

Alteraciones electrocardiográficas relacionadas con complicaciones intraoperatorias y postoperatorias en cirugía no cardíaca

Volumen 42 | N° 2 | Agosto 2024

Fecha de recepción: 24/05/2024

Fecha de aprobación: 29/07/2024

Fecha publicación: 06/08/2024

<https://doi.org/10.18537/RFCM.42.02.04>

Electrocardiographic alterations related to intraoperative and postoperative complications in non-cardiac surgery

■ Pinos Vásquez, Javier Fernando²; Salinas Herrera, Medardo David¹; Molina Pesántez, Christopher David³

1. Médico General. Ministerio de Salud Pública.
Loja-Loja-Ecuador.
2. Electrofisiólogo. Hospital "Vicente Corral Moscoso",
Hospital Universitario del Río.
Cuenca-Azuay-Ecuador.
3. Médico General. Ministerio de Salud Pública.
Cuenca-Azuay-Ecuador

Artículo original | Original article

<https://orcid.org/0000-0001-6570-893X>

Correspondencia:
medardosalinas32@gmail.com

Dirección:
Cdtla. Daniel Álvarez

Código postal:
010205

Celular:
0983221284

Loja-Ecuador

Membrete bibliográfico

Pinos J, Salinas M, Molina C.
Alteraciones electrocardiográficas relacionadas con complicaciones intraoperatorias y posoperatorias en cirugía no cardíaca. Rev. Fac. Cienc. Méd. Univ. Cuenca, 2024(42)2:31-40. doi: 10.18537/RFCM.42.02.04

Resumen

Antecedentes: el electrocardiograma es una prueba complementaria no invasiva, económica y ampliamente disponible, utilizada comúnmente en la evaluación del riesgo cardiovascular preoperatorio y postoperatorio en cirugías no cardíacas.

Objetivo: determinar la prevalencia de alteraciones electrocardiográficas en la evaluación prequirúrgica de pacientes mayores de 40 años hospitalizados en el servicio de cirugía del Hospital "Vicente Corral Moscoso" y correlacionar estos hallazgos con la aparición de complicaciones cardiovasculares intraoperatorias y postoperatorias.

Metodología: un estudio analítico-transversal en una población de 309 pacientes sometidos a cirugía no cardíaca en el servicio de cirugía. Se analizaron variables clínicas (edad, antecedentes personales, riesgo cardíaco) y electrocardiográficas (ritmo, frecuencia, características de la onda P, intervalo PR, complejo QRS, segmento ST, onda T e intervalo QT). La recolección de datos se efectuó mediante el programa Kobo Tool Box, y se emplearon estadígrafos descriptivos de frecuencia y porcentaje, así como análisis bivariado con el test chi-cuadrado (χ^2) y valor p para la asociación, utilizando el software SPSS versión 29.0.10.

Resultados: las principales alteraciones electrocardiográficas preoperatorias fueron la sobrecarga auricular izquierda, desviación del eje cardíaco a la izquierda, inversión asimétrica de la onda T y alteraciones en la morfología del complejo QRS. Se observaron complicaciones postoperatorias en un 22,7 % de los casos, frente a un 4,9 % de complicaciones intraoperatorias. Los factores de riesgo clínicos asociados a complicaciones postoperatorias incluyeron edad avanzada, hipertensión arterial y diabetes *mellitus*, mientras que la presencia de valvulopatías se relacionó con complicaciones intraoperatorias.

Conclusiones: el registro electrocardiográfico revela alteraciones en el preoperatorio de cirugías no cardíacas, algunas de las cuales se asocian con complicaciones intra y postoperatorias.

Palabras clave: electrocardiograma; enfermedades cardiovasculares; circulación cerebrovascular y tomografía.

Abstract

Background: the electrocardiogram is a widely used, non-invasive, and cost-effective test for assessing preoperative cardiovascular risk in non-cardiac surgeries due to its accessibility and affordability.

Objective: to determine the prevalence of electrocardiographic alterations in the presurgical evaluation of patients over 40 years old hospitalized in the surgery department of Vicente Corral Moscoso Hospital and to correlate these findings with the occurrence of intraoperative and postoperative cardiovascular complications.

