PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE MEDICINA

ESPECIALIZACIÓN EN MEDICINA DE EMERGENCIAS Y DESASTRES

Identificación porcentual de reconocimiento de cambios electrocardiográficos sugestivos de síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST por parte del personal pre-hospitalario del ECU-911 antes y después de una intervención educativa en la ciudad de Quito en el segundo semestre del año 2020

DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

ESPECIALISTA EN MEDICINA DE EMERGENCIAS Y DESASTRES

Autora de la disertación

Ruano Bolaños Karina Lizeth

Director de Tesis

Dr. Héctor Villalba

Asesor Metodológico

Dra. Pamela Cabezas

Quito, 2020

AGRADECIMIENTO

“El día que siembras la semilla, no es el día que comes la fruta”. Agradezco en primer lugar a Dios, por permitirme llegar hasta aquí, a mi familia que ha estado junto a mí en todo momento, mi esposo quien ha sido pilar fundamental, por creer y confiar en mí, a cada una de las personas que han formado parte de este arduo pero hermoso camino de la especialidad que tanto amo, es un peldaño más que suma a mis alegrías, que me dará fortaleza para seguir creciendo.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de titulación a las personas que amo, mi familia, mi esposo, mis amigos que han permanecido a mi lado en todo momento, una mención especial a mi abuelo que estaría muy orgulloso de los logros alcanzados. Los amo con todo mi corazón y siempre espero poder hacerlos sentir orgullosos de mí.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTO **2**

DEDICATORIA **3**

ÍNDICE **4**

RESUMEN **10**

ABSTRACT **12**

CAPÍTULO I **14**

INTRODUCCIÓN **14**

JUSTIFICACIÓN **18**

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN **20**

Planteamiento del Problema y Pregunta de Investigación **20**

OBJETIVOS **22**

Objetivo General 22

Objetivos Específicos 22

HIPÓTESIS **23**

CAPITULO II **24**

MARCO TEÓRICO **24**

2.1. Epidemiología del síndrome coronario agudo en escenarios extrahospitalarios **24**

2.2. Evaluación y reconocimiento inicial del síndrome coronario agudo ... 26

2.3. Patrones electrocardiográficos del síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST ... 29

2.4. Errores en la interpretación del síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST en servicios de atención pre-hospitalaria ... 33

CAPÍTULO III ... 37

MATERIALES Y MÉTODOS ... 37

3.1. Operacionalización de variables ... 37

3.2. Tipo y Diseño de Investigación ... 38

3.3. Población del Estudio y Muestra Poblacional ... 38

3.4. Criterios de Inclusión ... 39

3.5. Criterios de Exclusión ... 39

3.6. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Muestra ... 39

3.6.1. Procedimientos para recolección de la información ... 40

3.6.1.1. Recolección y organización de datos ... 40

3.6.2. Procedimientos de diagnóstico e intervención ... 41

3.6.2.1. Procedimientos de diagnóstico ... 41

3.6.2.2. Procedimientos de intervención ... 42

3.7. Aspectos Bioéticos ... 43

3.7.1. Propósito ... 43

3.7.2. Procedimiento 43

3.7.3. Confidencialidad de la información 44

3.7.4. Consentimiento Informado 44

3.8. Plan de Análisis de Datos 45

Análisis univariado 45

Análisis bivariado 45

CAPÍTULO IV 47

RESULTADOS 47

CAPÍTULO V 65

DISCUSIÓN 65

CAPÍTULO VI 71

CONCLUSIONES 71

RECOMENDACIONES 74

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 77

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE PERSONAL PREHOSPITALARIO DEL ECU-911 EVALUADOS EN EL RECONOCIMIENTO ELECTROCARDIOGRÁFICO DE SINDROME CORONARIO AGUDO EN EL SEGUNDO SEMESTRE DEL AÑO 2020. 48

TABLA 2. RESULTADOS GENERALES DE ACIERTOS POR CASOS DE IAMCEST PRESENTADOS PREVIO A INTERVENCIÓN EN PERSONAL DE PREHOSPITALARIA DEL ECU-911 EN EL SEGUNDO SEMESTRE DEL AÑO 2020. 50

TABLA 3. EVALUACIÓN PREVIO A INTERVENCIÓN DE IDENTIFICACIÓN BÁSICA DE ELECTROCARDIOGRAFÍA EN PERSONAL DE PREHOSPITALARIA DEL ECU-911 EN EL SEGUNDO SEMESTRE DEL AÑO 2020. 52

TABLA 4. RELACIÓN DE ACIERTOS POR CASOS PRESENTADOS PREVIO A INTERVENCIÓN SEGÚN EL HORARIO DE TRABAJO EN PERSONAL DE PREHOSPITALARIA DEL ECU-911 EN EL SEGUNDO SEMESTRE DEL AÑO 2020. 54

TABLA 5. RELACIÓN DE ACIERTOS POR CASOS PRESENTADOS PREVIO A INTERVENCIÓN SEGÚN EL TIEMPO DE EGRESO EN PERSONAL DE PREHOSPITALARIA DEL ECU-911 EN EL SEGUNDO SEMESTRE DEL AÑO 2020. 56

TABLA 6. RESULTADOS GLOBALES POR CASOS PRESENTADOS EN RELACIÓN A IAMCEST EN PERSONAL DE PREHOSPITALARIA DEL ECU-911 EN EL SEGUNDO SEMESTRE DEL AÑO 2020. 58
TABLA 7. RESULTADOS TRAS INTERVENCIÓN EN LA IDENTIFICACIÓN BÁSICA DE ELECTROCARDIOGRAFÍA EN PERSONAL DE PREHOSPITALARIA DEL ECU-911 EN EL SEGUNDO SEMESTRE DEL AÑO 2020. 60
TABLA 8. RELACIÓN DE ACIERTOS POR CASOS PRESENTADOS TRAS INTERVENCIÓN SEGÚN EL HORARIO DE TRABAJO EN PERSONAL DE PREHOSPITALARIA DEL ECU-911 EN EL SEGUNDO SEMESTRE DEL AÑO 2020. 62
TABLA 9. RELACIÓN DE ACIERTOS POR CASOS PRESENTADOS TRAS INTERVENCIÓN SEGÚN TIEMPO DE EGRESO DEL PERSONAL DE PREHOSPITALARIA DEL ECU-911 EN EL SEGUNDO SEMESTRE DEL AÑO 2020. 64

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. SÍNDROME CORONARIO AGUDO CON ELEVACIÓN DEL SEGMENTO ST 30
GRÁFICO 2. ALGORITMO DE INTERPRETACIÓN DE PATRONES ELECTROCARDIOGRÁFICOS EN LA OCLUSIÓN DE LA ARTERIA DESCENDENTE ANTERIOR 32
GRÁFICO 3. PATRONES ATÍPICOS EN SÍNDROMES CORONARIOS AGUDOS CON ELEVACIÓN DEL SEGMENTO ST 33

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1. FORMULARIO DE RECOLECCIÓN DE DATOS..... 84
ANEXO 2. CONSENTIMIENTO INFORMADO..... 86
ANEXO 3. CASOS SIMULADOS 93
ANEXO 4. MANUAL DEL INSTRUCTOR 97

RESUMEN

Introducción: El síndrome coronario agudo es una de las emergencias médicas de mayor mortalidad a nivel mundial, su reconocimiento precoz es esencial para optimizar la atención y sobrevida en estos pacientes, por lo cual, el personal de prehospitalaria debe estar entrenado para su diagnóstico efectivo. **Objetivo:** Determinar el porcentaje de reconocimiento de los cambios electrocardiográficos sugestivos de síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST, en personal pre-hospitalario del ECU-911 antes y después de una intervención educacional en la ciudad de Quito en el segundo semestre del año 2020.. **Materiales y Métodos:** Estudio cuasi-experimental de antes y después. Se incluyeron un total de 88 paramédicos del sistema ECU-911. Las variables cuantitativas se analizaron con medidas de tendencia central (media) y medidas de dispersión (desviación estándar). Las variables cualitativas se analizaron con frecuencias relativas y absolutas. El test Chi Cuadrado de Pearson se aplicó para establecer diferencias entre los porcentajes de aciertos en función del horario y tiempo de egreso. El test de ANOVA y T de Student se usaron para establecer diferencias en las medias de aciertos según horario y tiempo de egreso. Se asumió un p-valor inferior a 0.05 para significancia estadítica. **Resultados:** En la pre-intervención se obtuvo una media general de 3 casos acertados de los 5 propuestos en simulación. Los aciertos en la descripción y reconocimiento de ondas y segmentos fue del 26.1% en el intervalo PR, 53.4% en el complejo QRS y 40.9% en la onda P. La evaluación de anormalidades en el segmento ST tuvo un

69.3% de aciertos en la pre-intervención. Luego de la intervención la media general de casos acertados subió a 4 de 5. La tasa de aciertos por segmentos e intervalos fue del 93.2% para la onda P, 75% para el intervalo PR, 78.4% para el segmento ST y 75% para la onda T. **Conclusiones:** La intervención educativa en el personal de pre-hospitalaria mejoró significativamente la tasa de aciertos y de reconocimiento de patrones de síndrome coronario agudo. No se evidenció relación entre el horario de trabajo o tiempo de egreso en el número global de aciertos.

Palabras Clave: Síndrome Coronario Agudo, Servicios de Emergencias, Atención Pre-hospitalaria, Electrocardiografía, Educación Médica

ABSTRACT

Background: Acute coronary syndrome is one of the most common medical emergencies around the world. Early recognition of this condition is essential to improve both survival rate and emergency resolution. The paramedics have to be trained in the diagnosis and initial work-up of this condition. **Aim:** To determine the overall recognition percentage of the acute coronary syndrome with ST-elevation electrocardiographic patterns in paramedics at ECU-911, before and after educational intervention in the second half of 2020. **Materials and Methods:** A before and after quasi-experimental study was designed. A total of 88 paramedics at ECU-911 were included. Quantitative variables were analyzed with central tendency measure (median) and dispersion measures (standard deviation). Qualitative variables were analyzed with relative and absolute frequencies. Pearson's Chi-Square test was used to establish percentage differences in the overall correct answers and job schedule and experience time. ANOVA Test and Student T-Test were used to determine median differences in the overall correct answers according to job schedule and experience time. A p-value < 0.05 was considered to conclude statistical significance. **Results:** At the pretest phase, the media of correct answers were 3 of 5 simulated cases. 26.1% of correct recognitions were in the PR interval, 53.4% in QRS complex, and 40.9% in the P wave pattern. A total of 69.3% of accurate descriptions were found in ST-segment abnormal patterns. At the post-test phase, the overall media of accurate descriptions were 4 of 5 simulated cases. General correct description for P wave

was 93.2%, 75% for PR interval, 78.4% for ST-segment, and 75% for T wave. **Conclusions:** Educational intervention in paramedics improves the general, correct answers rate for recognition of acute coronary syndrome patterns. We didn't find the influence of job schedule and experience time in the global correct recognition rate.

Key Words: Acute Coronary Syndrome, Emergencies Services, Prehospital Services, Electrocardiography, Medical Education

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares son un problema de salud pública a nivel mundial, sin embargo, se ha trabajado poco en prevención y control de los factores de riesgo, lo cual ha conllevado a una serie de complicaciones asociadas, siendo el infarto agudo de miocardio uno de los más frecuentes (Borrayo-Sánchez et al., 2017).

En general, son los servicios de emergencia aquellos que gestionan de forma inicial las complicaciones cardiovasculares, donde el infarto es una de las incidencias más comunes. En términos epidemiológicos, las atenciones por infarto agudo de miocardio en los servicios de emergencias se han incrementado en un 35.9% a nivel mundial en los últimos 10 años, de los cuales, el 49.8% son considerados de prioridad alta en los sistemas de triage tanto pre-hospitalario como hospitalario, por lo cual, esta patología debe ser reconocida y diagnosticada con celeridad y exactitud en ambos escenarios, donde el electrocardiograma juega un rol importante en la identificación precoz de síndromes coronarios agudos (Stopyra et al., 2018) (Kahlon et al., 2016).

Con base a lo definido en el apartado anterior, el electrocardiograma es sin duda una de las herramientas más poderosas para la identificación de patologías cardiacas, más aún patologías potencialmente mortales como el infarto agudo de miocardio y otros síndromes isquémicos. Sin embargo, la capacidad de reconocimiento de los patrones en el trazado electrocardiográfico influyen tanto positiva como negativamente en el pronóstico final del paciente (Silveira et al., 2017)

Es así que el personal de atención pre-hospitalaria se vuelve fundamental en la cadena de atención del paciente con infarto agudo de miocardio. Diversos estudios determinan que, el entrenamiento direccionado a personal de pre-hospitalaria no solo que mejora las habilidades y destrezas de interpretación del trazado electrocardiográfico, sino también las decisiones iniciales, tiempo de transporte, triage y pronóstico final del paciente (Sowizdraniuk et al., 2019) (Kelly, 2018).

Los estudios que abordan el rol de la atención pre-hospitalaria en el manejo del síndrome coronario agudo, establecen que el reconocimiento de los trazados electrocardiográficos (sea asistido o de forma manual), reducen hasta en 49.2 minutos el tiempo de traslado de pacientes a unidad hospitalaria y mejora la sobrevida de los pacientes con infarto agudo de miocardio hasta en un 37.2% (Rawshani et al., 2017) (Rangé et al., 2019).

La identificación correcta y precoz del infarto agudo de miocardio permite una comunicación efectiva entre la cadena de supervivencia, y de este modo

preparar a los equipos de atención especializada tanto en emergencias como en los servicios de intervencionismo ahorrando tanto recursos como tiempo valioso en su atención. Se estima que el diagnóstico pre-hospitalario correcto por medios electrocardiográficos reduce el tiempo puerta-balón hasta en 30.1 minutos y la ejecución de algoritmos establecidos de ACLS hasta en 3.9 minutos (Poorhosseini et al., 2019) (Ducas et al., 2016).

Diversos protocolos de atención pre-hospitalaria establecen que el diagnóstico de infarto agudo de miocardio no debería tomar más de 10 minutos desde la llegada a la escena hasta la ejecución e interpretación de electrocardiograma en la evaluación y transporte del paciente (Beauloye et al., 2016). Por tanto, cuanto mejor el personal de pre-hospitalaria identifique el síndrome coronario agudo, mejor serán los tiempos de derivación, elección del centro hospitalario de referencia y optimización de equipos de respuesta coordinada en emergencias (Machado & Ferrando, 2015)(Marín Vásquez et al., 2017)

Con base al contexto anterior, el diagnóstico precoz electrocardiográfico tiene beneficios tanto operativos como de pronóstico en la gestión del pacientes con infarto agudo de miocardio, sin embargo, estos beneficios pueden reducirse si no se cuentan con los recursos y equipos necesarios para su ejecución o las habilidades y destrezas del personal de primer contacto para su lectura e interpretación (Ängerud et al., 2017) (Solla Ruiz et al., 2011).

En el Ecuador, se han dispuestos protocolos para la atención pre-hospitalaria de diversas patologías y situaciones, siendo el infarto agudo de miocardio uno de estos. En el protocolo, se menciona como acciones iniciales la ejecución de electrocardiograma de 12 derivaciones como parte de la identificación y diagnóstico diferencial en el pacientes con dolor torácico, sin embargo, en esta misma guía se menciona que al menos un 18.3% de ambulancias no disponen de electrocardiógrafo, por lo que, únicamente se utilizan las derivaciones D2, lo cual constituye una de las limitantes más comunes no solo a nivel nacional sino regional (Chiriboga et al., 2011).

Finalmente, a más de la disponibilidad de un electrocardiógrafo en las unidades de atención pre-hospitalaria, la habilidad, destreza y conocimiento en la ejecución e interpretación de un electrocardiograma en el contexto de un paciente con dolor torácico influye directamente en el resultado final de la atención en el sistema de emergencias (Araneda-Ortega, 2016).

