

# UCUENCA

## Universidad de Cuenca

Facultad de Ciencias Médicas

Carrera de Medicina

**Alteraciones electrocardiográficas y su relación con complicaciones  
intraoperatorias y postoperatorias en pacientes mayores de 40 años  
hospitalizados en el servicio de cirugía del Hospital Vicente Corral Moscoso.  
Cuenca. 2023**

Trabajo de titulación previo a la  
obtención del título de Médico


**Autores:**

Medardo David Salinas Herrera

Christopher David Molina Pesántez

**Director:**

Javier Fernando Pinos Vásquez

ORCID:  0000-0001-7237-6136

**Cuenca, Ecuador**

2023-10-24

## Resumen

**Antecedentes:** El electrocardiograma es la prueba complementaria, no invasiva más utilizada para la valoración del riesgo cardiovascular preoperatorio en procedimientos quirúrgicos no cardíacos debido a que es un examen económico y ampliamente disponible.

**Objetivo:** Establecer la prevalencia de alteraciones electrocardiográficas en la valoración 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:** Se realizó una investigación cuantitativa, descriptiva y prospectiva, con 309 pacientes mayores de 40 años que estuvieron hospitalizados en el servicio de cirugía del Hospital Vicente Corral Moscoso. Se recolectaron datos epidemiológicos y clínicos para su análisis. Los datos obtenidos fueron procesados y tabulados con el programa Microsoft Excel 2016 y SPSS, para obtener frecuencias absolutas y relativas y valores de prevalencia. Se empleó  $X^2$  para relacionar las variables.

**Resultados:** Predominaron los electrocardiogramas normales, 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 QRS. Hubo una incidencia mucho mayor de complicaciones postoperatorias (22,7%) que intraoperatorias (4,9%), ambas vinculadas a alteraciones electrocardiográficas. Los factores de riesgo asociados a complicaciones intraoperatorias fueron la edad, valvulopatías, mientras que con las postoperatorias fueron el padecimiento de Hipertensión Arterial y Diabetes Mellitus.

**Conclusiones:** Algunas alteraciones electrocardiográficas unido a factores de riesgo, muestran una estrecha relación con complicaciones intra y postoperatorias.

*Palabras clave:* electrocardiograma, alteraciones electrocardiográficas, riesgo cardiovascular, cirugía no cardíaca.



El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Cuenca ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por la propiedad intelectual y los derechos de autor.

**Repositorio Institucional:** <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

### Abstract

**Background:** The electrocardiogram (ECG) is the complementary, non-invasive test most used for the assessment of preoperative cardiovascular risk in noncardiac surgical procedures because it is a cost-effective and widely available examination.

**Objective:** To establish the prevalence of electrocardiographic alterations in the pre-surgical assessment of patients over 40 years hospitalized in the surgery service of the Hospital Vicente Corral Moscoso and to correlate these findings with the appearance of complications intraoperative and postoperative cardiovascular.

**Methodology:** A quantitative, descriptive and prospective investigation was carried out, with 309 patients over 40 years who were hospitalized in the surgery service of the Hospital Vicente Corral Moscoso. Epidemiological and clinical data were collected for analysis. The data obtained were processed and tabulated with the program Microsoft Excel 2016 and SPSS, to obtain absolute and relative frequencies and prevalence values. X<sup>2</sup> was used to relate the variables.

**Results:** Normal electrocardiograms predominated, the main preoperative electrocardiographic alterations were left atrial overload, deviation of the cardiac axis to the left, asymmetric inversion of the T wave and alterations in the morphology of the QRS. There was a much higher incidence of postoperative complications (22.7%) than intraoperative complications (4.9%), both linked to electrocardiographic alterations. The risk factors associated with intraoperative complications were age, valvular disease, while with postoperative complications they were suffering from Arterial Hypertension and Diabetes Mellitus.

**Conclusions:** Some electrocardiographic alterations, together with risk factors, show a close relationship with intra and postoperative complications.

**Keywords:** electrocardiogram, electrocardiographic alterations, cardiovascular risk, noncardiac surgery.



The content of this work corresponds to the right of expression of the authors and does not compromise the institutional thinking of the University of Cuenca, nor does it release its responsibility before third parties. The authors assume responsibility for the intellectual property and copyrights.

**Institutional Repository:** <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

## Índice de contenido

Agradecimiento .....	7
Dedicatoria .....	9
Capítulo I.....	11
1.1. Introducción .....	11
1.2. Planteamiento del Problema.....	12
1.3. Justificación .....	13
Capítulo II.....	15
2. Fundamento Teórico.....	15
2.1. Principios Fundamentales de la Electrocardiografía .....	15
2.2. Definición .....	15
2.3. ECG normal .....	15
2.4. Ondas y complejos.....	15
2.5. Intervalos .....	16
2.6. Segmentos y Uniones .....	17
2.7. Interpretación.....	17
2.8. Alteraciones en el ECG .....	19
2.9. Valoración Preoperatoria en cirugía programada.....	25
2.10. Anomalías electrocardiográficas en cirugía no cardíaca .....	28
2.11. Complicaciones postoperatorias .....	34
Capítulo III.....	35
3.1. Objetivo general .....	35
3.2. Objetivos específicos .....	35
3.3. Hipótesis.....	35
Capítulo IV .....	36
4.1. Diseño de estudio.....	36
4.2. Área de estudio .....	36
4.3. Universo y Muestra .....	36
4.4. Criterios de inclusión y exclusión.....	36
4.5. Variables de estudio.....	36
4.6. Método, técnicas e instrumentos para la recolección de la información .....	37

4.7. Procedimientos.....	37
4.8. Plan de tabulación y análisis.....	38
4.9. Consideraciones Bioéticas.....	38
Capítulo V .....	40
5. Resultados .....	40
Capítulo VI .....	52
6. Discusión.....	52
Capítulo VII .....	56
7.1. Conclusiones.....	56
7.2. Recomendaciones .....	57
Referencias.....	58
Anexos .....	65
Anexo A. Operacionalización de variables .....	65
Anexo B. Formulario de recolección de datos.....	73
Anexo C. Aprobación del Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos (CEISH) de la Universidad de Cuenca.....	81
Anexo D. Carta de interés institucional del departamento de Docencia del Hospital Vicente Corral Moscoso .....	82

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Hallazgos electrocardiográficos preoperatorios de los pacientes. ....	40
<b>Tabla 2.</b> Hallazgos electrocardiográficos preoperatorios de los pacientes.....	41
<b>Tabla 3.</b> Distribución de los pacientes según las complicaciones intraoperatorias y postoperatorias.....	43
<b>Tabla 4.</b> Relación entre las complicaciones intraoperatorias y los hallazgos electrocardiográficos preoperatorios de los pacientes.....	44
<b>Tabla 5.</b> Relación entre las complicaciones postoperatorias y los hallazgos electrocardiográficos preoperatorios de los pacientes.....	46
<b>Tabla 6.</b> Relación entre las complicaciones intraoperatorias y los factores de riesgo cardiovascular.....	48
<b>Tabla 7.</b> Relación entre las complicaciones postoperatorias y los factores de riesgo cardiovascular.....	50

## Agradecimiento

Agradezco en primer lugar a Dios por haberme brindado el regalo de la vida, por guiar mi camino y ayudarme a tomar las mejores decisiones durante mi formación académica, por permitirme crecer y estar en el lugar que me encuentro en este momento; a mis padres y hermano por apoyarme siempre y acompañarme durante todo el camino que he recorrido en mi formación, por motivarme cada día a seguir luchando cada día por alcanzar mis sueños y por el amor que me han brindado a diario.

A Daniela Fernández por ser un gran apoyo incondicional en mi vida y por apoyarme en todas las decisiones y ser uno de los pilares fundamentales para que lograré mis objetivos.

A mis compañeros y amigos por el apoyo que me han sabido brindar, en especial a mi compañero de tesis y amigo David Molina, con quien decidimos comenzar y continuar hasta culminar el presente trabajo investigativo.

A mi tutor de tesis, amigo y gran maestro, Dr. Javier Pinos por su entrega y dedicación, pues fue quien nos supo guiar en cada paso de este proyecto investigativo, por sus enseñanzas y consejos que sin duda serán de gran ayuda para mi vida profesional.

Medardo David Salinas Herrera.

## Agradecimiento

Gracias a Dios por permitirme disfrutar del amor, dedicación, y paciencia de una gran familia, amigos y docentes, quienes han sido los pilares fundamentales para la culminación de este sueño, especialmente a mi querida madre María Elena Pesántez que con su firmeza ha sabido formarme con valores, sentimientos, además de ser un apoyo incondicional en cada paso sobre todo en esos momentos difíciles que con su calidez y su fuerza hemos salido adelante, a mi padre Kleber Vásquez quien con su esencia y gran corazón, me ha enseñado el significado de paternidad, responsabilidad y sobre todo a sonreírle a la vida, a mi abuelo Humberto Pesántez que como un padre ha estado para mí desde aquel momento que me acurrucaba en sus brazos, agradezco a mis hermanas Felisha, Dulce, y demás familiares por todo el cariño que siempre me han brindado.

Agradezco a mi Universidad de Cuenca, por haberme permitido formarme en ella y convertirme en un profesional en lo que me apasiona, además de haberme brindado la dicha de conocer a increíbles personas, en especial a mi compañero de tesis y gran amigo Medardo Salinas, con quien superamos numerosas luchas para alcanzar este objetivo, agradezco a mis docentes por la confianza y las enseñanzas brindadas, especialmente al Dr. Javier Pinos por su apoyo y dedicación para guiar y culminar este proyecto.

Finalmente, gracias a la vida por este gran triunfo.

Christopher David Molina Pesántez.



## **Dedicatoria**

Primeramente, a Dios porque sin él no hubiera sido posible cumplir este sueño; a todas las personas que siempre han estado conmigo en especial a mis padres, Medardo y Marcia, porque su guía ha sido la que me ha permitido estar siempre encaminado en la culminación de mis objetivos, gracias infinitas por su confianza y amor incondicional.

A todas las personas que me apoyaron desde el primer día que llegué a esta ciudad y a la Universidad, a mis amigos, compañeros y a todos los maestros que me han regalado un poco de conocimiento para enfrentarme al mundo profesional.

Medardo David Salinas Herrera.

## Dedicatoria

Dedico este proyecto con todo mi corazón primero a Dios, luego a mis padres, por todo su sacrificio y esfuerzo invertidos en mi educación para hacer de mí una mejor persona, por haberme heredado aquellos valores, costumbres y sentimientos que serán fundamentales para mi futuro, además quiero exaltar mi dedicatoria a toda mi familia, amigos, docentes y todos aquellos que hicieron realidad este sueño, que siempre han creído en mí.

Con mi más sincero amor a todos ellos les dedico mi tesis, porque han fomentado en mí, el deseo de superación, de humildad y de triunfo.

Christopher David Molina Pesántez.

## Capítulo I

### 1.1. Introducción

Desde hace más de un siglo que los procedimientos quirúrgicos son parte de la asistencia sanitaria en el mundo, y que en ocasiones son la única alternativa disponible para disminuir el riesgo de discapacidad o muerte. La evaluación preoperatoria, intraoperatoria y postoperatoria son procedimientos, que se deben realizar de forma secuencial y ordenada durante la evaluación de cada paciente que va ser intervenido quirúrgicamente, partiendo de una correcta y exhaustiva anamnesis, un examen físico adecuado, y la solicitud de exámenes complementarios en aquellos pacientes que lo ameriten y en caso de ser necesarias pueden realizarse valoraciones por otros especialistas (1).

Los exámenes complementarios usados durante la evaluación preoperatoria nos ayudan a establecer el estado de salud del paciente, los cuales pueden detectar entre el 4,6% - 31,7% de resultados anormales y permiten tomar las medidas terapéuticas más adecuadas. El electrocardiograma (ECG) de 12 derivaciones es la herramienta no invasiva más utilizada en la práctica habitual para clasificar a los pacientes según su riesgo perioperatorio, cerca del 8% – 10% de los ECG obtenidos en la consulta preanestésica muestran resultados anormales, y un 2% modifica ciertas conductas anestésico quirúrgicas debido a la presencia de alteraciones en el mismo. Por lo tanto cualquier conducta dentro de un procedimiento quirúrgico debe ser evaluada a partir del riesgo clínico dependiente del estado de salud del paciente, el riesgo dependiente de la misma cirugía como un trauma importante al cual se le somete a los pacientes, lo cual implica reconocer el nivel de estrés quirúrgico producido por el tipo de cirugía, además los riesgos que deriven de los cuidados perioperatorios dentro de los cuales destacan la anestesia, que como factor único representa el 5% de morbilidad (2,3).

Sin embargo, como factor asociado puede llegar hasta el 25%, además existen otros factores relacionados con la experticia del equipo médico, infraestructura hospitalaria, entre otros(2,3). Las directrices de práctica clínica destacan que el ECG es parte fundamental de la evaluación básica en los pacientes que así lo requieran, a su vez, el índice de riesgo cardiaco revisado (índice de Lee), es una escala cuya utilidad radica en la estratificación del riesgo cardiovascular que se recoge en varias guías clínicas. Durante este estudio se utilizará el ECG para detectar la prevalencia de alteraciones electrocardiográficas que afectan a pacientes sometidos a una cirugía no cardiaca en el Hospital Vicente Corral Moscoso (4).

## 1.2. Planteamiento del Problema

Se debe realizar una valoración del estado de salud en todos los pacientes que vayan a ser intervenidos quirúrgicamente. El ECG preoperatorio es un examen complementario que se debe realizar en aquellos pacientes que lo requieran como parte de la valoración del riesgo cardiovascular global y debe ser interpretado por el cardiólogo, y otros especialistas como anestesiólogos o médicos internistas; además que todo el equipo médico tiene la responsabilidad de conocer sobre la situación de salud del paciente (5).

Las complicaciones cardiovasculares son las de mayor frecuencia en el postoperatorio, en Estados Unidos se estima que entre el 1 y 5% de los 30 millones de intervenciones quirúrgicas que se realizan al año, aproximadamente 1 millón presentan complicaciones cardiovasculares intraoperatorias y postoperatorias, incluyendo cardiopatía isquémica, arritmias, y complicaciones hemodinámicas, entre otras. De estos pacientes destacan aquellos que son sometidos a cirugía vascular en donde las complicaciones cardiovasculares aumentan al 25%; muchas de estas complicaciones pueden ser prevenibles y representar una disminución de los costos y en la estancia hospitalaria (5).

A nivel local no existen datos que mediante hallazgos electrocardiográficos permitan correlacionarse con la aparición de complicaciones intraoperatorias y postoperatorias, la complejidad de la problemática, nos ha llevado a la necesidad de la elaboración de alternativas que nos permitan estratificar el riesgo mediante el hallazgo de dichas alteraciones en un ECG realizado durante el ingreso de los pacientes, en adición a los hallazgos clínicos, podemos estratificar el riesgo cardiovascular, con lo cual se determinará las mejores opciones terapéuticas acorde al riesgo propio que presente cada paciente durante la valoración prequirúrgica, con la intención de reducir la morbilidad cardiovascular postoperatoria de cirugía no cardíaca.

## 1.3. Justificación

Las indicaciones de las pruebas cardíacas no invasivas en la valoración del riesgo cardiovascular preoperatorio de un paciente que va ser intervenido quirúrgicamente en una cirugía de tipo no cardíaca han ido en aumento durante la última década, pero el ECG sigue siendo la prueba diagnóstica más importante y utilizada debido a que es económica y su gran disponibilidad y facilidad constituyen ventajas para poder realizarlo durante la consulta médica.

Sin embargo el papel de las pruebas cardíacas no invasiva en los estudios revelan una incertidumbre sobre cuál es su función para la estratificación del riesgo cardíaco, es por ello que es esencial investigar y profundizar sobre el rol del ECG y conocer cuál es la prevalencia de las principales alteraciones electrocardiográficas que se puedan presentar durante la valoración cardíaca preoperatoria e identificar su correlación con las complicaciones cardiovasculares postoperatorias y aquellos cambios que pueden ser evidenciados en el ECG con el objetivo de anticipar y optimizar el manejo clínico quirúrgico (6).

En el Hospital Vicente Corral Moscoso durante el año 2022 en un período de 8 meses se realizaron 1088 cirugías de tipo no cardíaca entre las planificadas y las cirugías de emergencia. Por lo que el número de casos que se incluyeron en este estudio fue de 309 pacientes.

A nivel científico esta investigación contribuirá con el conocimiento sobre la relación que existe entre las alteraciones electrocardiográficas preoperatorias con las complicaciones cardiovasculares y cambios electrocardiográficos postoperatorios de los pacientes sometidos a cirugía no cardíaca, sobre todo a nivel local en donde no se cuentan con datos sobre esta temática y podrá servir de base para que se pueda continuar con más investigaciones a futuro.

A nivel social el impacto del proyecto contribuirá a economizar gastos y a minimizar el uso de los recursos por medio de la identificación de alteraciones electrocardiográficas relacionadas con el riesgo de complicaciones quirúrgicas, además de la identificación de contraindicaciones relativas y absolutas como son las arritmias ventriculares malignas.

Los principales beneficiarios de este proyecto serán los pacientes, ya que al conocer cuál es la prevalencia de las principales alteraciones electrocardiográficas y su relación con el riesgo de complicaciones electrocardiográficas, el personal médico podrá tomar mejores decisiones de los cuidados necesarios para minimizar la morbimortalidad perioperatoria.

Además, surgirán hipótesis que permitirán desarrollar nuevos estudios randomizados. Los resultados obtenidos de esta investigación serán publicados en el repositorio de la Universidad de Cuenca.

## Capítulo II

### 2. Fundamento Teórico

#### 2.1. Principios Fundamentales de la Electrocardiografía

#### 2.2. Definición

El ECG es una representación gráfica y constituye una medida no invasiva de la actividad eléctrica del corazón. Un ECG representa el registro de la corriente eléctrica cardíaca generada por las ondas de despolarización y repolarización que recorren el músculo cardíaco auricular y ventricular durante cada ciclo cardíaco (7,8).