Methodology: this analytical cross-sectional study involved 309 patients from the surgery service undergoing non-cardiac surgery. Clinical variables analyzed included age, personal history, and cardiac risk, while electrocardiographic variables assessed were rhythm, frequency, P wave characteristics, PR interval, QRS complex, ST segment, T wave, and QT interval. Data were collected using the Kobo Tool Box, with descriptive statistics (frequency and percentage) and bivariate analysis (chi-square test, p-value for association) performed using SPSS software version 29.0.10.

Results: the most common preoperative electrocardiographic alterations were left atrial overload, left axis deviation, asymmetric T wave inversion, and changes in QRS complex morphology. Postoperative complications occurred more frequently (22,7 %) compared to intraoperative complications (4,9 %). Clinical risk factors associated with complications included age and valvular heart disease, whereas postoperative complications were related to arterial hypertension and diabetes mellitus.

Conclusions: electrocardiographic findings reveal significant alterations in the preoperative period of non-cardiac surgery, some of which are associated with intraoperative and postoperative complications.

Keywords: electrocardiography; cardiovascular diseases, heart disease risk factors.

Introducción

El electrocardiograma (ECG) de 12 derivaciones es la herramienta no invasiva más empleada en la práctica clínica para la estratificación del riesgo preoperatorio. Aproximadamente del 8 % al 10 % de los ECG obtenidos durante la consulta preanestésica presentan hallazgos anormales, y alrededor del 2 % de estos resultados anormales conlleva cambios en las decisiones anestésico-quirúrgicas¹.

En toda cirugía, es fundamental evaluar el riesgo cardiovascular preoperatorio^{1,2}, y el electrocardiograma (ECG) es una herramienta clave en este proceso. Las indicaciones para su uso varían según las recomendaciones de las sociedades científicas. Las guías más recientes son las de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC/ESA) de 2023 y la Sociedad Europea de Anestesiología y Cuidados Intensivos (ESAIC) de 2022. Estas directrices establecen que el ECG de 12 derivaciones debe realizarse en pacientes con enfermedad cardiovascular (ECV) conocida, factores de riesgo cardiovascular (incluida la edad ≥ 65 años) o signos y síntomas sugestivos de ECV^{3,4}, especialmente en el preoperatorio de cirugías no cardíacas de alto o intermedio riesgo (recomendación Tipo IC). Para pacientes menores de 65 años, sin ECV conocida y sin factores de riesgo cardiovascular, que se someten a una cirugía de alto riesgo, el uso del ECG está recomendado con una recomendación Tipo IIA. No se recomienda el ECG para individuos sin factores de riesgo cardiovascular que se someten a cirugías de bajo riesgo (recomendación Tipo III), y para cirugías de riesgo intermedio, la evidencia aún no es concluyente^{3,4}.

Las complicaciones cardiovasculares son las más frecuentes en el postoperatorio. En Estados Unidos, se estima que entre el 1 % y el 5 % de los 30 millones de intervenciones quirúrgicas realizadas anualmente presentan afecciones cardiovasculares intraoperatorias y postoperatorias. Entre estas complicaciones, destacan la cardiopatía isquémica, las arritmias y las alteraciones hemodinámicas⁵.

Metodología

Este estudio analítico-transversal recolectó electrocardiogramas (ECG) de 309 pacientes hospitalizados en el servicio de cirugía del Hospital "Vicente Corral Moscoso" durante un período de seis meses, desde abril hasta septiembre de 2023.

Se obtuvo una base de datos anonimizada del servicio informático del hospital, que incluía información clínica y epidemiológica de los pacientes. Los ECG preoperatorios fueron realizados durante la valoración cardiológica preoperatoria en consulta externa para pacientes mayores de 45 años sin enfermedad cardiovascular (ECV) conocida y para pacientes mayores de 40 años con ECV conocida. En el caso de pacientes intervenidos quirúrgicamente de emergencia, el ECG preoperatorio se realizó antes de la cirugía y, posteriormente, se repitió en el postoperatorio inmediato, dentro de las 72 horas siguientes. Todos los electrocardiogramas se realizaron con una estandarización de 10 mm/mV y 25 mm/s.

