

**GUIA PREHOSPITALARIA PARA EL RECONOCIMIENTO
ELECTROCARDIOGRAFICO DE ALTO RIESGO**

**Sara Marín Vásquez
Luis Felipe Marín Marín
Juan Pablo Ochoa Gómez**

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA ADVENTISTA



Facultad de ciencias de la salud

Medellín

2017



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA ADVENTISTA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

NOTA DE ACEPTACIÓN

Los suscritos miembros de la comisión Asesora del Proyecto Laboral Tecnológico: "Guía Prehospitalaria para el reconocimiento electrocardiográfico de alto riesgo.", elaborado por los estudiantes: SARA MARÍN VÁSQUEZ, LUIS FELIPE MARÍN y JUAN PABLO OCHOA del programa de TECNOLOGÍA EN ATENCIÓN PREHOSPITALARIA DE URGENCIAS, EMERGENCIAS Y DESASTRES, nos permitimos conceptuar que éste cumple con los criterios teóricos, metodológicos y de redacción exigidos por la Facultad de Ciencias de la Salud y por lo tanto se declara como:

APROBADO- SOBRESALIENTE

Medellin, 17 de Mayo de 2017



MG. JOSE CHÁVEZ
Coordinador Investigación FCS



DR. ALEJANDRO GÓMEZ
Asesor



SARA MARÍN VÁSQUEZ
Estudiante



LUIS FELIPE MARÍN
Estudiante



JUAN PABLO OCHOA
Estudiante

Personería Jurídica según Resolución del Ministerio de Educación No. 8529 del 6 de junio de 1983 / NIT 860.403.751-3

Cra. 84 No. 33AA-1 PBX. 250 83 28 Fax. 250 79 48 Medellín <http://www.unac.edu.co>

TABLA DE CONTENIDO

1.	PANORAMA DEL PROYECTO	1
1.1	JUSTIFICACIÓN	1
1.2	PLANTIAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.3	OBJETIVO GENERAL.....	2
1.4	OBJETIVOS ESPECIFICOS	2
1.5	VIABILIDAD DEL PROYECTO	3
1.6	LIMITACIONES DEL PROYECTO	3
1.7	IMPACTO DEL PROYECTO.....	4
2.	MARCO TEORICO	6
2.1	MARCO CONCEPTUAL	6
2.2	MARCO REFERENCIAL.....	9
2.3	MARCO INSTITUCIONAL	13
2.4	MARCO LEGAL.....	14
2.5	MARCO TEORICO	18
2.6	MARCO HISTORICO	49
3.	DIAGNOSTICO O ANALISIS	52
3.1	DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN.....	52
4.	DISEÑO METODOLOGICO	55
5.	PLAN DEL TRABAJO.....	56
6.	PRESUPUESTO.....	58
7.	CONCLUSIONES.....	59
8.	RECOMENDACIONES	60
9.	REFERENCIAS	61

TABLAS

TABLA 1 IMPACTO DEL PROYECTO	4
TABLA 2 UBICACIÓN DE LOS ELECTRODOS	22
TABLA 3 CARACTERISTICAS DEL RITMO IDIOVENTRICULAR	25
TABLA 4 ANORMALIDADES DE LA ONDA P	26
TABLA 5 NIVEL DE POTASIO Y ALTERACIONES EN ECG	35
TABLA 6 SÍNDROME DE BRUGADA	38
TABLA 7 PLAN DE TRABAJO	56
TABLA 8 PRESUPUESTO	58

ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1 DIAGRAMA DE CAUSAS Y EFECTOS	53
ILUSTRACIÓN 2 DIAGRAMA DE MEDIOS Y FINES	54

1. PANORAMA DEL PROYECTO

1.1 JUSTIFICACIÓN

Las enfermedades cardiovasculares en Colombia son responsables de la gran mayoría de muertes por encima del trauma, violencia e infecciones, dado que en un país como Colombia, que muestra tasas de mortalidad por infarto agudo al miocardio de más del 55% de los hombres que fallecieron, entre el 2005 y el 2010, según el ministerio de salud. (1) Además de esto entre el 4% y el 6% de la población sufre de arritmias cardiacas por factores genéticos; cabe pensar en la importancia de la competencia de interpretación electrocardiográfica por parte de los tecnólogos en atención prehospitalaria dado que una correcta interpretación de este recurso diagnostico se asocia a la disminución en los tiempos enfocados en el estudio y diagnóstico rápido y eficaz de las patología ya mencionadas, de igual manera a la disminución de los tiempos en la terapia de reperfusión coronaria, identificación de otros tratamientos adecuados como lo la terapia trombolítica, e incluso de otras patologías o síndromes de carácter cardiaco que puedan alterar o empeorar el estado de salud del paciente. (2) Este proyecto es una forma por la cual se pretende sensibilizar a los tecnólogos en atención prehospitalaria frente al aumento de enfermedades cardiovasculares en Colombia, las características electrocardiografías de algunas enfermedades específicas y algunos de los tratamientos prehospitalarios que pueden tener las mismas.

Debido a lo mencionado anteriormente, el proyecto pretende mostrar la relevancia que tiene la interpretación del ECG prehospitalario, de igual forma esta ayuda diagnostica permite mejorar la clasificación y manejo de los pacientes atendidos por los servicios de emergencias de la ciudad de Medellín, que presenten dolor torácico asociado a factores de riesgo cardiovascular.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Colombia un país con 49.098.670 habitantes enfrenta una epidemia de enfermedades cardiovasculares. (3) Dentro del grupo de enfermedades que se destacan son las de carácter isquémico; para el 2011 estas fueron responsables de la muerte de 29.000 colombianos, afectando en su mayoría a los hombres, con 16.000 casos lo anterior significa que en ese año murieron, en promedio, 80 personas al día a causa de esta enfermedad. (4) Como estudiantes de atención prehospitalaria, en este medio, son más los pacientes que presentan algún factor de riesgo cardiovascular, en ocasiones algunos detalles tienden a pasar desapercibidos ,para esto se cuenta con avances científicos como lo es el electrocardiograma por años este medio ha permitido salvar múltiples vidas, en el área prehospitalaria es importante saber interpretarlo para optimizar este recurso ,dar el tratamiento adecuado para cada paciente y trasladar al hospital con el nivel requerido y es por esto que se hace evidente la necesidad de la correcta formación para lograr reconocer a dichos pacientes, a nivel prehospitalario.

1.3 OBJETIVO GENERAL

Realizar una guía práctica para el reconocimiento electrocardiográfico para el personal de salud.

1.4 OBJETIVOS ESPECIFICOS

Identificar cuáles son los patrones relevantes para el personal en salud.

Realizar una revisión bibliográfica, que soporte la importancia de la interpretación del ECG como medida diagnóstica fundamental por parte del personal de atención prehospitalaria.

Plasmar en la guía los principales protocolos correspondientes a cada patrón electrocardiográfico.

1.5 VIABILIDAD DEL PROYECTO

Este proyecto es viable ya que se cuenta con disponibilidad de tiempo, recursos económicos, humanos, e informáticos como Uptodate, Sciencedirect y Pubmed , las cuales son las principales bases de datos para recopilar la información, con la cual se sustenta las bases argumentativas del proyecto; además la necesidad de una buena formación para la interpretación de ECG por parte del personal prehospitalario es una realidad tangible, por esta razón es de vital importancia contar con las guías que los investigadores realizaran ya que serán específicas y claras para que sea fácil de comprender, aprender y aplicar.

1.6 LIMITACIONES DEL PROYECTO

Para la realización de la mayor parte de este proyecto, se requiere de recursos teóricos y tecnológicos, principalmente para la recopilación de información, estudios, artículos, y demás medios con los cuales pueda presentarse evidencia concreta, de las ventajas de la interpretación correcta del ECG en el ambiente prehospitalario; para adquirir dicha información se requiere del personal humano capacitado para ello, labor que recae en los investigadores que desarrollan este proyecto, y el acceso a bases de datos físicas, provistas por las universidades de la zona, en sus archivos y bibliotecas; de igual manera el acceso a bases de datos virtuales como Uptodate, Sciencedirect y Pubmed , las cuales son las principales bases de datos para recopilar la información, con la cual se sustenta las bases argumentativas del proyecto, el acceso a dichas bases de datos infiere en algunos casos, tales como el caso de Uptodate, de un aporte monetario para la visualización completa de los artículos e investigaciones. Es de vital importancia contar con las guías de manejo para las respectivas enfermedades cardíacas, provistas por la American Heart Association o por sus siglas AHA, tal material puede ser recopilado, mediante las bases de datos físicas que provee la Corporación Universitaria Adventista al ser un centro de entrenamiento de la

AHA, Estas guías serán específicas y claras para que sea fácil de comprender, aprender y aplicar.

1.7 IMPACTO DEL PROYECTO

Con este proyecto se pretende que los tecnólogos en atención Prehospitalaria tengan conocimientos idóneos para una buena interpretación del electrocardiograma, para que estén preparados ante los posibles riesgos a los cuales están expuestos los pacientes con algún síndrome coronario. Como impacto indirecto se trata de crear una conciencia a los primeros respondientes para que brinden una atención adecuada y así mejorar en la atención de los pacientes para que estos puedan ser tratados en la llamada hora de oro y así disminuir en la tasa de morbimortalidad.

Tabla 1 Impacto del proyecto

Impacto esperado	Plazo	Indicador verificable	Supuestos
Describir la importancia de la adecuada lectura e interpretación del EKG prehospitalario	corto (1-2 meses)	Realizar encuestas y estadísticas sobre cuantos profesionales de la atención prehospitalaria realizan una adecuada lectura e interpretación de los EKG.	Pautar cuales son las características de los patrones de electrocardiográficos de alto riesgo, en comparación con las del EKG normal, y listar cuales deben ser tomados en consideración.
Disminuir la morbimortalidad de dichos paciente, atendidos por los servicio de atención prehospitalaria, en consecuencia con la adecuada interpretación del patrón electrocardiográfico, que permita el correcto	mediano (5-10 meses)	Estadísticas que evidencien la efectividad de las remisiones de pacientes con patrones electrocardiográficos	Concientizar sobre la importancia de la interpretación acertada de patrones electrocardiográficos en conjunto con las morbilidades y el

<p>diagnóstico, tratamiento y remisión al nivel de complejidad necesario según el estado clínico del paciente.</p>		<p>de alto riesgo a centros de nivel adecuado para su estado clínico.</p>	<p>estado clínico del paciente para realizar una remisión al nivel de complejidad que posea los recursos adecuados para el manejo del paciente.</p>
<p>El uso de dicha guía por sistemas de atención prehospitalaria, como base teórica para el diagnóstico y manejo de pacientes con dichas patologías.</p>	<p>largo (1 año)</p>	<p>La revisión de casos clínicos de servicios de atención prehospitalaria que usen esta guía, con el fin de verificar el adecuado de uso de las pautas brindadas en ella para el manejo de los paciente anteriormente mencionados</p>	<p>La publicación de la guía prehospitalaria para el reconocimiento electrocardiografico de alto riesgo y su oportuna difusión.</p>

2. MARCO TEORICO

2.1 MARCO CONCEPTUAL

-Atención: Cuidados que se le brindan a los pacientes en situaciones que afecten su salud. (5)

-Arterioesclerosis: Forma común de arteriosclerosis caracterizada por la formación de ateromas en las paredes arteriales. (5)

-Arritmias: un ritmo cardíaco anormal. (5)

-Aurículas: Cada una de las dos cavidades superiores del corazón. (5)

-Bradycardia: Ritmo cardíaco anormalmente lento (5)

-Cardiovascular: referente al corazón y a sus partes especializadas. (5)

-Cateterismo: procedimiento complejo e invasivo que permite valorar la anatomía del corazón y de las arterias coronarias, así como para estudiar la función del corazón. (5)

-Coherente: Es la cohesión o relación entre una cosa y otra. (5)

-Conciencia: La conciencia es el acto psíquico mediante el cual una persona se percibe a sí misma en el mundo. (5)

-Consecuencia: Es aquello que supone el resultado o el efecto de algo previo. Existe una correspondencia entre la consecuencia y el hecho que la genera. (5)

-Dadiva: “cosa que se da sin interés de retorno” (6)

-Electrocardiograma: “Un electrocardiograma (ECG) es un examen que registra la actividad eléctrica del corazón” (7)

-Epidemia: Enfermedad que se propaga durante algún tiempo por un país, acometiendo simultáneamente a gran número de personas. (5)

-Etiología: Conjunto de causas de una enfermedad. (5)

-Feocromocitoma: Tumor de la médula suprarrenal de la glándula adrenal; se origina en las células cromafinas y producen una secreción aumentada y no regulada de catecolaminas. (5)

- Habilidad:** hace referencia a la **maña**, el **talento**, la **pericia** o la **aptitud** para desarrollar alguna tarea. La persona hábil, por lo tanto, logra realizar algo con éxito gracias a su destreza. (5)
- Hemorragia:** Referente a sangrado. (5)
- Hipercalcemia:** Cantidad excesiva de calcio en la sangre (5)
- Hipocalcemia:** Disminución de los niveles de calcio en el organismo (5)
- Infarto:** destrucción o daño irreparable del tejido muscular del corazón. También se usa para referirse a un ataque cardíaco. (5)
- Lipotimia:** Pérdida súbita y pasajera del sentido y del movimiento. (5)
- Miocardio:** Pared muscular del corazón. Se contrae para bombear la sangre del corazón y luego se relaja mientras el corazón vuelve a llenarse con la sangre que regresa. (5)
- Mortalidad:** Número total de muertes producidas por una enfermedad dada en una población durante un espacio de tiempo dado, generalmente de un año. (5)
- Multifocal:** De varios focos. (5)
- Nodo:** grupo de células que realiza una función concreta. (5)
- Pacientes:** persona que padece físicamente y que, por lo tanto, se encuentra bajo atención médica. (5)
- Patología:** sinónimo de enfermedad. (5)
- Reperfusion:** Procedimiento en el cual se abren las arterias bloqueadas para restablecer el flujo sanguíneo. Puede llevarse a cabo mediante un tratamiento trombolítico o una angioplastia transluminal percutánea. (5)
- Riesgo:** proximidad o contingencia de un posible daño. (5)
- Seguridad:** Característica de seguro, es decir, realiza la propiedad de algo donde no se registran peligros, daños ni riesgos. Una cosa segura es algo firme, cierto e indubitable. La seguridad, por lo tanto, puede considerarse como una certeza. (5)
- Sincope:** Insuficiencia transitoria en el suministro de sangre al cerebro que produce una pérdida del conocimiento. (5)
- Tangible:** Se utiliza para nombrar lo que puede ser tocado o probado de alguna forma. En un sentido más amplio, también hace referencia a aquello que puede percibirse con precisión. (5)

-Taquicardia: Latido acelerado del corazón. (5)

-Trombosis: Coágulo sanguíneo que se forma dentro de un vaso sanguíneo o una cavidad del corazón. (5)

2.2 MARCO REFERENCIAL

TITULO: Síndromes coronarios agudos: epidemiología y diagnóstico

QUIEN LO REALIZO: Carlos A. Cassiani M. y Armando Cabrera G.