#### 2.3. ECG normal

El ECG normal está constituido por las ondas P, Q, R, S, T, y en ciertas ocasiones la onda U. La onda P representa la despolarización auricular, el segmento PR representa la duración de la conducción auriculoventricular (AV), el complejo QRS la despolarización de los ventrículos, y el segmento ST con la onda T representan la repolarización ventricular (7).

#### 2.4. Ondas y complejos

**Onda P:** su valor normal es  $\leq 120$  ms y  $< 0,25$  mV de amplitud. Es una representación de la generación del impulso eléctrico en el nodo sinusal (NS) que se despolariza hacia la aurícula derecha (AD) y luego hacia la aurícula izquierda (AI), este proceso se da de forma antihoraria por medio de los haces interauriculares, principalmente el haz de Bachman, lo cual genera una onda P positiva en las derivaciones DII y aVF, variable en DIII y en aVL, y negativa en aVR, mientras que la conducción entre el NS y el NAV se realiza sin auténticos haces (9,10)

**Complejo QRS:** representa la despolarización y conducción ventricular, misma que comienza en el lado izquierdo del tabique interventricular cerca de la unión AV y progresa a través del tabique interventricular de izquierda a derecha y este impulso viaja simultáneamente a ambos ventrículos por medio de las ramas derecha e izquierda del haz de His, desde el endocardio y de forma progresiva hacia el epicardio. La duración normal de este complejo es de 60-120 ms. La onda Q en las derivaciones DI – aVL – V5 – V6, es la primera deflexión negativa del complejo y representa la despolarización del tabique interventricular. La onda R es la primera deflexión positiva y la onda S es la segunda onda con deflexión negativa luego de la onda R. Si se produce una segunda deflexión positiva o negativa luego de la onda R y S, estas se denominan ondas R' y S' respectivamente. Las ondas con morfología más grande se escriben con letras mayúsculas,

mientras que si son ondas pequeñas la denominación será con letras minúsculas, así tenemos una variedad de nomenclatura para definir la morfología del complejo QRS de acuerdo con la amplitud de las ondas (9,10)

**Onda T**: representa la parte media final de la repolarización de los ventrículos. Normalmente la onda T es asimétrica y tiene la misma dirección del complejo QRS, lo normal es que sea positiva en todas las derivaciones excepto en V1 y aVR donde suele ser negativa (11).

**Onda U**: representa la repolarización de las fibras de Purkinje. Puede observarse en algunos casos luego de la onda T y antes de la siguiente onda P como una onda adicional de baja amplitud que suele tener la misma polaridad que la onda T y se observa mejor en las derivaciones precordiales anteriores (9).

## 2.5. Intervalos

**Intervalo PR**: representa el inicio de la despolarización auricular hasta el inicio de la despolarización ventricular y constituye el tiempo que tarda en viajar el impulso proveniente del NS hacia los ventrículos por medio de las aurículas. Va desde el comienzo de la onda P hasta el inicio del complejo QRS, su duración normal es de 120 a 200 ms (11).

**Intervalo QT**: representa la despolarización y repolarización ventricular. Se extiende desde el inicio del complejo QRS hasta el final de la onda T. La medición de este intervalo debe realizarse en la derivación en donde este sea más largo (con frecuencia la derivación V2 o V3). Se suele hacer la corrección del intervalo QT (QTc) de acuerdo con la frecuencia cardíaca, ya que mientras más rápida sea la frecuencia, más corto será este intervalo. La fórmula más utilizada para este fin es la fórmula de Bazett ( $QTc \text{ (ms)} = QT/\sqrt{RR}$ ). Un informe conjunto de la American Heart Association (AHA), el American College of Cardiology (ACC) y otras organizaciones profesionales planteó que el límite superior del intervalo QTc quede fijado en 460 mseg para las mujeres y en 450 mseg para los hombres, y que el límite inferior sea determinado en 390 mseg (aunque otros autores han propuesto 360 mseg para este último). Y es de importancia ya que su prolongación suele relacionarse con la aparición de arritmias malignas como la fibrilación ventricular (FV) (10).

**Intervalo RR**: se mide desde un punto dado en el complejo QRS hasta el mismo punto correspondiente de otro complejo QRS. Se debe observar su regularidad y descartar la presencia de arritmias (9).



## 2.6. Segmentos y Uniones

**Segmento PR:** representa el retraso fisiológico del impulso sinusal en todo el sistema de conducción (nodo AV, ramas del haz de His y fibras de Purkinje) hasta llegar a los ventrículos. Este segmento comienza en el final de la onda P hasta el inicio del complejo QRS (9).

**Segmento ST:** constituye la fase más temprana de la repolarización ventricular. Su inicio va desde el final del complejo QRS y se extiende hasta el comienzo de la onda T. Se debe evaluar este segmento en todos los pacientes con especial énfasis en aquellos con sospecha de isquemia miocárdica (9).

**Punto J:** La onda J es una onda en forma de cúpula, joroba o muesca que aparece al final del complejo QRS y tiene la misma polaridad que el complejo QRS precedente. Representa la unión entre el final del complejo QRS y el inicio del segmento ST y suele ser prominente como una variante de la normalidad o en situaciones patológicas como la hipotermia sistémica, síndrome de Brugada y en el patrón de repolarización precoz (8).

## 2.7. Interpretación

Para interpretar un electrocardiograma se debe tener en cuenta la información básica del paciente: edad, sexo, antecedentes patológicos personales y familiares, medicamentos, entre otro que nos permitan conocer el contexto clínico del paciente. Luego debemos revisar la calibración y el tipo de ECG, por lo general y por convención la calibración de la velocidad es de 25 mm/s y la amplitud de 10 mV. El siguiente paso es seguir un orden sistemático, de forma que ningún detalle se pase por alto, en primer lugar se debe observar el ritmo, la frecuencia cardíaca, el eje eléctrico cardíaco, anotando cada uno de los detalles y observando si existen anomalías, finalmente el análisis se centrará en las características de las ondas, complejos, intervalos y segmentos en cada una de las derivaciones, de tal forma que permita la descripción completa del ECG y su interpretación diagnóstica final (12).

### 2.7.1. Frecuencia cardíaca

La frecuencia cardíaca (FC) en el ECG se puede calcular de diversas formas, las más utilizadas son:

Contar el número de cuadrados pequeños que existen entre dos complejos QRS y dividir 1500 para este número. Ejemplo si hay entre dos complejos QRS la cantidad de 15 cuadrados pequeños, se dividirá  $1500/15$  y la FC será de 100 lpm. Otro método siguiendo este principio es

el de dividir 300 para el número de cuadrados grandes que existen entre dos complejos QRS (11).

Contar las líneas de cada cuadrado grande que existan entre un complejo QRS y otro, es decir que por cada línea oscura que se cuente a partir del primer QRS se irá contando la FC en forma descendente de acuerdo con los siguientes valores: 300, 150, 100, 75, 60, 50, 43, 33 y 30 (11).

Contar los complejos QRS que haya durante 6 seg, es decir en 30 cuadrados grandes, y ese valor multiplicarlo por 10. Este es un método muy usado en taquiarritmias con un intervalo RR irregular como la fibrilación auricular (11).

### **2.7.2. Ritmo cardíaco**

El ritmo cardíaco está dado por la estructura eléctrica del corazón que determina la frecuencia a la que se activan ambos ventrículos, el ritmo cardíaco normal se denomina como ritmo sinusal, ya que en condiciones normales es el NS quien cumple con esta función y es la representación de la transición de la despolarización cardíaca desde el NS hacia las fibras de Purkinje. Para decir que la morfología sea compatible con un origen en el NS, debe haber(11):

- Una onda P positiva en todas las derivaciones, excepto en aVR que es negativa y en V1 que es isodifásica (positiva-negativa).
- Una frecuencia cardíaca entre 50 y 100 lpm en un adulto en reposo.

### **2.7.3. Eje Cardíaco**

Si se unen las fuerzas de la activación ventricular, se obtendría un vector conjunto que por convención se dirige hacia abajo, al frente y hacia la izquierda del tórax. Para determinar el eje cardíaco se utilizan las derivaciones de los miembros, ya que aquellas derivaciones en las que el QRS sea más positivo, serán paralelas al eje eléctrico cardíaco, en aquellas derivaciones donde el QRS sea negativo el eje cardíaco se alejará de las mismas, y el QRS es isodifásico serán perpendiculares a dicho vector (11).

Como regla práctica, si el QRS es predominantemente positivo en las derivaciones DI y aVF, se encontrará dentro de la normalidad. Si no es así hay que determinar si la desviación es hacia la derecha o hacia la izquierda, la desviación del eje cardíaco puede ser debida a variaciones fisiológicas en la posición del corazón, al crecimiento anormal o sobrecarga de cavidades cardíacas o trastornos en la conducción intraventricular (11).

Otra forma de analizar hacia dónde se dirige el eje cardíaco es observar aquella derivación en donde el QRS sea isodifásico. Así se sabrá que el eje es perpendicular a esta derivación y el siguiente paso será determinar hacia cuál de los dos lados está la perpendicular teniendo en cuenta el resto de las derivaciones. Si por ejemplo la derivación más isodifásica es DI significa que el eje cardíaco es vertical y perpendicular a ella, el siguiente paso es ver la derivación aVF, si es que los complejos QRS son positivos en esta significa que se dirige hacia abajo o hacia  $90^\circ$ , pero si son negativos el eje cardíaco se dirige hacia  $90^\circ$  (11).

El eje cardíaco que se encuentra desviado hacia la izquierda, se puede presentar en pacientes con obesidad, hipertrofia ventricular izquierda o hemibloqueo anterior. Y la desviación hacia la derecha del eje cardíaco se presenta en pacientes delgados y altos, sobrecarga o hipertrofia ventricular derecha, EPOC, TEP o hemibloqueo posterior (11).

## **2.8. Alteraciones en el ECG**

El ECG permite identificar alteraciones anatómicas (como, hipertrofia y crecimiento de cavidades), alteraciones del ritmo y también hemodinámicas (sobrecarga de cavidades y de presión a nivel cardíaco), pero incluso permite ver alteraciones sistémicas como alteraciones electrolíticas (hiperpotasemia, hipercalcemia, entre otras). En esta sección se describirán las principales alteraciones electrocardiográficas, tales como alteraciones del ritmo cardíaco, crecimiento de cavidades cardíacas, alteraciones de la conducción eléctrica y alteraciones de la repolarización ventricular (11).

### **2.8.1. Alteraciones del ritmo**

Las arritmias se definen como la alteración del ritmo o de la frecuencia cardíaca. Existen dos grandes grupos: bradiarritmias, cuando la frecuencia cardíaca es menor de 60 lpm, y taquiarritmias, cuando la frecuencia cardíaca supera los 100 lpm. Existen dos tipos de arritmias, las que son fisiológicas como la bradicardia y taquicardia sinusal o la arritmia sinusal respiratoria y las arritmias patológicas las cuales se describirán con más detalle en la siguiente sección (12,13).

#### **2.8.1.1. Bradiarritmias**

Las bradiarritmias son ritmos lentos con una FC por debajo de 60 lpm; los trastornos que producen una bradiarritmia se dividen en intrínsecos y extrínsecos, que pueden ser por una respuesta fisiológica en casos específicos por ejemplo en deportistas sanos; los pacientes que

padecen bradiarritmias pueden ser asintomáticos o tener una amplia variedad de síntomas como mareo, aturdimiento, vértigo, síncope, fatiga, letargia, angina, disnea, entre otros (14). Las bradiarritmias son un hallazgo clínico frecuente, dentro de las causas intrínsecas encontramos dos tipos, la disfunción del nódulo sinusal (DNS) y los bloqueos de conducción auriculoventricular (AV); dentro de las causas extrínsecas debemos tener en cuenta los medicamentos, alteraciones hidroelectrolíticas, la hipotermia, el aumento del tono vagal, alteraciones endocrinológicas, entre otras (14,15).

La DNS o también conocido como el síndrome del nodo enfermo, que es provocado por la incapacidad del NS para generar impulsos, puede presentarse de 4 formas:

- Bradicardia sinusal persistente: presencia de una FC < 50 lpm con actividad sinusal, debido principalmente a una reacción vagal; en pacientes con FC < 40 lpm durante el día y con manifestación sintomática es considerada patológica y muy sugestiva de una DNS. Por otro lado, se puede encontrar en pacientes deportistas sanos y adultos jóvenes en reposo; debemos tener en cuenta que en la noche la FC se reduce aproximadamente en 30 lpm (14).
- Pausas sinusales o paradas: implica un fallo de la activación normal del NS, en donde este no genera estímulos durante unos segundos, provocando mareos y síncope, cuando esto sucede otras estructuras del sistema de conducción como el Nodo AV generan latidos de escape. Las pausas de 3 segundos o más son infrecuentes, pero justifican la implantación de un marcapasos (14).
- Incompetencia cronotrópica: incapacidad del corazón de ajustar la FC frente a estímulos como actividad física o cambios en las demandas metabólicas, produciendo intolerancia al ejercicio o astenia (14).
- Síndrome bradicardia-taquicardia: alternancia entre una taquiarritmia con pausas sinusales (14).

### **2.8.1.2. Taquiarritmias**

El término taquiarritmia hace referencia a una FC > 100 lpm, y se pueden clasificar acorde a la morfología del complejo QRS (QRS estrecho y QRS ancho) y a la regularidad del intervalo entre los complejos. Otra forma en cómo se pueden clasificar las taquiarritmias es en supraventriculares o ventriculares de acuerdo a la localización de la arritmia (16,17).

Se producen como consecuencia de alteraciones en la formación o conducción del impulso eléctrico. Acorde a la localización del foco de estimulación y origen podemos clasificarlas en:

## Taquiarritmias supraventriculares

Se caracterizan por su origen o mantenimiento en las estructuras superiores a la bifurcación del haz de His (Nodo AV y aurículas), o taquicardias mediadas por vías accesorias donde el estímulo eléctrico usa la vía accesoria de forma retrógrada y el sistema de conducción de forma anterógrada. Se clasifican de acuerdo a su ritmo en (17):

### Regulares (intervalo RR constante):

- **Taquicardia sinusal:** durante la taquicardia sinusal la frecuencia sinusal es de 100 a 180 latidos/min, pero puede ser más rápida con esfuerzo extremo y en personas jóvenes
- **Taquicardias auriculares:** pueden ser macroentrantes o focales. Las focales se muestran como taquicardias de complejo QRS estrecho y pueden ser de tipo paroxístico o incesante. En el ECG aparece una taquicardia de complejo QRS estrecho con ondas P diferentes de las ondas P sinusales, debido a que proceden de un sitio diferente en la aurícula (17).
- **Taquicardia intranodal:** es producida por un circuito de reentrada en el Nodo AV para su origen y mantenimiento. En estos pacientes, el nodo AV tiene dos vías, una rápida y una lenta, en donde se produce una reentrada que la mayoría de veces baja por la vía lenta y sube por la vía rápida (TRNA típica). En el ECG se observa una taquiarritmia regular de complejo QRS estrecho, en ocasiones se suele observar una onda P retrógrada, inmediatamente después del complejo QRS (17).
- **Taquicardias por vías accesorias:** se dan debido a la existencia de vías accesorias entre las aurículas y los ventrículos al perderse el aislamiento eléctrico por parte del cuerpo fibroso central del corazón. Según el tipo de vías accesorias, la conducción puede ser anterógrada (de aurículas a ventrículos), retrógrada (de ventrículos a aurículas) o bidireccional; cuando la conducción es anterógrada se observan en el ECG signos de preexcitación: intervalos PR corto y ondas delta (17). Según el mecanismo de la taquicardia estas pueden ser:
  - **Taquicardia ortodrómica:** la repolarización del ventrículo está se da por medio del nodo AV y usa la vía retrógrada como vía de reentrada. Electrocardiográficamente se presenta como una taquiarritmia de complejo QRS estrecho de aspecto y manejo similares a la taquicardia intranodal (17).

### Irregulares:

- **Fibrilación auricular (FA):** arritmia sostenida con mayor prevalencia a nivel mundial, que se produce en la mayoría de casos, por una dilatación de la aurícula izquierda y por tanto es

más frecuente en pacientes con cardiopatía estructural, especialmente en ancianos, pacientes con hipertensión arterial (HTA), estenosis mitral y miocardiopatía hipertrófica. El riesgo tromboembólico de estos pacientes está incrementado debido al estasis venoso y formación de trombos intraauriculares los cuales pueden migrar y ocasionar accidentes cerebrovasculares. En el ECG se observa una línea de base ondulante sin la presencia de ondas P, con deflexiones positivas de pequeño tamaño, y unos intervalos RR irregularmente irregulares. La FA se clasifica en: paroxística, persistente y permanente (18).

- **Taquicardia auricular multifocal:** múltiples puntos dentro de la aurícula disparan señales eléctricas al mismo tiempo produciendo un aumento de la frecuencia cardiaca afectando gravemente a la fase de llenado del corazón (19).
- **Flutter auricular:** es una taquiarritmia supraventricular debida a la existencia de un circuito de macro-entrada en las aurículas, que suelen contraerse a una frecuencia de 250-350 lpm, que es filtrada por el nodo AV y la frecuencia ventricular se suele encontrar alrededor de los 150 lpm (17). El Flutter se clasifica en típico y atípico, en el ECG se observa la mayoría de veces regular, sin embargo, en ocasiones la conducción AV variable puede producir una actividad ventricular irregular.

### Taquiarritmias Ventriculares

Las alteraciones del ritmo ventricular son los ritmos cuyo circuito o foco impulsor se encuentra a nivel ventricular (miocardio, anillos valvulares, cúspides valvulares, aort, arteria pulmonar, ramas de los fascículos o fibras de purkinje). La principal característica electrocardiográfica de las arritmias ventriculares es que poseen un complejo QRS ancho (>120 ms). El pronóstico de los pacientes con este tipo de arritmias requiere de un diagnóstico certero y además analizar los antecedentes personales de cada paciente (20).