El análisis de los ECG fue realizado por un único cardiólogo electrofisiólogo. Los trazos sin alteraciones fueron clasificados como "ECG normal", mientras que aquellos con cambios fueron categorizados según la onda, intervalo, complejo y segmento donde se identificó la anomalía. Las categorías definidas incluyeron alteraciones del ritmo cardíaco, frecuencia cardíaca, onda P, intervalo P-R, complejo QRS, segmento ST, onda T e intervalo QT.

Además, se analizaron variables como la edad y antecedentes patológicos personales, incluyendo hipertensión arterial, diabetes mellitus, enfermedad renal aguda y crónica, cardiopatía isquémica y valvulopatías. El riesgo cardíaco se calculó utilizando el Score de Lee, y el riesgo quirúrgico se clasificó en bajo, intermedio o elevado, dependiendo de la naturaleza de cada cirugía.

Los datos se ingresaron en el programa Kobo Tool Box y se tabularon en Microsoft Excel 2019. Para el análisis, se utilizó estadística descriptiva mediante el software SPSS versión 29.0.1.0, que permitió la distribución de frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas. El análisis bivalente se realizó utilizando la prueba de χ^2 para evaluar las variables cualitativas entre grupos independientes y para identificar la asociación entre las alteraciones electrocardiográficas y las complicaciones intra y postoperatorias, considerando un valor de $p < 0.01$ como indicativo de una correlación significativa.

Resultados

De los 309 electrocardiogramas analizados, predominó la categoría de ECG normales. Entre las afecciones electrocardiográficas detectadas, la

sobrecarga auricular izquierda (SAI) fue la más común, representando el 10,7 % de los casos (Tabla 1).

Tabla 1. Hallazgos electrocardiográficos preoperatorios

Hallazgos electrocardiográficos	n (%)	
Ritmo	Sinusal	303 (98,1)
	Fibrilación auricular	6 (1,9)
Onda P	Normal	266 (86,1)
	SAI	33 (10,7)
	SAD	2 (0,6)
	Ausencia de ondas P	8 (2,6)
Intervalo PR	Normal	298 (96,4)
	Bloqueo AV de 1er grado	3 (1,0)
Relación AV	Intervalo PR no valorable	8 (2,6)
	Normal	301 (97,4)
	Relación AV no valorable	8 (2,6)
Eje QRS	Normal	291 (94,2)
	Eje a la izquierda	14 (4,5)
	Eje a la derecha	3 (1,0)
Amplitud QRS	Eje indeterminado	1 (0,3)
	Normal	304 (98,4)
	Hipertrofia del VI	5 (1,6)

Nota. AV: Aurículo-Ventricular; SAI: Sobrecarga de la Aurícula Izquierda; SAD: Sobrecarga de la Aurícula Derecha; VI: Ventrículo Izquierdo.

Las complicaciones cardiovasculares postoperatorias se presentaron en el 22,7 % de los casos, mientras que las intraoperatorias afectaron al 4,9 % de los pacientes. En el postoperatorio, las principales complicaciones fueron hipertensión arterial (HTA) e hipotensión arterial. Durante el intraoperatorio, predominaron las complicaciones relacionadas con la tensión arterial y alteraciones en la frecuencia cardíaca, como taquicardia y bradicardia sinusal. Algunos pacientes experimentaron más de una complicación. Se registraron cinco muertes: una en el intraoperatorio y cuatro en el postoperatorio (Tabla 2).

