

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA  
UNAN-MANAGUA  
HOSPITAL MILITAR ESCUELA “DR. ALEJANDRO DÁVILA BOLAÑOS”**



**Tesis para optar al título de especialista en medicina interna**

**“Características de los pacientes Postcateterismo cardiacos, realizados en el  
Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños, enero 2017 diciembre 2019”**

**Autor**

Teniente.

**Dr. LUIS FELIPE VASQUEZ ORDOÑEZ**

**Tutor**

Teniente Coronel.

Especialista Medicina Interna / Cardiólogo Clínico

**Dr. ALVARO JOSE MORALES**

**Managua, 24 de marzo, 2021**

## I. DEDICATORIA

“Mi esfuerzo y mi trabajo ha sido el reflejo de mi enseñanza en mi hogar, por lo tanto, dedico mi trabajo y mis logros a mis padres, por todo el amor, dirección y apoyo incondicional que me han brindado a lo largo de la vida, también, todos mis seres queridos y amigos, que están con nosotros y otros que descansan en la paz del Señor.”

## II. AGRADECIMIENTO

**Agradezco:**

**A:**

**Dios.**

Porque él ha sido el obrador de nuestras vidas...

**Mis Padres.**

Por estar siempre conmigo y regalarme la vida...

**Mi Hermana.**

Por su apoyo incondicional...

...

Porque siempre todo va estar bien...

### **III. OPINION DEL TUTOR**

El presente estudio “características de los pacientes Postcateterismo cardiacos, realizados en el Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños, enero 2017 diciembre 2019”, responde a la piedra angular de los procesos de investigación en el área de Cardiología, por conocer nuestra población habiente que se encuentran en nuestra salas de hemodinamia como: datos demográficos, factores de riesgo cardiovascular, hallazgos durante coronariografía, complicaciones, entre otros.

Información relevante por obtener los elementos para trazar directrices que generen un impacto positivo para incidir en el proceso salud enfermedad de nuestra población.

Sin más mención, deseándole éxitos al autor de la investigación y extendiendo felicitaciones en esta nueva etapa de su formación profesional.

Teniente Coronel.

Especialista Medicina Interna / Cardiólogo Clínico

**Dr. ALVARO JOSE MORALES.**

#### **IV. RESUMEN:**

La cardiopatía isquémica es en nuestros días una de las patologías más relevantes tanto en términos de mortalidad como de pérdida de calidad de vida. Se realizó estudio Observacional, descriptivo de corte transversal de 3 años consecutivos 2017,2018 y 2019, para determinar las características de los paciente Postcateterismo cardiaco del Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños, encontrándose que la ciudad de Managua es el departamento donde más pacientes se realizaron cateterismo diagnostico terapéutico, el grupo etáreo de 61-70 años, predominando el sexo masculino, el factor de riesgo cardiovascular predominante diabetes tipo 2, lesiones arterias coronarias predomino la enfermedad multivaso y con riesgo de mortalidad 1.1%, y principalmente se derivaron después del cateterismo cardiaco a sala general.

#### **SUMMARY:**

Ischemic heart disease is currently one of the most relevant pathologies both in terms of mortality and loss of quality of life. An Observational, descriptive, cross-sectional study of 3 consecutive years 2017, 2018 and 2019 was carried out to determine the characteristics of the patients Cardiac post-catheterization of the Dr. Alejandro Dávila Bolaños Military Hospital, finding that the city of Managua is the department where more patients are performed therapeutic diagnostic catheterization, the age group 61-70 years, predominantly male, the predominant cardiovascular risk factor type 2 diabetes, coronary artery lesions predominated multivessel disease and with a risk of mortality 1.1%, and were mainly derived after the cardiac catheterization to general room

## INDICE

	Pág.
I. DEDICATORIA	2
II. AGRADECIMIENTO	3
III. OPINION DEL TUTOR	4
IV. RESUMEN	5
V. INTRODUCCION	11
VI. ANTECEDENTES	15
VII. JUSTIFICACION	16
VIII. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
IX. OBJETIVO GENERAL	18
X. OBJETIVOS ESPECIFICOS	18
XI. MARCO TEORICO	19
1. Epidemiologia Y Tenencias Globales	19
2. Fisiopatología	20
3. Clasificación	23
3.1. Cardiopatía isquémica estable	23
3.2. Síndrome coronario agudo	24
3.2.1. Síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST	24
3.2.2. Síndrome coronario agudo con elevación persistente del segmento ST	25
4. Nueva definición de infarto de miocardio	26
4.1. Criterios para infarto de miocardio previo o silencioso / no reconocido	28
5. Factores de riesgo	28
5.1. Edad	29
5.2. Sexo	29
5.3. Hipertensión arterial	29
5.4. Tabaquismo	30
5.5. Diabetes mellitus	30

5.6. Dislipidemia	31
6. Indicaciones, Riesgos Y Medidas Antes De Realización De Cateterismo Cardíaco	32
6.1. Técnica	33
6.2. Acceso vascular	33
6.3. Cateterismo de las cavidades derechas	34
6.4. Cateterismo de las cavidades izquierdas	34
6.5. Valoración Hemodinámica	35
6.5.1. Gasto cardíaco	35
6.5.2. Resistencia vascular	37
6.5.3. Área valvular	37
7. Derivaciones intracardiacas	37
8. Ventriculografía Y Aortografía	38
9. Angiografía Coronaria	39
XII. MATERIAL Y METODO	42
XIII. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	45
XIV. RESULTADOS	59
XV. DISCUSION	61
XVI. CONCLUSIONES	63
XVII. RECOMENDACIONES	64
XVIII. ANEXOS	65
➤ <b>Tabla Nº 1</b> Determinar la Distribución por años de los pacientes Postcateterismo cardíaco, realizados en El Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños	65
➤ <b>Tabla: Nº 2</b> Determinar Grupos etéreos de los pacientes Postcateterismo cardíaco, realizados en El Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños	65
➤ <b>Tabla Nº 3</b> Determinar por sexo de los pacientes Postcateterismo cardíaco, realizados en El Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños	66
➤ <b>Tabla Nº 4</b> Determinar del Departamento de origen de los pacientes Postcateterismo cardíaco, realizados en El Hospital Militar Dr. Alejandro	64

Dávila Bolaños	
➤ <b>Tabla Nº 5</b> Determinar Clínica Médica Previsional de origen de los pacientes Postcateterismo cardiaco, realizados en El Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños	68
➤ <b>Tabla Nº 6</b> Determinar de los Factores de Riesgo Cardiovasculares presentes en los pacientes Postcateterismo cardiaco, realizados en El Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños	70
➤ <b>Tabla Nº 7</b> Determinar los elementos diagnósticos que fundamentaron la realización es de cateterismo n de los pacientes Postcateterismo cardiaco, realizados en El Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños	70
➤ <b>Tabla Nº 8</b> Determinar la terapia revascularización en los pacientes Postcateterismo cardiaco, realizados en El Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños	71
➤ <b>Tabla Nº 9</b> Determinar las lesiones en las arterias coronarias en los pacientes Postcateterismo cardiaco, realizados en El Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños	72
➤ <b>Tabla Nº 10</b> Determinar los complicaciones más frecuentes en los pacientes Postcateterismo cardiaco, realizados en El Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños	73
➤ <b>Tabla Nº 11</b> Determinar el área de seguimiento posterior a procedimiento en los pacientes Postcateterismo cardiaco, realizados en El Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños	73
➤ <b>Grafica 1.</b> Distribución por años de los pacientes Postcateterismo cardiaco, realizados en El Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños	74
➤ <b>Gráfica: Nº 2</b> Determinar Grupos etarios de los pacientes Postcateterismo cardiaco, realizados en El Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños	74
➤ <b>Grafica Nº 3</b> Determinar por sexo de los pacientes Postcateterismo cardiaco, realizados en El Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños	75
➤ <b>Grafica Nº 4</b> Determinar del Departamento de origen de los pacientes Postcateterismo cardiaco, realizados en El Hospital Militar Dr. Alejandro	76

Dávila Bolaños	
➤ <b>Grafica Nº 5</b> Determinar Clínica Médica Previsional de origen de los pacientes Postcateterismo cardiaco, realizados en El Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños	<b>76</b>
➤ <b>Grafica Nº 6</b> Determinar de los Factores de Riesgo Cardiovasculares presentes en los pacientes Postcateterismo cardiaco, realizados en El Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños	<b>77</b>
➤ <b>Grafica Nº 7</b> Determinar los elementos diagnósticos que fundamentaron la realización es de cateterismo n de los pacientes Postcateterismo cardiaco, realizados en El Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños	<b>77</b>
➤ <b>Grafica Nº 8</b> Determinar la terapia revascularización en los pacientes Postcateterismo cardiaco, realizados en El Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños	<b>78</b>
➤ <b>Grafica Nº 9</b> Determinar las lesiones en las arterias coronarias en los pacientes Postcateterismo cardiaco, realizados en El Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños	<b>78</b>
➤ <b>Grafica Nº 10</b> Determinar los complicaciones más frecuentes en los pacientes Postcateterismo cardiaco, realizados en El Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños	<b>79</b>
➤ <b>Grafica Nº 11</b> Determinar el área de seguimiento posterior a procedimiento en los pacientes Postcateterismo cardiaco, realizados en El Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños	<b>79</b>
<b>XIX. BIBLIOGRAFIA</b>	<b>80</b>

**ABREVIATURA:**

**AV:** Aurícula- ventricular

**CABG:** Injerto de derivación de la arteria coronaria

**cTn:** Control de troponinas

**CMP:** Clínica médica previsional

**DA:** Descendente anterior

**FRCV:** Factores de riesgo cardiovascular

**ECG:** Electrocardiograma

**ECV:** Enfermedad cardiovascular

**HTA:** Hipertensión arterial sistémicas

**ICP:** Intervención coronaria percutánea

**IM:** Infarto de miocardio

**IHD:** Ischemic heart disease (cardiopatía isquémica)

**LDL:** Lipoproteína de baja densidad

**PM:** Puente muscular:

**TIMI:** thrombolysis in myocardial infarction

**SCA:** Síndrome coronario agudo

**SCASEST:** Síndrome coronario agudo sin elevación del ST

**SCACEST:** Síndrome coronario agudo con elevación del ST

## V. INTRODUCCION

La cardiopatía isquémica es en nuestros días una de las patologías más relevantes tanto en términos de mortalidad como de pérdida de calidad de vida. Se sabe que esta enfermedad estaba presente en la antigüedad, pues se han encontrado lesiones ateromatosas en restos humanos de las civilizaciones Egipcia y China. <sup>(1,2)</sup> El término como tal apareció por primera vez en la bibliografía médica en 1886, cuando Osler publica las Lecciones de Angina Pectoris y estadios similares en el que describía un amplio rango de manifestaciones clínicas de pacientes con angina de pecho, incluyendo recopilación de casos del siglo XVIII, así como muchos recogidos a lo largo de su práctica clínica. Sin embargo, todavía no estaba bien establecido el vínculo necesario entre angina y ateromatosis coronaria y hubo que esperar a principios del siglo XX, cuando Herrick estableció la relación y publicó la clásica descripción de los cambios patológicos y electrocardiográficos que aparecen durante el infarto agudo de miocardio. <sup>(1,2)</sup>

Las ECV son la principal causa de muerte en todo el mundo. Cada año mueren más personas por ECV que por cualquier otra causa.

Se calcula que en 2015 murieron por esta causa 17,7 millones de personas, lo cual representa un 31% de todas las muertes registradas en el mundo. De estas muertes, 7,4 millones se debieron a la cardiopatía coronaria.

Más de tres cuartas partes de las defunciones por ECV se producen en los países de ingresos bajos y medios.

De los 17 millones de muertes de personas menores de 70 años atribuibles a enfermedades no transmisibles, un 82% corresponden a los países de ingresos bajos y medios y un 37% se deben a las ECV.

La mayoría de las ECV pueden prevenirse actuando sobre factores de riesgo comportamentales, como el consumo de tabaco, las dietas malsanas y la obesidad, la inactividad física o el consumo nocivo de alcohol, utilizando estrategias que abarquen a toda la población.

Para las personas con ECV o con alto riesgo cardiovascular (debido a la presencia de uno o más factores de riesgo, como la hipertensión arterial, la diabetes, la hiperlipidemia o alguna ECV ya confirmada), son fundamentales la detección precoz y el tratamiento temprano, por medio de servicios de orientación o la administración de fármacos, según corresponda.<sup>(3)</sup>

- En Estados Unidos, las muertes por enfermedad cardiovascular, como causa subyacente de mortalidad, representan más de 801.000 muertes. Ese número equivale a una de cada tres muertes en Estados Unidos.
- Alrededor de 2.200 estadounidenses mueren todos los días de enfermedades cardiovasculares, es decir, una muerte cada 40 segundos.
- La enfermedad cardiovascular es la causa principal de mortalidad a nivel mundial, y en 2013 causó más de 17.3 millones de muertes, una cifra que se proyecta aumentará a más de 23.6 millones para el año 2030. En el año 2013, las muertes por motivos cardiovasculares representaron el 31% de todas las muertes a nivel mundial. En 2010, se calcula que el costo mundial de enfermedad cardiovascular fue de \$863 mil millones, y se calcula que aumentará a \$1.044 mil millones para 2030

La cardiopatía isquémica causa una de cada siete muertes en Estados Unidos, y mata más de 360.000 personas al año<sup>(4)</sup>

Las principales causas de muerte por grupo etario (10-24, 25-64 y 65 años o más) y los tres períodos designados. En ese mismo período, en el grupo de 25 a 64 años de edad las cardiopatías isquémicas fueron la principal causa de muerte (35,9 muertes por 100 000 habitantes)

En las personas de 65 o más años, en el 2010-2013 las cardiopatías isquémicas siguieron siendo la principal causa de muerte, con una tasa de 620,6 muertes por 100 000 habitantes<sup>(5)</sup>

El cateterismo cardíaco es un procedimiento usado para diagnosticar y tratar enfermedades cardiovasculares. Durante un cateterismo cardíaco, se inserta un tubo largo delgado llamado «catéter» en una arteria o vena de la ingle, el cuello o el brazo y se pasa a través de los vasos sanguíneos hasta el corazón.