Se ha descrito que, al menos el 28.3% de los errores diagnósticos se deben a los aspectos técnicos relacionados con la colocación de derivaciones y manejo del electrocardiógrafo, mientras que, al menos un 46.1% se deben a errores en la interpretación del trazado, por lo cual, es indispensable la educación continua en este tipo de personal (Araneda-Ortega, 2016).

JUSTIFICACIÓN

El síndrome coronario agudo es una de las patologías más frecuentemente asistidas por servicios de atención pre-hospitalaria. El reconocimiento y establecimiento de un diagnóstico precoz no solo permite una mejor supervivencia del paciente, sino también permite la optimización de recursos en la gestión de emergencias médicas. Para esto, la interpretación correcta del trazado electrocardiográfico es fundamental en la gestión del síndrome coronario agudo.

Este estudio buscó establecer inicialmente las habilidades, destrezas y conocimientos de un grupo de personal de pre-hospitalaria respecto al reconocimiento del síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST y el impacto de una intervención educativa sobre la identificación de los patrones implícitos en esta patología. No se determinó en el estudio los tiempos de ejecución de electrocardiografía, ni de respuesta final a la atención del infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST, dado que no se diseñaron casos simulados o temporización en escenarios reales.

Los programas de entrenamiento y educación continua es crucial en el desempeño de un paramédico para la gestión de emergencias médicas, por lo cual, definir si un programa académico mejora las habilidad y destrezas en el reconocimiento de una patología grave como el infarto agudo de miocardio es

beneficioso, ya que permite recomendar la inclusión de este tipo de programas en personal de pre-hospitalaria.

En el Ecuador, existen estudios relacionados a intervenciones educativas en torno a la gestión de la parada cardiorrespiratoria en la que se incluyen módulo de reconocimiento de electrocardiografía acorde casos de Megacode u otros patrones diferentes al síndrome coronario agudo, por lo que, no se permite definir la real mejora en la identificación de patrones electrocardiográficos.

De acuerdo a lo mencionado actualmente, este estudio se motivó en el análisis de mejora en las habilidades y destrezas en la lectura de electrocardiogramas en pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación de ST, pues los estudios disponibles no son consistentes en este objetivo en específico.

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Planteamiento del Problema y Pregunta de Investigación

Sin duda alguna, el reconocimiento temprano y oportuno de un síndrome coronario agudo permite la toma efectiva de decisiones terapéuticas que en consecuencia reducen el riesgo de mortalidad pre-hospitalaria hasta en un 34.9%. Sin embargo, uno de los factores relacionados con retrasos en el traslado de pacientes, atención inicial con antiagregantes, suplementación de oxígeno y derivación errónea a centros sin complejidad de resolución eficaz, se deben a la interpretación inicial de signos electrocardiográficos en el personal de emergencias médicas.

De acuerdo a reportes de transportes de pacientes con dolor torácico, se ha advertido que al menos el 20.1% del personal de pre-hospitalaria ha interpretado de forma errónea un trazado electrocardiográfico compatible con síndrome coronario agudo, lo cual, conlleva a una tasa significativa de error en el manejo inicial hasta la llegada a urgencias.

Es así, que las intervenciones de entrenamiento en el reconocimiento de este tipo de patrones electrocardiográficos cobran vital importancia en el personal de emergencias médicas, lo cual, puede incrementar los aciertos en el diagnóstico hasta en un 84.3%, y en consecuencia, optimizar la toma de decisiones en cuanto al manejo inicial y transporte final de este tipo de pacientes.

A pesar de este beneficio, a nivel latinoamericano se han descrito muy pocos estudios de intervención respecto al reconocimiento del síndrome coronario agudo mediante métodos electrocardiográficos, por lo cual, no se ha logrado conocer a nivel regional el impacto de este tipo de acciones en personal de pre-hospitalaria y su influencia final sobre la sobrevida del paciente.

Es por esto, que nos permitimos plantear la siguiente pregunta de investigación: ***¿Cuál es el porcentaje de reconocimiento de cambios electrocardiográficos sugestivos de síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST por parte del personal de pre-hospitalaria del ECU 911, antes y después de una intervención educativa en la ciudad de Quito, en el segundo semestre del año 2020?***

OBJETIVOS

Objetivo General

- Determinar el porcentaje de reconocimiento de los cambios electrocardiográficos sugestivos de síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST, en personal pre-hospitalario del ECU-911 antes y después de una intervención educacional en la ciudad de Quito en el segundo semestre del año 2020.

Objetivos Específicos

1. Describir las características demográficas, laborales y académicas del personal de pre-hospitalaria del ECU-911 que serán sometidos a intervención educacional en la ciudad de Quito en el segundo semestre del año 2020**.**

2. Establecer el porcentaje inicial de reconocimiento (diagnóstico general y hallazgos particulares) por parte del personal de pre-hospitalaria del ECU-911 de los cambios electrocardiográficos de síndrome coronario agudo mediante evaluación con trazados compatibles en simulación.

3. Definir los principales errores de interpretación en el electrocardiograma por parte del personal de pre-hospitalaria del ECU-911 tras la evaluación inicial ejecutada.

4. Determinar el porcentaje final de reconocimiento de patrones electrocardiográficos de síndrome coronario agudo y de mejora en

interpretación general en el personal de pre-hospitalaria del ECU-911 mediante evaluación posterior con trazados compatibles por simulación.

HIPÓTESIS

H1: Las habilidades de interpretación electrocardiográfica del síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST, mejoran luego de una intervención educacional en el personal de pre-hospitalaria.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Epidemiología del síndrome coronario agudo en escenarios extrahospitalarios

La Organización Mundial de la Salud, ha reconocido a la cardiopatía isquémica como la causa principal de muerte a nivel mundial, además esta es una de las principales causas de morbi-mortalidad en la población anciana, aumentando de esta forma la demanda en atención a nivel pre hospitalario como intrahospitalario (Zuhdi et al., 2016).

El infarto de miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST) tiene un estimado de 500,000 eventos por año en los Estados Unidos y al menos 1’110.019 a nivel mundial. De acuerdo con análisis epidemiológicos de la American Heart Association (AHA), se estima que cada minuto de retraso en la revascularización por angioplastia afecta la mortalidad, y la incrementa hasta en un 70.8% (Mencl et al., 2013).

La prevalencia de casos de infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST, es mayor en hombres que en mujeres. Se ha descrito que el 78.1% de los casos atendidos en unidades de emergencias de síndrome coronario agudo son pacientes del sexo masculino. Estudios recientes, han determinado que la

prevalencia se incrementa entre un 5.1 a 8% en mujeres post-menopáusicas, sin embargo, la relación entre hombres y mujeres pasados los 60 años de edad es de 2.8:1 (Hadid et al., 2020) (Pagidipati & Peterson, 2016).

La mortalidad asociada al infarto agudo de miocardio varía en función del tiempo de resolución del cuadro en sala de emergencias y laboratorio de cateterismo. En general, se ha descrito una mortalidad de hasta el 23.5% cuando el cuadro se gestiona en los primeros 90 minutos, 40.9% hasta 180 minutos y del 80.2% cuando el tiempo de gestión y tratamiento es mayor a los 180 minutos. Los infartos de cara anterior y posterior, son los que muestran mayor mortalidad (Doggen et al., 2016).

En términos de atención pre-hospitalaria, el infarto agudo de miocardio representa el 10.9% de todas las atenciones a nivel mundial, de los cuales, el 66.1% corresponden a infartos agudos de miocardio con elevación del segmento ST. Los tiempos de respuesta varían en función de los recursos disponibles, tiempos de activación y reconocimiento del cuadro clínico por personal de atención pre-hospitalaria. Se estima que el tiempo medio de referencia es de 12.2 minutos (DE±: 2.1) en casos debidamente reconocidos y hasta de 75 minutos en casos con gestión no adecuada o errores diagnósticos (Mirzaei et al., 2020).

En contraste a los datos antes mencionados, se ha estimado que a pesar de los protocolos actualmente disponibles, el tiempo puerta-globo oscila alrededor

de 4.5 a 6 horas. Este gran retraso se debe principalmente al retraso en la búsqueda de atención médica por parte del paciente, reconocimiento y subestimación de los síntomas asociados al infarto agudo de miocardio, falla en la recepción de pacientes en unidades de alta complejidad y reconocimiento incorrecto del síndrome coronario agudo tanto a nivel hospitalario como nivel hospitalario (Mirzaei et al., 2020).

Finalmente, de los casos atendidos de infarto agudo de miocardio, al menos el 65.2% de los casos fueron atendidos por sistemas de ambulancias con personal de atención pre-hospitalaria, teniendo una tasa de éxito de diagnóstico precoz de hasta 70.1% y de errores de hasta el 17.8%, lo cual, permite establecer una relación entre las habilidades y conocimientos del paramédico en el reconocimientos y atención de estas patologías (Doggen et al., 2016).

2.2. Evaluación y reconocimiento inicial del síndrome coronario agudo

La evaluación y reconocimiento inicial de un síndrome coronario agudo están ampliamente descritas, especialmente en los protocolos de atención establecidos por la American Heart Association en el 2015, empiezan por una anamnesis sistemática y dirigida a diferenciar el tipo de dolor precordial y los síntomas acompañantes ante un pacientes con sospecha de infarto agudo de miocardio (Makki et al., 2014).

Al menos el 78.9% de los pacientes con síndrome coronario agudo refieren dolor precordial de tipo opresivo con irradiaciones variables, donde la distribución a la cara interna del miembro superior izquierdo, mentón y cara anterolateral izquierda del cuello se presentan hasta en el 60.2% de pacientes. La irradiación hacia los omóplatos y la espalda puede presentarse hasta en el 59.1% de pacientes (Smith et al., 2015).

Por otro lado, la diaforesis se presenta en alrededor del 50.9% de los pacientes con dolor precordial asociado a infarto agudo de miocardio. La epigastralgia se presenta en un 29.6% de pacientes y es uno de los principales síntomas confusores en la atención pre-hospitalaria. El síncope puede ocurrir en alrededor del 20.1% de pacientes con infarto agudo de miocardio. La alteración en la mecánica ventilatoria, puede presentarse hasta en el 30.2% de pacientes (Timmis, 2015) (Smith et al., 2015).

Lo antes mencionado es fundamental para un reconocimiento adecuado de un infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST, pues, se ha definido que el dolor opresivo correctamente identificado tiene una sensibilidad del 77%, especificidad del 60.9% para establecimiento del diagnóstico. Además, la ausencia de causa osteomuscular del dolor torácico tiene una sensibilidad del 92% y razón de verosimilitud positiva de 1.47 en el diagnóstico diferencial del síndrome coronario agudo, por lo cual, es necesario que el paramédico lo reconozca de forma eficaz (Barstow et al., 2017).

Una vez establecido la evaluación inicial en el paciente con dolor torácico, se ha recomendado a nivel pre-hospitalario la ejecución de un electrocardiograma de 12 derivaciones. Si en el trazado se evidencia una elevación del segmento ST o un bloqueo de rama izquierda *de novo*, es claro que se trata de un síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST, lo cual obliga al proveedor a iniciar tratamientos complementarios y derivar urgentemente al paciente a servicios especializados (Smith et al., 2015).

Si por el contrario, en el trazado electrocardiográfico se evidencia una depresión del segmento ST con una inversión dinámica en la onda T, se estaría considerando un síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST de alto riesgo, lo cual obliga a la toma de muestras inmediatas a la llegada al centro especializado para la cuantificación de troponinas y aplicación del tratamiento correspondiente (Leeper et al., 2011).

En el caso de que el trazado electrocardiográfico no muestre un cambio claro, pero el pacientes muestra signos y síntomas compatibles con síndrome coronario agudo, se considerará a este cuadro como un síndrome de riesgo bajo e intermedio, lo cual, permite al personal de pre-hospitalaria a la toma de decisiones en cuanto a referencia a centros de emergencias para evaluación y seguimiento del cuadro clínico (Leeper et al., 2011) (Smith et al., 2015).

Una vez realizado la evaluación y reconocimiento inicial del cuadro de dolor torácico asociado, es necesario el inicio de tratamientos complementarios acorde

lo recomendado por la American Heart Association, y la referencia en un lapso no mayor de 10 minutos desde el reconocimiento en la escena (Makki et al., 2014).

2.3. Patrones electrocardiográficos del síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST

En términos generales, el principal criterio para determinar un síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST es la ocurrencia de un incremento superior a 2 mm del segmento en las derivaciones V1-V3 y sobre 1 mm en el resto de derivaciones, que en primera instancia se observa en el 80.1% de casos (Leeper et al., 2011).

Del criterio anterior, se ha delimitado el valor de la elevación del segmento ST tanto para el sexo masculino como para el sexo femenino. En el caso del sexo masculino, el criterio es igual establecido es la elevación del segmento ST sobre 2 mm en las derivaciones V2 y V3, mientras que para el sexo femenino el criterio es una elevación en el segmento ST sobre 1 mm en las derivaciones V2 y V3 (Leeper et al., 2011) (Barstow et al., 2017).

Por otra parte, se ha definido también como criterio de síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST, cuando el segmento esta elevado sobre 1 mm en las derivaciones V1, V4 a V6, DI, DII, DIII, aVL y aVF, y mayor a 0.5 mm en las derivaciones derechas V3R y V4R y en las posteriores V7 a V9 (Gráfico 1).

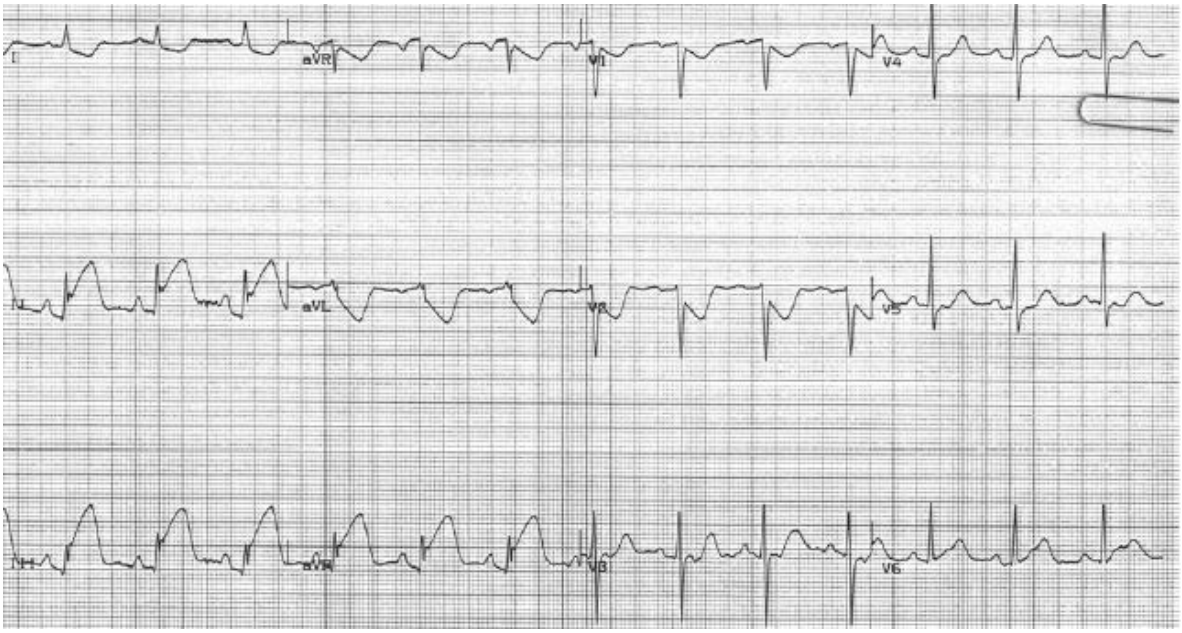


Gráfico 1. Síndrome Coronario Agudo con elevación del segmento ST
Se muestra un trazado electrocardiográfico de un pacientes masculino de 58 años de edad en la que se evidencia una elevación superior a 2 mm en las derivaciones DII, DIII y aVF, que implica una presentación clásica de un infarto agudo de miocardio de cara anterior.

