postoperative pain, both pharmacological and non-pharmacological, is essential. Acute postoperative pain could present complications such as chronic pain, increased perioperative opioid consumption, postoperative nausea and vomiting, and increased hospital stay. Regional techniques play an important role because, in addition to exerting their effect on a specific site, they reduce the need for intravenous drugs that promote the appearance of some adverse effects. With the use of ultrasound, techniques have been developed to prevent and manage pain effectively in breast cancer surgery which are the objective of this review.

Keywords: regional anesthesia, breast cancer, interfascial blocks.



Introducción

La principal indicación de una cirugía de mama es la mastectomía por cáncer de mama, la incidencia de este padecimiento se ha incrementado alrededor de 20 % desde los 90's y actualmente es una de las principales causas de muerte en mujeres (1).

El manejo de la analgesia postoperatoria después de una cirugía por cáncer de mama puede ser un reto, especialmente en procedimientos ambulatorios. Existe evidencia que sugiere que las técnicas analgésicas regionales reducen la incidencia de dolor crónico postoperatorio en pacientes en los que se realizó mastectomía, además, el uso de estas técnicas regionales, demostró una disminución en la recurrencia del cáncer de mama (2). Los bloqueos regionales han sido considerados útiles para el control del dolor perioperatorio, tienen un efecto ahorrador de opioides y permiten una movilización y alta más temprana. Con el uso del ultrasonido, nuevas intervenciones como los bloqueos interfasciales han sido reportados en la cirugía de mama (3).

El objetivo de esta revisión es actualizar los conocimientos en las técnicas regionales interfasciales para el manejo del dolor postoperatorio en cirugía por cáncer de mama. Se realizó una búsqueda en PubMed con las siguientes palabras clave: "breast cancer surgery, regional anesthesia", "thoracic plane block, breast cancer surgery", se incluyeron sólo ensayos clínicos, revisiones narrativas, revisiones sistemáticas y meta-análisis en idioma inglés encontrándose 26 artículos.

Inervación de la mama

Para un adecuado entendimiento de cómo funcionan estos bloqueos es útil e importante conocer cómo está inervada la mama; su inervación y la de la axila proviene de nervios que tienen distintos orígenes. Los nervios pectoral lateral y medial se originan del plexo braquial y proveen la mayoría de la inervación otorga y propioceptiva de los músculos pectoral mayor y menor. En la región axilar, la inervación está dada por los nervios intercostobraquial, toracodorsal y torácico largo. Las divisiones anteriores y laterales de los nervios intercostales proveen inervación sensorial al tejido mamario. Los nervios cutáneos anteriores terminales proveen sensibilidad a la región esternal, paraesternal y

a la mitad medial de la mama (4).

Bloqueos interfasciales

En los últimos años se han desarrollado distintos abordajes cuyo objetivo es el manejo del dolor postoperatorio en cirugía de mama, cada vez son más populares y por lo tanto surge nueva evidencia respecto a su utilidad y baja tasa de complicaciones.

Bloqueo pecs

Descrito por *Blanco et al.* como una técnica para brindar analgesia postoperatoria (5,6), es un bloqueo interfascial en el que el anestésico local se deposita en el plano entre los músculos pectoral mayor y menor (PECS 1) y sobre el músculo serrato anterior a nivel de la tercera costilla (PECS 2), bloqueando los nervios pectorales, intercostobraquial, intercostales 3-6 y torácico largo (7). El uso de este bloqueo permite reducir los requerimientos intraoperatorios de opioides, el dolor postoperatorio y el consumo de morfina, respecto a las náuseas y vómito postoperatorios (NVPO) se han obtenido resultados diversos en pacientes sometidos a cirugía por cáncer de mama en los que se utiliza anestesia general en combinación con algún tipo de bloqueo PECS (7-10). Se han realizado estudios donde se compara con el bloqueo del plano del serrato anterior (BPSA), en los que se ha encontrado que el bloqueo PECS 2 es más efectivo en la prevención del dolor postoperatorio agudo y crónico en la cirugía por cáncer de mama (11,12).

Bloqueo del plano del serrato anterior

El bloqueo del plano del serrato anterior (BPSA) es otra una técnica anestésica descrita por *Blanco et al.*, es especialmente útil en procedimientos como mastectomía y lumpectomía con disección axilar (13). Esta técnica brinda analgesia en las región lateral e inferior de la pared torácica gracias al bloqueo de las ramas cutáneas laterales de los nervios intercostales localizados debajo del músculo serrato anterior correspondientes a la región de T3 a T9. Con esta técnica también es posible bloquear los nervios torácico largo y toracodorsal. Existen dos variantes, una superficial en la que el anestésico local se deposita en la región de la cuarta y quinta costilla en la fascia entre la cara anterior del músculo serrato anterior y la cara posterior del músculo dorsal ancho,



y una variante profunda, en la que el anestésico local se deposita entre la cara posterior del músculo serrato anterior y los músculos intercostales externos y costillas (14). Cualquiera de las dos variantes que se utilice brinda adecuada analgesia con eficacia similar y un área equivalente de pérdida de sensibilidad cutánea (15-17). En comparación con los pacientes en los que se utiliza el bloqueo paravertebral, los pacientes en los que se utiliza BPSA el dolor postoperatorio es significativamente menor, solicitan analgesia de rescate en un periodo de tiempo más prolongado y tuvieron menor riesgo de náusea y vómito (NVPO) (17). La mayoría de los estudios en los que se utiliza el BPSA en cirugía por cáncer de mama mencionan que incrementa la calidad y la sensación de bienestar durante la recuperación postoperatoria derivado de una disminución del dolor postoperatorio (18-21). Cuando se combina el BPSA con el bloqueo PECS 1, se tienen valores menores en las escalas de dolor, así como una disminución del uso de opioides transoperatorio en comparación con aquellos pacientes en los que solo se utiliza el BPSA (22). El BPSA ha demostrado utilidad como adyuvante en el manejo del dolor crónico neuropático de pacientes postoperadas de cirugía por cáncer de mama (23).

Bloqueo del romboide intercostal.

El bloqueo del romboide intercostal (BRI) fue descrito inicialmente por *Elsharkawy et al* en el 2016, donde describió la inyección del anestésico local en el plano entre el romboide mayor y los músculos intercostales (24). Este bloqueo brinda analgesia en la región anterior y posterior del hemitórax, tiene la ventaja de ser una técnica sencilla y que el sitio de inyección está alejado del área quirúrgica; además, se ha reportado que este bloqueo da adecuada analgesia a seis y siete segmentos con una inyección única (25). Son pocos los estudios que se han realizado que evalúan el efecto del uso de este bloqueo en cirugía por cáncer de mama, sin embargo, se ha visto que, a pesar de no mejorar el dolor postoperatorio, sí disminuye el consumo de opioides en el perioperatorio, incrementando la calidad de la recuperación (26,27).

Bloqueo del plano erector espinal

El bloqueo del plano del erector espinal (ESPB) es una

técnica que puede ser utilizada para reducir el dolor postoperatorio en distintos procedimientos quirúrgicos como de mamá, torácicos, abdominales y lumbares. Fue descrito por primera vez en el 2016 por *Forero* como un bloqueo de plano interfascial exitoso en el manejo del dolor neuropático torácico (28). *Bovincini et al* fueron los primeros en reportar el uso el ESPB para el control del dolor postoperatorio en cirugía de mama, y posteriormente su uso se incrementó dramáticamente en este y otros tipos de procedimientos (29).

El ESPB es un bloqueo interfascial paraespinal donde se administra el anestésico local entre el músculo erector espinal y la apófisis transversa torácica, bloqueando la rama dorsal y ventral de los nervios espinales, teniendo como resultado el bloqueo sensitivo de las paredes anterior, lateral y posterior de abdomen y tórax (28). Existe una hipótesis en la que se establece que el bloqueo de varios niveles sensitivo se da por la diseminación caudal y craneal del anestésico local, está diseminación es facilitada por la fascia toracolumbar que se extiende a través de la pared posterior torácica y abdominal (30). En pacientes sometidas a cirugía por cáncer de mama, cuando se compara con pacientes en las que solo se utiliza anestesia general, el ESPB disminuye los requerimientos de opioides perioperatorio, la severidad del dolor, el consumo de opioides postoperatorios y las NVPO (31), sin embargo, estos efectos se han considerado modestos en algunos estudios y que debe de valorarse su empleo debido a las complicaciones que se podrían presentar que incluyen neumotórax, intoxicación por anestésicos locales y lesión de estructuras nerviosas (32-35).

El ESPB ha sido comparado con otras técnicas, como el bloqueo epidural y paravertebral, donde no se han encontrado diferencias significativas en cuanto a la severidad del dolor en pacientes postoperadas de cirugía de cáncer de mama (36,37). Esta técnica también se ha utilizado como técnica anestésica única y en combinación con otras técnicas regionales para realizar cirugías por cancer de mama en pacientes con patologías agregadas complejas, donde la anestesia general podría ser un riesgo (38-40).

Bloqueo del plano del músculo transverso torácico

El bloqueo del plano del músculo transverso torácico (TTPB) fue descrito por *Ueshima et al*, es una técnica



que provee analgesia a la región anterior de la pared del tórax y consiste en depositar el anestésico local entre los músculos intercostales internos y el transverso torácico, lo que promueve el bloqueo sensitivo de la región mamaria interna (41).

Por sí solo, el TTPB no es capaz de brindar adecuada analgesia en procedimientos mamaros; sin embargo, se ha estudiado su asociación al bloqueo PECS, obteniendo buenos resultados en pacientes sometidas a mastectomía reportando un manejo del dolor más eficaz y un menor consumo de opioides y AINES en el postoperatorio (42). Se han descrito también casos en los que esta combinación, también denominada TTP-PECS, en combinación con sedación se puede utilizar como única técnica anestésica en cirugía por cáncer de mama en pacientes con alto riesgo anestésico (43).

Conclusión

El manejo del dolor postoperatorio debe de ser integral, utilizando técnicas en el perioperatorio que impacten de manera positiva en nuestro paciente, las técnicas regionales han ido evolucionando a tal grado que han demostrado ser efectivas, seguras y fáciles de implementar (Tabla 1) (44-45). Algunas de las técnicas que presentamos son relativamente nuevas, con pocos estudios enfocados en cirugía por cáncer de mama; sin embargo, los resultados han sido prometedores tanto en las escalas de dolor postoperatorio, el consumo de opioides intraoperatorios, la necesidad de analgésicos postoperatorios y una menor tasa de complicaciones por su consumo, sin duda se requerirán más estudios en el ámbito y futuras revisiones.

Tabla 1: Bloqueos interfasciales utilizados en cirugía por cáncer de mama.

Bloqueo interfascial	Sitio de inyección del AL	Dosificación	Sitios objetivo
PECS	PECS 1 Inyección entre el pectoral mayor y menor.	7-12 mL	ervios pectorales lateral y medial
	PECS 2 PECS 1 + inyección entre el pectoral mayor y el serrato anterior.	7-12 mL 15-25 mL	Nervios pectorales lateral y medial, ramas cutáneas laterales de los nervios intercostales T2-T6.
Serrato Anterior	Superficial Inyección superficial del serrato anterior en cualquier punto entre la línea axilar anterior y posterior y de la 3ra a la 6ta costillas.	30-40 mL	Ramas cutáneas laterales de los nervios intercostales T2-T7.
	Profundo Inyección profunda del serrato anterior y superficial a las costillas y músculos intercostales. La inyección se realiza en cualquier punto entre la línea anterior y posterior y de la 3ra a la 6ta costillas.	30-40 mL	Ramas cutáneas laterales de los nervios intercostales T2-T7. Troncos principales de los nervios intercostales.



Romboides intercostal	Una inyección en el plano entre los músculos intercostales y el romboides mayor. Una segunda inyección en el mismo plano en un sitio más lateral e inferior a nivel del serrato anterior.	20-40 mL	Ramas cutáneas laterales de los nervios intercostales de T2-T7 con potencial extensión hasta el dermatomas T10
Erector espinal	Inyección en el plano entre la apófisis transversa y el músculo erector espinal.	20-30 mL	Ramas dorsales y ventrales de los nervios espinales con distribución de 1-3 niveles craneales y caudales del sitio de inyección.
Bloqueo del plano del músculo transverso torácico.	Inyección profunda entre los músculos intercostales internos y el músculo transverso torácico lateral al esternón.	15 mL	Ramas cutáneas anteriores de los nervios intercostales de T2 a T6.

Bibliografía

1. Sherwin A, Buggy DJ. Anaesthesia for breast surgery. *BJA Educ.* 2018;18(11):342-348. doi:10.1016/j.bjae.2018.08.002
2. Exadaktylos AK, Buggy DJ, Moriarty DC, Mascha E, Sessler DI. Can anesthetic technique for primary breast cancer surgery affect recurrence or metastasis? *Anesthesiology* 2006;105(4):660-664.
3. Garg R, Bhan S, Vig S. Newer regional analgesia interventions (fascial plane blocks) for breast surgeries: Review of literature. *Indian J Anaesth.* 2018;62(4):254-262. doi:10.4103/ija.IJA_46_18
4. Ahiskalioglu A, Yayik AM, Celik EC, Aydin ME. The shining star of the last decade in regional Anesthesia Part-I: Intercostal plane blocks for breast, thoracic, and orthopedic surgery. *Eurasian J Med.* 2022;54(Suppl1):97-105. doi:10.5152/eurasianjmed.2022.22321. PMID: 36655452.
5. Blanco R. The 'pecs block': a novel technique for providing analgesia after breast surgery. *Anaesthesia.* 2011;66:847-8.
6. Blanco R, Fajardo M, Parras Maldonado T. Ultrasound description of Pecs II (modified Pecs I): a novel approach to breast surgery. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2012;59:470-5.
7. Morioka H, Kamiya Y, Yoshida T, Baba H. Pectoral nerve block combined with general anesthesia for breast cancer surgery: a retrospective comparison. *JA Clin Rep.* 2015;1(1):15. doi: 10.1186/s40981-015-0018-1.
8. Morioka H, Kamiya Y, Yoshida T, Baba H. Pectoral nerve block combined with general anesthesia for breast cancer surgery: a retrospective comparison. *JA Clin Rep.* 2015;1(1):15. doi: 10.1186/s40981-015-0018-1.
9. Bashandy GM, Abbas DN. Pectoral nerves I and II blocks in multimodal analgesia for breast cancer surgery: a randomized clinical trial. *Reg Anesth Pain Med.* 2015;40:68-74.
10. Kurien RK, Salins SR, Jacob PM, Thomas K. Utility of pecs block for perioperative opioid-sparing analgesia in cancer-related breast surgery: A randomized controlled trial. *Indian J Surg Oncol.* 2021;12(4):713-721. doi:10.1007/s13193-021-01382-w
11. Diana K, Teh MS, Islam T, Lim WL, Beh ZY, Taib NAM. Benefits of PECS block as part of the enhanced recovery after surgery (ERAS) protocol for breast cancer surgery in an asian institution: A retrospective cohort Study *World J Surg.* 2023;47(3):564-572. doi:10.1007/s00268-022-06881-7
12. Kubodera K, Fujii T, Akane A, et al. Efficacy of pectoral nerve block type-2 (Pecs II block) versus serratus plane block for postoperative analgesia in breast cancer surgery: a retrospective study. *Nagoya J Med Sci.* 2020;82(1):93-99. doi:10.18999/nagjms.82.1.93
13. Wijayasinghe N, Andersen KG, Kehlet H. Analgesic and sensory effects of the Pecs local Anesthetic block in patients with persistent pain after breast cancer surgery: A Pilot study. *Pain Pract.* 2017;17(2):185-191. doi:10.1111/



- papr.12423
14. Blanco R, Parras T, McDonnell JG, Prats-Galino A. Serratus plane block: a novel ultrasound-guided thoracic wall nerve block. *Anaesthesia*. 2013;68(11):1107-1113.
 15. Szamborski M, Janc J, Rosińczuk J, Janc JJ, Leśnik P, Łysenko L. Use of Ultrasound-Guided interfascial plane blocks in anterior and lateral thoracic wall region as safe method for patient Anesthesia and Analgesia: Review of techniques and approaches during COVID-19 Pandemic. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(14):8696. doi:10.3390/ijerph19148696.
 16. Biswas A, Castanov V, Li Z, Perlas A, Kruisselbrink R, Agur A, Chan V. Serratus plane block: A cadaveric study to evaluate optimal injectate spread. *Reg Anesth Pain Med*. 2018;43(8):854-858. doi:10.1097/AAP.0000000000000848.
 17. Piracha MM, Thorp SL, Puttanniah V, Gulati A. "A tale of two planes": Deep versus superficial serratus plane block for postmastectomy pain syndrome. *Reg Anesth Pain Med*. 2017;42(2):259-262doi:10.1097/AAP.0000000000000555
 18. Abdallah FW, Cil T, MacLean D, et al. Too deep or not too deep?: A propensity-Matched comparison of the analgesic effects of a superficial versus deep serratus fascial plane block for ambulatory breast cancer surgery. *Reg Anesth Pain Med*. 2018;43(5):480-487. doi:10.1097/AAP.0000000000000768
 19. Arora S, Ovung R, Bharti N, Yaddanapudi S, Singh G. Efficacy of serratus anterior plane block versus thoracic paravertebral block for postoperative analgesia after breast cancer surgery - a randomized trial. *Braz J Anesthesiol*. 2022;72(5):587-592. doi:10.1016/j.bjane.2021.09.017
 20. Yao Y, Li J, Hu H, Xu T, Chen Y. Ultrasound-guided serratus plane block enhances pain relief and quality of recovery after breast cancer surgery: A randomised controlled trial. *Eur J Anaesthesiol*. 2019;36(6):436-441. doi:10.1097/EJA.0000000000001004
 21. Abdallah FW, Patel V, Madjdpour C, Cil T, Brull R. Quality of recovery scores in deep serratus anterior plane block vs. sham block in ambulatory breast cancer surgery: a randomised controlled trial. *Anaesthesia*. 2021;76(9):1190-1197. doi:10.1111/anae.15373
 22. Li ZH, Hong WJ, Guo XL, et al. serratus plane block in breast cancer surgery: A systematic review and metaanalysis. *Clin Breast Cancer*. 2023;23(1):e1-e13. doi:10.1016/j.clbc.2022.10.009
 23. Yesiltas S, Türköz A, Çalım M, et al. Comparison of serratus plane block alone and in combination with pectoral type 1 block for breast cancer surgery: a randomized controlled study. *Hippokratia*. 2021;25(1):8-14.
 24. Dos Santos Rodrigues da Silva MJ, Lousame AA, Ferreira MLN, Fernandez Gacio M, Miranda MLC. The role of ultrasound guided serratus plane block on chronic neuropathic pain after breast surgery in cancer patient. *Rev Esp Anesthesiol Reanim (Engl Ed)*. 2021;68(6):338-345. doi:10.1016/j.redar.2020.11.012
 25. Elsharkawy H, Saifullah T, Kolli S, et al. Rhomboid intercostal block. *Anaesthesia* 2016;71:856-7.
 26. Altıparmak B, Korkmaz Toker M, Uysal Ali İhsan, et al. The usage of single-shot ultrasound guided rhomboid intercostal block for analgesia after thoracotomy: clinical experience in two patients. *J Clin Anesth* 2019;56:98-9.
 27. Altıparmak B, Korkmaz Toker M, Uysal AI, Dere Ö, Uğur B. Evaluation of ultrasound-guided rhomboid intercostal nerve block for postoperative analgesia in breast cancer surgery: a prospective, randomized controlled trial. *Reg Anesth Pain Med*. 2020;45(4):277-282. doi:10.1136/rapm-2019-101114
 28. Ciftci B, Ekinçi M, Basım P, et al. Comparison of ultrasound-guided type-II pectoral nerve block and rhomboid intercostal block for pain management following breast cancer surgery: A randomized, controlled trial. *Pain Pract*. 2021;21(6):638-645. doi:10.1111/papr.13004
 29. Forero M, Adhikary SD, Lopez H, Tsui C, Chin KJ. The erector Spinae plane block: a novel analgesic technique in thoracic neuropathic pain. *Reg Anesth Pain Med*. 2016;41(5):621-7.
 30. Bonvicini D, Tagliapietra L, Giacomazzi A, Pizzirani E. Bilateral ultrasound-guided erector spinae plane blocks in breast cancer and reconstruction surgery. *J Clin Anesth*. 2018;44:3-4.
 31. Chin KJ, Adhikary S, Sarwani N, Forero M. The analgesic efficacy of pre-operative bilateral erector spinae plane (ESP) blocks in patients having ventral hernia repair. *Anaesthesia*. 2017;72(4):452-460
 32. Zhang Y, Liu T, Zhou Y, Yu Y, Chen G. Analgesic efficacy and safety of erector spinae plane block in breast cancer surgery: a systematic review and meta-analysis. *BMC Anesthesiol*. 2021;21(1):59. doi:10.1186/s12871-021-01277-x
 33. Hussain N, Brull R, Noble J, et al. Statistically significant but clinically unimportant: a systematic review and meta-analysis of the analgesic benefits of erector spinae plane block following breast cancer surgery. *Reg Anesth Pain Med*. 2021;46(1):3-12. doi:10.1136/rapm-2020-101917
 34. Tsui BCH, Fonseca A, Munshey F, et al. The erector spinae plane (ESP) block: a pooled review of 242 cases. *J Clin Anesth* 2019;53:29-34.
 35. Tulgar S, Selvi O, Senturk O, et al. Ultrasound-guided erector spinae plane block: indications, complications, and



- effects on acute and chronic pain based on a single-center experience. *Cureus* 2019;11:e3815.
36. De Cassai A, Bonvicini D, Correale C, et al. Erector spinae plane block: a systematic qualitative review. *Minerva Anestesiol* 2019;85:308–19.
 37. Karoo K, Kumar M, Sinha M, Nilima N. A randomised prospective single-blind pilot study to compare the analgesic efficacy of thoracic epidural block and erector spinae plane block in breast cancer surgery. *Indian J Anaesth*. 2022;66(Suppl 3):S148-S153. doi:10.4103/ija.ija_982_21
 38. Premachandra A, Wang X, Saad M, et al. Erector spinae plane block versus thoracic paravertebral block for the prevention of acute postsurgical pain in breast cancer surgery: A prospective observational study compared with a propensity score-matched historical cohort. *PLoS One*. 2022;17(12):e0279648. doi:10.1371/journal.pone.0279648
 39. Sepolvere G, Tognú A, D'Errico C, et al. Bilateral erector spinae block combined with awake sedation for cancer breast surgery in a seriously ill patient. *Minerva Anestesiol*. 2021;87(1):117-118. doi:10.23736/S0375-9393.20.14918-6
 40. Thota RS, Mukherjee D. Continuous erector spinae plane block as an anesthetic technique for breast cancer surgery. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2019;35(3):420-421. doi:10.4103/joacp.JOACP_192_18
 41. De Cassai A, Bonvicini D, Ruol M, Correale C, Furnari M. Erector spinae plane block combined with a novel technique for selective brachial plexus block in breast cancer surgery -a case report. *Korean J Anesthesiol*. 2019;72(3):270-274. doi:10.4097/kja.d.18.00266
 42. Ueshima H, Kitamura A. Clinical experiences of ultrasound-guided transversus thoracic muscle plane block: a clinical experience. *J Clin Anesth*. 2015;27(5):428-429. doi:10.1016/j.jclinane.2015.03.040
 43. Zhao Y, Jin W, Pan P, Feng S, Fu D, Yao J. Ultrasound-guided transversus thoracic muscle plane-pectoral nerve block for postoperative analgesia after modified radical mastectomy: a comparison with the thoracic paravertebral nerve block. *Perioper Med (Lond)*. 2022;11(1):39. doi:10.1186/s13741-022-00270-3
 44. Helmich EJ, Van Den Broek RJ, Bloemen JG. Combined transverse thoracic plane and pectoral nerve blocks for breast surgery under sedation. *Anaesth Rep*. 2021;9(1):e12097. doi:10.1002/anr3.12097
 45. Gómez-Contreras OA, García-Salazar LS. Manejo del dolor postoperatorio en cirugía por cáncer de mama. *Acta méd. Grupo Ángeles [revista en la Internet]*. 2022 Mar [citado 2023 Abr 03] ; 20(1): 58-61. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-72032022000100058&lng=es. . <https://doi.org/10.35366/103557>.
 46. Chin KJ, Versyck B, Pawa A. Ultrasound-guided fascial plane blocks of the chest wall: a state-of-the-art review. *Anaesthesia*. 2021;76 Suppl 1:110-126. doi:10.1111/anae.15276



Borolaringoscopio, una Alternativa de Bajo Costo al Videolaringoscopio

Borolaryngoscope, a Low Cost Alternative to the Video Laryngoscope

¹Encarnación Custodio-Carreta, ¹Médico Anestesiólogo Adscrito Hospital de Alta Especialidad “Gustavo A. Rovirosa Pérez”, Villahermosa, Tabasco. México. ²Mario Alejandro Valencia Montes, Residente de tercer grado especialidad en Anestesiología. ²Hospital de Alta Especialidad “Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez”. Villahermosa, Tabasco. México.

Anestesia en México 2023; 35(3):

Fecha de recepción: abril 2023

Fecha de revisión: junio 2023

Fecha de publicación: septiembre 2023

ecustodio66@gmail.com

Resumen

El uso de un videolaringoscopio (VL) para la intubación traqueal vía oral o nasal, ha comprobado excelente resultado por expertos y principiantes; pero siempre existe la limitante del costo y, la falta de interés por el personal que se puede beneficiar con él en las áreas críticas de los hospitales. En este artículo se presenta una alternativa de bajo costo a la videolaringoscopia convencional, que tiene tantas limitaciones en los diferentes ámbitos y que optamos por llamar video borolaringoscopio (VBL). Empleando un boroscopio (equipo tipo endoscopio con imagen de alta definición), la hoja convencional de laringoscopio y una conexión a un teléfono móvil, con perfecto desempeño, casi igual a un VL que tiene un alto costo. El resultado es un equipo con calidad de imagen, en alta definición y con la opción

de grabar video en tiempo real, todo esto enfocado al beneficio del paciente.

Palabras clave:

videolaringoscopio, borolaringoscopio, vía aérea difícil.

Abstract

The use of a (VL) for endotracheal intubation via the mouth or nose has proven excellent results by experts and beginners; but there is always the limitation of cost and the lack of interest in the personnel that can benefit from having it, in critical areas of hospitals. This article presents a low-cost alternative to conventional videolaryngoscopy, which has so many limitations in different settings, and which we have chosen to call a video borolaryngoscope. Using a borescope (high-definition image endoscope-type equipment), the



conventional laryngoscope blade and a connection to a mobile phone, with perfect performance almost equal to a video laryngoscope which has high cost. The result is a device with high definition image quality and the option to record video in real time, all focused on cost-benefit.

Keywords: videolaryngoscope, video borolaryngoscope, difficult airway

Introducción

El manejo de una vía aérea difícil (VAD), sigue siendo un reto para el médico entrenado y más para el que está en formación (1). El ASA define la intubación difícil; cuando la cabeza está en posición neutra y con manipulación laríngea externa, la introducción del tubo, en la tráquea requiere más de diez minutos, más de dos o tres intentos, o material accesorio al laringoscopio de *Macintosh* (2).