- **Extrasístoles ventriculares**

Las extrasístoles ventriculares (EV) se caracterizan por la aparición prematura de un complejo QRS de forma anómala y con una duración generalmente mayor a la del complejo QRS dominante, es decir superior a 120 ms. En el caso de la onda T suele ser grande y sigue una deflexión contraria al complejo QRS previo. Las EV pueden aparecer acompañadas de otro complejo QRS normal a esto se denomina bigeminismo, si aparece un complejo prematuro detrás de dos normales se denomina trigeminismo, y así sucesivamente tendremos tetrageminismo. Si hay EV que muestran contornos diferentes, estas se denominan multifocales sin saber si estas provienen de diferentes focos de estimulación o simplemente se está cambiando la conducción

del impulso. Por lo general las EV suelen aparecer conforme aumenta la edad, en el sexo masculino y en pacientes con hipopotasemia y la principal sintomatología son las palpitaciones o malestar torácico. Las EV se deben a una estimulación mecánica, eléctrica o química directa del miocardio. En ocasiones se describe en infecciones, miocardio isquémico inflamado, y en situaciones de estrés como durante la hipoxia, la anestesia y la cirugía (20).

- **Taquicardias ventriculares**

Las taquicardias ventriculares (TV) pueden surgir de alteraciones en la formación del impulso eléctrico (mayor automatismo o actividad desencadenada) y en la conducción (reentrada). Las reentradas habitualmente se producen alrededor de cicatrices en los ventrículos, en pacientes con infarto de miocardio previo, otras causas de TV son las canalopatías como el síndrome de Brugada, el intervalo QT largo y la TV catecolaminérgica, así como las miocardiopatías (hipertrofica, arritmogénica del ventrículo derecho). En general el pronóstico, el tipo concreto y el tratamiento de las mismas dependen de la existencia de cardiopatía estructural subyacente (20).

El diagnóstico de esta taquiarritmia es electrocardiográfico, la frecuencia cardíaca generalmente es regular y de acuerdo al tipo de TV puede variar entre 70 - 250 lpm, se visualiza la presencia de tres o más EV consecutivas, complejos QRS cuya duración es  $> 120$  ms y cuyo vector STT se dirige en sentido contrario a la deflexión principal de QRS. Los contornos del complejo QRS pueden no variar y se denominan monomorfos, pueden variar aleatoriamente y son multiformes o polimorfos, si varían de un modo más repetitivo se denominan torsades de pointes o torsión de puntas. De acuerdo a la duración o estabilidad del paciente puede clasificar la TV en sostenida ( $> 30$  seg o la necesidad de su interrupción debido a colapso hemodinámico), o TV no sostenida si cesa espontáneamente en  $< 30$  seg (20).

- **Aleteo y Fibrilación ventriculares**

El aleteo ventricular y la fibrilación ventricular (FV) son condiciones alteraciones del ritmo que representan alteraciones importantes del latido cardíaco que puede producir muerte o daño cerebral grave en un plazo de 3 a 5 min si no se usan medidas de rescate de forma rápida. El aleteo flutter ventricular se manifiesta por un aspecto sinusoidal oscilaciones grandes y regulares con una frecuencia de 150 a 300 latidos/min. La FV se reconoce por la presencia de ondulaciones regulares de contorno y amplitud variados. Estas arritmias producen síncope, pérdida súbita del conocimiento, crisis convulsiva, apnea y si no se tratan pueden producir la muerte. El tratamiento consiste en una reanimación básica y avanzada (20).

### 2.8.2. Intervalo PR Corto

Se define como un intervalo PR con un tamaño  $<120$  ms y puede producirse por una conducción nodal AV facilitada, una preexcitación ventricular o un ritmo auricular bajo, que pueden ser explicadas por:

- Un impulso eléctrico originado en un marcapasos auricular ectópico de escape en la unión AV, es decir situado lo más cerca de los ventrículos (ritmo auricular bajo).
- Conducción auriculoventricular a través de vías eléctricas accesorias, saltándose el nódulo AV y acortando el intervalo PR, debido a que no existe un “freno” fisiológico, las vías accesorias pueden ser:
  - Auriculoventriculares.
  - Auriculofasciculares (21).

### 2.8.3. Alteraciones del segmento ST y de onda T

Indican una alteración en la repolarización ventricular, y en ciertas condiciones representa daño en el músculo cardíaco, pero existen otras condiciones como el síndrome de QT largo donde el miocardiocito no presenta daño. La principal causa de estas alteraciones es la hipoxia cardíaca que lleva a una isquemia y necrosis del músculo cardíaco, también se pueden producir por alteraciones hidroelectrolíticas especialmente del potasio (22).

- **Segmento ST elevado (Supradesnivel):** cuando el punto J está elevado más de 1 mm sobre la línea isoelectrica en por lo menos dos derivaciones, indica isquemia miocárdica subepicárdica o transmural, espasmo coronario, y otras condiciones diferentes la isquemia miocárdica, en donde también se altera el segmento ST como en la pericarditis, BRI, o síndrome de Brugada (23).
- **Segmento ST descendido (Infradesnivel):** cuando a 6080 ms del punto J, el segmento ST está disminuido en por lo menos 0.5 mm o más, en dos o más derivaciones, puede ser secundario a una isquemia miocárdica subendocárdica, BRI, EV, tromboembolismo pulmonar o infarto pulmonar (24).
- **Onda T:** una onda cuya inversión simétrica sugiere isquemia miocárdica, que se explica por un retraso en la repolarización ventricular, por una disminución del flujo coronario, las ondas T patológicas pueden presentarse como (25):



- **Ondas T negativas:** en derivaciones precordiales (V1V6), se asocian a miocardiopatía hipertrófica, isquemia en el territorio de la arteria descendente anterior o accidentes cerebrovasculares (ACV).
- **Ondas T positivas y picudas:** dependiendo del contexto clínico, pueden representar una lesión subendocárdica, sobrecarga de volumen o hiperpotasemia.

## **2.9. Valoración Preoperatoria en cirugía programada**

La evaluación preoperatoria de los pacientes que van a someterse a un procedimiento quirúrgico es importante debido a que se debe preestablecer el riesgo perioperatorio de sufrir complicaciones y en base a ello se debe elaborar un plan de manejo adecuado para asegurar un resultado satisfactorio. Dentro de las complicaciones más frecuentes en pacientes sometidos a cirugía no cardíaca, las complicaciones cardiovasculares son las más frecuentes en un 39% (26).

### **2.9.1. Valoración cardiovascular preoperatoria**

En la evaluación cardiovascular preoperatoria de procedimientos quirúrgicos, es indispensable una correcta anamnesis y exhaustivo examen físico en búsqueda de hallazgos que determinen el riesgo de cada paciente, además son necesarios exámenes complementarios como la biometría hemática, química sanguínea, oximetría, tiempos de coagulación, ECG, radiografía de tórax, holter de 24 horas (arritmias cardíacas), ecocardiograma y otros estudios de imagen, que pueden ser específicos para determinadas patologías o procedimientos (27).

### **2.9.2. Valoración del riesgo quirúrgico**

El riesgo quirúrgico al que será sometido un paciente se valora de acuerdo con los factores preoperatorios como las condiciones crónicas y condiciones agudas que están presentes al momento de la admisión hospitalaria, los factores intraoperatorios y los factores postoperatorios. Condiciones como el tipo de cirugía, debido a la intensidad del estrés quirúrgico, duración de la intervención, el carácter invasivo o no invasivo de ésta y el contexto en que se ha efectuado (programada o de urgencia) se asocia con la activación del sistema nervioso autónomo, hipercoagulabilidad, inflamación, compromiso hemodinámico, hemorragia e hipotermia, mismos que aumentan el riesgo de presentar complicaciones postoperatorias (28).

Existen niveles de gravedad de acuerdo al tipo de cirugía: bajo riesgo, riesgo intermedio y riesgo elevado, con una incidencia de complicaciones mayores asociadas dentro de los 30 días luego de la cirugía, de < 1%, 15% y >5% respectivamente(29). El índice de Lee (Revised Cardiac Risk

Index) es una escala de evaluación de la aparición de complicaciones cardíacas en cirugías no cardíacas evaluada originalmente en 4315 pacientes mayores de 50 años sometidos a cirugía no cardíaca para lo cual se utilizaron seis predictores independientes puntuados como presentes o ausentes, la cual se interpreta con 0 factores de riesgo (clase I) con un riesgo de 0.4%, 1 factor de riesgo (clase II) con un riesgo de 0.9%, con dos factores de riesgo (clase III) con un riesgo de 6.6% y finalmente con 3 o más factores de riesgo (clase IV) con un riesgo de 11%, estos valores son las medias entre el porcentaje de riesgo que posee cada clase de esta escala, dentro de los factores de riesgo se incluyen la cirugía de alto o bajo riesgo, historia de accidente cerebro vascular, cardiopatía isquémica (marcadores electrocardiográficos), insulina preoperatoria, historia de insuficiencia cardíaca (IC), creatinina mayor a 2 mg/dl, en breves rasgos se puede simplificar el grado I como operación electiva, el grado 2 como operación con urgencia, grado 3 como operación muy urgente y finalmente el grado 4 como operación inmediata de vida o muerte, el punto de corte ideal es el grado I, y en los otros casos valorar los riesgos frente a los beneficios (30).

### **2.9.2.1. Valoración preoperatoria de complicaciones cardiovasculares**

El riesgo cardiovascular quirúrgico siempre debe ser tomado en cuenta antes de realizar un procedimiento quirúrgico, sea este de tipo cardíaco o no, ya que todo acto médico que se realice en un paciente debe informarse adecuadamente exponiendo los riesgos y los beneficios que este tendrá sobre su salud, de tal forma que estos sean los que guíen en los pacientes las decisiones sobre la terapéutica adecuada y conforme sean sus preferencias. El riesgo cardiovascular será esencial al momento de escoger el tipo de cirugía (abierta o laparoscópica), el tipo de anestesia, el tipo de cuidados postoperatorios y su intensidad (monitorización de signos vitales y exámenes de laboratorio). Por ello el establecimiento del riesgo cardiovascular no debe tomarse a la ligera y se debe evaluar a partir del riesgo clínico, pruebas cardíacas no invasivas y el nivel de biomarcadores (30).

### **2.9.2.2. Riesgo clínico**

El riesgo clínico se establece mediante el uso de escalas validadas para el establecimiento de complicaciones cardíacas perioperatorias, el de mayor uso es el índice de riesgo cardíaco revisado (IRCR) o índice de Lee, su ventaja es que es sencillo y práctico. Actualmente se emplea una versión modificada por Goldman en la que se evalúa 6 variables: tipo de cirugía, historia de cardiopatía isquémica, historia de IC congestiva, historia de enfermedad cerebrovascular, valores de creatinina mayor de 2 mg/dl y diabetes mellitus (DM) insulinodependiente (30). Es una escala

que permite distinguir de forma precisa entre los pacientes con bajo riesgo de sufrir complicaciones cardiovasculares de los pacientes con alto riesgo. La desventaja de este modelo es que no informa sobre los pacientes que son sometidos a cirugías de emergencia y que es una escala que fue elaborada hace muchos años (31).

Actualmente existen otros modelos de predicción de riesgo como el modelo NSQIP que se creó en el año 2011 por Gupta et al, en el cual emplea el uso de 5 criterios: tipo de cirugía, estado funcional, creatinina mayor de 1,5 mg/dl, clase de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA), y edad. En comparación entre el índice de Lee con el modelo NSQIP se observa que ambos índices son útiles para la valoración cardiovascular preoperatoria en procedimientos no cardíacos, ya que el índice de Lee permite una mejor discriminación de pacientes de bajo riesgo de los de alto riesgo cardíaco, pero su comportamiento no es bueno en la predicción de eventos cardíacos en cirugía vascular y en la predicción de muerte (30).

### **2.9.2.3. ECG como prueba diagnóstica**

El ECG de 12 derivaciones es una herramienta ampliamente disponible, simple de realizar y económica que puede evaluar semi-cuantitativamente el riesgo cardíaco en el preoperatorio (p.ej. ondas Q patológicas que indiquen IAM previo), además el ECG preoperatorio se usa como referencia para observar los cambios perioperatorios y detectar ciertas condiciones cardíacas desconocidas que requieren tratamiento (p.ej fibrilación auricular o bloqueo AV) o que puedan alterar el manejo perioperatorio (6).

Las indicaciones para el uso del ECG como prueba de valoración pre quirúrgica varía de acuerdo a cada sociedad científica, pero las más recientes son de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC/ESA) y de la sociedad Europea de Anestesiología y Cuidados Intensivos (ESAIC), las cuales en el año 2022 publicaron la guía de manejo de pacientes que van a ser sometidos a cirugía no cardíaca, estas guías relatan cuáles son las indicaciones para el uso del ECG en el preoperatorio de las cirugías de tipo no cardíaca. Según estas recomendaciones el ECG de 12 derivaciones se debería usar en pacientes que tiene una enfermedad cardiovascular (ECV) conocida o factores de riesgo cardiovascular conocidos (incluida la edad  $\geq 65$  años), o con signos o síntomas sugestivos de ECV, además se recomienda obtener un ECG de 12 derivaciones preoperatorio antes de cirugías no cardíaca de riesgo alto e intermedio (recomendación Tipo IC). Se debe realizar un ECG de 12 derivaciones en pacientes  $< 65$  años, sin ECV conocida, y sin ningún factor de riesgo cardiovascular pero que serán sometidos a cirugía de riesgo alto (recomendación Tipo IIa). No se recomienda el uso del ECG en pacientes que no tengan factores

de riesgo cardiovascular que serán sometidos a cirugía de bajo riesgo (recomendación Tipo III), y para la cirugía de riesgo intermedio la evidencia no es clara aún (32).

En caso de ser necesario y cuando el ECG preoperatorio sea anormal, debe ser comparado con ECG previos para identificar anomalías relevantes y que sean nuevas. El registro preoperatorio del ECG también permite la identificación de cambios en el ECG intra y postoperatorio (32).

## **2.10. Anomalías electrocardiográficas en cirugía no cardíaca**

La aparición de complicaciones cardiovasculares durante o después de una intervención quirúrgica no cardíaca dependerá tanto de los factores de riesgo individual, es decir antecedentes patológicos personales, edad, sexo, así como del tipo de intervención quirúrgica y las circunstancias en que esta tenga lugar (electiva o urgente) (6).

Las complicaciones cardíacas son mucho más frecuentes en pacientes con antecedentes de cardiopatía isquémica silente o documentada, valvulopatías, disfunción del VI y arritmias (6).

### **2.10.1. Anomalías intraoperatorias**

Dentro de los factores de riesgo quirúrgico intraoperatorio se incluye la urgencia, el tipo de intervención y duración del procedimiento, los cambios en la temperatura corporal, posición del paciente en la mesa de operaciones, pérdida de sangre y las fluctuaciones en el balance de fluidos(6). Las arritmias son las anomalías más frecuentes en el período intraoperatorio de cirugías no cardíacas. En un estudio multicéntrico, las arritmias (taquicardia, bradicardia u otras arritmias) llegaron a tener una incidencia del 70%, de las cuales solo el 1,6% necesitó tratamiento. La etiología en estos pacientes rara vez es de causa primaria y se deben más frecuentemente a alteraciones como hipoxemia, hipercapnia, acidosis, hipotensión arterial, alteraciones electrolíticas, isquemia miocárdica y uso de fármacos arritmogénicos (32,33).

En pacientes con alto riesgo cardíaco, las arritmias ventriculares como la TV y latidos ventriculares prematuros (LVP) pueden ser arritmias comunes durante una cirugía no cardíaca. La TV monomórfica puede darse como consecuencia de una cicatriz miocárdica, la TV polimórfica puede ser consecuencia de una isquemia miocárdica aguda, los LVP pueden deberse a trastornos como hipoxemia, hipomagnesemia e hipopotasemia (32,33).

### 2.10.2. Anomalías postoperatorias

Las complicaciones cardíacas postoperatorias son las principales causas de muerte y hay algunos factores que se relacionan con esas complicaciones, tales como hipoxemia, taquicardia, hemorragia, hipotensión y dolor. Las anomalías electrocardiográficas más frecuentes que se han observado en pacientes luego del postoperatorio de cirugías no cardíacas son cambios a nivel de la onda T, depresiones del segmento ST y cambios en la onda Q (33).

Estas alteraciones en el ECG representan eventos isquémicos agudos silentes que ocurrieron durante la cirugía, o debido a hipotensión (PAM por debajo de 60 mmHg) mantenida la cual puede desencadenar eventos isquémicos y/o embólicos en los pacientes en el post operatorio. Los cambios a nivel de la onda T, representan alteraciones en la repolarización del músculo ventricular y estos pueden significar que existen eventos de isquemia miocárdica aguda, hiperpotasemia o incluso hemorragia cerebral. La presencia de alteraciones en la onda Q infiere la presencia de isquemia miocárdica o eventos embólicos como embolia pulmonar. La depresión del segmento ST puede deberse a eventos arrítmicos como taquicardia o eventos isquémicos del músculo cardíaco. La isquemia miocárdica puede deberse a dos mecanismos (32):

- Desregulación en la relación suministro - demanda del flujo de sangre en respuesta a la gran demanda metabólica.
- Estrés, inflamación endovascular y alteraciones de la vasomoción que pueden causar síndromes coronarios agudos por la ruptura de una placa aterosclerótica vulnerable (32).

### 2.10.3. Anomalías electrocardiográficas más frecuentes

#### 2.10.3.1. Sobrecarga Auricular

Normalmente la despolarización auricular va dirigida desde la AD hacia la AI. Cuando se produce una sobrecarga de la AI (SAI) existe un aumento en la duración de la onda P  $\geq 120$  ms y la amplitud o tamaño puede ser normal o estar aumentado, es decir que tendremos en el ECG ondas P prolongadas en duración, estas ondas tienen la apariencia de una muesca o joroba y cuya denominación antiguamente era de "ondas P mitrale", ya que fueron descritas en la enfermedad reumática de la válvula mitral. Por otro lado, la sobrecarga de la AD (SAD) puede aumentar la amplitud o tamaño de la onda P  $\geq 0,25$  mV y la duración de la onda P es normal, a estas ondas también se las denominaba como "ondas P pulmonale", ya que la principal etiología es la enfermedad pulmonar grave (34).