Registro de actividad de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista de la Sociedad Española de Cardiología del año 2000. Se han recogido datos de 100 centros, la práctica totalidad de los laboratorios del país, de los que 93 realizaron su actividad fundamentalmente en pacientes adultos y siete exclusivamente en pacientes pediátricos. Se realizaron 88.339 estudios diagnósticos, con una cifra de 73.382 coronariografías, con un incremento de éstas del 12,5% respecto a 1999, y una tasa de coronariografías por millón de habitantes de 1.825. Se efectuaron 26.993 procedimientos de intervencionismo coronario, con un incremento del 17% respecto a 1999 y una tasa de 671 intervenciones por millón de habitantes. El *stent* intracoronario fue el dispositivo más empleado, en el 77,2% de los procedimientos, con 29.504 unidades utilizadas (incremento del 30,5%). Cabe destacar el aumento en la utilización de *stents* con carácter directo, sin pre dilatación, utilizado en 8.778 procedimientos, el 38,9% de los casos, con un incremento en valor absoluto del 131% respecto a 1999. Los inhibidores de la glicoproteína IIb/IIIa fueron utilizados en 4.700 procedimientos (17%). Se efectuaron 3.128 procedimientos de angioplastia en el infarto agudo de miocardio, lo que supone un 33,5% más respecto a 1999 y el 11,6% del total de los procedimientos intervencionistas. En el intervencionismo valvular hubo un descenso del 6,5% en el número de valvuloplastias (493 frente a 525) a expensas de la valvuloplastia mitral y el intervencionismo pediátrico aumentó un 20,5% (de 678 a 817 casos). <sup>(6)</sup>

Servicios médicos complementarios y especiales Por medio de la Dirección de Servicios Médicos Directos se autorizó a los derechos habientes 1,930 procedimientos para afecciones cardiovasculares en el año 2017 <sup>(7)</sup>

Por medio de la Dirección de Servicios Médicos Directos se autorizó a los derechos habientes 2874 procedimientos para afecciones cardiovasculares en el año 2018 en el territorio nacional. <sup>(8)</sup>

Como parte de la revolución tecnológica nuestro país no está exento para lograr alcanzar metas de cobertura de salud de alta complejidad y costos como es la realización de cateterismos diagnósticos y terapéuticos, pero no se ha documentado este segmento a nivel de nuestro territorio, nacional, por lo tanto, el Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños. Hospital de excelencia a nivel de la región con alto nivel científico cálida y calidez humano, es la unidad de salud de mayor resolución en procedimiento de esta índole, por lo tanto es de relevancia determinar las Características Clínico – Epidemiológico Y Hallazgos Postcateterismo Cardíaco, Paciente Mayores De 25 Años Con Cardiopatía Isquémica, Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños, Enero 2017 Diciembre 2019

## **VI. ANTECEDENTES:**

Día, día nuestra población nicaragüense se beneficia sobre coberturas de salud de alta complejidad y costos, con el principal objetivo de preservar estado de salud optimo, pero nuestro sistema de salud por ser país del tercer mundo o en vías de desarrollo los esfuerzo son innumerables para lograr brindar estos servicios a nuestra población entre ellos el cateterismo cardiaco, actividad que en los últimos 5 años la proyecciones se han intensificado, pero no existen estudios que brinde información sobre las Características Los Pacientes Postcateterismo Cardiaco, Realizados En El Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños, Enero 2017 Diciembre 2019

## **VII. JUSTIFICACION:**

El Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, unidad de salud de referencia Nacional, con alto nivel de resolución principalmente procedimientos complejos como son el cateterismo cardiaco, el cual representa unidad de salud que más procedimientos de cateterismo cardiaco que se realiza en nuestro territorio y no existen información sobre la características de los paciente Postcateterismo cardiaco, realizados en el hospital militar Dr. Alejandro Dávila bolaños, Enero 2017 Diciembre 2019.

## **VIII. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Cuáles son las características de los pacientes Postcateterismo cardiacos, realizados en el hospital militar Dr. Alejandro Dávila bolaños, enero 2017 diciembre 2019?

## **IX. OBJETIVO GENERAL:**

Determinar las características de los pacientes Postcateterismo cardiacos, realizados en el hospital militar Dr. Alejandro Dávila bolaños, enero 2017 diciembre 2019

## **X. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

1. Determinar las características sociodemográficas de los pacientes Postcateterismo cardiaco, realizados en El Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños
2. Determinar los factores de riesgos Cardiovasculares asociados en los pacientes Postcateterismo cardiaco.
3. Establecer los elementos que fundamentaron el diagnóstico para la realización de cateterismo cardiaco
4. Describir los hallazgos encontrados durante coronariografía de los pacientes Postcateterismo cardiaco.
5. Determinar las complicaciones más frecuentes de los pacientes Postcateterismo cardiaco.

## **XI. MARCO TEORICO**

La *cardiopatía isquémica* (IHD, *ischemic heart disease*) es un trastorno en donde parte del miocardio recibe una cantidad insuficiente de sangre y oxígeno; surge de manera específica da cuando hay un desequilibrio entre el aporte de oxígeno y la necesidad de este por dicha capa muscular. La causa más frecuente de isquemia del miocardio es el ataque aterosclerótico de una arteria epicardica coronaria (o arterias) que baste para disminuir la circulación sanguínea al miocardio en una región y una perfusión insuficiente de esa capa por parte de la arteria coronaria afectada <sup>(9)</sup>

### **I. Epidemiología Y Tendencias Globales**

La IHD causa más muertes y discapacidad y tiene un costo monetario Mayor que cualquier otra enfermedad en los países desarrollados. Es la enfermedad más común, grave, crónica y peligrosa En Estados Unidos, donde 13 millones de personas la padecen, más de seis millones sufren de angina de pecho y más de siete millones han padecido un infarto del miocardio (IM,). Guarda relación estrecha con la alimentación rica en grasas y carbohidratos, el tabaquismo y la vida sedentaria

La obesidad, resistencia a la insulina y diabetes mellitus tipo 2 se están incrementando en frecuencia y son factores de riesgo importantes para la IHD. Dichas tendencias ocurren en el contexto general de crecimiento de la población y como resultado de la prolongación de la edad promedio de la población mundial. Con la urbanización en países con economías nacientes y clase media creciente, se están adoptando elementos de alimentación hipercalórico occidental. Como resultado, están aumentando rápidamente la prevalencia de factores de riesgo de IHD y la prevalencia de IHD misma, de manera que al analizar la carga global de la enfermedad se observa una desviación de enfermedades transmisibles hacia enfermedades no transmisibles.

Los subgrupos de población que al parecer se afectan más a menudo son los varones en países del sur de Asia, en particular la India y el cercano Oriente. Ante el pronóstico de incrementos sustanciales de IHD en todo el mundo, es probable que se transforme en la causa más común de fallecimientos a ese nivel para el año 2020. <sup>(9)</sup>

## 2. Fisiopatología

Como elemento básico para el conocimiento de la fisiopatología de la isquemia del miocardio está el concepto de aporte y necesidad de oxígeno de dicha capa. En situaciones normales, en cualquier nivel de necesidad de oxígeno, el miocardio controla el suministro de oxígeno en la sangre para evitar la debilidad de perfusión de los miocitos y la aparición de isquemia e infarto. Los factores determinantes de la demanda de oxígeno por el miocardio ( $MVO_2$ , *myocardial oxygen demand*) son la frecuencia cardíaca y la contractilidad del miocardio, así como la presión sobre la pared del miocardio. Para que el aporte de oxígeno sea suficiente se requiere que la capacidad de transporte de oxígeno de la sangre sea satisfactoria (lo que depende de la concentración de oxígeno inspirado, la función pulmonar, así como la concentración y función de hemoglobina), además de flujo coronario adecuado. La sangre fluye por las arterias coronarias gracias a un mecanismo físico y la mayor parte de la corriente se produce durante la diástole. En promedio, 75% de la resistencia coronaria total al flujo tiene lugar en tres grupos de arterias:

- 1) las grandes arterias epicárdica (resistencia 1 = R1);
- 2) los vasos prearteriolares (R2), y
- 3) los capilares arteriolares e intramiocárdicos (R3).

Si no hay obstrucciones ateroscleróticas notables que limiten la corriente, R1 será insignificante, en tanto que en R2 y R3 se encontrará el elemento determinante de la resistencia.

La circulación coronaria normal es dominada y controlada por las necesidades de oxígeno del miocardio. Estas se satisfacen por la capacidad del lecho vascular coronario de variar en forma considerable su resistencia vascular coronaria (y por consiguiente el flujo sanguíneo), mientras el miocardio extrae un porcentaje alto y relativamente fijo del oxígeno. En condiciones normales, las arteriolas de resistencia intramiocárdicas poseen una inmensa capacidad de dilatación (decremento de R2 y R3). Por ejemplo, el ejercicio y el estrés emocional cambian las necesidades de oxígeno, las cuales afectan la resistencia vascular coronaria y de esta forma regulan el aporte de oxígeno y sustratos al miocardio (*regulación metabólica*).

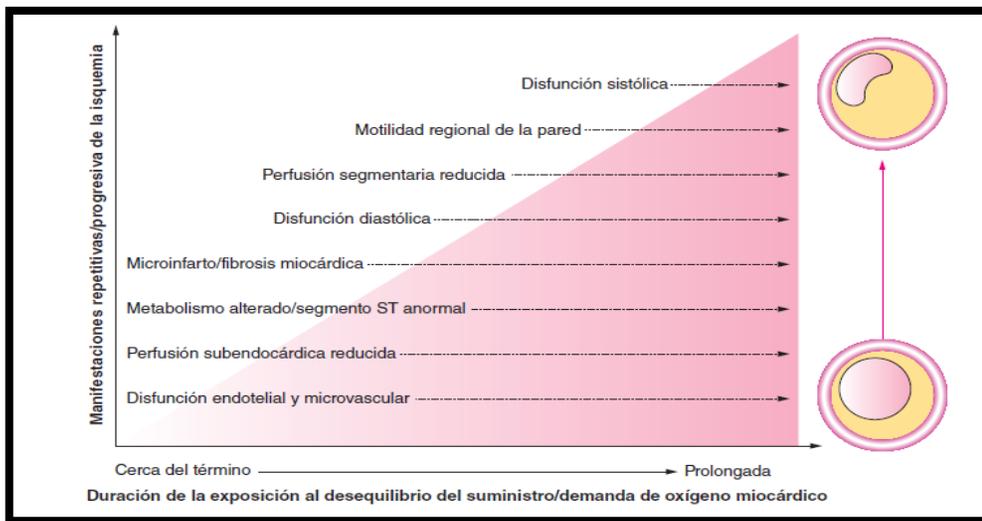
Estos mismos vasos también se adaptan a alteraciones fisiológicas de la presión arterial con la finalidad de mantener el flujo coronario en niveles apropiados a las necesidades del miocardio (*autorregulación*).

Al reducir la luz de las arterias coronarias, la aterosclerosis limita el incremento correspondiente de la perfusión cuando aumenta la demanda, como sucede durante el ejercicio o la excitación. Cuando esta obstrucción luminal es pronunciada, disminuye la perfusión del miocardio en estado basal. El flujo coronario también puede verse limitado por trombos, espasmos y, pocas veces, por émbolos coronarios o por el estrechamiento de los orificios coronarios causado por aortitis sífilítica. Las anomalías congénitas, como el origen anómalo de la coronaria descendente anterior izquierda en la arteria pulmonar, pueden asimismo ocasionar isquemia e infarto en la lactancia, pero son causas muy poco comunes en el adulto.

También puede haber isquemia miocárdica cuando aumenta en exceso la demanda de oxígeno y cuando la circulación coronaria es limitada, como ocurre en la hipertrofia ventricular izquierda (LV, *left ventricular*) grave por estenosis aortica. Este último cuadro puede manifestarse en un inicio como angina casi

idéntica a la causada por aterosclerosis coronaria y en gran medida se debe a la isquemia subendocárdica. Cuando disminuye la capacidad de transporte de oxígeno de la sangre, como sucede en los casos de anemia o en presencia de carboxihemoglobina, muy pocas veces origina isquemia miocárdica por sí misma, aunque en ocasiones reduce el umbral isquémico en pacientes con obstrucción coronaria moderada.

A menudo coexisten dos o más causas de isquemia, como una mayor demanda de oxígeno por hipertrofia ventricular izquierda secundaria a Hipertensión y reducción del aporte de oxígeno secundaria a aterosclerosis coronaria y anemia. La constricción anormal o la imposibilidad que muestran los vasos de resistencia coronaria de dilatarse en forma normal también originan isquemia. Cuando surge angina se conoce al trastorno como *angina micro vascular* <sup>(9)</sup>



### **3. Clasificación**

La forma de manifestarse la isquemia miocárdica en la práctica clínica nos da la base para realizar su principal clasificación. Basándonos en ello, hay una forma clínica crónica y estable de presentación de la enfermedad, y otra forma aguda (SCA) que tiene mecanismos fisiopatogénicos diferentes a la forma crónica y que precisa un manejo clínico y tratamiento específicos

#### **3.1. Cardiopatía isquémica estable**

Se incluye en este grupo a pacientes con manifestaciones clínicas crónicas, con un patrón no progresivo o bien pacientes que refieren síntomas por primera vez pero se cree que podrían deberse a un estado estable y crónico de la enfermedad. En este grupo de pacientes estables en las guías de práctica clínica hoy día se incluye además a un grupo numeroso de pacientes, que son los que permanecen asintomáticos tras haber sufrido un infarto que ha sido revascularizado de forma parcial o completa <sup>(10)</sup>. La angina es la manifestación inicial en aproximadamente la mitad de todos los pacientes con cardiopatía isquémica y su presencia dobla el riesgo de sufrir eventos cardiovasculares mayores <sup>(11)</sup>. Clínicamente cursa como un dolor centro torácico opresivo que en el caso de la angina de esfuerzo típica se desencadena con esfuerzo o estrés y se alivia con el reposo o con nitroglicerina. Recordar que son frecuentes las presentaciones atípicas (dolor en la espalda, epigastrio, disnea, etc.) o incluso la ausencia de síntomas (isquemia silente), lo cual ocurre con frecuencia en pacientes diabéticos y ancianos <sup>(12)</sup>

En la progresión de la enfermedad se sabe que es importante el progresivo depósito de lípidos que incrementan el grosor de la placa, así como sucesivos episodios de trombosis no oclusiva que se siguen de la activación de los factores de reparación cicatricial con fibrosis y organización del trombo que dan estabilidad a la placa pero que producen una reducción en el calibre de la arteria que se mantendrá indefinidamente. La disminución crónica de la luz del vaso produce un

descenso en el flujo anterógrado; por estudios experimentales se sabe que si se reduce el calibre un 70-75%, el vaso es incapaz de aumentar el flujo ante situaciones de incremento de la demanda, y que si la reducción es superior a un 80%, se compromete el flujo en reposo

### **3.2. Síndrome coronario agudo**

En este caso, la trombosis coronaria sobre una placa aterosclerótica que se rompe es el mecanismo fisiopatológico dominante. El riesgo de rotura depende más de su composición y vulnerabilidad que del grado de estenosis. Se sabe que más de un 75% de los SCA ocurren en áreas donde las arterias coronarias presentan estenosis no severas y que su riesgo de rotura está relacionado con su composición; así, las más inestables contienen un importante núcleo lipídico pobre en colágeno, un reducido número de células musculares lisas y signos de inflamación en su cápsula. Cuando ocurre una fisura o fractura en la placa que alcanza al endotelio, se expone el material subendotelial al torrente sanguíneo, lo que induce un estímulo para la adhesión y agregación plaquetarias y la consiguiente activación de la cascada de la coagulación con formación de un trombo que puede originar la oclusión total o subtotal de la luz arterial de forma brusca. Clínicamente esto se va a manifestar como la aparición de un SCA, que puede ser de uno los dos tipos siguientes.