CUANDO: Salud Uninorte. Barranquilla (Col.) 2009

RESUMEN: Los síndromes coronarios agudos son un problema mayor de salud pública en todo el mundo. El síndrome coronario agudo (SCA) incluye infarto agudo de miocardio (IAM), con o sin elevación del ST y la angina inestable. La incidencia anual de IAM es 565.000 nuevos eventos y 300.000 ataques recurrentes cada año. Los factores de riesgo para enfermedad cardíaca isquémica (ECI) incluyen: tabaquismo, niveles elevados de lípidos séricos, hipertensión arterial, diabetes mellitus, obesidad mórbida, sedentarismo, bajo consumo diario de frutas y vegetales, consumo problemático de alcohol e índice psicosocial. La evaluación inicial de un SCA debe enfocarse en el disconfort torácico, signos y síntomas asociados y factores de riesgo para SCA. Los marcadores biológicos de lesión miocárdica hoy no son fundamentales para decidir el manejo inicial, aunque han contribuido a una mayor sensibilidad del abordaje diagnóstico y aportan datos para el pronóstico de los pacientes. (8)

TITULO: Colombia enfrenta epidemia de enfermedades cardiovasculares y diabetes

QUIEN LO REALIZO: Ministerio de salud y protección social

CUANDO: Bogota 21 de marzo del 2014

OBJETIVO GENERAL: Mostrar la morbilidad y mortalidad de las enfermedades cardiovasculares y su incidencia en la población colombiana.

RESUMEN: En la actualidad, el infarto, la trombosis, la hipertensión y la diabetes están en la lista de las 10 principales causas de mortalidad en Colombia, lo cual pone al país frente a una epidemia de las enfermedades cardiovasculares. (4)

TITULO: ECG prehospitalario de 12 derivaciones y detección de IAMCEST

QUIEN LO REALIZO: Keith Wesley, MD, FACEP, Director Médico de Minnesota State EMS y HealthEast Ambulance

CUANDO: Diciembre del 2014

OBJETIVO GENERAL: Determinar con qué frecuencia el primer y, si es necesario, el segundo o el tercer ECG prehospitalario identificaron STEMI, y los intervalos de tiempo asociados con la adquisición de estos ECG y la llegada al departamento de urgencias.

RESUMEN: Se analizaron retrospectivamente 325 IAMCEST prehospitalarios consecutivos identificados entre junio de 2008 y mayo de 2009 en un gran sistema EMS de tercer servicio. Si el primer ECG no identificó IAMCEST, entonces el protocolo requirió un segundo ECG justo antes del transporte y, si era necesario, un tercer ECG antes de entrar en el ED receptor. Los paramédicos que identificaron el IAMCEST en cualquier momento evitaron los centros de emergencia locales participantes, llevando a los pacientes directamente al centro de intervención coronaria percutánea (PCI). Los paramédicos utilizaron la interpretación computarizada del ECG con el diagnóstico de IAMCEST definido como un informe de "IM agudo" por el software GE / Marquette 12-SL en el desfibrilador / monitores cardíacos ZOLL de la serie E, Grabamos el tiempo de cada ECG, Y el número ordinal del ECG de diagnóstico. A continuación, se determinó el número de casos y la frecuencia de IAMCEST diagnóstico en el primer, segundo o tercer ECG. También se midió el intervalo entre ECGs y el intervalo desde el ECG positivo inicial hasta la llegada al centro de emergencias. (9)

TITULO: Programas prehospitalarios de diagnóstico de ECG de 12 derivaciones.

QUIEN LO REALIZO: Edmondson DA, Aufderheide TP.

CUANDO: Noviembre del 2002

OBJETIVO GENERAL: Mostrar que la reperfusión temprana reduce significativamente la mortalidad y la morbilidad en pacientes con infarto agudo de miocardio

RESUMEN: Los programas prehospitalarios de ECG de 12 derivaciones disminuyen significativamente el tiempo hasta la terapia definitiva de reperfusión. La viabilidad y la seguridad de los programas pre-hospitalarios de ECG de 12 derivaciones están bien establecidas. Otros beneficios potenciales incluyen un aumento de la precisión diagnóstica en el entorno prehospitalario, proporcionando una comparación ECG a la obtenida en el hospital, la diferenciación de las arritmias, y sensible y específica ECG interpretación. Los programas prehospitalarios de diagnóstico de ECG de 12 derivaciones también proporcionan la información clínica necesaria para implementar cambios en el sistema o intervenciones tales como terapia trombolítica prehospitalaria, admisión directa de CCU o triage a centros de atención cardíaca terciaria. La información adquirida debe utilizarse de manera óptima para lograr mejoras significativas en la atención de los pacientes a través de un programa bien planificado y coordinado. (10)

TITULO: Efectos del ECG prehospitalario de 12 derivaciones en los procesos de atención y mortalidad en el síndrome coronario agudo: un estudio de cohorte vinculado del Proyecto Nacional de Auditoría de la Isquemia Miocárdica

QUIEN LO REALIZO: Proyecto de Auditoría Nacional de la Isquemia Miocárdica

CUANDO: Abril del 2014

OBJETIVO GENERAL: Describir los patrones de uso del ECG prehospitalario y determinar su asociación con los procesos y resultados de la atención en pacientes con infarto de miocardio con elevación del ST (IAMCEST) y no IAMCEST.

RESUMEN: Los hallazgos de este registro nacional de MI demuestran por primera vez una ventaja de supervivencia en IAMCEST y pacientes no IAMCEST cuando se utilizó PHECG. Este estudio refuerza la base de evidencia para las directrices que recomiendan PHECG. Sin embargo, el uso fue variable, lo que indica la necesidad de intervenciones de mejora de la calidad. Tales intervenciones deben ser evaluadas mediante ensayos aleatorios con el fin de proporcionar pruebas rigurosas de su eficacia clínica y costo. (11)

TITULO: Prevalencia de arritmias cardiacas en electrocardiogramas pre-hospitalarios de tele-cardiología de pacientes de servicios de urgencias remitidos para síncope.

QUIEN LO REALIZO: Brunetti ND, De Gennaro L, Dellegrottaglie G, Antonelli G, Amoruso D, Di Biase M

CUANDO: Diciembre del 2012

OBJETIVO GENERAL: Evaluar la tasa de prevalencia de arritmias significativas en los servicios médicos de emergencia (EMS) remitidos para síncope y seleccionados con ECG pre-hospitalario de tele-cardiología.

RESUMEN: La prevalencia de arritmias significativas entre los pacientes EMS remitidos por síncope y evaluados con ECG pre-hospitalario de tele-cardiología es baja y casi ausente en sujetos menores de 30 años. Tele-cardiología prehospitalaria de detección por un solo "centro" regional puede ser útil para el diagnóstico rápido de arritmias relacionadas con el síncope. (12)

TITULO: Información sobre isquemia miocárdica y arritmias añadidas por electrocardiogramas prehospitalarios.

QUIEN LO REALIZO: Boothroyd LJ, Segal E, Bogaty P, Nasmith J, Eisenberg MJ, Boivin JF, Vadeboncœur A, de Champlain F.

CUANDO: Junio del 2013

OBJETIVO GENERAL: Se buscó examinar si el ECG prehospitalario aporta información complementaria al primer ECG obtenido en el hospital, comparando datos sobre posible isquemia cardíaca y arritmias proporcionadas por los dos ECG, en pacientes de ambulancia diagnosticados posteriormente con trastornos cardiacos, incluyendo IAMCEST.

RESUMEN: El electrocardiograma prehospitalario (ECG) permite la identificación más temprana del infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST). Su utilidad para la detección de otros eventos cardíacos agudos, así como para las anomalías

transitorias del segmento ST que ya no se presentan cuando se realiza el primer ECG hospitalario, no está bien caracterizada. (13)

2.3 MARCO INSTITUCIONAL

2.3.1 Misión

La Corporación Universitaria Adventista – UNAC declara como su misión: Propiciar y fomentar una relación transformadora con Dios en el educando por medio de la formación integral en las diferentes disciplinas del conocimiento, preparando profesionales Competentes, éticamente responsables, con un espíritu de servicio altruista a Dios y a sus semejantes, dentro del marco de la cosmovisión bíblico cristiana que sustenta la Iglesia Adventista del Séptimo Día.

2.3.2 Visión

La Corporación Universitaria Adventista con la dirección de Dios, será una comunidad universitaria adventista con proyección internacional, reconocida por su alta calidad, su énfasis en la formación integral, la cultura investigativa y la excelencia en el servicio, que forma profesionales con valores cristianos, comprometidos como agentes de cambio con las necesidades de la sociedad y su preparación para la eternidad.

2.4 MARCO LEGAL

NORMA TECNICA COLOMBIANA 3729 DE 12/12/2007

TIPOLOGÍA VEHICULAR. AMBULANCIAS DE TRANSPORTE TERRESTRE

OBJETO

Esta norma establece los requisitos mínimos que deben cumplir y los ensayos a los que se deben someter los vehículos denominados ambulancias para transporte terrestre, destinados a la prestación del servicio de transporte de pacientes, de acuerdo con su complejidad (estado clínico patológico). NOTA La presente Norma Técnica Colombiana no especifica requisitos para las ambulancias que trasladan pacientes en evacuación múltiple en zonas de conflicto. (14)

DOTACIÓN. AMBULANCIA DE TRASLADO ASISTENCIAL BÁSICO (TAB)

Equipos

- Camilla principal con sistema de anclaje.
- Tabla de inmovilización espinal larga.
- Atril portasuero de dos ganchos.
- Un tensiómetro adulto.
- Un fonendoscopio adulto.
- Tijeras de trauma.
- Un termómetro.
- Un equipo básico para atención de partos: a) Ligadura para cordón umbilical. b) Dos pinzas o dispositivos de hemostasia. c) Tijera de tejido. d) Perilla de succión. (14)
- Una riñonera.
- Un pato orinal.
- Un pato coprológico.
- Una linterna de examen.
- Una manta aluminizada.
- Sistema de oxígeno central con capacidad total de almacenamiento de mínimo tres (3) metros cúbicos. Adicionalmente debe poseer un sistema portátil de mínimo 0.5 metros

cúbicos para permitir el desplazamiento de las camillas manteniendo el suministro de oxígeno al paciente.

- Aspirador de secreciones con rango de succión adulto.
- Un dispositivo de bolsa válvula máscara con reservorio de oxígeno para adultos.
- Un dispositivo de bolsa válvula máscara con reservorio de oxígeno pediátrico.
- Tres cánulas orofaríngeas de diferentes tamaños (que incluyan tamaño adulto y pediátrico).
- Una máscara de no reinhalación con reservorio para adulto.
- Una máscara de no reinhalación con reservorio pediátrica.
- Un sistema Ventury adulto.
- Un sistema Ventury pediátrico.
- Una cánula nasal adulto.
- Una cánula nasal pediátrica.
- Conjunto para inmovilización que debe contener collares cervicales rígidos o semirrígidos de diferentes tamaños (adulto, mediano y pediátrico) o graduables, inmovilizador lateral de cabeza, férulas neumáticas, o de cartón o de plástico para el brazo, antebrazo, pierna y pié; vendas de algodón, vendas de gasa, vendas elásticas y vendas triangulares.

Insumos

- Guantes desechables, tapabocas, gafas de bioprotección y paños desechables.
- Apósitos de gasa y apósitos de algodón.
- Sondas nasogástricas de diferentes tamaños.
- Sondas vesicales de diferentes tamaños.
- Cinta de esparadrapo y cinta de microporo.
- Sábanas para la camilla.
- Sistema de registro de datos manual o electrónico.
- Una bata desechable para paciente.
- Recipientes debidamente rotulados para almacenamiento de residuos peligrosos biosanitarios con sistema de pedal, no peligrosos y cortopunzantes de acuerdo con las normas vigentes.

- Soluciones cristaloides: solución salina, lactato Ringer y dextrosa.

DOTACIÓN. AMBULANCIA DE TRASLADO ASISTENCIAL MEDICALIZADO (TAM) (14)

Además de lo exigido para la ambulancia de traslado asistencial básico se debe incluir:

- Un monitor portátil de electrocardiografía de mínimo tres electrodos para las derivaciones de miembros con desfibrilador. Opcionalmente, podrá contar con marcapasos transcutáneo de uso externo.
- Equipo de órganos de los sentidos.
- Una bomba de infusión.
- Un dispositivo para cortar anillos.
- Un medidor de glicemia ó dextrometer.
- Un oxímetro de pulso.
- Ventilador de transporte con parámetros de manejo para pacientes pediátricos y adultos, válvula PEEP y mínimo dos circuitos de ventilación.
- Un mango de laringoscopio adulto con mínimo tres valvas de diferentes tamaños y un mango de laringoscopio pediátrico con mínimo tres valvas de diferentes tamaños. Se puede utilizar un solo mango de laringoscopio para uso adulto y pediátrico.
- Máscaras laríngeas y/o combitubos para uso pediátrico y adulto, mínimo de dos tamaños para cada grupo etáreo.
- Un dispositivo que permita el procedimiento cricotiroidotomía.
- Tubos endotraqueales para uso pediátrico y adulto, mínimo de dos tamaños para cada grupo etáreo.
- Una bujía de intubación.