#### 2.10.3.2. Amplitud del QRS

Un QRS con voltaje o amplitud mayor de lo habitual indicará un crecimiento ventricular. Cuando el QRS es predominantemente positivo en las derivaciones precordiales izquierdas (V5-V6) y negativo en las precordiales derechas (V1-V2), indicará un crecimiento del ventrículo izquierdo. Mientras que si el QRS es positivo en las derivaciones precordiales derechas (V1-V2), indica un crecimiento del ventrículo derecho, forman parte de una serie de criterios, en el caso de la hipertrofia ventricular izquierda se deben cumplir los criterios de Sokolow Lyon (S en V1 + R en V5 o V6 > 3,5 mV) o de Cornell. Y en el caso de la hipertrofia ventricular derecha se puede usar el índice de Cabrera y de Lewis (8).

### 2.10.3.3. Bloqueo Interauricular. Primer grado, Segundo grado y Avanzado

El bloqueo interauricular, también conocido como patrón de Bayes, es un trastorno de conducción caracterizado por un retraso o bloqueo a través del fascículo de Bachmann, se puede clasificar como parcial y avanzado; su diagnóstico está dado por la presencia de una onda P  $\geq 120$  ms en el plano frontal. De acuerdo a sus características electrocardiográficas se puede clasificar en 3 grados, el primer grado se caracteriza por una onda P  $\geq 120$  ms generalmente bimodal en derivaciones inferiores, el segundo grado se caracteriza por un cambio en la morfología de la onda P de manera intermitente, es decir de una morfología normal a un retraso de conducción o un cambio de los diferentes grados, finalmente el grado 3 o bloqueo avanzado, se caracteriza cuando la onda P tiene una morfología bifásica en derivaciones inferiores con un primer componente positivo y un segundo componente negativo, con un componente distal  $\geq 40$  ms (35).

### 2.10.3.4. Bloqueos AV

Los bloqueos de la conducción AV se deben a retrasos o la no conducción de los impulsos eléctricos desde las aurículas hacia los ventrículos, el bloqueo puede encontrarse a nivel del NS, Nodo AV, haz de His o en sus ramas. En el ECG se clasifica a los bloqueos AV como de primero, segundo y tercer grado.

**Bloqueo AV primer grado:** intervalo PR largo ( $> 200$  ms), y todas las ondas P conducen el impulso, frecuentemente su causa es por un retraso de conducción del nodo AV o His de Purkinje, por lo general suelen ser asintomáticos en reposo, pero muy sintomáticos durante el ejercicio (14).

**Bloqueo AV de segundo grado:** se define por un fallo intermitente en la conducción AV y puede ser de dos tipos en referencia al patrón de conducción del ECG:

- **Tipo 1 o Mobitz 1 (Wenckebach):** se caracteriza por el fenómeno de Wenckebach que hace referencia a una prolongación progresiva del intervalo PR y finalmente no se conduce una onda P. (16)
- **Tipo 2 o Mobitz 2:** aparición de una sola onda P no conducida asociada a intervalos PR y PP constantes antes y después del impulso bloqueado (14).

**Bloqueo AV de tercer grado:** también denominado bloqueo AV completo, hace referencia al fallo de conducción AV en cada onda P, es decir se produce una disociación AV completa que se expresa con un ritmo auricular y otro ventricular totalmente independientes, siendo el ritmo auricular más rápido que el ventricular (14). Cuando el bloqueo se da en el Nodo AV existe un escape suprahisiano o nodal con complejos QRS estrechos y una FC de 4050 lpm, en cambio si el bloqueo se da en el haz de His o en sus ramas el escape es infrahisiano, con complejo QRS ancho y FC de 2530 lpm (14).

#### 2.10.3.5. Bloqueos de rama del Haz de His

Son retrasos o bloqueos en la conducción eléctrica a través de las ramas derecha e izquierda del haz de His, este bloqueo puede ser parcial o total (21).

**Bloqueo completo de rama derecha (BCRD):** se define electrocardiográficamente como un complejo QRS > 120 ms, un patrón rSR o rsR en las derivaciones V1 y V2, y una onda S de mayor duración que la onda R o > 40 ms en DI y V6 (36). Se asocia a enfermedades pulmonares que causan hipertensión pulmonar como el EPOC, embolia pulmonar, cor pulmonale, entre otras.

**Bloqueo completo de rama izquierda (BCRI):** electrocardiográficamente se define por la presencia de complejos QRS anchos (> 120 ms), presencia de ondas QS anchas en V1, ondas R altas y anchas en V6, segmento ST descendido y ondas T negativas con R altas en V5 y V6 (36). Se deben generalmente a cardiopatía estructural como hipertrofia ventricular izquierda, secundaria a HTA, cardiopatía isquémica, miocardiopatía dilatada e hipertrófica, y en pacientes adultos mayores por degeneración en la conducción (7).

#### 2.10.3.6. Bloqueos Fasciculares

**Bloqueo del fascículo anterosuperior (BFAS),** se produce por una afección del fascículo anterosuperior del ventrículo izquierdo y la activación ventricular se inicia por el fascículo posterior izquierdo. Los hallazgos en el ECG incluyen ondas “Q” pequeñas en DI y aVL (patrón

qR), ondas r iniciales y S profundas (patrón rS) en DII, DIII y aVF; el eje cardíaco se encuentra desviado hacia la izquierda, a  $45^\circ$  (7).

**Bloqueo del fascículo posteroinferior (BFPI)**, cuando se afecta el fascículo posteroinferior del ventrículo izquierdo y la activación ventricular se produce por el fascículo anterior izquierdo. Los hallazgos en el ECG incluyen ondas q pequeñas en DII, DIII y aVF, ondas r iniciales y S profundas (patrón rS) en DI y aVL, se desvía el eje cardíaco hacia la derecha, a  $+90^\circ$  (7).

#### 2.10.3.7. Ondas Q patológicas

Son ondas con tamaño  $> 40$  ms, profundas con una amplitud mayor al 25% de la onda R, que se presentan generalmente en las derivaciones DII, DIII, V5 y V6, o en las derivaciones que no tienen onda Q como en V1 y V3 (37). El diagnóstico de una onda Q patológica se hará en base a tres criterios:

- La Q debe medir  $> 40$  ms.
- Onda Q solo si se presenta en derivaciones que normalmente no tiene Q.
- Que alcance la profundidad mayor del 25% de la onda R (7).

#### 2.10.3.8. Fragmentación del QRS (fQRS)

La fQRS se puede definir como un signo electrocardiográfico que responde a una despolarización y conducción no homogénea de los ventrículos por un mecanismo de fibrosis o conducción heterogénea, como ocurre con la disminución de conexinas en el síndrome de Brugada (36). La fQRS incluye la presencia de muescas en el nadir de la onda R o la onda S, o la presencia de  $>1$  R' (fragmentación) en 2 derivaciones contiguas, que correspondan a un territorio de arteria coronaria (anterior, lateral o inferior) en una ECG de 12 derivaciones. El QRS ancho fragmentado (fwQRS), se define como la presencia de dos o más muescas en la onda R o S, en dos derivaciones contiguas correspondientes a un territorio coronario, y las muescas deben estar separadas por al menos 40 ms (37).

#### 2.10.3.9. Repolarización precoz maligna

El patrón de RP se ha considerado como un patrón electrocardiográfico benigno en la población sana asintomática, fue descrito por primera vez en 1936 por Shipley y Hallaran, como un patrón de naturaleza benigna el cual se denominó como “variante de elevación del segmento ST normal” o “patrón de segmento ST juvenil”. Sin embargo, a finales de la década de 1990 se describieron



los primeros informes de casos en donde se relacionaba al patrón de RP y FV idiopática (37). Este patrón tiene una incidencia de 12% en la población y está relacionado con mayor predominancia en hombres, afrodescendientes, jóvenes y personas físicamente activas en los cuales ocurre la normalización de los cambios en el ECG durante el ejercicio físico, con un ritmo cardíaco rápido. Algunas series de casos describen que el aumento del riesgo de muerte súbita cardíaca (MSC) en pacientes con patrón de RP aumenta en 4 a 10 veces (37).

A nivel electrocardiográfico el patrón de RP se caracteriza por una elevación  $\geq 1$  mm de la unión QRSST (punto J) en  $\geq 2$  derivaciones consecutivas inferiores o laterales en el electrocardiograma de 12 derivaciones. Existen características electrocardiográficas que pueden indicar un patrón de repolarización precoz maligno, para lo cual el principal indicador de este patrón es el segmento ST, que puede estar rectificado o descendido, e incluso puede haber una inversión de la onda T, este patrón se asocia con casos de FV idiopática (38,39).

#### **2.10.3.10. Intervalo QT prolongado**

El intervalo QT representa la duración total tanto de la fase de despolarización como de la repolarización, un intervalo QT prolongado, indica enlentecimiento de la repolarización ventricular a consecuencia de causas congénitas como el síndrome de QT largo, y adquiridas secundarias a fármacos como los antiarrítmicos, antidepresivos, o por trastornos electrolíticos primordialmente de potasio y calcio, miocarditis, hipertrofia del ventrículo derecho, vagotomía (40). Un intervalo QTc  $> 450$  ms puede desencadenar un tipo de arritmias ventriculares polimórficas llamadas torsión de puntas o torsades de pointes, que son mal toleradas hemodinámicamente y pueden causar muerte súbita (41).

En general la prolongación del intervalo QT se asocia con un aumento en la mortalidad por todas las causas, como muerte súbita cardíaca, y accidente cerebrovascular en la población general (41).

#### **2.10.3.11. Intervalo Tpeak Tend (Tp-Te) prolongado**

El intervalo Tp-Te representa la duración que transcurre desde el nadir de la onda T hasta el final de esta. Es una medida de la dispersión transmural de la repolarización ventricular y su prolongación es considerada como un posible marcador electrocardiográfico no invasivo para predecir el riesgo de arritmogénesis en especial del desarrollo de TV/FV (42). El valor medio del intervalo Tp-Te estudiado en la población general a partir del cual se incrementa el riesgo arritmogénico es de 100 ms, pero este es variable y depende de si el paciente tiene condiciones

como cardiopatía isquémica o IC. La prolongación del intervalo Tp-Te se asocia a MSC, y tiene una particular utilidad cuando el intervalo QTc es normal (43).

### **2.11. Complicaciones postoperatorias**

Se define como una complicación postoperatoria aquella eventualidad que ocurre en el curso previsto de un procedimiento quirúrgico con una respuesta local o sistémica que puede retrasar la recuperación, poner en riesgo una función o la vida.

Los cambios electrocardiográficos se han relacionado con las complicaciones postoperatorias de forma poco concluyente. Existen datos en donde un ritmo diferente al sinusal o contracciones ventriculares prematuras frecuentes se describen como los únicos hallazgos electrocardiográficos que se correlacionan con complicaciones cardíacas postoperatorias(44). La MSC en la población general se correlaciona con hallazgos electrocardiográficos predictivos, como anomalías que sugieren infarto de miocardio (Ondas Q), o defectos en la conducción intraventricular en personas con cardiopatía coronaria manifiesta, datos de hipertrofia ventricular izquierda y taquicardia en personas sin cardiopatía coronaria, y anomalías STT inespecíficas en hombres sin cardiopatía coronaria (45). En pacientes sometidos a cirugía vascular, datos de hipertrofia ventricular izquierda o depresión del segmento ST son predictores de eventos cardíacos postoperatorios (46).

## Capítulo III.

### 3.1. Objetivo general

Establecer la prevalencia de anomalías electrocardiográficas en pacientes mayores de 40 años hospitalizados para cirugía no cardíaca en el Hospital Vicente Corral Moscoso.

### 3.2. Objetivos específicos

- Describir los hallazgos electrocardiográficos normales y patológicos en los electrocardiogramas de los pacientes hospitalizados para cirugía no cardíaca.
- Identificar la relación entre las alteraciones electrocardiográficas y las complicaciones intra y post operatorias en pacientes sometidos a cirugía no cardíaca.

### 3.3. Hipótesis

Existe una relación significativa entre la prevalencia de anomalías electrocardiográficas y las complicaciones intra y postoperatorias en pacientes sometidos a cirugía no cardíaca en el Hospital Vicente Corral Moscoso.

## Capítulo IV

### 4.1. Diseño de estudio

El presente trabajo investigativo fue un estudio cuantitativo de tipo descriptivo configurando un estudio prospectivo y determinó la prevalencia de las anomalías electrocardiográficas preoperatorias en pacientes sometidos a cirugía no cardíaca, así como los predictores electrocardiográficos de complicaciones intraoperatorias y postoperatorias.

### 4.2. Área de estudio

Este estudio se realizó en el servicio de cirugía del Hospital Vicente Corral Moscoso ubicado en la Avenida 12 de abril y Pasaje del Paraíso.

### 4.3. Universo y Muestra

**Universo:** adultos mayores de 40 años hospitalizados en el servicio de cirugía del Hospital Vicente Corral Moscoso en el período de abril a octubre del 2023.

**Muestra:** para el cálculo de la muestra de nuestro estudio se tomó en cuenta las intervenciones quirúrgicas realizadas en el Hospital Vicente Corral Moscoso en el período de 8 meses durante el 2022 que fue de 1088 cirugías, con un nivel de confianza del 85% la muestra fue de 285 pacientes.

### 4.4. Criterios de inclusión y exclusión

#### 4.4.1. Criterios de inclusión

- Pacientes mayores de 40 años que fueron sometidos a cirugía no cardíaca y que contaron con un ECG de 12 derivaciones preoperatorio y postoperatorio.
- Pacientes que decidieron libremente formar parte de este estudio.

#### 4.4.2. Criterios de exclusión

- Pacientes con condiciones cardiovasculares inestables (síndrome coronario agudo, arritmias no controladas, valvulopatías severas sintomáticas).
- Pacientes que se han realizado una cirugía cardíaca.

### 4.5. Variables de estudio

- Datos socio-demográficos: edad y sexo.
- Riesgo cardiovascular (Índice de Lee).
- Antecedentes patológicos asociados: HTA, IMC, insuficiencia renal, DM, cardiopatía isquémica, insuficiencia cardíaca, valvulopatías.

- Tipo de cirugía: apendicectomía, COLELAP, colecistectomía, laparotomía exploratoria, cirugía de tórax, cirugía digestiva, cirugía neurológica, cirugía cabeza y cuello, fractura u otra cirugía traumatológica, cirugía vascular, cirugía urológica, cirugía oncológica, otras.
- Datos electrocardiográficos preoperatorios: ritmo, frecuencia cardíaca, onda P, intervalo PR relación AV, eje del QRS, duración del complejo QRS, morfología del QRS, amplitud del QRS, EV y EA, repolarización, intervalo QTc, e intervalo Tp - Te.
- Complicaciones cardiovasculares intraoperatorias y postoperatorias: bradiarritmias, taquiarritmias supraventriculares y ventriculares, tromboembolismo pulmonar, trombosis venosa profunda, shock cardiogénico, HTA e hipotensión arterial, alteraciones hidroelectrolíticas, edema agudo de pulmón, descompensación de insuficiencia cardíaca, insuficiencia cardíaca aguda, evento cerebrovascular.
- Mortalidad total en el intraoperatorio y postoperatorio.

## **4.6. Método, técnicas e instrumentos para la recolección de la información**

### **4.6.1. Método**

El método utilizado fue la obtención de los datos, a través de la revisión de las historias clínicas posterior a la firma del consentimiento de los pacientes y un registro anonimizado.

### **4.6.2. Técnica**

En esta investigación se realizó la documentación de datos a partir de la observación de las historias clínicas de 309 pacientes sometidos a cirugía no cardíaca en un período de 6 meses del año 2023 (Abril - Septiembre).

### **4.6.3. Instrumento**

En el presente trabajo investigativo se procedió a recoger la información a través de un formulario diseñado en la aplicación Kobo Toolbox (ANEXO B).

## **4.7. Procedimientos**

### **4.7.1. Autorización**

Para la realización de este trabajo se contó con la autorización del comité de investigación del Hospital Vicente Corral Moscoso y la aprobación por parte del Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos (CEISH) de la Universidad de Cuenca reconocido por el Ministerio de Salud Pública (MSP) luego de la aprobación del protocolo (ANEXO C y D).

### **4.7.2. Capacitación**

Se realizó por parte de los autores revisiones bibliográficas exhaustiva sobre el tema de investigación, de artículos científicos y de las últimas guías de la ESC/ESAIC y del ACC/AHA sobre la evaluación y manejo de pacientes sometidos a cirugía no cardíaca, además de la

correcta interpretación de los hallazgos en un ECG y acerca a las escalas de estratificación como es el índice de Lee, la cual estuvo a cargo del Dr. Javier Pinos.

### **4.7.3. Supervisión**

La investigación se desarrolló bajo la supervisión del Dr. Javier Pinos director de tesis y docente de la cátedra de cardiología de la facultad.

### **4.7.4. Proceso**

Se reclutaron aquellos pacientes hospitalizados en el servicio de cirugía del hospital Vicente Corral Moscoso, que firmaron el consentimiento informado y cumplieron los criterios para la investigación, luego se realizó un exhaustivo estudio en base al historial clínico relevante de acuerdo a las variables en estudio. Así mismo se analizó el ECG de 12 derivaciones preoperatorio y postoperatorio de cada paciente seleccionado que fue obtenido de la historia clínica, los mismos fueron interpretados por un solo cardiólogo electrofisiólogo quien analizó aquellos datos que permitirán plantear resultados, conclusiones y recomendaciones en base al estudio.

## **4.8. Plan de tabulación y análisis**

Con la información recolectada en el formulario de Kobo Toolbox se creó una base de datos en el programa Microsoft Excel 2016; y mediante el paquete estadístico Epi Info 7 se realizó la tabulación y el análisis de los datos por medio de estadística descriptiva con distribución de frecuencias y porcentajes, además de medidas de tendencia central (media aritmética), y de dispersión (desviación estándar), prevalencia de los hallazgos electrocardiográficos, análisis univariable y multivariable causal con variables socio-demográficas, quirúrgicas.

## **4.9. Consideraciones Bioéticas**

Se solicitó a todos los pacientes la firma del consentimiento informado ya que la recolección de los datos se hizo de forma indirecta mediante la observación de las historias clínicas de los pacientes, para lo cual se contó con la previa autorización del Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos (CEISH) de la Universidad de Cuenca y del comité de investigación del Hospital Vicente Corral Moscoso para la recolección de la información.