La introducción del VL a finales del siglo pasado a la práctica clínica diaria marcó un cambio en el manejo de la VA en los diferentes ámbitos, ya que se tiene recomendaciones en los diferentes algoritmos de VA de la ASA y en las sociedades que se dedican a la atención de la VAD (3). Pero siempre limitando su uso por el costo que implica su adquisición. Según el mecanismo de visualización de la glotis los VL pueden tener una cámara incorporada en la punta de la hoja o por un haz de fibra óptica/prismas.

Se considera un experto a la persona que realiza más de diez intubaciones como mínimo con un VL. Aún existen controversias sobre cuál instrumento es mejor, pero la VL da como resultado un campo más amplio de visión, respecto a la laringoscopia directa. No se requiere alinear los ejes laríngeos, faríngeo, oral y su introducción se hace en la línea media siguiendo el paladar y la faringe. En manos no experimentadas ha dado como resultado una tasa mayor de éxito, en comparación a la laringoscopia convencional. ¿Surge la pregunta, por qué no se usa el VL para todas las intubaciones traqueales que se requieran? (4)

Velásquez-Murillo publicó en la revista *Anestesia en México* en 2016, un tipo de borolaringoscopio artesanal, con conexión a un monitor para usarlo como una pantalla; reportando excelentes resultados en diferentes

escenarios, para asegurar la VA. Como resultado se puede considerar una alternativa a la falta de un VL en lugares donde no se cuenta con el recurso, con la facilidad de conexión a un *Smartphone* (5,6).

En la búsqueda de una opción que funcione como un VL, en el Hospital de Alta Especialidad “Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez” y específicamente en el área de quirófanos y con el servicio de Anestesiología, se empezó a emplear, lo que se comenzó a llamar borolaringoscopio, el cual tiene una entrada tipo “C” de alta definición.

Un boroscopio es un instrumento óptico que se utiliza para visualizar áreas de difícil acceso, está integrado por un ocular, en un extremo, un lente en el otro y una fuente de luz con cable de fibra óptica, este se compone de una cámara de alta definición, una fuente de luz tipo *Led* y que tiene un costo aproximado 250 pesos; por lo que se buscó una manera de acoplarlo, a las hojas de laringoscopio convencionales. El boroscopio que se empleó tiene las siguientes características: resolución HD 1280X720(8 mm), luz blanca ajustable, para sistema *Android/Window/Mac*. Se intentó fijarlo a la hoja de laringoscopio en un principio con ligas, guante de látex y finalmente con un *Penrose 3/4*, permitiendo este último, la perfecta fijación. Después de instalar el *software* (AN98) en el *Smartphone* o en su caso en una tableta, se puede emplear como equivalente a un VL. Cubriendo las características mínimas como una fuente de luz propia, cámara miniatura de alta definición, la versatilidad de conexión a un teléfono celular y/o tableta con sistema *Android*. Dando la posibilidad de grabar vídeo y tomar imágenes en alta definición

Experiencia clínica:

Se ha logrado intubar sin complicaciones a un sinnúmero de pacientes, con la oportunidad de grabar en vídeo el procedimiento. Sin embargo, no se ha probado su uso en pacientes previamente calificados con VAD.



Link de Videos:

<https://youtu.be/RTHce4EpxNY>

<https://youtu.be/gMZ4tZgqWB4>

<https://youtu.be/LtVprlLySJA>

Imagen 1: Hoja Laringoscopio *McCoy, Penrose* y el boroscopio funcionando.

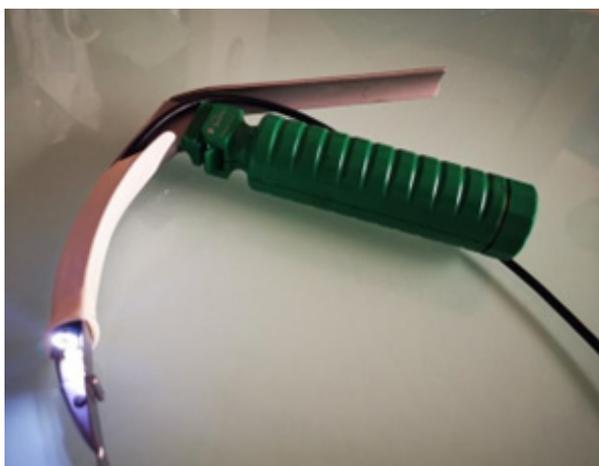


Imagen 2. Boroscopio conectado a Teléfono y Hoja *Macintosh 2*.

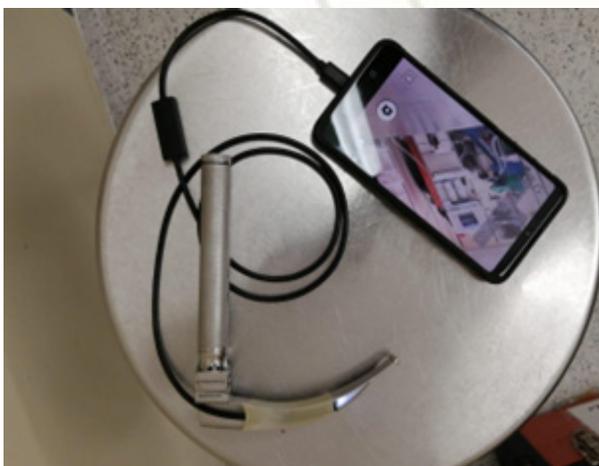


Imagen 3: Boroscopio conectado a Teléfono y Hoja *Miller 3*.



Imagen 4: Calidad de la imagen en una Intubación Endotraqueal.



Discusión

El alto costo de un videolaringoscopio hace que no se pueda tener en todos los lugares donde se necesita. Un borolaringoscopio de forma artesanal puede ser empleado en la intubación, con un muy bajo costo como lo confirman las múltiples intubaciones que hemos realizado con este tipo de instrumento.

La ventaja sobre otros instrumentos es que se puede armar con materiales que se encuentran cerca del



anestesiólogo y, sobre todo, con un bajo costo. Sin embargo, este aparato tiene todas las ventajas de un videolaringoscopio, como la utilidad de tomar una foto y grabar video en alta definición. Actualmente con la llegada de la impresión 3D se pueden hacer modelos de laringoscopios de diferentes tamaños y tipo de hojas hipercurvas para la intubación en pacientes obeso mórbidos. La facilidad de su uso es hacer las primeras intubaciones, para entrar en la ruta de mayor experiencia (8); sin embargo, este tipo de VL artesanales tienen la desventaja de que usan hojas de laringoscopio convencionales y, las hojas de los VL de marca, son hojas con una angulación mayor a las convencionales, mostrando un campo de visibilidad mayor a los 70 grados; otra de las desventajas es que no se ha probado en vía aérea complicada.

Referencias

1. Orozco-Díaz E, Álvarez-Ríos JJ, Arceo-Díaz JL, Ornelas-Aguirre M. "Predictive factors of difficult airway with known assessment scales [Predicción de intubación difícil mediante escalas de valoración de la vía aérea]," *Cir. Cir.* 2010; 78(5): 393–399. PMID: 21219809.
2. Apfelbaum, JL, Hagberg CA, Caplan RA, Blitt CD, Connis RT, Nickinovich DG, Hagberg CA, CaplanRA, Benumof JL, Berry FA, Blitt CD, Bode RH, Cheney FW, Connis RT, Guidry OF, Nickinovich DG, Ovassapian A. American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway (2013). Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the difficult airway. *Anesthesiology*, 2013;118(2): 251–270. <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e31827773b2>
3. Chaparro-Mendoza K, Luna-Montúfar CA, Gómez JM. "Videolaringoscopios: ¿La solución para el manejo de la vía aérea difícil o una estrategia más? Revisión no sistemática," *Rev. Colomb. Anestesiología*. 2015; 43(3): 225–233. doi: 10.1016/j.rca.2015.03.012.
4. López-Bascopé A. Vía aérea difícil inesperada: no pude intubar, sí oxigenar. *Rev Mex Anest.* 2013;36(Suppl1):291-293.
5. Velázquez-Murillo G. "Videolaringoscopio Artesanal Macintosh," *Anest. en México* 2016; 28(1): 40–45.
6. Chaparro-Mendoza K, Luna-Montúfar CA, Gómez JM. Videolaringoscopios: ¿La solución para el manejo de la vía aérea difícil o una estrategia más? Revisión no sistemática. *Revista Colombiana de Anestesiología* 2015;43(3): 225–233. <https://doi.org/10.1016/j.rca.2015.03.012>
7. De Freitas HJ, Moreno J, Silva ES, M. Prototype of videolaryngoscope: Wi-MAC; Multivision. *Revista Chilena de Anestesia*, 2020; 49(2): 262–270. <https://doi.org/10.25237/REVCHILANESTV49N02.11>
8. Cabrera D, Massano G, Fernández S, Chaile S, Alday A, Patiño C, Ravetta P, Defagó V. Vídeo-laringoscopio de bajo costo desarrollado con tecnología de impresión 3D. Biomodelos 3D Hospital de niños de la Santísima Trinidad. Córdoba, Argentina DOI:10.25237/revchilanestv47n04.08.



Anafilaxia Perioperatoria Por Propofol: Reporte de Caso

Perioperative Anaphylaxis Due to Propofol: Case Report

¹Paola Estefanía Vallejo-Mora. Médico residente de la especialidad de Anestesiología Hospital Regional General Ignacio Zaragoza ISSSTE ²Alondra Velázquez-Pillado. Médico residente de la especialidad de Anestesiología Hospital Regional General Ignacio Zaragoza ISSSTE. ³Carlos Jair Pérez-Barajas. Anestesiólogo adscrito de Hospital Regional General Ignacio Zaragoza ISSSTE. ⁴Rodrigo Edmundo Ruiz Vargas. Anestesiólogo adscrito de Hospital Regional General Ignacio Zaragoza ISSSTE.

Anestesia en México 2023;35(3):

Fecha de recepción: junio 2023

Fecha de revisión: julio 2023

Fecha de publicación: septiembre 2023

paovallejo10017@gmail.com

Resumen

La anafilaxia es una reacción grave de hipersensibilidad generalizada potencialmente mortal, su presentación perioperatoria tiene una incidencia de 1 en 300 a 20.000 procedimientos quirúrgicos, siendo el propofol responsable de aproximadamente el 1 a 2 % de reacciones anafilácticas durante los eventos anestésicos con una mortalidad del 3 al 9 %. Se presenta el caso de una mujer de 34 años, quien recibe anestesia neuroaxial y sedación para procedimiento quirúrgico de urgencia, cursando agitación perioperatoria. Se decide reforzar sedación con propofol, inicia con reacción anafiláctica grado III, sin embargo, exitosamente presenta mejoría clínica, tras manejo avanzado de la vía aérea, soporte hemodinámico y uso de epinefrina. La anafilaxia provocada por fármacos constituye una complicación en la mayoría de los casos imprevista ante una anestesia y es una emergencia que, ante su reconocimiento y atención inmediata, podemos obtener una reversión total y adecuada recuperación

clínica, para el paciente.

Palabras clave: Propofol, Anafilaxia, Hipersensibilidad tipo I, Alergia.

Abstract

Anaphylaxis is a severe, potentially lethal generalized hypersensitivity reaction, its perioperative presentation has an incidence of 1 in 300 to 20,000 surgical procedures, propofol being responsible for approximately 1 to 2 % of anaphylactic reactions during anesthetic events with a mortality of 3 at 9 %. We present the case of a 34-year-old female who receives neuraxial anesthesia and sedation for an emergency surgical procedure, undergoing perioperative agitation, it is decided to reinforce sedation with propofol, she begins with a grade III anaphylactic reaction, however, she successfully presents clinical improvement after advanced management of the airway, hemodynamic support and use of epinephrine. Drug-induced anaphylaxis is a complication in most cases



unforeseen by anesthesia and is an emergency that upon recognition and immediate attention we can obtain a total reversal and adequate clinical recovery for the patient.

Keywords: Propofol, Anaphylaxis, Type I of hypersensitivity, Allergy.

Introducción

La anafilaxia es una reacción grave de hipersensibilidad generalizada o sistémica, potencialmente mortal, se trata de una reacción alérgica grave; clínicamente es un síndrome complejo, que puede o no ser desencadenado por mecanismos inmunológicos (1).

La anafilaxia perioperatoria tiene una incidencia 1 en 300 a 20.000 procedimientos quirúrgicos, con una relación mujer: hombre de 3:1, por influencia hormonal en el equilibrio de células T, auxiliares tipo 1 y 2, o sensibilización a través de productos de uso común (2).

La anafilaxia al propofol se presenta en 1 de 60.000 exposiciones al fármaco y es la responsable de aproximadamente el 1 a 2 % de reacciones anafilácticas, durante los eventos anestésicos en un 90 % durante la inducción, relacionada con una mortalidad del 3 al 9 %. Desafortunadamente las técnicas para identificar el desencadenante específico son complejas y no ampliamente disponibles en nuestro medio, la presentación de este cuadro varía en cada paciente y constituye una emergencia. Los accidentes alérgicos por anestésicos no pueden ser totalmente previsible, por lo que el interrogatorio pre anestésico durante la consulta, queda como elemento central de alerta (1).

Presentación de caso

Paciente femenino de 34 años quien en un contexto de urgencia pasa a sala de operaciones por apendicitis aguda. Sin antecedentes crónico degenerativos de importancia, antecedente de dos cesáreas bajo anestesia neuroaxial sin complicaciones y rinoseptoplastia hace 7 años con anestesia general sin complicaciones (usando propofol como inductor). Alergias alimentarias y farmacológicas interrogadas y negadas.

Se brinda anestesia regional neuroaxial con bloqueo mixto bajo previa sedación con midazolam 3 mg i.v y fentanilo 100 µg i.v, con paciente en decúbito lateral izquierdo se hace punción en espacio lumbar L2-L3 con agujas *Touhy*

número 17 y *Whitacre* número 27, administrando una dosis espinal de bupivacaína hiperbárica 12.5 mg más fentanilo 25 µg, se coloca catéter epidural permeable, consiguiendo nivel metamérico de anestesia T4. Toxicidad nula.

Se inicia con procedimiento quirúrgico sin ninguna complicación, manteniendo signos vitales estables con presión arterial media (PAM) mayor a 75 mm Hg, frecuencia cardiaca (FC) entre 65-70 ppm, Saturación periférica de oxígeno (SatO₂) 99 % con O₂ por puntas nasales a fracción inspirada de oxígeno (FiO₂) de 32 %. Se concluye apendicetomía abierta 40 minutos después de su inicio y se solicita interconsulta transoperatoria al servicio de ginecología para tratamiento de quiste de ovario derecho complejo, a lo cual la paciente presenta inquietud administrando nuevamente midazolam 2 mg i.v, sin respuesta ansiolítica favorable, por lo que se decide administrar 20 mg de propofol i.v, inmediatamente paciente comienza con tos seca, acompañada con taquipnea, sensación de prurito en cara, cuello y tórax y con ligera piloerección (Figura 1), seguido de somnolencia, hipotensión arterial (67/32 mm Hg), con una previa de 124/69 mm Hg, desaturación 79 %, taquicardia (137 ppm desde previo de 75 ppm) por lo que se administra hidrocortisona 200 mg i.v, efedrina 10 mg i.v en bolo sin respuesta favorable, además de terapia hídrica, se da apoyo vasopresores con norepinefrina a dosis respuesta, presentando bradicardia súbita de 40 ppm, con adecuada reversión tras administración de atropina 500 µg i.v, sin embargo, sin mejora del estado neurológico por lo que se decide asegurar vía aérea con una inducción i.v, con fentanilo 200 µg i.v, rocuronio 40 mg y etomidato 10 mg, observándose a la laringoscopia directa marcado edema glótico, a pesar de dosis creciente de vasopresor y vía aérea asegurada con adecuada ventilación de campos pulmonares, es persistente la hipotensión y desaturación hasta 85 %, con hipocapnia en capnografía, además se observa que la piloerección se generaliza en todo el cuerpo, por lo que se administra 0.5 mg adrenalina i.m, con favorable respuesta al cuadro presentado, sin requerir una dosis extra. Se logra estabilización hemodinámica tres horas después, logrando extubación traqueal con éxito.

Figura 1: Piloerección presentada en la paciente



Discusión

En este caso nuestra hipótesis es que la exposición previa a propofol explica que la paciente tenga anticuerpos de tipo IgE, que reaccionaran a esta segunda administración. La anafilaxia por IgE, tiende a ser inmediata y consistente, en una reacción de hipersensibilidad tipo I, con liberación de mediadores proinflamatorios por los mastocitos y basófilos, se necesita la exposición previa del sistema inmune a un antígeno (3).

Este fenómeno es facilitado por la presencia de antecedentes atópicos, por la velocidad de inyección y por la hiperosmolaridad del producto. (3)

El ejemplo más típico en anestesia son los bloqueadores neuromusculares del grupo de las bencilisoquinolinas, especialmente el atracurio y el mivacurio. Otros productos implicados son el látex, la protamina, los opiáceos (principalmente morfina), antibióticos como la vancomicina y algunos agentes de inducción como el tiopental y propofol (4).

La anafilaxia se conforma por un cuadro de hipersensibilidad inmediata, producida por la liberación al sistema circulatorio, de mediadores biológicos activos, que afectan distintos órganos, como el sistema cardiovascular, respiratorio, cutáneo mucoso y digestivo, dando lugar a las múltiples manifestaciones clínicas (3). Dentro de las principales manifestaciones clínicas de una reacción de hipersensibilidad inmediata se encuentran los signos cardiorrespiratorios como hipotensión, colapso cardiovascular, broncoespasmo e inclusive el

paro cardiorrespiratorio (5).

Los primeros signos de reacción alérgica al propofol, son depresión cardiovascular con disminución significativa de presión arterial, taquicardia, apnea, obstrucción de las vías respiratorias, desaturación y en menor proporción, presencia de convulsiones; En pacientes pediátricos puede presentarse síndrome de jadeo, con depresión del sistema nervioso central y acidosis metabólica (5).

Sin embargo, estas manifestaciones pueden estar presentes en ambas reacciones por lo que se utiliza la clasificación basada en el nivel de gravedad (5) descrita en la (Tabla 1).

Grado	Síntomas
I	Signos mucocutáneos generalizados; eritema, urticaria, con o sin edema angioneurótico
II	Afectación multivisceral moderada, con signos mucocutáneos, hipotensión, taquicardia, hiperreactividad bronquial (tos, dificultad ventilatoria)
III	Afectación multivisceral grave que amenaza la vida
IV	Ineficacia cardiocirculatoria, paro respiratorio
V	Fallecimiento por fracaso en la reanimación cardiovascular

Tabla 1: Grados clínicos de reacción anafiláctica durante la anestesia (5)

El propofol (2,6 diisopropilfenol) es un agente hipnótico muy eficaz y frecuentemente utilizado en la inducción anestésica; produce la pérdida de conciencia con una rapidez similar a la de los barbitúricos y con menor tiempo de recuperación (6)

Las primeras formulaciones del propofol datan para el año 1970, inicialmente con el uso de "cremophor", la cual era una sustancia a base de aceite de ricino, dado a su alta incidencia de reacciones alérgicas se reformuló en 1986 como una emulsión de aceite de soya y lecitina con yema de huevo (6).

Se ha comprobado que las alergias al huevo, la soya y el maní están mayormente relacionadas al componente proteico de los alimentos, presentando IgE específicas contra la proteína Gly m4, y a pesar de que la emulsión



de propofol contiene cantidades pequeñas de dichos componentes, no se predice de manera confiable a pesar de la alergia documentada a dichos alimentos y sugiere que es seguro para la mayoría de pacientes con alergias alimentarias informadas. Posiblemente estén más relacionadas con el núcleo fenilo y los grupos isotrópico o el ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) contenidos en la formulación (6). El propofol no tiene en sus componentes aceites de maní; sin embargo, se ha demostrado una reactividad cruzada entre la alergia primaria al maní y a otras legumbres (7).

Conclusión

Como médicos anestesiólogos se debe tener clara la presentación clínica de anafilaxia para que una vez que se presenta identificarlo a la brevedad para no retardar el uso prioritario de epinefrina como tratamiento de elección, además del manejo de soporte de vía aérea y hemodinámico adecuado.

Referencias

1. Villa EDC. Anaphylactic reactions in anesthetic agents. *Medisur*. 2019; 17(2):248-52. Disponible en: <http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/4268>
2. Pitlick MM, Volcheck GW. Perioperative Anaphylaxis. *Immunol Allergy Clin North Am*. 2022; 42(1):145-159. DOI: 10.1016/j.iac.2021.09.002
3. N. J. N. Harper, Propofol and food allergy, *BJA: British Journal of Anaesthesia* 2016; 116(1): 11–13, DOI: <https://doi.org/10.1093/bja/aev401>
4. Bustamante BR. Anaphylactic shock and anaphylaxis. *Rev Chil Anest* 2021; 50: 27- 55. DOI: 10.25237/revchilanestv50n01-04
5. Mertes PM. Complicaciones anafiláticas de la anestesia general. *EMC-Anestesia- Reanimación*, 2020; 46: 1-20. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1280-4703\(19\)43275-1](https://doi.org/10.1016/S1280-4703(19)43275-1)
6. J.-P. Haberer, Propofol: farmacodinámica y uso práctico, *EMC - Anestesia-Reanimación*, 2021; 47: 1-91. DOI: 10.1016/S1280-4703(20)44593-1
7. Johnson JL, Hawthorne A, Bounds M, Weldon DJ. New perspectives on propofol allergy. *Am J Health Syst Pharm*. 2021; 978(24):2195-2203. DOI: doi.org/10.1093/ajhp/zxab298
8. Anderson BJ, Sinclair J. Food, fads, allergies and anaphylaxis with propofol. *Anaesthesia*. 2019; 74(10):1223-1226. DOI: doi.org/10.1111/anae.14749
9. BIRUK AA, Management of perioperative anaphylaxis:

Systematic review. *International Journal of Surgery Open*. 2023; 52(10): 100595. DOI: doi.org/10.1016/j.ijso.2023.100595



Edema Pulmonar por Presión Negativa, Reporte de Caso y Algoritmo Diagnóstico

Negative Pressure Pulmonary Edema, Case Report and Diagnostic Algorithm

^{1,2,3}Santiago Mora-Martínez, ⁴Melissa Benítez-Román, ⁵Diego Alejandro Giraldo, ⁶Laura Camila Barahona-Machado. ¹Médico especialista en Medicina Crítica y Cuidados Intensivo, Universidad de Manizales, Colombia. ³Médico docente e Investigador asociado, Corporación Universitaria Empresarial Alexander Von Humboldt, Colombia. ⁴Médico en Medicina General, Corporación Universitaria Empresarial Alexander Von Humboldt, Colombia. ⁵Médico en Medicina Interna, Universidad Autónoma de México. ⁶Médico en Medicina General, Universidad del Quindío, Colombia.

Anestesia en México 2023;35(3):

Fecha recepción: mayo 2023

Fecha de revisión: junio 2023

Fecha de publicación: septiembre 2023

smora553910@cue.edu.com

Resumen

El edema pulmonar por presión negativa es una complicación infrecuente que se presenta tras la obstrucción de la vía aérea (OVA). Se describe un caso clínico de un paciente adulto que presentó disnea, hemoptisis e hipoxemia súbita, durante el postoperatorio inmediato de una laparotomía exploratoria. Una radiografía de tórax evidenciando signos de congestión pulmonar. Se ejecutó un estudio observacional descriptivo tras la revisión de la literatura científica disponible y la evaluación de variables clínicas y paraclínicas. Se proponen algoritmos para el diagnóstico y tratamiento de esta condición.

Palabras clave: Edema pulmonar, laringoespasmó, Disnea, Manejo de la vía aérea.

Abstract

Negative pressure pulmonary edema is a rare complication that occurs after airway obstruction. A clinical case of an adult patient who presented dyspnea, hemoptysis and sudden hypoxemia during the immediate postoperative period of an exploratory laparotomy is described. A chest X-ray was performed showing signs of pulmonary congestion. Informed consent was obtained from the patient, approval from the institutional bioethics committee, and a descriptive observational study was carried out after reviewing the available scientific literature and evaluating clinical and paraclinical variables. Algorithms for the diagnosis and treatment of this condition are proposed.

Keywords: Pulmonary edema, Laryngospasm, Dyspnea, Airway management.



Introducción

El edema agudo de pulmón por presión negativa (EAPPN) es una complicación rara que se presenta tras la obstrucción de la vía aérea (OVA), suele aparecer en minutos u horas. A pesar de su etiopatogenia multifactorial, destaca la presencia de líquido en la interfaz alveolointerstitial, generando diversos grados de morbimortalidad. Clínicamente se caracteriza por la aparición súbita de disnea, taquipnea, hipoxia, cianosis y esputo espumoso (1,2).

El EAPPN es un tipo de edema pulmonar no cardiogénico potencialmente letal. Ocurre en una pequeña proporción de sujetos sanos capaces de generar presiones negativas intratorácicas elevadas. La causa más común es el laringoespasma post-extubación en el postoperatorio inmediato. En el presente trabajo se plantean, a partir de una revisión narrativa de la literatura, algoritmos útiles para el diagnóstico y la toma de conductas basadas en la evidencia.

Descripción del caso:

Se describe el caso clínico de un varón de 35 años, previamente sano, sometido a una apendicectomía. Al momento de retirar el tubo endotraqueal presentó un laringoespasma completo, su oxigenación disminuyó súbitamente a: 67 %, presentó disnea asociada a taquipnea (frecuencia respiratoria de 42 respiraciones por minuto), tiros supraclaviculares, disociación abdomen tórax y hemoptisis. Se realizó una radiografía de tórax donde se evidenciaron infiltrados de tórax bilaterales compatibles con un edema agudo de pulmón por presión negativa. El paciente fue trasladado a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI).

Paciente sin antecedentes médicos que ingresa a urgencias por cuadro clínico de 15 horas de evolución consistente en fiebre cuantificada a 39 °C y dolor abdominal progresivo originado en mesogastrio e irradiado a fosa ilíaca derecha. En la valoración inicial se encontró alerta, orientado con SpO₂ de 95 % al aire ambiente, tensión arterial (TA) 115/70 mm Hg y frecuencia cardíaca (FC) de 115 lpm. A la exploración física se encuentran hallazgos compatibles con defensa peritoneal y signo de *Aaron, Cope* y *Bloomberg* positivos. Se solicitan paraclínicos evidenciando leucocitosis de 17.900 con neutrofilia de 90 %. Se aplica escala de *Alvarado* obteniendo diez

puntos por lo que se diagnostica apendicitis.

El paciente es trasladado a quirófano para realizar una laparotomía exploratoria bajo anestesia general balanceada. Se monitoriza no invasivamente con electrocardiograma continuo, presión arterial invasiva y pulsioximetría. Se preoxigenó con oxígeno suplementario por mascarilla facial a cinco L/min, se medicó con lidocaína un mg/kg y se realizó inducción anestésica mediante propofol 200 mg, fentanilo 150 µg y rocuronio 30 mg. Se realizó intubación mediante laringoscopia directa y se confirmó con método auscultatorio y capnografía. Durante el procedimiento se mantuvo estable hemodinámicamente y acoplado a ventilación mecánica por modo asistido controlado por volumen con volumen tidal de 400 mL, frecuencia respiratoria (FR) de 15 rpm, PEEP de cinco cmH₂O, relación I:E de 1:2 y fracción inspirada de oxígeno (FiO₂) de 60 %. Se mantuvo hipnosis mediante sevoflurano a 2 vol % y fentanilo.