Tabla 2. Distribución de los pacientes según las complicaciones intraoperatorias y postoperatorias

Complicaciones intra y postoperatorias		n (%)
Intraoperatorias	Alteraciones en la frecuencia cardíaca	5 (1,6)
	Hipotensión arterial	5 (1,6)
	Hipertensión arterial	5 (1,6)
	Taquiarritmia supraventricular	1 (0,3)
	Muerte	1 (0,3)
Postoperatorias	Hipertensión arterial	43 (13,9)
	Hipotensión arterial	18 (5,8)
	Alteraciones en la frecuencia cardíaca	8 (2,6)
	Taquiarritmia supraventricular	5 (1,6)
	Taquiarritmia ventricular	4 (1,3)
	Tromboembolismo pulmonar	2 (0,6)
	Bradiarritmias	1 (0,3)
	Shock cardiogénico	1 (0,3)
	Edema agudo de pulmón	1 (0,3)
	Muerte	4 (1,3)

Las alteraciones electrocardiográficas asociadas con complicaciones cardiovasculares intraoperatorias incluyeron fibrilación auricular (FA), bloqueos completos de rama, extrasístoles ventriculares (EV). monomorfas del ventrículo izquierdo y el

infradesnivel del segmento ST. Estas alteraciones mostraron una asociación estadísticamente significativa con las complicaciones, con un valor de $p < 0,01$ (ver Tabla 3).

Tabla 3. Relación entre las complicaciones intraoperatorias y los hallazgos electrocardiográficos preoperatorios de los pacientes

Hallazgos electrocardiográficos		Complicaciones intraoperatorias		p-valor
		No	Sí	
		n (%)	n (%)	
Ritmo	Sinusal	293 (99,7)	10 (66,7)	p <0,001
	FA	1 (0,3)	5 (33,3)	
Onda P	Normal	257 (87,4)	9 (60)	
	SAI	32 (10,9)	1 (6,7)	
Eje QRS	Normal	277 (94,2)	14 (93,3)	
	Eje a la Izquierda	13 (4,4)	1 (6,7)	
Morfología del QRS	Normal	254 (88,4)	11 (73,3)	p <0,001
	BCRD	3 (1)	3 (20)	
	BCRI	0	1 (6,7)	
Amplitud del QRS	Normal	290 (98,6)	14 (93,3)	
	HVI	4 (1,4)	1 (6,7)	
Extrasístoles ventriculares	No	292 (99,3)	12 (80)	p <0,001
	Monomorfos del VI	2 (0,7)	3 (20)	
Extrasístoles auriculares	No	291 (99)	14 (93,3)	
	Sí	3 (1)	1 (6,7)	
Repolarización	Normal	256 (87,1)	10 (66,7)	p <0,010
	Inversión asimétrica de la onda T	26 (8,8)	2 (13,3)	
	Infradesnivel del ST	2 (0,7)	1 (6,7)	
	Sobrecarga Sistólica del VI	7 (2,4)	1 (6,7)	

Nota. AV: Aurículo-Ventricular; BCRD: Bloqueo Completo de Rama Derecho; BCRI: Bloqueo Completo de Rama Izquierdo; FA: Fibrilación Auricular; HVI: Hipertrofia del Ventrículo Izquierdo; VI: Ventrículo Izquierdo.

Las extrasístoles auriculares y ventriculares, el retraso en la conducción por la desviación del eje del haz de His (RDHH) y la inversión asimétrica de la

onda T mostraron una relación significativa con las complicaciones cardiovasculares postoperatorias ($p < 0,01$) (Tabla 4).

Tabla 4. Relación entre las complicaciones postoperatorias y los hallazgos electrocardiográficos preoperatorios de los pacientes

Hallazgos electrocardiográficos		Complicaciones postoperatorias		p-valor
		No	Sí	
		n (%)	n (%)	
Ritmo	Sinusal	231 (98,7)	72 (96)	
	FA	3 (1,3)	3 (4)	
Onda P	Normal	203 (86,8)	63 (23,7)	
	SAI	27 (10,3)	9 (12)	
Eje del QRS	Normal	223 (95,3)	68 (90,7)	
	Eje a la izquierda	8 (3,4)	6 (8)	
	Normal	205 (77,4)	60 (22,6)	
Morfología del QRS	BCRD	4 (1,7)	3 (4)	
	FQRS	1 (0,4)	2 (2,7)	
	Onda Q	4 (1,7)	1 (1,3)	
	Repolarización precoz benigna	1 (0,4)	1 (1,3)	
Amplitud del QRS	Atraso de la conducción de la RDHH	5 (2,1)	5 (6,7)	p <0,010
	Normal	231 (98,7)	73 (97,3)	
	HVI	3 (1,3)	2 (2,7)	
Extrasístoles ventriculares	No	233 (99,6)	71 (94,7)	
	Si	1 (20)	4 (80)	p <0,010
Extrasístoles auriculares	No	233 (99,6)	72 (96)	
	Si	1 (0,4)	3 (4)	p <0,010
Repolarización	Normal	209 (78,6)	57 (21,4)	
	Inversión asimétrica de la Onda T	17 (7,3)	11 (14,7)	p <0,010
	Infradesnivel del ST	2 (0,9)	1 (1,3)	
	Sobrecarga sistólica del VI	6 (2,6)	2 (2,7)	