La información recolectada fue únicamente de acceso para los responsables de la investigación (director, asesor y autores), la cual fue tratada con suma confidencialidad con apego a las normas bioéticas y protegiendo la integridad de cada paciente.

En el caso de los pacientes sometidos a cirugía de emergencia debido a urgencia vital o que no se encontraban en capacidad para firmar el consentimiento informado (incapacidad intelectual y/o física) se habló de forma directa con el representante legal de cada paciente y el consentimiento informado fue firmado por el mismo.

Los datos fueron usados únicamente con fines investigativos, y serán publicados como trabajo final de tesis previo a la obtención del título de médico general y posteriormente en una revista científica. No se dará el acceso a terceros durante la realización del proyecto de investigación. El financiamiento del proyecto estará cubierto por los autores. (ANEXO 2).

#### **4.9.1. Anonimización**

Con la finalidad de protección de identidad e integridad de los pacientes a cada formulario se le asignó un código y fue procesado en la base de datos con el mismo y este sirvió para recolectar la información y referenciar a los pacientes, la base de datos estuvo protegida con clave cuyo acceso era únicamente para los autores y director del estudio, así mismo el uso del electrocardiograma preoperatorio fue registrado en el mismo formulario en donde fueron incluidos el resto de datos. Como eventuales riesgos se pudo tener la filtración de los datos, misma que fue minimizada con la creación de clave de la base de datos; y la falta de autenticidad de la información recolectada, por ello, se facultó al Hospital Vicente Corral Moscoso para la veracidad de la misma.

#### **4.9.2. Confidencialidad**

La información obtenida fue únicamente la necesaria para uso exclusivo de este estudio, la misma que solo los autores y tutores tendrán acceso, misma que será anonimizada y una vez concluido el proceso de investigación será eliminada.

#### **4.9.3. Conflictos de interés**

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

## Capítulo V

## 5. Resultados

Tabla 1. Hallazgos electrocardiográficos preoperatorios de los pacientes.

HALLAZGOS ELECTROCARDIOGRÁFICOS		F	%
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
	Intervalo PR no valorable	8	2,6
Relación AV	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
	Eje indeterminado	1	0,3
Amplitud QRS	Normal	304	98,4
	Hipertrofia del VI	5	1,6
TOTAL		309	100
AV: Aurículo Ventricular. SAI: Sobrecarga de la Aurícula Izquierda. SAD: Sobrecarga de la Aurícula Derecha. VI: Ventrículo Izquierdo			

**Autores:** Medardo David Salinas Herrera y Christopher David Molina Pesántez

**Fuente:** Base de datos

En la **Tabla 1** se puede analizar que, predominaron los hallazgos electrocardiográficos normales. Las alteraciones en la onda P fueron las más frecuentes, siendo la SAI la más común (10,7%), resultó la alteración más frecuente, también la desviación del eje del QRS, que se encontró desviado a la izquierda en el 4,5% de los casos.



**Tabla 2. Hallazgos electrocardiográficos preoperatorios de los pacientes.**

HALLAZGOS ELECTROCARDIOGRÁFICOS		F	%
Extrasístoles ventriculares	No	304	98,4
	Monomorfos del VD	1	0,3
	Monomorfos del VI	4	1,3
Extrasístoles auriculares	No	305	98,7
	Si	4	1,3
Repolarización	Normal	267	86,4
	Infradesnivel del segmento ST	3	1,0
	Sobrecarga sistólica del VI	8	2,6
	Inversión asimétrica de la onda T	28	9,1
	Inversión simétrica de la onda T	3	1,0
Morfología QRS	Normal	266	86,1
	BCRD	6	1,9
	BCRI	1	0,3
	BFAS	13	4,2
	BFPI	3	1,0
	Fragmentación QRS	3	1,0
	Onda Q	5	1,6
	Repolarización precoz benigna	2	0,6
	Atraso conducción de la RDHH	10	3,2
TOTAL		309	100
<p><b>BCRD:</b> Bloqueo Completo de Rama Derecha del Haz de His. <b>BCRI:</b> Bloqueo Completo de Rama Izquierda del Haz de His. <b>BFAS:</b> Bloqueo del Fascículo Anterosuperior de la rama izquierda del Haz de His. <b>BFPI:</b> Bloqueo del Fascículo Posterior Inferior de la rama izquierda del Haz de His. <b>RDHH:</b> Rama Derecha del Haz de His. <b>VD:</b> Ventrículo Derecho. <b>VI:</b> Ventrículo Izquierdo</p>			

**Autores:** Medardo David Salinas Herrera y Christopher David Molina Pesántez

**Fuente:** Base de datos

La **Tabla 2** presenta como las alteraciones electrocardiográficas relacionadas con la Morfología del complejo QRS y en la repolarización fueron mucho más frecuentes. En el primer caso, el BFAS y el atraso de la conducción de la RDHH, fueron las más comunes y en la repolarización la alteración más frecuente fue la inversión de la onda T asimétrica.

**Tabla 3. Distribución de los pacientes según las complicaciones intraoperatorias y postoperatorias.**

COMPLICACIONES PRE Y POSTOPERATORIAS		F	%
Intraoperatorias	Alteraciones en la frecuencia cardíaca	5	1,6
	Hipotensión arterial	5	1,6
	HTA	5	1,6
	Taquiarritmia supraventricular	1	0,3
	Muerte	1	0,3
	Sub Total	15	4,9
Postoperatorias	HTA	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
	Sub Total	70	22,7
TOTAL		85	100
<b>HTA: Hipertensión Arterial</b>			

**Autores:** Medardo David Salinas Herrera y Christopher David Molina Pesántez

**Fuente:** Base de datos

**Tabla 3.** Las complicaciones en el postoperatorio fueron del 22,7% y en el intraoperatorio del 4,9%. En el postoperatorio las principales fueron HTA e hipotensión arterial. En el intraoperatorio predominaron las relacionadas con la tensión arterial y las alteraciones de la frecuencia cardíaca. Algunos pacientes presentaban más de una complicación. Cinco pacientes fallecieron, uno en el intraoperatorio y cuatro en el postoperatorio.

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

Hallazgos		Complicaciones intraoperatorias				Estadígrafo
		No		Si		
		F	%	F	%	
Ritmo	Sinusal	293	99,7	10	66,7	<b>X<sup>2</sup>= 81,593</b> <b>p&lt; 0,001</b>
	FA	1	0,3	5	33,3	
Onda P	Normal	257	87,4	9	60	X <sup>2</sup> = 0,011 p= 0,915
	SAI	32	10,9	1	6,7	
Eje QRS	Normal	277	94,2	14	93,3	X <sup>2</sup> = 0,155 p= 0,693
	Eje a la Izquierda	13	4,4	1	6,7	
Morfología del QRS	Normal	254	88,4	11	73,3	<b>X<sup>2</sup>= 25,175</b> <b>p&lt; 0,001</b> <b>X<sup>2</sup>= 21,247</b> <b>p&lt; 0,001</b>
	BCRD	3	1	3	20	
	BCRI	0	0	1	6,7	
Amplitud del QRS	Normal	290	98,6	14	93,3	X <sup>2</sup> = 2,524 p= 0,112
	HVI	4	1,4	1	6,7	
Extrasístoles Ventriculares	No	292	99,3	12	80	<b>X<sup>2</sup>= 33,462</b> <b>p&lt; 0,001</b>
	Monomorfas del VI	2	0,7	3	20	
Extrasístoles auriculares	No	291	99	14	93,3	X <sup>2</sup> = 3,561 p= 0,059
	Si	3	1	1	6,7	
Repolarización	Normal	256	87,1	10	66,7	X <sup>2</sup> = 0,741 p= 0,389 <b>X<sup>2</sup>= 6,615</b> <b>p&lt; 0,010</b> X <sup>2</sup> = 1,540 p= 0,215
	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	
<b>AV:</b> Auriculo Ventricular. <b>BCRD:</b> Bloqueo Completo de Rama Derecho. <b>BCRI:</b> Bloqueo Completo de Rama Izquierdo. <b>FA:</b> Fibrilación Auricular. <b>HVI:</b> Hipertrofia del Ventrículo Izquierdo. <b>VI:</b> Ventrículo Izquierdo.						

**Autores:** Medardo David Salinas Herrera y Christopher David Molina Pesántez

**Fuente:** Base de datos

**Tabla 4.** Las alteraciones electrocardiográficas que se relacionan con complicaciones cardiovasculares durante el intraoperatorio, principalmente las alteraciones del ritmo, morfología del complejo QRS, EV y alteraciones en la Repolarización que son estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ); destacando entre ellas la FA, el BCRD, las EV Monomorfas del VI, e Infradesnivel del Segmento ST, se vincularon con mayor aparición de complicaciones durante este período.

Tabla 5. Relación entre las complicaciones postoperatorias y los hallazgos electrocardiográficos preoperatorios de los pacientes.

Hallazgos electrocardiográficos	Complicaciones postoperatorias				Estadígrafo	
	No		Si			
	F	%	F	%		
Ritmo	Sinusal	231	98,7	72	96	$X^2= 2,204$ $p= 0,138$
	FA	3	1,3	3	4	
Onda P	Normal	203	86,8	63	23,7	$X^2= 0,207$ $p= 0,649$
	SAI	27	10,3	9	12	
Eje del QRS	Normal	223	95,3	68	90,7	$X^2= 2,761$ $p= 0,097$
	Eje a la Izquierda	8	3,4	6	8	
Morfología del QRS	Normal	205	77,4	60	22,6	$X^2= 1,566$ $p= 0,211$ $X^2= 3,233$ $p= 0,072$ $X^2= 0,020$ $p= 0,889$ $X^2= 0,843$ $p= 0,359$ $X^2= 3,996$ $p= 0,046$
	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	
	Atraso conducción de la RDHH	5	2,1	5	6,7	
Amplitud del QRS	Normal	231	98,7	73	97,3	$X^2= 0,684$ $p=0,408$
	HVI	3	1,3	2	2,7	
Extrasístoles ventriculares	No	233	99,6	71	94,7	$X^2= 8,587$ $p= 0,003$
	Si	1	20	4	80	
Extrasístoles auriculares	No	233	99,6	72	96	$X^2= 5,674$ $p= 0,017$
	Si	1	0,4	3	4	
Repolarización	Normal	209	78,6	57	21,4	$X^2= 4,544$ $p= 0,033$ $X^2= 0,249$ $p=0,618$ $X^2= 0,059$ $p=0,809$
	Inversión asimétrica de la Onda T	17	7,3	11	14,7	
	Infradesnivel del ST	2	0,9	1	1,3	
	Sobrecarga Sistólica del VI	6	2,6	2	2,7	

**AV:** Auriculo Ventricular. **BCRD:** Bloqueo completo de Rama Derecha del Haz de Hiz. **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

**Autores:** Medardo David Salinas Herrera y Christopher David Molina Pesántez

**Fuente:** Base de datos

**Tabla 5.** Las extrasístoles auriculares y EV, el atraso de conducción por la RDHH, alteraciones de la repolarización principalmente la inversión asimétrica de la onda T tuvieron relación con complicaciones cardiovasculares en el postoperatorio. La relación de estas variables y las complicaciones cardiovasculares fue estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ).

Tabla 6. Relación entre las complicaciones intraoperatorias y los factores de riesgo cardiovascular.

Factores de riesgo		Complicaciones intraoperatorias				Estadígrafo
		No		Si		
		F	%	F	%	
Edad	40-64 años	160	98,2	3	1,8	$\chi^2= 6,785$ $p= 0,009$
	≥ 65 años	134	91,8	12	8,2	
Sexo	Femenino	129	93,5	9	6,5	$\chi^2= 1,501$ $p= 0,221$
	Masculino	165	96,5	6	3,5	
Estado Nutricional	Normal	115	96,6	4	3,4	$\chi^2= 0,934$ $p= 0,334$
	Sobrep/Obeso	179	94,2	11	5,8	
HTA	No	199	95,1	9	4,9	$\chi^2= 0,383$ $p= 0,536$
	Si	95	94,1	6	5,9	
Dislipidemia	No	288	95,0	15	5,0	$\chi^2= 0,312$ $p= 0,576$
	Si	6	100	0	0	
DM	No	231	95,5	11	4,5	$\chi^2= 0,231$ $p= 0,631$
	Si	63	94,0	4	6,0	
Enfermedad renal	No	271	95,4	13	4,6	$\chi^2= 0,633$ $p= 0,729$
	Aguda	10	90,9	1	9,1	
	Crónica	13	92,9	1	7,1	
SCORE LEE	0-1	278	96,2	11	3,8	$\chi^2= 10,62$ $p= 0,001$
	≥2	16	80,0	4	20,0	
Insuficiencia cardíaca	No	284	95,9	12	4,1	$\chi^2= 9,757$ $p= 0,002$
	Si	10	76,9	3	23,1	
Valvulopatías	No	288	96,0	12	4,0	$\chi^2=16,278$ $p< 0,001$
	Si	6	66,7	3	33,3	
Insuficiencia mitral	No	292	96,1	12	3,9	$\chi^2= 33,462$ $p< 0,001$
	Si	2	40,0	3	60,0	
Insuficiencia aórtica	No	287	95,0	15	5,0	$\chi^2= 0,365$ $p= 0,546$
	Si	7	100	0	0	
<b>Total</b>		294	95,1	15	4,9	

**DM:** Diabetes Mellitus. **HTA:** Hipertensión Arterial



**Autores:** Medardo David Salinas Herrera y Christopher David Molina Pesántez

**Fuente:** Base de datos

**Tabla 6.** Las patologías cardíacas y el riesgo cardiovascular, representado por el score de Lee  $\geq 2$  se relacionaron con complicaciones cardiovasculares en el intraoperatorio. La insuficiencia cardíaca, valvulopatías como la insuficiencia mitral están relacionadas con complicaciones en el postoperatorio. La relación entre estas variables y las complicaciones cardiovasculares es estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ).

La estenosis mitral y aórtica se presentó en solo dos y tres casos respectivamente por lo que no tienen valor estadístico a la hora de establecer relaciones.

**Tabla 7. Relación entre las complicaciones postoperatorias y los factores de riesgo cardiovascular.**

Factores de riesgo		Complicaciones postoperatorias				Estadígrafo
		No		Si		
		F	%	F	%	
Edad	40-64 años	126	77,3	37	22,7	$\chi^2 = 0,464$ $p = 0,496$
	≥ 65 años	108	74,0	38	26,0	
Sexo	Femenino	102	73,9	36	26,1	$\chi^2 = 0,447$ $p = 0,504$
	Masculino	132	77,2	39	22,8	
Estado Nutricional	Normal	85	71,4	34	28,6	$\chi^2 = 1,946$ $p = 0,163$
	Malnutrido	149	78,4	41	21,6	
HTA	No	167	80,3	41	19,7	$\chi^2 = 7,20$ $p = 0,007$
	Si	67	66,3	34	33,7	
Dislipidemia	No	229	75,6	74	24,4	$\chi^2 = 0,193$ $p = 0,661$
	Si	5	83,3	1	16,7	
DM	No	194	80,2	48	19,8	$\chi^2 = 11,955$ $p = 0,001$
	Si	40	59,7	27	40,3	
Enfermedad renal	No	222	78,2	62	21,8	$\chi^2 = 11,836$ $p = 0,003$
	Aguda	6	54,5	5	45,5	
	Crónica	6	42,9	8	57,1	
Score de LEE	0-1	224	77,5	65	22,5	$\chi^2 = 7,701$ $p = 0,006$
	2-3	10	50,0	10	50,0	
Insuficiencia cardiaca	No	229	77,4	67	22,6	$\chi^2 = 10,254$ $p = 0,001$
	Si	5	38,5	8	61,5	
Valvulopatías	No	228	76,0	72	24,0	$\chi^2 = 0,414$ $p = 0,52$
	Si	6	66,7	3	33,3	
Insuficiencia mitral	No	231	76,0	73	24,0	$\chi^2 = 0,684$ $p = 0,408$
	Si	3	60,0	2	40,0	
Insuficiencia aórtica	No	228	75,5	74	24,5	$\chi^2 = 0,389$ $p = 0,533$
	Si	6	85,7	1	14,3	
<b>Total</b>		234	75,7	75	24,3	

**DM:** Diabetes Mellitus. **HTA:** Hipertensión Arterial

**Autores:** Medardo David Salinas Herrera y Christopher David Molina Pesántez

**Fuente:** Base de datos

**Tabla 7.** Las comorbilidades y el Score de Lee  $\geq 2$  se relacionan con la presentación de complicaciones cardiovasculares en el postoperatorio. Los pacientes que padecen HTA, DM, insuficiencia renal, sea aguda o crónica e insuficiencia cardíaca tienen riesgo de padecer complicaciones en este período. La relación entre estas variables y las complicaciones cardiovasculares es estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ).

## Capítulo VI

### 6. Discusión

En la población de estudio predominaron los electrocardiogramas normales. Las principales alteraciones fueron en la onda P dada por SAI, las relacionadas con alteración en la morfología del complejo QRS principalmente el BFAS, junto con el atraso de la conducción en la RDHH y alteraciones en la repolarización como la inversión asimétrica de la onda T, lo cual no ocurrió en el estudio de Atlee et al.(33), donde los trastornos del ritmo (taquicardia, bradicardia u otras arritmias) llegaron a tener una incidencia del 70%, muy por encima de lo observado en el presente estudio. Pero nuestros hallazgos se relacionan con el estudio de Gimenez et al. (47) donde la alteración más frecuente fue el BFAS y la principal arritmia fue la FA junto con la taquicardia sinusal.

Smetana y Macpherson (48) analizaron el ECG de más de 10000 pacientes y encontraron alteraciones electrocardiográficas en alrededor de un 30% de los casos como promedio, aunque con una alta variabilidad, asociada a la diversidad etaria y de los especialistas que emitieron criterios (49).