En el postoperatorio inmediato, (después de retirar el tubo traqueal) presentó un laringoespasma con disnea, hemoptisis, hipoxemia y cianosis. Se aplicaron medidas para tratamiento del laringoespasma, el cual se resolvió. Pero por la hemoptisis que presentó fue trasladado a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) bajo presunción de EAPPN vs edema pulmonar por mala distribución. Se toma una radiografía de tórax donde se observan infiltrados alveolares bilaterales en ala de mariposa y condensación alveolar perihiliar simétrica. Los gases arteriales documentan: pH 7.41; PO₂: 85 mm Hg; PCO₂: 38 mm Hg; HCO₃: 24 mEq/L; PaO₂/FiO₂: 171 mm Hg; Lactato: 1.20 mmol/L; Na⁺: 138 mEq/L; K⁺: 3.64 mEq/L; Ca⁺: 1.03 mEq/L; Cl⁻: 104 mEq/L. La PaO₂/FiO₂ corregida, según presión atmosférica, es de 143 mm Hg (trastorno de oxigenación moderado). En UCI se diagnosticó EAPPN y, debido a la estabilidad hemodinámica, se instaura manejo con furosemida 20 mg cada ocho horas, nebulizaciones con bromuro de ipratropio cada seis horas, infusión de aminofilina y ventilación mecánica no invasiva (CPAP) con adecuada tolerancia hasta la resolución del cuadro en las siguientes 72 horas. Tras la epicrisis el paciente inició terapias respiratorias evitando secuelas a largo plazo; actualmente desempeña sus actividades laborales y personales sin limitaciones.



Discusión:

Moore describió por primera vez el edema agudo de pulmón (EAP) en 1927, a partir de experimentos realizados con caninos, evidenciando que la presencia de una resistencia en la fase de inspiración y espiración generaba taquipnea y limitaciones severas en la ventilación pulmonar por minuto que cedían al eliminar la obstrucción (3). Décadas después se describió la relación entre la presión negativa y edema pulmonar agudo en población pediátrica (4). En 1977 Oswald publicó tres reportes de caso en los cuales documentó que los esfuerzos inspiratorios vigorosos contra una vía aérea obstruida se asociaban con EAP (5).

La incidencia mundial de EAPPN oscila en 0.05 - 0.1 %; sin embargo, se cree que podría ser mayor (2). Según un estudio australiano efectuado en 4.000 pacientes el edema de pulmón post obstrucción ocurre en casi el 4 % de los incidentes asociados con laringoespasmos (6). La tasa de fatalidad mundial por esta condición es desconocida y los casos documentados en Colombia son anecdóticos. Según un informe colombiano la frecuencia de edema pulmonar en cirugía laparoscópica oscila entre 0 y 16,6 % en población obstétrica; no obstante, se desconocen cifras en la población general (7).

La patogénesis del EAPPN es multifactorial y puede clasificarse como tipo I (inmediato a la obstrucción de la vía aérea) o tipo II (tras alivio de una obstrucción crónica) (8,9) (Tabla 1). El caso presentado ejemplifica un EAPPN tipo uno, secundario a laringoespasmos postextubación. Existen diversos diagnósticos diferenciales que pueden asemejarse al EAPPN.

La fisiopatología básica del EAPPN puede comprenderse a partir de la ecuación de Starling (1):

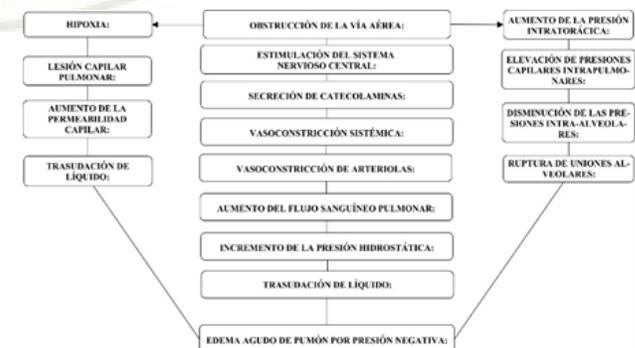
$$Q = K (P_c - P_i) - \Sigma (\pi_c - \pi_i)$$

Donde Q representa el volumen de líquido trasudado; K, el volumen de fluido que cruza el endotelio por unidad de presión o coeficiente de filtración); P_c, la presión hidrostática capilar; P_i, la presión hidrostática intersticial; Σ, la permeabilidad del endotelio a las proteínas o coeficiente de reflexión osmótica; π_c, la presión coloidosmótica capilar; π_i, la presión coloidosmótica intersticial.

En condiciones normales la cantidad de líquido filtrado en la zona arteriolar de los capilares es similar al reabsorbido en el componente venoso. Clásicamente se considera que el EAP se genera por alteraciones entre las relaciones de los componentes de la ecuación. Otros factores involucrados son la superficie pulmonar perfundida y la capacidad del drenaje linfático (1,10). Presiones intratorácicas entre -50 a -100 cm H₂O, ocasionadas ante la existencia de resistencias en la vía aérea como las ocurridas en el laringoespasmos postintubación, generan un aumento del retorno venoso y disminuyen el gasto cardíaco, exponiendo al ventrículo izquierdo a estrés. El aumento de las presiones capilares pulmonares y la disminución de las presiones intraalveolares ocasiona la ruptura de las uniones celulares generando un edema rico en proteínas. Posteriormente ocurre un estado hiperadrenérgico que redistribuye la sangre hacia la circulación pulmonar, aumentando la resistencia capilar (Figura 1) (2).

Figura 1: Fisiopatología del edema pulmonar por presión negativa.

Tipo uno	Tipo dos
Laringoespasmos, epiglotitis, estrangulación, cuerpo extraño, obstrucción de tubo endotraqueal o máscara laríngea, tumores, parálisis de cuerdas vocales, hipoxemia súbita, displasia broncopulmonar, etc	Estenosis de coanas, úvula hipertrófica, remoción de un tumor de vía aérea superior, adenoidectomía.

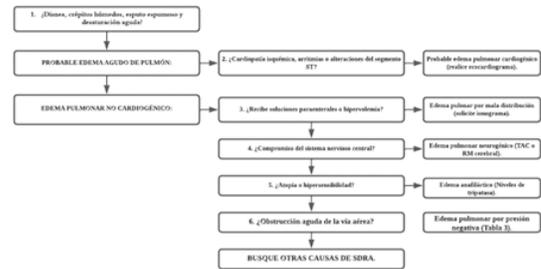


Fuente: Autores.

Ghofail J Anesth Clin Res. 2013 Oct 28;3(10):252.

El EAP se caracteriza por disnea, taquipnea, utilización de musculatura respiratoria accesoria, hipoxia, cianosis, hemoptisis, esputo espumoso e hipercapnia; síntomas ejemplificados en el paciente descrito (11). Pese a que su diagnóstico es principalmente clínico, la radiografía y tomografía computarizada de tórax son útiles. La ecocardiografía y los protocolos de ultrasonido como el BLUE o FOCUS pueden orientar al clínico. En la radiografía de tórax pueden apreciarse líneas B e infiltrados bilaterales (12). Pueden existir anomalías inespecíficas de la repolarización, alteraciones hidroelectrolíticas o elevación de los niveles de triptasa. Dado que el EAP es una condición con multicausal, los autores proponen un algoritmo diagnóstico según los hallazgos y contexto clínico del paciente (2) (Figura 2).

Figura 2: Algoritmo diagnóstico etiológico del EAP.



Fuente: Autores.

El EAP debe diferenciarse de múltiples diagnósticos que deben ser considerados, a continuación, son mencionados (Tabla 2).

Tabla 2: Diagnósticos diferenciales del EAP

Neumotórax a tensión.	Neumonitis por radiación.	Reacción anafiláctica.	Pancreatitis hemorrágica.	Estenosis mitral.
Choque hipovolémico, distributivo, obstructivo o cardiogénico.	Crisis asmática.	Neumonía infecciosa.	Estenosis aórtica.	Insuficiencia linfática.
Inhalación de toxinas.	Coagulación intravascular diseminada.	Intoxicación por opioides o benzodiazepinas.	Mordedura de serpiente.	Trombo embolismo pulmonar.
Neumonitis por hipersensibilidad.	Hemorragia alveolar difusa.	Neumonía por bronco aspiración.	Trauma torácico.	Eclampsia.

El tratamiento del EAP se fundamenta en la compensación de la función respiratoria afectada, el reclutamiento alveolar, la reducción de la post-carga ventricular izquierda, el incremento del gasto cardíaco y la estabilización hemodinámica (1). Debe garantizarse la oxigenación y ventilación; se recomienda emplear presión positiva al final de la espiración y usar fármacos vasodilatadores, como morfina o nitroglicerina, que permitan la reabsorción del líquido extravasado a nivel alveolar. La ventilación mecánica invasiva debe reservarse para pacientes hemodinámicamente inestables. La utilidad de los diuréticos es controvertida y puede asociarse con hipovolemia, por lo cual debe reservarse a situaciones especiales (13,14).

Los B2 agonistas podrían tener un efecto terapéutico al mejorar el aclaramiento del líquido alveolar y aumentar el transporte activo de cationes; mientras anticolinérgicos actúan en músculo liso y pueden aliviar síntomas asociados con la disnea (15,16). (Tabla 3). En el caso narrado el EAPPN fue resuelto tras 72 horas mediante el uso de diuréticos de asa, broncodilatadores y ciclos de ventilación mecánica no invasiva.



Tabla 3: Intervenciones benéficas en el edema pulmonar por presión negativa.	
Intervención	Beneficios
Vigile y monitorice al paciente si recientemente fue extubado. Utilice sistemas de alerta temprana como el MEWS.	La identificación temprana del EAP optimiza el tratamiento precoz disminuyendo la morbi-mortalidad.
Vía aérea: -Garantice una adecuada saturación arterial de oxígeno. -Emplee presión positiva mediante BPAP o CPAP. -Contemple como primera opción la ventilación mecánica no invasiva; no se recomienda en hipotensión, neumotórax o alteración del estado de conciencia. -De ser necesario utilice ventilación mecánica invasiva.	La utilización de presión positiva y el mantenimiento de adecuadas saturaciones arteriales de oxígeno representa el pilar de terapéutico del EAP.
Morfina: -Dosis de 3 a 5 mg. Repita 1 a 2 mg cada diez minutos.	No debe emplearse en pacientes hipotensos. Debe emplearse con precaución. Genera venodilatación. Disminuye la disnea y actividad del sistema nervioso simpático, reduciendo la agitación.
Nitroglicerina: - Infusión de 0.5 a 1 µg/kg/min.	Tiene efectos vasodilatadores. Relaja el músculo liso. Se contraindica en pacientes bradicárdicos o hipotensos.

Furosemida: -Dosis inicial de 0.5 a 1 mg/kg. Puede repetir 20 a 40 mg tras veinte minutos.	No debe emplearse rutinariamente. Puede ser útil en pacientes hipervolémicos o hipertensos.
B2- agonistas y anticolinérgicos: -Nebulización con salbutamol. -Bromuro de ipratropio.	Poseen un beneficio teórico en población seleccionada al estimular la eliminación del líquido alveolar mediante el aumento del transporte activo de cationes. Los anticolinérgicos brindan alivio sintomático.

Fuente: Autores.

Conclusión

El EAPPN es una condición poco documentada en la literatura mundial. Se asocia con elevadas tasas de morbimortalidad y representa un reto diagnóstico debido sus extensos diagnósticos diferenciales. Existen controversias sobre la utilidad de los diuréticos; su uso debe restringirse a pacientes normotensos o hipervolémicos. Investigaciones recientes proponen el uso de B2 agonistas y anticolinérgicos. Fármacos con efectos vasodilatadores como la nitroglicerina y morfina pueden mejorar la sintomatología y estimular la redistribución de líquidos. La ventilación mecánica no invasiva representa la intervención de elección. En paciente hemodinámicamente inestables puede ser necesaria la ventilación mecánica. El diagnóstico y tratamiento temprano puede resolver el cuadro en menos de 48 horas.

Conflicto de intereses: Los autores no tienen ningún conflicto de interés.



Bibliografía

1. Krodel DJ, Bittner EA, Abdulnour R, Brown R, Eikermann M. Case scenario: Acute postoperative negative pressure pulmonary edema. *Anesthesiology*. 2010;113(1):200–207. doi: 10.1097/ALN.0b013e3181e32e68. PMID: 20526178.
2. Bhaskar B, Fraser J. Negative pressure pulmonary edema revisited: Pathophysiology and review of management. *Saudi J Anaesth*. 2011;5(3):308–313. doi: 10.4103/1658-354X.84108. PMID: 21957413; PMCID: PMC3168351.
3. Moore RL, Binger CAL. The response to respiratory resistance. a comparison of the effects produced by partial obstruction in the inspiratory and expiratory phases of respiration. *J Exp Med*. 1927;45(6):1065–1080. doi: 10.1084/jem.45.6.1065. PMID: 19869306; PMCID: PMC2131159.
4. Capitano MA, Kirkpatrick JA. Obstructions of the upper airway in children as reflected on the chest radiograph. *Pediatr Radiol*. 1973;107(1):159–161. doi: 10.1148/107.1.159. PMID: 4266024.
5. Oswalt CE, Gates GA, Holmstrom FMG. Pulmonary edema as a complication of acute airway obstruction. *Rev Surg*. 1977;34(5):364–367. doi: 10.1001/jama.1977.03280180037022. PMID: 333133.
6. Visvanathan T, Kluger MT, Webb RK, Westhorpe RN. Crisis management during anaesthesia: laryngospasm. *Qual Saf Heal Care*. 2005;14(3):1–6. doi: 10.1136/qshc.2002.004275. PMID: 15933300; PMCID: PMC1744026.
7. Eslava J, Gaitán H, Pedraza N. Pulmonary edema in laparoscopic surgery. Case report and systematic review of the literature. *Rev Colomb Obstet Ginecol*. 2005;56(4):294–302. <https://doi.org/10.18597/rcog.518>
8. Ghofaily L, Simmons C, Chen L LR. Negative Pressure Pulmonary Edema after Laryngospasm: A Revisit with a Case Report. *J Anesth Clin Res*. 2014;3(10):1–5. doi: 10.4172/2155-6148.1000252. PMID: 24524005; PMCID: PMC3919040.
9. Tebay A, Bouti K, Tebay N. Negative pressure pulmonary edema following a cholecystectomy — A case report A. *Rev Pneumol Clin [Internet]*. 2017;73(5):267–271. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pneumo.2017.08.006>
10. Fernández E, De R, Pérez JM, Manzano F, Jiménez MM, García M, et al. Movimiento transpulmonar de fluidos. Mecanismos de filtración y reabsorción del edema pulmonar. *Med intensiva [Internet]*. 2003;27(3):174–180. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0210-5691\(03\)79889-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0210-5691(03)79889-1)
11. Brandt L, Mielke A, Hackländer T. Unterdrucklungenödem nach allgmeinanästhesie. Bildgebende diagnostik im verlauf. *Anaesthesist*. 2008 Apr;57(4):359–63. doi: 10.1007/s00101-007-1256-z
12. Caballero-Lozada A, Giraldo A, Benitez J, Naranjo O, Zorrilla-Vaca C, Zorrilla-Vaca A. Bedside ultrasound for early diagnosis and follow-up of postoperative negative pressure pulmonary oedema: case reports and literature review. *Anaesthesiol Intensive Ther*. 2019;51(3):253–6. doi: 10.5114/ait.2019.86093. PMID: 31418257.
13. Maxwell BG, Mihm FG. Questioning diuretic use in acute negative-pressure pulmonary edema. *Anesthesiology*. 2011;114(2):461. doi: 10.1097/ALN.0b013e31820708c4. PMID: 21266869.
14. Tsubaki K, Inoue S, Kawaguchi M. A diagnostic dilemma in an alert patient with pulmonary oedema following craniotomy: A case report. *Colomb J Anesthesiol*. 2017;45(S1):71–75. doi: 10.1016/j.rcae.2016.11.006
15. Matthay MA, Fukuda N, Frank J, Kallet R, Daniel B, Sakuma T. Alveolar epithelial barrier: Role in lung fluid balance in clinical lung injury. *Clin Chest Med*. 2000;21(3):477–490. doi: 10.1016/s0272-5231(05)70160-x. PMID: 11019721.
16. Barril Merino C, Solovera R. ME, Bannura Y. F, Salas V. P. Edema pulmonar agudo grave secundario a tratamiento de neumotórax espontáneo primario. Caso clínico. *Rev Med Chil*. 2018;146(11):1343–1346. doi: <https://doi.org/10.18597/rcog.518>



Gastrostomía Abierta con Bloqueo Cuadrado Lumbar Guiado por Ecografía: Reporte de Caso

Gastrostomy with Ultrasound-Guided Lumbar Square Block: Case Report

¹Chávez-Villegas José Alberto, ²Martínez-Maya Nadia Lizet. ¹Médico residente de 3er año de la especialidad de anestesiología, ²Médico adscrito al servicio de anestesiología. Hospital General de Querétaro, Qro.

Anestesia en México 2023; 35(3):

Fecha de recepción: junio 2023

Fecha de revisión: agosto 2023

Fecha de publicación: septiembre 2023

a_zevahc@hotmail.com

Resumen

La colocación de una sonda de gastrostomía de manera abierta y no por vía endoscópica de manera general se realiza bajo anestesia neuroaxial o una sedación profunda; sin embargo, existen algunos pacientes para quienes estas técnicas resultan no ideales secundario a inestabilidad hemodinámica o alteraciones respiratorias, incluyendo vía aérea difícil. Actualmente el uso de la anestesia regional ha ganado popularidad en el contexto de procedimientos abdominales, basándose en abordajes que involucran las diversas fascias de la pared abdominal, entre los que se encuentran: el Bloqueo del Plano Transverso del Abdomen (TAP), Bloqueo de la Vaina de los Rectos, Bloqueo Ilioinguinal, Bloqueo Iliohipogástrico y el Bloqueo Cuadrado Lumbar, este último se ha convertido en una técnica viable para el manejo del dolor en las intervenciones quirúrgicas abdominales con la ventaja de brindar una analgesia somática y visceral. Presentamos el caso de un femenina de 66 años con antecedentes de fístula traqueoesofágica y riesgo cardiovascular elevado

sometida a una gastrostomía de *Stamm*, empleando el bloqueo cuadrado lumbar en su abordaje lateral guiado por ecografía como técnica anestésica.

Palabras clave: Fístula traqueoesofágica del adulto, bloqueo cuadrado lumbar.

Abstract

The placement of a gastrostomy tube by open or endoscopic, performed under neuraxial anesthesia or deep sedation. However, there are some patients that those techniques are not de ideal because of a hemodynamic instability or breathing disorders, including difficult airway. Currently, the use of regional anesthesia has gained popularity in the context of abdominal procedures, based on approaches that involve the various fasciae of the abdominal wall; among which are: Transversus abdominis plane block (TAP block), Rectus Sheath Block, Ilioinguinal nerve Block, Iliohypogastric nerve Block and Quadratus Lumborum Block; The last one mention has become a common technique for



pain management in abdominal surgery with aim to accomplish somatic and visceral analgesia. We present the case of a 66-year-old woman with a history of tracheoesophageal fistula and high cardiovascular risk undergoing a stamm gastrostomy, using the ultrasound-guided quadratus lumborum nerve blocks an anesthetic technique.

Keywords: Tracheoesophageal fistula, lumbar square block.

Introducción

Una fístula traqueoesofágica (FTE) se define como una comunicación anómala entre la vía aérea y el esófago. Existen principalmente dos subgrupos etiológicos de fístula traqueoesofágica: La congénita, comúnmente asociada a atresia esofágica tipo II, III y IV, teniendo una incidencia de 1/3000 a 5000 recién nacidos (1) y la fístula traqueoesofágica iatrogénica o adquirida, que es una condición poco frecuente, generalmente presentándose en adultos como consecuencia de un traumatismo, patología oncológica, necrosis traqueal, inducida por sobre insuflación del globo de la cánula traqueal, ventilación mecánica prolongada, ingestión de cuerpo extraño o material cáustico o como una complicación postquirúrgica, de una resección traqueal y pacientes quienes se sometieron a una cirugía esofágica o mediastinal (2,3). Se han propuesto diversos enfoques terapéuticos en la literatura derivados de la etiología y hallazgos clínicos que se presentan en esta patología, sin embargo, la heterogenicidad de la entidad impiden su estandarización en el manejo clínico y quirúrgico (4). El diagnóstico oportuno de la patología y la instauración de un manejo apropiado, son necesarios con la finalidad de disminuir la incidencia de complicaciones pulmonares, consecuencia de las microaspiraciones, contaminación traqueobranquial, neumonía y sepsis, las cuales pudieran ser potencialmente fatales (5).

Bloqueo del cuadrado lumbar

Descrito por primera vez por el *Dr. Blanco* en 2007 en Reino Unido, como una variante del bloqueo del Plano Transverso del Abdomen (TAP) denominada técnica "sin POPS" guiado por referencias anatómicas, la

inyección de anestésico local se producía en el punto donde el oblicuo interno y el transversos se estrechan y se apoyan en el borde lateral del músculo cuadrado lumbar (QL) representando la diana ecográfica. (1) En el 2011, *Børglum* y colegas describieron un abordaje transmuscular para el bloqueo QL guiado por ultrasonido (6). Actualmente se han descrito tres abordajes basándose en la localización de la punta de la aguja al administrar el anestésico local respecto al músculo cuadrado lumbar, entre ellos se encuentra el anterior, posterior y lateral (7).

El bloqueo cuadrado lumbar eco guiado es una técnica transmuscular, la cual proporciona una analgesia segmentaria T7 - L1 basándose en la difusión cefálica del anestésico local ejerciendo su efecto desde la región paravertebral lumbar (sitio de inyección) hacia el espacio paravertebral torácico y partes segmentarias del tronco simpático torácico proporcionando una analgesia somática y visceral. La posición del paciente para realizar la técnica incluye: decúbito supino, lateral y prono dependiendo el abordaje, con base al cual puede emplearse un transductor lineal de alta frecuencia para el lateral o un transductor convexo para el abordaje anterior y posterior (10).

Reporte de un caso

Femenina de 66 años de edad con antecedente de diabetes mellitus de larga evolución en tratamiento con Insulina NPH 20-0-20 UI, hipertensión arterial tratada con telmisartan con hidroclorotiazida 40 mg/12.5 mg cada 24 horas. Ingresa al servicio de urgencias posterior a presentar ingesta de cáustico por intento de autolisis. En la exploración física se encontraba alerta, consciente, orientada, hemodinámicamente estable, taquicardia, cifras tensionales con tendencia a la hipertensión, mecánica ventilatoria conservada, refiriendo disnea y tos productiva, con abundantes secreciones en región oral.



A su ingreso se realiza una tomografía axial computarizada cervical y torácica en la cual se reporta un defecto en la pared posterior de la tráquea de 3 mm x 2.5 mm a nivel T1-T2, con la presencia de un trayecto fistuloso hacia la pared esofágica. La paciente es programada para realizar traqueotomía, cierre y reparación de la fístula esofágica.

Como parte del protocolo preoperatorio fue valorada por el servicio de Medicina Interna, que reporta exámenes de laboratorio: glucosa: 263 mg/dL, urea: 37 mg/dL, creatinina 1.8 mg/dL, hemoglobina: 8.9 g/dL, hematocrito: 27.7 mg/dL, plaquetas: 157 k/uL. Tiempo de protrombina 12.3 segundos. Tiempo de trombotoplastina 21.1 segundos. INR: 1.16. Electrocardiograma con ritmo sinusal, FC de 60 latidos por minuto, PR de 140 ms, Qrs de 90 ms, eje cardíaco -45°, conduce bloqueo de fascículo anterior e isquemia anterior subepicárdica, razón por lo cual se solicitó valoración por cardiología realizándole un ecocardiograma en el cual se reportó: Fracción de eyección del ventrículo izquierdo de (FEVI) 35 % por *Teichloz* y 37 % por *Simpsons*, GC de 2.7, Índice cardíaco de 1.62, insuficiencia mitral moderado, miocardiopatía diabética, hipocinesia inferior ligera, hipocinesia importante anteroseptal, discinesia del ápex, sin movilidad compensatoria. Recomendando pasar a hemodinamia previo al procedimiento quirúrgico. En espera de material para angiografía se programa para colocación de sonda de gastrostomía.

La paciente ingresa a sala de quirófano con los siguientes signos vitales: tensión arterial (TA) 158/92 mm Hg, frecuencia cardíaca (FC) 96 por minuto, frecuencia respiratoria (FR) 18 por minuto, saturación periférica de oxígeno (StO₂) 90 %. Se le coloca apoyo de oxígeno suplementario con mascarilla reservorio a ocho litros por minuto, administramos 0.02 mg/kg de midazolam, 1.5 µg/kg de fentanilo, 0.5 mg/kg de propofol dosis bolo seguido de una infusión 30 µg/kg/min. Con la paciente en decúbito supino bajo técnica estéril, se realiza asepsia y antisepsia de región abdominal infracostal bilateral, previa colocación de campos

estériles, asepsia de ultrasonido (transductor lineal de 7 a 13 MHz) y aplicación de gel conductor antiséptico, se escaneo de la cara anterior al abdomen hacia lateral ubicando las fascias de los músculos oblicuo externo (OE), oblicuo interno (OI) y músculo transverso del abdomen (MTA), hasta su unión con el músculo cuadrado lumbar (MCL). Se realizó bloqueo cuadrado lumbar (BCL) en su abordaje lateral utilizando técnica en plano, con aguja ecogénica de 22G. x 100 milímetros (*Pajunk, GmbH, Geisingen, Alemania*), administrando 20 mililitros de ropivacaína al 0.375 % derecho y 20 mililitros de ropivacaína al 0.375 % izquierdo otorgando una mejor cobertura anestésica, dosis total 150 mg, sin incidentes.

Como se describe en la literatura, la difusión del anestésico no es sólo a través de la fascia toracolumbar hacia la región anterolateral del abdomen, sino que también se extiende hacia el espacio paravertebral desde la región lumbar hasta el espacio paravertebral torácico abarcando una analgesia segmentaria T6- L1 y partes segmentarias del tronco simpático torácico proporcionando una analgesia somática y visceral (11,12).

Se procede a iniciar la cirugía, se realizó una incisión en la piel epigástrica en la línea media, accediendo a la cavidad abdominal, exponiendo la pared posterior del cuerpo gástrico posteriormente se preparó gastrostomía quirúrgica según *Stamm*, con colocación de sonda de alimentación 22 F. Concluyéndose la cirugía en 30 minutos, sin complicaciones ni referencia de dolor, quien durante la cirugía mantuvo respiración espontánea, y no requirió dosis adicionales de opioides.

Durante el transanestésico se administró un gramo de paracetamol, posterior a lo cual se prescribió un gramo de paracetamol cada ocho horas y 25 mg de tramadol como rescate, en caso de ENA (Escala numérica del dolor) mayor a cinco, la cual fue evaluada al término del acto quirúrgico, 2, 4



y 6 horas. No se informaron náuseas y vómitos postoperatorios, ni alguna otra complicación relacionada con la técnica anestésica.