Nota. AV: Aurículo-Ventricular; BCRD: Bloqueo completo de Rama Derecha del Haz de His; FA: Fibrilación Auricular; FQRS: Fragmentación del QRS; RDHH: Rama Derecha del Haz de His; SAI: Sobrecarga de la Aurícula izquierda; HVI: Hipertrofia del Ventrículo Izquierdo; RDHH: Rama derecha del Haz de His; VI: Ventrículo Izquierdo.

4. Discusión

En la población estudiada, predominó la normalidad en los electrocardiogramas. Las principales alteraciones observadas incluyeron alteraciones en la onda P, como la sobrecarga auricular izquierda (SAI), y alteraciones en la morfología del complejo QRS, destacándose el bloqueo del fascículo anter superior (BFAS) y el retraso en la conducción en la rama derecha del haz de His (RDHH). También se identificaron cambios en la repolarización, como la inversión asimétrica de la onda T. Estos

hallazgos contrastan con el estudio de Atlee y colaboradores⁶, donde los trastornos del ritmo, como taquicardia, bradicardia y otras arritmias, presentaron una incidencia del 70 %, significativamente superior a la observada en nuestro estudio. Sin embargo, nuestros resultados son consistentes con la investigación de Peralta y colaboradores⁷, quienes reportaron al BFAS como la alteración más frecuente y la fibrilación auricular (FA) como la principal arritmia.

Smetana y Macpherson⁸ analizaron los ECG de más de 10 000 pacientes y encontraron afecciones electrocardiográficas en aproximadamente el 30 % de los casos, con una alta variabilidad. Esta variabilidad se atribuye a factores como la diversidad etaria de los pacientes y las diferencias en los criterios de los especialistas que interpretaron los resultados⁹.

Las complicaciones fueron significativamente más frecuentes en el postoperatorio. Es importante señalar que las complicaciones cardíacas postoperatorias constituyen una de las principales causas de morbilidad en el período postquirúrgico⁶. En este estudio, de los cinco fallecimientos, cuatro ocurrieron en el postoperatorio. Esto podría estar relacionado con diversos factores sociodemográficos, como la edad, ya que en pacientes mayores se observan modificaciones histopatológicas en el nodo sinusal, hipersensibilidad del seno carotídeo o efectos de ciertos medicamentos. Por lo tanto, estos pacientes son más propensos a presentar complicaciones relacionadas con arritmias, alteraciones de la tensión arterial y eventos isquémicos agudos. En el intraoperatorio, factores como hemorragia, déficit de oxígeno, taquicardia e hipotensión arterial también contribuyen a un mayor riesgo de complicaciones¹⁰.

Los cambios en el ECG a nivel del segmento ST pueden deberse a diversas causas, como isquemia miocárdica, sobrecarga sistólica del ventrículo izquierdo, alteraciones hidroelectrolíticas o canalopatías. Es esencial correlacionar estos cambios con los síntomas clínicos del paciente. En este estudio, se observó que tales alteraciones pueden estar asociadas con complicaciones intraoperatorias. Además, las alteraciones en la onda T, especialmente durante la repolarización ventricular, pueden indicar desde isquemia miocárdica aguda hasta desequilibrios hidroelectrolíticos como hiperpotasemia, o incluso hemorragia cerebral. En nuestro análisis, la principal alteración observada en la onda T fue la inversión asimétrica, la cual se ha relacionado con un mayor riesgo de coronariopatía y, por ende, con una mayor mortalidad^{4,11}.