Las complicaciones fueron mucho más frecuentes en el postoperatorio. Se plantea que las complicaciones cardíacas postoperatorias son las principales causas de muerte (33), y de hecho en este estudio de los cinco fallecidos, cuatro fueron en el período postoperatorio. Esto tienen que ver con diversos factores provenientes de factores socio-demográficos, como la edad ya que en pacientes de mayor edad existen modificaciones histopatológicas a nivel del nodo sinusal, hipersensibilidad del seno carotídeo o efecto de drogas, por ende, son más susceptible a presentar complicaciones relacionadas con arritmias, alteraciones de la tensión arterial y eventos isquémicos agudos. Además de existir otros factores relacionados en el intraoperatorio y postoperatorio, como son la hemorragia, déficit de oxígeno, taquicardia e hipotensión arterial entre otros, lo que coincide con lo encontrado en la presente investigación (50).

Las alteraciones en el ECG a nivel del segmento ST pueden presentarse por situaciones como la isquemia miocárdica, además de alteraciones como la sobrecarga sistólica del VI, secundarias a alteraciones hidroelectrolíticas, canalopatías y otras. Sin embargo, siempre se debe correlacionar con la clínica y elevación de biomarcadores de daño miocárdico, en el presente estudio se correlacionó que durante el acto quirúrgico estas alteraciones pueden relacionarse con complicaciones en el intraoperatorio. Las alteraciones a nivel de la onda T, representan

principalmente alteraciones en la repolarización ventricular, que pueden reflejar, desde una isquemia miocárdica aguda, hasta alteraciones hidroelectrolíticas como una hiperpotasemia o incluso hemorragia cerebral, en nuestro caso la principal alteración a nivel de la onda T fue la inversión asimétrica de la misma, que en diversos estudio se ha relacionado con un mayor riesgo de cardiopatía coronaria y por ende mayor mortalidad (32,51). La onda Q, puede reflejar un evento isquémico antiguo o pueden evidenciar un evento embólico agudo como un TEP. La taquicardia y eventos arrítmicos generan complicaciones en el postoperatorio que pueden llevar a la muerte (52).

En el intraoperatorio las complicaciones se relacionaron con una de las arritmias sostenidas más frecuentes a nivel mundial, la FA y la presencia de EV monomorfos del VI, estas últimas pueden ser una manifestación de cardiopatía estructural, en el caso de nuestro estudio las mismas estuvieron relacionadas con FA, HTA e Insuficiencia cardíaca, por lo que sugiere que la etiología de las complicaciones está relacionada con una alteración a nivel eléctrico y estructural, que pueden condicionar debido al estrés quirúrgico y riesgo cardiovascular perioperatorio complicaciones en este período (6,20).

Durante el postoperatorio se menciona que las principales alteraciones electrocardiográficas que tienen relación con complicaciones, son las extrasístoles auriculares y EV, cabe mencionar que estos hallazgos están relacionados con HTA y edad > 75 años, es decir que estas alteraciones por si solas no pueden condicionar la aparición de complicaciones.

Las estenosis valvulares sintomáticas suelen estar asociadas a riesgo de insuficiencia cardíaca o shock cardiogénico y requieren de corrección quirúrgica o percutánea, previo a una cirugía no cardíaca, pero en la presente investigación estas alteraciones mostraron frecuencias muy bajas. Se plantea que, previo al proceder quirúrgico se debe mantener el ritmo sinusal, así como un estado de euvolemia y tratar de que no se produzcan alteraciones en la frecuencia cardíaca ya que esto genera un desbalance entre la demanda - suministro de oxígeno, todo esto para evitar que se produzcan complicaciones graves, sobre todo en el proceso intraoperatorio donde se constató que las afecciones cardíacas son la principal causa de complicaciones (53).

Las insuficiencias valvulares crónicas sintomáticas se pueden manejar con mayor facilidad, pero siempre en el preoperatorio ya que constituyeron un factor importante de complicaciones. Martínez *et al.* (52), plantean que, cuando se produce disfunción ventricular izquierda, en las insuficiencias valvulares agudas, como en la insuficiencia mitral, la probabilidad de complicar el

proceder quirúrgico es alta, como se comprobó en este estudio, ocurriendo un deterioro hemodinámico perioperatorio marcado y que es necesario corregir con prontitud.

Mathew *et al.* (55), indican que, la posterior evolución del paciente estará regida principalmente por cómo se logre la compensación al momento del proceder quirúrgico, a pesar de que el paciente pueda tener una cardiopatía severa o una disfunción ventricular de alto grado. Si se estabiliza bien la insuficiencia cardíaca el riesgo de complicaciones disminuye de un 7% a un 5%, pero si no se logra compensar al paciente y se manifiestan datos de insuficiencia cardíaca aguda, como ingurgitación yugular y congestión pulmonar, aumenta el riesgo de mortalidad hasta un 20%. También otras entidades como el edema pulmonar pueden incrementarse hasta un 14%.

Las complicaciones cardiovasculares intra o postoperatorias se vinculan no solo a factores de riesgo individuales, como la edad y el sexo, sino también a las comorbilidades, es decir antecedentes patológicos personales, y el tipo de cirugía a la que va a ser sometido el paciente. En el presente estudio se encontró que los pacientes con edad mayor de 65 años se complicaron más, esto debido a la relación que tienen con el padecimiento de comorbilidades como HTA y DM. El riesgo quirúrgico elevado representado por el Índice de Lee  $\geq 2$  supuso un factor de riesgo para presentar complicaciones cardiovasculares en el intra y postoperatorio (6).

En un estudio observacional descriptivo comprendido entre el año 2011 al 2019 en el servicio de cirugía con el objetivo de determinar factores asociados a la mortalidad operatoria, al igual que en la presente investigación concluyeron que la edad, la HTA y DM como las principales enfermedades crónicas están asociadas con el aumento de la morbilidad de los pacientes, con un mayor riesgo para la aparición de una complicación en el procedimiento quirúrgico, enfatizando la importancia de tratar estas comorbilidades previamente (1). Otro estudio luego de un análisis multivariable también concluyó que la edad y la presencia de HTA son factores de riesgo para presentar alteraciones complicaciones que deben ser evaluadas desde el preoperatorio (4).

Los pacientes que experimentan hipotensión grave también tienen una mayor variación de la frecuencia cardíaca, pero esto debe ser tratado inmediatamente con la administración de fluidoterapia (55). Se sugiere que la medición de la variación de la frecuencia cardíaca antes y después de la reanimación con volumen puede identificar un subconjunto de pacientes con una hipovolemia relativa y por lo tanto con un mayor riesgo de hipotensión. El problema de la

hipotensión e hipertensión en el estudio constituyeron elementos de valor estadísticamente significativo para la aparición de complicaciones en el presente estudio (56).

Las complicaciones están relacionadas principalmente en el postoperatorio con la tensión arterial, tanto por hipertensión e hipotensión. Las enfermedades crónicas no compensadas (HTA, DM, insuficiencia renal, sea aguda o crónica e insuficiencia cardíaca) fueron factores de riesgo importantes, que se relacionaron con complicaciones. Mientras el presentar riesgo cardiovascular es un elemento predictivo de complicaciones en ambos momentos (57,58).

En estudios recientes se ha demostrado que, la HTA por sí sola no es un factor predictor independiente de riesgo de eventos cardiovasculares en el perioperatorio, a no ser que las cifras de presión arterial sistólica y diastólica tengan valores muy elevados. Por lo que con el control de esto mediante tratamiento farmacológico se puede resolver, siempre con planificación en el preoperatorio y controles estrictos en el postoperatorio (59).

## Capítulo VII

### 7.1. Conclusiones

- En la población de estudio predominaron los hallazgos electrocardiográficos normales. Las alteraciones de la onda P como SAI, fueron las más prevalentes, otras de las más importantes fueron las alteraciones en la morfología del complejo QRS, BFAS, atraso de la conducción de la RDHH y en la repolarización las más frecuentes, fueron la Inversión asimétrica de la onda T y sobrecarga sistólica del VI.
- Las complicaciones fueron mucho más frecuentes en el postoperatorio y están relacionadas con alteraciones de la tensión arterial, tanto por elevación y disminución de las mismas.
- La FA, alteraciones en la morfología del QRS como los bloqueos completos de rama del haz de His, EV monomorfas del VI en pacientes con cardiopatía estructural, y cambios a nivel el segmento ST se relacionaron con complicaciones en el intraoperatorio.
- Las extrasístoles auriculares, EV, y las alteraciones en la repolarización como la inversión asimétrica de la onda T, se relacionaron con complicaciones en el postoperatorio.
- La edad y las patologías cardíacas son factores de riesgo importantes para que se presenten complicaciones cardiovasculares en el intraoperatorio. Mientras que las comorbilidades (HTA, DM, insuficiencia renal, sea aguda o crónica e insuficiencia cardíaca) lo son en el postoperatorio. Los pacientes con mayor riesgo cardiovascular preoperatorio definido por un Score de Lee  $\geq 2$  pueden sufrir complicaciones en ambos períodos.



## 7.2. Recomendaciones

- Por los resultados obtenidos se puede constatar que se hace necesario calcular el riesgo cardiovascular en todos pacientes adultos mayores y en pacientes que vayan a ser sometidos a una intervención quirúrgica de alto riesgo.
- Mantener la compensación de las enfermedades crónicas como HTA, DM, insuficiencia renal e IC en todos pacientes para evitar complicaciones sobre todo en el postoperatorio.
- Durante el intraoperatorio y postoperatorio se debe incrementar la monitorización de la tensión arterial debido a que cambios importantes en las cifras de la misma pueden conllevar a eventos isquémicos agudos.
- Se debe fomentar hacer la realización de más estudios similares en otras entidades en el país para correlacionar los hallazgos encontrados y ver cómo se comporta esta problemática, ya que el ECG puede constituir una fuente importante de cribado para pacientes que se someten a cirugía electiva, controlando el riesgo perioperatorio al que se someten los pacientes.

### Referencias

1. Castillo Lamas L, Alfonso Moya O, Sánchez Villanueva F, Miranda Veitía V, Sánchez Maya ÁJ, Castillo Lamas L, et al. Mortalidad operatoria en cirugía mayor. Análisis retrospectivo en un Servicio de Cirugía. *Revista Médica Electrónica* [Internet]. abril de 2021 [citado 26 de junio de 2022];43(2):3061-73. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1684-18242021000203061&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1684-18242021000203061&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
2. García E, Román A, Domínguez F, Rodríguez Casas E, Martínez J, Gómez L. Utilidad del electrocardiograma preoperatorio en cirugía electiva no cardíaca. *Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación*. 1 de mayo de 2008;7.
3. Escobar J. Evaluación preoperatoria cardiovascular para cirugía no cardíaca. *Revista Chilena de Anestesia* [Internet]. 5 de enero de 2016 [citado 26 de junio de 2022];42(1):16-25. Disponible en: <https://revistachilenadeanestesia.cl/evaluacion-preoperatoria-cardiovascular-para-cirurgia-no-cardiaca/>
4. Gutiérrez Martínez D, Jiménez-Méndez C, Méndez Hernández R, Hernández-Aceituno A, Planas Roca A, Aguilar Torres RJ. Incidencia de alteraciones electrocardiográficas en el preoperatorio de cirugía no cardíaca. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación* [Internet]. 1 de mayo de 2021 [citado 26 de junio de 2022];68(5):252-7. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0034935620303157>
5. García Robles JA. Complicaciones cardíacas en la cirugía no cardíaca: una primera aproximación a una población general de bajo riesgo en nuestro entorno. *Rev Esp Cardiol* [Internet]. 1 de abril de 2006 [citado 26 de junio de 2022];59(4):305-8. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es-complicaciones-cardiacas-cirurgia-no-cardiaca-articulo-resumen-13087052>
6. 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. *European Heart Journal* [Internet]. 14 de octubre de 2022 [citado 21 de septiembre de 2023];43(39):3826-924. Disponible en: <https://academic.oup.com/eurheartj/article/43/39/3826/6675076>
7. Wesley K, Huszar. Interpretación del ECG: monitorización y 12 derivaciones. Barcelona: Elsevier; 2017.
8. Goldberger AL, Goldberger ZD, Shvilkin A. Goldberger's clinical electrocardiography: a simplified approach [Internet]. 2018 [citado 26 de junio de 2022]. Disponible en:

- <http://ezproxy.usherbrooke.ca/login?url=https://www.clinicalkey.com/dura/browse/bookChapter/3-s2.0-C20140033199>
9. Das MK, Zipes DP. *Electrocardiografía de las arritmias: una revisión exhaustiva*. Segunda edición. Barcelona, España: Elsevier; 2022.
  10. Bayés de Luna A, Escobar-Robledo LA, Massó van Roessel A. La onda P normal y patológica. *CardiCore* [Internet]. julio de 2017 [citado 26 de junio de 2022];52(3):91-8. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1889898X17300531>
  11. Uribe W, Duque M, Medina L, Marín, Velásquez J, Aristizábal J. *Electrocardiografía básica*. :65.
  12. Lara Prado JI, Lara Prado JI. El electrocardiograma: una oportunidad de aprendizaje. *Revista de la Facultad de Medicina (México)* [Internet]. diciembre de 2016 [citado 26 de junio de 2022];59(6):39-42. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0026-17422016000600039&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0026-17422016000600039&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
  13. Soliman EZ, Zhang ZM, Chen LY, Tereshchenko LG, Arking D, Alonso A. Usefulness of Maintaining a Normal Electrocardiogram Over Time for Predicting Cardiovascular Health. *American Journal of Cardiology* [Internet]. 15 de enero de 2017 [citado 26 de junio de 2022];119(2):249-55. Disponible en: [https://www.ajconline.org/article/S0002-9149\(16\)31623-X/fulltext](https://www.ajconline.org/article/S0002-9149(16)31623-X/fulltext)
  14. Vogler J, Breithardt G, Eckardt L. Bradiarritmias y bloqueos de la conducción. *Rev Esp Cardiol* [Internet]. 1 de julio de 2012 [citado 26 de junio de 2022];65(7):656-67. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es-bradiarritmias-bloqueos-conduccion-articulo-S0300893212001789>
  15. Anders V. *Etimologías de Chile - Diccionario que explica el origen de las palabras*. 2022 [citado 26 de junio de 2022]. Arritmia. Disponible en: <http://etimologias.dechile.net/?arritmia>
  16. González Espallargas E, Gimeno Pelegrín S, Sumelzo Liso AC, de la Cruz Ferrer M, Gil Romea I, Mozota Duarte J, et al. Taquiarritmias. *Med Integr* [Internet]. 1 de noviembre de 2001 [citado 26 de junio de 2022];38(8):333-9. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-integral-63-articulo-taquiarritmias-13022431>
  17. Martínez AM. *Experto en Patología Vital Urgente de la SEMES. Módulo 2. Urgencias y Emergencias Cardiovasculares*. En Panamericana; Disponible en: [http://aula.campuspanamericana.com/\\_Cursos/Curso01417/Temario/Experto\\_U\\_Patologia\\_Vital/M2T7texto.pdf](http://aula.campuspanamericana.com/_Cursos/Curso01417/Temario/Experto_U_Patologia_Vital/M2T7texto.pdf)

18. Rodríguez. Fundación Española del Corazón. 2017 [citado 26 de junio de 2022]. Fibrilación auricular. Disponible en: <https://fundaciondelcorazon.com/informacion-para-pacientes/enfermedades-cardiovasculares/fibrilacion-auricular.html>
19. Iatorno M, Zieve D. ADAM. 2022 [citado 26 de junio de 2022]. Taquicardia auricular multifocal. Disponible en: <https://ssl.adam.com/content.aspx?productid=102&pid=5&gid=000186&site=adeslas.adam.com&login=ADES1378>
20. Libby P Bonow, Robert O, Mann DL, Tomaselli GF, Bhatt DL, Solomon SD, Braunwald E. Braunwald's heart disease a textbook of cardiovascular medicine. 2022.
21. Mitchell B. Manual MSD versión para público general. 2022 [citado 26 de junio de 2022]. Bloqueo cardíaco (bloqueo auriculoventricular) - Trastornos del corazón y los vasos sanguíneos. Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es/hogar/trastornos-del-coraz%C3%B3n-y-los-vasos-sangu%C3%ADneos/arritmias/bloqueo-card%C3%ADaco-bloqueo-auriculoventricular>
22. SEIC. Ecocardio.com. 2022 [citado 26 de junio de 2022]. Segmento ST y onda T. Disponible en: <https://ecocardio.com/documentos/biblioteca-preguntas-basicas/preguntas-al-cardiologo/1047-segmento-st-y-onda-t.html>
23. Goldberger AL, Goldberger ZD, Shvilkin A. Myocardial Ischemia and Infarction, Part I. En: Goldberger's Clinical Electrocardiography [Internet]. Elsevier; 2018 [citado 26 de junio de 2022]. p. 73-91. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780323401692000093>
24. Goldberger AL, Goldberger ZD, Shvilkin A. Myocardial Ischemia and Infarction, Part II. En: Goldberger's Clinical Electrocardiography [Internet]. Elsevier; 2018 [citado 26 de junio de 2022]. p. 92-103. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B978032340169200010X>
25. Schnell F, Riding N, O'Hanlon R, Axel Lentz P, Donal E, Kervio G, et al. Recognition and Significance of Pathological T-Wave Inversions in Athletes. Circulation [Internet]. 13 de enero de 2015 [citado 26 de junio de 2022];131(2):165-73. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCULATIONAHA.114.011038>
26. Evaluación Cardiovascular Preoperatoria [Internet]. Disponible en: <https://cirugiacardiovascular.com.mx/operacion-a-corazon-abierto/estudios-del-corazon/evaluacion-cardiovascular-preoperatoria/>
27. Urrea JK, Yela Muñoz IE, Cifuentes C. Valoración perioperatoria del paciente para cirugía no cardíaca. Rev Colomb Cardiol [Internet]. 1 de septiembre de 2015 [citado 26 de junio