RESOLUCION NUMERO 9279 DE 1993 (Noviembre 17)

Por la cual se adopta el manual de Normatización del Competente Traslado para la Red Nacional de Urgencias y se dictan otras disposiciones. (14)

AMBULANCIAS ASISTENCIALES MEDICALIZADAS.

Es una unidad móvil de Cuidado Intensivo y/o neonatal con una dotación del más alto nivel tecnológico para dar atención oportuna y adecuada a pacientes cuya patología amerite el desplazamiento de este tipo de unidad. (14)

Dotación. Los anteriormente descritos para las ambulancias asistenciales básicas más los siguientes equipos:

Respirador de presión o de volumen. El respirador de tipo volumétrico que permita un ajuste de la frecuencia respiratoria, entre 10 y 40 ciclos por minuto. La concentración de O₂ debe poderse ajustar. Deseable la inclusión de alarmas. El respirador irá dotado al menos de 2 equipos de circuitos respiratorios estériles. El respirador debe ser sólido y de dimensiones reducidas. Debe asegurar la máxima fiabilidad en cuanto al mantenimiento de los parámetros exigidos por el médico tratante a pesar de los cambios de presión atmosférica, choques, vibraciones y sobre todo las variaciones de compliance y resistencias que pueda presentar el paciente. Se aconseja de energía propia o que sea de tipo neumático. (14)

Monitor, desfibrilador, electrocardiógrafo. De tipo portátil, con alimentación de corriente alterna o continua, como mínimo 3 canales de derivaciones, idealmente con batería autónoma de más de una hora. La energía de descarga de desfibrilación será graduable entre 10 y 400 julios. Si es posible se deberá tener marcapasos externo no invasivos. Como equipo accesorio, juego de cables de conexión para E.C.G., electrodos y pasta gel para electrodos. (14)

2.5 MARCO TEORICO

En Colombia en la actualidad, el infarto, la trombosis, la hipertensión, y otras patologías cardíacas están en la lista de las 10 principales causas de mortalidad en el país, lo cual pone lo frente a una epidemia de las enfermedades cardiovasculares, caracterizada por la aparición gradual de los síntomas, la larga duración de las enfermedades en conjunto con las principales causas de riesgo cardiovascular, como lo son la obesidad, el consumo de tabaco, alcohol, sal, y los hábitos de vida sedentarios; en concordancia con los datos de la organización mundial de la salud (OMS), los cuales muestran tasas de mortalidad en Colombia en el año 2011 muestran sobre un marco referencial de 100 mil, habitantes, en el cual para las mujeres la tasa es de 166.7 y para los hombres 205.9, las enfermedades cardiovasculares fueron la causa de muerte de 60.000 colombianos en el año 2011, siendo el origen de uno de cada tres fallecimientos en el país. (4)

En la nación el infarto agudo al miocardio (IAM) se destaca dentro de este grupo de enfermedad, pues su prevalencia en la población es responsable del mayor número de casos fatales, es responsable en el año anteriormente mencionado de la muerte de 29.000 colombianos, en promedio 80 personas al día a causa de dicha patología. En el periodo del año 2005-2010, las tasas de mortalidad nacional por IAM, se subdividen de la siguiente forma, Tolima (84,53), Caldas (81,72), Quindío (74,53), Risaralda (70,50), Huila (68,17), Cundinamarca (64,74), Antioquia (63,58), Santander (62,44), Valle del Cauca (59,72), Meta (59,43), Magdalena (58,82), Atlántico (54,83), Norte de Santander (54,54), Cesar (53,03), Arauca (52,43), Sucre (52,28), Boyacá (52,18) y Caquetá (49,51), demostrando por si solo su importancia en la mortalidad del país.

Al observar esta realidad, se puede evidenciar él porque algunos de los sistemas de atención prehospitalia más importantes del planeta, así como las diferentes guías y estatutos de principal referencia para la atención de pacientes con enfermedades cardiovasculares agudas, recomiendan el uso del ECG prehospitalario para disminuir la morbimortalidad de los pacientes con riesgo cardiovascular; las guías nacionales de la *American Heart*

Association (AHA), al igual que otros consensos y estatutos científicos recomiendan que los servicios de atención prehospitalaria, adquieran y usen ECG para la evaluación de pacientes con riesgo cardiovascular, sospecha de síndrome coronario agudo (SCA), o patologías cardíacas agudas asociadas al dolor torácico y/o variables alteradas en los signos vasculares que den sospecha de esto. Sin embargo menos del 10% de los pacientes que presentan infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST), se les realiza un ECG prehospitalario, y en muchas ocasiones aunque cuente con este, no se coordinan adecuadamente las labores en conjunto con los sistemas hospitalarios para disminuir retrasos en el tratamiento definitivo y la posible terapia de reperfusión de dichos individuos. (15)

Múltiples estudios han demostrado los beneficios del ECG prehospitalario en la disminución de los tiempos de relevancia clínica para los pacientes con IAMCEST, generando disminuciones de aproximadamente 10 minutos de la puerta del hospital a la terapia medicamentosa correspondiente, hasta la disminución del tiempo de la puerta del hospital a la terapia de reperfusión de entre 15 y 20 minutos aproximadamente, sin embargo estas reducciones no reflejan en su totalidad el potencial del ECG prehospitalario, estudios muestran que el este tiempo que se ahorra con el ECG prehospitalario, puede ser utilizado para la preparación de tratamientos de intervencionismo cardíaca como el cateterismo, y también para la llegada del paciente dentro de la ventana de tratamiento trombolítico. Acorde a esta situación está la necesidad de educar a los prestadores de los servicios de atención prehospitalaria, un ECG prehospitalario puede tardar de 5-6 minutos en la escena, pero la calidad y fiabilidad de este depende de una adecuada técnica para la toma de este, de igual manera resalta la importancia de su interpretación, para una correcta entrega e información al sitio de remisión escogido, lo cual es consecuente al resulta e interpretación del ECG en conjunto con el cuadro clínico del paciente al momento de la evaluación y el relato de los testigos o familiares de los momentos anteriores a la llegada de los servicios de emergencia, paramédicos con entrenamiento específico en lectura, toma e interpretación del ECG, tiene un rango de efectividad en la identificación del IAMCEST del 71% - 97%, y del

91% - 100% en la identificación de trastornos electrocardiograficos agudos con riesgo cardiovascular.

Más allá de identificar pacientes con SCA, o posibles IAMCEST, el ECG prehospitalario es de utilidad para encontrar eventos cardiacos agudos, al igual que anomalías transitorias que pueden brindar información importante que puede determinar diagnosticos y manejo clínico para el paciente, el ECG prehospitalario debe ser totalmente integrado en los servicios de emergencia prehospitalaria. (16)

La utilidad del ECG prehospitalario puede ser esencial en la evaluación de pacientes que consultan por episodios de sincope o lipotimia, debido a que este puede detectar la prevalencia de arritmias significativas en los servicios de emergencias, aunque en la mayoría de los casos con pacientes menores a 30 años, no se halla prevalencia de arritmias significativas, los estudios muestran que el 13% muestra taquicardia sinusal, el 9% bradicardia sinusal, el 0.20 taquicardia ventricular, el 1.12% importantes afecciones del nodo auriculo-ventricular siendo estas el 0.11% bloqueo AV de segundo grado tipo II, el 0.19% bloqueo AV de tercer grado, el 0.45% ritmo de escape juncional, el 0.26% ritmos ventriculares, y el 0.11% bloqueos AV avanzados, estas estadísticas muestran que aunque la mayoría de los pacientes que relatan sincope, no poseen etiología de origen cardiaco, el ECG prehospitalario puede ser una herramienta útil para el diagnóstico de pacientes mayores de 30 años que relatad sincope como motivo de consulta. (17)

Se ha observado la utilidad del ECG prehospitalario, en el manejo de los pacientes con dolor torácico en estudio, esta herramienta permite disminuir el tiempo en el que el paciente recibe una impresión diagnostica y recibe tratamiento según la patología hallada, con los paramédicos iniciado estas labores en la escena, la situación del paciente llega en distintas condiciones al hospital, en casos de IAMCEST o SCA, los pacientes puede ser llevados rápidamente a cateterismo o iniciarle terapia de reperfusión, y en otras condiciones patológicas diferentes, permita aproximarse al diagnóstico y tratamiento más adecuado para la patología que se presume diagnosticada.

Para la correcta toma del ECG prehospitalario, y su interpretación es necesario conocer sus bases, y de igual forma conocer las principales patologías y trastornos electrocardiográficos que enfrentan los servicios de atención prehospitalaria, en los diferentes escenarios en los que se pueden encontrar pacientes con dolor torácico, anomalías vasculares y otro signos y síntomas que indican riesgo cardiovascular; las derivaciones tienen la finalidad electrocardiográfica de medir la corriente que va en la dirección marcada por una línea recta que une los electrodos utilizados. (18)

Para realizar un Electrocardiograma estándar se colocan 10 electrodos divididos en dos grupos: Los Electrodos Periféricos y los Electrodos Precordiales. De los datos aportados por ellos se obtienen las 12 derivaciones del EKG. (19)

2.5.1 Las derivaciones

En un electrocardiograma una derivación expresa la medida del voltaje entre dos electrodos, marcada por una línea recta que une los electrodos usados. Existen varios tipos de derivaciones.

-Derivaciones bipolares: estas se ubican en las extremidades, con un electrodo positivo y otro negativo y se mide la diferencia potencial entre los dos, las derivaciones bipolares para las extremidades corresponden a DI, DII y DIII.

-Derivaciones unipolares de las extremidades: tienen como propósito medir la fuerza eléctrica total de un electrodo positivo, y se denominan así: aVR, aVL y aVF.

-Derivaciones unipolares precordiales: corresponden a un sistema unipolar, están ubicadas en el tórax y se numeran así: V1, V2, V3, V4, V5, y V6.

Tabla 2 Ubicación de los electrodos

UBICACIÓN DE LOS ELECTRODOS.					
DERIVACIONES BIPOLARES		DERIVACIONES UNIPOLARES DE LAS EXTREMIDADES		DERIVACIONES UNIPOLARES PRECORDIALES	
DI	Electrodo positivo en el brazo izquierdo y negativo en el brazo derecho.	aVR	Electrodo negativo en la unión del brazo izquierdo y la pierna izquierda y positiva en el brazo derecho.	V1	Cuarto espacio intercostal derecho con línea paraesternal derecha
				V2	Cuarto espacio intercostal izquierdo con línea paraesternal izquierda.
DII	Electrodo negativo en el brazo derecho y positivo en la pierna izquierda.	aVL	electrodo negativo en la unión del brazo derecho y la pierna izquierda y positivo en el brazo izquierdo	V3	Intermedio entre V2 y V4.
				V4	Quinto espacio intercostal izquierdo con línea medio clavicular.
DIII	Electrodo negativo en el brazo izquierdo y positivo en la pierna izquierda.	aVF	Electrodo negativo en la unión del brazo izquierdo y el brazo derecho y positivo en la pierna izquierda	V5	Quinto espacio intercostal izquierdo con línea axilar anterior.
				V6	Quinto espacio intercostal izquierdo con línea axilar media.

2.5.2 La cuadrícula electrocardiografica

El papel del electrocardiograma es un papel milimetrado, donde cada cuadro pequeño mide un milímetro y cada cuadro grande mide cinco milímetros. El papel en que se registra el electrocardiograma es sensible al Calor por eso no requiere tinta; gran parte de los electrocardiógrafos permiten estandarizar el electrocardiograma para 1 milivoltio y 0.5 milivoltios, también permite adaptar la velocidad al que corre el papel la más usual es de 25 mm/seg, podemos aumentar la velocidad con el fin de determinar las características del trazado del electrocardiograma con mayor exactitud.

2.5.3 Definición de ondas intervalos, segmentos y complejos

-Onda P: es la primera del ciclo cardíaco, significa la activación de las aurículas, su primera parte representa la activación de la aurícula derecha, la mitad representa la parte final de la activación auricular derecha y el inicio de la activación auricular izquierda y por último la porción final representa la finalización de la activación auricular izquierda.

-Intervalo PR: se mide desde el comienzo de la onda P hasta el comienzo del complejo QRS, este intervalo mide el tiempo entre el inicio de la activación del miocardio auricular y el ventricular, este intervalo contiene el segmento PR localizado entre el final de la onda p y el inicio del complejo QRS.

-Complejo QRS: este complejo representa la activación de los ventrículos y es una medida fiel del tiempo duración de la activación ventricular.

-Segmento ST: está entre el final de la activación ventricular y el comienzo de la recuperación ventricular, también se conoce con el nombre de punto j y se utiliza para determinar si el segmento está elevado o deprimido con respecto a la línea base del electrocardiograma.

-Onda T: es la onda del ciclo cardiaco representa la repolarización de los ventrículos

-Segmento QT: representa el intervalo entre el inicio de la activación ventricular y el final de la recuperación ventricular que corresponde a la sístole mecánica ventricular, este se mide desde el inicio del complejo QRS hasta el final de la onda T.

-Onda U: Esta es de bajo voltaje se encuentra después de la onda T y antes de la onda P, no es fácil de ver en el electrocardiograma.

2.5.4 Interpretación o lectura del electrocardiograma

Un ECG es simplemente una representación de la actividad eléctrica del músculo cardíaco, ya que cambia con el tiempo, por lo general impreso en papel para un análisis más fácil. Al igual que otros músculos, el músculo cardíaco se contrae en respuesta a la despolarización eléctrica de las células musculares. Es la suma de esta actividad eléctrica, cuando se amplifica y registra durante unos pocos segundos que conocemos como un ECG. (20)

Las variables que más se usan para interpretar correctamente el electrocardiograma son: el ritmo cardíaco, la frecuencia cardíaca, eje eléctrico de la onda P, QRS y de la onda T, onda P, intervalo PR, intervalo QRS, complejo QRS, segmento ST, onda o intervalo QT.

2.5.5 Ritmo cardíaco

El ritmo cardíaco normal recibe el nombre de (ritmo sinusal), este sucede cuando la despolarización cardíaca se origina en el nodo sinusal y se conduce hasta la red de Purkinje.