#### **3.2.1. Síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST**

En este grupo de pacientes la obstrucción de la luz arterial por el trombo es importante pero no completa. Si la isquemia generada no es lo suficientemente intensa como para causar daño isquémico miocárdico y liberar cantidades detectables de marcadores de lesión miocárdica (troponinas cardioespecíficas I y T) estaremos en presencia de angina inestable. Clínicamente, lo que define a este subgrupo es la ausencia de elevación del segmento ST en el ECG, pudiendo aparecer descenso del ST (antiguamente llamado «infarto subendocárdico») y/o

alteraciones de la onda T o incluso no evidenciarse alteraciones en el ECG. Dentro del SCA sin elevación del segmento ST (SCASEST) se incluye en muchas guías clínicas a los pacientes con elevación transitoria del segmento ST. Con frecuencia estos pacientes no desarrollan en la evolución ondas Q profundas de necrosis (son los llamados antiguamente «infartos sin onda Q»). Síndrome coronario agudo con elevación persistente del segmento ST Cuando se desarrolla una oclusión trombótica coronaria completa tiene lugar el SCA con elevación persistente del segmento ST (SCACEST), que se refiere al infarto de miocárdico clásico con desarrollo de ondas Q de necrosis en el ECG. Cuando se forma el coágulo de fibrina se activa la fibrinólisis endógena que en ocasiones consigue la recanalización espontánea de la arteria, pero en muchos casos es necesaria la repercusión urgente (con fibrinólisis intravenosa o intervencionismo coronario), que será el objetivo terapéutico primordial.

**TABLA 1**  
**Principales formas clínicas de la enfermedad coronaria**

	<b>SCACEST</b>	<b>SCASEST</b>	<b>Angina estable</b>
Mecanismo	Oclusión trombótica aguda de la luz arterial por rotura y trombosis de la placa	Oclusión trombótica incompleta aguda por rotura y trombosis no oclusiva	Estenosis crónica y progresiva > 75% de la luz coronaria
ECG	Ascenso de ST. Onda Q	Ausencia de ascenso de ST (puede haber descenso o alteraciones de onda T)	Sin cambios, con descenso de ST o alteraciones de la onda T con el dolor
Analítica	Elevación enzimática	Elevación enzimática	Ausencia de elevación enzimática

ECG: electrocardiograma.

### 3.2.2. Síndrome coronario agudo con elevación persistente del segmento ST

Cuando se desarrolla una oclusión trombótica coronaria completa tiene lugar el SCA con elevación persistente del segmento ST (SCACEST), que se refiere al infarto de miocárdico clásico con desarrollo de ondas Q de necrosis en el ECG.

Cuando se forma el coágulo de fibrina se activa la fibrinólisis endógena que en ocasiones consigue la recanalización espontánea de la arteria, pero en muchos casos es necesaria la repercusión urgente (con fibrinólisis intravenosa o intervencionismo coronario), que será el objetivo terapéutico primordial.

#### **4. Nueva definición de infarto de miocardio**

El término infarto agudo de miocardio debe usarse cuando existe una lesión aguda del miocardio con evidencia clínica de miocardio agudo

- Síntomas de isquemia miocárdica;
- Nuevos cambios en el ECG isquémico;
- Desarrollo de ondas Q patológicas;
- Evidencia de imágenes de una nueva pérdida de miocardio viable o una nueva anomalía en el movimiento de la pared regional en un patrón consistente con una etiología isquémica;
- Identificación de un trombo coronario por angiografía o autopsia (no para los tipos 2 o 3 de IM).

La demostración post mortem de trombosis ateroscópica aguda en la arteria que irriga el miocardio infartado cumple con los criterios para *un IM tipo 1*.

La evidencia de un desequilibrio entre el suministro y la demanda de oxígeno miocárdico no relacionado con la aterotrombosis aguda cumple con los criterios para el *IM tipo 2*.

Muerte cardíaca en pacientes con síntomas sugestivos de isquemia miocárdica y presuntos nuevos cambios en el ECG isquémico antes de cTn los valores se vuelven disponibles o anormales cumple con los criterios para el tipo 3 MI

El IM relacionado con la intervención coronaria percutánea (ICP) se denomina *IM tipo 4a*.

El MI relacionado con el injerto de derivación de la arteria coronaria (CABG) se denomina *IM tipo 5*.

IM relacionado con el procedimiento coronario  $\leq 48$  horas después de que el procedimiento de índice se define arbitrariamente por una elevación de los valores de cTn  $> 5$  veces para *escriba 4a IM* y  $> 10$  veces para el *tipo 5 IM* de la URL del percentil 99 en pacientes con valores basales normales. Pacientes con elevación

Los valores de cTn previos al procedimiento, en los que el nivel de cTn previo al procedimiento son estables ( $\leq 20\%$  de variación) o descendente, deben cumplir los criterios para un aumento de  $> 5$  o  $> 10$  veces y manifiesta un cambio desde el valor basal de  $> 20\%$ . Además con al menos uno de los siguientes:

- Nuevos cambios en el ECG isquémico (este criterio está relacionado solo con el *tipo 4a IM*);
- Desarrollo de nuevas ondas Q patológicas;
- Evidencia de imágenes de pérdida de miocardio viable que se presume que es nueva y en un patrón consistente con una etiología isquémica;
- Hallazgos hagiográficos consistentes con una complicación de limitación del flujo del procedimiento, como disección coronaria, oclusión de una cirugía mayor arteria o injerto epicárdico, oclusión de rama lateral-trombo, interrupción del flujo colateral o embolización distal.

El desarrollo aislado de nuevas ondas Q patológicas cumple con los criterios de *IM tipo 4a* o *IM tipo 5* con cualquiera de los procedimientos de revascularización si los valores de cTn son elevados y crecientes pero inferiores a los umbrales especificados previamente para ICP y CABG.

Otros tipos de IM 4 incluyen la trombosis del stent *IM tipo 4b* y la restenosis de *IM tipo 4c* que cumplen con los criterios de *IM tipo 1*.

La demostración post mortem de un trombo relacionado con el procedimiento cumple con los criterios de *IM tipo 4a* o los criterios de *IM tipo 4b* si está asociado con un stent.

#### **4.1. Criterios para infarto de miocardio previo o silencioso / no reconocido**

Cualquiera de los siguientes criterios cumple con el diagnóstico de IM previo o silencioso / no reconocido:

- Ondas Q anormales con o sin síntomas en ausencia de causas no isquémicas.
- Evidencia de imágenes de pérdida de miocardio viable en un patrón consistente con la etiología isquémica.
- Hallazgos anatomopatológicos de un IM previo <sup>(13)</sup>

#### **5. Factores de riesgo**

Los FRCV son cualquier hábito, característica o rasgo que aumenta las probabilidades de que un individuo concreto desarrolle enfermedad cardiovascular. Si bien la existencia de un factor de riesgo en concreto no implica una relación causal directa con la enfermedad, en numerosos estudios epidemiológicos se ha evidenciado una fuerte asociación entre estas situaciones y la aparición de enfermedad cardiovascular clínica.

En los últimos años, se ha constatado un notable avance en el control de algunos de estos FRCV como la dislipidemia en pacientes de nuestro medio seguidos por cardiopatía isquémica en las consultas de cardiología, pero parece claro que en otros, como el control de la obesidad, el tabaquismo y la hipertensión arterial (HTA), queda aún mucho camino por recorrer para conseguir su control en la población de alto riesgo <sup>(14)</sup>. Los principales factores de riesgo son los enumerados a continuación.

### **5.1. Edad**

Es el principal marcador de riesgo, ya que tiene el mayor valor predictivo. La incidencia de cardiopatía isquémica aumenta claramente con la edad, con independencia del sexo y la raza, ya que además con la edad aumenta la exposición al resto de factores de riesgo cardiovascular.

### **5.2. Sexo**

Las enfermedades cardiovasculares son la primera causa de muerte en mujeres en Europa. Desde hace tiempo es conocido que la aparición de la enfermedad se suele retrasar entre 10 y 15 años con respecto a los hombres, debido probablemente a un efecto protector hormonal, pero se sabe que a la larga mueren más mujeres que hombres de enfermedad cardiovascular. Tras la menopausia se evidencia un aumento del colesterol LDL y un deterioro de la función endotelial, factores que parecen estar relacionados con la aparición de cardiopatía isquémica. La terapia hormonal sustitutiva con estrógenos podría tener algún efecto protector cardiovascular en prevención primaria, pero su uso está discutido, ya que aumenta el riesgo de cáncer de endometrio, mama y enfermedad tromboembólica venosa.

### **5.3. Hipertensión arterial**

Además de ser factor de riesgo para la cardiopatía isquémica, las cifras elevadas de presión arterial están relacionadas con la aparición de insuficiencia cardíaca, enfermedad cerebrovascular, insuficiencia renal y fibrilación auricular

Se estima que en nuestro medio la HTA afecta al 35% de los adultos, llegando esta cifra a ser del 68% en personas mayores de 65 años <sup>(15)</sup>. A pesar de que en los últimos años se ha extendido el uso de la monitorización ambulatoria de la presión arterial, técnica que ha demostrado ser superior a la determinación aislada en consulta para el control de este factor de riesgo, la realidad es que aún hoy en día, casi la mitad de los pacientes con HTA siguen estando sin controlar <sup>(16)</sup>

#### 5.4. **Tabaquismo**

Se asocia a un aumento del riesgo de todos los tipos de enfermedad cardiovascular: enfermedad coronaria, ictus isquémico, enfermedad arterial periférica y aneurisma de aorta abdominal. Su importancia relativa es mayor en personas jóvenes, ya que se sabe que mientras el riesgo relativo de sufrir un infarto de miocardio en fumadores es del doble, en personas de menos de 50 años dicho riesgo relativo es cinco veces más alto <sup>(17)</sup>. Los ex fumadores presentan un riesgo intermedio que se sitúa entre el de los fumadores activos y el de quienes no han fumado nunca; no obstante, hay datos que indican que al cabo de 10 o 15 años el riesgo cardiovascular entre estos dos grupos de personas se aproxima mucho, si bien nunca llegan a superponerse. El tabaquismo actúa principalmente favoreciendo el proceso aterosclerótico por diversos mecanismos: lesión endotelial directa, aumento de adherencia y agregabilidad plaquetaria, fibrinógeno y factor VII, oxidación de las LDL, etc

#### 5.5. **Diabetes mellitus**

La diabetes se asocia a un aumento de dos a tres veces en la probabilidad de aparición de enfermedad coronaria, siendo mayor su importancia como factor de riesgo en las mujeres que en los hombres. La intolerancia a la glucosa se asocia también a un incremento de 1,5 veces el riesgo de aparición de cardiopatía isquémica <sup>(18)</sup>

Además de ser en los diabéticos la cardiopatía isquémica más prevalente, en estos pacientes la isquemia coronaria suele ser más extensa, tienen mayor incidencia de SCA y más episodios de isquemia miocárdica silente. A su vez, la diabetes se asocia con mayores complicaciones tras haber sufrido un síndrome coronario, incluyendo angina postinfarto e insuficiencia cardíaca. Todo ello se explica por la mayor incidencia de enfermedad multivaso, menor frecuencia de desarrollo de vasos colaterales y mayores tasas de reestenosis tras la intervención coronaria percutánea que tienen los pacientes diabéticos.

## 5.6. Dislipidemia

Numerosos estudios epidemiológicos han demostrado la asociación entre enfermedad aterosclerótica y la dislipidemia, sobre todo las concentraciones elevadas de colesterol LDL (low density lipoprotein) y de lipoproteína a y la concentración baja de colesterol HDL (high density lipoprotein). Se sabe además que la concentración de colesterol de las LDL en los adultos jóvenes predice la aparición de enfermedad coronaria en una fase posterior de la vida, por lo que se puede asumir que la relación entre las cifras de colesterol LDL y la aparición de enfermedad coronaria es un proceso continuo que se inicia en una etapa temprana de la vida. Muchas de las directrices y guías actuales identifican el colesterol LDL como el objetivo principal del tratamiento de la hipercolesterolemia

El cateterismo cardiaco y la angiografía coronaria diagnósticos se consideran el “estándar de oro” en la valoración de la anatomía y la fisiología del corazón y sus vasos. En 1929, Forssmann demostró la posibilidad de realizar el cateterismo cardiaco en seres humanos cuando introdujo una sonda vesical en una vena de su propio brazo y de ahí a la aurícula derecha; corroboró su posición en el corazón, por una radiografía. En el decenio de 1940, Cournand y Richards aplicaron dicha técnica a personas con enfermedad cardiovascular para valorar su función cardiaca. En 1956 los tres médicos mencionados recibieron el premio Nobel. En 1958, Sones practicó de manera inadvertida la primera angiografía coronaria selectiva cuando un catéter en el ventrículo izquierdo se desplazó a través de la válvula aórtica hasta situarse en la arteria coronaria derecha y pasaron 40 mL de medio de contraste por dicho vaso. El angiograma resultante permitió destacar los detalles anatómicos no antes vistos de la arteria y no se produjeron efectos adversos en el paciente. Sones siguió su trabajo hasta crear catéteres coronarios selectivos que fueron modificados por Judkins, quien elaboró catéteres preformados y logró que la angiografía de arteria coronaria tuviera una aceptación amplia como método diagnóstico. En Estados Unidos el cateterismo cardiaco ocupa el segundo lugar entre los métodos quirúrgicos más realizado y cada año se practican en ese país cerca de 3 millones de procedimientos.

## **6. Indicaciones, Riesgos Y Medidas Antes De Realización De Cateterismo Cardíaco**

El cateterismo cardíaco y la angiografía coronaria están indicados para valorar la extensión y gravedad de la cardiopatía en sujetos sintomáticos y decidir si están justificadas las intervenciones de tipo médico, quirúrgico o a través de un catéter. También se ha utilizado para descartar enfermedad grave en personas sintomáticas con manifestaciones equívocas en estudios sin penetración corporal y en pacientes con síndromes de dolor torácico de origen indeterminado en quienes se necesita un diagnóstico definitivo para el tratamiento. El cateterismo cardíaco no es obligatorio antes de la cirugía de corazón en algunos pacientes más jóvenes que tienen cardiopatía congénita o valvulopatía, cuyas características estén perfectamente definidas por métodos imagenológicos sin penetración corporal, y que no poseen los síntomas ni los factores de riesgo que sugieran arteriopatía coronaria concomitante. Los riesgos que surgen con el cateterismo cardíaco planificado son relativamente pequeños y se han señalado riesgos de 0.05% de infarto de miocardio; 0.07% para un accidente vascular y 0.08 a 0.14% de muerte. Los riesgos anteriores aumentan de forma sustancial si el cateterismo se practica sobre bases de suma urgencia, durante infarto agudo de miocardio o en sujetos hemodinámicamente inestables.