La onda Q en el ECG puede indicar un evento isquémico antiguo o una zona inactiva debido a fibrosis miocárdica. La taquicardia y otros eventos arrítmicos pueden causar complicaciones

postoperatorias graves, incluidas la muerte. Durante el intraoperatorio, las complicaciones se asociaron principalmente con la fibrilación auricular (FA), una de las arritmias sostenidas más comunes a nivel mundial. También se observaron extrasístoles ventriculares monomorfas del ventrículo izquierdo, que podrían reflejar una cardiopatía estructural subyacente. En este estudio, los resultados mostraron una relación entre la FA, la hipertensión arterial (HTA) y la insuficiencia cardíaca, condiciones que pueden surgir a partir de alteraciones electrofisiológicas en pacientes con cardiopatía estructural preexistente, exacerbadas por el estrés quirúrgico y el riesgo cardiovascular perioperatorio³.

Durante el postoperatorio, las principales alteraciones electrocardiográficas asociadas con complicaciones fueron las extrasístoles auriculares y ventriculares. Es importante señalar que estos hallazgos se relacionaron con la hipertensión arterial (HTA) y la edad superior a 75 años, sugiriendo que, por sí solas, estas alteraciones no necesariamente inducen complicaciones, sino que se deben considerar en conjunto con otros factores.

Las complicaciones cardiovasculares tanto intra como postoperatorias están vinculadas a una combinación de factores de riesgo individuales, como la edad y el sexo, así como a comorbilidades y al tipo de cirugía a la que el paciente será sometido. En este estudio, se observó que los pacientes mayores de 65 años experimentaron más complicaciones, destacando la edad como un factor de riesgo significativo. Además, el riesgo quirúrgico elevado, representado por un Índice de Lee ≥ 2 , se identificó como un factor de riesgo importante para la aparición de complicaciones cardiovasculares tanto durante como después de la cirugía³.

Castillo y colaboradores¹³ en el contexto de cirugías mayores, informaron que la edad, la hipertensión arterial (HTA) y la diabetes mellitus (DM) están asociadas con un aumento en la morbilidad de los pacientes, similar a los hallazgos de esta investigación. Enfatizaron la importancia de manejar estas comorbilidades de manera adecuada antes del procedimiento quirúrgico para reducir el riesgo de complicaciones. De manera concordante, Gutiérrez y colaboradores¹⁴, a través de un análisis multivariable, concluyeron que la edad y la presencia de HTA son factores de riesgo significativos que deben evaluarse durante la fase preoperatoria.

En el presente estudio, las complicaciones postoperatorias se asociaron principalmente con alteraciones en la tensión arterial, tanto hipertensión como hipotensión. Las enfermedades crónicas no compensadas, como la HTA, la DM, la insuficiencia renal (aguda o crónica) y la insuficiencia cardíaca, se identificaron como factores de riesgo importantes para complicaciones. El riesgo cardiovascular en sí mismo fue un predictor de complicaciones en ambos períodos, intra y postoperatorio¹⁵⁻¹⁶.

Giovardani y colaboradores¹⁷ por su parte, reportaron que la HTA, cuando está controlada, no es un factor predictor independiente de eventos cardiovasculares perioperatorios. Esto subraya la importancia de un tratamiento farmacológico adecuado, con una planificación exhaustiva en el preoperatorio y un seguimiento riguroso en el postoperatorio para manejar eficazmente el riesgo cardiovascular.

Entre las limitaciones de este estudio, se destaca la ausencia de una escala estandarizada o un consenso que permita organizar y clasificar las alteraciones electrocardiográficas, así como estadificar su riesgo, lo que dificulta la comparación objetiva con otros estudios de metodología similar. En este estudio, se utilizó el Índice Revisado de Lee para la estratificación del riesgo cardiovascular preoperatorio. Los pacientes con alto riesgo cardiovascular o aquellos que presentaban factores de riesgo fueron derivados al departamento de cardiología para una evaluación más detallada. Esta evaluación incluyó exámenes complementarios como análisis de laboratorio, ecocardiografía en sus diferentes modalidades, pruebas de esfuerzo y cateterismo cardíaco, entre otros. Los datos recopilados y analizados se basaron principalmente en el electrocardiograma como herramienta inicial para la valoración preoperatoria.