Tomado de: Leeper, B., Alaina, C., Lambert, C., & Martin, K. (2011). Acute Coronary Syndrome. Critical Care Nursing Clinics of North America, 23(4), 547–557. https://doi.org/10.1016/j.ccell.2011.10.001

Es importante determinar el tipo de derivaciones afectadas, ya que además de establecer el diagnóstico, permite definir incluso el vaso o vasos ocluidos y responsables del episodio isquémico. Cuando la oclusión ha ocurrido a nivel de la arteria coronaria derecha, la elevación se observa principalmente en las derivaciones V1 hasta V3 o V4, siendo mayor en V1 principalmente.

En el caso de que la oclusión se presente en la arteria descendente anterior izquierda (elevación del segmento ST en V1 a V2 y en V4 a V6), la elevación del

segmento ST es menor en la derivación V1 que en V3 o V4. Además, si la oclusión ocurre a nivel proximal a DI, hay una depresión antes que elevación a nivel de DII, DIII y aVF mayor o igual a 2.5 mm (Bayes de Luna, 2014).

Si la oclusión en cercana al segmento intermedio a DI y DII, hay una elevación del segmento ST en aVR y V1, y un descenso a nivel de V6, cuya suma es igual o mayor a 0. Además en este tipo de oclusiones aparece otro de los criterios más frecuentemente utilizado para el síndrome coronario agudo con elevación de ST, que es un bloqueo *de novo* de la rama derecha. Si por el contrario, la oclusión se presenta a nivel distal a DI, se evidencia una elevación del segmento ST en DII, DIII y aVF (Bayes de Luna, 2014) (Gráfico 2).

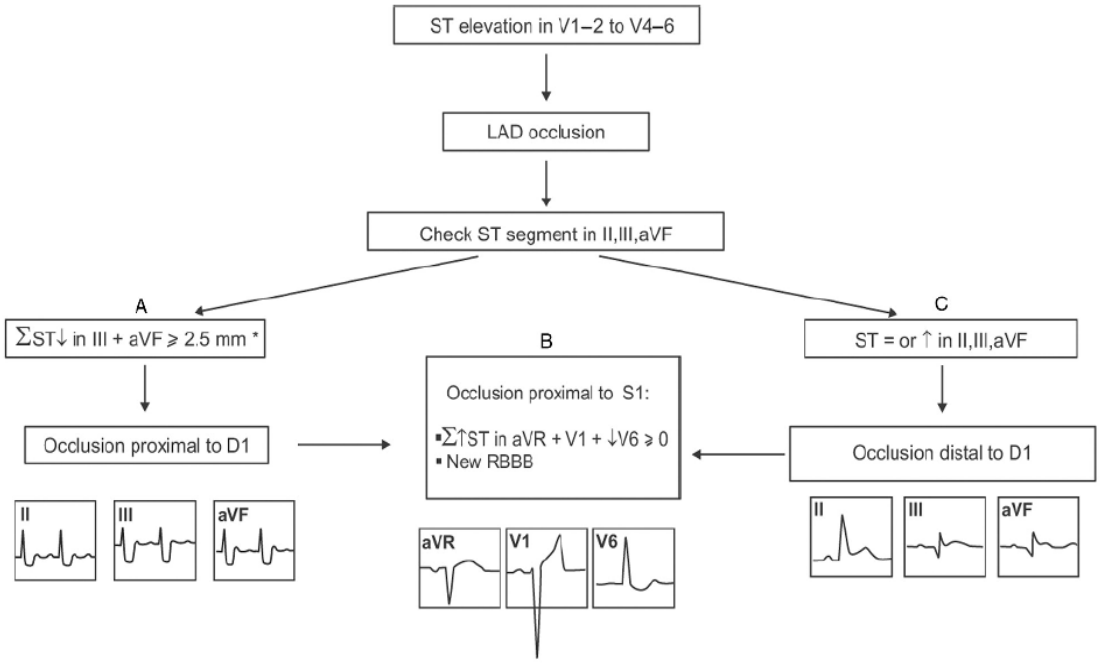


Gráfico 2. Algoritmo de interpretación de patrones electrocardiográficos en la oclusión de la arteria descendente anterior

Tomado de: Bayes de Luna, A. (2014). Basic Electrocardiography. Normal and Abnormal ECG Patterns (Second Edition). Blackwell Publishing.

Además de lo descrito, se han determinado también ciertos patrones electrocardiográficos atípicos en pacientes con síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST. Uno de los más descritos es el ***patrón equivalente*** mismo que describe una depresión del segmento ST en V1 a V3 con una elevación pequeña en DII, DIII, aVF, V5 y V6, o en su defecto con elevación de ST en las derivaciones posteriores V7 a V9 (Bayes de Luna, 2014) (Gráfico 3).

Otro patrón, el cual además induce una alta tasa de errores en la identificación temprana, es aquel que se produce en la fase hiperaguda del infarto de miocardio. En esta fase puede no existir una elevación franca del segmento ST,

pero si un incremento en el voltaje de la onda T, o desfase inicial en el punto J en derivación DII, DIII, V1 a V3 (Bayes de Luna, 2014) (Gráfico 3).



Gráfico 3. Patrones atípicos en síndromes coronarios agudos con elevación del segmento ST
A la izquierda, se muestra el patrón equivalente mencionado en la descripción en el texto. En la derecha se muestra un patrón en la fase hiperaguda del infarto agudo de miocardio.

Tomado y adaptado de: Bayes de Luna, A. (2014). Basic Electrocardiography. Normal and Abnormal ECG Patterns (Second Edition). Blackwell Publishing.

2.4. Errores en la interpretación del síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST en servicios de atención pre-hospitalaria

Es indiscutible que los servicios de atención pre-hospitalaria gestionan de forma inicial un síndrome coronario agudo, lo cual implica un alto conocimiento de las características clínicas y electrocardiográficas como requisito esencial para su reconocimiento inmediato. Se estima que, la tasa de aciertos en el diagnóstico del síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST oscila alrededor del 45.9% a 78.3% de casos gestionados por servicios de atención pre-hospitalaria, dejando una brecha de error importante (Funder et al., 2020).

Se ha definido que la tasa de errores en la interpretación del diagnóstico electrocardiográficos del síndrome coronario agudo con elevación de ST es de

alrededor del 12.9% a 36.8%, donde los patrones de infartos inferiores y posteriores son los que representan la mayor frecuencia de errores (hasta el 71.8% de los casos) en paramédicos entrenados. Los infartos en derivaciones derechas, muestra una tasa de error hasta del 10.9% de los casos (Sowizdraniuk et al., 2019).

Para entender los errores cometidos, es importante determinar los factores que inciden en el error diagnóstico y por tanto en la identificación precoz del infarto agudo de miocardio con elevación del ST. Uno de los factores más relacionados es la ausencia de entrenamiento o capacitación específica en la ejecución e interpretación del electrocardiograma, mismo que representa un riesgo de error en la definición de un infarto agudo de miocardio con patrón típico hasta del 20.9%, y de patrones atípicos o infarto de cara posterior especialmente hasta del 60.9% (Mencl et al., 2013).

Otro factor descrito, se refiere a las dificultades técnicas o disponibilidad de equipos de electrocardiografía en las unidades de atención de ambulancias. Se estima que, hay un retraso en la identificación del infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST de hasta 4 horas, cuando solamente se considera al trazado del monitor (D2 largo principalmente) como mecanismo de identificación inicial. El uso únicamente del monitor con una o tres derivaciones máximo, incrementa la probabilidad de error diagnóstico temprano hasta en un 33.1% (Mencl et al., 2013).

La evolución del cuadro isquémico, también incrementa el riesgo de error diagnóstico por parte del personal de pre-hospitalaria. Se ha determinado que el 40.9% de los errores diagnósticos se dan principalmente por patrones no reconocidos en la fase hiperaguda del síndrome coronario y hasta en un 20.1% cuando existe necrosis extensa a nivel de miocardio, lo cual, altera el trazado a nivel de ondas Q y puntos J, derivando incluso a interpretación como electrocardiograma normal (Zègre-Hemsey et al., 2020).

Al considerar la capacidad de reconocimiento de los patrones electrocardiográficos, se ha determinado que, al menos el 10.9% de personal de pre-hospitalaria en países desarrollados tienen falencias en identificar los cambios a nivel del punto J y onda T, reconocimiento de ondas Q, bloqueos de rama y definir los criterios internacionales para síndrome coronario agudo con elevación del ST (Pitts et al., 2010).

Por otra parte, los errores cometidos en estudios de simulación y comparación de interpretación remota se da principalmente en el reconocimiento de las fases tempranas del infarto agudo de miocardio, con alta tasa de error en el reconocimiento de alteraciones en derivaciones D1 (33.9%), aVF (30.8%), V3 a V4 (20.3%) y V6 (10.9%). Además se ha descrito que al menos un 18.9% de personal de pre-hospitalaria reportó electrocardiogramas con derivaciones invertidas asociadas a error técnico de ejecución de electrocardiograma (Sowizdraniuk et al., 2019).

Finalmente, asociado a la tasa de error en el diagnóstico inicial, se ha descrito que un 11.8% de los casos referidos como infarto agudo de miocardio con elevación del ST, fueron diagnosticados a posterior como ritmo de marcapasos, síndrome de Takotsubo y angina de pecho de Prinzmetal, lo cual, invita a concluir que es necesario el apuntalamiento de los criterios electrocardiográficos y su diagnóstico diferencial final (Funder et al., 2020).

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMNESIÓN	INDICADOR	TIPO DE VARIABLE
Conocimiento de interpretación de ritmos EKG	Facultad del ser humano para comprender por medio de la razón la naturaleza, cualidades y relaciones de las cosas.	Reconocimiento de ritmos compatibles con Síndrome coronario Agudo Con elevación del segmento ST	EKG con elevación de segmento ST	Reconoce: SI Reconoce: NO	Cualitativa nominal dicotómica.
Edad	Tiempo que ha vivido una persona contando desde su nacimiento.	Años cumplidos hasta la actualidad	21 años en adelante	Años	Cuantitativa discreta
Egresamiento	Concluir un ciclo de estudios medios	Tiempo que han trascurrido desde la	3 mese en adelante	Meses/años	Cuantitativa discreta

	o superiores con la obtención del título	conclusión de su carrera			
Horario	Herramienta básica de gestión del tiempo, consta de una lista de horas en las que determinados acontecimientos o acciones pueden tener lugar.	Horario de preparación de los egresados	Diurno Nocturno	Diurno SI/NO	Cualitativa nominal dicotómica.

3.2. Tipo y Diseño de Investigación

Estudio cuasi-experimental de antes y después (intervención educacional)

3.3. Población del Estudio y Muestra Poblacional

De acuerdo a los registros de personal de pre-hospitalaria actualmente disponible en unidades del IESS asignados por el ECU 911, se registran 109

personas elegibles para el estudio. Sin embargo, al aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se perdieron un total de 19 personas.

Con esto, se decidió la aplicación de un muestreo no probabilístico a conveniencia, y se trabajará con la totalidad del universo de estudio (90 personas), constituyendo así la muestra final de este estudio y en quienes se aplicarán las evaluaciones de antes y después de intervención educativa.

Por el tipo de muestreo, este no aplica la descripción de cálculo de tamaño muestral, al considerarse a la totalidad del universo.

3.4. Criterios de Inclusión

- Individuos egresados o graduados de Paramédicos del ECU 911 de Quito de los últimos 3 años.
- Individuos egresados o graduados mayores de 21 años.

3.5. Criterios de Exclusión

- Individuos graduados que no permanezcan activos en ambulancias
- Individuos menores a 21 años
- Individuos graduados que se dedican netamente a la parte administrativa

3.6. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Muestra

3.6.1. Procedimientos para recolección de la información

3.6.1.1. Recolección y organización de datos

Para la recolección de datos, se realizó una entrevista guiada para la obtención de la información demográfica y académica de los participantes. Posteriormente, y luego de explicar el motivo por el cual se les ha incluido en el estudio, se les presentarán 5 casos clínicos de dolor torácico, donde se presentarán 5 trazados electrocardiográficos compatibles con síndrome coronario agudo con elevación de ST.

Tras la aplicación de la intervención educativa, se realizó una nueva evaluación con 5 casos clínicos nuevos con sus respectivos trazados electrocardiográficos, también compatibles con síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST.

Los datos que sean recolectados en esta fase, fueron digitalizados mediante una herramienta de Google Forms a una base de datos en Microsoft Excel 2010, en donde a posterior se operacionalizarán las variables y homogenizará la información para su análisis en el software estadístico IBM SPSS Statistics 23.0.

3.6.2. Procedimientos de diagnóstico e intervención

3.6.2.1. Procedimientos de diagnóstico

Para el diagnóstico tanto del antes como del después de la intervención, se aplicaron mediante interpretación directa de casos clínicos con dolor torácico y sus respectivos trazados electrocardiográficos, cuyo protocolo de evaluación fue el siguiente:

a. Evaluación del ritmo
b. Evaluación de intervalos y segmentos
c. Evaluación de morfologías de ondas
d. Definición de eje cardiaco y alteraciones específicas en complejo QRS
e. Evaluación de alteraciones del ritmo y la conducción
f. Evaluación de artefactos electrocardiográficos
g. Evaluación de las alteraciones de la repolarización
h. Identificación de criterios electrocardiográficos de síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST (elevación del punto J a nivel del segmento ST acorde a puntos de corte para hombres y mujeres en derivaciones contiguas, bloqueo de rama izquierda, elevaciones en derivaciones V3R y V4R)

Una vez ejecutado el ejercicio, se contabilizaron los aciertos según una hoja de respuestas con rúbrica, y se establecerá tanto el número de electrocardiogramas correctamente clasificados como los que no han sido

adecuadamente clasificados. También se registrarán los principales componentes de fallo de interpretación en todos los electrocardiogramas propuestos para este trabajo.

3.6.2.2. Procedimientos de intervención

Para la intervención en el personal de prehospitalaria en relación a interpretación de electrocardiograma, se diseñó un curso de 10 horas, en el que se abordaron los siguientes temas:

a. Conceptos básicos de electrocardiografía clínica y crítica (30 minutos)
b. Identificación de los componentes de lectura y referencia del electrocardiograma (30 minutos)
c. Electrocardiograma normal (2 horas)
d. Secuencia de interpretación e informe de electrocardiograma normal (1 hora)
e. Identificación de alteraciones del ritmo (1 hora)
f. Identificación de alteraciones de la conducción (bloqueos y fenómenos de re-entrada) (1 hora 30 minutos)
g. Identificación de alteraciones en complejo QRS y segmento ST (criterios de síndrome coronario agudo, variantes, diagnóstico diferencial y hallazgos anexos con influencia en el pronóstico) (3 horas)
h. Evaluación de derivaciones posteriores y derechas (30 minutos).

El curso se llevó a cabo de forma virtual en plataforma Zoom, dada las condiciones por la pandemia por COVID-19. Se facilitará material de estudio previo y posterior a cada una de las sesiones (2 sesiones de 4 horas y 1 sesión de 1 hora). El programa será guiado por la investigadora y un cardiólogo especialista en electrofisiología.

3.7. Aspectos Bioéticos

3.7.1. Propósito:

Este estudio busca determinar el grado de conocimiento base de reconocimiento del síndrome coronario agudo en personal de atención pre-hospitalaria y el impacto de una intervención educativa en el performance final de diagnóstico.