Discusión

El mecanismo de acción del bloqueo cuadrado lumbar, aún no está completamente dilucidado, sin embargo, los estudios han demostrado que, al administrar el anestésico local, en el punto donde el OI y el MT se estrechan y se apoyan en el borde lateral del MCL, discurriendo a través de la fascia toracolumbar, al espacio paravertebral lumbar, siendo el sitio de inyección al paravertebral torácico. En la literatura, las publicaciones actualmente presentan al BQL, como una excelente opción, como parte de las técnicas regionales involucradas en la analgesia de la cavidad abdominal, con la ventaja de aportar, el beneficio de proporcionar una cobertura analgésica somática como visceral. En combinación con una analgesia multimodal, reduce el uso de opioides adicionales de rescate, para tratar el dolor postquirúrgico en cirugías abdominales. Hay pocos casos que reportan al BCL como una técnica anestésica válida. Sin embargo, este reporte muestra el caso, de una paciente con una fístula traqueoesofágica y un riesgo cardiovascular y respiratorio elevado, a quien se le realizó una gastrostomía abierta con el BCL, en combinación a una sedación consciente, como única técnica anestésica confiable. El BCL es una técnica que también requiere de una curva de aprendizaje por parte del médico operador.

Conclusiones

En los últimos años, el MCL, ha sido descrito como una buena técnica analgésica dentro de la analgesia multimodal del dolor postquirúrgico, en diversas intervenciones abdominales. EL BCL puede ser utilizado como técnica anestésica, asociado a una sedación consciente, principalmente en pacientes hemodinámicamente inestables, como el caso nuestro. La anestesia regional resultó ser eficaz en el control del dolor perioperatorio para la colocación de sonda de gastrostomía abierta y una alternativa a la sedación moderada o anestesia neuroaxial en pacientes con puntajes elevados de ASA o riesgo

cardiovascular y compromiso respiratorio.

Referencias

1. Hon Chi S. Congenital H-type tracheoesophageal fistula in adults. *Journal of Thoracic Disease*. 2018; 10(supl16): S1905–S1910. doi: 10.21037/jtd.2018.05.200.
2. A Qureshi Y , Muntzer Mughal , Fragkos KC , Lorenzo D, Jorge Y , Borzoueh Mohammadi, Dawas K , Stand H. Acquired adult aerodigestive fistula: Classification and management. *Journal of Gastrointest Surgery*.2018; 22 (10): 1785-1794. doi: 10.1007/s11605-018-3811-0.
3. Bibas BJ, Cardoso PFG, Minamoto H, Pêgo-Fernandes PM. Surgery for intrathoracic tracheoesophageal and bronchoesophageal fistula. *Annals of Translational Medicine*. 2018;6(11). doi: 10.21037/atm.2018.05.25.
4. Robert S, Marcos A, Esteban D, Francisco C, Dennis W, W Scott H, Claude D, Surgical management of acquired nonmalignant tracheoesophageal and bronchoesophageal fistulae. 2010 1;90(3):914–8; discussion 919. doi: 10.1016/j.athoracsur.2010.05.061.
5. Biswas D, Majumdar S, Ray J, Bull P. Tracheoesophageal fistula secondary to chemical trauma: is there a place for planned conservative management? *The Journal of Laryngology & Otology*.2010;124(10):1136–8. doi: 10.1017/s0022215110001040.
6. Gopal TS. Ultrasound-guided transmuscular quadratus lumborum plane catheters: In the plane or out of it? *Indian Journal of Anaesthesia*. 2019;63(8):609. doi: 10.4103/ija.IJA_585_19.
7. El-Boghdadly K, Elsharkawy H, Short A, Chin KJ. Quadratus Lumborum Block Nomenclature and Anatomical Considerations. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. 2016;41(4):548–9. doi: 10.1097/AAP.0000000000000411.
8. Dam M, Moriggl B, Hansen CK, Hoermann R, Bendtsen TF, Børglum J. The pathway of injectate spread with the transmuscular quadratus lumborum block. *Anesth Analg*. 2017;125(1):303–12. doi: 10.1213/ANE.0000000000001922.
9. Schuenke MD, Vleeming A, Van Hoof T, Willard FH. A description of the lumbar interfascial triangle and its relation with the lateral raphe: anatomical constituents of load transfer through the lateral margin of the thoracolumbar fascia. *Journal of Anatomy*. 2012;221(6):568–76. doi: 10.1111/j.1469-7580.2012.01517.x.
10. Adhikary SD, El-Boghdadly K, Nasrallah Z, Sarwani N, Nixon AM, Chin KJ. A radiologic and anatomic assessment of injectate spread following transmuscular quadratus lumborum block in cadavers. *Anaesthesia*. 2016;72(1):73–9. doi: 10.1111/anae.13647.



11. Elsharkawy H. Quadratus Lumborum Blocks. *Advances in Anesthesia*. 2017;35(1):145–57. doi: 10.1016/j.aan.2017.07.007.
12. Saito T, Den S, Tanuma K, Tanuma Y, Carney E, Carlsson C. Anatomical bases for paravertebral anesthetic block: fluid communication between the thoracic and lumbar paravertebral regions. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 1999;21(6):359–63. doi: 10.1007/BF01631341.





Encefalocele Nasofrontal, Manejo de Vía Aérea Difícil: Reporte Caso

Nasofrontal Encephalocele, Difficult Airway Management: Case Report

Villarreal-Vásquez Lizeth¹, Torres-Carrillo Juan Carlos², Pacheco- Ruiz Laura Patricia³. ¹Médico residente de tercer año de la especialidad en Anestesiología del Centro Médico Nacional (CMN) 20 de noviembre del Instituto de Seguridad Social para el Servicio de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), curso avalado por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Ciudad de México, México. ²Médico adscrito al servicio de Anestesiología del CMN 20 de noviembre del ISSSTE, Ciudad de México, México. ³Médico adscrito al servicio de Cirugía Maxilofacial del CMN 20 de noviembre del ISSSTE, Ciudad de México, México.

Anestesia en México 2023; 35(3):

Fecha de recepción: junio 2023

Fecha de revisión: agosto 2023

Fecha de publicación: septiembre 2023

Resumen

El encefalocele anterior (EFA) es una malformación poco común en el mundo. Es una malformación del tubo neural, por defecto del cráneo, presentando una protrusión que contiene estructuras intracraneales. Su causa es por una anomalía en la embriogénesis, por una separación incompleta del ectodermo superficial del neuroectodermo. Se presenta en 1 cada 10 000 nacidos vivos, y solo un 15 % son anteriores y de estos el más común es el nasofrontal. El presentar esta malformación craneofacial nos anticipa una vía aérea difícil para la ventilación e intubación.

Palabras claves: defecto tubo neural, encefalocele anterior, vía aérea difícil, ventilación espontánea.

Abstract

Anterior encephalocele is a rare malformation in the world. It is a malformation of the neural tube, due to a skull defect, presenting a protrusion containing intracranial structures. It is caused by an anomaly in embryogenesis,

due to an incomplete separation of the superficial ectoderm from the neuroectoderm. It occurs in 1 in 10 000 live births and only 15% are anterior and of these the most common is the nasofrontal. The presentation of this craniofacial malformation anticipates a difficult airway for ventilation and intubation.

Keywords: neural tube defect, anterior encephalocephalocele, difficult airway, spontaneous ventilation.

Introducción

El EFA es un defecto del tubo neural caracterizado por tener un defecto del cráneo y dura madre con una protrusión externa de estructuras intracraneales (1), que contiene cerebro, meninges y líquido cefalorraquídeo y asemeja un pequeño saco (2). Esta anomalía resulta de la separación incompleta del ectodermo superficial del neuroectodermo (1). La nomenclatura utilizada se basa según el origen del techo y suelo (3).



Representa el 15 al 20 % de todos los defectos del tubo neural. La incidencia de encefalocele (EC) se calcula en 1 de cada 10 000 nacidos vivos (2), sin embargo, otros mencionan de 1 en 5 000 nacimientos (4). Aproximadamente un 70-90 % involucra área occipital, 15 % anterior. Los hombres son más propensos que presenten EFA. Sin embargo, algunos estudios encuentran una incidencia similar entre el sexo para EFA. El área occipital es más común en la población occidental y el área anterior, es más común en Asia, África, Europa y Norte América (2,3).

La causa exacta es desconocida, es probable que sea una causa multifactorial, como factores genéticos y ambientales (1)(4). Ocurre por una separación del ectodermo superficial del neuroectodermo después del cierre de las crestas neurales a los 25 días de embriogénesis. Cuando las dos capas se adhieren, el mesodermo paraxial no puede interponerse entre ellas para formar un hueso craneal y meninges adecuadas (2). El EFA ocurre por el desarrollo anormal del agujero ciego. Un divertículo de la dura madre suele proyectarse entre el desarrollo de los huesos nasales y frontales en desarrollo en la fontanela. Más adelante en la embriogénesis, el divertículo retrocede y el hueso se cierra (2). Sin embargo, si no retrocede, el cerebro puede herniarse a través del defecto óseo y formar un EFC encefalocele (4).

Los EC sincipitales o anteriores se clasifican en nasofrontales, nasoetmoidales o nasoorbitales (2)(4). El nasofrontal es el tipo más común, con un 46.4 %, nasoetmoidales un 39.2 % y nasoorbital con un 14.2 % (2,3).

Los EC nasofrontales resulta de una hernia entre el agujero ciego y fontanela anterior y se proyecta a lo largo del puente nasal entre las suturas nasofrontales hacia la glabella. Los EC nasoetmoidales ocurren cuando hay una hernia a través del agujero ciego hacia el espacio nasal y la cavidad nasal debajo de los huesos nasales (2).

El EC tiene 60-80 % de riesgo de tener anomalías estructurales y 60 % posibilidades de desarrollar hidrocefalia (1). El consumo de medicamentos antagonistas del ácido fólico como trimetoprim, metotrexato, carbamazepina, ácido valproico, fenobarbital, fenitoína, sulfazalacina, triamtereno aumenta el riesgo de presentarlo, especialmente los primeros dos meses de la última menstruación (5).

Las anomalías asociadas dependen de la localización del EC, por ejemplo, agenesia completa/parcial del cuerpo calloso sienta esta la malformación más común, quiste intracraneal, quiste aracnoideo, hidrocefalia (3). El saco puede estar lleno de LCR y puede ser translúcido (2).

El método de elección en el diagnóstico es por resonancia magnética (1). Se puede diagnosticar el defecto a las nueve y 13 semanas de gestación (2). El tratamiento es quirúrgico. Se debe reparar defecto óseo, remodelación facial o reconstrucción craneofacial. La reparación del EC no es una emergencia, solo aquellos que tienen una úlcera en la piel o fuga de líquido cefalorraquídeo necesitan una cirugía rápida para evitar la meningitis (2). Es común que los síndromes craneofaciales están asociados con dificultad de manejo de vía aérea (6). El pronóstico es mejor en pacientes con encefalocele frontal que occipital. Un 48 % tienen un desarrollo adecuado y se asocia con una inteligencia y desarrollo motor normal (2).

Caso clínico

Femenino de dos meses de edad, con diagnóstico de encefalocele frontoetmoidal, a la cual se le realizó resección de encefalocele bajo anestesia total intravenosa más monitorización invasiva. Antecedentes perinatales: madre sin antecedentes de importancia. Diagnóstico de defecto del tubo neural en primer estructural en la semana 15. Se decide a las 33 semanas de gestación interrupción del embarazo por sufrimiento fetal. Al nacimiento se requiere reanimación neonatal. Peso 2582 gramos. Presenta defecto frontal de 31 cm x 29 cm, con abundante vascularización, blando. Presenta convulsiones neonatales tipo tónico clónicas desde los seis días de vida extrauterina.

A la exploración física se observa despierta, con casco cefálico a un litro por minuto, perímetro cefálico de 29.5 cm (<3 desviaciones estándar), cráneo con masa a nivel frontal de aproximadamente 31 cm de longitud x 29 cm transversal, consistencia blanda, vascularizado que cubre la región frontal y los dos tercios superiores de hemicara derecha (Imagen 1), sin obstruir narinas, fontanela anterior de 4x3cm, posterior puntiforme, cuello cilíndrico sin megalias, cavidad oral hidratada, torax con adecuados movimientos de amplexión y amplexación, murmullo vesicular bilateral, precordio rítmico, abdomen



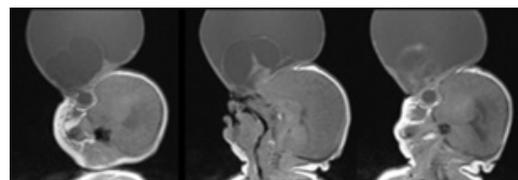
blando depresible, peristalsis presente y adecuada en intensidad y frecuencia, no se palpan megalias, con presencia de hernia umbilical irreductible dos cm. Genitales fenotípicamente femeninos, extremidades íntegras, con presencia de catéter percutáneo en brazo izquierdo funcional con movimientos espontáneos. Nervios craneales: únicamente se observa ojo izquierdo, derecho no se observa por presencia de masa, fondo de ojo izquierdo no valorable por diámetro pupilar, pupila izquierda de 3 mm con reflejo fotomotor presente, reflejo de amenaza ausente, reflejo óptico de parpadeo presente, movimientos oculares de ojo izquierdo impresiona sin limitaciones, simetría facial no valorable, reflejo izquierdo impresiona sin limitaciones, simetría facial no valorable, reflejo cocleopalpebral izquierdo inconstante, úvula central con pilares amigdalinos simétricos. Tono muscular: bufanda bilateral llega a línea media esternal, ángulo aductor, talón oído y poplíteo 80 grados, ventana cuadrada y dorsiflexión 60°, balanceo articular impresiona simétrico, espontáneo. Motricidad espontánea realiza movimientos espontáneos simétricos de las 4 extremidades, presenta temblor de baja amplitud y alta frecuencia de las cuatro extremidades, breves de 1 a 2 segundos de duración que ceden al sostener extremidades. Tono activo no se realiza por condiciones de la paciente. Reflejos primarios: succión presente normal, realiza salvas de ocho, búsqueda ausente, presión palmar y plantar presente bilateral, pero débil, moro incompleto presente, rems incrementados global. Laboratorios: leucocitos 10.48 uL, hemoglobina 16.7 g/dl, hematocrito 49.6 %, plaquetas 447 miles/mm³, glucosa 79 mg/dl, tiempo de tromboplastina 11.4 segundo, tiempo de tromboplastina parcial 26.1 segundos, porcentaje de actividad 116.4 INR 1.01

Tomografía axial computarizada: se observa tejido blando extracraneal con imágenes de grandes dimensiones al contacto con estructuras óseas, con pérdida de continuidad al nivel del seno frontal, la cual discurre por la región nasal, el mismo se aprecia isodenso en respeto con el contenido cerebral y hipodenso en algunas de la lesión, apreciándose bien delimitado (Imagen 2). Resonancia magnética: encefalocele nasofrontal con parénquima cerebral que presenta a hemosiderina central. Fosa posterior pequeña con herniación amigdalina. Disgenesia de cuerpo calloso.

Ingresa paciente despierta, activa y reactiva, con ventilación espontánea, cuenta con catéter percutáneo

en brazo izquierdo permeable con esquema de reposición hídrica. Se realiza monitoreo no invasivo con los siguientes signos vitales: tensión arterial 131/64 mm Hg, tensión media arterial 88 mm Hg, frecuencia cardiaca 141 latidos por minuto, frecuencia respiratoria 30 rpm, saturación periférica de oxígeno 95 %, posteriormente se colocan puntas nasales a cinco litros por minuto. Se inicia sedación profunda y analgesia con perfusión de fentanilo 0.04 µg/kg/min, dexmedetomidina 0.6 µg/kg/h y se administra bolo de propofol 40 mg, manteniendo ventilación espontánea. Se realiza videolaringoscopia hoja Miller número uno, POGO 100 %, se introduce tubo traqueal 3.5 sin globo, sin complicaciones, corrobora posición adecuada del tubo traqueal con auscultación de ambos hemitórax, presencia de columna de aire y curva de capnografía, se fija a 11 cm de comisura labial derecha y se inicia ventilación mecánica con volumen tidal 20 mL, presión máxima 34 hpa, frecuencia respiratoria 25 respiraciones por minutos, relación inspiración I:E 1:1 peep 5 cmH₂O, FiO₂ 60 %. Se coloca índice biespectral (bis por sus siglas en inglés) occipital marcando 90. Se coloca cateter venoso central femoral derecho. Se mantiene con fentanilo 0.04-0.07 µg/kg/min, propofol 90-200 µg/kg/min y dexmedetomidina 0.6 µg/kg/h, FiO₂ 60-35 %. volumen tidal 25-35 mL, relación I:E 1:1.5-2, PEEP 5. Transanestésico sin eventualidades. Se toman gasometrías venosas (Tabla 1) Balance hídrico total: ingresos 814 mL (solución de base 169 mL, NaCl 0.9 % 215 mL, *Hatmann* 370 mL, concentrados eritrocitarios 60 mL). Egresos: 775 mL (sangrado 160 mL, uresis cuantificada 190 mL con una tasa urinaria 3.24 mL/kg/h). Balance total: más 39 mL. Termina procedimiento sin incidentes y se traslada paciente a unidad de cuidados intensivos neonatales con infusiones mencionadas y con ventilación manual con sistema de bolsa válvula con conexión a tubo traqueal.

Imagen 1. Resonancia magnética. EC nasofrontal



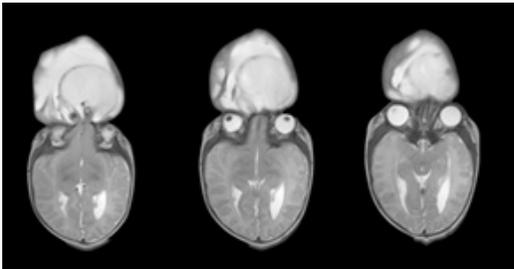


Imagen 1. A) y B): Defecto frontonasal.
Imagen C): Paciente postoperado



Discusión

El abordaje tradicional de la vía aérea difícil es mantener la ventilación espontánea (6). Se puede usar la sedación intravenosa con un medicamento que tengan efectos limitados sobre la respiración como ketamina, dexmedetomidina (7). Las complicaciones relacionadas con el manejo de la vía aérea pediátrica son frecuentes y pueden generar morbi-mortalidad. Esto puede ser por intubación difícil, ventilación inadecuada o apnea. La mayoría de estas complicaciones se pueden prevenir (8). En este caso nos encontramos con dificultad para ventilación por la ubicación y tamaño del defecto, así también una posible intubación difícil por esta situación se planeó haciendo una inducción que nos proporcionara una adecuada inconsciencia, analgesia sin bloqueo neuromuscular para favorecer el mantenimiento de la ventilación espontánea, aporte de oxígeno por puntas nasales para mejorar la oxigenación y tener un plan alternativo, en caso de presentar apneas o desaturación importante, teniendo un plan de rescate con mascarillas laríngea 0.5 y 1.0

Mahajan et al (9) realizó una serie de casos del manejo de encefalocelos gigantes donde la técnica más usada fue la inducción inhalatoria en comparación con una inducción intravenosa. Elegimos inducción intravenosa por el defecto que presentaba el paciente, ya que dificultaba el uso de mascarilla facial.

La posición anormal por el defecto, las vías respiratorias

difíciles y las anomalías sistémicas junto con las complicaciones inherentes de la anestesia en pediátricos hacen que este tipo de procedimientos sea un reto para el anestesiólogo. El manejo de la vía aérea puede requerir más de una persona para sostener el cuerpo, la cabeza y evitar presión sobre el saco del EC (10). El abordaje de la vía aérea con el paciente se realizó con tres personas: una para ayudar a posicionar al paciente para movilizar cabeza y defecto, otra para proporcionar tubo/guía o material necesario y una persona encargada para realizar videolaringoscopia e intubación.

El videolaringoscopia es utilizado ampliamente en escenarios anticipados de intubación endotraqueal difícil (7). Se utilizó con hoja *Miller 0* para mejorar visualización sin obstrucción del defecto.

Conclusión

Al enfrentarse a una vía aérea difícil de ventilar, una buena opción de manejo es una inducción con la cual podamos mantener una ventilación espontánea, con apoyo de suplemento de oxígeno. Siempre tener un plan de respaldo por si presenta desaturación o apnea y que necesario dar apoyo ventilatorio; por lo que es importante contar con dispositivos supraglótico como mascarilla laríngea. El uso de videolaringoscopia facilita la intubación generando menor riesgo, menos lesión y mejor visualización de la glotis.

Tabla 1: Gasometrías Venosas

		1	2	3	4	5
pH		7.45	7.49	7.37	7.34	7.31
pCO ₂	Mm Hg	32.7	25.5	32.7	35.6	39.8
PO ₂	Mm Hg	43.3	42.4	41.3	39.7	41.6
HCO ₃	Mmol/L	22.7	19.3	19.2	19.6	20.1
Ex Base	Mmol/L	-0.6	-2.1	-5.4	-5.5	-6.2
Hb	g/dl	13.3	13.7	11.8	11.9	16.6
Hto	%	41.0	42	36.4	36.5	50.9
SO ₂	%	84.9	78.5	78.4	74.1	77.4
K	Mmol/L	4.1	4.4	4.6	4.5	4.5
Na	Mmol/L	137	134	139	139	135
Ca	Mmol/L	1.31	1.25	1.35	1.38	1.31
Cl	Mmol/L	114	115	117	114	118
Glucosa	Mg(dl)	97	110	140	178	174
Lactato	Mmol/L	1.8	2.1	1.4	2.9	2.2



Bibliografía

1. Matos Cruz AJ, De Jesus O. Encephalocele. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023; PMID: 32965839.
2. Achar SV, Dutta HK. Sincipital Encephaloceles: A Study of Associated Brain Malformations. *Journal of clinical imaging science*, 2016;6:20. <https://doi.org/10.4103/2156-7514.183040>
3. Hunt JA, Hobar PC. Common craniofacial anomalies: facial clefts and encephaloceles. *Plast Reconstr Surg*. 2003;112(2):606-15; quiz 616,722. doi: 10.1097/01.PRS.0000070971.95846.9C. PMID: 12900623.
4. Hernández-Díaz S, Werler MM, Walker AM, Mitchell AA. Folic acid antagonists during pregnancy and the risk of birth defects. *N Engl J Med*. 2000; 343(22):1608-14. doi: 10.1056/NEJM200011303432204. PMID: 11096168.
5. Baker PA. Assessment and management of the predicted difficult airway in babies and children. *Anaesthesia Intensive Care Medicine* 2019;20(1):42-51.
6. Krishna SG, Bryant JF, Tobias JD. Management of the Difficult Airway in the Pediatric Patient. *Journal of pediatric intensive care* 2018; 7(3): 115–125. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1624576>
7. Osses H. Vía aérea difícil en pediatría. *Rev Chil Anest*, 2010; 39:125-132.
8. Mahajan C, Rath GP, Bithal PK, Mahapatra AK. Perioperative management of children with giant encephalocele: a clinical report of 29 cases. *Journal of Neurosurgical Anesthesiology* 2017; 29(3): 322-329.
9. Puri S, Chauhan R, Sarna R, Bloria S D. Airway Management of a Giant Encephalocele Using Mega Pillow. *Journal of pediatric neurosciences* 2021; 16(2):170–172. https://doi.org/10.4103/jpn.JPN_152_20



Enfisema Subcutáneo En Cirugía Laparoscópica Abdominal. Reporte de Caso

Subcutaneous Emphysema in Abdominal Laparoscopic Surgery. Case Report

Joaquín David Campista-Jáquez¹, Andrea Pohls-Almeida¹, Cindy Judith Varela-Rodríguez¹, Leonardo Chávez-Quintero², Socorro Edelmira Herrera-Aguilar³. ¹Médico Residente de anestesiología de primer año, Hospital General "Presidente Lázaro Cárdenas" ISSSTE. ²Médico Residente de cirugía general de segundo año, Hospital General "Presidente Lázaro Cárdenas" ISSSTE. ³Médico anesthesiólogo, adscrita del servicio de anestesiología, Hospital General "Presidente Lázaro Cárdenas" ISSSTE.

Anestesia en México 2023;35(3):

Fecha de recepción: julio 2023

Fecha de revisión: agosto 2023

Fecha de publicación: septiembre 2023

joaquindcj4@gmail.com

Resumen

En la actualidad, se considera la cirugía abdominal laparoscópica como una técnica segura que permite reducir el tiempo quirúrgico, minimizar la morbilidad y disminuir la estancia hospitalaria debido a su enfoque de mínima invasión. Sin embargo, es importante destacar que este procedimiento quirúrgico que conlleva ciertos riesgos, como lesiones en los órganos abdominales, daños vasculares de menor o mayor gravedad, formación de adherencias dentro del abdomen, neumomediastino, neumotórax y enfisema subcutáneo. Se han identificado varios factores que pueden aumentar el riesgo de desarrollar enfisema subcutáneo, como una elevada presión intraabdominal, niveles elevados de hipercapnia superiores a 50 mm Hg, edad superior a 65 años, una duración quirúrgica prolongada de más de 200 minutos y el uso de seis o más puertos durante la intervención

quirúrgica. Presentamos el caso de una mujer de 90 años con antecedentes de hernia de hiato no diagnosticada, programada para una colecistectomía laparoscópica, quien presentó enfisema subcutáneo masivo durante la operación, manifestándose de primera instancia con ETCO₂ superior a los 70 mm Hg.

Palabras clave: Caso clínico, Enfisema subcutáneo, Cirugía laparoscópica, hipercapnia.

Abstract

Currently, the abdominal laparoscopic surgery is considered a safe technique that allows for a reduction in surgical time, minimizes morbidity, and reduces hospital stay due to its minimally invasive approach. However, it is important to note that this surgical procedure still carries certain risks, such as injuries to abdominal organs, vascular damage of varying severity, formation



of adhesions within the abdomen, pneumomediastinum, pneumothorax, and subcutaneous emphysema. Several factors have been identified that may increase the risk of developing subcutaneous emphysema, such as high intra-abdominal pressure, elevated levels of hypercapnia above 50 mmHg, age over 65 years-old, prolonged surgical duration exceeding 200 minutes, and the use of six or more ports during the surgical intervention. We present the case of a 90-year-old woman with a history of undiagnosed hiatal hernia, scheduled for laparoscopic cholecystectomy, who presented with massive subcutaneous emphysema during the operation, initially manifested by an ETCO₂ above 70 mmHg.

Keywords: Clinical case, subcutaneous emphysema, laparoscopic surgery, hypercapnia.

Introducción

La laparoscopia es un abordaje alternativo ampliamente utilizado en diversas cirugías y ha sido desarrollado desde 1987 (1, 2) y su uso ha aumentado en gran medida debido a las evidentes ventajas que ofrece en comparación con el abordaje abierto (3). Durante la laparoscopia, se llevó a cabo la insuflación de la cavidad abdominal (neumoperitoneo) mediante el uso de dióxido de carbono (CO₂). Este proceso puede causar cambios fisiológicos y complicaciones que no se presentan en el abordaje abierto (4, 5). El neumoperitoneo causa una serie de cambios fisiológicos complejos y dinámicos, que pueden llevar a alteraciones fisiopatológicas. Las complicaciones asociadas con este procedimiento pueden surgir debido a diversos factores, incluyendo la técnica anestésica, la insuflación de CO₂ o errores en las técnicas e instrumentos quirúrgicos (6).