Criterios para definir un ritmo sinusal:

- Onda P que precede a cada complejo QRS.
- Onda P sin variaciones de la morfología en una misma derivación.
- Intervalo PR constante.
- Intervalo PP constante con intervalo RR constante.
- Onda p positiva en D1 D2 y aVF.

2.5.6 Otros tipos de ritmo cardíaco

Ritmos de escape

Sucede cuando el nodo sinusal pierde el control sobre la actividad eléctrica cardíaca, Cuando esto sucede se presentan ritmos de escape con el fin de continuar con el funcionamiento normal del corazón y evitar un paro cardíaco. Los dos ritmos de escape más frecuentes son el ritmo idiojuncional y el ritmo idioventricular.

El ritmo idiojuncional sucede cuando el nodo sinusal deja de funcionar normalmente, el tejido de la unión auriculoventricular manifiesta su automatismo, es decir su capacidad de dispararse espontáneamente y se apodera del ritmo cardiaco.

En el ritmo idioventricular el nodo sinusal deja de funcionar normalmente y el tejido de la unión no es capaz de reaccionar en forma oportuna, como respuesta se aumenta el automatismo del tejido de purkinje ventricular y se produce un ritmo de escape idioventricular.

Tabla 3 Características del ritmo idioventricular

CARACTERÍSTICAS DEL RITMO IDIOVENTRICULAR
Ausencia de onda P normal o presencia de bloqueo AV completo, onda P normal e intervalo PP constante que no coincide con el intervalo RR también constante.
Frecuencia cardíaca entre 15 y 40 LPM.
Intervalo RR constantes con complejos QRS de aspecto ventricular.

Estos ritmos se llaman de escape porque es la forma como el corazón no permite la asistolia, el bloqueo sinoatrial completo, el bloqueo AV completo y la bradicardia sinusal severa.

2.5.7 Frecuencia cardíaca

La frecuencia cardiaca puede ser medida usando el electrocardiograma, el método más exacto consiste en contar el número de cajoncitos pequeños que existen entre un complejo QRS y otro y dividir 1500 por ese valor. Ejemplo: si entre un complejo QRS y otro se encuentran 10 cajoncitos se divide $1500 \div 10 = 150$, la frecuencia cardiaca en este ejemplo es de 150 lpm; la constante de 1500 proviene de que el electrocardiógrafo recorre 1500 cajoncitos en un minuto cuando se realiza a una velocidad de 25 mm\sg.

Cuando el paciente tiene un trazado muy irregular como sucede en la fibrilación auricular, lo más recomendable es mirar el margen blanco que se encuentra en la parte superior del papel de electrocardiograma, allí veremos que cada 5 líneas gruesas aparece una línea. entre

cada una de sus líneas habrá un segundo en este caso contamos los números de complejos QRS que hay en 5 segundos y lo multiplicamos por 2 o en 6 segundos y lo multiplicamos por 10 para obtener la frecuencia de un minuto .en muchos centros toman una derivación más larga usualmente DII, eso facilita la toma de la frecuencia. Este método se usa en los ritmos irregulares para los demás es más recomendado el anteriormente mencionado.

2.5.8 Onda P

Su valor normal es de 80 a 110 milisegundos de duración y menor de 0.25 milivoltios, normalmente es positiva en DI, DII, aVF y de V4 a V6, negativa en aVR y variable en DIII, aVL y de V1 a V3. Es normal que sea isodifasica en D3 y D1 cuando la onda p es isodifasica su porción negativa terminal no debe ser mayor de 0.1 milisegundos de duración para ser consideradas como no normal.

Tabla 4 Anormalidades de la Onda P

ANORMALIDADES DE LA ONDA P	
ONDA P INVERTIDA	Sucede cuando el impulso eléctrico va a través de la aurícula por una vía diferente a la normal, esto lo puede causar un ritmo auricular ectópico, la taquicardia atrial ectópica, el ritmo idiojuncional y el marcapaso migratorio.
ONDA P ANCHA O MELLADA	Se conoce con el nombre "P mitral ", Se observa principalmente en el crecimiento aislado del aurícula izquierda sucede en los pacientes con valvulopatía mitral, la p se consideran ancha cuando su duración es mayor de 110 milisegundos y mellada cuando entre pico y pico de la melladura hay más de 40 milisegundos.
ONDA P ALTA Y PICUDA	Se observa en el crecimiento de la aurícula derecha secundario a enfermedades pulmonares Por tanto se conoce como " p pulmonar".
ONDA P DIFASICA	es la onda p que presenta una porción inicial positiva y al terminar negativa, Se observa Generalmente en D3 y D1 la porción negativa debe ser menor de 40 mseg de ancho y menor de 0.1 mV de voltaje para ser considerada como normal.
AUSENCIA DE ONDA P	Se observa en pacientes con bloqueo sinoatrial completo o incompleto y en algunos pacientes con ritmo idiojuncional.

CAUSAS DE INTERVALO PR CORTO

- síndrome de preexcitación: wolff parkinson White(WPW).

- ritmo idiojuncional o auricular bajo.
- variación normal.
- hipertensión arterial, feocromocitoma, enfermedad de depósito de glicógeno.

CAUSAS DE INTERVALO PR PROLONGADO

- bloqueo AV de primer grado.
- variación normal.
- miocarditis.

2.5.9 Segmento PR

Es la línea de base entre el final de la onda P y el inicio del complejo QRS, este representa el retardo fisiológico del nodo auriculoventricular. Comúnmente es isoelectrico Pero puede sufrir desplazamiento en el infarto auricular y en pericarditis aguda.

2.5.10 Complejo QRS

El complejo QRS se mide desde el inicio del complejo, exista o no onda Q hasta el segmento ST. Representa el tiempo que tarda la despolarización de ambos ventrículos en condiciones normales mide entre 50 y 100 mseg y en algunas derivaciones puede llegar a medir hasta 110 mseg siendo normal.

Está conformado por tres ondas Q, R y S .la onda Q representa la despolarización del septum interventricular se puede observar en DI, aVL, V5 y V6, su valor debe ser menor de 30 mseg y menor de 0.1 mV de voltaje.

Las ondas R y S representan la despolarización de la pared libre del ventrículo derecho, el ápex cardíaco y la pared libre del ventrículo izquierdo.

2.5.11 Segmento ST

Las dos características importantes son: el nivel y la forma.

EL NIVEL: se compara con respecto a la línea de base, normalmente debe estar al mismo nivel es decir isoeléctrico solamente por encima o por debajo se le permite una elevación normal de hasta 0.1 mV y en el plano horizontal hasta 0.2 mV. La elevación del segmento ST por encima los valores normales sugiere un evento coronario agudo en evolución o una pericarditis.

LA FORMA: normalmente termina en una curva imperceptible con la Onda T , no debe formar un ángulo agudo ni seguir un curso completamente horizontal , es decir debe iniciar isoeléctrico y terminar ligeramente ascendente si está completamente recto se conoce con el nombre de depresión plana del ST o rectificación del ST esto se observa frecuentemente en pacientes hipertensos o con enfermedad cardíaca isquémica.

2.5.12 Onda T

Las tres características principales son la dirección, la forma y el voltaje.

LA DIRECCIÓN: normalmente es positiva en DI, DII y de V3 a V6, es negativa en aV R y es variable en DII, aVL, aVF, V1 y V2 .

LA FORMA: es ligeramente redondeada y asimétrica la onda T mellada en niños es normal y en los adultos es un signo indirecto de pericarditis.

SEGMENTO QT

Representa el tiempo que se demora la despolarización y repolarización ventricular dura normalmente entre 20 y 40 mseg se ve afectado por factores como la edad, el sexo y la frecuencia cardíaca.

2.5.13 Onda U

Es la última que se observa en el electrocardiograma después de la onda t, pero generalmente es de más bajo voltaje y conserva su misma dirección. se observa en personas normales y es más común verla en las derivaciones precordiales principalmente

en V3 esta onda coincide en el ciclo cardíaco con la fase de excitabilidad Supra normal durante la repolarización ventricular qué es la fase en donde ocurren la mayor parte de las extrasístoles; su polaridad se invierte en la isquemia aguda y en la sobrecarga del ventrículo izquierdo, la presencia de ondas U negativas en las derivaciones precordiales son muy sugestivas de estenosis significativa de la arteria descendente anterior ,su voltaje aumenta en los pacientes con enfermedad cerebrovascular de tipo hemorrágico, tirotoxicosis, hipercalcemia, hipocalcemia y con el uso de medicamentos digitalicos y epinefrina.

2.5.14 Enfermedad coronaria al electrocardiograma

El ECG es una herramienta vital para evaluar a los pacientes tanto en situaciones estables como en situaciones de emergencia. Sin embargo, los generalistas en atención primaria no siempre tienen fácil acceso a ella. Cualquier paciente que presente un dolor torácico cardíaco claro debe someterse a un ECG de inmediato o lo antes posible (preferiblemente incluso antes de que se tome una historia) para identificar si están en alto riesgo, es decir, el cambio de segmento ST o el nuevo bloqueo de rama izquierda. Esto facilita la remisión rápida cuando es necesario y, para la trombolisis, un tiempo de puerta a aguja de menos de 30 minutos. Sin embargo, el ECG no es absoluto - la elevación del segmento ST está presente en sólo el 50% de los IAM confirmados por enzimas. (21)

La enfermedad coronaria aguda se manifiesta al electrocardiograma con tres patrones: isquemia, lesión y necrosis. Está documentado que cuando la oclusión aguda de una arteria coronaria dura menos de 15 minutos se produce un área de isquemia, cuándo dura de 15 a 30 minutos un área de lesión Y cuándo dura más de 30 minutos un área de necrosis, de las cuales la isquemia y la lesión son reversibles si se interviene tiempo, en la necrosis ocurren cambios estructurales irreversibles.

2.5.15 Patrón electrocardiográfico de isquemia

Esta se manifiesta en el electrocardiograma con ondas T negativas, debido a que durante la isquemia se altera la dirección de la repolarización. Normalmente la despolarización ventricular se hace de endocardio a epicardio y la repolarización de epicardio y endocardio durante la isquemia la repolarización se hace de endocardio y epicardio el área isquémica es la última en repolarizarse y al hacerlo en el mismo sentido de la despolarización ventricular se pierde la hipótesis que se mencionó anteriormente. Existe una forma especial de isquemia que se conoce con el nombre de isquemia subendocárdica durante esa forma isquemia no se produce la alteración de la dirección de la repolarización y por lo tanto la onda T permanece positiva, en este caso el diagnóstico se hace por la presencia de depresión del segmento ST en el área afectada.

2.5.16 Características electrocardiográficas de la isquemia

Para que la onda T se considere negativa y significativa para isquemia miocárdica se requiere que sea negativa de ramas simétricas y usualmente puntuda.

2.5.17 Patrón electrocardiográfico de lesión

Se caracteriza por la presencia de elevación del segmento ST, la corriente diastólica de lesión y la corriente sistólica de lesión son teorías que explican el origen de la elevación del segmento ST.

2.5.18 Características electrocardiográficas de la lesión

La elevación del segmento ST que se considera significativo para enfermedad coronaria aguda es mayor de 1mm en las derivaciones del plano frontal (extremidades) y mayor de 2 mm en las derivaciones del plano horizontal (precordiales) y debe acompañarse de un segmento ST de convexidad Superior.

2.5.19 Patrón de necrosis

La presencia de necrosis miocárdica se manifiesta por la pérdida de las fuerzas eléctricas positivas del complejo QRS con la aparición de complejos QS en las derivaciones que exploran al área afectada, cuando un área del miocardio sufre necrosis las corrientes eléctricas dejan de atravesarlo y le pierden las fuerzas dirigidas hacia el electrodo explora esta área es músculo lo que se manifiesta en un registro electrocardiográfico por la inscripción de una deflexión negativa QS.

2.5.20 Trastornos de la conducción cardiaca

Los trastornos de conducción cardiaca se conocen con el nombre de bloqueos, son una interrupción del impulso eléctrico, que se pueden presentar en distintos sitios del sistema de conducción cardiaco y de acuerdo con el sitio reciben nombre.

2.5.21 Pausa sinusal

Se define como la interrupción o “pausa” en la generación de latidos sinusales, que tiene una duración menor de tres segundos. El intervalo PP durante la pausa no es un múltiplo exacto del intervalo PP que la precede y suele ser más corto que la duración de dos ciclos normales.

2.5.22 paro sinusal

Se define como la interrupción o “paro” en la generación de latidos sinusales que tiene una duración mayor de tres segundos. El paro sinusal evidencia la falla del nodo sinusal para estimular el tejido atrial. Si no se generan descargas sinusales durante el arresto sinusal y tampoco latidos de escape, se produce asistolia o ausencia de actividad eléctrica.

2.5.23 Bloqueo sinoatrial o sinoauricular

El nódulo sinoauricular (SA) está innervado por el sistema nervioso parassimpático y simpático; El equilibrio entre estos sistemas controla la tasa de marcapasos. La entrada parasimpática a través de los nervios vagos disminuye el marcapasos nodal SA y es la

entrada dominante en reposo, mientras que la entrada de nervios simpáticos, así como la liberación medular adrenal de catecolaminas, aumenta la frecuencia sinusal durante el ejercicio y el estrés. (22)

El bloqueo sinoatrial o sinoauricular, se define como la incapacidad del tejido atrial para conducir el estímulo generado en el nodo sinusal o el retraso en la conducción del mismo. Al igual que los bloqueos a nivel aurículo-ventricular, los bloqueos sinoatriales se clasifican en bloqueos de primero, segundo y tercer grado, y los de segundo grado se clasifican a su vez en bloqueos sinoauriculares Mobitz I y Mobitz II. Antes de analizar los hallazgos electrocardiográficos de este tipo de bloqueos, se debe recordar que el electrocardiograma no registra la actividad del nodo sinusal sino que registra la actividad eléctrica del tejido circundante (despolarización atrial) o del músculo contráctil.

