

**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE MEDICINA**

SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

**“EFICACIA EN LA INTERPRETACION DEL TRAZO
ELECTROCARDIOGRÁFICO POR LOS RESIDENTES DE URGENCIAS EN
PACIENTES CON SÍNDROMES ISQUÉMICOS CORONARIOS AGUDOS EN EL
SERVICIO DE URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL VILLA DE LA
SECRETARIA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL”**

**TESIS QUE PARA OBTENER LA DE ESPECIALIDAD EN
URGENCIAS MÉDICO QUIRÚRGICAS**

PRESENTA:

JULIA PATRICIA HERNÁNDEZ MARTÍNEZ

DIRECTOR DE TESIS:

DR. ALEXANDRE KORMANOVSKI KOVSOVA

MÉXICO, D. F.

MARZO 2011



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la Ciudad de México, D. F. siendo las 12:00 horas del día 01 del mes de febrero del 2011 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de la Tesis, designada por el Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación de la E. S. M. para examinar la tesis titulada:

"EFICACIA EN LA INTERPRETACIÓN DEL TRAZO ELECTROCARDIOGRÁFICO POR LOS RESIDENTES DE URGENCIAS EN PACIENTES CON SÍNDROME ISQUÉMICOS CORONARIOS AGUDOS EN EL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL VILLA DE LA SECRETARIA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL"

Presentada por la alumna:

Hernández	Martínez	Julia Patricia
Apellido paterno	Apellido materno	Nombre(s)

Con registro:

A	0	8	0	8	7	1
---	---	---	---	---	---	---

aspirante de:

Especialidad en Urgencias Médico Quirúrgicas

Después de intercambiar opiniones, los miembros de la Comisión manifestaron **APROBAR LA TESIS**, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

LA COMISIÓN REVISORA

Director de tesis

Dr. Alexandre Kormanovski Kovsova

Dra. Maria del Rosario Arnaud Viñas

M. en C. Evangelina Muñoz Soria

Esp. Patricia Ruiz Razo

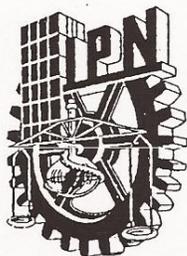
Esp. Rogelio Matamoros Montero

PRESIDENTE DEL COLEGIO DE PROFESORES

Dr. Eleazar Lara Padilla



ESCUELA SUPERIOR DE MEDICINA
I.R.N.
SECCION DE ESTUDIOS DE
POSGRADO E INVESTIGACION



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

CARTA CESIÓN DE DERECHOS

En la Ciudad de México, D. F. el día 01 del mes febrero del año 2011, la que suscribe **Julia Patricia Hernández Martínez** alumna del Programa de Especialidad en Urgencias Médico Quirúrgicas con número de registro **A080871**, adscrito a la **Escuela Superior de Medicina**, manifiesta que es autora intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección del **Dr. Alexandre Kormanovski Kovsova** cede los derechos del trabajo intitulado **“EFICACIA EN LA INTERPRETACIÓN DEL TRAZO ELECTROCARDIOGRÁFICO POR LOS RESIDENTES DE URGENCIAS EN PACIENTES CON SÍNDROME ISQUÉMICOS CORONARIOS AGUDOS EN EL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL VILLA DE LA SECRETARIA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL”**, al Instituto Politécnico Nacional para su difusión, con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del autor y/o director del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a la siguiente dirección juliahmz@yahoo.com. Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

**Julia Patricia Hernández
Martínez**

AGRADECIMIENTOS

A Julia y Jose, por ser el motor de mi vida y darme la fuerza para seguir adelante.

A Ivonne, Rocio, Ivan y Eric, por su comprensión, cariño y apoyo brindado todos estos años.

A Gregorio H, Enrique, Elsy, Goyo, Jocabed por su apoyo incondicional y su confianza.

A Lucero, Jade y Rodrigo por sus sonrisas y los buenos momentos otorgados.

A la Dra Patricia Ruiz por el apoyo otorgado para la realización de este proyecto.

INDICE

ACTA DE REVISION DE TESIS.....	2
CARTA DE CESION DE DERECHOS	3
INDICE.....	4
GLOSARIO.....	6
LISTA DE CUADROS Y GRAFICAS.....	8
ABREVIATURAS.....	9
RESUMEN.....	10
SUMMARY.....	11
INTRODUCCIÓN.....	12
ANTECEDENTES.....	13
PLANTAMIENTO DE PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.....	16
MARCO TEÓRICO.....	17
OBJETIVOS.....	20
MATERIAL Y MÉTODOS	21
RESULTADOS.....	22
DISCUSIÓN.....	38
CONCLUSIONES.....	40
RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS PARA TRABAJOS FUTUROS.....	41
BIBLIOGRAFÍA.....	42
ANEXOS.....	44

GLOSARIO

Electrocardiograma: Es un método de utilidad diagnóstica basado en el registro de la actividad eléctrica cardiaca.