3.7.2. Procedimiento:

Esta investigación se basó principalmente en una evaluación educativa mediante rúbricas de casos simulados y de una intervención dirigida al reconocimiento de los patrones electrocardiográficos de un síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST, el cual, se desarrolló en dos fases.

Los nombres de los participantes fueron codificados numéricamente, garantizando así el resguardo de la información y confidencialidad, conforme lo estipulado en la Declaración de Helsinki del 2008.

Este protocolo fue presentado al Subcomité de Bioética de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE), organismo que validó el protocolo diagnóstico y autorizó su ejecución.

3.7.3. Confidencialidad de la información:

Se garantizó la confidencialidad de la información contenida en los formatos de evaluación de este estudio, así como la identidad de los participantes, mediante la omisión de nombres, direcciones, contactos telefónicos, direcciones electrónicas en la fase de obtención de datos.

3.7.4. Consentimiento Informado:

Dado que este estudio se realizó de forma prospectiva y con inclusión de personal de pre-hospitalaria, se preparó un Consentimiento Informado según los lineamientos definidos por la Organización Mundial de la Salud, y sometido a revisión por el Subcomité de Bioética de la Pontifica Universidad Católica del Ecuador.

Previo a la participación de cada participante en las diferentes sedes donde se ejecutó el estudio, se firmó este documento sin ninguna excepción por todos los voluntarios.

3.8. Plan de Análisis de Datos

Análisis univariado

Las variables cualitativas nominales fueron analizadas mediante frecuencias absolutas y relativas, las cuales, permitieron la descripción inicial de la muestra de estudio, además de establecer los principales fallos y aciertos en la interpretación del electrocardiograma. Se expresaron los resultados en tablas de contingencia.

Las variables cuantitativas (discretas) “edad” y “egresamiento”, “número de diagnósticos correctos en electrocardiografía”, fueron analizadas con medidas de tendencia central (media y media) y medidas de dispersión (desviación estándar y rango).

Análisis bivariado

Análisis de medias

Se tomó a la variable “egresamiento” a la cual se transformó como categórica (menor a 1 año/mayor a 1 año) y “horario” (diurno/nocturno), y se contrastaron los aciertos y fallos obtenidos tanto antes como después de la intervención educativa, tanto en la identificación global del síndrome coronario agudo con elevación del ST.

Se aplicó para esto, el test T de Student para muestras independientes, usando a las variables categorizadas “egresamiento” y “horario” como agrupación,

y a las variables “aciertos de diagnóstico previo a intervención”, “aciertos de diagnóstico después a intervención”, “aciertos de interpretación segmentada previo a intervención” y “aciertos de interpretación segmentada luego a intervención” como variables de prueba.

A la par de este test, se aplicó el estadístico de homocedasticidad de Levene, con el fin de establecer la existencia de diferencia de varianzas. En todos los casos, se asumió un valor de $p < 0.05$, para significancia estadística.

Por otra parte, se aplicó el test de ANOVA para establecer las diferencias de medias entre el horario en el que se desempeñan los participantes y los aciertos alcanzados de forma global. No se consideró un análisis de post-hoc en este estudio dada la cantidad de muestra y los objetivos del estudio.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

Se incluyeron a un total de 88 paramédicos para este estudio. El 56.8% de los participantes tuvieron un rango de edad de 25 a 30 años y un 2.3% sobre los 35 años de edad. La mediana de edad fue de 30 años (DE±: 2.6) (Tabla 1).

El 61.4% de los paramédicos incluídos tienen un tiempo de egresamiento inferior a 5 años. La media de tiempo de egresamiento de los participantes fue de 5.4 años (DE±: 2.2). El 70.5% se desempeña en horario diurno y el 4.5% en un horario combinado (Tabla 1).

Tabla 1. Características generales de personal prehospitalario del ECU-911 evaluados en el reconocimiento electrocardiográfico de infarto agudo de miocardio en el segundo semestre del año 2020.

Variable	n	%
Edad		
De 25 a 30	50	56,8%
De 30 a 35	36	40,9%
Mayor de 35	2	2,3%
Mediana	30,0	
Desviación Estándar	2,6	
Tiempo de egresado		
Menor a 5 años	54	61,4%
Mayor a 5 años	34	38,6%
Media	5,4	
Desviación Estándar	2,2	
Horario de trabajo		
Diurno	62	70,5%
Nocturno	22	25,0%
Mixto	4	4,5%

Fuente: Formulario de recolección de datos (Socrative)

Elaborado por: Ruano, K. (2020)

En la Tabla 2, se exponen las frecuencias de reconocimiento de infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST previo a la intervención educativa en el personal de prehospitalaria, en cada uno de los casos presentados y premisas presentadas. El caso # 4, presenta una frecuencia de reconocimiento del 80.7%, en tanto que los casos # 1 y # 2, tuvieron una frecuencia de reconocimiento de 73.9% y 77.3% respectivamente. Los casos # 3 y # 5 presentaron una frecuencia de aciertos del 63.6% y 64.8% respectivamente. La media general de casos acertado fue de 3.6 (Tabla 2).

Tabla 2. Resultados generales de aciertos por casos de IAMCEST presentados previo a intervención en personal de prehospitalaria del ECU-911 en el segundo semestre del año 2020.

Evaluación por caso*	n	%
Caso No. 1		
Reconoce	65	73,9%
No reconoce	23	26,1%
Caso No. 2		
Reconoce	68	77,3%
No reconoce	20	22,7%
Caso No. 3		
Reconoce	56	63,6%
No reconoce	32	36,4%
Caso No. 4		
Reconoce	71	80,7%
No reconoce	17	19,3%
Caso No. 5		
Reconoce	57	64,8%
No reconoce	31	35,2%
Total general de casos reconocidos		
Media	3,6	
Desviación Estándar	1,3	
Máximo	5,0	
Mínimo	0,0	

**El detalle de los casos evaluados y sus características se exponen en el Anexo 1*

Fuente: Formulario de recolección de datos (Socrative)

Elaborado por: Ruano, K. (2020)

En la Tabla 3, se presenta los perfiles de identificación del trazado electrocardiográfico de tres de los casos que se presentaron en forma de imagen. El 59.1% de los participantes no identificaron correctamente la onda P en los electrocardiogramas presentados. El 73.9%, identificó incorrectamente el intervalo PR en los casos evaluados.

Al menos el 46.6% de los participantes identificaron incorrectamente alteraciones en el complejo QRS, mientras que el 30.7% tuvo respuestas incorrectas en la identificación de alteraciones en el segmento ST. El 39.8% de los participantes no identificaron correctamente alteraciones en la onda T.

Tabla 3. Evaluación previo a intervención de identificación básica de electrocardiografía en personal de prehospitalaria del ECU-911 en el segundo semestre del año 2020.

Identificación	Correcta		Incorrecta	
Variable	**n**	**%**	**n**	**%**
Evaluación del ritmo cardiaco (onda P)				
Caso 1	52	59,1%	36	40,9%
Caso 2	51	58,0%	37	42,0%
Caso 3	28	31,8%	60	68,2%
Global	36	40,9%	52	59,1%
Evaluación de intervalo PR				
Caso 1	38	43,2%	50	56,8%
Caso 2	29	33,0%	59	67,0%
Caso 3	28	31,8%	60	68,2%
Global	23	26,1%	65	73,9%
Evaluación del Complejo QRS				
Caso 1	49	55,7%	39	44,3%
Caso 2	41	46,6%	47	53,4%
Caso 3	41	46,6%	47	53,4%
Global	47	53,4%	41	46,6%
Evaluación del segmento ST				
Caso 1	69	78,4%	19	21,6%
Caso 2	56	63,6%	32	36,4%
Caso 3	54	61,4%	34	38,6%
Global	61	69,3%	27	30,7%
Evaluación de onda T				
Caso 1	61	69,3%	27	30,7%
Caso 2	48	54,5%	40	45,5%
Caso 3	47	53,4%	41	46,6%
Global	53	60,2%	35	39,8%

**Los casos evaluados, fueron aquellos con imagen de referencia (casos 2, 3 y 5) a los cuales se ha mencionado como casos 1,2 y 3 respectivamente.*

Fuente: Formulario de recolección de datos (Socrative)

Elaborado por: Ruano, K, (2020)

En la Tabla 4, se presenta el análisis de frecuencia de aciertos por cada uno de los supuestos presentados a los participantes en función del horario de formación. Para el caso # 1, se obtuvo un 75.8% de aciertos en aquellos que se formaron en horario diurno, 68.2% en participantes del horario nocturno y 75% quienes tenían horario combinado ($\chi 2= 0.492$, $p=0.782$). En el caso # 2, el 72.6% de los participantes del horario diurno acertaron en el reconocimiento de SCACEST, asimismo ocurrió en el 86.4% de personal del horario nocturno y 100% del horario combinado ($\chi 2= 2.989$, $p=0.224$).

En el caso # 3, el 59.7% de los participantes del horario diurno acertaron con el diagnóstico de SCACEST, en tanto que, el 68.2% de participantes en el horario nocturno acertaron al mismo. En contraste, el 100% de los participantes del horario combinado acertaron al diagnóstico del caso presentado ($\chi 2= 2.902$, $p=0.234$). En el caso # 4, los participantes del horario diurno alcanzaron un 82.3% de aciertos, los de horario nocturno un 72.7% y los de horario combinado un 100% ($\chi 2= 1.950$, $p=0.377$), En el caso # 5, el 61.3% de los participantes del horario diurno reconocieron SCACEST, asimismo el 68.2% de participantes en el horario nocturno y 100% de los participantes del horario combinado ($\chi 2= 2.617$, $p=0.270$) (Tabla 4).

La media de aciertos en los participantes del grupo diurno fue de 3.5 (DE±: 1.3), 3.6 (DE±: 1.1) en el grupo de horario nocturno y 4.8 (DE±: 0.5) en aquellos de horario combinado ($p=0.166$) (Tabla 4).

Tabla 4. Relación de aciertos por casos presentados previo a intervención según el horario de trabajo en personal de prehospitalaria del ECU-911 en el segundo semestre del año 2020.

Evaluación por caso***	Horario						p*
	Diurno		Nocturno		Mixto		
	n	%	n	%	n	%	
Caso No.1							
Reconoce	47	75,8%	15	68,2%	3	75,0%	0,782
No reconoce	15	24,2%	7	31,8%	1	25,0%	
Caso No.2							
Reconoce	45	72,6%	19	86,4%	4	100,0%	0,224
No reconoce	17	27,4%	3	13,6%	0	0,0%	
Caso No.3							
Reconoce	37	59,7%	15	68,2%	4	100,0%	0,234
No reconoce	25	40,3%	7	31,8%	0	0,0%	
Caso No.4							
Reconoce	51	82,3%	16	72,7%	4	100,0%	0,377
No reconoce	11	17,7%	6	27,3%	0	0,0%	
Caso No.5							
Reconoce	38	61,3%	15	68,2%	4	100,0%	0,27
No reconoce	24	38,7%	7	31,8%	0	0,0%	
Total general de casos reconocidos							
Media	3,5		3,6		4,8		
Desviación Estándar	1,3		1,1		,5		
*F***				1,834			
*p***				0,166			

**Chi Cuadrado de Pearson, **Test de ANOVA (contraste de medias), ***Los casos indicados, están descritos en los anexos de este documento.*

Fuente: Formulario de recolección de datos (Socrative)

Elaborado por: Ruano, K. (2020)

Por otra parte, al relacionar los aciertos en función del tiempo desde el egreso de los participantes, se encontró un 68.5% de aciertos en el caso # 1 en aquellos con tiempo de egreso inferior a 5 años y de 82.4% en aquellos con tiempo de egreso superior a 5 años ($\chi 2$= 2.068, p=0.150). Para el caso # 2, el 75.9% del grupo con egreso inferior a 5 años reconoció un SCACEST, de igual modo ocurrió con el 79.4% en aquellos con un tiempo de egreso superior a 5 años ($\chi 2$= 0.144, p=0.704) (Tabla 5).

En el caso # 3, aquellos con egreso inferior a 5 años alcanzaron un 63% de aciertos en el reconocimiento de SCACEST, mientras que los participantes con más de 5 años desde el egreso alcanzaron un 64.7% de aciertos ($\chi 2$= 0.027, p=0.869). Los aciertos obtenidos por los paramédicos con un tiempo de egreso menor a 5 años en el caso # 4 fue de 79.6% y aquellos con más de 5 años desde el egreso un 82.4% ($\chi 2$= 0.099, p=0.753). En el caso # 5, el 61.1% de los participantes con egreso inferior a 5 años reconoció el patrón de SCACEST indicado, mientras que el 70.6% de los participantes con egreso superior a 5 años acertaron en el diagnóstico ($\chi 2$= 0.821, p=0.365). La media de aciertos en los egresados antes de 5 años fue de 3.5 (DE±: 1.3) y de 3.8 (DE±: 1.1) en egresados sobre de 5 años (p=0.261) (Tabla 5).

Tabla 5. Relación de aciertos por casos presentados previo a intervención según el tiempo de egreso en personal de prehospitalaria del ECU-911 en el segundo semestre del año 2020.

Evaluación por caso***	Tiempo desde el egreso				p*
	Menor a 5 años		Mayor a 5 años		
	n	%	n	%	
Caso No.1					
Reconoce	37	68,5%	28	82,4%	0,15
No reconoce	17	31,5%	6	17,6%	
Caso No.2					
Reconoce	41	75,9%	27	79,4%	0,704
No reconoce	13	24,1%	7	20,6%	
Caso No.3					
Reconoce	34	63,0%	22	64,7%	0,869
No reconoce	20	37,0%	12	35,3%	
Caso No.4					
Reconoce	43	79,6%	28	82,4%	0,753
No reconoce	11	20,4%	6	17,6%	
Caso No.5					
Reconoce	33	61,1%	24	70,6%	0,365
No reconoce	21	38,9%	10	29,4%	
Total general de casos reconocidos					
Media	3,5		3,8		
Desviación Estándar	1,3		1,1		
*t***			-1,131		
*p***			0,261		

**Chi Cuadrado de Pearson, **Test de T de Student (contraste de medias), ***Los casos indicados, están descritos en los anexos de este documento.*

Fuente: Formulario de recolección de datos (Socrative)

Elaborado por: Ruano, K. (2020)

Una vez ejecutada la intervención educativa, el global de aciertos en los supuestos presentados en el caso # 1 y #4 fue de 90.9% y 93.2% respectivamente. La frecuencia de reconocimiento de SCACEST en los casos #2, #3 y #5 fue de 93.2%, 81.8% y 87.5% respectivamente. La media general de aciertos luego de la intervención fue 4.4 (DE±: 0.5) (Tabla 6).

Tabla 6. Resultados globales por casos presentados en relación a SCACEST en personal de prehospitalaria del ECU-911 en el segundo semestre del año 2020.

Evaluación por caso*	n	%
Caso No. 1		
Reconoce	80	90,9%
No reconoce	8	9,1%
Caso No. 2		
Reconoce	82	93,2%
No reconoce	6	6,8%
Caso No. 3		
Reconoce	72	81,8%
No reconoce	16	18,2%
Caso No. 4		
Reconoce	82	93,2%
No reconoce	6	6,8%
Caso No. 5		
Reconoce	77	87,5%
No reconoce	11	12,5%
Total general de casos reconocidos		
Media	4,4	
Desviación Estándar	0,5	
Máximo	5,0	
Mínimo	4,0	

**El detalle de los casos evaluados y sus características se exponen en el Anexo 1*

Fuente: Formulario de recolección de datos (Socrative)

Elaborado por: Ruano, K. (2020)

En los subcomponentes básicos del trazado electrocardiográfico luego de la intervención, el 90.9% interpretó adecuadamente los patrones de la onda P en el supuesto 1 (caso general # 2), el 79.5% en el supuesto 2 (caso general # 3) y 78.4% (caso general # 5). El global de aciertos en la interpretación de los patrones mostrados en la onda P fue de 93.2% (Tabla 7).