Otros riesgos más del procedimiento incluyen taquiarritmias o bradiarritmias que necesitan cardioversión o farmacoterapia; insuficiencia renal aguda que obliga a practicar diálisis transitoria o permanente; complicaciones vasculares que exigen reparación quirúrgica y hemorragia notable en el sitio de acceso. De todos los riesgos la hemorragia recién mencionada es la complicación más frecuente y se observa en 1.5 a 2.0% de los pacientes, y las complicaciones hemorrágicas graves conllevan un pronóstico peor a corto y largo plazos.

En el caso de pacientes que entienden y aceptan los riesgos que conlleva el cateterismo cardíaco, no existen contraindicaciones absolutas cuando la técnica se realiza en anticipación de una intervención que salvara la vida.

Sin embargo, existen contraindicaciones relativas que incluyen insuficiencia cardiaca congestiva descompensada; insuficiencia renal aguda; insuficiencia crónica grave, salvo que se planifica que la realización de diálisis; bacteriemia; accidente vascular agudo; hemorragia activa de tubo digestivo; anomalías graves no corregidas de electrolitos; antecedente de una reacción anafiláctica/anafilactoide a medios de contraste yodados y el antecedente de alergia/broncoespasmo al ácido acetilsalicílico en sujetos en quienes probablemente la situación culminara en una intervención coronaria

### **6.1. Técnica**

El cateterismo cardiaco y la angiografía coronaria son procedimientos que logran la valoración hemodinámica y anatómica detalladas del corazón y de las arterias coronarias. La selección de uno u otro método depende de los síntomas y el estado clínico del paciente, aunque los estudios sin penetración corporal aportan datos orientadores.

### **6.2. Acceso vascular**

El cateterismo cardiaco se realiza por medio de una técnica percutánea cuyo punto de entrada son la arteria y la vena femorales (sitios preferidos) en el caso del cateterismo de las cavidades izquierda y derecha del corazón, respectivamente. En el interior del vaso se introduce una vaina flexible sobre una guía de alambre que permite la introducción de catéteres (con fin diagnóstico) en el vaso y se avanza hacia el corazón, bajo guía fluoroscópica.

También pueden utilizarse como acceso vascular la arteria radial (o braquial), sobre todo en individuos con enfermedad de arterias periféricas que abarcan la aorta abdominal, la iliaca o los vasos femorales; en caso de arterias iliacas muy tortuosas, obesidad mórbida o preferencia para que el sujeto recupere la ambulación temprana después del procedimiento. El acceso por la arteria radial ha tenido cada vez más aceptación, porque la tasa de complicaciones hemorrágicas

en ese punto es menor. Los datos normales de la prueba de Allen confirman el doble riego arterial de la mano, es decir, la sangre que llega por las arterias radial y cubital constituye un requisito previo para tener acceso en tal sitio. Otro sitio de acceso a la mitad derecha del corazón es la vena yugular interna cuando la persona tiene colocado un fi otro en la vena cava inferior o necesita vigilancia hemodinámica duradera.

### **6.3. Cateterismo de las cavidades derechas**

Este procedimiento mide las presiones dentro de las cavidades derechas del corazón y el cateterismo; y ya no es parte sistemática del cateterismo diagnóstico, pero es razonable esperar su realización en individuos con disnea inexplicada, valvulopatía cardíaca, peri cardiopatía, disfunción de ventrículo derecho, izquierdo o de ambos, cardiopatías congénitas y sospecha de cortocircuitos intracardiacos.

Para el cateterismo de las cavidades derechas se utiliza un catéter con globo en la punta, que hace avanzar el catéter en forma seriada hasta llegar a la aurícula y el ventrículo derechos, la arteria pulmonar y el sitio donde se medirá la presión de enclavamiento (como un elemento “sustitutivo” de la presión auricular izquierda) mediante guía fluoroscópica; en cada cavidad se mide la presión y se obtienen muestras de sangre para medir la saturación de oxígeno y detectar derivaciones intracardiacas.

### **6.4. Cateterismo de las cavidades izquierdas**

Esta técnica mide las presiones en las cavidades izquierdas del corazón como un factor determinante de la capacidad funcional del ventrículo izquierdo. Con la ayuda de la el uroscopia se introduce un catéter y se guía hasta la aorta ascendente y a través de la válvula aortica se introduce al ventrículo izquierdo para medir directamente la presión en su interior. En sujetos con una prótesis de válvula aortica por un disco “móvil” o inclinado, está contraindicada la penetración de la válvula con un catéter y se puede llegar a la cavidad izquierda del corazón

por vía transeptal desde la aurícula derecha por medio de un catéter con punta aguda para puncionar el tabique interauricular a nivel de la fosa oval.

Una vez que el catéter cruza de la aurícula derecha a la izquierda se hace avanzar a través de la válvula mitral y de ahí al ventrículo izquierdo; dicha técnica también se usa en valvulopatía mitral. La heparina se administra en caso de procedimientos duraderos para disminuir el peligro de apoplejía, causada por émbolos de coágulos que pudieran formarse en el catéter. Para los pacientes con trombocitopenia por heparina, se pueden utilizar inhibidores directos de la trombina como bivalirudina (0.75 mg/kg en forma de bolo, 1.75 mg/kg/h durante todo el procedimiento) o argatroban (350 µg/ kg en forma de bolo, 15 µg/kg/min durante todo el procedimiento).

#### **6.5. Valoración Hemodinámica**

La valoración hemodinámica integral comprende las mediciones de presiones en las cavidades derecha e izquierda del corazón y el sistema arterial periférico, así como la cuantificación del gasto cardiaco

##### **6.5.1. Gasto cardiaco**

El gasto cardiaco se mide con el método de Fick o la técnica de termo dilución o se calcula a partir de la angiografía de ventrículo izquierdo. De forma típica durante el cateterismo cardiaco se realizan el método de Fick y la técnica de termo dilución, pero según expertos, el primer método es más fiable en presencia de insuficiencia tricúspide y estado de bajo gasto; este método utiliza el oxígeno como sustancia indicadora y se basa en el principio de que la cantidad de sustancia captada o liberada por cualquier órgano (consumo de oxígeno) es igual al producto del flujo sanguíneo (gasto cardiaco) multiplicado por la diferencia en la concentración de la sustancia en las circulaciones arterial y venosa (diferencia arteriovenosa de oxígeno). De esa forma, la fórmula para calcular el gasto cardiaco con el principio de Fick es:

CUADRO 272-3 Hallazgos heterodinámicos en el transporte cardíaco		Gasto cardiaco (L/min) = [consumo de oxígeno (mL/min)] / [diferencia de oxígeno arteriovenosa (mL/L)]			cardiopatía restrictiva
	Taponamiento				
Presión pericárdica	↑				normal
Presión auricular derecha	↑		↑	↑ (No disminuye en 50% o a <10 mmHg después de la pericardiocentesis)	↑
Onda de presión de la aurícula derecha	Descenso "x" prominente	Descenso "x" prominente	Descenso "x" prominente	Descenso "x" prominente	Descenso "y" prominente
	Descenso o ausencia de descenso de "y"	Descenso "y" prominente	Descenso "y" menos prominente de lo esperado		
Presión sistólica del ventrículo derecho	<50 mmHg	<50 mmHg	<50 mmHg	<50 mmHg	>60 mmHg
Presión telediastólica del ventrículo derecho		>1/3 de presión sistólica ventricular	>1/3 de presión sistólica ventricular	>1/3 de presión sistólica ventricular	<1/3 de presión sistólica ventricular
	Iguala a 5 mmHg la presión telediastólica del ventrículo izquierdo	Iguala a 5 mmHg la presión telediastólica del ventrículo izquierdo	Iguala a 5 mmHg la presión telediastólica del ventrículo izquierdo	Iguala a 5 mmHg la presión telediastólica del ventrículo izquierdo	Iguala a 5 mmHg la presión telediastólica del ventrículo izquierdo
Onda de la presión ventricular derecha		Descenso y meseta o "signo de raíz cuadrada"	Descenso y meseta o "signo de raíz cuadrada"	Descenso y meseta o "signo de raíz cuadrada"	Descenso y meseta o "signo de raíz cuadrada"
Relación entre presión ventricular derecha y presión sistólica ventricular izquierda con la inspiración	Discordante	Discordante	Discordante	Discordante	Concordante

Se calcula que el consumo de oxígeno es de 125 ml de oxígeno/min × área de superficie corporal y la diferencia arteriovenosa de oxígeno se conoce al calcular en primer término la capacidad de transporte del mismo por la sangre [(hemoglobina (g/100 ml) × 1.36 (oxígeno en ml/g de hemoglobina) × 10] y multiplicar dicho producto por la saturación de oxígeno fraccionada. El método de termo dilución mide una sustancia inyectada en la sangre y que se mezcla adecuadamente con ella. En la práctica actual el gasto cardiaco medido por termo dilución utiliza la temperatura como indicador. Las mediciones se realizan con un catéter con un termistor en la punta, que detecta desviaciones térmicas en la arteria pulmonar después de inyectar 10 ml de solución salina normal a la temperatura ambiente en la aurícula derecha.

### **6.5.2. Resistencia vascular**

La resistencia entre las circulaciones sistémica y pulmonar se calcula después de extrapolarla de la ley de resistencia eléctrica de Ohm y es igual al valor de la media de los gradientes de presiones dividido entre la media del flujo (gasto cardiaco). En consecuencia, la resistencia vascular sistémica es [(presión aortica media – presión media de aurícula derecha)/gasto cardiaco] multiplicado por 80 hasta obtener una resistencia en unidades Woods, en  $\text{din}\cdot\text{s}\cdot\text{cm}^{-5}$ . De forma similar, la resistencia vascular pulmonar equivale a [(arteria pulmonar media – presión pulmonar capilar media)/gasto cardiaco]  $\times$  80. La resistencia vascular pulmonar disminuye con oxígeno, nitro prusiato, antagonistas de los conductos del calcio, prostaciclina en goteo endovenoso y óxido nítrico inhalado. Los tratamientos anteriores pueden realizarse durante el cateterismo para saber si la mayor resistencia vascular pulmonar es fija o reversible.

### **6.5.3. Área valvular**

Los datos hemodinámicos también son útiles para calcular el área valvular utilizando la fórmula de Gorlin que iguala el área para el flujo a través de la válvula, dividida entre el gradiente tensional entre las cavidades cardiacas que rodean la válvula., pero puede justificarla intervención. La fórmula de Hakki modificada también es útil para cuantificar el área de la válvula aortica; dicha fórmula calcula el área valvular en la forma del gasto cardiaco (L/min) dividido entre la raíz cuadrada del gradiente tensional.

## **7. Derivaciones intracardiacas**

En sujetos con cardiopatías congénitas son necesarias la detección, ubicación y valoración cuantitativa del “cortocircuito” intracardiaco. Es importante sospechar la presencia de dicha desviación cuando la desaturacion arterial no es explicable o aumenta la saturación de oxígeno en la sangre venosa. El incremento en el contenido de oxigeno denota la presencia de un cortocircuito de izquierda a derecha, en tanto que la “disminución” denota lo que es de derecha a izquierda. El cortocircuito se localiza al detectar la diferencia de niveles de saturación de

oxígeno de 5 a 7% entre las cavidades cardíacas vecinas. La intensidad del cortocircuito se conoce por medio de la proporción del flujo sanguíneo pulmonar (Ap.), con el flujo sistémico (Es), o  $Ap./Es = [(contenido\ de\ oxígeno\ en\ sangre\ arterial\ sistémica - contenido\ de\ oxígeno\ en\ sangre\ venosa\ mixta) / contenido\ de\ oxígeno\ en\ sangre\ de\ vena\ pulmonar - contenido\ de\ oxígeno\ en\ arteria\ pulmonar]$ . En caso de que haya comunicación auricular, se considera importante una proporción de cortocircuito de 1.5 y se incluye con otras variables clínicas para decidir si es necesaria una intervención. Cuando existe comunicación interventricular congénita, la proporción de cortocircuito  $\geq 2.0$ , con manifestaciones de la sobrecarga volumétrica de ventrículo izquierdo, constituye una indicación de clase I para la corrección operatoria.

### **8. Ventriculografía Y Aortografía**

La ventriculografía es un intento de valorar la función del ventrículo izquierdo, se puede realizar durante el cateterismo cardíaco. Se introduce en sentido retrogrado un catéter “en cola de cerdo” (*pigtail*) por la válvula aórtica y de ahí al ventrículo izquierdo y se inyectan 30 a 45 ml de medio de contraste para visualizar la cavidad ventricular de ese lado durante el ciclo cardíaco. El ventriculograma por lo común se practica en la proyección oblicua anterior derecha para explorar la cinética parietal y la función de la válvula mitral. El movimiento normal de la pared (cinética parietal normal) se observa en la forma de contracción simétrica de todos los segmentos; los segmentos hipocinéticos tienen menor contracción; los segmentos acinéticos no se contraen y los discinéticos al parecer aumentan de volumen paradójicamente durante la sístole. En la ventriculografía también se identifican anomalías como aneurisma, pseudoaneurisma o divertículo del ventrículo izquierdo; asimismo se utiliza para valorar el prolapso de la válvula mitral y la gravedad de la insuficiencia de dicha válvula. El grado de insuficiencia mitral se calcula al comparar la densidad de la opacificación por medio de contraste en la aurícula izquierda, con la del ventrículo izquierdo. El reflujo mínimo de medio de contraste hacia la aurícula izquierda se considera como insuficiencia mitral 1+; cuando la densidad del medio de contraste en la aurícula izquierda es

mayor que en el ventrículo izquierdo con reflujo del medio de contraste hacia las venas pulmonares en términos de tres latidos, se dice que corresponde a insuficiencia mitral.

## **9. Angiografía Coronaria**

Durante el cateterismo cardiaco casi siempre se realiza la angiografía coronaria selectiva y se utiliza para definir la anatomía de los vasos mencionados y valorar la magnitud y extensión de la arteria coronaria epicárdica y la enfermedad del injerto por Derivación en dicha arteria. Los catéteres coronarios de forma especial se utilizan para que abarquen los orificios coronarios de izquierda y derecha. La inyección manual del medio radioopaco de contraste genera un “luminograma” coronario que se registra en las imágenes radiográficas (cineangiografía). Las arterias coronarias son estructuras tridimensionales que están en movimiento con el ciclo cardiaco, razón por la cual se hacen angiogramas de dichos vasos en diferentes proyecciones ortogonales para visualizarlas mejor sin traslape o acortamiento ficticio. La anatomía coronaria normal es muy variable de una persona a otra, pero, en términos generales, existen dos orificios coronarios y los tres grandes vasos coronarios que son las arterias descendente anterior izquierda, circunfleja izquierda y coronaria derecha, con las arterias descendente anterior izquierda y circunfleja izquierda que nacen de la arteria coronaria izquierda.