Los hallazgos en el electrocardiograma de superficie corresponden a bloqueos sinoauriculares de segundo grado, ya sea Mobitz I o Mobitz II. Los bloqueos de primer grado representan un tiempo de conducción prolongado desde el nodo sinusal hasta el tejido atrial periférico; por lo demás se observan intervalos PP, PRy RR uniformes. Por otro lado, los bloqueos sinoauriculares de tercer grado no se pueden diferenciar de un arresto sinusal; por ello el electrocardiograma de superficie no permite diagnosticarlos. Otros hallazgos inespecíficos pueden sugerir la presencia de bloqueos sinoauriculares a diferentes niveles, como por ejemplo la presencia de ritmo sinusal excesivamente lento (menor a 25 lpm) como para ser explicado exclusivamente como bradicardia sinusal (bloqueo sinoauricular 2:1, 3:1, etc.), latidos aislados ausentes (la secuencia completa P-QRS-T se pierde) que pueden explicarse por Wenckebach sinusal o la ausencia completa de ondas P (bloqueo sinoauricular completo).

2.5.24 Bloqueo sinoauricular de segundo grado mobitz I

Se observa un acortamiento progresivo del intervalo PP antes de la pausa. La duración de la pausa es menor a 2 ciclos PP, o menor que el doble del ciclo más corto. Por otro lado, el ciclo posterior a la pausa excede en duración al ciclo previo a la misma.

2.5.25 Bloqueo sinoauricular de segundo grado mobitz II

La duración del ciclo PP de la pausa es un múltiplo exacto de los ciclos PP donde se observan intervalos PP normales (2:1, 3:1, 4:1, etc.)

2.5.26 Síndrome del seno enfermo

Este término abarca gran número de anormalidades a nivel del nodo sinoatrial, entre las que se incluyen:

- Bradicardia sinusal persistente y espontánea no asociada a medicamentos e inapropiada para ciertas condiciones fisiológicas.
- Arresto sinusal o bloqueo sinoatrial.
- Combinación de alteraciones de la conducción sinoauricular y aurículo-ventricular.
- Alternancia paroxística de períodos de taquiarritmias atriales y períodos de ritmos atriales o ventriculares lentos (síndrome de bradicardia-taquicardia).

Las bases anatómicas de estas alteraciones a nivel del nodo sinoatrial o sinoauricular, incluyen la destrucción parcial o total de esta estructura, la pérdida de la continuidad en diferentes áreas del nodo, cambios degenerativos o inflamatorios en nervios y ganglios alrededor del nodo, cambios patológicos en la pared atrial y cambios vasculares a nivel de la arteria del nodo sinusal. Pueden presentarse diferentes mecanismos fisiopatológicos, así como un paciente puede presentar más de un tipo de anormalidad. El curso de estas alteraciones es intermitente e impredecible.

2.5.27 Trastornos del nodo aurículoventricular

El bloqueo aurículoventricular (AV) ocurre cuando las despolarizaciones auriculares no alcanzan los ventrículos o cuando la despolarización auricular se realiza con un retraso. Se reconocen tres grados de bloqueo AV. (23)

2.5.28 Bloqueo aurículo-ventricular de primer grado

En este tipo de bloqueos, cada estímulo atrial conduce hacia el ventrículo, pero el intervalo PR excede los 200 mseg (0,20 seg). El retraso en la comunicación puede ocurrir a nivel del nodo aurículo-ventricular (intervalo A-H), del sistema His-Purkinje (intervalo H-V) o de ambos.

2.5.29 Bloqueo aurículo-ventricular de segundo grado

Consiste en el bloqueo de algún estímulo atrial que normalmente es conducido hacia el ventrículo. La onda P no conducida, puede presentarse de forma intermitente o frecuente a intervalos regulares o irregulares y puede estar precedida de un intervalo PR fijo o variable.

2.5.30 Bloqueo aurículo-ventricular de segundo grado mobitz I o wenckebach

Generalmente ocurre a nivel del nodo aurículo-ventricular. Se observa un aumento progresivo del intervalo PR que culmina con una onda P que no conduce. Adicionalmente, se observa acortamiento del intervalo RR. El intervalo PR posterior al latido que no se conduce, vuelve a sus valores normales y el ciclo se repite.

2.5.31 Bloqueo aurículo-ventricular de segundo grado mobitz II

Es menos común pero más sintomático. Generalmente ocurre a nivel infranodal. Se observa una falla intermitente en la conducción de la onda P. El intervalo PR permanece constante, ya sea normal o prolongado, hasta que se documenta una onda P que no conduce.

Bloqueo aurículo-ventricular de alto grado o avanzado

Se observa un complejo QRS después de tres o más ondas P. Puede progresar a bloqueo aurículo-ventricular completo. Se describe según la cantidad de ondas P no conducidas en relación a la onda P conducida (bloqueo aurículo-ventricular avanzado 3:1, 4:1, etc.).

2.5.32 Bloqueo aurículo-ventricular de tercer grado o completo.

Se define como la ausencia de conducción de impulsos atriales hacia los ventrículos, y se observa actividad eléctrica atrial y ventricular diferente. El marcapaso atrial puede ser sinusal o ectópico. El marcapaso ventricular generalmente se ubica justo por debajo de la región del bloqueo, que puede estar localizado por encima o por debajo del haz de His. Por otro lado, el bloqueo aurículo-ventricular completo se manifiesta como disociación aurículo-ventricular, pero no toda disociación aurículo-ventricular es un bloqueo aurículo-ventricular completo.

Es importante recordar que los bloqueos aurículo-ventriculares de segundo y tercer grado, se utilizan para describir estas alteraciones en pacientes con ritmo sinusal. Si se observa otro ritmo (por ejemplo: taquicardia atrial), se debe describir la arritmia y posteriormente el bloqueo aurículo-ventricular (2:1, 3:1, etc.).

2.5.33 Electrocardiograma en otras condiciones médicas.

2.5.34 Alteraciones del potasio

Hipercalemia

La hipercalemia se asocia a cambios electrocardiográficos característicos que se relacionan con el nivel de potasio sanguíneo. (24)

Tabla 5 Nivel de potasio y alteraciones en ECG

NIVEL DE POTASIO	ANORMALIDAD ELECTROCARDIOGRÁFICA ESPERADA
------------------	---

5,5-6,5 mEq/L	- Ondas T en forma de “tienda” o “picudas” de base estrecha, vistas mejor en las derivaciones precordiales
6,5-8,0 mEq/L	- Ondas T “picudas” - Disminución de la amplitud de la onda P y aumento de su duración - Ensanchamiento del complejo QRS
8,0 mEq/L	- Ausencia de onda P - Bloqueos intraventriculares - Bloqueos fasciculares - Bloqueos de rama - Bloqueo AV completo - Ensanchamiento progresivo del complejo QRS con morfología bizarra - Patrón en “onda sinusal” - Ritmo “Idioventricular” o ritmo de escape de la unión - Asistolia - Taquiarritmias ventriculares (TV o FV), propiciadas por los defectos de conducción intraventricular que favorecen los fenómenos de reentrada - Elevación del segmento ST que puede simular lesión miocárdica

Hipocalemia

En el electrocardiograma se observan ondas T aplanadas con ondas U prominentes cuya amplitud puede ser mayor que la de la onda T. El intervalo QT aparece como prolongado aunque en realidad lo que se ve como intervalo QT es el intervalo entre el complejo QRS y la onda U que se encuentra prominente y se identifica erróneamente como onda T; El segmento ST puede estar deprimido.

Las causas de los cambios en la hipocalemia se deben a que se prolonga el potencial de acción porque se enlentece la conductancia al potasio. Esto lleva a la prolongación del intervalo QT y al aplanamiento de la onda T.

Otras causas de la presencia de onda U son: bradicardia, hipertrofia ventricular izquierda, quinidina, procainamida, fenotiacinas y accidente cerebrovascular.

El complejo QRS puede prolongarse en duración, algo menos frecuente en adultos.

La onda P puede aumentar el voltaje y la duración. En la hipocalcemia pueden presentarse las siguientes arritmias: taquicardia atrial, bloqueo AV hasta de tercer grado, taquicardia y fibrilación ventricular. La asociación del uso de digital e hipocalcemia hacen a la TV y FV más posibles.

Hipercalcemia

La elevación del calcio se manifiesta en el electrocardiograma como acortamiento del intervalo QT, por el segmento ST que se acorta o desaparece, debido a que se reduce el potencial de acción, específicamente la fase II. Niveles más altos pueden prolongar la onda T y normalizar el intervalo QT.

En la hipercalcemia también se ha descrito la presencia de ondas J u ondas de Osborn, las cuales usualmente se ven en la hipotermia.

Hipocalcemia

La hipocalcemia aumenta la duración de la fase II del potencial de acción, prolongando el intervalo QT a expensas del intervalo ST; esto facilita las post-despolarizaciones tempranas y las arritmias “disparadas”. La onda T puede ser picuda, aplanada o invertida. La onda P, el intervalo PR y la onda U no se afectan y las arritmias son infrecuentes.

Magnesio y sodio

Las alteraciones de estos dos electrolitos no producen trastornos característicos en el electrocardiograma. La hipermagnesemia se asocia con trastornos de la conducción intraventricular que pueden producir bloqueos y paro cardíaco. Por otra parte, la

hipomagnesemia se asocia con “Torsade de pointes” y el magnesio es el tratamiento de elección de esta arritmia.

Síndrome de brugada

En 1992 los Doctores Pedro y Joseph Brugada describieron un nuevo síndrome electrocardiográfico en el que había elevación persistente del segmento ST y en su asociación con muerte súbita los pacientes afectados no tenían anomalía estructural cardíaca demostrable. (24)

Tabla 6 Síndrome de Brugada

ELECTROCARDIOGRAMA	TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3
Punto J	≥ 2 mm	≥ 2 mm	≥ 2 mm
Onda T	Negativa	Negativa/positiva	Positiva
Forma del ST-T	Tipo abovedado	Silla de montar	Silla de montar
Porción terminal del ST	Descenso gradual	Elevado ≥ 1 mm	Elevado < 1 mm

Actualmente se conocen tres formas del síndrome de Brugada.

El tipo 1 es diagnóstico del síndrome y se caracteriza por una morfología en ensenada (coved type) con un punto J elevado mayor de 2 mm seguido por una onda T negativa, y la segunda mitad del segmento ST es descendente gradual.

El segundo tipo es en forma de silla de montar con elevación del punto J; la onda T puede ser positiva o bifásica y la porción terminal del segmento ST está elevada más de 1 mm.

El tercer tipo puede ser en forma de silla de montar o en forma “coved” pero la elevación del punto J es mayor de 2 mm y la porción terminal del segmento ST (la segunda mitad) está elevada menos de 1 mm.

2.5.35 Embolismo pulmonar agudo

Los cambios del electrocardiograma dependen del tamaño del émbolo y del momento en que se registre el electrocardiograma, ya que si el embolo es grande y se acompaña de aumento de la presión pulmonar puede ocurrir una dilatación aguda del ventrículo derecho esto se asocia con una rotación del corazón en el sentido de las manecillas del reloj, con un corazón más vertical y un defecto de conducción en el ventrículo derecho esta rotación del corazón es la responsable del patrón S1, Q3 y T3. Las fuerzas septales iniciales se dirigen más superiormente lo que produce la onda Q en DIII las fuerzas terminales del QRS se desplazan hacia la derecha, este mecanismo también explica la desviación de la transición hacia la izquierda en las derivaciones precordiales. La posición vertical del corazón contribuye con la desviación del eje QRS hacia la derecha en el plano frontal, el defecto de conducción del ventrículo derecho secundario a la dilatación puede presentarse como un bloqueo de Rama derecha incompleto o completo.

Hallazgos típicos del embolismo pulmonar

- S1 Q3 T3
- Desviación del eje eléctrico del QRS a la derecha.
- Bloqueo de Rama derecha incompleto o completo transitorio.
- Inversión de la onda t y depresión del segmento ST en las derivaciones precordiales.
- Onda P pulmonar.

- Taquicardia sinusal o fibrilación atrial.

2.5.36 Taquiarritmias

En la actualidad se puede realizar una clasificación de las taquicardias de acuerdo a las características de sus complejos QRS, sean estas taquicardias de complejos estrechos o taquicardias de complejos anchos para su clasificación electrocardiográfica; a todas aquellas que se caracterizan por poseer un origen por encima de la bifurcación del haz de his pueden ser llamadas taquicardias supraventriculares, independientemente de si estas son de complejos anchos o estrechos, también debe tomarse en cuenta a los fenómenos taquicardicos electrocardiográficos conocidos como taquicardias paroxísticas, en las cuales se evidencia un inicio y una terminación súbitas de dicha taquicardia.

Inicialmente deben clasificarse los diferentes tipos de taquicardias según su origen anatómico, debido a que estas pueden partir o no del nodo auriculo-ventricular (AV), para así poder definir cuáles son las mejores estrategias para tratar dicho fenómeno; sabiendo esto es posible definir que las taquicardias que son dependientes del nodo AV implican la existencia de un foco ectópico que incluya el nodo antes mencionado, es decir que estas taquicardias se generan a partir de un fenómeno de reentrada que tiene que incluir el nodo AV; no obstante las taquicardias que no se generan en dicho nodo no necesitan de este para continuar con su reentrada eléctrica; dicho esto se puede concluir que en las taquicardias dependientes el bloque del nodo AV termina la el ciclo de reentrada y por lo tanto el fenómeno taquicardico, mientras que en las no dependientes el bloque del nodo AV disminuye la frecuencia cardíaca y genera mejora de los síntomas pero no culmina la reentrada eléctrica, ni termina la taquicardia.

Es posible argumentar que las taquicardias que más comúnmente se presentan en la población son independientes del nodo AV, sin embargo estas pueden presentar variantes eléctricas que pueden generar que la dependencia del trastorno electrocardiográfico mencionado de dicho nodo, puntualmente deben mencionarse como independientes del nodo AV a las taquicardia sinusal, la taquicardia auricular, el flutter auricular y la

fibrilación auricular; y como dependientes a la reentrada del nodo AV, a las variantes de la taquicardia sinusal típica y atípica, conocidas como variante lento-rápida y rápido-lenta respectivamente, a la taquicardia de la unión, a las variantes de la taquicardia auricular unifocal y multifocal, siendo estas de reentrada AV, ortodromica y antidromica .