- de 2022];22(5):235-43. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-colombiana-cardiologia-203-articulo-valoracion-perioperatoria-del-paciente-cirugia-S0120563315000686>
28. Devereaux PJ, Sessler DI. Cardiac Complications in Patients Undergoing Major Noncardiac Surgery. Longo DL, editor. *N Engl J Med* [Internet]. 3 de diciembre de 2015 [citado 26 de junio de 2022];373(23):2258-69. Disponible en: <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMra1502824>
29. Lee TH, Marcantonio ER, Mangione CM, Thomas EJ, Polanczyk CA, Cook EF, et al. Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery. *Circulation*. 7 de septiembre de 1999;100(10):1043-9.
30. Ford MK, Beattie WS, Wijeyesundera DN. Systematic review: prediction of perioperative cardiac complications and mortality by the revised cardiac risk index. *Ann Intern Med*. 5 de enero de 2010;152(1):26-35.
31. Zavala-Villeda JA. Manejo perioperatorio de las arritmias en cirugía no cardíaca. 2013;8.
32. Marcus G, Zilberstein A, Kumetz I, Love IY, Mengesha B, Tsiporin F, et al. ECG changes after non-cardiac surgery: a prospective observational study in intermediate-high risk patients. *Minerva Anesthesiol* [Internet]. marzo de 2021 [citado 26 de junio de 2022];87(3). Disponible en: <https://www.minervamedica.it/index2.php?show=R02Y2021N03A0283>
33. Atlee JL. Perioperative Cardiac Dysrhythmias. *Anesthesiology* [Internet]. 1 de junio de 1997 [citado 21 de septiembre de 2023];86(6):1397-424. Disponible en: <https://pubs.asahq.org/anesthesiology/article/86/6/1397/36072/Perioperative-Cardiac-DysrhythmiasDiagnosis-and>
34. Goldberger AL, Goldberger ZD, Shvilkin A. Atrial and Ventricular Enlargement. En: *Goldberger's Clinical Electrocardiography* [Internet]. Elsevier; 2018 [citado 6 de agosto de 2022]. p. 50-60. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B978032340169200007X>
35. Levinstein M, Cal y Mayor M, Ángel V. Bloqueo interatrial (síndrome de Bayés). *An Med (Mex)* [Internet]. 2019;64(1). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/abc/bc-2019/bc191g.pdf>
36. Supreeth RN, Francis J. Fragmented QRS – Its significance. *Indian Pacing and Electrophysiology Journal* [Internet]. enero de 2020 [citado 21 de septiembre de 2023];20(1):27-32. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0972629219301445>

37. Benito B, Guasch E, Rivard L, Nattel S. Clinical and Mechanistic Issues in Early Repolarization. *Journal of the American College of Cardiology* [Internet]. octubre de 2010 [citado 21 de septiembre de 2023];56(15):1177-86. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0735109710027154>
38. Wu SH, Lin XX, Cheng YJ, Qiang CC, Zhang J. Early Repolarization Pattern and Risk for Arrhythmia Death. *Journal of the American College of Cardiology* [Internet]. febrero de 2013 [citado 21 de septiembre de 2023];61(6):645-50. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0735109712056604>
39. Adler A, Rosso R, Viskin D, Halkin A, Viskin S. What Do We Know About the “Malignant Form” of Early Repolarization? *Journal of the American College of Cardiology* [Internet]. septiembre de 2013 [citado 21 de septiembre de 2023];62(10):863-8. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0735109713022602>
40. Lanza Tarricone G. Fórmulas para el QT corregido y consideraciones clínicas. *Gaceta Médica de Caracas* [Internet]. septiembre de 2008 [citado 26 de junio de 2022];116(3):224-34. Disponible en: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0367-47622008000300006&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0367-47622008000300006&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
41. Joyce DD, Bos JM, Haugaa KH, Tarrell RF, Morlan BW, Caraballo PJ, et al. Frequency and Cause of Transient QT Prolongation After Surgery. *The American Journal of Cardiology* [Internet]. noviembre de 2015 [citado 21 de septiembre de 2023];116(10):1605-9. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002914915018548>
42. Antzelevitch C, Di Diego JM. Tpeak-Tend interval as a marker of arrhythmic risk. *Heart Rhythm* [Internet]. junio de 2019 [citado 21 de septiembre de 2023];16(6):954-5. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1547527119300177>
43. Letsas KP, Weber R, Astheimer K, Kalusche D, Arentz T. Tpeak-Tend interval and Tpeak-Tend/QT ratio as markers of ventricular tachycardia inducibility in subjects with Brugada ECG phenotype. *Europace* [Internet]. 1 de febrero de 2010 [citado 21 de septiembre de 2023];12(2):271-4. Disponible en: <https://academic.oup.com/europace/article-lookup/doi/10.1093/europace/eup357>
44. Goldman L, Caldera DL, Nussbaum SR, Southwick FS, Krogstad D, Murray B, et al. Multifactorial Index of Cardiac Risk in Noncardiac Surgical Procedures. *N Engl J Med* [Internet]. 20 de octubre de 1977 [citado 21 de septiembre de 2023];297(16):845-50. Disponible en: <http://www.nejm.org/doi/abs/10.1056/NEJM197710202971601>

45. Kreger BE, Cupples LA, Kannel WB. The electrocardiogram in prediction of sudden death: Framingham Study experience. *American Heart Journal* [Internet]. febrero de 1987 [citado 21 de septiembre de 2023];113(2):377-82. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/000287038790281X>
46. Landesberg G, Einav S, Christopherson R, Beattie C, Berlatzky Y, Rosenfeld B, et al. Perioperative ischemia and cardiac complications in major vascular surgery: Importance of the preoperative twelve-lead electrocardiogram. *Journal of Vascular Surgery* [Internet]. octubre de 1997 [citado 21 de septiembre de 2023];26(4):570-8. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0741521497700545>
47. Peralta Giménez RM, Enciso Andino EM, Arias Ruiz AL, Cubelli Alvarenga G, Cabrera Dávalos RM, Martínez Caballero ME. Electrocardiographic abnormalities in elderly patients interned in the Medical Clinic Service of the Hospital Nacional in 2018. *Rev Nac (Itauguá)*. 30 de diciembre de 2018;10(2):76-92.
48. 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.
49. Smetana G, Macpherson D. The case against routine preoperative laboratory testing. *Clin Med North Am*. 2003;87(1):7-40.
50. 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 Disorders*. 2020;20(1):1-11.
51. Puelacher C, Mueller C, Puelacher C. Perioperative myocardial injury after noncardiac surgery: incidence, mortality, and characterization. *Circulation*. 2018;137(12):1221-32.
52. 1. 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*. Enero de 2021; 26(1):e12799.
53. Powezka K, Adjei T, Von Rosenberg W, Normahani P, Goverdovski V, Standfield N. A pilot study of preoperative heart rate variability predicting pain during local anesthetic varicose vein surgery. *J Vasc Surg Venous Limphat Disord*. 7:382-6.
54. Martínez D, Jiménez C, Hernández R, Hernández A, Roca A, Torres R. Incidence of electrocardiographic alterations in the preoperative period of non-cardiac surgery. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*. 68(5):252-7.

55. Mathew G, Agha R, Albrecht J, Goel P, Mukherjee I, Pai P. Strocass 2021: strengthening the reporting of cohort, cross-sectional and case-control studies in surgery. *J Surg Open.* 2021;37.
56. Kehlet H. Enhanced postoperative recovery: good from afar, but far from good? *Anaesthesia.* 2020;75: e54-61.
57. 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.
58. Soucy M, Duceppe E, Shi S, Hamtiaux M, Carling R. Correlation between preoperative electrocardiogram findings and NT-probnp and postoperative cardiac events after noncardiac surgery. *Can J Cardiol.* 2021;37(10).
59. 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.* 11(13).



## Anexos

### Anexo A. Operacionalización de variables

Variable.	Definición.	Dimensiones.	Indicador.	Instrumento.	Escala.
<b>Variables socio-demográficas.</b>					
Sexo	Condiciones anatómicas y fisiológicas que definen a un hombre y a una mujer.	Biológica	Fenotipo	Historia Clínica	1. Hombre. 2. Mujer.
Edad	Tiempo transcurrido desde que una persona nace hasta el momento de la investigación.	Cronológica	Número de años	Historia Clínica	1. 40 a 64 años adulto maduro. 2. ≥65 tercera edad.
<b>Antecedentes patológicos preoperatorios.</b>					
Hipertensión arterial.	Elevación de la tensión arterial por encima del valor normal 120/80 mmHg en más de una toma en	Clínico	Registro Historia Clínica. (Código CIE10= I10X)	Historia Clínica	1. SI. 2. NO.
Dislipidemia	Elevación anormal de concentración de grasas en sangre (colesterol, Triglicéridos).	Clínico.	Registro Historia Clínica. (Código CIE10= E78.5)	Historia Clínica.	1. NO 2. Hipercolesterolemia 2. Hipertrigliceridemia 3. Dislipidemia Mixta
Estado Nutricional	Resultado del balance de la ingesta alimenticia junto con los requerimientos nutricionales	Valoración Antropométrica	Fórmula para cálculo del IMC: $\text{Peso(kg)/Talla (m)}^2$	Peso Talla IMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Desnutrición: &lt;18,5</li> <li>● Normopeso: IMC entre 18,5 y 24,9</li> <li>● Sobrepeso: IMC entre 25 y 29,9</li> <li>● Obesidad tipo I: IMC entre 30 y 34,9</li> <li>● Obesidad tipo II: IMC entre 35 y 39,9</li> <li>● Obesidad tipo III (mórbida): IMC entre 40 y 49,9</li> </ul>

Diabetes mellitus	Enfermedad metabólica que se caracteriza por niveles de glucosa elevados en sangre.	Clínico	Registro Historia Clínica. (Código CIE10= E10 o E11)	Historia Clínica	1. SI. 2. NO.
Insuficiencia Renal	<b>Insuficiencia Renal Aguda</b> Síndrome clínico, secundario a múltiples etiologías, caracterizado por un deterioro brusco de la función renal en horas o días, cuyo resultado es un aumento de los productos nitrogenados en sangre (aumento de la concentración plasmática de urea y creatinina)	Clínico / Paraclínico	Registro Historia Clínica. (Código CIE10= N179 N189)	Historia Clínica.	Lesión Renal Aguda (LRA) <ul style="list-style-type: none"> <li>● LRA grado I</li> <li>● LRA grado II</li> <li>● LRA grado III</li> </ul>
	<b>Insuficiencia Renal Crónica</b> Presencia, durante al menos 3 meses, de un filtrado glomerular (FG) inferior a 60 mL/min/1,73 m <sup>2</sup> o presencia de lesión renal. Esta última puede observarse directamente a partir de alteraciones histológicas en la biopsia renal o indirectamente por la presencia de albuminuria, alteraciones en el sedimento urinario o a través de técnicas de imagen				Enfermedad Renal Crónica (ERC) <ul style="list-style-type: none"> <li>● ERC estadio 1</li> <li>● ERC estadio 2</li> <li>● ERC estadio 3a</li> <li>● ERC estadio 3b</li> <li>● ERC estadio 4</li> <li>● ERC estadio 5</li> </ul>
Insuficiencia cardíaca	Afección crónica que afecta al corazón provocando que no haya un bombeo adecuado de sangre aún a expensas de aumentar las presiones. Dentro de la cual tenemos la insuficiencia	Clínico / Paraclínico	Registro Historia Clínica. (Código CIE10=I50 9)	Historia Clínica	1. SI. 2. NO.

	cardiaca fracción de eyección preservada, insuficiencia cardiaca fracción de eyección media, insuficiencia cardiaca fracción de eyección reducida.				
Cardiopatía isquémica	Lesión o enfermedad que afecta a los principales vasos sanguíneos del corazón.	Clínico / Paraclínico	Registro Historia Clínica. (Código CIE	Historia Clínica	1. SI. 2. NO.
IAM previo	Antecedente de necrosis miocárdica producto de una obstrucción aguda de la arteria coronaria, diagnóstico basado en ECG y marcadores serológicos.	Clínico / Paraclínico.	Registro Historia Clínica. (Código CIE10=I21 9)	Historia Clínica	1. SI. 2. NO.
Valvulopatías	Enfermedades propias que afectan a una o varias válvulas del corazón, debido a que no abren o cierran de la manera correcta, con un enfoque de las más comunes en nuestro medio, las cuales son la estenosis mitral, la insuficiencia mitral, la estenosis aórtica, y la insuficiencia aórtica.	Clínico/ Paraclínico	Registro Historia Clínica. (Código CIE10= I059, I080, I081, I082, I083)	Historia Clínica	1. SI. 2. NO.
<b>Riesgo cardiovascular preoperatorio.</b>					
Riesgo cardiovascular (Índice de Lee)	Escala de valoración de riesgo cardiovascular en cirugía no cardiaca.	Clínico / Paraclínico	Porcentaje y Frecuencia absoluta	Historia Clínicas. Exámenes de laboratorio	1. Clase I. 2. Clase II. 3. Clase III. 4. Clase IV.
<b>Datos electrocardiográficos preoperatorios.</b>					
Hallazgos ECG normales	ECG de 12 derivaciones constituido por ondas, intervalos y segmentos de amplitud y voltaje dentro de valores normales. Para la interpretación de un ECG se	Paraclínico	Porcentaje y Frecuencia absoluta	Historia Clínica. ECG de los pacientes.	1. SI. 2. NO.

	debe obtener la frecuencia cardiaca, el ritmo, el eje QRS, duración de las distintas ondas e intervalos.				
Alteraciones ECG	ECG de 12 derivaciones constituido por ondas, intervalos y segmentos de amplitud y voltaje fuera de valores normales. Las cuales se pueden clasificar como anomalías mayores y menores.	Paraclínico.	Sistema de clasificación del Código de Minnesota. <sup>(50)</sup>	Historia Clínica. ECG de los pacientes.	1. SI. 2. NO.
Hipertrofia ventricular	Es el engrosamiento muscular de las cámaras ventriculares del corazón, siendo una de las causas más comunes la presión alta, entre otras. Se puede clasificar como hipertrofia ventricular izquierda e hipertrofia ventricular derecha.	Paraclínico.	Criterios de Sokolow Lyon	Historia Clínica. ECG de los pacientes.	1. SI. 2. NO.
Sobrecarga auricular	La SAI produce un aumento en la duración de la onda P $\geq 120$ ms y la amplitud o tamaño pueden estar aumentado. La sobrecarga de la AD, puede aumentar la amplitud o tamaño de la onda P $\geq 0,25$ mV y la duración de la onda P es normal.	Paraclínico.	Alteraciones en la onda p en ECG.	Historia Clínica. ECG de los pacientes.	1. SI. 2. NO.
Bloqueos de rama	Son retrasos o bloqueos en la conducción eléctrica entre las ramas derecha o izquierda del haz de His, este bloqueo puede ser parcial o total.	Paraclínico.	Alteraciones del complejo QRS en ECG.	Historia Clínica. ECG de los pacientes.	1. SI. 2. NO.
Bloqueo fascicular	Son retrasos o bloqueos en la conducción eléctrica entre los fascículos de la rama derecha o izquierda del haz de His, el cual puede ser anterosuperior o posteroinferior.	Paraclínico.	Alteraciones del complejo QRS en ECG.	Historia Clínica. ECG de los pacientes.	1. SI. 2. NO.

Bloqueos auriculoventriculares (AV)	Los bloqueos de la conducción AV se deben a retrasos o la no conducción de los impulsos eléctricos desde las aurículas hacia los ventrículos, el bloqueo puede encontrarse a nivel del Nodo AV. Los mismos se clasifican en: primer grado, segundo grado, tercer grado.	Paraclínico	Porcentaje y Frecuencia absoluta.	Historia Clínica. ECG de los pacientes.	1. SI. 2. NO.
Bloqueo Interauricular	El bloqueo interauricular, también conocido como patrón de Bayes, es un trastorno de conducción caracterizado por un retraso o bloqueo a través del fascículo de Bachmann, se puede clasificar como parcial y avanzado	Paraclínico	Alteraciones en la onda p en ECG.	Historia Clínica. ECG de los pacientes.	1. SI. 2. NO.
Alteraciones en el Segmento ST	Indican una alteración en la repolarización ventricular, en general representa daño en el miocardiocito, la principal causa de estas alteraciones es la hipoxia cardíaca que lleva a una isquemia y necrosis, en donde se puede encontrar ST supradesnivel y ST infradesnivel.	Paraclínico	Alteraciones en segmento ST.	Historia Clínica. ECG de los pacientes.	1. SI. 2. NO.
Taquiarritmias	El término taquiarritmia hace referencia a una FC > 100 lpm, y se pueden clasificar acorde a la morfología del complejo QRS (QRS estrecho y QRS ancho) y a la regularidad del intervalo entre los complejos. En donde incluimos las más comunes en nuestro medio la fibrilación ventricular, el flutter auricular, la reentrada nodal, la reentrada ortodrómica, taquicardia	Paraclínico	Alteraciones en el complejo QRS.	Historia Clínica. ECG de los pacientes.	1. SI. 2. NO.

	ventricular polimorfa, fibrilación ventricular.				
Fragmentación QRS	Morfología RSR $\geq$ 2 R' o 2 muescas en el nadir de la onda S con un QRS estrecho (<120 ms) o 3 $\geq$ 2 R' o $\geq$ 2 muescas en el nadir de la onda S con un QRS ensanchado QRS.	Paraclínico	Porcentaje y Frecuencia absoluta.	ECG	1. SI. 2. NO.
Ondas Q patológicas	La presencia de ondas Q patológicas (> 40 ms) en al menos dos derivaciones correspondientes al mismo territorio coronario (6).	Paraclínico	Porcentaje y Frecuencia absoluta.	ECG	1. SI. 2. NO.
Patrón de repolarización precoz	Elevación $\geq$ 0,1 mV de la unión QRSST (punto J) en las derivaciones inferior y/o lateral en el electrocardiograma de 12 derivaciones	Paraclínico	Porcentaje y Frecuencia absoluta.	ECG	1. SI. 2. NO.
Intervalo QT corregido por frecuencia cardíaca	Duración desde el inicio del QRS hasta la compensación de T promediada entre todas las derivaciones durante 10 s y luego corregida por la frecuencia cardíaca usando la fórmula de Bazett ( $QT/\sqrt{RR}$ )	Paraclínico	Porcentaje y Frecuencia absoluta.	ECG	1. SI. 2. NO.
Intervalo TpeakTend	Intervalo entre el pico de la onda T y el final de la onda T, representando la dispersión de la repolarización	Paraclínico	Porcentaje y Frecuencia absoluta.	ECG	1. SI. 2. NO.
<b>Complicaciones cardiovasculares intraoperatorias y postoperatorias.</b>					
Complicaciones quirúrgicas intraoperatorias y	Eventualidad que ocurre en el curso de un procedimiento quirúrgico que afecta al sistema cardiovascular.	Paraclínico. Clínico.	Porcentaje y frecuencia absoluta.	Historia Clínica. ECG de los pacientes.	1. SI. 2. NO.

postoperatorias					
Arritmias	Las alteraciones en el ritmo cardiaco se denominan arritmias cardiacas; haciendo referencia a un estado sin ritmo, sin un movimiento regulado y medido por parte del corazón. Se dividen en taquiarritmias y bradiarritmias.	Paraclínico/ Clínico	Ondas y complejos de ECG.	Historia Clínica. ECG de los pacientes.	1. SI. 2. NO.
Shock cardiogénico	Ocurre cuando el corazón no puede bombear suficiente sangre y oxígeno al cerebro y otros órganos vitales. Esta es una emergencia potencialmente mortal.	Paraclínico/ Clínico	Porcentaje y frecuencia absoluta.	Historia Clínica. ECG de los pacientes.	1. SI. 2. NO.
Alteraciones en la presión arterial	Cambios que se producen en la fuerza que la sangre ejerce contra las paredes arteriales.	Paraclínico/ Clínico	Porcentaje y frecuencia absoluta.	Historia Clínica. ECG de los pacientes.	1. SI. 2. NO.
Edema agudo de pulmón.	Cuadro clínico que es secundario a insuficiencia cardiaca congestiva por una estenosis de la válvula mitral, aumentando la presión capilar pulmonar y la extravasación de líquido al intersticio y alvéolos pulmonares.	Paraclínico/ Clínico	Porcentaje y frecuencia absoluta.	Historia Clínica. ECG de los pacientes.	1. SI. 2. NO.
Descompensación de insuficiencia cardiaca.	Cambios en la enfermedad que afecta crónicamente al corazón provocando que no haya un bombeo adecuado de sangre aún a expensas de aumentar las presiones.	Paraclínico/ Clínico	Porcentaje y frecuencia absoluta.	Historia Clínica. ECG de los pacientes.	1. SI. 2. NO.
Evento cerebrovascular	Se define como la disminución o cese del flujo sanguíneo al tejido cerebral.	Paraclínico/ Clínico	Porcentaje y frecuencia absoluta.	Historia Clínica. ECG de los pacientes.	1. SI. 2. NO.