La incidencia de enfisema subcutáneo provocado durante la cirugía laparoscópica, se ha reportado por algunos autores del 0.4 al 2 % (7, 8). La presencia de enfisema subcutáneo se puede observar en diferentes partes del cuerpo, incluyendo el abdomen, tórax, cuello, cara, región inguinal y genitales. Esta condición se debe a la filtración de CO₂ a través de las incisiones, lo que causa una disección y difusión hacia áreas más laxas. Cuando se produce enfisema subcutáneo, es común que los niveles de CO₂ en la sangre aumenten (hipercapnia), lo cual es necesario corregir. Por lo general, el enfisema

desaparece rápidamente debido a la alta difusibilidad del CO₂ (8).

Caso Clínico

Se trata de una paciente femenina de 90 años de edad, ASA III, con un peso de 70 kg y una talla de 1.55 metros, con antecedentes de hipertensión arterial de más de diez años de evolución, sin tratamiento médico actual, hipotiroidismo de tres años de evolución, manejado con levotiroxina y enfermedad por reflujo gastroesofágico de más de diez años de evolución, tratada con omeprazol y cinitaprida. La paciente acude al servicio de urgencias con un padecimiento de una semana de evolución, caracterizado por dolor en el epigastrio de carácter punzante y tipo cólico, de predominio postprandial, con irradiación al hipocondrio y a la región dorsal ipsilateral, acompañado de náuseas y vómitos en múltiples ocasiones, tinte icterico en escleras y fiebre cuantificada hasta 38.1°C en el área de urgencias. Se ingresa por sospecha diagnóstica de colecistitis litiasica, coledocolitiasis y colangitis, y se programa para colecistectomía laparoscópica. Antes de la cirugía, se sigue el protocolo de cirugía segura, de acuerdo con la NOM-006-SSA3-2011, se obtiene el consentimiento informado, se revisa la estación de anestesia, se preparan los medicamentos y se coloca un monitor con electrocardiograma continuo, presión arterial no invasiva y pulsioximetría.

Bajo anestesia general balanceada, inducida con fentanilo 150 µg, iv, lidocaína 40 mg, propofol 80 mg, cisatracurio 8 mg, iv, intubación traqueal al primer intento con tubo endotraqueal número 7.5 con balón inflable sin complicaciones. Se pasó a ventilación mecánica modo ventilación controlada por volumen (VCV) con valores en volumen tidal (VT) de 375 mL, frecuencia respiratoria de 16 rpm, PEEP 4, fracción inspirada de oxígeno al 100 % y mantenimiento con sevoflurano al CAM 2 %. Se introdujo por la línea media, a través del ombligo, una aguja de Veress para insuflar la cavidad abdominal con CO₂ hasta alcanzar una presión de 15 mm Hg. Se procedió a retirar la aguja de Veress y, a través del mismo sitio, se introdujo un trocar de 10 mm, puerto por donde se introdujo la cámara. Adicionalmente, se colocó un trocar de diez mm bajo visión laparoscópica en el epigastrio línea media y otros dos en el cuadrante superior derecho (Figura 1).



Figura 1: Sitios de colocación de puertos.



Durante el evento quirúrgico, se presenta hipercapnia con la elevación progresiva del ETCO_2 hasta llegar a 75 mm Hg, a pesar de la modificación de parámetros ventilatorios en un intento de barrer CO_2 . Se evidencia además enfisema subcutáneo masivo, abarcando la totalidad del abdomen, tórax, cuello y ambas extremidades torácicas (Figura 2), por lo que se decide suspender de manera inmediata el procedimiento quirúrgico, aplicar vendaje compresivo en los miembros torácicos y revertir el bloqueo neuromuscular con neostigmina 2 mg. La paciente se extubó sin complicaciones y se traslada a la unidad de terapia intensiva para su vigilancia posterior. Se realiza una radiografía simple de tórax (Figura 3), donde se aprecia la existencia de neumoperitoneo, neumomediastino y enfisema subcutáneo que asciende por las partes blandas cervicales y el espacio retro traqueal.

Figura 2: Enfisema subcutáneo en tórax, cuello y extremidades superiores.



Durante su estancia en la unidad de cuidados postanestésicos, presenta desaturación hasta 88 %, acompañado de dolor precordial intenso, tensión arterial de 200/120 mm Hg y FC de 150 lpm. En el EKG se evidencia taquicardia supraventricular. Se administra captopril

25 mg vía sublingual, así como prazosina un mg vía sublingual. Se traslada a la unidad de cuidados intensivos para su vigilancia estrecha. Se realiza gasometría arterial: PH 7.43, PCO_2 28.4, PO_2 102, HCO_3^- 19.2, EX B -5.3 SO_2 98, ácido láctico 1.

No presenta complicaciones en terapia intensiva, presentando una recuperación favorable del evento y regresión completa de forma espontánea del enfisema subcutáneo en 24 horas, siendo egresada a piso de cirugía al día siguiente y se da de alta tres días posteriores al evento quirúrgico sin ninguna complicación posterior.

Discusión

El uso de técnicas de mínima invasión, especialmente la laparoscopia, se ha incrementado en el tratamiento de problemas intraabdominales debido a su creciente número de indicaciones. Esta técnica se caracteriza por reducir el tiempo de cirugía, la morbimortalidad y la estancia intrahospitalaria. Sin embargo, a pesar de estas ventajas, no se puede evitar completamente la presencia de complicaciones durante los procedimientos (9).

Para llevar a cabo la creación del neumoperitoneo, se requiere el uso de una aguja de Veress para acceder a la cavidad abdominal, lo que se realiza a ciegas. Sin embargo, si esta aguja es colocada de manera incorrecta en la pared o si algún trocar se desplaza durante la cirugía, el CO_2 que se insufla disecciona el tejido celular subcutáneo, el cual se mueve dependiendo de la posición del paciente y de la presión de salida del gas. Esto puede resultar en la absorción del CO_2 en áreas inapropiadas, provocando hipercapnia, acidosis respiratoria y las características crepitaciones (10).

Cuando se trata de las complicaciones asociadas con el enfoque de laparoscopia, incluyen lesiones en órganos huecos y vasos sanguíneos que pueden resultar en hemorragia. Además, pueden presentarse problemas como la formación de adherencias, pneumomediastino, pneumotórax, enfisema subcutáneo, pneumoepiplón, laparocelos e infección en las heridas quirúrgicas de los puertos (11).

En el neumoperitoneo, existen efectos fisiológicos relacionados con la presión y el CO_2 . El CO_2 es absorbido rápidamente a través de la membrana peritoneal hacia la circulación, generando acidosis respiratoria por la producción de ácido carbónico. Los sistemas de amortiguación corporales, cuya mayor reserva se encuentra en el hueso, son capaces de absorber el CO_2



(hasta 120 L) y minimizar la aparición de hipercapnia o acidosis respiratoria durante procedimientos endoscópicos breves. Sin embargo, cuando estos sistemas de amortiguación se saturan, la acidosis respiratoria se desarrolla rápidamente y el sistema respiratorio asume la carga de absorción y liberación del CO₂ de los sitios de amortiguación. Aunque la acidosis respiratoria leve no es significativa, se ha informado que la acidosis respiratoria más intensa puede provocar arritmias cardíacas.

En diversos procedimientos laparoscópicos se ha reportado una incidencia del 2.2 % al 2.3 % de enfisema subcutáneo (12,13). Se han descrito casos durante colecistectomías (9), cirugías de hiato esofágico (12), procedimientos ginecológicos (14), urológicos (15) y de hernias inguinales (16), entre otros.

Se han encontrado varios factores que aumentan el riesgo de desarrollar enfisema subcutáneo, entre ellos se incluyen una presión intraabdominal elevada, una hipercapnia de más de 50 mm Hg, una duración quirúrgica prolongada de más de 200 minutos y el uso de seis o más puertos durante la operación (17).

Asimismo, se ha observado que la hipercapnia es más común en pacientes de 65 años o más y en procedimientos específicos como la funduplicatura de tipo *Nissen* durante la cirugía laparoscópica (12).

En este caso en particular, la aparición transoperatoria del enfisema subcutáneo se debió probablemente a la edad de nuestra paciente, aunado a la presencia del defecto de hernia de hiato sin descubrir, así como a la persistencia de la presión intraabdominal elevada del neumoperitoneo por encima de las recomendaciones para colecistectomías laparoscópicas, que en este caso fue una presión constante de 15 mm Hg, además de la posibilidad de introducción incompleta de la aguja de *Veress* en la pared abdominal, insuflando y disecando el tejido celular subcutáneo.

Conclusiones

El enfisema subcutáneo quirúrgico es una complicación poco común, pero importante de la cirugía laparoscópica, que se asocia con aumentos por encima de lo esperado en los niveles de CO₂ y la eliminación pulmonar de CO₂, generalmente manifestados por un aumento en el ETCO₂, por lo tanto, una estrategia efectiva para detectar el enfisema subcutáneo y otras complicaciones, durante

la cirugía laparoscópica consiste en estimar y monitorear los cambios en la eliminación pulmonar de CO₂, a través de la multiplicación de la ventilación minuto por el ETCO₂. Si se sospecha de esta complicación, es necesario confirmar o descartar el diagnóstico mediante examen clínico, a través de la palpación del enfisema.

Referencias

1. Mouret P. How I developed laparoscopic cholecystectomy. *Annals of the Academy of Medicine, Singapore*. 1996;25(5):744-747. PMID: 8924020
2. Polychronidis A, Laftsidis P, Bounovas A, Simopoulos C. Twenty years of laparoscopic cholecystectomy: Philippe Mouret--March 17, 1987. *JSL: Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons*. 2008;12(1):109-111. PMID: 18402752
3. Fernández Lobato R, Ruiz de Adana Belbel JC, Angulo Morales F, García Septiem J, Marín Lucas FJ, Limones Esteban M. Erratum to "Cost-benefit analysis comparing laparoscopic and open ventral hernia repair" [*Cir. Esp*. 92 (8) (2014) 553-560]. *Cirugía Española (English Edition)*. 2015;93(10):675-676. DOI: 10.1016/j.cireng.2015.10.002
4. Togonal T, Gulhas N, Cicek M, Teksan H, Ersoy O. Carbon dioxide pneumothorax during laparoscopic surgery. *Surgical endoscopy*. 2002;16(8):1242. DOI: 10.1007/s00464-002-4203-8
5. Volz J, Köster S, Spacek Z, Paweletz N. Characteristic alterations of the peritoneum after carbon dioxide pneumoperitoneum. *Surgical endoscopy*. 1999;13(6):611-4. DOI: 10.1007/s004649901052
6. Enciso Nano J. Anestesia en la cirugía laparoscópica abdominal %J *Anales de la Facultad de Medicina*. 2013;74:63-70. DOI: <https://doi.org/10.15381/anales.v74i1.2054>
7. Kabukoba JJ, Skillern LH. Coping with extraperitoneal insufflation during laparoscopy: a new technique. *Obstetrics and gynecology*. 1992;80(1):144-145. PMID: 1294073
8. Critchley LA, Ho AM. Surgical emphysema as a cause of severe hypercapnia during laparoscopic surgery. *Anaesthesia and intensive care*. 2010;38(6):1094-100. DOI: 10.1177/0310057X1003800622
9. Santana A, Crausman RS, Dubin HG. Late onset of subcutaneous emphysema and hypercarbia following laparoscopic cholecystectomy. *Chest*. 1999;115(5):1468-1471. DOI: 10.1378/chest.115.5.1468
10. Brunicaudi FC, Andersen DK, Billiar TR, Dunn DL, Kao LS, Hunter JG, et al. *Schwartz Principios de Cirugía*, 11e. New York, NY: McGraw-Hill Education; 2020. ISBN:



9781456275792

11. Richard HM, 3rd, Stancato-Pasik A, Salky BA, Mendelson DS. Pneumothorax and pneumomediastinum after laparoscopic surgery. *Clinical imaging*. 1997;21(5):337-339. DOI: 10.1016/s0899-7071(96)00086-1
12. Murdock CM, Wolff AJ, Van Geem T. Risk factors for hypercarbia, subcutaneous emphysema, pneumothorax, and pneumomediastinum during laparoscopy. *Obstetrics and gynecology*. 2000;95(5):704-749. DOI: 10.1016/s0029-7844(00)00781-x
13. Kumar M, Kumar R, Hemal AK, Gupta NP. Complications of retroperitoneoscopic surgery at one centre. *BJU international*. 2001;87(7):607-12. DOI: 10.1046/j.1464-410x.2001.02137.x
14. Ahn YW, Leach JA. A comparison of subcutaneous and preperitoneal emphysema arising from gynecologic laparoscopic procedures. *The Journal of reproductive medicine*. 1976;17(6):335-337. PMID:137316
15. Wolf JS, Monk TG, McDougall EM, McClennan BL, Clayman RV. The Extraperitoneal Approach and Subcutaneous Emphysema are Associated with Greater Absorption of Carbon Dioxide During Laparoscopic Renal Surgery. 1995;154(3):959-963. PMID: 7637101
16. Singh K, Singhal A, Saggar VR, Sharma B, Sarangi R. Subcutaneous carbon dioxide emphysema following endoscopic extraperitoneal hernia repair: possible mechanisms. *Journal of laparoendoscopic & advanced surgical techniques Part A*. 2004;14(5):317-320. DOI: 10.1089/lap.2004.14.317
17. Zhou H, Huang T, Zheng Q, Klinger P. Prevention and management of related complication due to laparoscopic operation: pneumothorax, pneumomediastinum and subcutaneous emphysema. *Journal of Tongji Medical University = Tong ji yi ke da xue xue bao*. 1996;16(1):45-47. DOI: 10.1007/BF02889044



Anestesia Libre de Opioides en Segmentectomía Hepática Abierta Reporte de un Caso

Opiod Free Anesthesia (OFA) for Open Hepatic Segmentectomy Case Report

Juan Pablo Ghiringhelli M¹, Cristian Sanders². ¹Profesor Asociado, División de Anestesiología
²Residente de Anestesiología. Escuela de Medicina, Cátedra de Anestesiología y Reanimación, Universidad de Valparaíso, Viña del Mar, Chile.

Anestesia en México 2023;35(3):

Fecha de recepción: agosto 2023

Fecha de revisión: agosto 2023

Fecha de publicación: septiembre 2023

jpgghiringhelli@gmail.com, juanpablo.ghiringhelli@uv.cl

Resumen

Actualmente uno de los desafíos en la anestesiología moderna está enfocado en reducir el uso perioperatorio de opioides, racionalizando su empleo, específicamente en pacientes susceptibles de complicaciones por su uso como obesidad, síndrome apnea-hipopnea obstructiva del sueño (SAHOS), enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y cirugía oncológica. Existe evidencia sobre la seguridad y efectividad de la anestesia libre de opioides (ALO). Sin embargo, aún no están bien definidos sus beneficios y riesgos, ni en qué intervenciones puede ser superior a una técnica anestésica convencional utilizando opioides. Se presenta este caso de ALO en un paciente con EPOC, sometido a una segmentectomía hepática abierta, por una metástasis de un cáncer de recto operado previamente. Se realizó anestesia mixta con epidural torácica y dosis subanestésicas de agentes endovenosos, como dexmedetomidina, ketamina y

propofol, acompañado de lidocaína y bupivacaína periglótica previo a la intubación endotraqueal. Evolucionó adecuadamente, presentando una buena recuperación, deambulación, alimentación precoz y alta domicilio al cuarto día postoperatorio.

Palabras clave: Anestesia libre de opioides, analgésicos opioides, cirugía oncológica, cirugía hepática

Abstract

Currently one of the challenges in modern anaesthesiology is focused on reducing the perioperative use of opioids, rationalising their use specifically in patients susceptible to complications from their use such as obesity, sleep apnea, chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and oncological surgery. There is evidence on the safety and effectiveness of opioid-free anaesthesia (OFA). However, its benefits and risks are not yet well established, nor in which interventions it may be superior



to a conventional anaesthetic technique using opioids. We present this case of OFA in a susceptible patient with complications from the use of opioids undergoing an open segmentectomy hepatic. Multimodal analgesia was performed with a thoracic peridural and subanesthetic doses of intravenous agents such as dexmedetomidine, ketamine and propofol, accompanied by periglottic lidocaine/ bupivacaine prior to endotracheal intubation. The patient had given an intra- and postoperative analgesia without presenting any adverse events, early feeding, early deambulation and home discharge on the fourth postoperative day.

Keywords: opioid free anesthesia, hepatic surgery, opioids, cancer surgery

Introducción

Un 30-80 % de los pacientes en su primer día postoperatorio califica su dolor como moderado o severo (1). Si el dolor postoperatorio no es apropiadamente tratado puede llevar a sensibilización central y con ello la eventual aparición de dolor crónico postquirúrgico. La analgesia para la cirugía abdominal abierta se ha basado tradicionalmente en el uso intraoperatorio y postoperatorio de opioides, que reducen el dolor nociceptivo somático y visceral, siendo los principales agentes empleados en el dolor agudo postquirúrgico, a expensas de sus efectos adversos como: depresión respiratoria, retención urinaria, náuseas y vómitos, constipación, prurito los cuales pueden interferir en la recuperación funcional del paciente (2). Además, tienen un impacto negativo en las vías nociceptivas con hiperalgesia dependiente de la dosis y riesgo de adicción a futuro, sumado a una eficacia insuficiente para reducir el dolor incidental postquirúrgico (3). Recientes revisiones han enfatizado la importancia del período perioperatorio, en el resultado oncológico tras la cirugía de cáncer, especialmente la inmunosupresión quirúrgica, la que puede ser acrecentada por agentes analgésicos, hipotermia y dolor, pudiendo promover la recurrencia tumoral o la progresión metastásica (4). Así, los opioides podrían unirse a los receptores opioides expresados por las células tumorales, favoreciendo la angiogénesis tumoral, el crecimiento y la propagación de micro-metástasis (5).

Por consiguiente, la ALO y técnicas ahorradoras de

opioides, han ido ganando popularidad y aumentado considerablemente en el último tiempo, especialmente poblaciones de riesgo como obesidad, EPOC, SAHOS y cirugía oncológica (6). Sin embargo, su factibilidad y sus posibles beneficios cuando se compara con una anestesia basada en opioides permanecen aún en discusión (7).

Presentamos el caso de un paciente de 54 años, con antecedentes de EPOC tabáquico, con antecedentes de una resección anterior baja por un cáncer de recto en el 2018 y que durante su seguimiento presenta elevación de antígeno carcinoembrionario (ACE), objetivándose un tumor hepático de tres cm en segmento VII, que fue sometido a una segmentectomía hepática abierta por laparotomía transversa ampliada, en la cual se realizó una ALO con anestesia mixta: bupivacaina por vía epidural torácica, agentes endovenosos como ketamina, magnesio, dexmedetomidina y anestesia periglótica con anestésicos locales de corta y larga duración previo la intubación orotraqueal.

Caso clínico

Paciente de 54 años, programado para segmentectomía hepática abierta, cáncer de recto TxNxM1 (ya operado), estadio IV. Dentro de sus antecedentes se encuentran: hipertensión arterial, sobrepeso (Índice de masa corporal (IMC) de 26,5), EPOC tabáquico activo con 15 cigarrillos/día por 28 años (25 paquetes/año), tiene antecedentes quirúrgicos: resección anterior baja con cierre posterior de ileostomía (2018). Habría recibido neoadyuvancia quimioterapia *Folfox* 12 y radioterapia, previo a dicha cirugía. Las anestесias anteriores fueron con náuseas y vómitos postoperatorios, que cedieron con ondansetron en el postoperatorio. Se obtuvo el consentimiento informado anestésico para anestesia mixta, donde se le explicó las ventajas de minimizar o restringir, si era posible, el uso de opioides en el intraoperatorio, a lo que accedió. Se obtuvo la autorización del Comité de Ética Científico del Hospital Naval Almirante Nef y se siguieron las recomendaciones "CARE Checklist" para reporte de casos clínicos. Pesaba 74 kg, se realizó cuestionario *STOP BANG*, refiriendo dos puntos, catalogado como baja probabilidad de SAHOS. Tenía capacidad funcional I. En el laboratorio del ingreso no presentaba hallazgos de relevancia, sin anemia ni alteraciones de la coagulación con un recuento plaquetario de 298.000 por mm³.



A su llegada a pabellón se monitorizó en forma estándar agregándose la profundidad anestésica mediante índice bispectral (BIS) y la relajación muscular con monitor *TOF-watch*. Posteriormente, en posición sentada y bajo técnica aséptica, se realiza punción epidural torácica a nivel T5-T6. El tiempo de instalación fue de 10 minutos. Luego de eso se procede a la preoxigenación por tres minutos a volumen corriente, inducción con Ketodex (ketamina 50 mg y dexmedetomidina 50 ug), sulfato magnesio 2,5 gr, lidocaína 20 mg, propofol 100 mg, rocuronio 50 mg, todos por vía endovenosa. En la videolaringoscopia se realiza analgesia periglótica con instilación de 10 cc con lidocaína 1 % y levobupivacaína 0,25 % por 20 segundos, logrando la intubación sin incidentes ni cambios en la monitorización. Se inició el mantenimiento de la hipnosis con desflurano ajustando su end-tidal según los valores de BIS, se instaló línea arterial radial derecha y un catéter venoso central yugular derecho guiado por ecografía dinámica, donde se monitorizó variación de la presión de pulso por *FloTrac/Vigileo* y presión venosa central, respectivamente. El mantenimiento de la relajación neuromuscular profunda se realizó administrando bolos de rocuronio. Además, recibió bolos intraoperatorios de levobupivacaína al 0,25 % a través del catéter epidural, manteniendo la presión arterial media con bolos de efedrina. También recibió metamizol 2 gr, parecoxib 40 mg, dexametasona 8 mg, ácido tranexámico un gr y antibioticoterapia asociada (cefotaxima-metronidazol).

Se realiza laparotomía transversa subcostal derecha ampliada hacia línea media, explorando cavidad abdominal no evidenciando otras lesiones, se liberan los ligamentos hepáticos logrando movilización completa del hígado derecho. Se identifica lesión segmento VIII de tres cm de diámetro mayor. Se realiza exploración ecográfica intraoperatoria sin identificar otras lesiones. Se realiza control del pedículo mediante maniobra de Pringle, realizando resección de la metástasis hepática, transección hepática con harmónico y control de hemostasia con energía bi y monopolar. El tiempo de clampeo fue de diez minutos. Se completa la segmentectomía con ampliación del margen profundo por cinco mm, instalando drenaje subhepático y subfrénico derecho, cerrando luego la laparotomía por planos. Tiempo quirúrgico de 97 minutos. El sangrado quirúrgico fue de 600 cc. Previo a la extubación recibió bolo epidural de levobupivacaína 0,125 % 8 cc, extubándose

sin incidentes a los tres minutos de suspensión del desflurano. El esquema analgésico intraoperatorio se detalla en la (Figura 1). El tiempo anestésico total fue de 131 minutos, prolongado por la invasión previa de línea arterial y catéter venoso central. Por sus antecedentes se realizó monitorización postoperatoria en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), constatándose al ingreso una SatO₂ de 96 % ambiental, frecuencia cardiaca de 52 x min, presión arterial 131/75 mm Hg, dolor por Escala Visual Análoga (EVA) de 4 principalmente en hombro derecho, que cedió a la administración de 1 gr paracetamol endovenoso, relatando EVA 0 a nivel incisión quirúrgica. Evolucionó favorablemente, con buen control del dolor con analgesia epidural con L-bupivacaína 0,1 % controlada por el paciente (PCA), buena tolerancia oral y herida operatoria sin signos de complicación, deambulando tempranamente a las siete horas postoperatorias e iniciando alimentación a las 20 horas postoperatorias con buena tolerancia oral. Se retiró el catéter urinario en el segundo día, siendo trasladado a sala de cuidados generales al segundo día postoperatorio. Se mantuvo con analgesia epidural durante las primeras 48 horas, siendo evaluado diariamente por el equipo del dolor. El registro de EVA e infusión epidural se detallan en la (Figura 2), con un EVA promedio reposo de 0/10 y dinámico 1/10. El promedio de bolos demandados diarios fue de cinco y administrados tres, indicándose retiro de la epidural a las 48 horas. El tiempo de estadía hospitalaria fue de cuatro días, manteniéndose con profilaxis tromboembólica durante toda su estadía con heparina de bajo peso molecular.

Se presentó en comité oncológico con resultado de biopsia (adenocarcinoma tubular moderadamente diferenciado) completando ocho ciclos de quimioterapia adyuvante.

Posteriormente dos años después, presenta recidiva, cuadro tumoral a nivel recto, requiriendo cirugía de *Miles*, donde recibió anestesia general basada en opioides con tiempo de estadía hospitalaria de 45 días. A la fecha de este reporte, paciente está en seguimiento por equipo de oncología.

Discusión

La cirugía oncológica hepática abierta está asociada a dolor postoperatorio significativo. Un control eficaz del dolor puede facilitar la movilización precoz y reducir las complicaciones postoperatorias (8).



En cirugía abdominal abierta existe un reporte retrospectivo de *Estebe y cols*, de anestesia libre de opioides donde se incluyeron 139 casos de resección hepática con un EVA promedio de 2.1 y bajo consumo de morfina en los dos primeros días postoperatorios (2 mg al día) (9). Sin embargo, este estudio sólo incluyó ALO intravenosa, excluyendo los casos con ALO basada en bloqueo regional, por lo que se podría suponer que el dolor postoperatorio y el consumo de morfina podría ser incluso menor, similar a lo ocurrido en este caso. Existe un reporte prospectivo extrapolable a este caso de cirugía pancreática abierta donde los pacientes que recibieron ALO tuvieron menor dolor postoperatorio, una estadía hospitalaria cuatro días más corta y menores complicaciones al compararla con una anestesia basada en opioides, particularmente remifentanilo (10). Otros reportes en cirugía torácica y de mama señalan que la ALO puede proveer una analgesia intraoperatoria suficiente al compararla con una anestesia basada en opioides, con menores efectos adversos y menor incidencia de dolor intraoperatorio a las 24 horas. (11).

Se ha hecho hincapié en que un tratamiento adecuado del dolor es clave para el éxito de un protocolo de recuperación postoperatoria mejorada (ERAS) en resección hepática. Los distintos protocolos de ERAS recomiendan evitar o minimizar el uso de opioides endovenosos para disminuir los efectos adversos que pueden presentar los pacientes en el postoperatorio inmediato (12,13) La resección hepática es un procedimiento quirúrgico complejo, pero factible de realizarlo con ERAS y ALO, demostrando que se asocian a una menor morbilidad, una estancia postoperatoria más corta y una reducción de los costos (14). De hecho, las últimas guías PROSPECT recomiendan como tratamiento para el dolor perioperatorio de la resección hepática abierta la anestesia epidural torácica, paracetamol y antiinflamatorios no esteroideos; sólo los opioides sistémicos como analgésicos de rescate en el postoperatorio (8).

La ALO representa una combinación de diversas estrategias ahorradoras de opioides, culminando en la completa eliminación de ellos. Minimizar el uso de los opioides en nuestra práctica anestesiológica diaria es posible evitando sus principales efectos adversos y

otorgando una anestesia general segura y estable. Más aún, es una alternativa recomendable en cierto grupo de pacientes como portadores de EPOC y cáncer, como este caso clínico. Las ventajas de la ALO en cirugía abdominal abierta se especifican en la (Tabla 1).