Taquicardia sinusal

Existen diferentes variantes de la taquicardia sinusal a ser tomadas en este proyecto, inicialmente será mencionada la taquicardia sinusal apropiada, siendo esta la que más comúnmente se presenta en la población, es producida por la estimulación simpática que puede ser causada por diferentes agentes como el ejercicio, el dolor, la anemia, el estrés, la ansiedad y la hipovolemia, los cuales pueden generar una respuesta simpática que aumenta el automatismo del nodo sinusal. Se presenta una aceleración gradual de la frecuencia cardiaca, que puede ser comprendida entre los 100 y los 160 latidos por minutos (lpm), y de igual forma una desaceleración gradual de esta, en el ECG se observa un ritmo sinusal con características normales, ondas P y complejos QRS sin alteraciones en la morfología, con intervalos RR constantes, en pacientes con frecuencia cardiaca mayor a 150 lpm se dificulta la visualización de la onda P en el ECG debido a que la onda T puede verse superpuesta a esta; la única característica electrocardiográfica, en la cual puede observarse una anomalía, es en el intervalo PR, el cual muestra una disminución debido al aumento del tono simpático.

El tratamiento de afección consiste en el manejo de la causa base de la taquicardia, se entiende que este puede variar dependiente de la causa inicial del trastorno, si el dolor, analgesia, si es ansiedad ansiolíticos, si es ejercicio, reposo, si es hipovolemia, volumen, en algunos casos es necesario el uso de betabloqueadores IV para el control de la respuesta ventricular mientras se haya y corrige la causa de base; inicialmente se pueden realizar maniobras vagales, principalmente masaje en el seno carotideo para disminuir la frecuencia cardiaca, debe tomarse en cuenta que es una medida de estimulación vagal transitoria, y que al detener la maniobra volverá la taquicardia si no se han realizado maniobras orientadas al tratamiento de la causa basal.

La taquicardia sinusal inapropiada se caracteriza porque a diferencia de la taquicardia sinusal apropiada, no es posible identificar el estímulo fisiológico que la causa, este tipo de taquicardia puede ser descrita de dos formas, la primera muestra una taquicardia en reposo, con frecuencia cardiaca mayor o igual a 100 lpm, antes de definir esta presentación deben descartarse entes secundarios que puedan generar dicho trastorno, como lo son la diabetes, el hipertiroidismo, la anemia y el feocromocitoma; la segunda presentación de este tipo de trastorno electrocardiográfico, es aquella en la que se presenta la taquicardia posterior a esfuerzos físicos mínimos o pequeños esfuerzos, en estos pacientes no se observan cambios en la función ventricular, debe descartarse la taquicardia sinusal inapropiada en pacientes con frecuencia cardiaca mayor de 200 lpm.

El tratamiento de estos pacientes varía según la presentación que posea la alteración electrocardiográfica, inicialmente se realizan las mismas maniobras que para una taquicardia apropiada, pero al no encontrar la causa puntual de esta, se define la presentación y se aplican tratamientos de acondicionamiento físico, administración de betabloqueadores.

Taquicardia por reentrada sinoauricular

Esta se produce al crearse un circuito de reentrada entre el tejido auricular perinodal y el mismo nodo sinusal, se puede observar en este trastorno eléctrico ondas P muy similares a las sinusales; esta taquicardia puede iniciarse o detenerse instantáneamente, de manera abrupta por un estímulo auricular prematuro, lo cual le da la característica de paroxística, esto es causado por el mismos mecanismo de reentrada, este fenómeno suele ser clínicamente insignificante, ya que se presenta con frecuencias cardiacas de 130 lpm en promedio, y responden con facilidad al masaje del seno carotideo y otras maniobras vagales, las cuales pueden disminuir o acabar con el circuito de reentrada sinoauricular, de igual manera en los casos que no presenten mejoría con dichas maniobras, la administración de adenosina termina con este tipo de taquicardia.

Solo una pequeña cantidad de pacientes requieren de la implantación de un marcapasos, en estos casos debido a que hay un gran daño en el nodo sinusal, aquellos pacientes que presenten esta patología de forma crónica se les debe realizar manejo con betabloqueadores o calcioantagonistas.

Taquicardia auricular

Este ente se divide en dos clases, que delimitaran su causa características y los focos eléctricos que la generan, lo cual define si esta es de carácter unifocal o de carácter multifocal. (24)

Taquicardia auricular unifocal, ectópica o paroxística. El mecanismo de este trastorno puede ser variable y ser dependiente de la presencia subyacente de enfermedad atrial, esta taquicardia surge de un solo foco eléctrico auricular; en pacientes con miocardiopatía auricular, y un musculo auricular dilatado existe una predisposición a generar mecanismos de reentrada, ya que existe la prolongación en la refractariedad y poseen una velocidad de conducción disminuida, se puede diferenciar cuando la taquicardia se debe a un circuito de reentrada auricular debido a su carácter paroxístico a su inicio con un latido auricular prematuro, mientras que la taquicardia auricular automática, inicia acelerándose progresivamente y desacelerándose de la misma forma, el foco eléctrico puede definirse debido a morfología y ubicación de la onda P en las derivadas electrocardiográficas, una onda P positiva o bifásica en AVL predice ubicación en la aurícula derecha o foco derecho; una onda P positiva en V1 predice ubicación en la aurícula izquierda o foco izquierdo; si la onda P es negativa en las derivaciones inferiores el foco estada localizado en la región inferior ya sea en la aurícula derecha o izquierda; en estas taquicardias se observa un intervalo PR corto, y un RP largo.

Flutter auricular

Patrón electrocardiográfico de taquicardia auricular ≥ 240 /min, en forma de ondulación continua, uniforme y regular, frente a las ondas P separadas por líneas isoelectricas, características de la taquicardia auricular, con una frecuencia < 240 /min.

Ritmo idioventricular

El actualmente llamado ritmo idioventricular acelerado (RIVA) es un ritmo de origen ventricular (originado en el haz de His, el sistema de Purkinje o del miocito ventricular) que consiste en tres o más latidos consecutivos monomórficos (raramente polimórficos) y de inicio lento con una frecuencia de descarga de entre 50 y 120 lpm. El foco ectópico se manifiesta cuando la frecuencia sinusal disminuye (por debajo de la frecuencia del foco ectópico) o cuando el foco ectópico se acelera por encima de su frecuencia intrínseca habitual de 30-40 latidos por minuto. Cuando la frecuencia del foco ectópico es similar a la del ritmo sinusal (isorritmo), se llama disociación isorrítmica, la cual presenta frecuentes latidos de fusión y captura.

El RIVA es una arritmia habitualmente benigna y bien tolerada. En la mayoría de los casos No requiere tratamiento, a excepción de las sostenidas o incesantes, en las que existe mayor Riesgo de síncope y de muerte súbita.

Taquicardia Ventricular

Las taquicardias ventriculares se originan en los ventrículos. Las taquicardias ventriculares de muy corta duración (< 30 segundos, aunque generalmente suelen tener entre 3 y 6 latidos) se denominan no sostenidas o autolimitadas y el significado clínico y pronóstico es parecido al de las extrasístoles ventriculares frecuentes, al igual que la actitud terapéutica.

Las taquicardias ventriculares de más de 30 segundos de duración se denominan sostenidas. La gravedad de éstas depende de los síntomas que producen y de la existencia de cardiopatía subyacente o no. Las taquicardias ventriculares que se producen en pacientes con daño cardíaco estructural (infarto previo, miocardiopatías, etc) son graves. Estas

taquicardias suelen producir un deterioro clínico importante, con palpitaciones, falta de aire (disnea) y/o dolor en el pecho. La presión arterial suele bajar considerablemente, y el paciente puede sufrir un síncope o pérdida de conocimiento. En ocasiones, las taquicardias ventriculares degeneran en fibrilación ventricular, que conduce a la muerte del paciente si éste no es reanimado inmediatamente. Por ello, estos pacientes suelen requerir la implantación de un desfibrilador automático.

Las taquicardias ventriculares que se producen en sujetos sin cardiopatía estructural (taquicardias ventriculares idiopáticas) son de bajo riesgo y se pueden tratar con antiarrítmicos o bloqueantes adrenergicos, dependiendo de cada caso, aunque el tratamiento de elección es la ablación con catéter.

2.5.37 Infarto agudo de miocardio

Es la pérdida de células musculares cardíacas (necrosis) debido a isquemia prolongada, en la mayoría de los casos causada a su vez por una trombosis coronaria aguda sobreimpuesta en una placa aterosclerótica. (25)

El síndrome coronario agudo es una manifestación de la enfermedad isquémica cardíaca, que representa un amplio espectro clínico dentro del cual se encuentra el infarto agudo de miocardio con elevación del ST sin elevación del ST.

Se caracteriza por la muerte de micitos cardiacos, como resultado de un desequilibrio entre el aporte y la demanda de sangre oxigenada a determinada área del músculo cardíaco. El infarto agudo de miocardio es la mayor causa de muerte y discapacidad a nivel mundial.

La aterosclerosis coronaria es una enfermedad crónica que tiene periodos de estabilidad e inestabilidad. Durante las etapas inestables con activación de la inflamación en las paredes vasculares, el paciente puede desarrollar un infarto que, en algunos casos, puede pasar como un evento inadvertido y, en otros, como un deterioro catastrófico. El infarto agudo de

miocardio se define según sus manifestaciones clínicas, patológicas, electrocardiográficas, bioquímicas e imaginológicas, según lo descrito por el American College of Cardiology.

Manifestaciones clínicas

El dolor puede ser muy intenso o no serlo; en ancianos y en mujeres, los síntomas como cansancio, disnea, desmayo o síncope pueden representar equivalentes anginosos. La mayoría de los pacientes presentan palidez y diaforesis; algunos están hipotensos, con pulso débil. Hallazgos variables pueden ser bradicardia o taquicardia, aparición de tercer o cuarto ruido cardíaco y estertores en las bases pulmonares a la auscultación del tórax.

- Generalmente de característica visceral (opresivo, aplastante, compresivo).
- Prolongado (> 20 minutos y usualmente de varias horas).
- No responde a la administración de nitroglicerina.
- Usualmente severo.
- Localización retroesternal, precordial, torácico anterior, epigástrico o inter-escapular
- Irradiación al lado cubital de uno o ambos MMSS, hombros, maxilar inferior o cuello.

Examen físico

Se debe realizar una rápida pero buena anamnesis, enfocada en antecedentes de enfermedad coronaria (angina inestable, por ejemplo), factores de riesgo personales y familiares, morbilidades asociadas, irradiación, localización del dolor y presencia o ausencia de síntomas disautonómicos. (25)

Forma de actuación ante un infarto agudo de miocardio

La actuación clave para el diagnóstico cuando se sospecha de un infarto agudo de miocardio es la realización e interpretación rápida de un electrocardiograma (ECG). Es la herramienta diagnóstica más práctica para la evaluación inicial de los pacientes con dolor

torácico, así como también sirve para la temprana estratificación del riesgo, triage, y como guía para definir una conducta terapéutica.

Es muy fácil de usar y de gran ayuda, ya que se puede realizar desde el ámbito prehospitalario para identificar rápidamente los posibles candidatos de beneficiarse de terapia trombolítica, para que sean trasladados a un nivel de atención adecuado.

El ECG puede mostrar cambios en el segmento ST y la onda T por isquemia o cambios en el QRS por necrosis miocárdica. Un infarto en evolución se traduce en elevación del segmento ST desde el punto J, mayor de 2 mm de V1 a V3, o mayor de 1 mm en otras derivaciones, que sean 2 o más contiguas que miren la misma cara. Un infarto clínicamente establecido se puede definir como cualquier onda Q en derivaciones V1 hasta V3, u onda Q mayor de 0,03 segundos en las derivaciones I, II, aVL, aVF, V4, V5 o V6.

Es recomendable el uso del electrocardiograma de 12 derivaciones, ya que es ideal obtener antes de 10 minutos un ECG de 12 derivaciones, para identificar lo más pronto posible a los pacientes con supradesnivel del ST que se beneficien de trombólisis. La elevación del ST tiene una especificidad de 91% y una sensibilidad de 46% para el diagnóstico de infarto agudo de miocardio. La mortalidad aumenta, de acuerdo con el número de derivaciones que presenten elevación del ST. El bloqueo completo de la rama izquierda de reciente aparición también es indicativo de infarto agudo de miocardio.

El infarto agudo de miocardio también puede confirmarse cuando los niveles sanguíneos de los marcadores cardiacos están elevados casi al tiempo o poco después de las manifestaciones clínicas de isquemia miocárdica. El marcador preferido es la troponina I o la T, específicas de necrosis miocárdica.

Patogénesis

El síndrome agudo es causado por reducción súbita en el flujo sanguíneo coronario, ocasionada a su vez por aterosclerosis con trombosis superpuesta, con vasoconstricción

concomitante o sin ella. El cuadro clínico y sus consecuencias dependen de la localización de dicha obstrucción, así como de la seriedad y duración de la isquemia.

En el infarto agudo de miocardio con elevación del ST, la trombosis persistente con oclusión completa es la causa más frecuente; en 68 a 75% de los casos fatales, esta es precipitada por la ruptura de una placa vulnerable. Otros mecanismos son la inflamación, la erosión de la placa y, en raras ocasiones, el embolismo. Casi todos los trombos que evolucionan a infarto parecen desarrollarse sobre placas que han venido causando estenosis leve o moderada; sin embargo, aquellas que causan obstrucción importante ofrecen más riesgo de causar eventos agudos.

Para la necrosis completa de las células miocárdicas se requiere alrededor de 2 a 4 horas, dependiendo de factores como la presencia o ausencia de circulación colateral en la zona isquémica, persistencia de la oclusión arterial, sensibilidad de los miocitos a la isquemia y demandas de oxígeno y nutrientes al miocardio.

Usualmente se clasifica por el tamaño en microscópico, necrosis focal; pequeño, cuando hay compromiso menor del 10% del ventrículo izquierdo; moderado, entre 10 y 30%, y extenso, mayor del 30%, sin dejar a un lado la clasificación por su localización.

El infarto causado por la oclusión completa de una arteria coronaria empieza después de 15 a 30 minutos de isquemia grave e irá progresando del subendocardio al subepicardio, con una evolución que depende del tiempo (fenómeno llamado “del frente de onda”). La reperfusión, incluyendo el reclutamiento de colaterales, puede salvar porciones de miocardio en riesgo de necrosarse; ese flujo subcrítico, pero persistente, puede extender un tiempo en que puede salvarse el miocardio mediante la reperfusión.

