Health Leadership and Quality of Life. 2024; 3:.467
doi: 10.56294/hl2024.467

ORIGINAL

Percentage of preoperative variation of arterial oxygen saturation: a new hemogasometric parameter useful in cardiac surgical follow-up

Porcentaje de variación pre-posoperatoria de saturación arterial de oxígeno: un nuevo parámetro hemogasométrico de utilidad en el seguimiento cardioquirúrgico

Germán el Río Caballero[1], Lucía Nivia Turro Mesa[2], Germán Ricardo Del Río Mesa[3], Rita María Mesa Valiente[4], Eloy Turro Caró[4]

[1]Hospital Docente Clínico Quirúrgico Joaquín Castillo Duany, Centro de Desarrollo. Santiago de Cuba, Cuba.
[2]Centro de Cardiología y Cirugía Cardiovascular de Hospital Docente Saturnino Lora, Universidad de Ciencias Médicas. Santiago de Cuba, Cuba.
[3]Hospital Infantil Norte Juan de la Cruz Maceira, Servicio de Cardiología. Santiago de Cuba, Cuba.
[4]Hospital Docente Clínico Quirúrgico Juan Bruno Zayas Alfonso, Servicio de Geriatría y Gerontología. Santiago de Cuba, Cuba.

Citar como: el Río Caballero G, Turro Mesa LN, Del Río Mesa GR, Mesa Valiente RM, Turro Caró E. Percentage of preoperative variation of arterial oxygen saturation: a new hemogasometric parameter useful in cardiac surgical follow-up. Health Leadership and Quality of Life. 2024; 3:.467. https://doi.org/10.56294/hl2024.467

Enviado: 06-03-2024 **Revisado:** 02-08-2024 **Aceptado:** 17-11-2024 **Publicado:** 18-11-2024

Editor: PhD. Prof. Neela Satheesh

ABSTRACT

Introduction: due to its high morbidity, mortality and high costs, cardiovascular surgery still requires biomarkers that provide timely warning of complications and adverse effects.
Objective: to evaluate the degree of association of the percentage of pre-postoperative variation in arterial oxygen saturation with the appearance of serious perioperative cardiosurgical complications.
Method: an ambispective cohort study was conducted in patients who underwent major cardiovascular surgery between January 1, 2019 and December 31, 2023 at the Cardiocentro in Santiago de Cuba, who met the inclusion criteria.
Results: a close link was demonstrated between the appearance of serious perioperative complications and the percentage of pre-postoperative variation in arterial oxygen saturation (p = 0,024, RR 4,141).
Conclusions: a significant association was found between the pre-postoperative variation in arterial oxygen saturation and postoperative complications, which makes it plausible to use this novel parameter as another indicator to monitor, diagnose and offer earlier treatment to these patients and reduce morbidity and mortality.

Keywords: Hemogasometrics Markers; Arterial Oxygen Saturation; Cardiovascular Surgery.

RESUMEN

Introducción: la cirugía cardiovascular aún requiere por su elevada morbilidad, mortalidad y sus altos costos biomarcadores que adviertan oportunamente de complicaciones y efectos adversos.
Objetivo: evaluar el grado de asociación del porcentaje de variación pre-posoperatoria de saturación arterial de oxígeno con la aparición de complicaciones cardioquirúrgicas perioperatorias graves.
Método: se realizó un estudio de cohorte ambispectivo de pacientes a los que se realizó cirugía mayor cardiovascular entre el 1 de enero del 2019 y el 31 de diciembre del 2023 en el Cardiocentro de Santiago de Cuba, que cumplieron criterios de inclusión.
Resultados: se demostró un vínculo estrecho entre la aparición de complicaciones perioperatorias graves con el porcentaje de variación pre-posoperatoria de saturación arterial de oxígeno (p = 0,024, RR 4,141).
Conclusiones: se constata una asociación significativa entre la variación pre-posoperatoria de saturación arterial de oxígeno y las complicaciones postoperatorias, lo que hace plausible utilizar este nuevo parámetro como otro indicador para vigilar, diagnosticar y ofrecer un tratamiento más precoz a estos enfermos y reducir morbilidad y mortalidad.