Conclusiones

Factores clínicos como la edad ≥ 65 años, hipertensión arterial (HTA), diabetes mellitus (DM) y cardiopatías estructurales, junto con alteraciones electrocardiográficas como fibrilación auricular (FA), sobrecarga auricular izquierda (SAI), bloqueos completos de rama del haz de His, extrasístoles ventriculares y cambios en el segmento ST, se asociaron con complicaciones intraoperatorias. Por otro lado, extrasístoles auriculares y ventriculares, así como alteraciones en la repolarización,

como la inversión asimétrica de la onda T, se relacionaron con complicaciones postoperatorias.

Aspectos bioéticos

La información recopilada durante la investigación se manejó con absoluta confidencialidad y se utilizó exclusivamente con fines investigativos. El estudio contó con la autorización del Comité de Investigación del Hospital Vicente Corral Moscoso y recibió la aprobación del Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad de Cuenca, bajo el número de registro CEI-SH-UC-2023-105. Todos los datos fueron recolectados con el consentimiento informado y la firma previa de los pacientes.

Información de los autores

Pinos Vásquez, Javier Fernando. Electrofisiólogo. Hospital "Vicente Corral Moscoso", Hospital Universitario del Río. Cuenca-Azuay-Ecuador. **e-mail:** cardiologojavierp@gmail.com **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-7237-6136>

Salinas Herrera, Medardo David. Médico General. Ministerio de Salud Pública. Loja-Loja-Ecuador. **e-mail:** medardosalinas32@gmail.com **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-6570-893X>

Molina Pesántez, Christopher David. Médico General. Ministerio de Salud Pública. Cuenca-Azuay-Ecuador. **e-mail:** david.molina@ucuenca.edu.ec **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-1600-5346>

Contribución de los autores

Los autores contribuyeron en la concepción, diseño del trabajo, recolección de datos, redacción, revisión y modificaciones del presente artículo.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Fuentes de financiamiento

Autofinanciamiento.