En relación a la valoración e interpretación del intervalo PR, se evidenció un 86.4% de aciertos en el supuesto # 1, 63.6% en el supuesto # 2 y 62.5% en el supuesto # 3. El global de acierto en el trazado del intervalo PR fue del 75%.

Respecto al complejo QRS, la frecuencia de aciertos en el supuesto # 1 fue de 72.7%, en el supuesto # 2 y # 3 del 62.5% respectivamente. La frecuencia global de aciertos en los patrones mostrados del complejo QRS fue del 75% (Tabla 7).

En cuanto al segmento ST, se obtuvieron un total de 85.2% de aciertos en los trazados presentados en el supuesto # 1, 73.9% en el supuesto # 2 y 56.8% en el supuesto # 3. La frecuencia general de aciertos en relación al segmento ST fue de 78.4%.

Por otro lado, los aciertos obtenidos en la interpretación de la onda T fue del 84.1% en el supuesto # 1, 68.2% en el supuesto # 2 y 72.7% en el supuesto # 3. El total de acierto en la evaluación de la onda T fue de 75% (Tabla 7).

Tabla 7. Resultados tras intervención en la identificación básica de electrocardiografía en personal de prehospitalaria del ECU-911 en el segundo semestre del año 2020.

Identificación	**Correcta**		**Incorrecta**	
Variable	**n**	**%**	**n**	**%**
Evaluación del ritmo cardiaco (onda P)				
Caso 1	80	90,9%	8	9,1%
Caso 2	70	79,5%	18	20,5%
Caso 3	69	78,4%	19	21,6%
Global	82	93,2%	6	6,8%
Evaluación de intervalo PR				
Caso 1	76	86,4%	12	13,6%
Caso 2	56	63,6%	32	36,4%
Caso 3	55	62,5%	33	37,5%
Global	66	75,0%	22	25,0%
Evaluación del Complejo QRS				
Caso 1	64	72,7%	24	27,3%
Caso 2	55	62,5%	33	37,5%
Caso 3	55	62,5%	33	37,5%
Global	53	60,2%	35	39,8%
Evaluación del segmento ST				
Caso 1	75	85,2%	13	14,8%
Caso 2	65	73,9%	23	26,1%
Caso 3	50	56,8%	38	43,2%
Global	69	78,4%	19	21,6%
Evaluación de onda T				
Caso 1	74	84,1%	14	15,9%
Caso 2	60	68,2%	28	31,8%
Caso 3	64	72,7%	24	27,3%
Global	66	75,0%	22	25,0%

**Los casos evaluados, fueron aquellos con imagen de referencia (casos 2, 3 y 5) a los cuales se ha mencionado como casos 1,2 y 3 respectivamente.*

Fuente: Formulario de recolección de datos (Socrative)

Elaborado por: Ruano, K, (2020)

Luego de la intervención, la relación de aciertos en función del horario de trabajo mostró un 93.5% de identificación correcta en personal del horario diurno, 86.4% en los paramédicos del horario nocturno y 75% en aquellos con horario mixto en el caso # 1 ($\chi 2$= 2.298, p=0.317).

En el caso # 2, se obtuvieron un 91.9% de aciertos en el personal del horario diurno, 95.5% en el personal del horario nocturno y 100% en el personal del horario combinado ($\chi 2$= 0.623, p=0.732). En el caso # 3, el grupo del horario diurno tuvo un 80.6% de reconocimiento acertado, el personal de grupo nocturno tuvo un 81.8% de acierto y el grupo de horario combinado un 100% ($\chi 2$= 0.949, p=0.623) (Tabla 8).

En el supuesto # 4, el 91.9% de los participantes del grupo diurno tuvo aciertos a la interrogante planteada, de igual manera ocurrió en el 95.5% de los participantes del horario nocturno y 100% en aquellos en horario rotativo ($\chi 2$= 0.623, p=0.732).

En el caso # 5, el 83.9% de los participantes del horario diurno acertaron en el reconocimiento de SCACEST, en tanto que, el 95.5% del horario nocturno y 100% del horario rotativo acertaron al mismo ($\chi 2$= 2.591, p=0.274). La media de acierto luego de la intervención en el grupo de horario diurno es de 4.4 (DE±: 0.5), 4.5 (DE±: 0.5) en el grupo nocturno y 4.8 (DE±: 0.5) en el grupo de horario rotativo (p=0.338) (Tabla 8).

Tabla 8. Relación de aciertos por casos presentados tras intervención según el horario de trabajo en personal de prehospitalaria del ECU-911 en el segundo semestre del año 2020.

Evaluación por caso***	Horario						p*
	Diurno		Nocturno		Mixto		
	n	%	n	%	n	%	
Caso No.1							
Reconoce	58	93,5%	19	86,4%	3	75,0%	0,317
No reconoce	4	6,5%	3	13,6%	1	25,0%	
Caso No.2							
Reconoce	57	91,9%	21	95,5%	4	100,0%	0,732
No reconoce	5	8,1%	1	4,5%	0	0,0%	
Caso No.3							
Reconoce	50	80,6%	18	81,8%	4	100,0%	0,623
No reconoce	12	19,4%	4	18,2%	0	0,0%	
Caso No.4							
Reconoce	57	91,9%	21	95,5%	4	100,0%	0,732
No reconoce	5	8,1%	1	4,5%	0	0,0%	
Caso No.5							
Reconoce	52	83,9%	21	95,5%	4	100,0%	0,274
No reconoce	10	16,1%	1	4,5%	0	0,0%	
Total general de casos reconocidos							
Media	4,4		4,5		4,8		
Desviación Estándar	,5		,5		,5		
*F***				1,097			
*p***				0,338			

**Chi Cuadrado de Pearson, **Test de ANOVA (contraste de medias), ***Los casos indicados, están descritos en los anexos de este documento.*

Fuente: Formulario de recolección de datos (Socrative)

Elaborado por: Ruano, K. (2020)

Al evaluar los aciertos tras la intervención según el tiempo transcurrido luego del egreso, se obtuvo un 92.6% de aciertos en el supuesto # 1, en aquellos con tiempo de egreso inferior a 5 años y de 88.2% en quienes superan los 5 años de egresamiento ($\chi 2$= 0.479, p=0.489). En el supuesto # 4, la frecuencia de acierto fue de 90.7% en el grupo cuyo egreso fue menor a 5 años y de 97.1% en el grupo cuyo egreso fue superior a 5 años ($\chi 2$= 1.311, p=0.252) (Tabla 9).

En el caso # 2, el 92.6% en quienes el tiempo de egreso fue menor a 5 años acertaron el diagnóstico de IAMCEST, mientras que el 94.1% cuyo tiempo de egreso es superior a 5 años reconocieron dicha condición ($\chi 2$= 0.076, p=0.782). En el caso # 3, el primer grupo (tiempo de egreso inferior a 5 años) tuvo un 83.3% de aciertos en el diagnóstico, mientras que el segundo grupo (tiempo de egreso superior a 5 años) un 79.4% ($\chi 2$= 0.216, p=0.642). En el caso # 4, los participantes cuyo tiempo de egreso fue menor de 5 años y mayor de 5 años, tuvieron un 87% y 88.2% de aciertos en el diagnóstico respectivamente ($\chi 2$= 0.027, p=0.869) (Tabla 9).

Tabla 9. Relación de aciertos por casos presentados tras intervención según tiempo de egreso del personal de prehospitalaria del ECU-911 en el segundo semestre del año 2020.

Evaluación por caso***	Tiempo desde el egreso				p*
	Menor a 5 años		Mayor a 5 años		
	n	%	n	%	
Caso No.1					
Reconoce	50	92,6%	30	88,2%	0,489
No reconoce	4	7,4%	4	11,8%	
Caso No.2					
Reconoce	50	92,6%	32	94,1%	0,782
No reconoce	4	7,4%	2	5,9%	
Caso No.3					
Reconoce	45	83,3%	27	79,4%	0,642
No reconoce	9	16,7%	7	20,6%	
Caso No.4					
Reconoce	49	90,7%	33	97,1%	0,252
No reconoce	5	9,3%	1	2,9%	
Caso No.5					
Reconoce	47	87,0%	30	88,2%	0,869
No reconoce	7	13,0%	4	11,8%	
Total general de casos reconocidos					
Media	4,4		4,4		
Desviación Estándar	0,5		0,5		
*t***			0,03		
*p***			0,976		

**Chi Cuadrado de Pearson, **Test de T de Student (contraste de medias), ***Los casos indicados, están descritos en los anexos de este documento.*

Fuente: Formulario de recolección de datos (Socrative)

Elaborado por: Ruano, K. (2020)

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

Nuestro estudio incluyó a un total de 88 paramédicos en quienes se evaluó la frecuencia de aciertos en el reconocimiento electrocardiográfico del infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST tanto antes como después de una intervención educativa puntual.

Los resultados generales que obtuvimos tras la primera evaluación previa a la capacitación estuvo en un rango de 63.6% a 77.3%, lo cual, es similar a lo encontrado en el estudio de Zègre-Hemsey et al., 2020, en el que se menciona que el 67.2% de paramédicos logran identificar electrocardiográficamente un infarto agudo de miocardio con elevación de ST satisfactoriamente.

Sin embargo, en el estudio de Zègre-Hemsey et al., 2020 además se consideró los entrenamientos previos en interpretación de electrocardiograma, puntualizándose que los paramédicos que habían recibido un entrenamiento reciente (menor a 1 año) presentan una frecuencia de aciertos de hasta un 85.4% frente a paramédicos con entrenamiento durante la etapa de formación únicamente (64.3% de aciertos) o ningún entrenamiento (60.1%), siendo esta una limitante en el estudio que presentamos actualmente, pues, en este se consideró únicamente el impacto de una intervención puntual mas no los factores asociados a la tasa de error.

Por otra parte, un estudio de intervención ejecutado por Trivedi et al., 2009, determina que los paramédicos cuyo tiempo de experiencia (incluso en relación al tiempo de egreso) sea menor a 5 años, presentan una frecuencia aciertos en la identificación efectiva de un IAMCEST en un rango de 67.2% a 70.4%, siendo similar a los hallazgos encontrados en nuestros participantes (61.1% - 75.9%), o mayor a 5 años donde el rango en el estudio antes mencionado fue de 71.3% a 80.9%, también similar a nuestros hallazgos (64.7% - 79.4%).

En la intervención realizada por Trivedi et al., 2009, se encuentra un entrenamiento dictado por especialistas en Cardiología en un programa de 48 horas, lo cual incrementó la frecuencia de aciertos a un rango de 93.8% a 99.2% incluso en pacientes pediátricos, siendo superior a lo encontrado a nuestro estudio, pues, el rango de aciertos luego de una intervención educativa fue entre 81.8% - 93.2%.

Además, Trivedi et al., 2009, describen una intervención mediante un sistema remoto de interpretación automatizada de electrocardiograma más el entrenamiento en la lectura manual de un electrocardiograma, lo cual, optimizó la tasa de aciertos entre 95.6% a 100%, con una sensibilidad de 98.5% y especificidad de 88.5%, lo cual, nos permite establecer una pauta para futuros estudios y la implementación de herramientas telemáticas para la asistencia en valoración de síndrome coronario agudo.

Al considerar el tipo de infarto que se presente en el paciente, las frecuencias de aciertos pueden variar. De acuerdo a un estudio realizado por Mencl et al., 2013, en 472 paramédicos a quienes se les mostró patrones electrocardiográficos de infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST anterior, lateral e inferior. La frecuencia de reconocimiento correcto en los patrones de infarto agudo de miocardio de cara anterior fue de 78% (IC95%: 74% – 81.6%), lo cual es similar a lo que encontramos en los casos y supuestos de IAMCEST de cara anterior evaluados en los participantes de nuestro estudio, donde la frecuencia de aciertos fue de 77.3% - 80.7%.

En el caso de los infartos de la cara inferior, según los resultados del estudio de Mencl et al., 2013, muestra una frecuencia de identificación correcta de este tipo de infarto del 96% (IC95%: 93.8% - 97.6%) siendo superior a lo encontrado en nuestros resultados incluso luego de la intervención, donde el rango fue de 63.6% a 81.8%. En el caso de los infartos laterales, el estudio mencionado describe una frecuencia de aciertos en la identificación de este tipo de infartos del 51.1% (IC95%: 46.4% - 55.7%), siendo menor a lo encontrado en nuestros resultados (80.7% - 81.8%).

Al disgregar la interpretación del electrocardiograma, hemos analizado los aciertos en cada una de las ondas, segmentos, complejos e intervalos que componen el mismo, siendo prioritario evaluar la frecuencia de aciertos en las alteraciones del segmento ST y punto J. Tomando en cuenta estos dos últimos

elementos, Williams et al., 2008, realizaron un análisis respecto a la capacidad de identificación de alteraciones en el punto J y segmento ST en 148 paramédicos.

En el segmento ST, del 74% al 80% de los paramédicos evaluados identificaron correctamente las alteraciones en dicha sección del electrocardiograma, siendo similar a lo encontrado en nuestra evaluación, pues el rango de aciertos en la identificación de alteraciones (elevación) del segmento ST fue del 61.4% a 85.2%. Por otro lado, en la evaluación de las alteraciones del punto J, el estudio de Williams et al., 2008, determina un rango de aciertos de 65% a 80%, siendo mejor al perfil de aciertos encontrado en nuestro estudio donde el rango de aciertos fue del 46.6% a 72.7% incluso luego de la intervención educativa.

Uno de los estudios más grandes respecto a las competencias del personal de prehospitalaria respecto a la identificación electrocardiográfica del infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST, es RESPECT ejecutado por Pilbery et al., 2016, establecen que las intervenciones tanto educativas como de soporte remoto tienen un gran impacto tanto en la toma de decisiones inmediatas antes, durante y después del traslado de un paciente con infarto agudo de miocardio, donde las estrategias de educación es uno de los pasos iniciales en esta intervención.

De acuerdo al estudio RESPECT, en donde se evaluaron a 254 paramédicos a quienes se les incluyó de forma randomizada a una intervención

educativa y de interpretación computarizada, demostró que la frecuencia relativa de mejoría en la identificación de alteraciones en el segmento ST oscila entre 8.8% a 27.4%, rango en el cual se encuentra la variación de aciertos de nuestros resultados, pues el global de identificación de alteraciones en el segmento ST previa a la intervención educativa fue del 69.3% y del 78.4% tras la intervención (variación cruda: 9.1%), sin embargo el estudio RESPECT menciona que la aplicación de medidas educativas no mejora significativamente el tiempo de traslado y atención del paciente con IAMCEST.

Siguiendo la línea de intervenciones para la mejoría en el desempeño del personal de prehospitalaria, Funder et al., 2020, ha definido que un protocolo de evaluación y entrenamiento sistemático en paramédicos mejora hasta en un 23.1% la tasa de aciertos en el reconocimiento de infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST.

En esta revisión sistemática ejecutada por Funder et al., 2020, encontraron que una intervención educativa continua incrementa la frecuencia de diagnóstico acertado de IAMCEST anterior en un rango del 12.8% a 22.2%, donde nuestros hallazgos encajan, pues la frecuencia de aciertos en el reconocimiento de IAMCEST anterior mejoró en un 19.4% en los paramédicos que fueron evaluados.

También, indican los estudios revisados por Funder et al., 2020, que la mejoría en un programa corto de entrenamiento en reconocimiento de patrones de IAMCEST inferior y lateral, incrementa la tasa de aciertos entre un 9.1% a 17.8%,

que es mayor a lo encontrado en nuestro estudio, dado que la variación en la mejoría neta de identificación fue del 7.6% y 8.3% respectivamente.