© 2024; Los autores. Este es un artículo en acceso abierto, distribuido bajo los términos de una licencia Creative Commons (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0) que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio siempre que la obra original sea correctamente citada

Palabras clave: Marcadores Hematológicos; Inmuno-Inflamación; Cirugía Cardiovascular.

INTRODUCCIÓN

Las complicaciones tras la cirugía cardiaca se sitúan entre el 15-65 % según la literatura y pueden ir desde leves a mortales, con sus consiguientes consecuencias para la institución, la familia y sociedad en cuanto a costos, calidad de vida, satisfacción percibida e indicadores sanitarios.[1,2] En este sentido la elevada morbilidad y mortalidad del paciente quirúrgico cardiovascular y sus altos costos incentivan la búsqueda de marcadores que puedan predecir a tiempo efectos adversos y complicaciones postquirúrgicas y facilitar una mejor evaluación de estos enfermos.[3]

La hemo-gasometría es un estudio realizado rutinariamente en los escenarios clínicos de pacientes críticos, con el mismo se evalúan parámetros de oxigenación, ventilación, estado ácido-básico y nivel de electrolitos.[4]

El objetivo primario del sistema cardiovascular es mantener el aporte de oxígeno (DO2) al organismo a fin de cubrir sus requerimientos metabólicos. La hipoxia tisular sostenida está involucrada en la fisiopatología de la disfunción orgánica. Para mantener el DO2 al organismo en sujetos en estado crítico como el pos-operado [POP] de cirugía cardiaca se requiere de reanimación hemodinámica óptima, que consiste en obtener la normalidad de las presiones arteriales sistémicas, presión venosa central, frecuencia cardiaca, flujo urinario y gases sanguíneos, sin embargo, no descartan del todo la presencia de hipoxia tisular o alteraciones en el DO2/ consumo de oxígeno (VO2) corporal.[5]

Mantener una adecuada oxigenación tisular en estas condiciones críticas ha llevado al interés de utilizar indicadores más directos, como el lactato y la saturación de oxígeno (SO2), venosa central mezclada (SvO2) y venosa central (SvcO2), que son directamente proporcionales a la razón VO2/gasto cardiaco (GC).

En estudios previos se han analizado e informado la SO2 y lactato sérico de muestras sanguíneas tomadas en forma independiente de arteria (A), vena central (VC), arteria pulmonar (vena central mezclada, V), vena periférica (VP) y vena femoral con la finalidad de conocer qué utilidad podrían tener en el sujeto en estado crítico.[5]

Un estudio en pacientes con ventilación mecánica después de cirugía cardiaca abierta en UCIQ reveló que la saturación venosa central de O2 no predice de forma consiste la saturación arterial no obstante en algunas situaciones pudiese representarla.[6]

En el paciente crítico, los objetivos de la reanimación deben encaminarse no solo al mantenimiento de las constantes vitales, sino primordialmente a restaurar el equilibrio entre el aporte y la demanda de oxígeno, para lo cual se han desarrollado múltiples estrategias de intervención y de monitorización de diversas variables, las cuales tienen como objetivo la identificación temprana de pacientes en riesgo de desarrollar hipoperfusión tisular, o hacer seguimiento a quienes ya lo han desarrollado, con el fin de ajustar la terapéutica al paciente y realizar intervenciones tempranas que permitan mejorar los desenlaces, ya que se sabe que el retardo en el inicio de la reanimación se relaciona con la aparición de complicaciones; sin embargo en la literatura revisada no se encontraron referencias acerca del estudio del porciento de variación de la saturación arterial de oxígeno entre el preoperatorio y a las 24 horas del acto quirúrgico.

Dado que en el orden fisiopatológico este parámetro pudiese estar ligado al surgimiento de complicaciones graves y por consiguiente significado pronóstico se plantea como problema científico.

¿Cuál será la relación entre el porcentaje de variación pre-posoperatoria de saturación arterial de oxígeno con la aparición de complicaciones perioperatorias graves en pacientes que se le efectúa cirugía cardiovascular?