Reperfusion: Restauración del suministro sanguíneo al tejido cardiaco que esta isquémico como consecuencia de una disminución en el suministro normal de sangre.

Infarto agudo del miocardio: el término debe de ser utilizado cuando existe evidencia de necrosis miocárdica en un escenario clínico consistente con isquemia miocárdica, bajo estas condiciones cualquiera de los siguientes criterios se utiliza para el diagnóstico de infarto al miocardio: elevación de biomarcadores cardiacos, síntomas de isquemia, cambios electrocardiográficos o patológicos.

Trombólisis: Proceso de deshacer un trombo (coágulo de sangre) que está bloqueando el flujo de sangre. El coágulo de sangre puede disolverse mediante medicamentos aplicados en el coágulo a través de un catéter.

Síndrome isquémico coronario agudo: conjunto de patologías cuya característica en común es el compromiso en el flujo sanguíneo coronario que ocasiona un desequilibrio entre la oferta y la demanda de oxígeno. Este síndrome comprende la angina inestable y el infarto agudo al miocardio con y sin elevación del segmento ST.

Derivación: Modo de conexión de los dos electrodos del electrocardiógrafo con el individuo. Las derivaciones directas, en las cuales los electrodos se aplican directamente sobre el corazón, no se utilizan más que en experimentación. En clínica se utilizan las periféricas (derivaciones estándar y derivaciones unipolares de los miembros) y las precordiales.

Onda P: esta onda es el resultado de la despolarización de los atrios. Tiene una morfología redondeada con una duración máxima de 0,10 segundos (2,5 mm) y un voltaje máximo de 0,25 mv (2,5mm).

Complejo QRS: es un conjunto de ondas que representan la despolarización de los ventrículos. La duración de este complejo oscila entre 0,06 y 0,10 segundos, este complejo tiene diferentes morfologías y puede ser predominantemente positivo, negativo o bifásico. La primera onda positiva que aparece en el complejo se llama R o r, la primera onda negativa que aparece en el complejo y que precede a la onda R o r se denomina Q o q. La segunda onda negativa que aparece en el complejo y que por lo tanto se inscribe después de la onda R o r, se llama S o s. Cuando la onda del complejo es pequeña (menor de 5 mm) se le adjudicará con letra minúscula (q, r ó s), cuando las ondas son mayores a 5mm se nombrará con letra mayúscula (Q, R ó S).

Onda T: esta onda representa la despolarización de los ventrículos. Es positiva en todas las derivaciones salvo en aVR que es negativa. Existen algunas excepciones puede encontrarse la onda T negativa aislada en D3 en el caso de personas obesas o en las primeras precordiales (V1 a V4) en niños menores de 6 años, en el 25% de las mujeres y en algunas personas de raza negra.

Intervalo PR: representa el retraso fisiológico que sufre al estímulo que viene de los atrios a su paso por el nodo atrioventricular. Este se mide desde el comienzo de la onda P hasta el inicio de la onda Q o de la onda R, este debe medir entre 0,12 y 0,20 segundos.

Intervalo QRS: este intervalo mide el tiempo total de la despolarización ventricular. Se mide desde el comienzo de la inscripción de la onda Q o R hasta el final de la onda S, los valores normales de este intervalo se encuentran entre 0,06 y 0,10 segundos.

Segmento ST: es el periodo de inactividad que separa la despolarización ventricular de la repolarización ventricular. Este segmento es normalmente isoeléctrico y va desde el final de complejo QRS hasta el comienzo de la onda T. Al punto de unión entre el final del complejo QRS y el segmento ST se le llama punto J.