Tratamiento del infarto agudo de miocardio

El objetivo primordial es limitar la extensión del daño miocárdico, así como la prevención de arritmias fatales y shock cardiogénico. Se realizan a nivel prehospitalario y son de vital

importancia para remitir al paciente víctima de dolor torácico, sugestivo de evento coronario o de isquemia, a un centro hospitalario con un nivel adecuado de atención y en las mejores condiciones posibles.

2.6 MARCO HISTORICO

Historia del desarrollo del Electrocardiógrafo

Desde el siglo XVII que se estudia la electricidad con los tejidos humanos y animales. Mediante pruebas con ranas, perros y hasta humanos, se fue avanzando en esta materia de la medicina, hasta lograr sistemas de detección o tratamiento de ciertas patologías cardíacas, como electrocardiógrafos o desfibriladores. (26)

Se deben mencionar algunos hechos que ocurrieron entre el siglo XIX y nuestros días que llevaron a la creación del electrocardiógrafo. (26)

En 1842 el físico italiano Carlo Matteucci, profesor en la Universidad de Pisa, muestra cómo la corriente eléctrica acompaña a cada latido cardíaco. Para esto, usó un nervio extraído de un anca de rana, empleándolo como sensor eléctrico. Cuando el músculo del anca se contraía se utilizaba como signo visual de la actividad eléctrica. (26)

Los anatomistas Rudolph von Koelliker y Heinrich Muller, confirmaron en 1856 que una corriente eléctrica acompaña a cada latido, al aplicar un galvanómetro en la base y ápice de un ventrículo expuesto, haciendo una prueba semejante a la de Matteucci. Pudieron observar una pequeña convulsión del músculo justo antes de la sístole ventricular y una mucho más pequeña después de la sístole. Esas sacudidas son causadas por las corrientes eléctricas, que en el electrocardiograma figuran como complejo QRS y ondas T. (26)

En 1872, un ingeniero eléctrico, llamado Alexander Muirhead, dice haber registrado un electrocardiograma, conectando alambres a la muñeca de un paciente febril. (26)

En 1878 John Burden Sanderson, fisiólogo británico, junto a Frederick Page, mediante el uso de un electrómetro capilar registran la corriente eléctrica del corazón y demuestran que cuenta de dos fases (QRS y T). (26)

Hacia finales del siglo XIX, Auguste Waller, fisiólogo británico, fue el primero en acercarse al corazón bajo el punto de vista eléctrico y publica el primer electrocardiograma humano, registrado con un galvanómetro capilar. (26)

William Bayliss y Edward Starling, fisiólogos británicos, del University College de Londres mejoran el galvanómetro capilar. Al conectarlo a la mano derecha muestran una “variación trifásica” que acompaña a cada latido (P, QRS y T). Además señalaron un retraso de 0.13 segundos entre la estimulación atrial y la despolarización de los ventrículos (intervalo PR). (26)

Willem Einthoven En 1895 Willem Einthoven, diferencia cinco ondas, que él denomina P, Q, R, S y T, utilizando un voltímetro mejorado. (26)

En 1901, Einthoven inventa un galvanómetro a cuerda utilizando un filamento fino de cuarzo revestido en plata, para producir electrocardiogramas. Publica su primer artículo científico para comunicar la experiencia con el nuevo galvanómetro y su utilidad para registrar los potenciales cardíacos. (26)

Unos pocos años después, Einthoven comienza a transmitir electrocardiogramas desde el hospital a su laboratorio, a 1.5 km., vía cable de teléfono. (26)

En 1906, mediante el artículo "Le telecardiogramme" describe con detalle las aplicaciones clínicas del electrocardiograma. En él describió las características electrocardiográficas de varios desórdenes cardiovasculares como la hipertrofia ventricular y auricular izquierda y derecha, la onda U (reseñada por primera vez), las melladuras de QRS, los extrasístoles ventriculares, bigeminismo ventricular, el flutter auricular y el bloqueo completo. Esta

publicación fue la que estableció las bases para los futuros informes que se desarrollaron sobre los electrocardiogramas. (26)

La compañía Cambridge Scientific Instruments en Londres fabricó por primera vez la máquina de Einthoven en 1911. (26)

En 1912 Einthoven describe un triángulo equilátero formado por sus derivaciones standard I, II, III que más adelante sería llamado el "Triángulo de Einthoven". (26)

En 1920 Hubert Mann explicó la derivación del 'monocardiograma' luego llamada 'vectorcardiograma'. Ese mismo año, Harold Pardee publicó el primer electrocardiograma de un Infarto Agudo de Miocardio y describiendo la onda T como alta que "comienza en un punto bien alto del descenso de la onda R". (26)

En 1924 Einthoven recibe el premio Nobel por inventar el electrocardiógrafo. Ese mismo año, basándose en la forma de la onda de pulso yugular en pacientes con bloqueo de segundo grado, Woldemar Mobitz publicó su clasificación de los bloqueos cardíacos (Mobitz tipo I y tipo II). (26)

En el año 1928, la compañía Frank Sanborn produce el primer electrocardiógrafo portátil. Pesaba unos 25 Kg. y funcionaba con una batería de automóvil de 6 V.

Un médico llamado Norman Holter desarrolla, en 1949, una especie de mochila, de unos 37 Kg., con la que se puede registrar el electrocardiograma de quien la porta y transmitir una señal. El conocido posteriormente como monitor Holter, se ha ido reduciendo en tamaño a la vez que se lo ha combinado con la grabación digital en cinta. Es utilizado para el registro ambulatorio de electrocardiogramas. (26)

3. DIAGNOSTICO O ANALISIS

3.1 Descripción de la población

El Área Metropolitana del Valle de Aburrá es una entidad administrativa de derecho público que asocia a los 10 municipios que conforman el Valle de Aburrá: Medellín (como ciudad núcleo), Barbosa, Girardota, Copacabana, Bello, Envigado, Itagüí, La Estrella, Sabaneta y Caldas, con una zona de variedad racial y socio-cultural. (27)

Medellín la ciudad núcleo tiene una población de 2.840.644 de habitantes, las estadísticas actuales muestran que Según los datos entregados por la Vicealcaldía, con corte a 2013, la población que vive en Medellín fallece por infarto agudo de miocardio con una tasa de 67,26. Esta es también la principal causa de mortalidad en las sociedades desarrolladas. Según los expertos, será el principal motivo de defunción en 2025 en todo el mundo. (28) En comparación con el municipio de Envigado que registra cambios en la pirámide poblacional cada día tiene menos niños y más adultos mayores, lo que implica que la primera causa de enfermedad son los desórdenes cardiocerebrovasculares, su primera causa de muerte es el infarto al miocardio. (29) Debido a las cantidades importantes de habitantes en cada población, a los índices de muertes por causas cardiovasculares altas, y teniendo en cuenta los esfuerzos que realizan los organismos que prestan el servicio de atención pre hospitalaria, esto hace pensar que en muchas ocasiones no se realiza una correcta interpretación del electrocardiograma en los pacientes que presentan patologías de dicho carácter.

Ilustración 1 Diagrama de causas y efectos

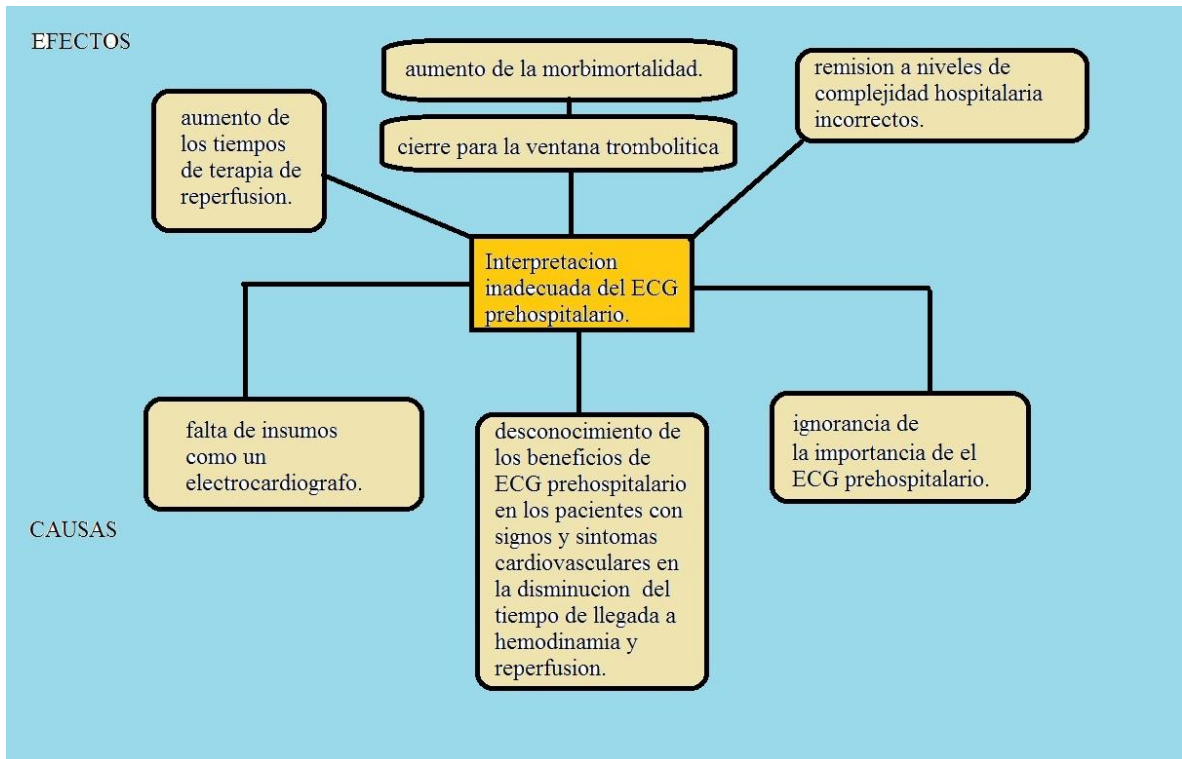
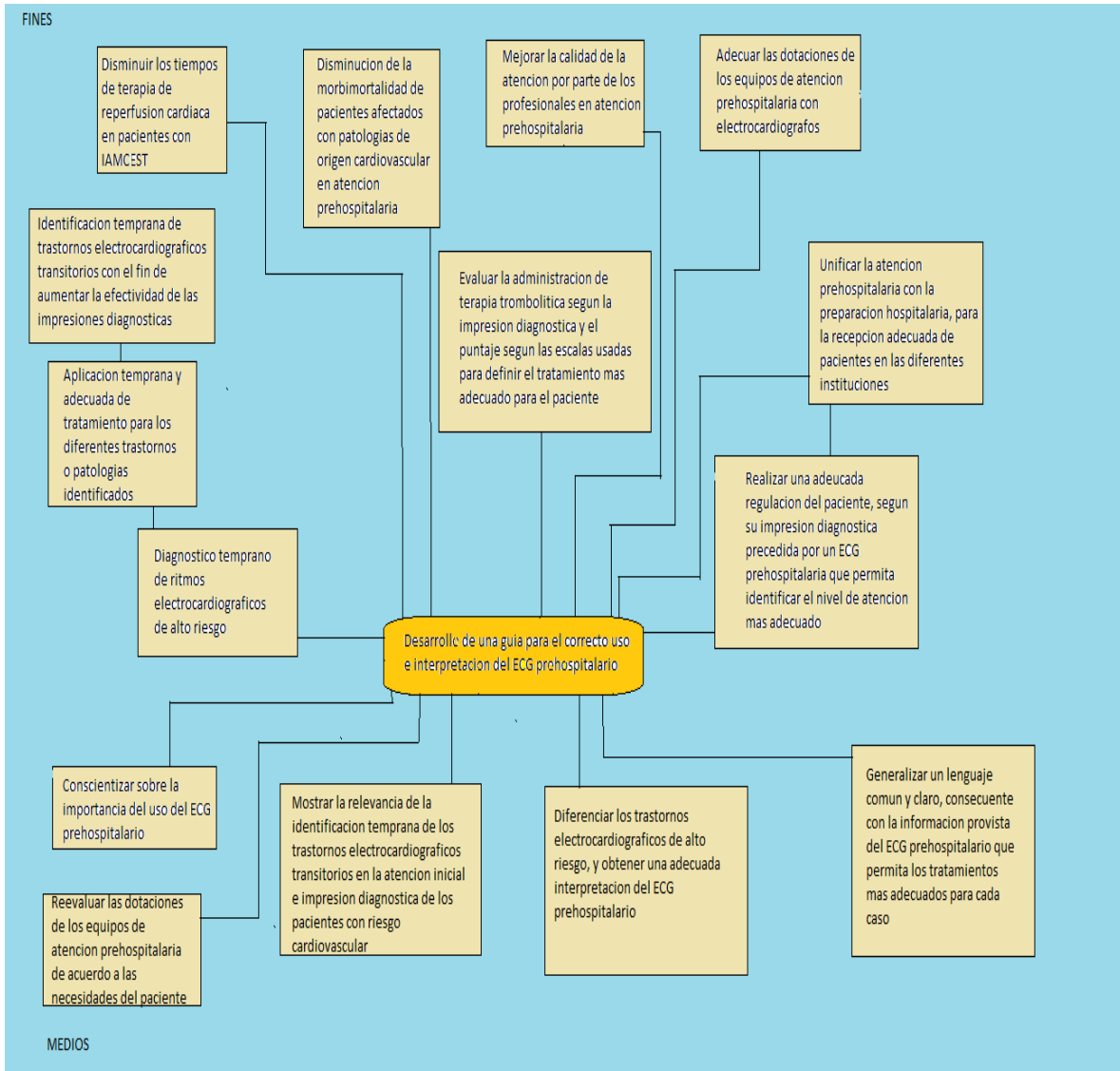


Ilustración 2 Diagrama de medios y fines



4. DISEÑO METODOLOGICO

4.1 Alcance del proyecto

Debido al corto tiempo con el que se cuenta, para la realización del proyecto, el alcance del mismo, por parte de los creadores, llegara solo hasta la realización y socialización de la guía, por medio de lo cual, se pretende dar a conocer a los tecnólogos en atención Prehospitalaria y demás personal de salud los conocimientos idóneos para una buena interpretación del electrocardiograma, para que estén preparados ante los posibles riesgos a los cuales están expuestos los pacientes con algún síndrome coronario. Como impacto indirecto se trata de crear una conciencia a los primeros respondientes para que brinden una atención adecuada y así mejorar en la atención de los pacientes para que estos puedan ser tratados en la llamada hora de oro y así disminuir en la tasa de mortalidad.