Objetivo general

Evaluar el grado de asociación del porcentaje de variación pre-posoperatoria de saturación arterial de oxígeno con la aparición de complicaciones cardioquirúrgicas perioperatorias graves.

MÉTODO

Aspectos generales del estudio

Se realizó un estudio de cohorte ambispectivo de pacientes a los que se realizó cirugía mayor cardiovascular entre el 1 de enero del 2019 y el 31 de diciembre del 2023 en el Cardiocentro de Santiago de Cuba.

Criterios de inclusión

- Pacientes mayores de 18 años que se les realice cirugía cardiovascular en la institución.
- Dar su consentimiento para inclusión en el estudio.

https://doi.org/10.56294/hl2024.467

Criterios de exclusión y salida del estudio

- No dar su consentimiento para inclusión en el estudio.
- Pacientes que no puedan completarse exámenes necesarios para el estudio.

Definición de la población de estudio

La población de estudio estuvo constituida por el 100 % de los pacientes hospitalizados por cirugía cardiovascular. Para el cálculo del tamaño muestral se empleó el programa estadístico epidat 3.1.

Para la formación de las cohortes (Expuesta y No expuesta) los pacientes se dividieron en 2 subgrupos basados en el valor del punto de corte óptimo para predecir complicaciones graves ó eventos mayores adversos cardiovasculares. Este punto fue definido en base a lo reflejado en la literatura sobre el tema y el índice de Youden.[2]

Los pacientes una vez internados en el Cardiocentro cumplieron los protocolos diagnósticos-terapéuticos, rutinas y flujogramas establecidos en el mismo, tanto para el pre como posoperatorio hasta el alta hospitalaria. Ello implicó la medición periódica de variables clínicas, hematológicas y biomoleculares en concordancia con el diagnóstico, tipo de intervención y estado clínico del paciente.

Las variables de respuesta que se midieron fueron las siguientes

Aparición de complicaciones graves.

- Fallo de bomba.
- Inestabilidad hemodinámica u Shock.
- Accidente cerebrovascular.
- Infarto miocárdico perioperatorio.
- Arritmias ventriculares malignas.
- Flutter y/o fibrilación atrial.
- Bradicardia y trastornos severos de conducción AV.
- Crisis hipertensiva.
- Complicaciones pulmonares.
- Lesión renal aguda.
- Sangrado postoperatorio anormal.
- Coagulopatías.
- Evento trombo-embolico.
- Necesidad de reintervención.
- Sepsis.
- Resultados combinados.

Biomarcador: porcentaje de variación pre-posoperatoria de saturación arterial de oxígeno.

Las tomas de muestras se realizaron cumpliendo todas las medidas establecidas según el tipo de analitos a realizar, cumpliendo con las técnicas de análisis de las diferentes fases del laboratorio pre analítica, analítica y post analítica.

Operacionalización de las variables

Las mediciones de las variables se realizaron al incorporar al paciente al estudio en su admisión previa a la cirugía y en el postoperatorio a las 24, 48 h, previas al alta de UCIQ y durante el seguimiento a nivel hospitalario según necesidad establecida por médico de asistencia.

Para el procesamiento estadístico se utilizó una computadora Intel Core i5 en la cual se elaborará una base de datos con el sistema SPSS versión 23.0 para Windows (SPSS Inc. Chicago, Illinois EEUU). Se utilizó el porcentaje como medida de resumen de variables cualitativas, así como la media aritmética y la desviación estándar (DE) en el caso de las variables continúas., Para las variables cuantitativas se confirmó si la distribución era normal por histograma y la prueba de Kolmogorov-Smirnov ($p > 0,05$)

Para el cumplimiento del objetivo trazado se ejecutó un análisis bivariado con cada una de las variables independientes que presumiblemente podrían influir en la variable de respuesta o dependiente y se determinó el riesgo relativo. Para el análisis de asociación entre variables categóricas se realizó la prueba del chi cuadrado (x^2) de homogeneidad, cuando no se pudieron cumplir los supuestos teóricos se aplicó entonces el test exacto de Fisher, siempre que la tabla fue 2x2 con un nivel de significación de 0,05.