En la revisión de Funder et al., 2020, se menciona también que la intervención continuada en educación y entrenamiento en el reconocimiento de patrones electrocardiográficos del infarto agudo de miocardio, optimiza la fiabilidad de diagnóstico del paramédico hasta una sensibilidad del 89.3%, especificidad del 92.3%, valor predictivo positivo 84% y valor predictivo negativo del 96%, lo cual, si bien es una limitante en nuestro estudio, nos da la pauta para la implementación multicéntrica de una medida similar y establecer el real impacto en la atención del IAMCEST.

Finalmente, la variación de la mejora en la frecuencia de aciertos en la identificación del IAMCEST podría verse influenciado por la experiencia del paramédico. En una intervención educativa realizada a 66 paramédicos con experiencia entre 3 a 28 años ejecutada por Huitema et al., 2019, estableció que la variación en la mejoría de reconocimiento en paramédicos con menos de 5 años de experiencia fue significativamente menor que lo encontrado en paramédicos con mayor experiencia (16.5% versus 33.9% respectivamente), lo cual es mucho mayor a lo encontrado en nuestro estudio, donde la variación global de reconocimiento fue de 8.4% en paramédicos con menos de 5 años de experiencia y del 4.9% en aquellos con mayor experiencia, sin embargo, hay que considerar que ninguno de nuestros participantes superó los 10 años de experiencia que es el corte establecido finalmente por el estudio de Huitema et al., 2019.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES

1. El 97.7% de los participantes en este estudio tuvieron un rango de edad de 25 a 35 años de edad, lo cual, permite estimar que el tiempo de experiencia de los participantes no sería mayor a 15 años en el mejor de los casos, lo que podría incidir en la frecuencia global de aciertos tanto antes como después de la intervención.

2. El 61.4% de los participantes tiene una experiencia inferior a 5 años. Esto puede influir en la frecuencia de errores observados en el previo de la intervención, en especial en los casos con trazados electrocardiográfico, pues en todos ellos el desempeño fue relativamente peor que en los paramédicos de mayor experiencia.

3. El 70.5% de los paramédicos incluidos en este estudio laboran en un horario diurno, que si bien no marcó una diferencia significativa en la tasa de aciertos en los diferentes casos y supuestos, es un factor determinante a considerar para el ajuste de la fiabilidad diagnóstica en futuro estudios.

4. Se tuvo una frecuencia global de aciertos en el diagnóstico de IAMCEST en casos con trazado electrocardiográfico del 68.6% previo a la intervención educativa y de 87.5% tras la intervención educativa, mostrando una frecuencia relativa de mejora del 18.9%. Este valor de mejora se halla

dentro del rango esperado y descrito en revisiones sistemáticas y estudio similares.

5. La frecuencia de diagnóstico acertado de SCACEST previo a la intervención fue mejor en los de cara anterior (79%) frente a los de cara inferior (63.6%) y lateral (64.8%). En contraste, la variación de mejora tras la intervención fue mejor en estos dos últimos patrones (18.2% y 22.7% respectivamente) que en los de cara anterior (14.2%).

6. Previo a la intervención en los paramédicos incluidos en este estudio, la frecuencia de aciertos fue significativamente más baja en la evaluación del intervalo PR (26.1%), en tanto que, el mejor desempeño de evaluación observado se dio en el segmento ST con un 69.3% de aciertos.

7. Luego de la intervención, la frecuencia de aciertos fue más baja en la evaluación del complejo QRS (en el que se incluye el punto J) con un global del 60.2%, mientras que la evaluación de la onda P mejoró en la frecuencia de acierto a un 93.2%. La mejoría en la evaluación del segmento ST fue apenas del 9.1% (78.4%).

8. La frecuencia de aciertos previo a la intervención fue mejor en el grupo de horarios rotativos (95%), sin embargo, el dato no es completamente confiable dada la cantidad de paramédicos con dicho horario (n=4). Obviando el dato anterior, los paramédicos del horario nocturno tuvieron

mejor desempeño previo a la intervención (72.7% de acierto) frente a los paramédicos del horario diurno (70.3%).

9. Tras la intervención, la tendencia de frecuencia de acierto aún se mantuvo favorable al grupo de paramédicos del horario nocturno (90.9%), frente a la frecuencia de aciertos alcanzada por los paramédicos del grupo de horario diurno (88.4%).

10. Previo a la intervención, los paramédicos con un tiempo de egresamiento mayor a 5 años tuvieron una frecuencia de aciertos mayor que los paramédicos con un tiempo de egresamiento inferior a 5 años (75.9% versus 69.6% respectivamente).

11. Tras la intervención, las frecuencias de aciertos entre ambos grupos según el tiempo desde el egreso (menor y mayor a 5 años) fueron casi similares (89.3% y 89.4% respectivamente), lo cual, indica que los paramédicos de mayor experiencia mejoraron poco en relación a los de menor experiencia, siendo contrario a lo esperado según reportes en estudios internacionales.

RECOMENDACIONES

Intervención educativa continuada

1. Se recomienda establecer un programa de educación continua y entrenamientos multidisciplinarios en interpretación de electrocardiograma como protocolo de atención y fortalecimiento del sistema de emergencias médicas, mismo que deberá evaluar tanto la efectividad de dichos programas como el impacto en la atención que su implementación tenga sobre el tiempo de atención y derivación en casos de infarto agudo de miocardio.

2. Se sugiere realizar entrenamientos comparativos con análisis comparativos con simulador o computador remoto de interpretación, lo cual, permite definir la exactitud diagnóstica del paramédico en cuanto a infarto agudo de miocardio y determinar si la inclusión de un canal de asistencia remota para la interpretación del electrocardiograma mejora no solamente la fiabilidad sino también el tiempo aguja-balón en este tipo de pacientes.

3. Es necesario que los paramédicos refuercen sus conocimientos y habilidades en PHTLS y ACLS, en especial este último, para habilidades en el reconocimiento temprano del IAMCEST a través de entrenamientos y prácticas con casos megacode, al menos dos veces al año.

Identificación de factores de fallos de interpretación

1. Se sugiere direccionar estudios multicéntricos e interinstitucionales respecto a los factores educativos, procedimentales, técnicos y especializados que pueden influir directamente en el incremento de los errores en el reconocimiento del IAMCEST, con el fin de adoptar medidas de mejora tanto en el talento humano como en los recursos de atención de emergencias médicas.

2. Se recomienda direccionar una o más encuestas de habilidades, destrezas y conocimientos sobre el reconocimiento y actuación en casos de infarto agudo de miocardio, con el fin de establecer un marco de oportunidades de mejora no solamente en paramédicos sino también en especialistas de emergencias y cardiología.

Análisis de fiabilidad diagnóstica

1. Dado que el análisis de electrocardiograma depende del conocimiento y habilidad del profesional de la salud, es necesario realizar un análisis estandarizado (con modelos multimedia de simulación o de análisis en tiempo real con computador asistencial) respecto al reconocimiento de infarto agudo de miocardio y otros patrones comunes en el electrocardiograma, lo cual permita definir: exactitud diagnóstica, área bajo la curva, sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo,

tanto en paramédicos como demás profesionales de los sistemas de emergencias médicas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ängerud, K. H., Lawesson, S. S., Isaksson, R., Thylén, I., & Swahn, E. (2017). Differences in symptoms , first medical contact and pre-hospital delay times between patients with ST- and non-ST-elevation myocardial infarction. *European Heart Journal*, 1–7. https://doi.org/10.1177/2048872617741734

Araneda-Ortega, R. (2016). Electrocardiografía Prehospitalaria. *Atención Prehospitalatia Avanzada*, 185–192.

Barstow, C., Rice, M., & Mcdivitt, J. D. (2017). Acute Coronary Syndrome: Diagnostic Evaluation. *Am Fam Physician*, *95*(3), 170–177.

Bayes de Luna, A. (2014). *Basic Electrocardiography. Normal and Abnormal ECG Patterns* (Segunda). Blackwell Publishing.

Beauloye, C., Vrolix, M., Claeys, M. J., Borne, P. Van De, Vandendriessche, E., & Werf, F. Van De. (2016). Pre-hospital management of acute coronary syndrome patients in Belgium and Luxembourg and other Western European countries : a subset analysis of results from the observational , longitudinal cohort study EPICOR Pre-hospital management of acute coronary s. *Acta Cardiologica*, *71*(1), 15–24. https://doi.org/10.1080/AC.71.1.3132093

Borrayo-Sánchez, G., Pérez-Rodríguez, G., Martínez-Montañez, O., Almeida-Gutiérrez, E., Ramírez-Arias, E., Estrada-Gallegos, J., Palacios-Jiménez, N., Rosas Peralta, M., Arizmendi Uribe, E., & Arriaga Dávila, J. (2017). Protocolo para atención de infarto agudo de miocardio en urgencias: Código infarto. *Rev*

Med Inst Mex Seguro Soc, *55*(2), 233–246. https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=71941

Chiriboga, D., Jara., N., Andrade, A., Franco, F., & Moreira, J. M. (2011). *Protocolos de atención prehospitalaria para emergencias médicas* (Ministerio de Salud Pública del Ecuador (ed.); Primera).

Cross, D. A., & Baskerville, J. (2010). Comparison of perceived pain with different immobilization techniques. *Prehospital Emergency Care*, *5*(3), 270–274. https://doi.org/10.1080/10903120190939779

Doggen, C. J. M., Zwerink, M., Droste, H. M., Brouwers, P. J. A. M., Houwelingen, G. K. Van, Eenennaam, F. L. Van, & Egberink, R. E. (2016). Prehospital paths and hospital arrival time of patients with acute coronary syndrome or stroke , a prospective observational study. *BMC Emergency Medicine*, *16*(3), 1–10. https://doi.org/10.1186/s12873-015-0065-y

Ducas, R. A., Labos, C., Allen, D., Golian, M., Jeyaraman, M., Lys, J., Mann, A., Copstein, L., Vokey, S., Rabbani, R., Zarychanski, R., Abou-setta, A. M., & Menkis, A. H. (2016). Association of Pre-hospital ECG Administration With Clinical Outcomes in ST-Segment Myocardial Infarction : A Systematic Review and Meta-analysis. *Canadian Journal of Cardiology*, 1–11. https://doi.org/10.1016/j.cjca.2016.06.004

Funder, J., Ross, L., & Ryan, S. (2020). How effective are paramedics at interpreting ecgs in order to recognise stemi? A systematic review. *Australasian Journal of Paramedicine*, *17*, 1–9.

https://doi.org/10.33151/ajp.17.772

Hadid, L. A. Al, Barmawi, M. Al, Abdelqader, N., Al, A., & Shoqirat, N. (2020). Factors Associated with Prehospital Delay among Men and Women Newly Experiencing Acute Coronary Syndrome: A Qualitative Inquiry. *Cardiology Research and Practice*, 1–9. https://doi.org/10.1155/2020/3916361

Kahlon, T. S., Barn, K., Muhammad, M., Akram, A., Blankenship, J. C., Bower-stout, C., Carey, D. J., Sun, H., Weber, K. T., Skelding, K. A., Scott, T. D., Green, S. M., & Berger, P. B. (2016). Impact of Pre-Hospital Electrocardiograms on Time to Treatment and One Year Outcome in a Rural Regional ST-Segment Elevation Myocardial Infarction Network. *Catheretization and Cardiovascular Interventions*, 1–7. https://doi.org/10.1002/ccd.26567

Kelly, A.-M. (2018). The FAMOUS TRIAGE trial: Pre-hospital chest pain research challenging the paradigm. *Emergency Medicine Australasia*, 1–2. https://doi.org/10.1111/1742-6723.13116

Leeper, B., Alaina, C., Lambert, C., & Martin, K. (2011). Acute Coronary Syndrome. *Critical Care Nursing Clinics of North America*, *23*(4), 547–557. https://doi.org/10.1016/j.ccell.2011.10.001

Machado, F., & Ferrando, C. (2015). Onda T bifásica en V2 a V3 en el SCASEST. ¿Qué valor debemos asignarle? Casos Clínicos. *Biomedicina*, *10*(1), 86–89.

Mahshidfar, B., Mofidi, M., Yari, A. R., & Mehrsorosh, S. (2013). Long backboard versus vacuum mattress splint to immobilize whole spine in trauma victims in

the field: a randomized clinical trial. *Prehospital and Disaster Medicine*, *28*(5), 462–465. https://doi.org/10.1017/S1049023X13008637

Makki, N., Brennan, T., & Girotra, S. (2014). Acute Coronary Syndrome. *Journal of Intensive Care Medicine*, 1–15. https://doi.org/10.1177/0885066613503294

Marín Vásquez, S., Marín Marín, L., & Ocho, J. P. (2017). *Guia prehospitalaria para el reconocimiento electrocardiografico de alto riesgo*. Corporación Universitaria Adventista.

Martín, R. G., Ramón, P. E. A., Capel, F. M., Freitas, T. T., Marín-Cascales, E., Juguera Rodríguez, L., & Ríos, M. P. (2017). Análisis cinemático de la columna vertebral durante la colocación de dos dispositivos de transferencia: tablero espinal frente a camilla de cuchara. *Emergencias*, *29*, 43–45. https://doi.org/10.1002/14651858.CD002803/pdf

Mencl, F., Wilber, S., Frey, J., Zalewski, J., Maiers, J. F., & Bhalla, M. C. (2013). Paramedic ability to recognize ST-segment elevation myocardial infarction on prehospital electrocardiograms. *Prehospital Emergency Care*, *17*(2), 203–210. https://doi.org/10.3109/10903127.2012.755585

Mirzaei, S., Steffen, A., Vuckovic, K., Ryan, C., Bronas, U. G., Zegre-hemsey, J., & Devon, H. A. (2020). The association between sympton onset characteristics and prehospital delay in women and men with acute coronary syndrome. *Eur J Cardiovasc*, *19*(2), 142–154. https://doi.org/10.1177/1474515119871734.The

Pagidipati, N. J., & Peterson, E. D. (2016). Acute coronary syndromes in women and men. *Nature Review*, 1–10. https://doi.org/10.1038/nrcardio.2016.89

Pernik, M. N., Seidel, H. H., Blalock, R. E., Burgess, A. R., Horodyski, M. B., Rechtine, G. R., & Prasarn, M. L. (2016). Comparison of tissue-interface pressure in healthy subjects lying on two trauma splinting devices: The vacuum mattress splint and long spine board. *Injury*, *47*(8), 1801–1805. https://doi.org/10.1016/j.injury.2016.05.018

Pitts, S. R., Niska, R. W., Xu, J., & Burt, C. W. (2010). National Hospital Ambulatory Medical Care Survey: 2006 Emergency Department Summary. *National Health Statistics Reports*, *6*(7), 1–38. https://doi.org/10.1073/pnas.012540799

Poorhosseini, H., Saadat, M., Salarifar, M., Mortazavi, S. H., & Geraiely, B. (2019). Pre-Hospital Delay and Its Contributing Factors in Pa- tients with ST-Elevation Myocardial Infarction ; a Cross sectional Study. *Archives of Academic Emergency Medicine*, *7*(1), 1–8.