Si la rama del nódulo AV, la arteria descendente posterior y los vasos laterales posteriores nacen de la arteria coronaria derecha, se define a la circulación como dominante derecha, que es la situación que prevalece en casi 85% de las personas. Cuando las tres ramas mencionadas nacen de la arteria circunfleja izquierda, como se observa en ~5% de las personas, la circulación se define como dominante izquierda. Alrededor de 10% de los enfermos restantes tiene una circulación “codominante” en que los vasos nacen de la circulación coronaria derecha e izquierda. En algunos pacientes, una rama intermedia nace directamente de la arteria coronaria izquierda, lo cual constituye una variante normal. Las anomalías de arteria coronaria se observan en 1 y 2% de los

pacientes y las más comunes son orificios separados para las arterias descendentes anteriores y circunfleja izquierdas (0.41%)<sup>(19)</sup>.

Por medio de angiografía coronaria se visualizan las estenosis de las arterias de ese nombre, en la forma de estrechamientos lumbales en la cineangiografía. La magnitud del estrechamiento se conoce como estenosis porcentual y se identifica visualmente al comparar el segmento afectado con mayor intensidad, con un segmento “distal” proximal o distal; la estenosis que afecta >50% de diámetro interno se considera como importante. Por medio de la angiografía coronaria cuantitativa (*online*) se tiene una valoración más exacta de la estenosis porcentual y aminora la tendencia a estimar en exceso la magnitud de la lesión por medio de la revisión visual. La presencia de un puente miocárdico que muy a menudo abarca a la arteria descendente anterior izquierda, puede ser tomada erróneamente como estenosis notable; tal situación ocurre cuando parte del vaso se hunde por debajo de la superficie epicárdica y el miocardio se somete a fuerzas compresivas durante la sístole ventricular.

El aspecto básico para diferenciar el puente del miocardio y la estenosis fija es que la zona “este notica” del vaso vuelve a la normalidad durante la diástole. También se observan calcificaciones coronarias durante la angiografía que se hace antes de inyectar el medio de contraste. Se identifican los vasos colaterales como estructuras que nacen de un vaso y atraviesan la zona hasta un vaso distal con estenosis grave o totalmente ocluido. La trombolisis en casos de infarto del miocardio (TIMI, *thrombolysis in myocardial infarction*) de grado bajo, un índice de la duración relativa del tiempo que necesita el medio de contraste para opacificar totalmente la arteria coronaria, puede aportar otro dato más respecto al grado de la lesión y la presencia de TIMI grados 1 (llenado mínimo) o 2 (llenado tardío) del flujo, sugiere que existe una estenosis notable de arteria coronaria.<sup>(19)</sup>

El puente muscular (PM) se llama al segmento de miocardio que recubre algún segmento de una arteria coronaria epicárdica. En el 70-98% de las veces la arteria comprometida es al Descendente Anterior (DA). Esta anomalía congénita fue considerada por mucho tiempo como una condición benigna, pero la isquemia miocárdica asociada a esta entidad ha tomado relevancia clínica en el último tiempo

## **XII. MATERIAL Y METODO**

### **Área de estudio:**

Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo enero 2017 diciembre 2019

### **Tipo de estudio**

Descriptivo, Retrospectivo, observacional, de corte Transversal.

### **Universo y la muestra:**

Lo constituye el total de pacientes que se realizaron procedimientos en sala de Hemodinamia 1466 pacientes, de los cuales se tomó como muestra representativa todos los paciente que se realizó cateterismo cardiaco en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños desde enero 2017 hasta diciembre 2019 para total de 958 pacientes Razón de confianza 99% y Margen de error 2.5%, representando una muestra 65.35 %

### **Técnica de Muestreo:**

No probabilístico por Conveniencia

### **Unidad de análisis:**

Fuente Secundaria: Expediente clínico, Fleming, base de datos de sala de hemodinámica

## **Criterios de inclusión**

Todos los pacientes que se realizaron cateterismo cardiaco en el periodo en mención, con cardiopatía isquemia aguda o crónica que fueron valorados por el servicio de cardiología.

## **Criterios de exclusión:**

1. Pacientes menores de 16 años que se realizaron cateterismo cardiaco diagnostico
2. Pacientes que se realizaron cateterismo cardiaco para colocación de dispositivos cardiaco (Desfibrilador automatizado , Marcapaso)
3. Pacientes que se realizaron cateterismo periférico y cerebral.
4. Pacientes que no se realizaron cateterismo cardiaco
5. Paciente embarazadas

## **Procedimiento:**

Para la recolección de información se utilizó una ficha previamente elaborada con todos los datos de relevancia para la finalidad del estudio y que fueron llenadas mediante la revisión de expedientes clínicos, de acuerdo con los registros de estadísticas y el cuaderno de admisión de la Unidad Hospitalaria antes mencionada.

Para el procesamiento de la información se utilizó el programa Microsoft Excel luego fueron importados al software IBM- SPSS 18, realizándose cálculos de tendencia, frecuencia dispersión y gráfica, cálculos estadísticos de relevancia para nuestro estudio, presentación de los resultados en tablas EPI.

Elaboración de informe final.

**Conflictos de interés:**

El presente estudio no recibió financiamiento para su recolección, procesamientos y análisis de los datos

### **XIII. OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES**

Objetivo 1- Detallar las características sociodemográficas

Variable	Definición de Operacionalización	Indicador	Tipo	Escala
Edad	Años transcurridos desde el nacimiento hasta el momento de contestar la encuesta.	Encuesta	Escala	20-25 Años 26-30 Años 31-35 Años 36-40 Años 41-45 Años 46-50 Años > 50 Años
Sexo	Características fenotípicas determinadas genéticamente	Encuesta	Nominal	Femenino Masculino

EMPS de origen	Los Prestadores de Servicios de Salud contratados por el INSS reciben el nombre de Empresas Médicas Previsionales (EMP) y son empresas del Sector Público o Privado que se organizan con el objeto de ofertar y proveer servicios de salud integral a los asegurados del régimen integral activos y a sus beneficiarios, de conformidad con los términos y condiciones que se exigen en el Modelo de Salud Previsional formulado por el INSS.	Encuesta	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- H. Militar</li> <li>- SERMESA</li> <li>- H. Bautista</li> <li>- H. Monte España.</li> <li>- H. Santa Fe.</li> <li>- H. Metropoli-Xolotlan.</li> <li>- H. Salud Integral.</li> <li>- H. Metropolitano Vivian Pellas.</li> <li>- CMP- MINSA</li> <li>- ETC</li> </ul>
----------------	---	----------	---------	--

Objetivo 2: Identificar los factores de riesgos relacionados

Variable	Definición de Operacionalización	Indicador	Tipo	Escala
HTA	La HTA se define como una PAS $\geq$ 140 mmHg o una PA diastólica (PAD) $\geq$ 90 mmHg medidas en consulta. Esta definición se basa en la evidencia de múltiples ECA que indica que el tratamiento de los pacientes con estos valores de PA es beneficioso.	Encuesta	Nominal	Si. No.
Diabetes tipo 2	El término diabetes mellitus (DM) describe un desorden metabólico de múltiples etiologías, caracterizado por hiperglucemia crónica con disturbios en el metabolismo de los carbohidratos, grasas y proteínas y que resulta de defectos en la secreción y/o en la acción de la insulina.	Encuesta	Nominal	Si. No.

Obesidad	<p>El sobrepeso y la obesidad se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. El índice de masa corporal (IMC) es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros (<math>\text{kg}/\text{m}^2</math>).</p>	Encuesta	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normal: 18.5 – 24.9</li> <li>- Sobrepeso: 25.0 – 29.9</li> <li>- Obeso 30.0 o más</li> </ul>
----------	---	----------	---------	---

Tabaquismo	Es la adicción al <u>tabaco</u> fumado, provocada principalmente por uno de sus componentes más activos: la <u>nicotina</u> . El consumo habitual de tabaco produce enfermedades nocivas para la salud de la persona que lo consume.	Encuesta	Nominal	Si. No.
Cardiopatía isquémica	Antecedente de síndrome coronario agudo que engloba el espectro de condiciones compatibles con isquemia miocárdica aguda y/o infarto, debido a la reducción abrupta del flujo sanguíneo coronario.	Encuesta	Nominal	Si. No.

Dislipidemia	Es una concentración elevada de lípidos (colesterol, triglicéridos o ambos) o una concentración baja de colesterol rico en lipoproteínas (HDL)	Encuesta	Nominal	Si. No.
--------------	--	----------	---------	------------

3. Describir las condiciones que orientaron a la realización del cateterismo

Variable	Operacionalización de variables	Indicador	Tipo	Escala
Síndrome coronario agudo sin elevación del ST.	Síndrome clínico provocado por la reducción aguda o progresiva del flujo coronario ( <b>angina inestable</b> , AI), que puede originar necrosis miocárdica, reflejada por la elevación de los marcadores de necrosis en sangre, sin elevación reciente del segmento ST en ECG ( <b>infarto agudo de miocardio sin elevación del segmento ST</b> , IAMSEST).	Encuesta	Nominal	Si No

Síndrome coronario agudo con elevación del ST.	Síndrome clínico provocado por cese del flujo sanguíneo en la arteria coronaria debido a su oclusión que origina necrosis del miocardio, reflejada por la elevación de los marcadores de necrosis miocárdica y elevación persistente del segmento ST en ECG.	Encuesta	Nominal	Si No
--	--	----------	---------	----------

Factores de riesgo cardiovasculares con prueba de esfuerzo positiva.	La utilidad de la prueba de esfuerzo en la cardiopatía isquémica viene dada por la posibilidad de poner en evidencia alteraciones cardiovasculares que no están presentes en reposo y que pueden manifestarse con el ejercicio. Los objetivos básicos de la prueba de esfuerzo en la cardiopatía isquémica son: 1. Valorar la probabilidad de que un individuo determinado presente cardiopatía isquémica significativa (valoración diagnóstica). 2. Estimar la severidad y probabilidad de complicaciones cardiovasculares posteriores (valoración pronóstica).	Encuesta	Nominal	Si No
--	--	----------	---------	----------

	<p>3. Analizar la capacidad funcional del individuo (valoración funcional).</p> <p>4. Documentar los efectos de un tratamiento aplicado (valoración terapéutica).</p>			
Factores de riesgo cardiovasculares con dolor torácico atípico.	Los pacientes con dolor torácico y valorar la utilidad en estratificación del índice de riesgo UDT-65, que atribuye un punto a cada una de las siguientes variables: uso de aspirina, diabetes, tipicidad del dolor torácico y 65 o más años de edad.	Encuesta	Nominal	Si No

4. Describir lesión oclusiva en arterias del árbol coronario.

Variable	Operacionalización de variable	Indicador	Tipo	Escala
Lesión oclusiva en arteria descendente anterior	Obstrucción o estenosis de la arteria descendentes anterior	Encuesta	Nominal	Si No
Lesión oclusiva en arteria coronaria derecha	Obstrucción o estenosis de la arteria coronaria derecha	Encuesta	Nominal	Si No

Lesión oclusiva en arteria circunfleja	Obstrucción o estenosis de la arteria Circunfleja	Encuesta	Nominal	Si No
Lesión oclusiva en tronco de arteria coronaria izquierda	Obstrucción o estenosis del tronco de la coronaria izquierda	Encuesta	Nominal	Si No
Sin lesiones oclusivas coronarias evidentes	Sin evidencia de lesiones obstructiva o estenosis de arterias coronarias	Encuesta	Nominal	Si No

5. Determinar la terapia de revascularización de lesión oclusiva total o parcial de arteria coronaria.

Variable	Operacionalización de variable	Indicador	Tipo	Escala
Cantidad de implantación de stent	Un <i>stent</i> (endoprótesis vascular) de arteria coronaria es un pequeño tubo de malla de metal que se expande dentro de una arteria del corazón. Un <u>stent</u> a menudo se coloca durante o inmediatamente después de una angioplastia y ayuda a impedir que la arteria se cierre de nuevo. Un <i>stent</i> liberador de fármaco contiene un medicamento permanente que ayuda a evitar que la arteria se cierre a largo plazo.	Encuesta	Ordinal	1 stent 2 stent 3 stent
Lesión coronaria no revascularizable	Enfermedad multivaso más utilizada en la actualidad es aquella en la que dos o más de los vasos epicárdicos mayores (coronaria derecha, descendente anterior y circunfleja/marginal) tienen una lesión mayor del 50% o el paciente tiene enfermedad del tronco común de la coronaria izquierda (TCI) $\geq 50\%$ (que en todas las clasificaciones se iguala a dos lesiones en la descendente anterior y circunfleja/marginal). También se consideran las estenosis $\geq 50\%$ en ramas $>1.5$ mm (troncos posterolaterales, arteria descendente posterior, diagonales y marginales) NO REVASCULARIZABLE	Encuesta	Nominal	Si No

Ninguna	Sin criterios para terapia de revascularización	Encuesta	Nominal	Si No
---------	---	----------	---------	----------

6. Conocer sobre cuáles son las complicaciones que se presentan durante y posterior al procedimiento de cateterismo cardiaco diagnóstico y/o terapéutico en los pacientes ingresados

Variable	Operacionalización de variables	Indicador	Tipo	Escala
Parada cardíaca	Interrupción simultánea de la sangre y de la respiración de una persona.	Encuesta	Nominal	Si No
Hematoma	(del griego haimato-, "sangre" + -ōma, "tumor") es la acumulación de <u>sangre</u> causada por una hemorragia interna (rotura de vasos capilares, sin que la sangre llegue a la superficie corporal) que aparece generalmente como respuesta corporal	Encuesta	Nominal	Si No
Ninguna	Sin complicaciones evidentes	Encuesta	Nominal	Si No
Muerte	Ausencia de signos vitales ni reflejos de tronco encefálico, además de signos precoces de fallecimiento	Encuesta	Nominal	Si No

**Instrumento De Recolección De Datos, Pacientes Post Cateterismo Cardiaco  
Realizado En El Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, enero  
2017, a diciembre 2019**

➤ **Expediente:**

➤ **Fecha:**

➤ **Edad:**

➤ **Sexo:**

➤ **IPSS de Origen:**

➤ **Departamento de origen:**

➤ **Factores de riesgo cardiovascular:**

Diabetes: \_\_\_\_\_ Cardiopatía Isquémica previa: \_\_\_\_\_

Hipertensión arterial: \_\_\_\_\_ Tabaquismo: \_\_\_\_\_

Dislipidemia: \_\_\_\_\_ Obesidad: \_\_\_\_\_

➤ **Diagnóstico que fundamenta la realización de cateterismo cardiaco:**

SCACEST \_\_\_\_\_ SCASEST \_\_\_\_\_

Prueba de esfuerzo positiva: \_\_\_\_\_ Dolor Torácico Atípico \_\_\_\_\_

Angiotomografía cardiaca positiva \_\_\_\_\_

➤ **Resultados de la coronariografía diagnostica**

Lesión de Descendente Anterior \_\_\_\_\_ Lesión de Circunfleja \_\_\_\_\_

Lesión Coronaria Derecha \_\_\_\_\_ Sin lesiones coronarias \_\_\_\_\_

Lesión del tronco de la coronaria izquierda \_\_\_\_\_ Puente muscular \_\_\_\_\_