Muerte	Se define como el término de la vida por la pérdida de la homeostasis del cuerpo que lleva a una imposibilidad orgánica.	Paraclínico/ Clínico	Porcentaje y frecuencia absoluta.	Historia Clínica. ECG de los pacientes.	1. SI. 2. NO.
Tipo de cirugía	Tipo de práctica que implica la manipulación mecánica anatómica con un fin médico.	Clínico	Porcentaje y frecuencia absoluta.	Historia Clínica.	1. Riesgo Alto. 2. Riesgo Intermedio. 3. Riesgo Bajo.



## Anexo B. Formulario de recolección de datos

**Alteraciones electrocardiográficas en pacientes mayores de 40 años. Hospital Vicente Corral Moscoso.2023****CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Objetivo del formulario: recolección de información relacionada con datos clínicos y exámenes complementarios de pacientes mayores de 40 años, hospitalizados en el servicio de cirugía del hospital Vicente Corral Moscoso, para determinar la incidencia de alteraciones electrocardiográficas preoperatorias.

*Este formulario solo podrá ser llenado con el previa autorización del paciente por medio de la firma física del consentimiento informado.*

**Consentimiento Informado Firmado**

- Si  
 No

**Fecha de recolección del formulario**

yyyy-mm-dd

hh:mm

**DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS**

Historia Clínica del paciente

---

Edad del paciente

---

Sexo del paciente

- Masculino  
 Femenino

**ANTECEDENTES PATOLÓGICOS PREOPERATORIOS**

Hipertensión Arterial:

- Si  
 No

Estado Nutricional

- Desnutrición  
 Normal  
 Sobrepeso  
 Obesidad grado I  
 Obesidad grado II  
 Obesidad grado III

Dislipidemia

- NO  
 Hipercolesterolemia  
 Hipertrigliceridemia  
 Dislipidemia Mixta

Diabetes Mellitus

- Si  
 No

**Insuficiencia renal**

- NO
- IRA grado 1
- IRA grado 2
- IRA grado 3
- ERC estadio 1
- ERC estadio 2
- ERC estadio 3a
- ERC estadio 3b
- ERC estadio 4
- ERC estadio 5

**Insuficiencia cardíaca**

- No
- FEVI preservada (>= 50%)
- FEVI moderadamente reducida (41-49%)
- FEVI reducida (<=40%)

**Cardiopatía isquémica**

- Si
- No

**IAM previo**

- Si
- No

**Valvulopatías**

- Si
- No

**Estenosis Mitral**

- Si
- No

**Insuficiencia Mitral**

- Si
- No

**Estenosis Aórtica**

- Si
- No

**Insuficiencia Aórtica**

- Si
- No

**RIESGO CARDIOVASCULAR PREOPERATORIO**

**Tipo de Cirugía:**

- Riesgo Alto (Cirugía aortica y vascular mayor, revascularización abierta de extremidades inferiores, amputación o trombo embolectomía, cirugía de duodeno-páncreas, Resección de hígado, cirugía de vías biliares, Esofagectomía, Reparación de perforación intestinal, Resección de glándulas suprarrenales, Cistectomía total, Neumonectomía, Trasplante pulmonar o hepático)
- Riesgo Intermedio (Intraperitoneal: esplenectomía, reparación de hernia de hiato, colecistectomía, Carotídea sintomática, angioplastia arterial periférica, reparación endovascular de aneurisma, cirugía de cabeza y cuello, neurológica u ortopédica mayor (cirugía de cadera y columna), Urológica o ginecológica mayor, Trasplante renal, Intratorácica no mayor)
- Bajo Riesgo (Cirugía superficial, Mamas, dental, Endocrina: tiroides, Ocular, reconstructiva, Carotídea asintomática, Ginecológica menor, Ortopédica menor (meniscectomía), Urológica menor (resección transureteral de próstata))

Nombre de la cirugía

---

Índice de Lee (Colocar el Puntaje obtenido <https://www.samiuc.es/revised-cardiac-risk-index-lee/>):

---

Clase del Índice de Lee

- I
- II
- III
- IV

## DATOS ELECTROCARDIOGRÁFICOS PREOPERATORIOS

ECG preoperatorio

Adjuntar la imagen del ECG del Historial Clínico del paciente

Haga clic aquí para subir el archivo. (<5MB)

Hallazgos electrocardiográficos:

---

Escriba los valores obtenidos en la interpretación del ECG

---

Frecuencia Cardíaca:

---

Duración del complejo QRS:

---

Duración del intervalo QT:

---

Duración del intervalo Tp-Te

---

Ritmo

- Ritmo sinusal
- Fibrilación auricular
- Flutter típico horario
- Flutter típico antihorario
- Flutter atípico
- Auricular bajo
- Nodal
- BAVT
- TV
- otros

**Onda P**

- Normal
- SAI
- SAD
- BIA-A
- ALTERACIONES EN LA CONDUCCION INTRA AURICULAR

**Intervalo PR**

- NORMAL
- BAV 1ER GRADO
- PR CORTO

**Relación AV**

- NORMAL 1:1
- BAV 2 grado MB
- BAV 2 grado MB2
- BAV 2:1
- BAV 3ER GRADO

**Eje del QRS**

- NORMAL
- EJE A IZQUIERDA
- EJE A DERECHA
- EJE INDETERMINADO

**Morfología del QRS**

- NORMAL
- BCRD
- BCRI
- BI FASCICULAR
- BFAS
- BFPI
- FRAGMENTACION QRS
- ONDA Q
- REP PRECOZ BENIGNA
- REP PRECOZ MALIGNA
- BIRD
- BIRI

**Amplitud del QRS**

- Normal
- HVI
- HVD

**Extrasístoles ventriculares**

- No
- Monom VD
- Monom VI
- Polimorfias
- Duplas
- Tripletas
- TVNS
- TVS

**Extrasístoles auriculares**

- No  
 Si

**Repolarización**

- normal  
 infra ST  
 supra ST  
 sobrecarga sistólica VI  
 inversion onda T

**Complicaciones Cardiovasculares Intraoperatorias y Postoperatorias****Complicaciones cardiovasculares Intraoperatorias**

- Si  
 No

**Arritmias**

- Si  
 No

**Bradiarritmias**

- No  
 BAV primer grado  
 BAV segundo grado  
 BAV tercer grado  
 Bradicardia sinusal  
 Paro sinusal con escapes

**Taquiarritmias Supraventriculares**

- NO  
 FA  
 TAQ SINUSAL  
 Flutter típico horario  
 Flutter típico antihorario  
 flutter atípico  
 TRNAV  
 ORTODROMICA  
 TAQUICARDIA AURICULAR  
 COUMEL U OTRAS RARAS  
 ESV  
 BAVT  
 TV  
 otros

**Taquiarritmias Ventriculares**

- NO  
 TVMNS  
 TVMS  
 TVP  
 FV  
 ANTIDROMICA  
 EV

**TEP**

- SI
- NO

**TVP**

- SI
- NO

**Shock Cardiogénico**

- SI
- No

**Hipotensión Arterial**

- SI
- No

**Hipertensión Arterial**

- SI
- No

**Alteraciones hidroelectrolíticas**

- NO
- HIPONATREMIA
- HIPERNATREMIA
- HIPERKALEMIA
- HIPOKALEMIA
- HIPERCALCEMIA
- HIPOCALCEMIA

**Edema agudo de pulmón**

- SI
- No

**Descompensación de Insuficiencia Cardíaca**

- SI
- No

**Insuficiencia Cardíaca Aguda**

- SI
- No

**Evento Cerebrovascular**

- SI
- No

**Muerte**

- SI
- No

**Complicaciones cardiovasculares Postoperatorias**

- SI
- No

**Arritmias**

- SI
- No

**Bradiarritmias**

- No
- BAV primer grado
- BAV segundo grado
- BAV tercer grado
- Bradicardia sinusal
- Paro sinusal con escapes

**Taquiarritmias Supraventriculares**

- NO
- FA
- TAQ SINUSAL
- Flutter típico horario
- Flutter típico antihorario
- flutter atípico
- TRNAV
- ORTODROMICA
- TAQUICARDIA AURICULAR
- COUMEL U OTRAS RARAS
- ESV
- BAVT
- TV
- otros

**Taquiarritmias Ventriculares**

- NO
- TVMNS
- TVMS
- TVP
- FV
- ANTIDROMICA
- EV

**TEP**

- SI
- NO

**TVP**

- SI
- NO

**Shock Cardiogénico**

- Si
- No

**Hipotensión Arterial**

- Si
- No

**Hipertensión Arterial**

- Si
- Option 2

**Alteraciones hidroelectrolíticas**

- NO
- HIPONATREMIA
- HIPERNATREMIA
- HIPERKALEMIA
- HIPOKALEMIA
- HIPERCALCEMIA
- HIPOCALCEMIA

**Edema agudo de pulmón**

- Sí
- No

**Descompensación de Insuficiencia Cardíaca**

- Sí
- No

**Insuficiencia Cardíaca Aguda**

- Sí
- No

**Evento Cerebrovascular**

- Sí
- No

**Muerte**

- Sí
- No

**Investigador que recolecto los datos**

---



## Anexo C. Aprobación del Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos (CEISH) de la Universidad de Cuenca



CARTA DE DICTAMEN Nro. CEISH-UC-2023-105

Cuenca, 28 de febrero de 2023

Señor/a:

MEDARDO DAVID SALINAS HERRERA Y CRHISTOPHER DAVID MOLINA PESÁNTEZ  
Universidad de Cuenca

### ASUNTO: REVISIÓN DE PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

Por medio de la presente y una vez que el protocolo de investigación presentado por el (la) Sr (a). MEDARDO DAVID SALINAS HERRERA Y CRHISTOPHER DAVID MOLINA PESÁNTEZ, que titula " Alteraciones electrocardiográficas y su relación con complicaciones intraoperatorias y postoperatorias en pacientes mayores de 40 años hospitalizados en el servicio de cirugía del Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca 2023 ", ha ingresado al Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad de Cuenca (CEISH-UC), con fecha 6/1/2023, y cuyo código asignado es 2023-001EO-M, luego de haber sido revisado y evaluado en la sesión ordinaria Nro. 008 con fecha 27 de febrero de 2023, dicho proyecto está **APROBADO** para su ejecución en el HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO al cumplir con todos los requerimientos éticos, metodológicos y jurídicos establecidos por el reglamento vigente para tal efecto.

Como respaldo de lo indicado, reposan en los archivos del CEISH-UC, tanto los requisitos presentados por el investigador, así como también los formularios empleados por el comité para la evaluación del mencionado estudio.

En tal virtud, los documentos aprobados sumillados del CEISH-UC que se adjuntan en físico al presente informe son los siguientes:

- Solicitud de aprobación
- Copia del Protocolo de investigación, que conta de 22 hojas
- Documento de consentimiento informado
- Declaración de confidencialidad
- Hoja de Vida de Investigador
- Carta de interés institucional por el tema de estudio
- Informe de la Comisión de Titulación de la Unidad Académica

Cabe indicar que la información de los requisitos presentados es de responsabilidad exclusiva del investigador, quien asume la veracidad, originalidad y autoría de los mismos.

Es necesario que se tome en cuenta los siguientes aspectos:

1. El Comité no se responsabiliza por cualquiera de los posibles eventos por el manejo inadecuado de la información, lo cual es de entera responsabilidad de los investigadores.
2. Cualquier modificación en el protocolo, debe solicitar la aprobación de las enmiendas dentro de las siguientes veinte y cuatro (24) horas, de acuerdo al formato disponible en la página web <https://www.ucuenca.edu.ec/ceish>
3. Los investigadores son responsables de la ejecución correcta y ética de la investigación, respetando los documentos y condiciones aprobadas por el Comité, así como la legislación vigente aplicable y los estándares nacionales e internacionales en la materia.
4. El incumplimiento de estas responsabilidades podrá ser motivo de revocatoria de esta aprobación.

Así también se recuerda las obligaciones que el investigador principal y su equipo deben cumplir durante y después de la ejecución del proyecto:

Dirección: Av. El Paraíso s/n. Junto al Hospital Vicente Corral Moscoso. Telf: 593-7-4051000 Ext.: 3165

Web: <https://www.ucuenca.edu.ec/ceish>

Correo: [ceish@ucuenca.edu.ec](mailto:ceish@ucuenca.edu.ec)

Cuenca - Ecuador

## Anexo D. Carta de interés institucional del departamento de Docencia del Hospital Vicente Corral Moscoso



República  
del Ecuador

**Ministerio de Salud Pública**  
Coordinación General de Desarrollo Estratégico en Salud  
Dirección Nacional de Inteligencia de la Salud

HVCM – UDI – CDI - 09-2022

**Carta de interés institucional para estudios observacionales, estudios de intervención y ensayos clínicos en seres humanos**

**CARTA DE INTERÉS INSTITUCIONAL**

**A QUIEN PUEDA INTERESAR**

Por medio de la presente manifiesto que el proyecto titulado **“ALTERACIONES ELECTROCARDIOGRÁFICAS Y SU RELACIÓN CON COMPLICACIONES INTRAOPERATORIAS Y POSTOPERATORIAS EN PACIENTES MAYORES DE 40 AÑOS HOSPITALIZADOS EN EL SERVICIO DE CIRUGÍA DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO. CUENCA 2023”** es de interés institucional por los resultados que se pueden generar de este proyecto para el **Hospital General Vicente Corral Moscoso, Zona Salud 6, MSP** tomando en cuenta que **dentro de las primeras causas de muerte en nuestro país están las derivadas del Sistema Cardio Circulatorio.**

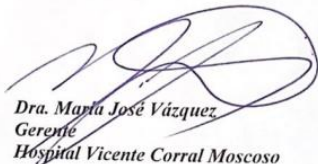
Informo también que la participación del **Hospital Vicente Corral Moscoso, perteneciente a la Zona de Salud 6, MSP** y que se ha verificado que los investigadores cumplen con los protocolos de autonomía, protección de datos a través del consentimiento informado firmado por el paciente según lo establecido en la **Ley Orgánica De Protección De Datos Personales.**

Además, los investigadores han manifestado que cuentan con los insumos necesarios para la ejecución del proyecto de Investigación. Por tanto, el Hospital Vicente Corral Moscoso no contempla algún tipo de financiamiento para el desarrollo de este estudio.

Se aclara que este documento no constituye la autorización, ni la aprobación del proyecto, o del uso de insumos o recursos humanos de la institución. Además, se informa que una vez que la investigación sea aprobada por un Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos autorizado por el Ministerio de Salud Pública, el Investigador principal podrá realizar el levantamiento de la información.

En caso de que el investigador requiera de talento humano o insumos de un establecimiento público sanitario para la ejecución de un proyecto de investigación, debe suscribir un convenio según como lo determine establecimiento público sanitario, en base a lo establecido en el Acuerdo Ministerial No. 00011 -2020, “Reglamento de suscripción y ejecución de convenios del MSP”, publicado en Registro oficial – Edición especial No. 590 de 20 de mayo de 2020. Cabe señalar que el proyecto de investigación previo a la suscripción del convenio deberá contar con la aprobación de un CEISH aprobado por MSP.


Cuenca, 20 de diciembre de 2022.



**Dra. María José Vázquez**  
Gerente  
Hospital Vicente Corral Moscoso

**Hospital Vicente Corral Moscoso**  
**GERENCIA**  
 **MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA**  
Av. 12 de Abril y Los Arupos Cuenca - Ecuador

Dirección: Av. Quitumbes Ñan y Av. Amaru Ñan Código postal: 170146 / Quito Ecuador  
Teléfono: 593-2-3814-400 - www.salud.gob.ec



**Gobierno del Encuentro**

Juntos lo logramos

8