Aspectos bioéticos: La investigación fue debidamente autorizada por el comité de ética del Hospital, en su desarrollo se cumplieron todos los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinsk.

RESULTADOS

Se evidencia el predominio de los pacientes masculinos, de edad intermedia entre 40 a 59 años, seguidos por los adultos mayores. Las féminas presentaron una mayor proporción de complicaciones graves

Tabla 1. Distribución de pacientes por grupos de edad y sexo

Variable	Operacionalización	Complicaciones graves				Total		p
		No		Si				
		#	%	#	%	#	%	
Edad	Hasta 39 años	5	62,5	3	37,5	8	10,8	0,846
	40-59 años	27	69,2	12	30,8	39	52,7	
	≥ 60 años	17	63,0	10	37,0	27	36,5	
Sexo	Masculino	41	73,2	15	26,8	56	75,7	0,027
	Femenino	8	44,4	10	55,6	18	24,3	

Tabla 2. Complicaciones observadas y asociación con estado grave en pacientes estudiados

Complicaciones	#	% del total de pacientes	p
Evento tromboembólico	1	1,4	0,223
Fallo de bomba	4	5,44	0,011
Inestabilidad hemodinámica/Shock	22	29,7	0,000
Accidente cerebrovascular	3	4,1	0,035
IMA perioperatorio	1	1,4	0,338
Arritmias ventriculares malignas	6	8,1	0,001
Flutter /Fibrilación atrial	14	18,9	0,548
Bradiarritmias/Trastornos severos de a conducción	5	6,8	0,042
Crisis Hipertensiva	8	10,8	0,549
Complicaciones neurológicas	12	16,2	0,012
Descompensación endocrino-metabólica	23	31,1	0,346
Complicaciones pulmonares	28	37,8	0,062
Lesión renal aguda	7	9,5	0,169
Sangrado posoperatorio anormal	5	6,8	0,042
Necesidad de reintervención	10	13,5	0,000
Coagulopatía	2	2,7	0,565
Complicaciones sépticas	23	31,1	0,179
Endocarditis infecciosa	1	1,4	0,338
Desequilibrio hidromineral	50	67,6	0,084
Complicaciones digestivas	13	17,6	0,089
Resultados combinados	42	56,8	0,000
Con complicaciones	65	87,8	0,121

Se observó que las complicaciones más frecuentes fueron el desequilibrio hidromineral (67,6 %), resultados combinados (56,8 %), complicaciones pulmonares (37,8 %), trastornos endocrino-metabólicos (31,1 %), sepsis (31,1 %), inestabilidad hemodinámica/shock (29,7 %); sin embargo, las más asociadas al estado de gravedad fueron el fallo de bomba junto a la inestabilidad hemodinámica, las complicaciones neurológicas e ictus, el sangrado posoperatorio y la necesidad de reintervención.

Tabla 3. Comparación de parámetros biomoleculares y hemogasométricos en pacientes con y sin complicaciones graves

Parámetro	Complicaciones Graves				Total		p	RR
	No		Si					
	#	%	#	%	#	%		
Porcentaje de variación de saturación arterial de oxígeno (SpO_2)								
Hasta 12,80	44	72,1	17	27,8	61	100,0	0,024	4,141
≥ 12,81	8	61,5	5	38,4	13	100,0		

Biomarcador

% variación de saturación arterial de oxígeno.

Fórmula

$$\frac{Sa\ O2\ postoperatoria - \ SaO2\ preoperatoria}{Sa\ O2\ preoperatoria}\ x\ 100$$

https://doi.org/10.56294/hl2024.467

En la tabla 3 se aprecia la diferencia significativa en cuanto a la aparición de complicaciones en los pacientes con un porcentaje de variación de $SpO_2 \geq 12{,}81$, por demás se revela un RR considerado alto.