Rahmatalla, S., DeShaw, J., Stilley, J., Denning, G., & Jennissen, C. (2018). Comparing the Efficacy of Methods for Immobilizing the Thoracic-Lumbar Spine. *Air Medical Journal*, *37*(3), 178–185. https://doi.org/10.1016/j.amj.2018.02.002

Rangé, G., Saint, C., Marcollet, P., Chassaing, S., Dequenne, P., Hakim, R., Capsec, J., Laure, C., Gautier, S., Albert, F., Godillon, L., Stolt, P., Motreff, P., & Grammatico-Guillon, L. (2019). Factors associated with delay in transfer of patients with ST-segment elevation myocardial infarction from first medical contact to catheterization laboratory : Lessons from CRAC , a French

prospective multicentre registry. *Archives of Cardiovascular Diseases*, *112*(1), 3–11. https://doi.org/10.1016/j.acvd.2018.04.008

Rawshani, N., Rawshani, A., Gelang, C., Herlitz, J., Bång, A., Andersson, J., & Gellerstedt, M. (2017). Association between use of pre-hospital ECG and 30-day mortality : A large cohort study of patients experiencing chest pain. *International Journal of Cardiology*, 1–5. https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2017.06.032

Sheerin, F., & de Frein, R. (2007). The Occipital and Sacral Pressures Experienced by Healthy Volunteers Under Spinal Immobilization: A Trial of Three Surfaces. *Journal of Emergency Nursing*, *33*(5), 447–450. https://doi.org/10.1016/j.jen.2006.11.004

Silveira, I., Sousa, M. J., Rodrigues, P., Brochado, B., Santos, R. B., Trêpa, M., Luz, A., Silveira, J., Albuquerque, A., Carvalho, H., & Torres, S. (2017). Developments in pre-hospital patient transport in ST-elevation myocardial infarction. *Revista Portuguesa de Cardiología*, *36*(11), 847–855. https://doi.org/10.1016/j.repc.2017.02.013

Smith, J. N., Negrelli, J. M., Manek, M., Hawes, E., & Viera, A. (2015). Diagnosis and Management of Acute Coronary Syndrome : An Evidence-Based Update. *J Am Board Fam Med*, *28*, 283–293. https://doi.org/10.3122/jabfm.2015.02.140189

Solla Ruiz, I., Bembibre Vázquez, L., & Freire Corzo, J. (2011). Manejo del Síndrome coronario agudo en Urgencias de Atención Primaria. *Cad Aten*

Primaria, *18*, 49–55.

Sowizdraniuk, J., Smereka, J., Ladny, J. R., Kaserer, A., Palimonka, K., Ruetzler, K., Skierczynska, A., & Szarpak, L. (2019). ECG pre-hospital teletransmission by emergency teams staffed with an emergency physician and paramedics and its impact on transportation and hospital admission. *Medicine*, *98*(34), 1–5.

Stopyra, J. P., Harper, W. S., Higgins, T. J., Prokesova, J. V, Winslow, J. E., Nelson, R. D., Alson, R. L., Christopher, A., Russell, G. B., Miller, C. D., & Mahler, S. A. (2018). Prehospital Modified HEART Score Predictive of 30-Day Adverse Cardiac Events. *Prehospital and Disaster Medicine*, *33*(1), 58–62. https://doi.org/10.1017/S1049023X17007154

Timmis, A. (2015). Acute Coronary Syndromes. *BMJ*, *351*, 1–13. https://doi.org/10.1136/bmj.h5153

Zègre-Hemsey, J. K., Patel, M. D., Fernandez, A. R., Pelter, M. M., Brice, J., & Rosamond, W. (2020). A Statewide Assessment of Prehospital Electrocardiography Approaches of Acquisition and Interpretation for ST-Elevation Myocardial Infarction Based on Emergency Medical Services Characteristics. *Prehospital Emergency Care*, *24*(4), 550–556. https://doi.org/10.1080/10903127.2019.1677831

ANEXO 1. FORMULARIO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Identificación porcentual de reconocimiento de cambios electrocardiográficos sugestivos de Síndrome Coronario Agudo Con Elevación de Segmento ST por parte del personal pre hospitalario del ECU 911 antes y después de intervención educativa, en la ciudad de Quito en el segundo semestre del año 2020.

FORMULARIO DE RECOLECCION DE DATOS			
DATOS GENERALES			
NOMBRE:		FECHA:	
CÓDIGO:		EDAD:	
TIEMPO DE EGRESAMIENTO	MESES :	AÑOS:	
HORARIO DE FORMACIÓN	DIURNO:	NOCTURNO :	
RECONOCIMIENTO ELECTROCARDIOGRAFICO PREVIA CAPACITACION			
CASO 1	Elevación de segmento ST en V2,V3,V4	SI:	NO:
CASO 2	Elevación de Segmento ST en derivaciones precordiales	SI:	NO:
CASO 3	Segmento ST elevado en cara inferior	SI:	NO:

CASO 4	Segmento ST alterado en cara anterior	SI:	NO:
CASO 5	Elevación del segmento ST en V5,V6	SI:	NO:
RECONOCIMIENTO ELECTROCARDIOGRAFICO POST CAPACITACION			
CASO 1	Elevación de segmento ST en V1,V2,V3	SI:	NO:
CASO 2	Elevación de Segmento ST en derivaciones precordiales	SI:	NO:
CASO 3	Segmento ST elevado en cara inferior	SI:	NO:
CASO 4	Segmento ST alterado en cara anterior	SI:	NO:
CASO 5	Elevación del segmento ST en V5,V6	SI:	NO:

ANEXO 2. CONSENTIMIENTO INFORMADO

La siguiente investigación se realizará según los principios de la Declaración de Helsinki y la aplicación del Reglamento de los Comités de Ética de Investigación en Seres Humanos del Ministerio de Salud Pública del Ecuador.

Los participantes que formaran parte del trabajo de investigación, deben realizar una autorización previa a la intervención por medio de un consentimiento informado, explicando de manera detallada en la hoja informativa del mismo, reiterando que la totalidad de la investigación es confidencial, que la base de datos se manejara por codificación numérica, la cual será conocida únicamente por los investigadores, que podrán cuestionar en cualquier momento y que podrán retirarse con aviso previo si así lo decidieran.

Durante la investigación los participantes serán sometidos a evaluación de conocimiento previo y posterior a una capacitación, explicando que la misma no posee injerencia dentro de su lugar de trabajo, además indicando a los participantes que no existe un riesgo o efecto adverso al participar en la investigación.

Investigadora: RUANO BOLAÑOS KARINA LIZETH

Este Formulario de Consentimiento Informado está dirigido a personal paramédico que brinda atención pre hospitalaria que pertenecen al ECU 911, se les invita a participar en la investigación sobre la “Identificación porcentual de reconocimiento de cambios electrocardiográficos sugestivos de Síndrome Coronario Agudo Con Elevación de Segmento ST por parte del personal pre hospitalario del ECU 911

antes y después de intervención educativa, en la ciudad de Quito en el segundo semestre del año 2020".

HOJA DE INFORMACIÓN

Introducción:

Yo como investigadora, egresada del posgrado de medicina en Emergencia y Desastres de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, tema de trabajo de investigación: Identificación porcentual de reconocimiento de cambios electrocardiográficos sugestivos de Síndrome Coronario Agudo Con Elevación de Segmento ST por parte del personal pre hospitalario del ECU 911 antes y después de intervención educativa, en la ciudad de Quito en el segundo semestre del año 2020.

Usted va recibir información suficiente, lo invito a participar de esta investigación. Antes de decidir, usted puede hablar directamente conmigo sobre la investigación. Si existen palabras o definiciones que no entiende, por favor manifestarlas, para poder explicarlas de la mejor manera.

Propósito:

La identificación porcentual de reconocimiento de cambios electrocardiográficos sugestivos de Síndrome Coronario Agudo Con Elevación de Segmento ST es un factor determinante para una mejor atención al paciente en el ámbito pre hospitalario. Por esta razón he creído pertinente que el personal paramédico pueda tener opciones de reconocimiento y entrenar sus habilidades, inicialmente

en simuladores de ritmos y posteriormente extender todos los conocimientos adquiridos hacia la práctica diaria.

Tipo de intervención:

Esta investigación pretende realizar evaluaciones escritas previa y posterior a una capacitación, de reconocimiento de ritmos electrocardiográficos sugestivos de Síndrome Coronario Agudo Con Elevación de Segmento ST.

Selección de participantes:

Estamos invitando a todo el personal que pertenece al sistema pre hospitalario del ECU9 11 para participar en la investigación sobre la identificación porcentual de reconocimiento de cambios electrocardiográficos sugestivos de Síndrome Coronario Agudo Con Elevación de Segmento ST

Participación voluntaria:

La colaboración durante la investigación es voluntaria. Usted puede elegir participar o no hacerlo. Además, puede abandonar el estudio, durante la realización del mismo, aún cuando haya aceptado antes.

Descripción del protocolo:

Durante la investigación se realizará dos intervenciones:

1. En la primera observación se realizará una evaluación escrita para observar el nivel de conocimiento de los participantes e identificar las necesidades de aprendizaje durante la capacitación.

2. En la próxima observación, que será una semana más tarde, se realizará una capacitación completa sobre identificación de ritmos electrocardiográficos sugestivos de Síndrome Coronario Agudo Con Elevación de Segmento ST **(**SCAEST), se constatará si aún presentan vacíos de aprendizaje para realizar mejor reforzamiento del conocimiento con entrenamientos posteriores.
3. Observando un conocimiento y destrezas óptimas en el reconocimiento de ritmos electrocardiográficos sugestivos de Síndrome Coronario Agudo Con Elevación de Segmento ST **(**SCAEST), una semana después se llamará nuevamente a los participantes para realizar una evaluación de conocimientos y habilidades obtenidas en las observaciones anteriores.

Duración:

La investigación durará 1 mes en total. Durante ese tiempo, es necesario acudir a las evaluaciones y capaciones virtuales, las cuales se llevará a cabo en 2 horas cada día, según la disponibilidad de horarios. Me gustaría tener un encuentro con usted una semana después de la última capacitación para la evaluación final. Al finalizar el mes, se finalizará la investigación.

Riesgos y molestias:

Durante la investigación, usted no se encontrará expuesto a ningún riesgo o molestias.

Beneficios:

Los beneficios de participar es mejorar la calidad de atención a nuestros pacientes en el ámbito pre hospitalario por medio de necesidades de aprendizaje

Incentivos:

No se proporcionará ningún tipo de incentivo económico o regalos por tomar parte en esta investigación.

Confidencialidad:

No se compartirá la identidad de las personas que participan en la investigación. La información que recojamos se mantendrá confidencial. No será compartida ni entregada a nadie excepto (comité de ética de la PUCE, si solicita para realizar seguimiento de la investigación).

Compartiendo resultados:

Los resultados obtenidos se compartirán con los participantes antes de que se haga disponible al público por medio electrónico. No se compartirá información confidencial.

Derecho a negarse o retirarse:

Usted no tiene por qué tomar parte en esta investigación si no desea hacerlo. Puede dejar de participar en la investigación en cualquier momento que quiera. Es su elección y todos sus derechos serán respetados.

A quien contactar:

Si tiene cualquier pregunta puede hacerla en cualquier momento de la investigación. Si desea hacer preguntas más tarde, me puede contactar en cualquiera de los siguientes medios:

1.- Ruano Bolaños Karina Lizeth/ teléfono: 0987035994/ kariruanomed@gmail.com

FORMULARIO DEL CONSENTIMIENTO

Yo, ……....., Cédula de Identidad……, de nacionalidad……..., mayor de edad, doy mi consentimiento para participar en el trabajo de investigación: **"IDENTIFICACIÓN PORCENTUAL DE RECONOCIMIENTO DE CAMBIOS ELECTROCARDIOGRÁFICOS SUGESTIVOS DE SÍNDROME CORONARIO AGUDO CON ELEVACIÓN DE SEGMENTO ST POR PARTE DEL PERSONAL PRE HOSPITALARIO DEL ECU 911 ANTES Y DESPUÉS DE INTERVENCIÓN EDUCATIVA, EN LA CIUDAD DE QUITO EN EL SEGUNDO SEMESTRE DEL AÑO 2020."** desarrollado por mi persona, Ruano Bolaños Karina Lizeth.

El objetivo del presente proyecto es identificar de manera porcentual el reconocimiento de cambios electrocardiográficos sugestivos de síndrome coronario agudo con elevación de segmento ST por parte del personal pre hospitalario del ecu 911 antes y después de intervención educativa.

Se garantiza total y absoluta Confidencialidad y anonimato. Los datos recogidos y los resultados que se obtengan en el presente proyecto serán protegidos y usados específicamente para este fin.

Después de haber leído y comprendido del objetivo el estudio, y haber resuelto las dudas que tenía, doy mi conformidad para participar en él.

LUGAR Y FECHA: ……..de……del 20….

FIRMA:

Encuestado:

Firma:……..

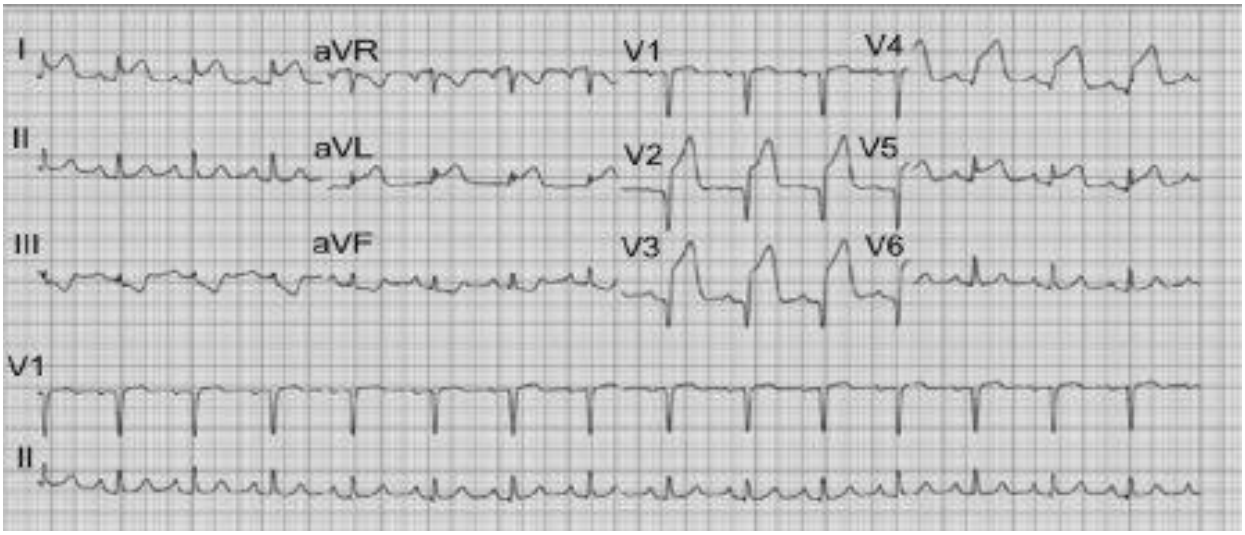
Investigador:

1.- Ruano Bolaños Karina Lizeth/ teléfono: 0987035994/ kariruanomed@gmail.com

ANEXO 3. CASOS SIMULADOS

CASO 1

Paciente femenina 45 años de edad con dolor torácico de 30 minutos de evolución, identifique la respuesta correcta:



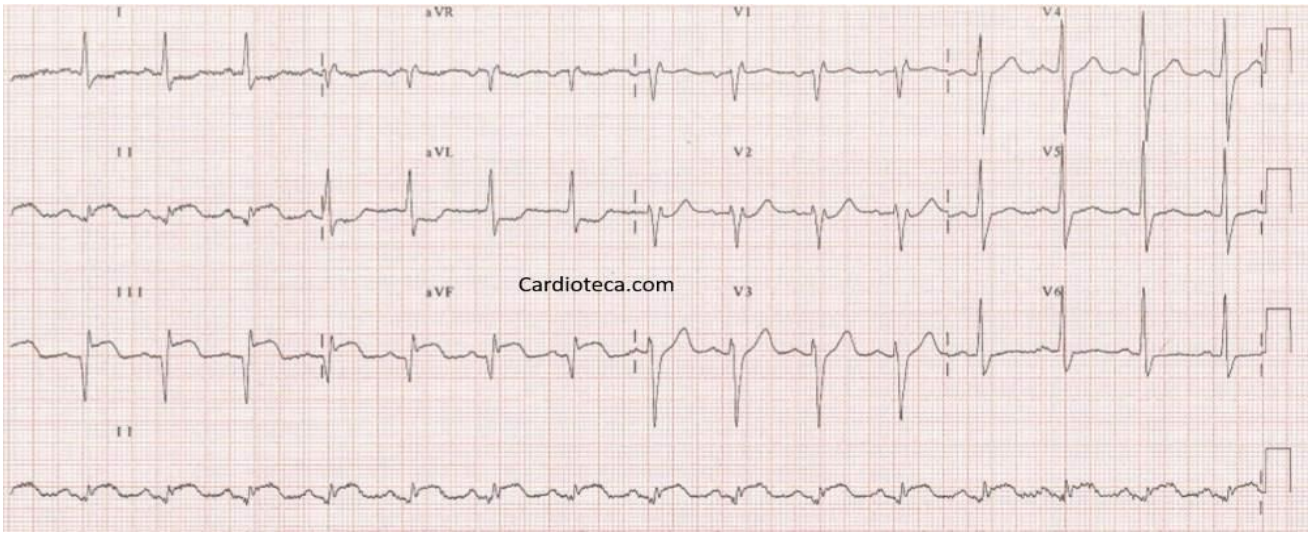
a) Elevación del Segmento ST en DII, DIII, AVF
b) Fibrilación auricular
c) Elevación del segmento ST en V2,V3,V4
d) Ninguna es correcta

CASO 2

Paciente masculino 78 años de edad con dolor mandibular de 90 minutos de evolución, usted realiza un EKG en el que evidencia elevación del punto J ≥2 mm en hombres V1- V4. Es compatible con SCACEST, Señale verdadero o Falso

CASO 3

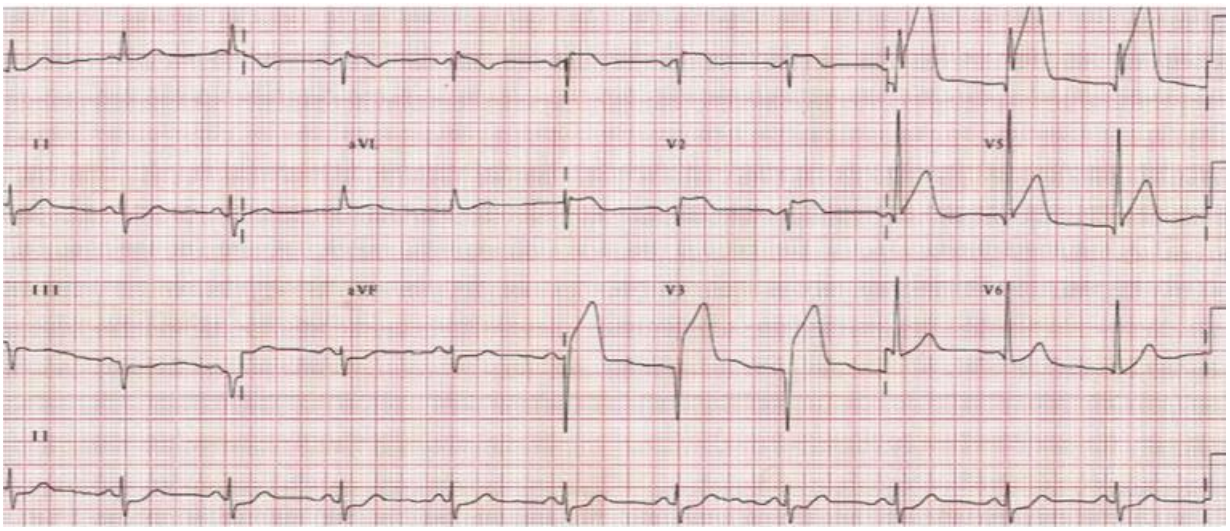
Paciente femenina 57 años de edad con antecedentes de diabetes mellitus con dolor en región epigástrica de 40 minutos de evolución, identifique la respuesta correcta



a) Elevación del Segmento ST en V1,V2,V3
b) Alteración del segmento ST en DII,DIII,AVF
c) Elevación del segmento ST en AVR
d) Todas son correctas

CASO 4

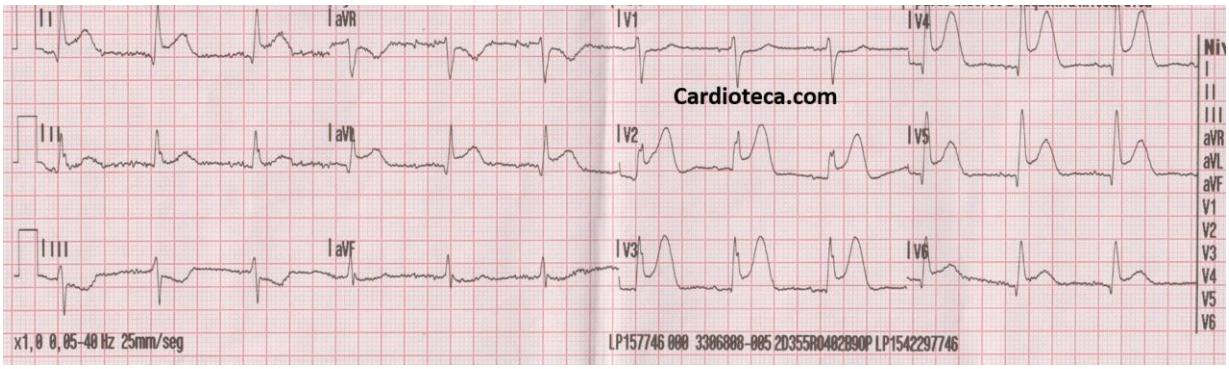
Paciente masculino 37 años de edad sin antecedente de importancia presenta dolor torácico de 1 hora de evolución que se intensifica con la respiración profunda, movimientos usted acude a valoración y realiza un electrocardiograma, identifique.



a) Elevación del Segmento ST en V1,V2,V3,V4
b) Neuritis intercostal
c) Alteración del segmento ST en DI,DIII,AVF
d) Todas son correctas

CASO 5

Paciente femenina 40 años de edad sin antecedente de importancia con cuadro gripal en días anteriores, como antecedente uso de anticonceptivos orales presenta dolor torácico de 20 minutos de evolución sin irradiación, usted acude a su valoración, realiza un EKG identifique:



a) Elevación del Segmento ST en AVR
b) Alteración del punto J en V5,V6
c) Elevación del segmento ST en V1
d) Ninguna es correcta

ANEXO 4. MANUAL DEL INSTRUCTOR

MANUAL DEL INSTRUCTOR
INTRODUCCIÓN
Este curso tiene como objetivo, reforzar los conocimientos previamente establecidos en cuanto a identificación de lectura electrocardiográfica, haciendo énfasis en identificar los cambios sugestivos de síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST, que es hoy por hoy lo que ha aumentado la mortalidad, siendo de vital importancia su intervención como primer contacto con el paciente para identificación temprana y reducción de tiempos de tratamiento. Durante este curso se abordarán básicamente puntos clave para lectura rápida de ECG incluye: 1.Cálculo de la frecuencia cardiaca 2. Análisis del ritmo cardiaco. 3. Alteraciones del segmento ST.
OBJETIVO GENERAL DEL CURSO
Identificar de manera porcentual, el reconocimiento de cambios sugestivos de síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST, en el personal de atención pre hospitalaria, para lo cual se evaluará al participante de manera inicial con conocimientos previamente adquiridos, posterior a esto se realizará una intervención educativa que ayudará a reforzar los mismos y finalmente se llevará a

cabo una evaluación comparativa con el único fin de realizar análisis de datos.

LUGAR DE INSTRUCCIÓN

Por cuestiones actuales a nivel mundial, la capacitación se realizará mediante plataforma virtual previa a la lectura por parte de los participantes de este manual, mismo que será enviado una semana antes de la capacitación. Se requerirá que sus micrófonos y cámaras de video se encuentren activadas durante la sesión.

GUÍA DE INSTRUCCIÓN

En esta sección se colocarán puntos clave para lectura rápida e identificación electrocardiográfica mediante gráficos y lectura para su preparación, además al finalizar se colocarán varios gráficos de electrocardiogramas para práctica de los mismos.

Antes de empezar, es necesario recordar que los resultados obtenidos deberán ser analizados con la clínica del paciente, sus antecedentes.

Verificar que el electrocardiograma esté bien realizado:

- Determinar valores de la velocidad del papel amplitud. Velocidad: 25 mm/s, amplitud de 1 mV por 10 mm.
- Revisar correctamente 12 derivaciones, que no haya artefactos que dificulten la lectura.

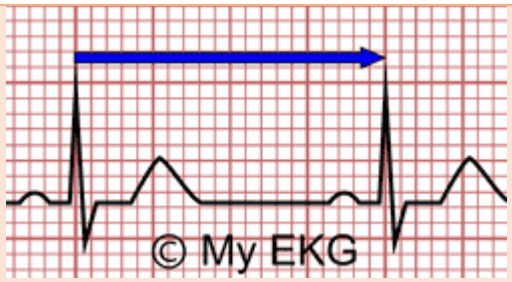
Asumiendo que el electrocardiograma está bien realizado, comenzamos su lectura. Recomendamos seguir siempre una misma secuencia para no pasar nada

por alto.

FRECUENCIA CARDIACA: Lo primero que hay que determinar.

Nos ayudará a saber si estamos ante una taquicardia, bradicardia o una frecuencia cardiaca normal.

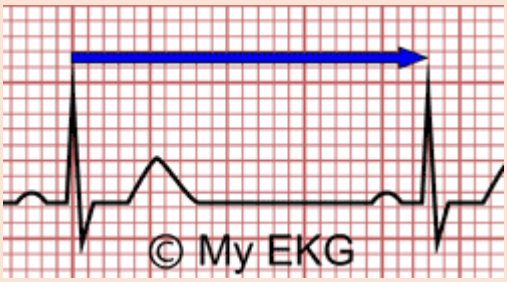
La forma más fácil de calcular la frecuencia cardiaca de un EKG es:



300, *es el número mágico.*

EKG normal: por cada segundo hay cinco cuadros grandes, por tanto, en un minuto hay 300 cuadros grandes.

Sabiendo esto, podemos calcular la frecuencia cardiaca midiendo el R-R, **siempre que el ritmo sea regular**



Localizamos en el EKG una onda R que coincida con una línea gruesa, contamos el número de cuadros grandes que hay hasta la siguiente onda R y dividimos 300 entre el número de cuadros grandes.

¿Y si no coincide la segunda R?

Si la segunda onda R no coincide exactamente con otra línea gruesa. La solución es simple:

Dividimos nuevamente 300, pero esta vez le sumamos al número de

Ejemplo: Si entre dos ondas R hay un cuadro: 300 lpm; dos cuadros: 150 lpm; tres: 100 lpm; cuatro: 75 lpm

los cuadros grandes 0.2 por cada cuadro chico.

Ejemplo: La distancia entre dos ondas R es de 4 cuadros y 3 cuadritos, pues dividimos 300 entre 4.6, el resultado es de 65 lpm.

RITMO CARDIACO: El paso siguiente es determinar si los complejos QRS son rítmicos.

Se observa si los intervalos RR (distancia entre dos QRS) son similares.

Después hay que valorar si el electrocardiograma está en ritmo sinusal. Para ello debemos determinar si cada ciclo cardiaco tiene una onda P producida por el nodo sinusal seguida siempre de un complejo QRS.

Si estas condiciones se cumplen,

podemos decir que el electrocardiograma es rítmico y está en ritmo sinusal.

Para determinar RITMO SINUSAL:

- Onda P positiva en derivaciones inferiores (II, III y aVF) y precordiales de V2 a V6, negativa en aVR e isobifásica en V1.
- Cada onda P debe estar seguida por un complejo QRS.
- El intervalo R-R debe ser constante.
- El intervalo PR debe ser igual o mayor de 0.12 segundos.
- La frecuencia cardiaca debe estar entre 60 y 100 latidos por minuto.

Resumiendo: si presenta una onda P sinusal, seguida siempre de un QRS, con intervalo PR y frecuencia cardiaca normal, podremos informar que el electrocardiograma está en ritmo sinusal.

ALTERACIONES DEL SEGMENTO ST:

Esa línea tan temida que nos avisa de la presencia de cardiopatía isquémica.

El segmento ST es la línea entre el final del complejo QRS y el inicio de la onda T. Debe ser isoeléctrico y para estar seguro si está descendido o elevado se deberá comparar con el segmento PR o en caso de duda, con el segmento TP (entre la onda T del latido previo y la onda P del latido analizado), puede presentar pequeñas variaciones menores de 0.5 mm.

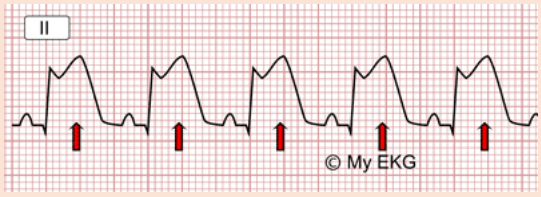
Elevación o descenso del ST dentro de la normalidad

En determinados casos se pueden observar variaciones del segmento ST sin que esto signifique alteración cardiológica.

Un ligero ascenso del ST (1 a 1.5 mm), ligeramente convexo, con morfología normal, en precordiales derechas, se puede ver en personas sanas.

Alteraciones del ST en la cardiopatía isquémica

Cuando una región del corazón sufre isquemia persistente, se genera una imagen de lesión en el EKG, observándose variación del segmento ST, ya sea un ascenso o



Otras causas de elevación del segmento ST

un descenso del mismo, dependiendo del grado de oclusión de la arteria coronaria.

La elevación aguda del segmento ST en el electrocardiograma, es uno de los signos más tempranos del infarto agudo de miocardio y generalmente está relacionado con la oclusión aguda y completa de una arteria coronaria.

Para realizar el diagnóstico de infarto de miocardio con elevación del ST (IAMCEST) este ascenso debe ser persistente y al menos en dos derivaciones contiguas.

- Repolarización precoz
- Pericarditis aguda
- Hiperpotasemia
- Aneurisma ventricular
- Hipotermia
- Síndrome de Brugada

REQUERIMIENTO PARA LOS PARTICIPANTES

Cada participante deberá haber leído el manual para poder ingresar a la capacitación virtual o en su defecto deberá tenerlo abierta en sus dispositivos durante la misma para poder seguir el ritmo del curso.

RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS

- El tiempo que invierta para la preparación, es importante. Prepárese bien y anticípese a las preguntas de su instructor
- Anticipe lo que pudiera ocurrir: su equipo falla, tenga un respaldo, baterías o cargadores disponibles.
- Determine sus horarios anticipadamente para evitar inconvenientes.

Día antes del curso:

- Preparar aula virtual
- Coordinar con los participantes horarios y dudas
- Asegúrese de obtener el material necesario para la clase

MATERIAL DE APOYO

Documentación: Manual, Registro del curso, Lista de participantes, evaluaciones previas, electrocardiogramas impresos para identificación.

Equipo audiovisual: PC con cámara para aula virtual, internet con alcance adecuado, sin interrupciones, videos educativos de identificación de interpretación electrocardiográfica.

BIBLIOGRAFÍA

- Lectura e interpretación electrocardiográfica: https://www.cardioteca.com/sindrome-coronario-agudo.html?limit=8&start=8
- https://www.my-ekg.com/como-leer-

ekg.html#:~:text=C%C3%B3mo%20leer%20un%20electrocardiograma,(ver%20papel%20del%20electrocardiograma).

HTTPS://LITFL.COM/ECG-LIBRARY/