Los agentes anestésicos ocupados en este caso fueron ketamina, dexmedetomidina, paracetamol, sulfato de magnesio, anti-inflamatorios no esteroideos, anestesia tópica de la vía aérea o periglótica y la analgesia epidural. Respecto a la dexmedetomidina, y su efecto simpaticolítico, permite minimizar la respuesta simpática al estrés generado por la intubación traqueal y mantener un patrón hemodinámico estable, siendo su principal efecto adverso la bradicardia y en menor medida la hipotensión. Existe un reporte reciente donde tuvo más efectos adversos serios al compararlo con una anestesia basada en remifentanilo, particularmente bradicardia e hipoxemia (15). Sin embargo, si se utiliza en forma conjunta con ketamina, la combinación de la misma jeringa en bolo (ketodex), es clínicamente efectiva y posee un buen perfil de estabilidad, no observándose cambios en la FC y presión arterial como si pudiesen ocurrir administrando cada una por separado (16).

Conclusiones

Elegir la mejor técnica anestésica, para un paciente sometido a gran cirugía hepática oncológica, no es tarea fácil y la literatura disponible no ofrece respuestas definitivas. Creemos que, en pacientes susceptible de complicaciones con el uso de opiáceos, las estrategias de ahorro de opiáceos, deben recomendarse en la práctica anestésica habitual y la ALO es una alternativa a considerar, incluso en grandes cirugías abdominales y resecciones hepáticas oncológicas como este caso clínico. Resulta fundamental contar con estudios multicéntricos de ALO que permitan agrupar un mayor número de pacientes para ratificar sus ventajas y así poder hacer una recomendación basada en evidencia de mejor calidad.

Figura 1: Esquema intraoperatorio anestesia libre de opioides en hepatectomía abierta.

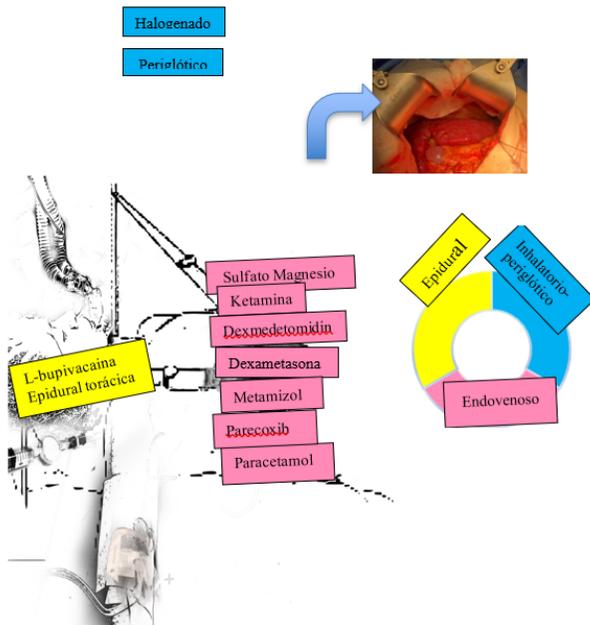


Figura 2: Evaluación Dolor Postoperatorio a 48 horas

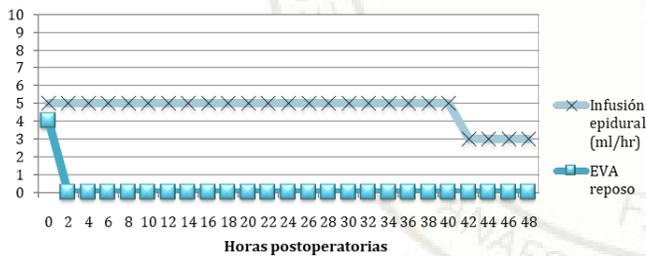


Tabla 1: Ventajas de la OFA en cirugía abdominal abierta (6,9,10,17)

Analgesia postoperatoria con menos efectos adversos
Disminución estadía hospitalaria
Incluida y recomendada en los protocolos ERAS
Menor dolor postoperatorio
Menor consumo de morfina postoperatorio
Beneficios en poblaciones susceptibles de complicaciones por uso opiáceos: obesidad, SAHOS, EPOC, portadores de cáncer y dependencia de opiáceos

Referencias

1. Meissner W, Zaslansky R A survey of postoperative pain treatments and unmet needs. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2019; 33(3):269–286. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2019.10.003>
2. McEvoy M, Raymond B, Krige A. Opioid-Sparing Perioperative Analgesia Within Enhanced Recovery Programs. *Anesthesiol Clin*. 2022;40(1):35-58. <https://doi.org/10.1016/j.anclin.2021.11.001>
3. Colvin LA, Bull F, Hales TG Perioperative opioid analgesia-when is enough too much? A review of opioid-induced tolerance and hyperalgesia. *Lancet* 2019;393(10180):1558–1568. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)30430-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)30430-1)
4. Strobel O, Neoptolemos J, Jäger D, Büchler MW. Optimizing the outcomes of pancreatic cancer surgery. *Nat Rev Clin Oncol*. 2019;16(1):11–26. <https://doi.org/10.1038/s41571-018-0112-1>
5. Afsharimani B, Cabot P, Parat MO. Morphine and tumor growth and metastasis. *Cancer metastasis reviews* 2011; 30(2):225–238. <https://doi.org/10.1007/s10555-011-9285-0>
6. Sultana A, Torres D, Schumann R. Special indications for Opioid Free Anaesthesia and Analgesia, patient and procedure related: Including obesity, sleep apnoea, chronic obstructive pulmonary disease, complex regional pain syndromes, opioid addiction and cancer surgery. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2017;31(4):547-60. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2017.11.002> PMID: 29739543
7. De Cassai A, Geraldini F, Tulgar S, Mariano E, Dost B, Fusco P et al. Opioid-free anesthesia in oncologic surgery: the rules of the game. *J Anesth Analg Crit Care* 2022; 2, 8. <https://doi.org/10.1186/s44158-022-00037-8>
8. Dieu A, Huynen P, Lavand’homme P, Beloeil H, Freys S, Pogatzki-Zahn E et al Pain management after open liver resection: Procedure-Specific Postoperative Pain Management (PROSPECT) recommendations *Regional Anesthesia & Pain Medicine* 2021;46:433-445. <https://doi.org/10.1136/rapm-2020-101933>
9. Estebe, JP, Morel M, Daouphars T, Ardant E, Rousseau C, Drouet A et al. Lessons from the Analysis of a Retrospective Cohort of Patients Who Underwent Large Open Abdominal Surgery Under Total Intravenous Opioid-Free Anesthesia. *Drugs - real world outcomes* 2021; 8(1), 85–93. <https://doi.org/10.1007/s40801-020-00218-3>
10. Hublet, S., Galland, M., Navez, J. et al. Opioid-free versus opioid-based anesthesia in pancreatic surgery. *BMC Anesthesiol* 2022; 22, 9 <https://doi.org/10.1186/s12871-021-01551-y>



11. Selim J, Jarlier X, Clavier T, Boujibar F, Dusséaux M, Thill, J et al (2021). Impact of Opioid-free Anesthesia After Video-assisted Thoracic Surgery: A Propensity Score Study. *The Annals of thoracic surgery*. 2021;S0003-4975(21)01723-9. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2021.09.014>
12. Beloeil H. Opioid-free anesthesia. *Best practice & research. Clin Anaesthesiology* 2019; 33(3):353–360. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2019.09.002>
13. Feldheiser A, Aziz O, Baldini G, Cox BP, Fearon KC, Feldman LS et al. Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) for gastrointestinal surgery, part 2: Consensus statement for anesthesia practice. *Acta Anaesthesiol Scand* 2016;60(3): 289–34. <https://doi.org/10.1111/aas.12651>
14. Agarwal, V, Divatia, JV. Enhanced recovery after surgery in liver resection: current concepts and controversies. *Korean J Anesthesiol* 2019; 72(2), 119–129. <https://doi.org/10.4097/kja.d.19.00010>
15. Bali KB, Patel A. Study of KETODEX; Combination of Dexmedetomidine and Ketamine in Upper Gastrointestinal Scopy in Adults: Observational Study. *J Med Sci Clin Res* 2017;05(06):23986-93 <https://dx.doi.org/10.18535/jmscr/v5i6.196>
16. Beloeil, H, Garot M., Lebuffe G, Gerbaud A, Bila J, Cuvillon P et al. Balanced Opioid-free Anesthesia with Dexmedetomidine versus Balanced Anesthesia with Remifentanyl for Major or Intermediate Noncardiac Surgery: The Postoperative and Opioid-free Anesthesia (POFA) Randomized Clinical Trial. *Anesthesiology* 2021; 134(4), 541–551. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000003725>
17. Elshafie MA, Khalil MK, ElSheikh ML, Mowafy NI. Erector Spinae Block with Opioid Free Anesthesia in Cirrhotic Patients Undergoing Hepatic Resection: A Randomized Controlled Trial. *Local Reg Anesth*. 2022 Jan 25;15:1-10. doi: 10.2147/LRA.S343347. PMID: 35115825; PMCID: PMC8801329.



Intubación Selectiva por Videolaringoscopia y Analgesia Epidural Torácica en Paciente con Empiema: Reporte de Caso

Selective Intubation by Videolaryngoscopy and Thoracic Epidural Analgesia in a Patient with Empyema: Case Report

García-Segovia Rosalinda Estefanía¹, Macías-Vázquez Refugio Alberto², Zegbe-Escobedo José Carlos³.
¹Médico residente de tercer año de Anestesiología del Hospital General de Zacatecas "Luz González Cosío", ²Médico anesthesiologist adscrito al Hospital General Zacatecas "Luz González Cosío", ³Médico anesthesiologist adscrito al Hospital General Zacatecas "Luz González Cosío", México.

Anestesia en México 2023;35(3):

Fecha de recepción: julio 2023

Fecha de revisión: agosto 2023

Fecha de publicación: septiembre 2023

Resumen

La intubación unipulmonar es una técnica avanzada de la vía aérea (1). El empiema pleural compromete la ventilación (2). La analgesia epidural torácica es el estándar de oro para cirugías de tórax (3). Caso clínico: Masculino 39 años, 80 kg, 1.75 m, con neumonía necrotizante y empiema derecho, postoperado de decorticación pulmonar derecha videoasistida. Catéter epidural torácico T5-T6 cefálico, ropivacaína 0.375 % 8 mL vía epidural. Fentanilo 160 µg, propofol 160 mg, vecuronio ocho mg vía intravenosa. Videolaringoscopia, hoja MAC 4, se introduce tubo endotraqueal doble lumen tres globos izquierdo 39 FR en tráquea cuando globo traqueal atraviesa cuerdas vocales, se insufla globo auxiliar de carina cinco cc, se avanza hasta percibir límite, se desinfla globo auxiliar de carina, avance a bronquio izquierdo tres cm, se insufla globo traqueal siete cc, se insufla globo bronquial tres cc. Discusión del caso: Tubo aprobado por la Food and Drug Administration en 2020 no necesita uso de fibrobroncoscopia, siendo una nueva

alternativa comparado con bloqueadores bronquiales (3,4). Además, la analgesia epidural disminuye consumo de opioides en el perioperatorio (5). Conclusiones: Es responsabilidad del anesthesiologist conocer la correcta técnica de colocación y manejo de este tubo.

Palabras claves: Intubación selectiva, Videolaringoscopia, analgesia epidural

Abstract

Single lung intubation is an advanced airway technique (1). Pleural empyema compromises ventilation (2). Thoracic epidural analgesia is the gold standard for thoracic surgeries (3). Clinical case: 39-year-old male, 80 kg, 1.75 m, with necrotizing pneumonia and right empyema, postoperative for video-assisted right lung decortication. Thoracic epidural catheter T5-T6 cephalic, ropivacaine 0.375% 8 mL via epidural. Fentanyl 160 µg, propofol 160 mg, vecuronium 8 mg intravenously. Video laryngoscopy, MAC sheet 4, double lumen endotracheal tube with three left 39 FR balloons is introduced into



the trachea when the tracheal balloon crosses the vocal cords, an auxiliary carina balloon is inflated five cc, advance until the limit is perceived, the auxiliary carina balloon is deflated, advance to left bronchus 3 cm, tracheal balloon is insufflated 7 cc, bronchial balloon 3 cc is insufflated. Discussion of the case: Tube approved by the Food and Drug Administration in 2020 does not require the use of fiberoptic bronchoscopy, being a new alternative compared to bronchial blockers (3,4). In addition, epidural analgesia decreases opioid consumption in the perioperative period (5). Conclusions: It is the responsibility of the anesthesiologist to know the correct placement technique and handling of this tube. Keywords: Selective intubation, Videolaryngoscopy, epidural analgesia

Introducción

La intubación a un solo pulmón en cirugía torácica es un procedimiento importante realizado por los anestesiólogos para permitir una visión clara y un acceso adecuado al pulmón afectado durante la cirugía y se logra mediante la inserción de un balón en el bronquio principal del pulmón no quirúrgico, lo que evita que el aire llegue a ese pulmón y redirige todo el flujo de aire y gases anestésicos hacia el pulmón en el que se está realizando la cirugía, esta técnica se utiliza en procedimientos quirúrgicos como la resección pulmonar, la lobectomía o la cirugía de tórax abierto (1).

El empiema pleural causado por neumonía se disemina desde el pulmón al espacio pleural y dentro de las causas la más destacable a mencionar por el presente caso es el consumo a sustancias ilícitas por su potencial foco de infección sobre el sitio de aplicación por ejemplo drogas inyectadas o sustancias inhaladas (2). Nuestros objetivos son describir las ventajas de la intubación selectiva video asistida con el tubo de doble lumen tres globos en cirugía torácica y demostrar la importancia de conocer la técnica de colocación y su uso reciente en la anestesia. Además de comentar que con la analgesia epidural torácica se obtiene una estabilidad hemodinámica y es considerado el estándar de oro en el manejo del dolor para cirugías de tórax (6).

Caso clínico

Se trata de paciente masculino de 39 años de edad, con

antecedente de importancia a toxicomanías positivas a cocaína, metanfetaminas, crack y marihuana. Peso: 80 kg, talla: 1.75 m, con diagnósticos de neumonía necrotizante más empiema en fase de organización derecho más fistula alveolo-pleural. Se le realizó cirugía torácica video asistida más decorticación pulmonar derecha más aseo de cavidad torácica más pleurodesis química derecha.

Técnica anestésica: Se recibe a paciente en sala de quirófano y se realiza monitorización tipo I, frecuencia cardiaca (FC) de 72 lpm, tensión arterial (TA): 110/64 mm Hg, Saturación periférica de oxígeno (SatO₂) de 92 % con puntas nasales a 3 L/minuto. Se coloca paciente en posición sedente y se procede a colocar catéter epidural torácico con prueba de gota colgante de Gutiérrez positiva a nivel T5-T6 cefálico, se administró vía epidural ropivacaína al 0.375 % 8 mL sin datos de neurotoxicidad, signos vitales posterior a dosis epidural: frecuencia cardiaca (FC) de 68 lpm, tensión arterial (TA): 108/60 mm Hg, Saturación periférica de oxígeno (SatO₂) de 92 % con puntas nasales a 3 L/minuto. Se reposiciona a paciente en decúbito supino y se ofrece preoxigenación de cinco minutos, sedoanalgesia con fentanilo 160 µg i,v, inducción con propofol 160 mg i,v, y relajación con vecuronio 8 mg i,v. Se realizó videolaringoscopia M-75-E con hoja MAC 4, con tubo de doble lumen tres globos izquierdo número 39 FR, se introduce tubo en tráquea con videolaringoscopia y hoja MAC cuatro, hasta que el globo traqueal atraviesa cuerdas vocales, se insufla globo auxiliar de carina cinco cc, se avanza por columna traqueal y se percibe límite de carina, se desinfla globo auxiliar de carina y se avanza a bronquio izquierdo tres cm luego se insufla globo traqueal siete cc y finalmente se insufla globo bronquial tres cc. (imagen 1 y 2). Se corrobora ventilación unipulmonar con ventilación manual y se posiciona a paciente en decúbito lateral izquierdo, signos vitales de inicio de cirugía: frecuencia cardiaca (FC) de 70 lpm, tensión arterial (TA): 100/60 mm Hg, Saturación periférica de oxígeno (SatO₂) de 97 % con circuito cerrado. Mantenimiento: Sevoflurano 2 Vol % + flujo de oxígeno a 2.4 L/min. Tiempo anestésico: 150 minutos, tiempo quirúrgico: 120 minutos. Signos vitales de egreso fueron frecuencia cardiaca (FC) de 88 lpm, tensión arterial (TA): 120/72 mm Hg, Saturación periférica de oxígeno (SatO₂) de 93% con mascarilla facial con reservorio a 8 L/minuto.



Imagen 1. Simulación en 3D de aislamiento pulmonar con tubo traqueal doble lumen tres globos.

Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=0AglPmNC27g&t=5s> [citado el 14 de abril de 2023].

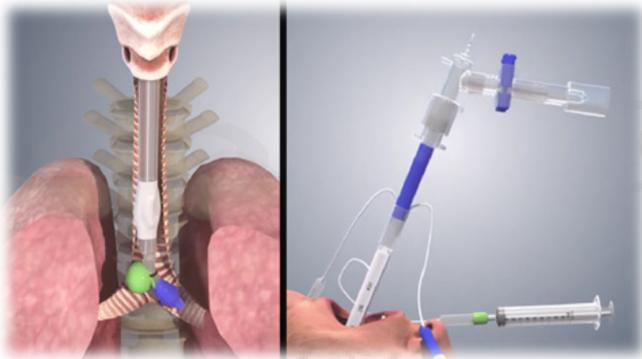


Imagen 2. Intubación selectiva con tubo endotraqueal doble lumen, 3 globos por videolaringoscopia.



Discusión

El tubo endotraqueal, tubo de doble lumen tres globos, es un dispositivo aprobado por la *Food and Drug Administration* en diciembre 2020. Este tipo de tubo proporciona la facilidad de posicionamiento que reduce el riesgo de complicaciones conocidas en relación con bloqueadores bronquiales y tubos endotraqueales de doble lumen y dos globos con alta probabilidad de desplazamiento (1).

La intubación selectiva proporciona una visión clara, protege el pulmón no quirúrgico, facilita la ventilación y minimiza el riesgo de complicaciones durante la cirugía torácica, lo que contribuye a un resultado exitoso y seguro para el paciente. Es de relevancia a la par comentar las distintas desventajas que nos comenta *Meleiro* y sus colaboradores acerca de que es una técnica más compleja y especializada en comparación con la intubación convencional, lo que puede generar mayor dificultad y un tiempo operatorio prolongado y un mayor riesgo de complicaciones si no se tiene la destreza y experiencia suficientes ocasionando trauma de la mucosa bronquial y bloqueo del tubo si no se utilizan los neumotaponamientos a volúmenes adecuados (3).

Al hablar de las distintas técnicas de ventilación es enriquecedor hablar de algunas de las técnicas más utilizadas según *Arriero* y sus colaboradores como lo son “la técnica de la guía fibroscópica” donde se introduce el fibrobroncoscopio por la vía oral o nasal y se visualiza la carina para guiar el tubo hacia el bronquio selectivo; lamentablemente es sabido que no se cuenta con un fibrobroncoscopio en todos los hospitales del país (4). También, Por otro lado “la técnica de la guía de *Cohen*” nos orienta a utilizar una guía metálica curva llamada guía de *Cohen* para dirigir el tubo de doble lumen hacia el bronquio correspondiente. En contraste el autor *Aznárez* nos habla de “la técnica de la llave de piano” donde se utiliza una guía metálica en forma de llave de piano para colocar el tubo de doble lumen en su posición correcta, pero se menciona como desventaja mayor probabilidad de lesión endotraqueal al retirar dicha guía. Es importante tener en cuenta que cada técnica puede tener variaciones dependiendo de la preferencia y experiencia del anestesiólogo por lo que se recomienda confirmar la posición correcta del tubo de doble lumen utilizando métodos como auscultación pulmonar, fibrobroncoscopia o radiografía de tórax (5,6).

Erdmann y sus colaboradores confirman que la analgesia



epidural en la cirugía de tórax tiene varias ventajas y por mencionar las más destacables es que proporciona un efecto analgésico mejor controlado ya que reduce significativamente el dolor después de la cirugía de tórax, lo que permite una mejor movilización y recuperación más temprana. Reduce además la necesidad de opioides y los posibles efectos secundarios asociados, como la somnolencia, la náusea y la constipación, de igual manera que puede disminuir la respuesta de estrés del cuerpo, lo que puede tener beneficios para la recuperación (7). Si bien es cierto que también existen desventajas considerables en la analgesia epidural ya que se considera una técnica invasiva al insertar un catéter en el espacio epidural, lo que puede aumentar el riesgo de complicaciones como infección, hematoma o lesión nerviosa o por mencionar reacciones adversas pese a utilizar dosis analgésicas y no concentraciones anestésicas se ha reportado hipotensión, bloqueo motor o alteraciones de la función renal (8).

Conclusiones

La intubación con tubo endotraqueal doble lumen tres globos se realizó al primer intento sin complicaciones en este paciente demostrando una adecuada ventilación unipulmonar sin la necesidad de uso de fibrobroncoscopia para corroborar su adecuada colocación. Es importante destacar que el uso de este tubo requiere de experiencia y entrenamiento adecuados de los anestesiólogos para su correcta colocación y manejo durante la cirugía torácica; en ello radica la importancia de conocerlo.

A su vez se considera de gran impacto el ejercicio de la reflexión a todo aquel anestesiólogo que se enfrente a este tipo de procedimientos quirúrgicos para ofrecer a cada uno de sus pacientes un manejo anestésico integral y panorámico que le brinde además de una correcta anestesia, se añada un manejo analgésico óptimo y personalizado como lo fue en este paciente, con el objetivo de su rápida y adecuada recuperación.

Referencias

1. Lee K, Park JS, Kim M-S, Tae N, Lee D, Oh YJ. Impact of obesity on double-lumen endobronchial tube displacement after lateral positioning. *Korean J Anesthesiol* [Internet]. 2022; Disponible en: <https://ekja.org/journal/view.php?number=8852>
2. Machaín GM, Zelada II, Agüer AL, Glocker Acosta I, Páez LI. (2021). Surgical management of empyema through pleural decortication in patients of the Clínica's hospital by the department of thoracic surgery. *Anales. Universidad Nacional de Asunción. Facultad de Ciencias Médicas*, 2016; 54(1): 77–82. <https://doi.org/10.18004/anales/2021.054.01.77>
3. Meleiro H, Correia I, Charco Mora P. Nueva evidencia en ventilación unipulmonar. *Revista Española de anestesiología y reanimación*, 2018;65(3): 149–153. <https://doi.org/10.1016/j.redar.2017.06.007>
4. Arriero Fernández, N, Eguileor Marín Z, Marco Schulke C. Rotura traqueal secundaria a intubación selectiva de bronquio derecho. *Medicina Intensiva (English Edition)*, 2019;43(5): 327–328. <https://doi.org/10.1016/j.medint.2018.05.005>
5. Aznárez Zango B, Postigo Morales S, García Raimundo M, Jover Pinillos JL, Maruenda Paulino A. Un método sencillo para ayudar a la comprobación del correcto posicionamiento de los tubos endotraqueales de doble luz izquierdos. *Revista española de Anestesiología y reanimación* 2008; 55(5): 277–281. [https://doi.org/10.1016/s0034-9356\(08\)70570-x](https://doi.org/10.1016/s0034-9356(08)70570-x)
6. Vilà E, García Guasch R, Ibáñez C, Rodríguez M, Martínez L, López de Castro P. Estudio comparativo entre el tubo de doble luz y el bloqueador bronquial de Arndt® en cirugía torácica derecha o izquierda realizada por anestesiólogos poco experimentados. *Rev. esp. anestesiología y reanimación* 2007; 602–607. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/ibc-71932>
7. Júnior A. de PJ, Erdmann TR, Santos TV. dos, Brunharo G. M, Filho CT. B, Losso MJ, Filho GR. de O. Comparação entre bloqueios peridural e paravertebral torácicos contínuos para analgesia pós-operatória em pacientes submetidos a toracotomias: Revisão sistemática. *Revista Brasileira de Anestesiologia*, 2013;63(5): 433–442. <https://doi.org/10.1016/j.bjan.2012.09.007>
8. El-Tahan MR. Role of thoracic epidural analgesia for thoracic surgery and its perioperative effects. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia* 2017; 31(4): 1417–1426. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2016.09>



Anestesia Epidural Cervical para el Tratamiento Quirúrgico de Paciente con Luxación de Fractura Esternoclavicular Anterior. A Propósito de un Caso

Cervical Epidural Anesthesia for Surgical Treatment of a Patient With Anterior Sternoclavicular Dislocation. About a Case

¹Yuliel Varona Rodríguez, ²Liliam María Castillo Manresa². ¹Médico especialista en Anestesiología y Reanimación. Profesor Instructor. Hospital General Docente Martín Chang Puga. Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey. Camagüey. Cuba. ²Estudiante de Medicina. ayudante de Anestesiología y Reanimación. Hospital General Docente Martín Chang Puga. Universidad de Ciencias médicas de Camagüey. Camagüey. Cuba.

Anestesia en México 2023;35(3):

Fecha de recepción: febrero 2023

Fecha de revisión: marzo 2023

Fecha de publicación: septiembre 2023

yulielvr90@gmail.com

(<https://orcid.org/0000-0001-6944-8645>).

(<https://orcid.org/0000-0002-0484-4505>)rosalinda_tingo_slnu@hotmail.com

Resumen

Las luxaciones esternoclaviculares representan menos del 5 % de todas las luxaciones del cinturón escapular, se produce secundariamente a un traumatismo de forma directa en clavícula o de forma indirecta por una contusión en la región del hombro. Las luxaciones irreductibles, luxofractura esternoclavicular y presencia de lesiones asociada de estructuras retro esternales requieren, reducción quirúrgica abierta. Se presenta el caso de un paciente masculino de 65 años con antecedentes de haber sufrido caída de su bicicleta, recibiendo un fuerte impacto sobre su hombro derecho. La radiografía de clavícula mostró luxofractura esternoclavicular anterior. Luego de cuatro semanas de tratamiento conservador,

se decide realizar reducción abierta. Como método anestésico se elige anestesia regional epidural cervical a nivel C7-D1 insertando catéter en dicho espacio. Durante el transoperatorio estable, sin complicaciones anestésico-quirúrgicas. La anestesia epidural cervical es una técnica segura para corregir los traumatismos de extremidades superiores, pues proporciona anestesia de alta calidad y analgesia postoperatoria.

Palabras clave: Luxación esternoclavicular; fractura de clavícula, anestesia epidural cervical

Abstract

Sternoclavicular dislocations represent less than 5 % of all shoulder girdle dislocations, occurring secondary



to direct trauma to the clavicle or indirectly due to a contusion in the shoulder region. Irreducible dislocations, sternoclavicular fracture dislocation, and the presence of associated lesions of retrosternal structures require open surgical reduction. We present the case of a 65 year old male patient with a history of having suffered a fall from his bicycle, receiving a strong impact on his right shoulder, a radiographic examination of the clavicle is indicated, diagnosing an anterior sternoclavicular dislocation. After four weeks of conservative treatment, it was decided to perform an open reduction. As an anesthetic method, regional cervical epidural anesthesia was chosen at the C7-D1 level, inserting a catheter in said space, stable intraoperatively, without anesthetic-surgical complications. Cervical epidural anesthesia is a safe technique to correct upper extremity trauma, as it provides high-quality anesthesia and postoperative analgesia.