DISCUSIÓN

Investigaciones realizadas en pacientes con shock de diversa etiología, han demostrado la presencia de hipoperfusión tisular incluso con valores de presión arterial normal[7] por lo que la monitorización de dichas variables a veces es insuficiente para evidenciar estados de hipoperfusión, y se destaca la necesidad de evaluar y monitorizar la microcirculación a través de otros marcadores "micro-hemodinámicos" globales, que han adquirido importancia en las últimas décadas dentro ellos se encuentran la Saturación venosa central de Oxígeno (SvcO2),Saturación venosa mixta de oxígeno ($S\bar{v}O2$), Base exceso (BE), Lactato, los cuales en la actualidad se reconocen como marcadores de hipoperfusión tisular y los cuáles han guiado la reanimación hemodinámica en las últimas décadas.[5]

El valor de PO2 aproximado en la sangre arterial normal (PaO2), es de 100mmHg a nivel del mar; la saturación de Hb (SaO2) es aproximadamente 97,5 % o 19,7 mL O2/dL unido a Hb.

Por otro lado, la evaluación de la perfusión tisular presenta típicamente un reto en grupos de pacientes con función cardiaca alterada, que se complica por insuficiencia circulatoria periférica y / o mitocondrial. La cirugía cardíaca en pacientes con alteración de la función ventricular izquierda refleja tal escenario, ya que se produce una respuesta inflamatoria capaz de iniciar insuficiencia circulatoria periférica, similar a la inducida por la sepsis en hasta un tercio de los pacientes con necesidad de vasopresores.[1,8]

En este trabajo se evalúa la hipótesis no recogida en la bibliografía revisada de que el porciento de variación de la saturación arterial de oxígeno entre el preoperatorio y a las 24 horas del acto quirúrgico se encuentra asociado a complicaciones graves. En el estudio se comprueba la existencia de esta asociación. Ello pudiera explicarse debido a que determinantes fisiológicos que intervienen en la saturación arterial de oxígeno, que incluyen factores hemodinámicos, ventilación-perfusión pulmonar, membrana alveolo-capilar y la propia hemoglobina, que resultan más afectados por el estrés quirúrgico y la circulación extracorpórea en los que desarrollan complicaciones. Se requerirá diseñar investigaciones específicas a posteriori para un mayor esclarecimiento y definición de este posible nuevo biomarcador.

Un factor a valorar sería que la hiperoxia promueva una mayor generación de radicales libres de oxígeno (ROS) y estrés oxidativo mientras funcione el sistema de soporte vital extracorpóreo, que ocurre habitualmente durante el by-pass cardiopulmonar (BPC), como resultado de provocar una PaO2 supra-fisiológica en un esfuerzo por prevenir la hipoxia. El estrés oxidativo causado por la hiperoxia posteriormente exacerba la respuesta inflamatoria de la BPC.[9,10]

Estudios clínicos en pacientes pediátricos según Hatami[11] han sugerido que la hiperoxia de BPC (PaO2: 150 a 180-200 mmHg) – se relaciona con la inducción de citocinas pro-inflamatorias, marcadores del estrés oxidativo como el 8-isoprostano y de lesión tisular Ej. DAMPs y proteína S100, puede incluso ser más severo en pacientes cianóticos (paciente uni-ventriculares). No obstante, la concentración de citocinas proinflamatorias en plasma podría no diferir entre los pacientes no cianóticos con o sin hiperoxia por BPC, aunque su presencia determine un elevado nivel de estrés oxidativo y daño tisular.[9,12]

Se considera que mientras más bajo sea el nivel previo de oxigenación antes de la oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO), se desencadenará mayor producción de especies reactivas de oxígeno y nitrógeno (RONS), ello sería más prominente en la veno-venosa (VV-ECMO) que la veno-arterial (VA-ECMO).[11]

De forma experimental se ha encontrado correlación entre la expresión tisular de marcadores de estrés oxidativo con la PaO2 durante la EMCO.[9] También, alto niveles de citoquinas pro-inflamatorias y edema pulmonar. Se han observado niveles disminuidos de IL-10 antinflamatoria en PaO2 ≥300 mmHg comparado con PaO2 100-299 mmHg durante 120 minutos de ECMO.[11]