Enfermedad multivaso \_\_\_\_\_

➤ **Cateterismo terapéutico:**

Implantación 1 stent: \_\_\_\_\_ Vaso no revascularizable: \_\_\_\_\_

Implantación 2 stent \_\_\_\_\_ Ninguno \_\_\_\_\_

Implantación 3 stent \_\_\_\_\_

➤ **Complicaciones más frecuentes durante cateterismo cardiaco**

Ninguno \_\_\_\_\_

Arritmia \_\_\_\_\_

Muerte \_\_\_\_\_

Hematoma \_\_\_\_\_

➤ **Área destino después de finalizado cateterismo cardiaco y terapéutico**

Morgue \_\_\_\_\_

Unidad de cuidado Coronarios \_\_\_\_\_

Sala general \_\_\_\_\_

#### **XIV. RESULTADOS:**

Se realizó estudio descriptivo de corte transversal no experimental de 3 años consecutivos con total de 958 paciente estudiados representando 34.8% (333 pacientes) del 2017, 33.1 % (317 pacientes) en el 2018 y 32.2 % (308 pacientes) en el 2019, **(Tabla N°1- Gráfico N°1)**

Se realizó distribución por grupos etarios, encontrándose de forma descendente grupo de edades más relevantes 61-70 años con 342 pacientes para 35.7%, 51-60 años para 24.2 % y 71-80 años para 21.3% por lo que consideramos que son las edades de mayor riesgo cardiovascular **(Tabla N°2 – Gráfico N°2)**

El sexo que más prevaleció fue el masculino 723 pacientes para 75.5% y femenino 235 pacientes para 24.5 % **(Tabla N° 3, Gráfico N°3)**

El departamento de origen de los participantes en el estudio como era de esperar predomino La Capital Managua con 786 pacientes para un 82% seguido por Masaya con 46 para 4.8% y León con 28 paciente para 2.9. % **(Tabla N° 4 – Grafica N° 4)**

La clínica médica previsional asignada de los paciente más frecuente fue Hospital Militar con 487 pacientes 50.8%, luego Hospital Solidaridad con 78 pacientes, 8.1% y Hospital Su Medico 66 pacientes, 6.9%. **(Tabla N° 5 – Grafica N° 5)**

Los factores de riesgo cardiovascular más frecuentes diabetes tipo 2 con 311 pacientes 32.5%, Hipertensión arterial sistémica 238 paciente 24.8% y cardiopatía isquémica 195 paciente 20.4% **(Tabla N° 6 – Grafica N° 6)**

Los elementos que fundamentaron en la realización del procedimiento cateterismo percutáneo cardíaco prevalece dolor torácico atípico 594 pacientes para 62%, SCACEST con 221 paciente 23.1% y SCASEST con 93 paciente para 9.7% **(Tabla Nº 7 Grafica Nº 7)**

Los resultado de cateterismo diagnóstico y que requirieron terapia de revascularización se evidencio que se encontró 355 paciente 37.1% que no requirió tratamiento, 285 pacientes 29.7% requirió 1 Stent y 152 pacientes 15.9% que no fue posible la revascularización durante el procedimiento. **(Tabla Nº 8 – Grafica Nº 8)**

Las lesiones coronarias predominantes enfermedad multivaso 275 pacientes 28.7%, lesión descendente anterior 195 pacientes 20.4%, lesión de coronaria derecha 195 pacientes 11.7%, Lesión coronaria circunfleja 43 pacientes para 4.5% **(Tabla Nº 9 – Grafica Nº 9)**

Las complicaciones se evidencio fallecidos 11 para 1.1% como causa directa de defunción parada cardiorrespiratoria; hematomas en sitio de acceso vascular 4 pacientes para 0.4% y arritmias 3 pacientes para 0.3% **(Tabla Nº10 – Grafica Nº 10)**

Su destino posterior a su procedimiento en sala de hemodinámica evidencio que se trasladó a sala general 621 paciente 64.8%, Sala de Unidad de Cuidado Coronarios: 326 pacientes para 34% y Morgue 11 paciente 1.1%.**(Tabla Nº 11 – Grafica Nº 11)**

## **XV. DISCUSION**

El presente estudio observacional descriptivo de corte transversal determino las características de los paciente postcaterismo cardiaco en el tiempo de estudio, con promedio anual de procedimiento en nuestra institución es de 319 paciente, En el estudio Comparative Trends in Percutaneous Coronary Intervention in Japan and the United States, 2013 to 2017 En Estados Unidos se valoró 637,650 pacientes en 2017, donde participaron 1752 Hospitales lo que representa un promedio anual 364 pacientes se realizaron procedimientos de cateterismo cardiaco y en Japon 247,274 pacientes en 2017, donde participaron 1108 Hospitales lo que representa un promedio anual de 223 procedimientos anuales, por lo tanto se encuentra correspondencia los datos de nuestra investigación con los resultados de los estudios presentados.

El grupo etario que prevaleció fue 61 - 70 años para 35.7%. En el estudio A Contemporary Overview of Percutaneous Coronary Interventions 2002 <sup>21</sup> la edad de mayor predominio fue 64 ± 12 (52-76 años) el cual coincide con los grupos etarios de nuestro estudio

El sexo masculino prevaleció 75.5%, En estudio, The Epidemiology and Outcomes of Percutaneous Coronary Intervention Before High-Risk Noncardiac Surgery in Contemporary Practice<sup>22</sup> la mujer prevaleció con un 39 % la mujer por lo tanto de mayor predominio fue el hombre con 61%

El departamento y la clínica médica previsional de origen de los paciente fue el esperado coincidiendo la mayor población del departamento de Managua y del Hospital militar respectivamente

La diabetes fue el factor de riesgo cardiovascular más relevante con 32.5% en el estudio Intensive oral antiplatelet therapy for reduction of ischaemic events including stent thrombosis in patients with acute coronary syndromes treated with

percutaneous coronary intervention and stenting in the TRITON-TIMI 38 trial: a sub-analysis of a randomised trial <sup>26</sup> se evidencian Hipertension arterial sistémica, hipercolesterolemia y tabaquismo con los factores de riesgo más relevantes.

Los elementos fundamentaron para la realización del cateterismo el dolor torácico atípico prevaleció 62% En el estudio Prognostic Impact of Race in Patients Undergoing PCI Analysis From 10 Randomized Coronary Stent Trials, evidencio predominio del dolor torácico anginoso (atípico) en las raza (blanca, negra, asiática, hispánica) con promedio de 35.9%, SCASEST con un promedio 25% y SCACEST promedio de 6.4%

Según los hallazgos de coronariografía percutánea diagnostica 37.1 % no requirió terapia de revascularización y en 29.7 % implantación de 1 Stent

La lesión coronaria más frecuente fue la lesión multivaso 28.7%, En el estudio Randomized Trial Evaluating Percutaneous Coronary Intervention for the Treatment of Chronic Total Occlusion: The DECISION-CTO Trial 2019 <sup>25</sup> 73.4% enfermedad multivaso las lesiones oclusiva totales de las coronarias se evidencio coronaria descendente anterior 43.3% coronaria derecha 46.3%, coronaria circunfleja 10.4%, presenta correlación con la población estudiada

Dentro de las complicaciones se presentó fallecimiento con 1.1% En el estudio Epidemiology of in-hospital cardiac arrest complicating non-ST-segment elevation myocardial infarction receiving early coronary angiography 2020 <sup>25</sup> Riesgo de mortalidad de 1.6% causa directa parada cardiaca, luego seguido de arritmias coincide con las características de nuestra población a estudio.

Posterior a su procedimiento el área a que se derivaron los pacientes para completar su vigilancia hospitalaria 64.8% se derivó a sala general.

## **XVI. CONCLUSIONES**

1. El grupo etáreo de mayor frecuencia fue de 61-70 años, predominante el sexo masculino. El departamento de origen más frecuente fue Managua seguido de, Masaya y León. La unidad de salud de mayor relevancia que apporto para la realización de los procedimientos fue el Hospital Militar.
2. El factor de riesgo cardiovascular predominante Diabetes Tipo 2.
3. El diagnostico que fundamento la realización del cateterismo cardiaco fue el, dolor torácico atípico.
4. Los resultados de coronariografía diagnostica no se evidenciaron lesiones coronarias, seguido de la enfermedad aterosclerótica de múltivasos.
5. En la mayoría de los casos cursaron sin complicación, seguido de defunción.

## **XVII. RECOMENDACIONES**

- Hospital Militar Extender estudio para correlacionar proporción directa de los factores de riesgo más relevante en los síndromes coronario agudo, para garantizar acciones de impacto positivo como cambios de hábitos y estilos de vida en la población estudiada
- Servicio de cardiología, determinar estrategias que garanticen que el paciente que se realice estudio de cateterismo cardiaco se encuentren con enfermedad coronario, ya que aproximadamente el 35% de la población no se evidencio lesiones coronarias
- Servicio de medicina interna, por ser el primer contacto ante el paciente con enfermedad coronaria aplicar el instrumento de recolección, herramienta clara fácil de ejecutar y que proporciona información necesaria para próximos estudios de investigación.

## XVIII. ANEXOS:

**Tabla Nº 1** Determinar la Distribución por años de los pacientes Postcateterismo cardiaco, realizados en El Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 2017	333	34,8	34,8	34,8
2018	317	33,1	33,1	67,8
2019	308	32,2	32,2	100,0
Total	958	100,0	100,0	

**Tabla: Nº 2** Determinar Grupos etarios de los pacientes Postcateterismo cardiaco, realizados en El Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 30 a menos años	9	,9	,9	,9
31-40 años	30	3,1	3,1	4,1
41-50 años	104	10,9	10,9	14,9
51-60 años	232	24,2	24,2	39,1
61-70 años	342	35,7	35,7	74,8
71-80 años	204	21,3	21,3	96,1
81 y más años	37	3,9	3,9	100,0
Total	958	100,0	100,0	

**Tabla Nº 3** Determinar por sexo de los pacientes Postcateterismo cardiaco, realizados en El Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Masculino	723	75,5	75,5	75,5
	Femenino	235	24,5	24,5	100,0
	Total	958	100,0	100,0	

**Tabla N° 4** Determinar del Departamento de origen de los pacientes Postcateterismo cardiaco, realizados en El Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Managua	786	82,0	82,0	82,0
Masaya	46	4,8	4,8	86,8
León	28	2,9	2,9	89,8
Matagalpa	21	2,2	2,2	92,0
Estelí	20	2,1	2,1	94,1
Jinotega	13	1,4	1,4	95,4
Rivas	10	1,0	1,0	96,5
Nueva	9	,9	,9	97,4
Segovia				
Chinandega	7	,7	,7	98,1
Carazo	6	,6	,6	98,7
Madriz	3	,3	,3	99,1
Granada	2	,2	,2	99,3
Chontales	2	,2	,2	99,5
Rio San	2	,2	,2	99,7
Juan				
RACS	2	,2	,2	99,9
RACN	1	,1	,1	100,0
Total	958	100,0	100,0	

**Tabla Nº 5** Determinar Clínica Médica Previsional de origen de los pacientes Postcateterismo cardiaco, realizados en El Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Hospital Militar	487	50,8	50,8	50,8
	Hospital Solidaridad	78	8,1	8,1	59,0
	CMP Su Médico	66	6,9	6,9	65,9
	CMP SERMESA	58	6,1	6,1	71,9
	Bolonia				
	CMP Masaya	45	4,7	4,7	76,6
	Hospital Bautista	33	3,4	3,4	80,1
	Hospital Central	29	3,0	3,0	83,1
	Hospital León	27	2,8	2,8	85,9
	Clínica Lidia	24	2,5	2,5	88,4
	Saavedra				
	CMP Estelí	20	2,1	2,1	90,5
	Clínica Santa Fe	19	2,0	2,0	92,5
	Matagalpa				
	Hospital Jinotega	13	1,4	1,4	93,8
	Hospital Chinandega	10	1,0	1,0	94,9
	Hospital Rivas	9	,9	,9	95,8
	Hospital Ocotal	9	,9	,9	96,8
	Hospital Carlos	6	,6	,6	97,4
	Roberto Huembés				
	CMP Carazo	6	,6	,6	98,0
	CMP Somoto	3	,3	,3	98,3
	Hospital Bluefields	2	,2	,2	98,5

Hospital Monte España	2	,2	,2	98,7
Hospital Granada	2	,2	,2	99,0
Hospital Juigalpa	2	,2	,2	99,2
Hospital Cruz Azul	2	,2	,2	99,4
Hospital Rio San Juan	2	,2	,2	99,6
Hospital Alemán	1	,1	,1	99,7
CMP Jalapa	1	,1	,1	99,8
Hospital Salud Integral	1	,1	,1	99,9
Hospital Puerto Cabeza	1	,1	,1	100,0
Total	958	100,0	100,0	

**Tabla Nº 6** Determinar de los Factores de Riesgo Cardiovasculares presentes en los pacientes Postcateterismo cardiaco, realizados en El Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Diabetes Tipo 2	311	32,5	32,5	32,5
	Hipertensión Arterial Sistémica	238	24,8	24,8	57,3
	Cardiopatía Isquémica Previa	195	20,4	20,4	77,7
	Dislipidemia	93	9,7	9,7	87,4
	Obesidad	66	6,9	6,9	94,3
	Tabaquismo	55	5,7	5,7	100,0
	<b>Total</b>	<b>958</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

**Tabla Nº 7** Determinar los elementos diagnósticos que fundamentaron la realización es de cateterismo n de los pacientes Postcateterismo cardiaco, realizados en El Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Dolor Torácico atípico	594	62,0	62,0	62,0
	SCACEST	221	23,1	23,1	85,1
	SCASEST	93	9,7	9,7	94,8
	Prueba de Esfuerzo Positiva	31	3,2	3,2	98,0
	Angiotomografía Positiva	19	2,0	2,0	100,0
	<b>Total</b>	<b>958</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

**Tabla Nº 8** Determinar la terapia revascularización en los pacientes Postcateterismo cardiaco, realizados en El Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Ninguno	355	37,1	37,1	37,1
	Implantación de 1 Stent	285	29,7	29,7	66,8
	No Revascularizable	152	15,9	15,9	82,7
	Implantación de 2 Stent	124	12,9	12,9	95,6
	Implantación de 3 Stent	41	4,3	4,3	99,9
	Implantación de 4 Stent	1	,1	,1	100,0
	Total	958	100,0	100,0	