Keywords: Sternoclavicular dislocation; Clavicle fracture; Shiking member trauma; Cervical Peridural Anesthesia

Introducción

Las luxaciones esternoclaviculares representan menos del 5 % de todas las luxaciones del cinturón escapular. La mayoría de los casos de luxación anterior de la articulación esternoclavicular no presentan síntomas. Sin embargo, algunos pacientes pueden desarrollar inestabilidad anterior crónica y pueden continuar presentando síntomas. En estos casos, está indicado el tratamiento quirúrgico. La articulación esternoclavicular (AEC) se luxa más comúnmente en la parte anterior, dado que la fuerza necesaria para dislocar la clavícula posteriormente es un 50 % mayor debido a la mayor resistencia de la cápsula articular posterior (1).

Esta generalmente se produce secundariamente a un traumatismo de alto impacto, ya sea de forma directa en clavícula o de forma indirecta por una contusión en la región del hombro. Por lo general, este tipo de luxaciones son producidas por accidentes automovilísticos y, con menor frecuencia, al realizar deporte (2,3).

Diversos estudios reportan tratamiento ortopédico para las lesiones de la articulación esternoclavicular, siendo la reducción cerrada la primera opción de tratamiento en este tipo de lesiones; no obstante, luxaciones irreductibles, luxos fracturas esternoclaviculares y presencia de lesiones

asociada de estructuras retro esternales requieren reducción quirúrgica y estabilización de la misma (4).

El objetivo de este artículo es describir el manejo anestesiológico de un paciente que se le realizó tratamiento quirúrgico por presentar luxos fractura esternoclavicular anterior, eligiendo como método anestésico inicial, el bloqueo epidural cervical, reportando así un nuevo caso a la comunidad médica.

Reporte de caso

Paciente masculino, adulto mayor de 65 años, con antecedente de asma bronquial ligera, intermitente. Última crisis de más de un año, para la cual lleva tratamiento intercrisis con salbutamol spray. Hipertensión arterial sistodiastólica, sin daño de órgano diana, controlada con enalapril 20 mg/día. Cuatro semanas antes de la intervención quirúrgica el paciente sufrió caída de su bicicleta en movimiento, recibiendo un fuerte impacto sobre su hombro derecho, motivo por el cual se traslada al hospital de su zona. Al interrogatorio refiere dolor intenso en la región del hombro derecho y antero superior del tórax ipsilateral (escala visual analógica ocho puntos), niega pérdida de la consciencia luego del trauma, no presenta dificultad respiratoria al igual que para la deglución. Al examen físico se constata escoriaciones en la zona del trauma, así como asimetría entre ambos hombros, limitación funcional del miembro superior derecho imposibilitando la abducción del mismo, palpándose en la región esternoclavicular derecha estructura prominente y dolorosa. Los parámetros vitales del paciente se encontraron dentro de rango de normalidad. Luego de una evaluación inicial, se le indicó una radiografía de tórax donde se observó fractura de la clavícula proximal no desplazada y luxación esternoclavicular derecha. Como conducta inicial se indicó tratamiento conservador, mediante inmovilización. Cuatro semanas después el paciente es anunciado electivamente al salón de operaciones para realizar reducción abierta.

La evaluación preoperatoria ofreció la siguiente información: En la exploración física: vía aérea *Mallampati* II; *Patil* I, tráquea central y desplazable; frecuencia respiratoria 18 respiraciones por minuto, murmullo vesicular normal no estertores pulmonares, ruidos cardíacos rítmicos, de buen tono e intensidad, no

S3-S4, frecuencia cardíaca 87 latidos por minuto, tensión arterial 130/80 mm Hg, llenado capilar de dos segundos y columna vertebral cervical sin alteraciones.

Los exámenes complementarios indicados mostraron los siguientes resultados: Hematocrito 39 %, grupo y Rh O positivo, eritrosedimentación: 28 mm/h, tiempo de coagulación cinco minutos, tiempo de sangrado un minuto, conteo de plaquetas: $215 \times 10^9/l$, glucemia: 5,7 mmol/l, creatinina: 85 $\mu\text{mol/l}$. Estado físico como ASA II, según la *American Society of Anesthesiologists*.

Al tratarse de un paciente cooperador se le explica las ventajas que ofrece realizar la intervención quirúrgica con anestesia regional.

En el quirófano se realiza monitorización básica según los estándares de la ASA y premedicación cumpliendo los protocolos del servicio con difenhidramina 20 mg intravenoso, hidrocortisona succinato 100 mg intravenoso, además de profilaxis antimicrobiana con cefazolina 2 g iv. Se coloca la paciente en sedestación, previa asepsia y antisepsia se ubica el espacio a nivel C7-D1 y usando una aguja epidural *Tuohy* 18 G, mediante abordaje medial, se llega al espacio epidural usando la técnica de la gota colgante de Gutiérrez, luego se procede a la colocación de catéter epidural de calibre 22 G multiperforado, dejándose tres cm en dicho espacio, por el cual se inyectó lidocaína SP 1 % 3 mL con epinefrina 1: 200 000 como dosis de prueba, la cual fue negativa, descartando así una posible inyección intravascular o subaracnoidea. Se procede administrar bupivacaina 0,4 % 10 mL como agente anestésico. Se coloca en decúbito supino, posteriormente se comprueba el nivel sensorial anestésico, abarcando dermatomas de C4 a T4 bilateral. Durante todo el proceder quirúrgico se mantiene la monitorización básica, administración de oxígeno por catéter nasal a 4 L/min además del aporte hídrico con cristaloides. Transoperatorio estable hemodinamicamente con reducción de la frecuencia cardíaca y tensión arterial media entre un 5 %-10 % respectivamente, pérdidas hemáticas de 150 mL. Al término de la cirugía el paciente es trasladado a la unidad de recuperación pos-anestesia donde hubo regresión completa del bloqueo cervical; el paciente mantiene parámetro vital estable y con evolución favorable.

Se realizó el seguimiento durante el postoperatorio inmediato, teniendo un EVA 0/10, sin presentar complicaciones anestésico-quirúrgicas. El control radiográfico evidenció reducción de la luxofractura

esternoclavicular, fue dado de alta al cuarto día de la cirugía.

Figura 1: Colocación del catéter epidural a nivel C7-D1.



Discusión

Estudios revisados (1, 2, 4, 5) destacan la elevada frecuencia de la luxofractura esternoclavicular en el adulto joven, no encontrándose reportes de caso en el adulto mayor.

Dentro de las principales manifestaciones clínicas constantes en los artículos revisados, como los casos publicados por *Fraind-Maya G et al.* (2) *Menez C et al.* (6) y *Morell DJ et al.* (7) que deben poner en alerta al traumatólogo, se encuentra el dolor localizado en esternón y hombro que se exagera con la abducción, discapacidad funcional y deformidad o bulto doloroso justo lateral al esternón.

Es de suma importancia confirmar el diagnóstico con exámenes imagenológico como es la radiografía, la cual fue utilizada para diagnosticar del caso clínico en mención. Las proyecciones de *Serendipity* (decúbito supino proyección caudocefálica a 40°) y *Heining* (posición supina y directamente perpendicular a la articulación) son específicas para determinar la posición de la clavícula. Sin embargo, la tomografía axial computarizada (TAC) es el estudio de elección para determinar y diagnosticar la presencia y tipo de luxación (2).

Los autores del artículo eligieron como método anestésico ideal para el paciente y el proceder quirúrgico la anestesia epidural cervical, logrando adecuada anestesia transoperatoria, exposición quirúrgica y control del dolor posoperatorio. El bloqueo cervical epidural resulta del bloqueo sensitivo de los plexos cervical superficial (C1-C4) y del plexo braquial (C5-T1) (8). Se escogió realizar el abordaje epidural medial entre los espacios de los

procesos espinosos de las vértebras C7-D1, coincidiendo con los artículos revisados (8-10).

Figura 2: exposición quirúrgica y pérdida de continuidad de la articulación esternoclavicular derecha.



Figura 3: Fijación de luxofractura esternoclavicular con material de osteosíntesis.



Según *Vela C et al*, (8) refieren en su artículo publicado que la anestesia epidural cervical es una técnica segura para corregir los traumatismos de extremidades superiores, pues proporciona anestesia de alta calidad y analgesia postoperatoria. Presenta varias ventajas respecto a la anestesia general en la cirugía de hombro y extremidad superior, permite mantener al paciente consciente, menor pérdida hemática, menor tasa de fallos, la dosis total de anestésico local requerida es baja, este bloqueo es preciso y no requiere de utilizar neuroestimulador o parestesias. Tiene la opción de utilizar un catéter para mantenimiento y brinda los beneficios potenciales de la analgesia postoperatoria (9-11).

Es un método anestésico que logra mantener estabilidad de los parámetros vitales del paciente, observándose reducción ligera de la frecuencia y tensión arterial media, datos que coinciden con los artículos revisados (8,9, 12).

Figura 4: RX material de osteosíntesis insertado en el extremo proximal la clavícula derecha y manubrio del esternón.



El colectivo de traumatólogos decidió realizar reducción abierta mediante colocación de lámina estabilizando el foco de fractura clavicular y articulación esternoclavicular. Dentro de los factores a tener en cuenta para la reducción quirúrgica *Gordo D' Amato RJ et al*, (4) señala las luxaciones irreductibles, luxofracturas esternoclaviculares y presencia de lesiones asociada de estructuras retro esternales. Determinar con exactitud la técnica quirúrgica más efectiva fue difícil, ya que es una patología poco frecuente y con pocos estudios al respecto (2).

Conclusiones

Las luxaciones esternoclaviculares representan menos del 5 % de todas las luxaciones del cinturón escapular, se produce por trauma directo o indirecto de media-alta energía, el diagnóstico es imagenológico, siendo el examen de elección la TAC. Cuando existe luxofractura el tratamiento está encaminado en realizar reducción abierta. La anestesia epidural cervical es un método anestésico que ofrece ventajas para el tratamiento quirúrgico de miembro superior.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores del artículo solicitaron el consentimiento informado para su publicación.



Referencias

1. López Contreras FO, Moyano Macías CX, Rodríguez Reinoso JD, Romero Jiménez JA. Luxación esternoclavicular anterior: A propósito de un caso clínico. *jah* [Internet]. 12 de agosto de 2021 [citado 26 de enero de 2023]; Disponible en: <https://www.jah-journal.com/index.php/jah/article/view/89>
2. Fraind-Maya G, Pons-Carrera G. Luxación esternoclavicular anterior, descripción de técnica quirúrgica. *Acta Ortop Mex.* 2022; 36(1):48-51. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.35366/106759>
3. Soto-Taborda T, Herrera-Rodríguez AA, García-Carranza MA. Fractura de clavícula: abordaje inicial y generalidades del tratamiento. *Rev Hisp Cienc Salud* [Internet]. 1 de marzo de 2021 [citado 26 de enero de 2023]; 6(4):193-200. Disponible en: <https://www.uhsalud.com/index.php/revhispano/article/view/449>
4. Gordo D'Amato RJ, Acuña J. Luxo fractura esternoclavicular. Tratamiento quirúrgico. Reporte de un caso. *Duazary. Revista internacional de Ciencias de la Salud* [Internet]. 2009 [citado 27 de enero de 2023]; 6(2): 232-236
5. Vivar-Cortéz A, Orozco-Ocaña J, López-Monzón M. Luxación esternoclavicular posterior. *Rev. méd. (Col. Méd. Cir. Guatem.)* [Internet]. 15 de septiembre de 2022 [citado 27 de enero de 2023]; 161(3):315-7. Disponible en: <https://www.revistamedicagt.org/index.php/RevMedGuatemala/article/view/518>
6. Menez C, Kielwasser H, Faivre G, Loisel F, Obert L. Dislocación esternoclavicular superior: informe de un caso. *Informes de casos de International Journal of Surgery.* [Internet]. 2017 [citado 27 de enero de 2023]; 40:102-104 Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2017.09.019>
7. Morell DJ, Thyagarajan DS. Sternoclavicular joint dislocation and its management: A review of the literature. *World J Orthop.* [Internet]. 2016 [citado 27 de enero de 2023]; 7(4): 244-250 Disponible en: <https://doi.org/10.5312/wjo.v7.i4.244>
8. Vela C, Espinoza V, Constantino J, Aguilar L. Anestesia y analgesia epidural cervical para cirugía de miembro superior. *Rev Soc Esp Dolor.* [Internet]. 2019 [citado 20 Nov de 2022]; 26(5): 304-308 Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/dolor/v26n5/1134-8046-dolor-26-05-00304.pdf>
9. Mejía LJ. Bloqueo cervical epidural para manejo de cirugía de trauma de miembro superior. *Revista Mexicana de Anestesiología.* [Internet]. 2013 [citado 20 Nov de 2022]; 36 (1): 211-215 Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=42600>
10. Rincon O, Escalante LF, Pizaña SA, Lucio IM. Bloqueo epidural cervical para hemitiroidectomía en paciente con miastenia Gravis. *Anestesia en México.* [Internet]. 2018 [citado 20 Nov de 2022]; 30(3): 63-67 Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-87712018000300063&lng=es
11. Rebollo RE. ¿Es válida la asociación entre anestesia regional y anestesia general?. *Revista Mexicana de Anestesiología.* [Internet]. 2018 [citado 20 Nov de 2022]; 41(1): 560-563 Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=80197>
12. Shanthanna H, Mendis N, Goel A. Cervical epidural analgesia in current anaesthesia practice: systematic review of its clinical utility and rationale, and technical considerations. *British Journal of Anaesthesia.* [Internet]. 2016 [citado 20 Nov de 2022]; 116 (2): 192-207 Disponible en: <https://doi.org/10.1093/bja/aev453>



Bloqueo del Plano Erector de la Espina en Toracotomía Pediátrica: Reporte de Casos

Block of The Erector Spine Plane in Pediatric Thoracotomy: Case Reports

Reyes Claudia¹, Pascual Waldemar², Ramírez Guadalupe³, Carrasco Estefanía⁴. ¹Anestesióloga Pediatra-Diplomado en Anestesia Regional, ^{2,3,4}Residentes de tercer año de la especialidad de Anestesiología, Hospital General Dr. Aurelio Valdivieso, Oaxaca, México.

Anestesia en México 2023; 35(3):

Fecha de recepción: junio

Fecha de revisión: julio 2023

Fecha de publicación: septiembre 2023

claupau1706@gmail.com

Resumen

La toracotomía se asocia con importante dolor postoperatorio que da como resultado una ventilación inadecuada, lo que aumenta la morbilidad pulmonar, el bloque del plano del erector espinal es un bloqueo relativamente nuevo utilizado para proporcionar analgesia de la pared torácica y hasta ahora ha mostrado un excelente perfil de seguridad. Existen escasos reportes del uso de este bloqueo en cirugía pediátrica. Nuestro objetivo es reportar tres casos en población pediátrica de cuatro meses, dos meses y doce días. Sometidos los dos primeros a cierre de persistencia del conducto arterioso y el último cierre de fístula traqueoesofágica tipo C, bajo toracotomía posterolateral, a los que se realizó bloqueo del erector espinal unilateral en inyección única. El bloqueo se realizó antes de la cirugía con los pacientes sometidos a anestesia general en posición de decúbito lateral, guiado por ecografía utilizando un volumen en los tres casos de 0.4 mL/kg con ropivacaína. Terminando la cirugía los pacientes fueron extubados y pasaron

a recuperación con escala de FLACC de cero, los tres casos requirieron una dosis de buprenorfina posterior a 15 horas en el posoperatorio. El bloqueo del plano del erector espinal fue efectivo como técnica analgésica para el perioperatorio en toracotomía.

Palabras clave: Bloqueo del plano del erector espinal, toracotomía, analgesia, Pediatría.

Abstract

Thoracotomy is associated with significant postoperative pain resulting in inadequate ventilation, increasing pulmonary morbidity, the erector spinae plane block is a relatively new block used to provide chest wall analgesia and has so far shown excellent security profile. There are few reports of the use of this block in pediatric surgery. Our objective is to report three cases in the pediatric population of four months, two months and twelve days. The first two submitted to patent ductus arteriosus closure and the last type C tracheoesophageal fistula closure, under posterolateral thoracotomy, to which



unilateral spinal erector block was performed in a single injection. The block was performed before surgery with the patients submitted to general anesthesia in the lateral decubitus position, guided by ultrasound using a volume in the three cases of 0.4 mL/kg with ropivacaine. At the end of the surgery, the patients were extubated and went to recovery with a FLACC scale of zero. The three cases required a dose of buprenorphine after 15 hours postoperatively. The spinal erector plane block was effective as an analgesic technique for intra and postoperative thoracotomy.

Keywords: Erector spinae plane block, thoracotomy, analgesia, Pediatrics.

Introducción

El conducto arterioso (CA) tiene un cierre funcional de 10 a 15 horas después del nacimiento en los recién nacidos a término y un cierre anatómico a las ocho semanas de edad en el 88 % de los lactantes con un sistema cardiovascular normal (1). Cuando persiste más allá de ese período se denomina *ductus* arterioso persistente, siendo una cardiopatía congénita con cortocircuito de izquierda a derecha y según la magnitud de este cortocircuito, será la presencia de insuficiencia cardíaca o a desarrollar enfermedad vascular pulmonar irreversible; si no es resuelto en forma oportuna (2). El tratamiento farmacológico con indometacina, ibuprofeno o paracetamol o quirúrgico con la ligadura del *ductus*, generalmente realizada con la aplicación de un clip quirúrgico a través de una toracotomía posterolateral izquierda y el cierre percutáneo que es el procedimiento de elección para la oclusión definitiva en adultos, niños y lactantes ≥ 6 kg (3).

La fístula traqueoesofágica (FTE) es una anomalía congénita rara del desarrollo que afecta a uno de cada 2500 a 3000 nacidos vivos, el manejo quirúrgico puede ser por toracotomía convencional derecha o por toracoscopía (4). El abordaje posterolateral de la toracotomía proporciona el mejor acceso quirúrgico para diferentes tipos de patologías; sin embargo, implica dividir el dorsal ancho y, en ocasiones, los músculos serrato anterior y trapecio, lo que resulta en una de las incisiones quirúrgicas más dolorosas, proporcionar una analgesia eficaz es responsabilidad de todos los anestesiólogos. El alivio ineficaz del dolor impide la respiración profunda,

tos y la movilización, lo que culmina en atelectasias y neumonía (5).

El dolor después de la toracotomía surge de mecanismos nociceptivos y neuropáticos que pueden originarse de aferentes somáticos y viscerales. Los aferentes somáticos nociceptivos son transportados por los nervios intercostales después de la incisión de la piel, la retracción de las costillas, la división del músculo, la lesión de la pleura parietal y la inserción de un drenaje torácico en la asta dorsal ipsilateral de la médula espinal (T4-T10). Los aferentes viscerales nociceptivos son transportados por los nervios frénico y vago después de la lesión de los bronquios, la pleura visceral y el pericardio (5).

Las técnicas de anestesia regional (epidurales y bloqueos paravertebrales), reducen el dolor de la toracotomía, pero también puede estar asociado con mayores complicaciones. La anestesia neuroaxial mejora significativamente el control del dolor, reduce los requerimientos de opiáceos y mejorara la función respiratoria, complicaciones asociadas como hipotensión, retención urinaria, náuseas, prurito y mala posición del catéter pueden limitar su utilidad. Los bloqueos paravertebrales conllevan el riesgo de neumotórax (6).

Los bloqueos del plano fascial son técnicas utilizadas para el manejo del dolor, las principales ventajas que ofrecen, son la facilidad para realizarlas, la eficacia analgésica y el bajo riesgo de complicaciones. El bloqueo del plano del erector espinal (ESP) por sus siglas en inglés, se realiza depositando el anestésico local en el plano fascial, más profundo que el Músculo Erector Espinal en la punta del proceso transversal de la vértebra. Por lo tanto, el anestésico local (AL) se distribuye en el plano fascial craneocaudal, se difunde con anterioridad a los espacios paravertebral y epidural, y lateralmente al espacio intercostal en varios niveles. El AL ejercer su efecto sobre la rama ventral y dorsal del nervio espinal. La rama ventral (nervio intercostal) se divide en las ramas anterior y lateral. Sus ramas terminales proporcionan la inervación sensitiva de toda la pared anterolateral. La rama dorsal se divide en dos ramas terminales y da la inervación sensorial a la pared posterior. Además, la difusión del AL al espacio paravertebral a través de los agujeros costotransversos y el complejo intertransverso proporciona analgesia tanto visceral como somática (7).

Caso clínico 1

Paciente femenino de cuatro meses de edad con el diagnóstico de Persistencia del Conducto Arterioso amplio de 6 x 9 x 9 mm, a quien le realizan toracotomía posterolateral izquierda, para ligadura de conducto arterioso. Antecedentes perinatales: gestación dos, obtenido por vía abdominal, *Apgar* 8/9, Capurro: 39 semanas de gestación (SDG), Talla: 49 cm, Peso: 2750 gramos. Hemotipo O RH positivo.

Padecimiento actual: Hospitalización a los once días de vida extrauterina (VEU) por neumonía, es diagnosticada con persistencia del conducto arterioso amplio, en tratamiento con furosemda y espironolactona. Exploración física: Peso: 6 kg, Talla: 61 cm, canalizado en mano derecha punzocat 24. Soplo continuo grado II/VI en foco pulmonar. Signos vitales de ingreso a sala bajo monitorización pre y postductal: tensión arterial (TA): 83/47 mm Hg, presión arterial media (PAM) promedio: 61-78 mm Hg, frecuencia cardíaca (FC): 122 –130 lpm, frecuencia respiratoria (FR): 30 rpm, T: 37 –37.1 ° C, saturación periférica de oxígeno (SO₂): 96 %.

Inducción Intravenosa: Fentanilo 20 µg, (3.5 µg/kg), lidocaína 10 mg (1.5 mg/kg), propofol 20 mg (3.5 mg/kg), en apnea se realiza laringoscopia directa con hoja *Miller* uno, *Cormack Lehane* uno, tubo endotraqueal 4.0 diámetro interno (DI) sin globo, fijado a arcada dentaria once cm, ventilación mecánica controlada por modo presión con los siguientes parámetros: presión Inspirada:14, FR: 30 rpm, Relación inspiración/expiración (I: E) :1:1.5 Peep:5, Presión Inspiratoria máxima (PIP) :30 cm H₂O.

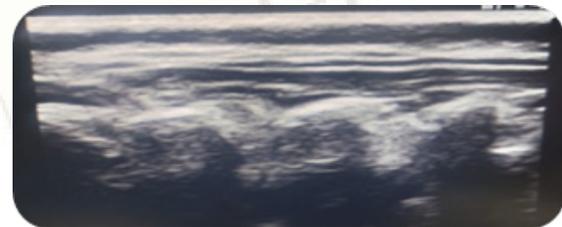
Bloqueo ESP unilateral guiado por ultrasonido: Se colocó al paciente en posición decúbito lateral derecho, previa asepsia y antisepsia de la región toracolumbar izquierda, usando el transductor lineal de alta frecuencia (5-15 MHz), se visualizó inicialmente en eje largo la apófisis espinosa de T4 (Figura 2), posteriormente se giró el transductor al eje corto, se identificaron tres músculos superficiales (trapecio, romboides mayor y erector espinal) con una aguja ecogénica *Stimuplex* de 2.5 cm de largo se realizó la punción en plano con el transductor, en dirección cefálico-caudal, buscando el plano interfacial superficial a las apófisis transversa de T4 (Figura 1.). Con el ultrasonido se localizó la punta de la aguja en el plano interfacial entre los músculos romboides mayor y erector de la columna, inyectando un total de 2.4 mL de ropivacaína al 0,2 %. (Figura 2).

Medicación complementaria intravenosa: Paracetamol 50 mg, fentanilo 5, metamizol 50 mg. Mantenimiento: Sevoflurano 0.8-1 CAM. Fracción inspirada de oxígeno (FIO₂): 60 % FGF 2 litros.

Figura1: Identificación de planos



Figura 2: Administración del anestésico local



Egres a sala de recuperación post-anestésica extubado con TA:101/66 mm Hg, PAM:78 mm Hg, FC:130lpm FR: 32 rpm, SATO₂: 96 % T: 37.6 °C. Escala FLACC de cero (Figura 3), obteniendo analgesia aproximada de 15 horas posterior al término del procedimiento, requiriendo una dosis de buprenorfina a 1 µg/kg.

Figura 3: Paciente extubado.



Caso clínico 2

Paciente femenino de dos meses de edad con el diagnóstico de *ductus* arterioso persistente de 3.5 x 4.7 x 6.4mm, hipertensión pulmonar persistente de 50 mm Hg, comunicación interauricular (CIA) de 3.5 mm, síndrome

de Down. Antecedentes perinatales: madre de 38 años, G5, obtenida por parto, Capurro de 40 SDG, *Apgar* 9/9, peso 2.455 gramos.

APP: tres días de VEU postoperada de laparotomía exploradora, en tratamiento por hipertensión pulmonar con sildenafil 1 mg/kg/dosis, furosemide 1 mg/kg/dosis cada 8 h, espironolactona 1 mg/kg/dosis y captopril 0.5 mg/kg dosis. Exploración física: femenino con fascias características de síndrome de Down (puente nasal deprimido, retrognatia, macroglosia).

Ingresó a quirófano femenino de dos meses 23 días, peso 1.9 kg, para cierre de PCA bajo anestesia general más ESP unilateral, con signos vitales (SV) al ingreso preductal TA: 94/74 PAM: 79, FC:125lpm, FR:27rpm, SO₂: 99 %, Temp: 37.5°C, postductal: TA: 82/45. Inducción Intravenosa: Fentanilo 3.5 µg/kg, lidocaína 1 mg/ kg, propofol 3.5 mg/kg, en apnea se realiza laringoscopia directa con hoja *Miller* cero, *Cormack Lehane* 1, tubo endotraqueal 3.0 DI sin globo, se corrobora adecuada colocación mediante línea de capnografía, fijado a arcada dentaria 9 cm. ventilación mecánica controlada por modo presión con los siguientes parámetros: P_{insp}:5-9, FR: 25-35 rpm, I: E :1: 1.5 Peep:5, PIP :25 cm H₂O. Se realiza bloqueo ESP unilateral, técnica descrita anteriormente, volumen 1ml de ropivacaína al 1.5 %.

Transanestésico: PAM preductal 65-70, postductal 50-45, posterior al cierre del conducto con PAM > 65. Analgesia complementaria paracetamol 7.5 mg/kg. (Figura 4) Terminó evento quirúrgico, se extuba sin complicaciones, con TA:112/63, PAM: 74, FC:120LPM, FR:15, SO₂: 98 % sin oxígeno suplementario. *Aldrete* 9, FLACC cerro. (Figura 5). Manejo del dolor posoperatorio paracetamol cada 8 horas intravenoso, posterior a 18 horas, requirió una dosis de buprenorfina 1 µg/kg.

Figura 5: Paciente postoperado de cierre de PCA extubado



Caso clínico 3

Paciente masculino de 12 días de vida extrauterina postoperado de toracotomía lateral derecha por fístula

traqueoesofágica C, bajo anestesia general más bloqueo del plano del erector espinal.