Referencias bibliográficas

1. García E, Román A, Domínguez F, Rodríguez Casas E, Martínez J, Gómez L. Utilidad del electrocardiograma preoperatorio en cirugía electiva no cardíaca. *Rev Cuba Anestesiol Reanim.* 2008;7(2). Disponible en: <https://revanestesia.sld.cu/index.php/anestRean/article/view/218>
2. Escobar J. Evaluación preoperatoria cardiovascular para cirugía no cardíaca. *Rev Chil Anest.* 5 de enero de 2016;42(1):16-25. Disponible en: <https://revistachilenadeanestesia.cl/evaluacion-preoperatoria-cardiovascular-para-cirugia-no-cardiaca/>
3. Halvorsen S, Mehilli J, Cassese S, Hall TS, Abdelhamid M, Barbato E, et al. 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. *Eur Heart J.* 14 de octubre de 2022;43(39):3826-924. doi: [10.1093/eurheartj/ehac270](https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehac270)
4. Marcus G, Zilberstein A, Kumetz I, Love IY, Mengesha B, Tsiaporin F, et al. ECG changes after non-cardiac surgery: a prospective observational study in intermediate-high risk patients. *Minerva Anestesiol.* 2021;87(3):283-293. doi: [10.23736/S0375-9393.20.14697-2](https://doi.org/10.23736/S0375-9393.20.14697-2)
5. García Robles J. Complicaciones cardíacas en la cirugía no cardíaca: una primera aproximación a una población general de bajo riesgo en nuestro entorno. *Rev Esp Cardiol.* 2006;59(4):305-8. doi: [10.1157/13087052](https://doi.org/10.1157/13087052)
6. Atlee JL. Perioperative Cardiac Dysrhythmias. *Anesthesiology.* 1 de junio de 1997;86(6):1397-424. doi: <https://doi.org/10.1157/13087052>
7. Peralta Giménez R, Enciso Andino E, Arias Ruiz A, Cubelli Alvarenga G, Cabrera Dávalos R, Martínez Caballero M. Electrocardiographic abnormalities in elderly patients interned in the Medical Clinic Service of the Hospital Nacional in 2018. *Medicine.* 2018;10(2):76-92. doi: [10.18004/RDN2018.0010.02.076-092](https://doi.org/10.18004/RDN2018.0010.02.076-092)
8. Smetana G, Macpherson D. The case against routine preoperative laboratory testing. *Clin Med North Am.* 2003;87(1):7-40. Disponible en: <https://doi.org/10.18004/RDN2018.0010.02.076-092>
9. Friedman A, Chudow J, Merritt Z, Shulman E, Fisher J, Ferrick K. Electrocardiogram abnormalities in older individuals by race and ethnicity. *J Electrocardiol.* 2020;63:91-3. doi: [10.1016/j.jelectrocard.2020.09.014](https://doi.org/10.1016/j.jelectrocard.2020.09.014)
10. Yu L, Ye X, Yang Z, Yang W, Zhang B. Prevalences and associated factors of electrocardiographic abnormalities in Chinese adults: a cross-sectional study. *BMC Cardiovasc Disord.* 2020;20(1):1-11. doi: [10.1186/s12872-020-01698-5](https://doi.org/10.1186/s12872-020-01698-5)
11. Puelacher C, Mueller C, Puelacher C. Perioperative myocardial injury after noncardiac surgery: incidence, mortality, and characterization. *Circulation.* 2018;137(12):1221-32. doi: [10.1161/CIRCULACIONHA.117.030114](https://doi.org/10.1161/CIRCULACIONHA.117.030114)
12. Istolahti T, Lyytikäinen LP, Huhtala H, Nieminen T, Kähönen M, Lehtimäki T, et al. The prognostic significance of T-wave inversion according to ECG lead group during long-term follow-up in the general population. *Ann Noninvasive Electrocardiol Off J Int Soc Holter Noninvasive Electrocardiol Inc.* enero de 2021;26(1):e12799. Doi: [10.1111/anec.12799](https://doi.org/10.1111/anec.12799)
13. Castillo L, Moya O, Sánchez F, Miranda V, Sánchez A. Mortalidad operatoria en cirugía mayor. Análisis retrospectivo en un Servicio de Cirugía. *Rev. Med. Electrón.* 2021;43(2):3061-73. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rme/v43n2/1684-1824-rme-43-02-3061.pdf>
14. Gutiérrez D, Jiménez-Méndez C, Méndez R, Hernández-Aceituno A, Planas A, Aguilar R. Incidencia de alteraciones electrocardiográficas en el preoperatorio de cirugía no cardíaca. *Rev Esp Anestesiol Reanim.* 2021;68(5):252-7. doi: [10.1016/j.redar.2020.11.004](https://doi.org/10.1016/j.redar.2020.11.004)
15. Dinesh N, Geetha S. Pre-operative screening of diabetic patients for heart rate variability and their hemodynamic responses during induction of general anaesthesia. *Indian J Anaesth.* 2020;64:S4-5. doi: [10.18231/ijca.2023.071](https://doi.org/10.18231/ijca.2023.071)

16. Soucy M, Duceppe E, Shi S, Hamtiaux M, Carling R. Correlation between preoperative electrocardiogram findings and NT-probnp nd postoperative cardiac events after noncardiac surgery. *Can J Cardiol.* 2021;37(10):S105-6. doi: [10.7326/M19-2501](https://doi.org/10.7326/M19-2501)
17. Giovanardi P, Vernia C, Tincani E, Giberti C, Silipo F, Fabbo A. Combined effects of age and comorbidities on electrocardiographic parameters in a large non-selected population. *J Clin Med.* 2022;11(13). doi: [10.3390/jcm11133737](https://doi.org/10.3390/jcm11133737)