4.2 Metodología del proyecto

A partir de los objetivos propuestos en el presente proyecto, las técnicas de recolección, se basaron en la revisión de material documentado de los últimos cinco años hasta las fechas de hoy y con especialistas. Los motores de búsqueda están basados en Uptodate, Scimedirect y Pubmed. La revisión bibliográfica se realizó en las guías médicas del ministerio de salud del 2012, electrofisiología celular y arritmias cardiacas del trazado al paciente esta revisión se realizó con el fin de identificar contenidos, protocolos, estudios, para retomar experiencias y de esa forma mejorar la calidad en la atención que se le brinda a la población con síndrome coronario.

5. PLAN DEL TRABAJO

Tabla 7 Plan de trabajo

OBJETIVO ESPECIFICO O META	ACTIVIDADES	FECHA DE INICIO DE LA ACTIVIDAD	FECHA DE CULMINACION DE LA ACTIVIDAD	PERSONA RESPONSABLE
Aprobación del título del proyecto.	Asesoría con docente metodológico.	01 Febrero 2017	08 Febrero 2017	Sara Marín Luis Felipe Marín Juan Pablo Ochoa
Bases para la formulación del proyecto.	Inicio de elaboración del panorama del proyecto.	15 Febrero 2017	22 Febrero 2017	Sara Marín Juan Pablo Ochoa
Exponer la necesidad del proyecto desde la atención prehospitolaria.	Realizar el planteamiento del problema	22 Febrero 2017	01 Marzo 2017	Sara Marín Luis Felipe Marín Juan Pablo Ochoa
Revisión bibliográfica y cibergrafia.	Búsqueda de la información relacionada con el tema.	01 Febrero 2017	Hasta la fecha	Sara Marín Luis Felipe Marín Juan Pablo Ochoa
Orientación y organización de los pasos del proyecto.	Asesoría con docente metodológico.	01 Marzo 2017	08 Marzo 2017	Sara Marín Luis Felipe Marín Juan Pablo Ochoa
Identificar la importancia y metodología de desarrollo del trabajo.	Realización de la justificación y los objetivos del proyecto.	08 Marzo 2017	15 Marzo 2017	Sara Marín Juan Pablo Ochoa
Obtener información de la	Asesoría con docente temático.	15 Marzo 2017	22 Marzo 2017	Sara Marín Luis Felipe Marín

electrocardiografía.				Juan Pablo Ochoa
Desarrollar la información obtenida.	Asesoría con docente temático.	22 Marzo 2017	29 Marzo 2017	Sara Marín Juan Pablo Ochoa
Creación de la guía.		01 Febrero 2017	Hasta la fecha	Sara Marín Luis Felipe Marín Juan Pablo Ochoa
Defensa y socialización del proyecto.	Personas encargadas.	17 Mayo de 2017	17 Mayo de 2017	Sara Marín Luis Felipe Marín Juan Pablo Ochoa

6. PRESUPUESTO

Tabla 8 Presupuesto

RUBROS	DESCRIPCION	CANTIDAD	COSTO	TOTAL
PERSONAL	HORAS	450	\$ 18.000	\$ 8.100.000
EQUIPO	COMPUTAROR	1	\$ 0	\$ 0
	IMPRESORA	1	\$ 0	\$ 0
	INTERNET	200	\$ 500	\$ 100.000
MATERIAL	COPIAS	100	\$ 100	\$10.000
	HOJAS	500	\$ 50	\$25.000
	LAPICEROS	4	\$ 500	\$2.000
	USB	2	\$ 34.500	\$34.500
	CARPETAS	2	\$ 2000	\$4.000
	LEGAJADORES	2	\$ 300	\$600
	PERFORADORA	1	\$ 2500	\$2.500
	GRAPADORA	1	\$ 2500	\$2.500
	GANCHOS PARA	1	\$ 2000	\$2.000
	GRAPADORA	2	\$ 2000	\$4.000
	PORTAMINAS	2	\$ 2400	\$4.800
	MINAS	2	\$ 1000	\$2.000
	BORRADOR			
	VIAJES	VIATICOS	3	\$ 50.000
ASESORES	HORAS	72	\$ 175.000	\$6.300.000
INPREVISTOS	GUIA	2	\$ 30.000	\$60.000
				\$14.803.900

7. CONCLUSIONES

- Se destaca el poco conocimiento, que algunos tienen frente a la interpretación del electrocardiograma.
- La poca capacitación que tiene el personal de salud, para brindar una atención adecuada a los pacientes con alguna patología cardíaca.
- Cabe destacar que para la realización de este proyecto se contó con poco tiempo, lo que dificulta la obtención de recursos, como información, citas con centros especializados y especialistas en el área.

8. RECOMENDACIONES

- Se recomienda la continuación de este proyecto, ya que requiere de mucho tiempo para hacer una buena investigación, y así poder añadir todas las alteraciones que se pueden presentar en las patologías cardíacas.
- Se recomienda al programa de Tecnología en Atención Prehospitalaria, de la Corporación Universitaria Adventista; que se pueda tener prácticas por centros cardiovasculares, con el fin de enriquecer los conocimientos de los estudiantes de la tecnología. en la atención de esta población.
- Se recomienda al programa de Tecnología en Atención Prehospitalaria, de la Corporación Universitaria Adventista; que se hagan talleres, cursos intensivos y tardes académicas, teniendo como tema la interpretación del electrocardiograma, para mayor fortalecimiento de sus estudiantes en la atención de población con patología cardíaca.

9. REFERENCIAS

1. Semana. Revista Semana. [Online].; 2012 [cited 2017 Febrero 8. Available from: <http://www.semana.com/especiales-comerciales/articulo/enfermedades-cardiovasculares-la-principal-causa-de-muerte-en-colombia/408163-3>.
2. cardiology Aco. JACC. [Online].; 2013 [cited 2017 Febrero 4. Available from: <http://www.onlinejacc.org/content/61/4/e78>.
3. DANE. DANE. [Online].; 2017 [cited 2017 Febrero 4. Available from: <http://www.dane.gov.co/reloj/>.
4. social Mdsyp. Minsalud. [Online].; 2014 [cited 2016 Marzo 02. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Colombia-enfrenta-epidemia-de-enfermedades-cardiovasculares-y-diabetes.aspx>.
5. <http://definicion.de>. definicion.de. [Online].; 2015 [cited 2017 Marzo 02. Available from: <http://definicion.de>.
6. <http://es.thefreedictionary.com/>. <http://es.thefreedictionary.com/>. [Online].; 2017 [cited 2017 Marzo 10. Available from: <http://es.thefreedictionary.com/>.
7. Medlineplus. Medlineplus. [Online].; 2015 [cited 2017 Marzo 10. Available from: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003868.htm>.
8. Carlos Cassiani AC. Scielo.org. [Online].; 2009 [cited 2017 Abril 2. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/sun/v25n1/v25n1a11.pdf>.
9. Keith W. JEMS. [Online].; 2011 [cited 2017 Abril 2. Available from: <http://www.jems.com/articles/2011/12/prehospital-12-lead-ecgs-detecting-stemi.html>.
- 1 Edmondson DA AT. Pubmed. [Online].; 2012 [cited 2017 Abril 07. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12476882>.
- 1 Miocárdica PdANdII. BMJournals. [Online].; 2014 [cited 2017 Abril 3. Available from: <http://heart.bmj.com/content/early/2014/04/07/heartjnl-2013-304599.full>.
- 1 Brunetti ND DGLDGAGADDBM. Pubmed. [Online].; 2012 [cited 2017 Abril 4. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23021816>.

- 1 Boothroyd LJ SEBPNJEMBJVAdCF. Pubmed. [Online].; 2013 [cited 2017 Abril 1].
3. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23414085>.
- 1 ICONTEC. Repositorio UNAC. [Online].; 2007 [cited 2017 Abril 6. Available from:
4. <http://repository.unac.edu.co/jspui/bitstream/11254/160/20/Norma%20t%C3%A9cnica%20Colombiana%203729%20ambulancias>.
- 1 Association AH. AHA journals. [Online].; 2008 [cited 2017 Marzo 20. Available from:
5. <http://circ.ahajournals.org/content/118/10/1066>.
- 1 Boothroyd LJ SEBPNJEMBJVAdCF. PubMed. [Online].; 2013 [cited 2017 Marzo 20.
6. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23414085>.
- 1 Medscape. Medscape. [Online].; 2002 [cited 2017 Marzo 20. Available from:
7. <http://www.medscape.com/viewarticle/732655>.
- 1 Group TMINAP(S. BMJ. [Online].; 2014 [cited 2017 Marzo 20. Available from:
8. <http://heart.bmj.com/content/early/2014/04/07/heartjnl-2013-304599>.
- 1 EKG M. My EKG. [Online].; 2017 [cited 2017 Abril 3. Available from: <http://www.my-ekg.com/generalidades-ekg/electrodos-ekg.html>.
- 2 Dallas Price CCSMHioWU. SSMJ. [Online].; 2012 [cited 2017 Abril 4. Available from:
0. <http://www.southsudanmedicaljournal.com/archive/may-2010/how-to-read-an-electrocardiogram-ecg.-part-one-basic-principles-of-the-ecg.-the-normal-ecg.html>.
- 2 Explained C. NCBI. [Online].; 2004 [cited 2017 Abril 4. Available from:
1. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK2216/>.
- 2 Kantharia BK. Medscape. [Online].; 2017 [cited 2017 Abril 5. Available from:
2. <http://emedicine.medscape.com/article/158064-overview>.
- 2 Sandesara CM. Medscape. [Online].; 2014 [cited 2017 Abril 5. Available from:
3. <http://emedicine.medscape.com/article/151597-overview#a2>.
- 2 Uribe W. colelectrofisiologia.com. [Online].; 2008 [cited 2017 Abril 6. Available from:
4. <http://www.colelectrofisiologia.com/Electrocardiografia.pdf>.
- 2 social Mdsyp. Minsalud. [Online].; 2009 [cited 2017 Marzo 20. Available from:
5. <https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/Gu%C3%ADa%20p>

[ara%20manejo%20de%20urgencias%20-Tomo%20I.pdf](#).

- 2 electrocardiograma.org. Electrocardiograma.org. [Online].; 2012 [cited 2017 Marzo 20]. Available from: <http://www.electrocardiograma.org/historia-del-electrocardiografo.html>).
- 2 metropolitana A. Area metropolitana. [Online].; 2016 [cited 2017 Marzo 20]. Available from: <http://www.metropol.gov.co/institucional/Paginas/Presentacion.aspx>.
- 2 Sandoval MA. Elcolombiano. [Online].; 2015 [cited 2017 Marzo 20]. Available from: <http://www.elcolombiano.com/colombia/salud/enfermedades-mas-frecuentes-en-medellin-DD3225858>.
- 2 Arroyave LFT. ELmundo. [Online].; 2012 [cited 2017 Marzo 20]. Available from: http://www.elmundo.com/portal/pagina_general.impresion.php?idx=201671.
- 3 Encolombia.com. Encolombia.com. [Online].; 2012 [cited 2016 Marzo 02]. Available from: <https://encolombia.com/medicina/guiasmed/enf-cronica/intervenciones5/>.
- 3 Ciifen. supported by. [Online].; 2016 [cited 2016 Septiembre 9]. Available from: http://www.ciifen.org/index.php?option=com_content&view=category&id=84&layout=blog&Itemid=111&lang=es.
- 3 Antoni ST. www.elsevier.es. [Online].; 2012 [cited 2017 Abril 7]. Available from: www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-pdf-S002577530800033X-S300.
- 3 Väisänen O. resuscitation journal. [Online].; 2004 [cited 2017 Abril 7]. Available from: [http://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572\(04\)00158-3/abstract](http://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572(04)00158-3/abstract).
- 3 Roberto Arriaga-Navaa JSVSMRPMGGMCA. ELSEVIER. [Online].; 2015 [cited 2017 Abril 8]. Available from: <http://www.elsevier.es/en-revista-archivos-cardiologia-mexico-293-articulo-trombolisis-prehospitalaria-perspectiva-nacional-estrategia-S1405994015000671>.
- 3 Denise H. Daudelin AJSMKMCRWAPRRJDGWMLJRBHPS. AHA journals. [Online].; 2010 [cited 2017 Abril 9]. Available from: <http://circoutcomes.ahajournals.org/content/3/3/316>.
- 3 Joshua Schulman-Marcus DPaTAG. Biomed Central. [Online].; 2010 [cited 2017 Abril

6. 9. Available from:
<https://bmccardiovascdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2261-10-13>.
- 3 Salah S. Al-Zaiti EA. AJCC. [Online].; 2015 [cited 2017 Abril 10. Available from:
7. <http://ajcc.aacnjournals.org/content/24/2/181.full>.
- 3 Tobias Bobinger BKea. Neurology. [Online].; 2017 [cited 2017 Abril 10. Available
8. from:
<http://www.neurology.org/content/early/2017/04/20/WNL.0000000000003940.abstract>.
- 3 Fornell D. Dicardiology. [Online].; 2009 [cited 2017 Abril 15. Available from:
9. <https://www.dicardiology.com/article/prehospital-ecgs-havebig-impact-door-balloon-times>.
- 4 Verbeek R. naemsp. [Online].; 2012 [cited 2017 Abril 15. Available from:
0. <http://www.naemsp.org/Documents/LLSA%20Articles/Serial%20prehospital%2012-lead%20electrocardiograms%20increase%20identification%20of%20ST-segment%20elevation%20myocardial%20infarction.pdf>.
- 4 Olgin JE ZD. Medline. [Online].; 2016 [cited 2017 Abril 17. Available from:
1. <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000183.htm>.
- 4 JE O. Medline. [Online].; 2016 [cited 2017 abril 17. Available from:
2. <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/001101.htm>.