**Tabla Nº 9** Determinar las lesiones en las arterias coronarias en los pacientes Postcateterismo cardiaco, realizados en El Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sin lesiones coronarias	302	31,5	31,5	31,5
	Enfermedad multivaso	275	28,7	28,7	60,2
	Lesión Descendente Anterior	195	20,4	20,4	80,6
	Lesión Coronaria Derecha	112	11,7	11,7	92,3
	Lesión Circunfleja	43	4,5	4,5	96,8
	Puente Muscular	24	2,5	2,5	99,3
	Lesión del Tronco de la Coronaria Izquierda	7	,7	,7	100,0
	<b>Total</b>	<b>958</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

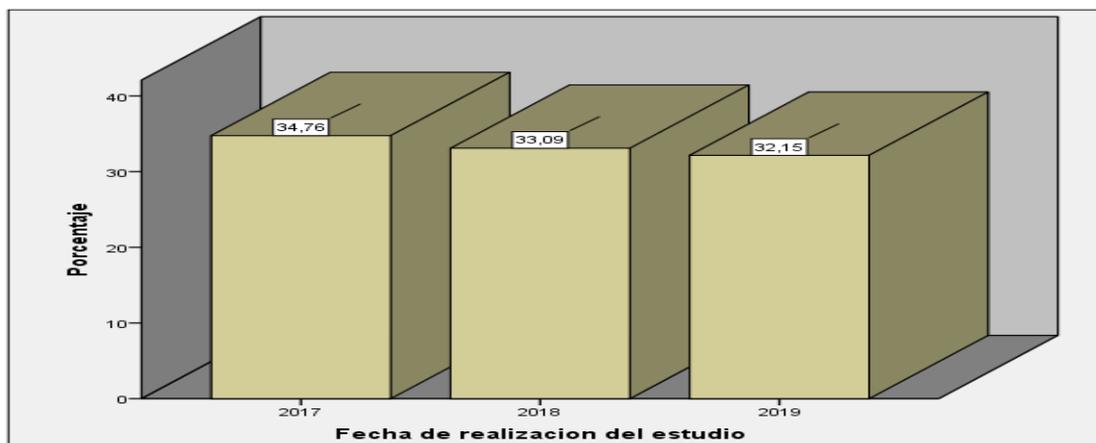
**Tabla Nº 10** Determinar las complicaciones más frecuentes en los pacientes Postcateterismo cardiaco, realizados en El Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Ninguno	940	98,1	98,1	98,1
Muerte	11	1,1	1,1	99,3
Hematoma	4	,4	,4	99,7
Arritmia	3	,3	,3	100,0
Total	958	100,0	100,0	

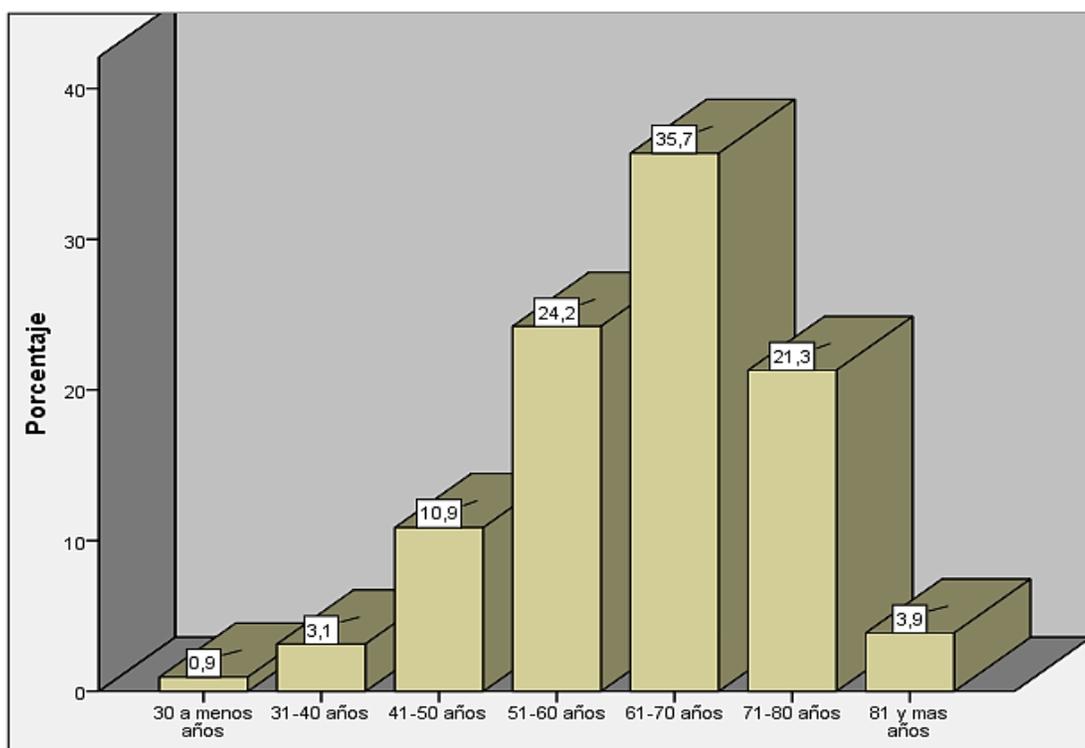
**Tabla Nº 11** Determinar el área de seguimiento posterior a procedimiento en los pacientes Postcateterismo cardiaco, realizados en El Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Sala General	621	64,8	64,8	64,8
Unidad de Cuidados Coronarios	326	34,0	34,0	98,9
Morgue	11	1,1	1,1	100,0
Total	958	100,0	100,0	

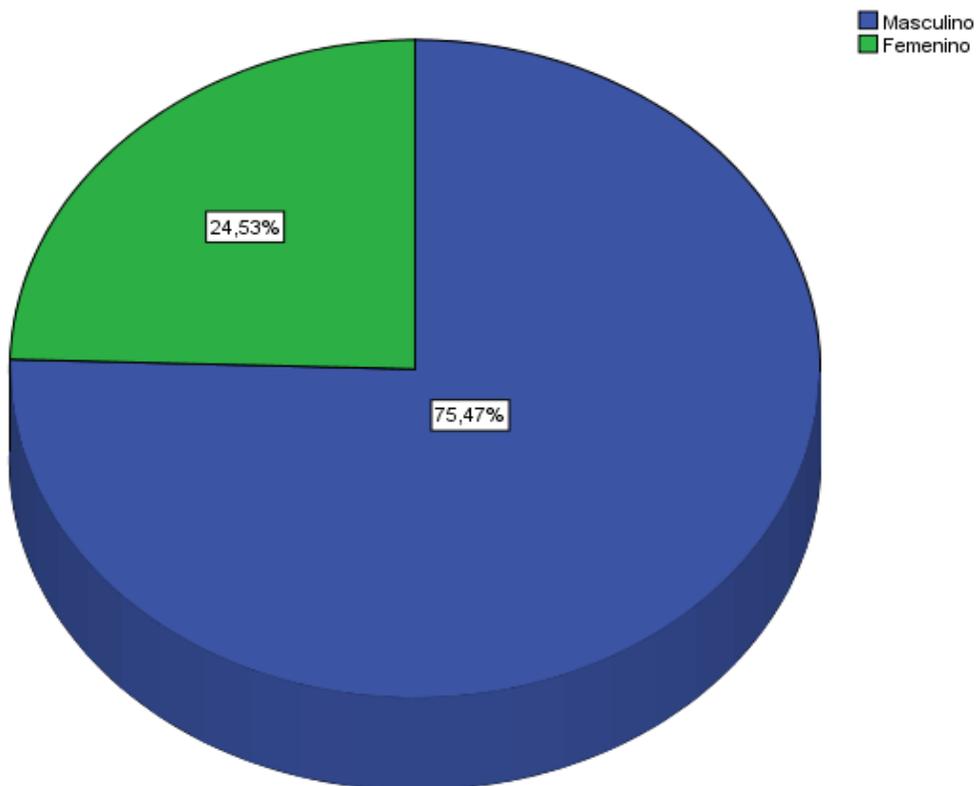
**Grafica 1.** Distribución por años de los pacientes Postcateterismo cardiaco, realizados en El Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños



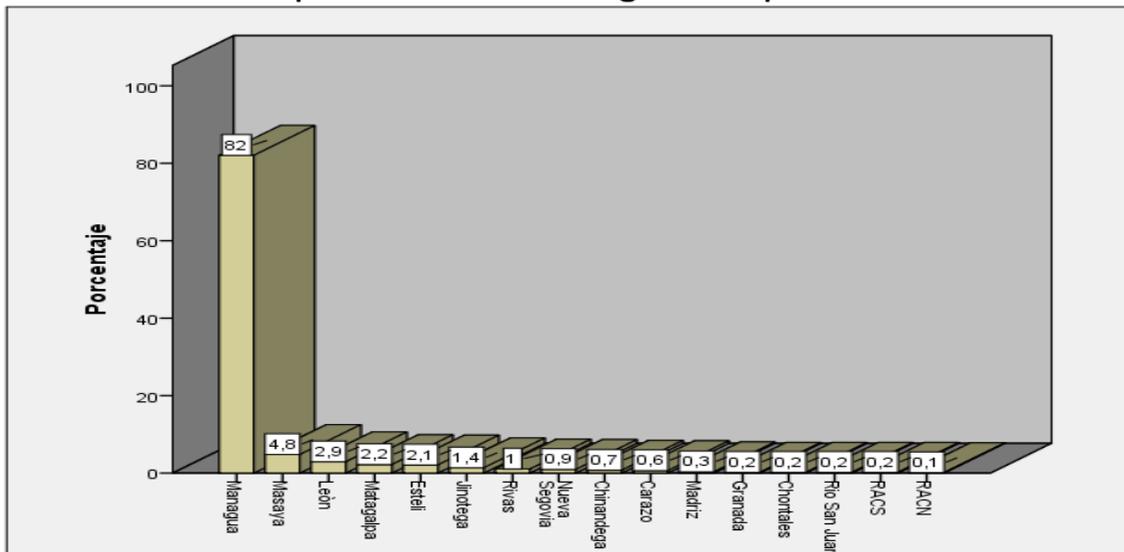
**Gráfica: N° 2** Determinar Grupos etarios de los pacientes Postcateterismo cardiaco, realizados en El Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños



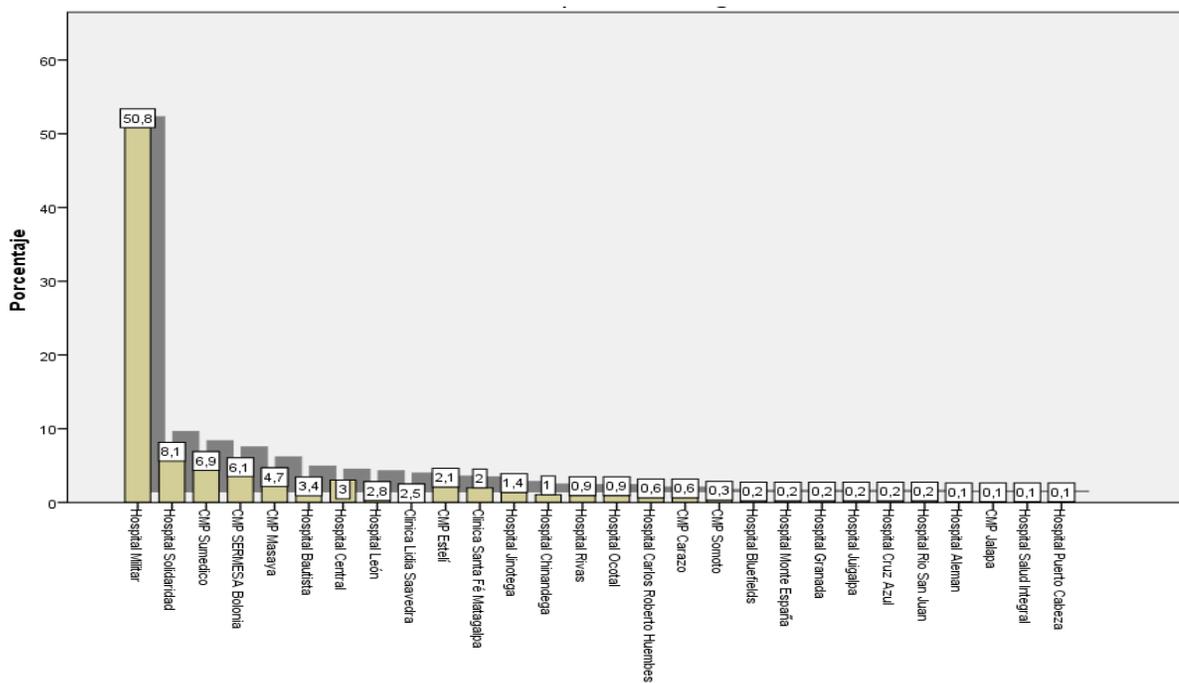
**Tabla Nº 3** Determinar por sexo de los pacientes Postcateterismo cardiaco, realizados en El Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños



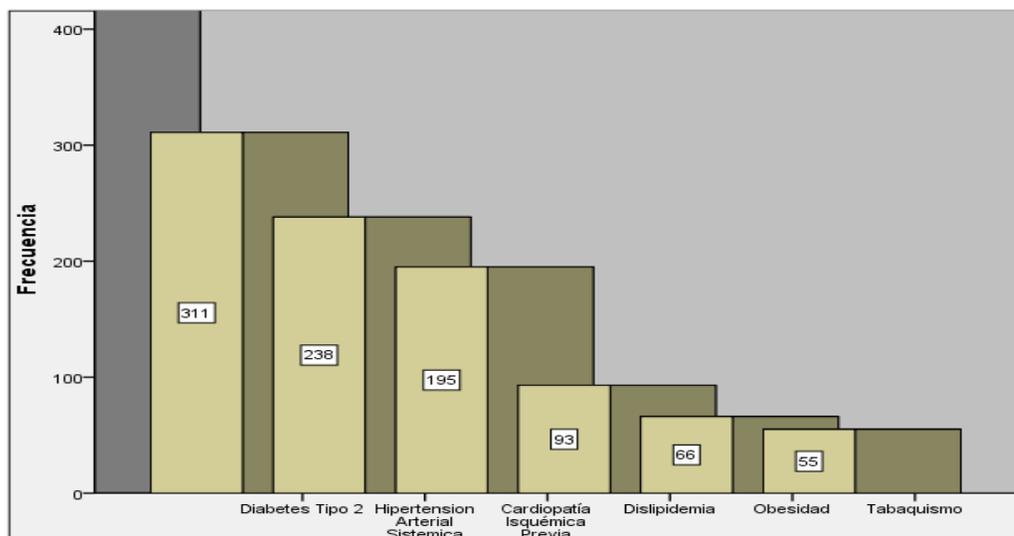
**Grafica Nº 4** Determinar del Departamento de origen de los pacientes Postcateterismo cardiaco, realizados en El Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños



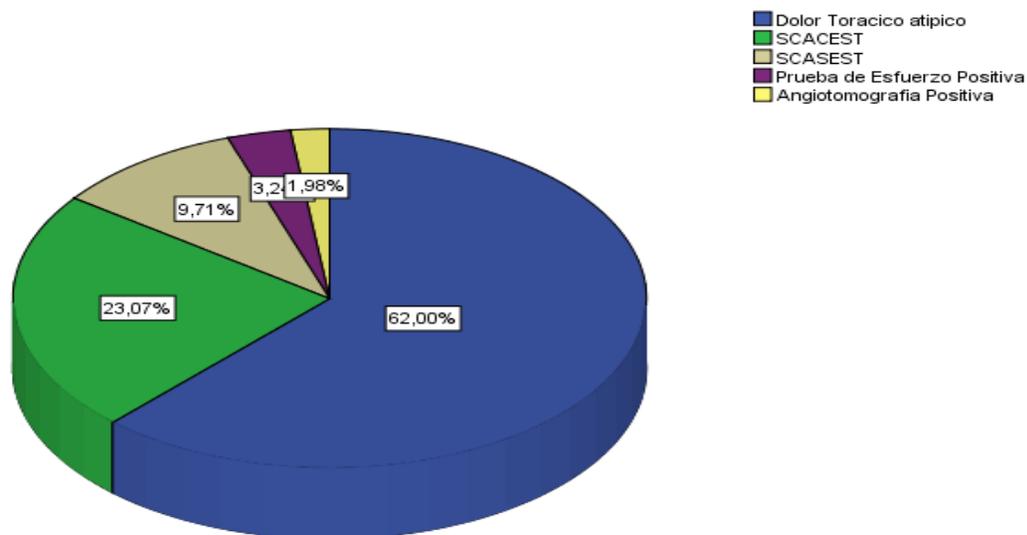
**Grafica Nº 5** Determinar Clínica Médica Previsional de origen de los pacientes Postcateterismo cardiaco, realizados en El Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños



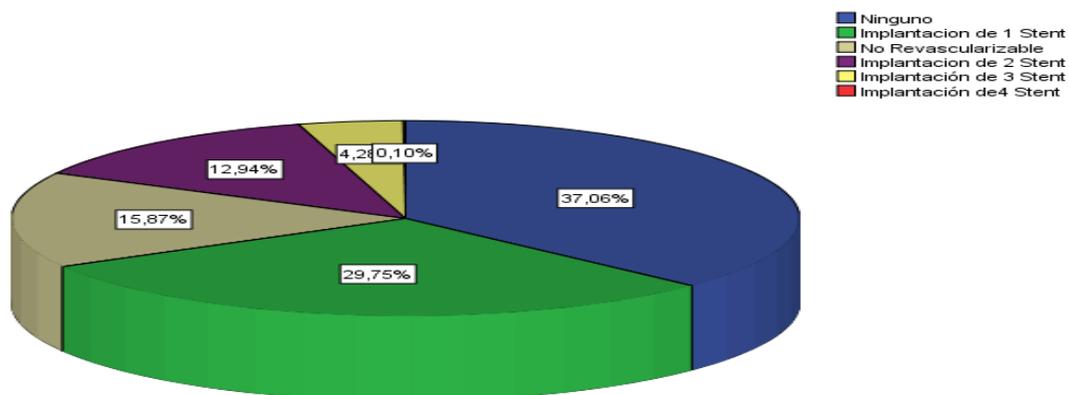
**Grafica N° 6** Determinar de los Factores de Riesgo Cardiovasculares presentes en los pacientes Postcateterismo cardiaco, realizados en El Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños



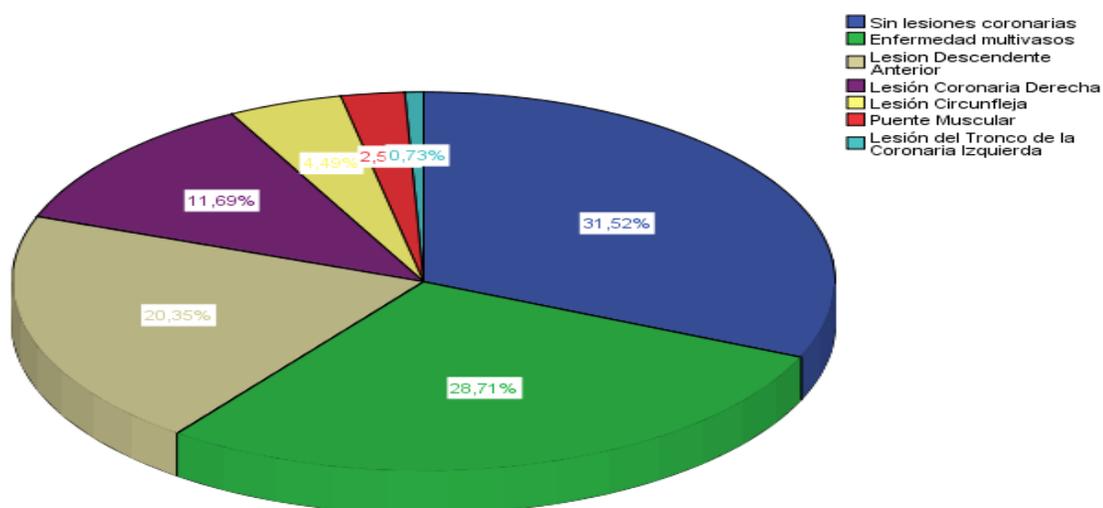
**Grafica N° 7** Determinar los elementos diagnósticos que fundamentaron la realización es de cateterismo n de los pacientes Postcateterismo cardiaco, realizados en El Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños



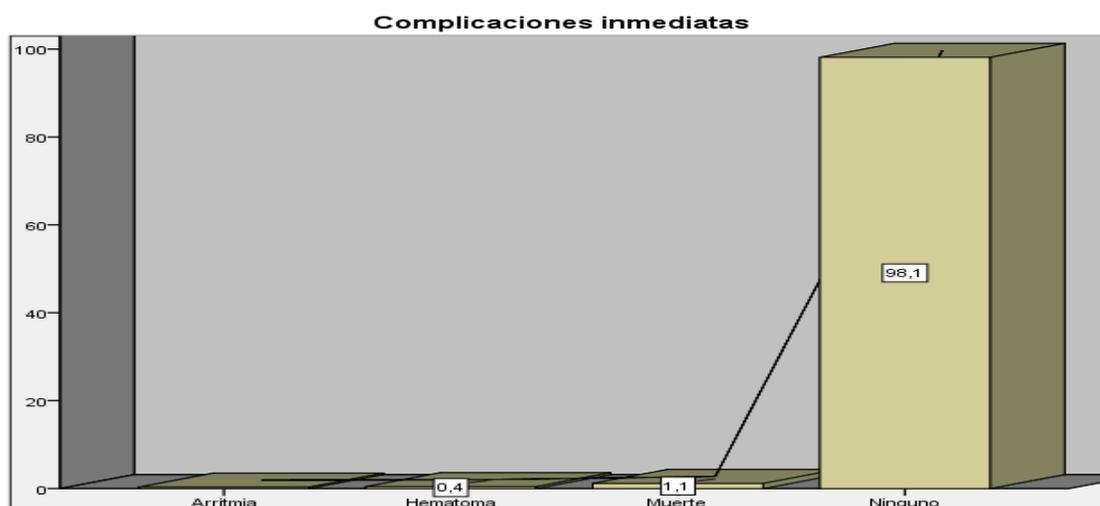
**Grafica Nº 8** Determinar la terapia revascularización en los pacientes Postcateterismo cardiaco, realizados en El Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños



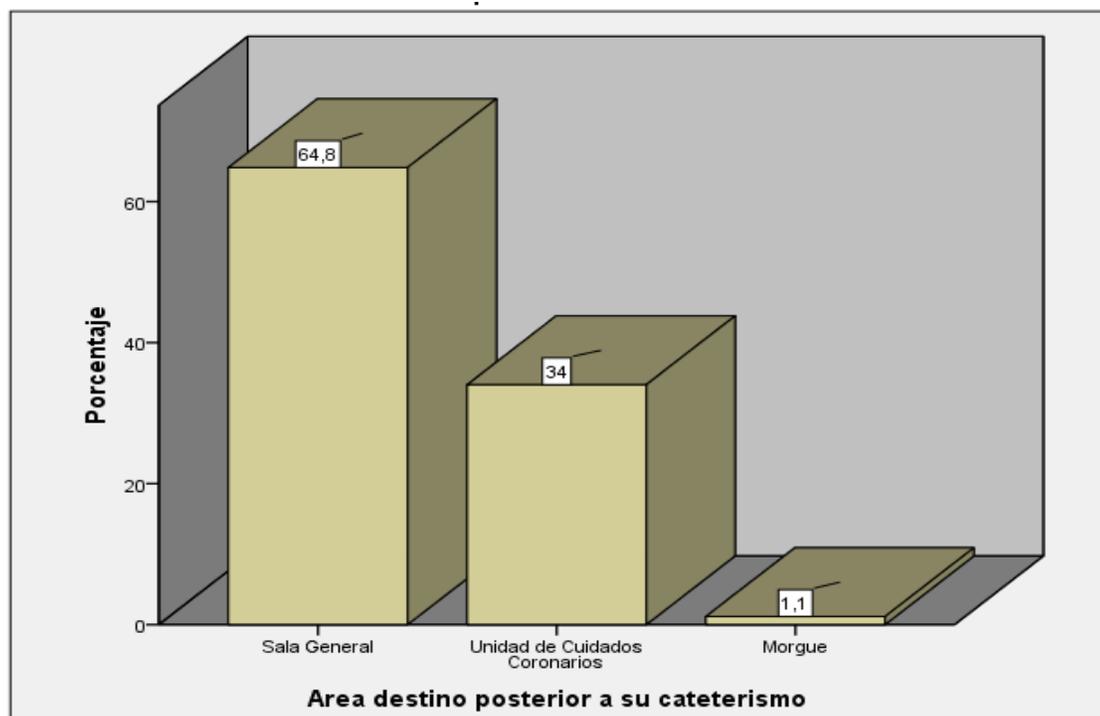
**Grafica Nº 9** Determinar las lesiones en las arterias coronarias en los pacientes Postcateterismo cardiaco, realizados en El Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños



**Grafica Nº 10** Determinar los complicaciones más frecuentes en los pacientes Postcateterismo cardiaco, realizados en El Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños



**Grafica Nº 11** Determinar el área de seguimiento posterior a procedimiento en los pacientes Postcateterismo cardiaco, realizados en El Hospital Militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños



## XIX. BIBLIOGRAFIA

1. Fonseca, Katia. Col. Síndrome Coronario Agudo. Comportamiento clínico – epidemiológico en Cuidados Intensivos del Centro de Salud Panamericano en el periodo 2006 – 2008. Trabajo Monográfico. Caracas. 2009.
2. J. Povar Marco, L. M. Claraco Vega. Estratificación del riesgo en el síndrome coronario agudo. Servicio de Urgencias Hospital Universitario Miguel Servet. Zaragoza. 2002
3. [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)-2018](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)-2018)
4. Resumen de estadísticas de 2017 Enfermedad del corazón y ataque cerebral programa de investigación de la American Heart Association
5. Datos subregionales y nacionales en la base de datos sobre la mortalidad de la plataforma de información de la OPS para la Región (Plataforma de Información de Salud de las Américas, PLISA).
6. Registro de Actividad de la Sección de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista de la Sociedad Española de Cardiología del año 2000
7. Instituto Nicaragüense De Seguridad Social (Inss) Anuario Estadístico 2017
8. Instituto Nicaragüense De Seguridad Social (Inss) Anuario Estadístico 2018
9. Principios de Medicina Interna Harrison Ed 19 Volumen II **Capítulo 293**  
**Cardiopatía isquémica** /Elliot M. Antman, Joseph Loscalzo/
10. Guía de práctica clínica de la ESC 2013 sobre diagnóstico y tratamiento de la cardiopatía isquémica estable. Rev Esp Cardiol. 2014; 67:80-6.
11. Bhatt DL, Eagle KA, Ohman EM, Hirsch AT, Goto S, Mahoney EM, et al. Comparative determinants of 4year cardiovascular events rates in stable outpatients at risk of or with atherothrombosis. JAMA. 2010; 304:1350- 7.
12. Ohman EM. Chronic stable angina. N Engl J Med. 2016;374:1167-76
13. Fourth universal definition of myocardial infarction (2018) EXPERT CONSENSUS DOCUMENT
14. Cordero A, Galve E, Bertomeu V, Bueno H, Fácila L, Alegría E, et al. Tendencias en factores de riesgo y tratamientos de pacientes con

- cardiopatía isquémica atendidos en consultas de cardiología entre 2006 y 2014. *Rev Esp Cardiol*. 2016;69 (4):401-7
15. Banegas JR. Epidemiología de la hipertensión arterial en España. Situación actual y perspectivas. *Hipertensión*. 2005; 22:353-62.
  16. Banegas JR, Segura J, Sobrino J, Rodríguez-Artalejo F, de la Sierra A, de la Cruz JJ, et al. Effectiveness of blood pressure control outside the medical setting. *Hypertension*. 2007;49:62-8
  17. Edwards R. The problem of tobacco smoking. *BMJ*. 2004; 28:217-9.
  18. Fox C, Coady S, Sorlie P, Levy D, Meigs JB, D'Agostino RB Sr, et al. Trends in cardiovascular complications of diabetes. *JAMA*. 2004;292:2495-9
  19. Harrinson. *Principios de Medicina Interna Ed. 19 volumen II Capitulo 272 Cateterismo cardiaco y angiografía coronaria diagnósticos* Jane A. Leopold, David P. Faxon
  20. Comparative Trends in Percutaneous Coronary Intervention in Japan and the United States, 2013 to 2017 *Journal of the American College of Cardiology*, 76 (2020) 1328-1340. doi:10.1016/j.jacc.2020.07.037
  21. A Contemporary Overview of Percutaneous Coronary Interventions The American College of Cardiology– National Cardiovascular Data Registry (ACC–NCDR) 2002
  22. The Epidemiology and Outcomes of Percutaneous Coronary Intervention Before High-Risk Noncardiac Surgery in Contemporary Practice: Insights From the Blue Cross Blue Shield of Michigan Cardiovascular Consortium (BMC2) Registry, 2014
  23. Prognostic Impact of Race in Patients Undergoing PCI Analysis From 10 Randomized Coronary Stent Trials, 2020
  24. Randomized Trial Evaluating Percutaneous Coronary Intervention for the Treatment of Chronic Total Occlusion: The DECISION-CTO Trial 2019 <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.118.031313> *Circulation*. 2019;139:1674–1683

25. Epidemiology of in-hospital cardiac arrest complicating non–ST-segment elevation myocardial infarction receiving early coronary angiography 2020.
26. Intensive oral antiplatelet therapy for reduction of ischaemic events including stent thrombosis in patients with acute coronary syndromes treated with percutaneous coronary intervention and stenting in the TRITON-TIMI 38 trial: a subanalysis of a randomised trial 2008