Clínicamente, se ha sugerido que una PaO2 ≥193 mmHg durante las primeras 48 horas de ECMO puede ser asociada con una elevada mortalidad y resultados adversos como la necesidad de tratamiento dialítico renal.[11]

Estos resultados sugieren que: mientras la hiperoxia se refiere de forma simple a la administración de oxígeno en un porcentaje mayor de la concentración ambiental (FIO2>21 %); aún debe definirse un rango más amplio para diferentes estudios (100>PaO2≥485 mmHg). En resumen, la eficiencia y seguridad del valor para oxigenación podrían depender del escenario clínico, condiciones preexistentes y necesidades orgánicas específicas.[9,11,12]

Se revela en el estudio efectuado una asociación significativa entre la variación pre-posoperatoria de saturación arterial de oxígeno y las complicaciones postoperatorias, lo que hace plausible utilizar este nuevo parámetro como otro indicador para vigilar, diagnosticar y ofrecer un tratamiento más precoz a estos enfermos y reducir morbilidad y mortalidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Nearman H, Klick JC, Eisenberg P, Pesa N. Perioperative complications of cardiac surgery and postoperative care. Crit Care Clin. 2014;30(3):527-55.

2. Wang W, Bagshaw SM, Norris CM, Zibdawi R, Zibdawi M, MacArthur R, et al. Association between older age and outcome after cardiac surgery: a population-based cohort study. J Cardiothorac Surg. 2014; 9:177

3. Mundaca Manay, MY, Paz Delgado, EK. Valor diagnóstico del índice neutrófilo linfocito como predictor de complicaciones en el perioperatorio de cirugía cardiaca. Tesis para optar el Título Profesional de Médica Cirujana. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque, 2020

4. Rojas-Morán RA, Hernández-Brito OG Cerrillo-Miranda M. Estado nutricional de pacientes con diagnóstico de pie diabético en población mexicana del centro del país Rev Mex Angiol. 2024;52(1):1-7

5. Saberian L, Sharif M, Aarabi M, et al. (July 1 1 , 2023) Arterial Versus Venous Blood Gas Analysis Comparisons, Appropriateness, and Alternatives in Different Acid/Base Clinical Settings: A Systematic Review. Cureus 1 5(7): e41 707. DOI 1 0.7759/cureus.41 707

6. Santos-Martínez LE, Olmos-Temois SG, Ramos-Enríquez A, González-Escudero EA, Baeza-Herrera LA, López-Polanco MA, Cota-Apodaca LA. Saturación de oxígeno y lactato sérico venoso-arterial del posoperatorio de cirugía cardiaca. Arch Cardiol Mex. 2022;92(4)

7. Libby P, Bonow RO, Mann DL, Tomaselli GO, Bhatt DL, Solomon SD, Braunwald E(ed). Braunwald `s Heart Disease. A textbook of cardiovascular Medicine. 12 edic, Elsevier Saunders, Philadelphia 2022, p 3, 410-23

8. Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular. Registro de intervenciones de la SECTCV 2019 [05/05/2010]. Available from: http://sectcv.es/portalcientifico/#Documentos

9. Magoon R, Loona M, Kohli JK, Kashav R. Cytokine Adsorption in Cardiac Surgery: Where Do We Stand? Braz J Cardiovasc Surg (2020) 35(3):Xv–xvi.doi: 10.21470/1678-9741-2019-0480

10. Spoelstra-de Man AM, Smit B, Oudemans-van Straaten HM, Smulders YM. Cardiovascular Effects of Hyperoxia During and After Cardiac Surgery. Anaesthesia (2015) 70(11):1307–19. doi: 10.1111/anae.13218

11. Hatami S, Hefler J and Freed DH (2022) Inflammation and Oxidative Stress in the Context of Extracorporeal Cardiac and Pulmonary Support. Front. Immunol 2022 13: 831930.doi: 10.3389/fimmu.2022.831930

12. Noguchi S, Saito J, Hashiba E, Kushikata T, Hirota K. Lactate level during cardiopulmonary bypass as a predictor of postoperative outcomes in adult patients undergoing cardiac surgery. JA Clinical Reports. 2016; 2:39-43

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Germán el Río Caballero, Lucía Nivia Turro Mesa, Germán Ricardo Del Río Mesa, Rita María Mesa Valiente, Eloy Turro Caró.