Perinatales: Madre de 38 años, nueve consultas de control prenatal, cuatro ultrasonidos (USG), ninguno estructural. Obtenido por cesárea 16/02/2023 de 39 SDG, *Apgar* 8/9. Tres días del nacimiento realizan colostomía por diagnóstico de malformación anorrectal, egresado al día siguiente con la madre. El día 22 reingresa por fiebre, hiporexia, somnoliento, vómito postprandial, valorado por el servicio de genética por probable asociación VACTERL acrónimo de anomalías (vertebrales, anales, traqueales, esofágicas, renal y de extremidades) y valoración por cardiología con diagnóstico de hipertensión pulmonar de 41 mm Hg, en tratamiento con sildenafil, se confirmó el diagnóstico de fístula traqueoesofágica con una radiografía toracoabdominal.

El día 28/02/23 ingresó paciente a quirófano, peso 3.200 para plastia esofágica y cierre de fístula traqueoesofágica por toracotomía posterolateral derecha. Inducción intravenosa con fentanilo a 4 µg/kg, lidocaína 1 mg/kg, propofol a 3.5 mg/kg, se intubó con TET 3.5 s/g sin complicaciones. Posterior a asegurar la vía aérea se realizó bloqueo ESP unilateral, técnica descrita en el 1er caso, volumen 0.4 mL/kg de ropivacaína al 2 %. (Figura 5).

Figura 6: Identificación de planos



Figura 7: Paciente de FTE extubado.





Mantenimiento con sevoflurano a 2 Vol %, FGF 2 lts, FIO₂: 60 %, ventilación modo presión, se mantuvo con PAM mínima 65 máxima de 76, FC:134-120, SO₂: 95-99 % con FIO₂: 60 %. Duración de cirugía de tres horas 30 minutos, concentración de fentanilo 3 ng/mL y analgesia con paracetamol a 7.5 mg/kg; bajo ventilación espontánea, parámetros hemodinámicos normales con TA: 110/64, FC: 124, SO₂: 96 %, FIO₂: 40 %, en conjunto con el cirujano pediatra se decide extubar sin complicaciones, egresa al área de urgencias pediátricas para vigilancia estricta con FLACC de cero. (Figura 7) Se valora una analgesia posoperatoria de 13 horas, requiriendo agregar paracetamol, metamizol a 10 mg/kg cada 6 horas, posterior a 24 horas buprenorfina a 2 µg/kg.

Conclusión

El bloqueo del plano del erector espinal (ESP) que fue descrito por primera vez por *Forero* en 2016, para el tratamiento del dolor neuropático torácico, se aplicó en la población pediátrica para el manejo del dolor posoperatorio desde 2017. El interés posterior en esta técnica se ha expandido rápidamente y la experiencia ha aumentado, con aplicaciones no solo para el manejo de la analgesia perioperatoria sino también para el manejo del dolor no quirúrgico en la población pediátrica. Se sabe ampliamente que la toracotomía causa dolor agudo intenso. Este dolor puede ser muy angustiante tanto para los niños como para sus padres. Si no se trata adecuadamente, puede causar un trastorno de ventilación-perfusión agudo e hipoxemia, junto con un cambio en la mecánica pulmonar. Puede conducir a un retraso en la recuperación, con algunas secuelas a largo plazo, por lo que el manejo de la analgesia es un pilar fundamental, siendo el bloqueo ESP una técnica eficiente, segura y relativamente fácil de administrar y debe de considerarse en el paciente neonato.

Referencias

1. Murshid MY, Elassal AA. Evolution of Surgical Repair of Patent Ductus Arteriosus - A Historical Timeline. *Heart Views*. 2021;22(2):160-164. doi: 10.4103/HEARTVIEWS.HEARTVIEWS_8_21.
2. Álvarez J Alejandro, Carrillo R Yanessa, Sanhueza H Eugenio, Nazal L Rodrigo. Cierre transcatéter de ductus arterioso persistente. *Rev. chil. pediatr.* [Internet]. 2012 Dic [citado 2023;83(6):577-581. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062012000600007](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062012000600007&lng=es).
3. Backes CH, Hill KD, Shelton EL, Slaughter JL, Lewis TR, Weisz DE, Mah ML, Bhombal S, Smith CV, McNamara PJ, Benitz WE, Garg V. Patent Ductus Arteriosus: A Contemporary Perspective for the Pediatric and Adult Cardiac Care Provider. *J Am Heart Assoc*. 2022 Sep 6;11(17):e025784. doi: 10.1161/JAHA.122.025784.
4. Edelman B, Selvaraj BJ, Joshi M, Patil U, Yarmush J. Anesthesia Practice: Review of Perioperative Management of H-Type Tracheoesophageal Fístula. *Anesthesiol Res Pract*. 2019 Nov 3;2019:8621801. doi: 10.1155/2019/8621801.
5. A Mesbah, J Yeung. Pain after thoracotomy. *BJA Education*.2016; 16(1):1-7. <https://doi.org/10.1093/bjaceaccp/mkv005>.
6. Kaushal B, Chauhan S, Magoon R, Krishna NS, Saini K, Bhoi D, Bisoi AK. Efficacy of Bilateral Erector Spinae Plane Block in Management of Acute Postoperative Surgical Pain After Pediatric Cardiac Surgeries Through a Midline Sternotomy. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2020;34(4):981-986. doi: 10.1053/j.jvca.2019.08.009.
7. Kot P, Rodríguez P, Granell M, Cano B, Rovira L, Morales J, Broseta A, Andrés J. The erector spinae plane block: a narrative review. *Korean J Anesthesiol*. 2019;72(3):209-220. doi: 10.4097/kja.d.19.00012.
8. Lucente M, Ragonesi G, Sanguigni M, Sbaraglia F, Vergari A, Lamacchia R, Del Prete D, Rossi M. Erector spinae plane block in children: a narrative review. *Korean J Anesthesiol*. 2022;75(6):473-486. doi: 10.4097/kja.22279.



Bloqueo PEC I, PEC II y SAP en Paciente Posquirúrgico de Cirugía Cardiovascular. Caso Clínico y Revisión de la Literatura

PEC I, PEC II and SAP Blockade in a Post-Surgical Cardiovascular Surgery Patient. Case Report and Review of Literature.

¹Martínez-Sedas GD. ¹Médico Anestesiólogo. Residente de Medicina Crítica Centro Médico Nacional 20 de noviembre ISSSTE. Ciudad de México.

Anestesia en México 2023;35(3):

Fecha de recepción: junio 2023

Fecha de revisión: junio 2023

Fecha de publicación: septiembre 2023

daniel.rebel13@gmail.com

Resumen

La analgesia regional en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI), es una intervención poco realizada debido a las dificultades técnicas y estado del paciente. El bloqueo de pectorales (PEC I y PEC II), así como el bloqueo del plano del serrato anterior (SAP), son bloqueos recientemente descritos principalmente en el manejo analgésico transquirúrgico y posquirúrgico de cirugía de mama; sin embargo, existe evidencia clínica del uso de estos abordajes en cirugía de tórax con el objetivo de disminuir dosis de analgésicos intravenosos como los opioides y con esto, los efectos secundarios de este tipo de analgésicos. En este reporte de caso y revisión de la literatura se muestra el uso de estos abordajes en paciente posquirúrgico cardiovascular.

Palabras clave: Analgesia, Regional, Posquirúrgico, UCI.

Abstract

Regional analgesia in Intensive Care Units (ICU) is an intervention rarely performed due to technical difficulties and the patient's condition. The pectoral block (PEC I and PEC II), as well as the serratus anterior plane (SAP) block,

are recently described blocks, mainly in intraoperative and postoperative analgesic management of breast surgery; however, there is clinical evidence of the use of these approaches in thoracic surgery with the aim of reducing doses of intravenous analgesics such as opioids and with this, the side effects of this type of analgesics. This case report and review of the literature shows the use of these approaches in post-surgical cardiovascular patients.

Keywords: Analgesia, Regional, Post-surgical, ICU.

Introducción

La identificación del dolor en pacientes críticos de la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), es el primer paso para el manejo del mismo. Los parámetros fisiológicos que generalmente están relacionados con el dolor pueden enmascarse o ser causados por diversos factores en la UCI como lo son las arritmias, sepsis y manejo farmacológico. El problema es que menos del 50 % de los profesionales de cuidados intensivos evalúan la presencia de dolor (1). Los pacientes de UCI experimentan angustia debido a diversos factores, pero



uno muy importante es el dolor. La gran mayoría de los pacientes reportan dolor de moderado a severo en algún momento de su estancia en la UCI y puede ser causado o provocado por condiciones agudas, eventos quirúrgicos como incisiones, drenajes torácicos o abdominales o procedimientos rutinarios de la UCI como aspiración, movilización, curación de heridas.

La analgesia regional ha sido infrutilizada a pesar de la importancia reconocida en el control del dolor en esta área y con evidencia sobre eficacia y buen perfil de seguridad. Los estudios de manejo analgésico en las UCI no tienen reportes de analgesia regional debido al uso limitado en este entorno (2).

La analgesia multimodal consiste en una combinación de diferentes vías de administración reduciendo la respuesta al estrés, los efectos secundarios y las complicaciones asociadas a los analgésicos. Estrategias monomodales como la administración de opioides, siguen siendo ampliamente utilizadas en las UCI teniendo múltiples efectos secundarios y fenómenos de dependencia (3).

Las técnicas regionales con dosificación única o continua desempeñan un papel relevante en la analgesia multimodal en el manejo del dolor del paciente crítico ya que se tiene un mejor control del dolor, reduciendo los efectos secundarios de otros medicamentos (4).

Las indicaciones para realizar analgesia regional en la UCI son similares al perioperatorio y en muchos casos solo es continuación. Un ejemplo es la analgesia epidural torácica que facilita el retiro de la ventilación mecánica en el paciente de cirugía pulmonar, trasplante pulmonar o trauma torácico (5).

Evidentemente es necesario hacer consideraciones propias del paciente crítico para decidir o no realizar una técnica regional. Algunas de estas consideraciones son la posición, edema tisular, catéteres, inestabilidad hemodinámica o hemorrágica, ventilación mecánica, coagulopatía teniendo como base las recomendaciones del contexto perioperatorio. Cabe mencionar que las complicaciones infecciosas asociadas a técnicas regionales son baja y pueden prevenirse con profilaxis antibiótica y/o tunelización de catéteres (2).

A continuación, se presenta el caso de un paciente posquirúrgico de cirugía cardiovascular admitido en la Unidad de Cuidados Intensivos posquirúrgicos y en el cual se aplicó una técnica regional para manejo analgésico posquirúrgico por dolor severo.

Caso clínico

Paciente masculino de 41 años peso 70 kg y Talla 175 cm, originario y residente de Baja California, el cual es referido a este Centro Médico Nacional con diagnóstico de enfermedad multivascular coronaria, ingresando a la Unidad de Cuidados Intensivos Posquirúrgicos (UCIP) con revascularización coronaria de la arteria torácica interna a descendente anterior y de la vena safena reversa a la postero-lateral.

Como antecedentes de importancia el paciente refiere consumo de marihuana desde hace dos años con último consumo en febrero de 2023; además de consumo de tabaco con tres cigarrillos a la semana desde hace cinco años. Antecedentes quirúrgicos una rinoplastia en el año 2013 bajo anestesia general, y en 2018 implante de cabello con sedación, ambos procedimientos sin complicaciones.

El padecimiento actual inicia el 02 de marzo de 2023 con dolor retroesternal, ardoroso, intensidad 3/10 en escala numérica desencadenado al esfuerzo, acompañado de taquicardia. El 14 de marzo realizó prueba de esfuerzo en banda protocolo *Bruce*, siendo suspendida al segundo minuto de la segunda etapa por dolor torácico asociado a lesión subendocárdica en derivaciones DII, DII, aVF, V5 y V6. Situación que ameritó nitratos sublinguales concluyendo prueba positiva para isquemia. El 17 de marzo realizó ecocardiograma reportando fracción de eyección del ventrículo izquierdo de 54 %, acinesia anteroseptal en sus segmentos medio y apical, con insuficiencia mitral y tricúspide ligera. El 30 de marzo presenta nuevo episodio de dolor torácico típico con intensidad 6/10 en escala numérica. Acudiendo a ISSSTE en La Paz, México, realizando coronariografía diagnóstica, encontrando enfermedad multivascular con compromiso de tronco coronario realizando referencia a Centro Médico Nacional para abordaje quirúrgico.

Se realiza cirugía de revascularización coronaria en los vasos antes mencionados bajo anestesia general balanceada, teniendo un tiempo anestésico de cinco horas 40 minutos y un tiempo quirúrgico de seis horas y 30 minutos con uso de circulación extracorpórea. Se realizó mantenimiento anestésico mediante sevoflurane con CAM 0.8 a 1.0, diazepam 18 mg, dosis fraccionada y fentanilo a 7.9 µg/kg/h. Como adyuvantes anestésicos se administró metilprednisolona 1.5 gramos, gluconato de calcio 1 g, sulfato de magnesio 1 gramo i.v. Por parte de

cirugía cardiovascular se decide la colocación de sonda mediastinal 36 Fr y sonda endopleural derecha 36 Fr.

Paciente ingresa en posquirúrgico inmediato a Unidad de Cuidados Intensivos Posquirúrgicos (UCIP) sin datos de inestabilidad hemodinámica, acoplado a ventilación mecánica y sin datos de hemorragia mayor a lo habitual. Después de siete horas de estancia en la UCIP, se decide iniciar pruebas predictoras de retiro de ventilación mecánica y después de una adecuada prueba de ventilación espontánea, se retira ventilación mecánica, sin datos de fracaso respiratorio.

El día 28 de abril el paciente refiere dolor, en sitio de sonda mediastinal y pleural derecha, en ese momento en analgesia intravenosa con buprenorfina y dexmedetomidina en perfusión, además de paracetamol vía oral. Respiratorio con limitación del esfuerzo ventilatorio secundario a dolor a la inspiración, con SpO₂ 85 %-87 %, con cánulas nasales 3 L/min. Hemodinamicamente estable, manteniendo tensión arterial media mayor a 65 mm Hg, con tendencia a la taquicardia; sondas mediastinal y pleural funcional, sin datos de sangrado mayor. Gastrometabólico sin datos de abdomen agudo y tolerando dieta enteral. Nefrouinario con gasto de características macroscópicas normales a 1.18 mL/kg/h. Hematoinfeccioso sin datos de sangrado activo, con profilaxis antibiótica. Los laboratorios de ese día se agregan en la (Tabla 1 y 2).

Parámetro	Valor
pH	7.34
pCO ₂	49.6
pO ₂	36.1
SvO ₂	62.6
HCO ₃ ⁻	26.5
Base	1.3
Lactato	3.7

De manera inicial paciente refiere dolor en escala numérica 10/10, por lo que se decide otorgar una dosis de rescate con fentanilo 100 µg i.v, dando latencia y revalorando el dolor refiriendo a los 20 minutos una escala numérica de dolor de 9/10 por lo que se decide otorgar 50 µg más de fentanilo refiriendo una mejoría de 8/10 en escala numérica, con facie álgica y limitación en el movimiento ventilatorio con frecuencia en límite superior y desaturación (87 %), siendo localizado el dolor en sitio de sondas torácicas (Imagen 1) . Los signos vitales seguían con tendencia a la taquicardia, sin inestabilidad hemodinámica. En este momento se determina manejo analgésico ineficaz por lo que se ofrece analgesia regional al paciente explicando riesgos y beneficios, aceptando y firmando consentimiento informado. (Imagen 2).

Parámetro	Valor	Valor de referencia
Hemoglobina	9.5	12-16
Hematocrito	28.3	37-47
Plaquetas	158,000	150,000 – 450,000
Leucocitos	15.91	5 -10
Glucosa	114	74-106
Urea	49	19-49
Creatinina sérica	0.56	0.5 – 1.3
TP	15.2	11-15
TTP	26.4	25-33
INR	1.35	0.8-1.1
Actividad	63.9	89-129
TnI	6.49	<1.9
Mioglobina	129	10 a 46

Imagen 1: Sonda mediastinal y pleural derecha





Imagen 2: Identificación de Pectorales



Flecha azul: Pectoral mayor. Flecha roja: Pectoral menor.
Flecha amarilla: Ligamento suspensorio de axila.
Flecha verde: Serrato anterior

Se realiza visualización de sonoanatomía para bloqueo PEC I y II y plano de serrato anterior a nivel quinto espacio intercostal. Se realiza asepsia y antisepsia con clorhexidina al 2 % dando latencia y colocando campos estériles hendidos. Se realiza insonación a nivel T2-T3 en tercio lateral de clavícula con transductor lineal observando estructuras anatómicas (Imagen 2). Se introduce 20 G en plano y ubica en sitio de punción donde se administra ropivacaína 0.1 % más fentanilo 25 µg en volumen de 10 mL para cada bloqueo de pectorales (PEC I y II). Se coloca transductor lineal a nivel de línea media axilar en quinto espacio intercostal ubicando estructuras por sonoanatomía. Se introduce aguja 20 G fuera de plano y se ubica en sitio de punción donde se administra ropivacaína 0.1 % más fentanilo 25 µg en volumen total de 20 mL en pequeños bolos de cinco mL hasta completar dosis, no se observan complicaciones en ninguno de los abordajes. Se otorga latencia y se evalúa paciente a los 20 minutos de realizado el procedimiento refiriendo un nivel de dolor de 6/10 en escala numérica con mejoría en mecánica ventilatoria. Después de una hora de procedimiento, se evalúa nuevamente el nivel de dolor refiriendo dolor 0/10 en escala numérica, con disminución de frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y mejorando saturación

periférica de oxígeno, además de una disminución en el índice de perfusión, parámetro que se comentará más adelante. El paciente pudo evolucionar favorablemente, sin ninguna otra molestia, dado que el dolor en el sitio quirúrgico era la única sintomatología que refería y alcanzando adecuada analgesia con medicamentos vía oral. Se egresa a hospitalización el día 30 de mayo de 2023 y actualmente en consulta de seguimiento por servicio tratante.

Discusión

En este caso, pudimos observar el uso de la analgesia regional en un paciente de UCIP. Un entorno en el cual ha sido demostrada su utilidad y seguridad, sin embargo, poco utilizada. Aquí, revisaremos la evidencia de los abordajes utilizados en este caso.

Bloqueo PEC

El bloqueo PEC fue descrito en 2011 por el doctor *Blanco y colaboradores*. Un bloqueo PEC es un bloqueo interfascial que proporciona analgesia a la pared torácica anterior superior. Con el bloqueo PEC I se logra la anestesia de los nervios pectorales medial y lateral. El bloqueo PEC II es una extensión del bloqueo PEC I e implica una segunda inyección para bloquea los intercostales superiores⁶. El bloqueo PEC I es un descrito como un bloqueo superficial de baja dificultad que cubre la región anterolateral del tórax, indicado para analgesia en procedimientos donde se manipulará el tórax como colocación de expansores, prótesis subpectorales, traumatismo torácico, disecciones pectorales iatrogénicas y drenajes torácicos. Para la ubicación de la sonoanatomía se recomienda colocar el brazo del lado a bloquear en abducción y flexión del codo a 90° utilizando un transductor lineal con técnica en plano en eje transversal a nivel T2-T3 en forma oblicua alejándose de la clavícula (7).

El bloqueo PEC II cubre la región del pectoral mayor, además de las ramas laterales de los nervios intercostales que salen a nivel de la línea medioaxilar y la piel de T2 a T6. Para su ubicación se coloca el transductor lineal en el tercio lateral de la clavícula identificando el músculo subclavio, la arteria axilar y la vena axilar deslizando distalmente sobre la axila hasta encontrar el pectoral menor. Se desliza lateralmente hasta ubicar el ligamento de *Gerdy* y el músculo serrato anterior con lo que se



alcanza el nervio torácico largo y una difusión inferior hasta T8. El anestésico se administra entre el músculo pectoral menor y el músculo serrato anterior (7).

En una revisión sistemática realizada por *Zhaosheng* en 2020 (8), se menciona que el bloqueo PEC puede ser potencialmente beneficioso en cirugías no mamarias, por ejemplo, en cirugías cardiotorácicas con posterior ingreso en la unidad de cuidados intensivos ya que este grupo de pacientes tiene un riesgo significativo de desarrollar complicaciones relacionadas con el dolor.

En 2019 (9) *Nagaraja y cols.* realizaron un ensayo clínico en 40 pacientes a los que se les realizó cirugía de revascularización o valvular coronaria con esternotomía. Los pacientes fueron divididos en dos grupos de 20 pacientes a los que se a un grupo se le realizó bloqueo PEC bilateral y el segundo grupo no se les realizó. Los pacientes del grupo a los que se les aplicaron los bloqueos requirieron menos tiempo el soporte mecánico ventilatorio ($P < 0.0001$), así como el nivel analgésico y la tos fue mejor en el grupo al que se le practicó los bloqueos a las 3,6,12 y 18 horas de la extubación ($P < 0.05$), concluyendo que los bloqueos PEC son una efectiva técnica como analgesia multimodal en el paciente posquirúrgico de cirugía cardíaca.

Bloqueo SAP

Este bloqueo descrito por el doctor *Blanco* en 2013 como una técnica regional guiada por ultrasonido. Este bloqueo es una modificación de los bloqueos PEC y ha demostrado eficacia en el tratamiento del dolor postoperatorio de cirugía de mama, toracoscopia, toracotomía y fracturas múltiples. La evidencia señala que tiene el potencial de reducir el consumo de opioides en el posquirúrgico y puede ser una alternativa la anestesia general en la cirugía cardíaca mínimamente invasiva. Para ubicar la sonoanatomía de este bloqueo puede utilizarse un transductor lineal con el paciente en de cúbito lateral o posición supina. Se coloca el transductor debajo de la región media clavicular y se mueve hacia abajo y hacia lateral para contar las costillas. El serrato anterior se origina de la primera a la octava costilla y se inserta a lo largo del borde medial de la escápula. Se utiliza un enfoque en plano y se puede realizar desde el borde superior o inferior del transductor.

Park y colaboradores en 2018 (10) publicaron un

ensayo aleatorizado del bloqueo del plano del serrato anterior para analgesia postoperatoria en toracoscopia. Se aleatorizaron dos grupos en el que a un grupo se le realizó un bloqueo SAP con ropivacaína al 0.375 % y el segundo grupo recibieron un placebo. En el grupo del bloqueo redujo las dosis medias de remifentanilo durante la cirugía y de fentanilo en las primeras 24 horas de postoperatorio, concluyendo que este bloqueo puede ser una técnica eficaz y segura para el dolor agudo en cirugía cardíaca y torácica.

Índice de perfusión (IP)

Un parámetro poco explorado para evaluar la respuesta al tratamiento analgésico es el índice de perfusión, el cual representa la actividad simpática a nivel periférico, por lo cual variaciones en el mismo traducen modificaciones al tono simpático periférico. *Hasanin y cols* en 2017 (11), realizaron un ensayo prospectivo, observacional en 87 pacientes que fueron admitidos en la UCIP con sedación, pero no intubados cuyo objetivo fue investigar la utilidad del IP en la evaluación del dolor en pacientes de UCIP quirúrgica, sedados mediante la relación entre el IP y el *Behavioral Pain Scale-No intubated* (BPS-NI) después de la aplicación de un estímulo doloroso, en este caso, la movilización del paciente. El mejor parámetro para detectar un cambio de tres puntos en el BPS-NI fue el IP con un valor de corte de 0.7 con una sensibilidad de 69 % y especificidad del 85 % y un valor de $p < 0.001$. En el caso presentado podemos observar como hay una variación de más de cinco puntos en el índice de perfusión (IP), con lo que constatamos de una manera más objetiva la adecuada respuesta al manejo analgésico

Conclusión

El manejo analgésico en el paciente crítico ha sido tradicionalmente guiado por opioides intravenosos y en muchas ocasiones se presentan de forma común los efectos secundarios de los mismos. La analgesia regional ofrece una herramienta que está siendo explorada en el entorno de las unidades de cuidados intensivos y según la evidencia creciente es una herramienta prometedora. En el caso presentado se puede observar que se realizaron bloqueos de poca dificultad, pero efectivos; gracias a la seguridad que otorga la ultrasonografía, estos procedimientos ponen en riesgo mínimo al paciente y de



esta manera se pone en práctica el mejor abordaje que la evidencia refiere, dando grandes resultados la analgesia multimodal.

Conflicto de intereses: Se manifiesta que en esta publicación no existe ningún conflicto de interés.

Agradecimiento

Se agradece a la Unidad de Cuidados Intensivos posquirúrgicos y Adultos del Centro Médico Nacional 20 de noviembre, ISSSTE por buscar alternativas seguras y efectivas para brindar una mayor calidad de atención a los pacientes.

Bibliografía

1. Narayanan M, Venkataraju A, Jennings J. Analgesia in intensive care: part 1. *BJA Educ* [Internet]. 2016;16(2):72–8. doi.org/10.1093/bjaceaccp/mkv018
2. Rubio-Haro R, Morales-Sarabia J, Ferrer-Gómez C, de Andrés J. Regional analgesia techniques for pain management in patients admitted to the intensive care unit. *Minerva Anesthesiol* [Internet]. 2019;85(10):1118–28. 10.23736/S0375-9393.19.13447-5
3. Kohler M, Chiu F, Gelber KM, Webb CA, Weyker PD. Pain management in critically ill patients: a review of multimodal treatment options. *Pain Manag* 2016;6:591–602. 10.2217/pmt-2016-0002
4. Capdevila M, Ramin S, Capdevila X. Regional anesthesia and analgesia after surgery in ICU. *Curr Opin Crit Care* 2017;23:430–9. 10.1097/MCC.0000000000000440
5. Venkataraju A, Narayanan M. Analgesia in intensive care: part 2. *BJA Educ* [Internet]. 2016;16(12):397–404. doi.org/10.1093/bjaed/mkw021
6. Helander EM, Webb MP, Kendrick J, Montet T, Kaye AJ, Cornett EM, et al. PECS, serratus plane, erector spinae, and paravertebral blocks: A comprehensive review. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* [Internet]. 2019;33(4):573–81. doi:10.1016/j.bpa.2019.07.003
7. Vilchis-Rentería JS, González-Guzmán MD. Bloqueo de nervios pectorales. *Rev Mex Anest*. 2017;40(Suppl: 1):332-333.
8. Jin Z, Li R, Gan TJ, He Y, Lin J. Pectoral Nerve (PECS) block for postoperative analgesia—a systematic review and meta-analysis with trial sequential analysis. *Int J Physiol Pathophysiol Pharmacol*. 2020 Feb 25;12(1):40-50. PMID: 32211121; PMCID: PMC7076325.
9. Nagaraja PS, Kumar K, Kalyane R, Singh N, Krishna M, Babu B, et al. Efficacy of bilateral pectoralis nerve block

for ultrafast tracking and postoperative pain management in cardiac surgery. *Ann Card Anaesth* [Internet]. 2018;21(3):333. 10.4103/aca.ACA_15_18

10. Park MH, Kim JA, Ahn HJ, et al. A randomised trial of serratus anterior plane block for analgesia after thoracoscopic surgery. *Anaesthesia* 2018;73:1260e4. doi: 10.1111/anae.14424.
11. Hasanin A, Mohamed SAR, El-Adawy A. Evaluation of perfusion index as a tool for pain assessment in critically ill patients. *J Clin Monit Comput* [Internet]. 2017;31(5):961–5. 10.1007/s10877-016-9936-3