Curación de datos: Germán el Río Caballero, Lucía Nivia Turro Mesa, Germán Ricardo Del Río Mesa, Rita María Mesa Valiente, Eloy Turro Caró.

Análisis formal: Germán el Río Caballero, Lucía Nivia Turro Mesa, Germán Ricardo Del Río Mesa, Rita María Mesa Valiente, Eloy Turro Caró.

Redacción – borrador original: Germán el Río Caballero, Lucía Nivia Turro Mesa, Germán Ricardo Del Río Mesa, Rita María Mesa Valiente, Eloy Turro Caró.

Redacción – revisión y edición: Germán el Río Caballero, Lucía Nivia Turro Mesa, Germán Ricardo Del Río Mesa, Rita María Mesa Valiente, Eloy Turro Caró.

ANEXOS

Operacionalización de las variables

No	Variables	Tipo	Definición	Unidad de medida	Operacionalización
Variables sociodemográficas					
1	Edad	Cuantitativa continua	Edad en años cumplidos	Años	Se agrupará como sigue: Hasta 39 40 a 59 60 y mas
2	Sexo Biológico	Cualitativa nominal	Según fenotipo externo	-	Masculino Femenino
6	Hemoglobina	Cuantitativa continua	Valor de la hemoglobina	g/L	
Variables de respuesta					
15	Complicaciones graves	Cualitativa nominal	Se consideran aquellas complicaciones cardioquirúrgicas perioperatorias que provoquen inestabilidad orgánica estructural o funcional y coloquen al paciente en situación de riesgo vital real o potencial, o bien determinen la falla de uno o más órganos vitales u el riesgo de quedar con graves secuelas. Por lo general requieren de cuidados de salud meticulosos y especiales		Si No
16	Estado al egreso	Cualitativa nominal	Situación vital del paciente al egreso	-	Vivo Fallecido
Complicaciones					
17	Shock	Cualitativa nominal	Si se cumplen los siguientes criterios: TA sistólica < 90 mmHg sin el apoyo de sustancias vasopresoras u mayor de 100 mmHg con uso de vasopresores Manifestaciones clínicas o radiográficas de hipertensión veno-capilar pulmonar Signos de hipoperfusión vascular periférica Acidosis metabólica	-	SI NO
18	Ictus (ECV)	Cualitativa nominal	Aparición de un nuevo episodio vascular cerebral	-	SI NO
19	Insuficiencia cardiaca	Cualitativa nominal	según criterios de Framingham para el diagnóstico clínico de la insuficiencia cardiaca	-	SI NO
20	Lesión renal aguda	Cualitativa nominal	Fallo renal postoperatorio. La creatinina preoperatoria se midió rutinariamente antes de la intervención. El fallo renal PO se definió como una categoría de la escala AKIN (93) (Acute Kidney Injured Network) 2,3 (incremento de la cifra de creatinina basal el doble o el triple respectivamente) sin necesidad de depuración extrarrenal.		Si No

https://doi.org/10.56294/hl2024.467

21	Complicaciones neurológicas	Cualitativa nominal	-Daño neurológico: nuevo daño neurológico permanente que se constata tras la retirada de la sedación o que tiene lugar el período postoperatorio(44)		Si No
22	Sepsis	Cualitativa nominal	infección documentada microbiológicamente de la herida quirúrgica que requiere el uso de antibióticos intravenosos. (225)		Si No
23	Fallo de bomba (Bajo gasto cardíaco)	Cualitativa nominal	Bajo gasto cardíaco perioperatorio (variable dependiente): se consideró cuando, por las condiciones hemodinámicas, fue necesario apoyo inotrópico por más de 12 horas o el uso de balón de contrapulsación intraaórtico, o ambos, asociado a un ritmo diurético menor de 0,5 ml/kg/h.		Si No

https://doi.org/10.56294/hl2024.467