LISTA DE CUADROS Y GRAFICAS

Gráfico 1.	Calificación porcentual por criterio de interpretación EKG 1.....	22
Gráfico 2.	Calificación porcentual por criterio de interpretación EKG 2.....	23
Gráfico 3.	Calificación porcentual por criterio de interpretación EKG 3.....	24
Gráfico 4.	Calificación porcentual por criterio de interpretación EKG 4.....	25
Gráfico 5.	Calificación porcentual por criterio de interpretación EKG 5.....	26
Gráfico 6.	Calificación porcentual por criterio de interpretación EKG 6.....	27
Cuadro 1.	Evaluación del ritmo de la muestra total.....	28
Gráfico 7.	Comparación por grado académico de la evaluación del ritmo.....	29
Cuadro 2.	Evaluación de la onda P de la muestra total.....	30
Gráfico 8.	Comparación por grado académico de la evaluación de la onda P	30
Cuadro 3.	Evaluación del intervalo PR de la muestra total.....	31
Gráfico 9.	Comparación por grado académico de la evaluación del intervalo PR.....	31
Cuadro 4.	Evaluación del segmento QRS de la muestra total.....	32
Gráfico 10.	Comparación por grado académico de la evaluación del segmento QRS.....	32
Cuadro 5.	Evaluación del diagnóstico de la muestra total	33
Gráfico 11.	Comparación por grado académico de la evaluación del diagnóstico	33
Cuadro 6.	Evaluación de la eficacia.....	34
Cuadro 7.	Porcentaje de respuestas correctas de cada EKG por grado académico.....	35
Gráfico 12.	Eficacia de las respuestas de los EKG según el grado académico de los participantes.....	36
Cuadro 8.	Tabla ANOVA de los resultados.....	37

ABREVIATURAS

EKG	Electrocardiograma
ST	Segmento ST
SICA	Síndrome isquémico coronario agudo
IAM	Infarto agudo del miocardio
SICA CEST	Síndrome isquémico coronario agudo con elevación del segmento ST
SICA SEST	Síndrome isquémico coronario agudo sin elevación del segmento ST
DI	Derivación DI
DII	Derivación DII
DIII	Derivación DIII
aVR	Derivación del brazo derecho
aVL	Derivación del brazo izquierdo
aVF	Derivación de la pierna izquierda
V1	Derivación V1 o primera precordial
V2	Derivación V2 o segunda precordial
V3	Derivación V3 o tercera precordial
V4	Derivación V4 o cuarta precordial
V5	Derivación V5 o quinta precordial
V6	Derivación V6 o sexta precordial
CPK MB	Creatinfosfocinasa fracción MB

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo valorar la eficacia en la interpretación del trazo electrocardiográfico por los residentes de urgencias ante la presencia de pacientes con síndromes isquémicos coronarios agudos en el Hospital General Villa de la Secretaría de Salud del Distrito Federal.

El estudio realizado fue de tipo: observacional, prospectivo, transversal y comparativo el cual se llevó a cabo en el Hospital General Villa. Se trabajó con residentes de la especialidad de urgencias médico quirúrgicas de los tres grados académicos. Se realizó una prueba en la cual se les mostraron 6 diferentes electrocardiogramas de pacientes con diagnósticos de algún tipo de síndrome isquémico coronario agudo, los rasgos electrocardiográficos evaluados fueron ritmo, onda P, intervalo PR, segmento QRS así como el diagnóstico electrocardiográfico.

Las respuestas de los diferentes intervalos y segmentos de cada electrocardiograma se manejaron como correctas o incorrectas, posteriormente se agruparon las respuestas correctas por cada segmento o intervalo interpretado y por grado académico, el porcentaje de eficacia se obtuvo sumando la totalidad de estas respuestas correctas (de intervalos y segmentos) de cada electrocardiograma de acuerdo al grado académico.

Los resultados muestran que los residentes de primer año tiene una mejor interpretación de la onda P y el intervalo PR, mientras que los residentes de segundo año tienen interpretaciones similares en los diferentes segmentos, no habiendo diferencias importantes en la interpretación, mientras que los residentes de tercer año tienen una mejor interpretación del ritmo, el segmento QRS así como el diagnóstico electrocardiográfico.

La eficacia calculada mediante la prueba ANOVA fue de $F= 0.3817$ lo que es menor que el valor crítico $F= 3.68$ se acepta H_0 , se toma como verdadera. Es decir, se concluye que no hay diferencia significativa entre la calificación de la eficacia entre los tres grupos de residentes.

SUMMARY

The present study aimed to assess the effectiveness in the interpretation of the electrocardiographic stroke by the residents of emergencies in the presence of patients with ischemic syndromes coronary treble in the Hospital General Villa of the Secretariat of health of the Federal District.

The study was of type: prospective, observational transversal and comparative which was held at the Villa General Hospital. He worked with residents of the specialty of surgical medical urgencies of three academic degrees. A test which showed them 6 different electrocardiograms in patients with diagnoses of some type of acute coronary ischemic Syndrome was performed, the evaluated electrocardiographic strokes were pace, P wave, PR interval, QRS segment as well as the differential electrocardiographic.

Responses of different intervals and each ECG segments were handled as right or wrong, later grouped the correct answers for each segment or interpreted interval and by academic degree, the percentage of efficiency was obtained by adding all of these correct answers (of intervals and segments) of each electrocardiogram according to degree.

The results show that the residents of first year has a better interpretation of the P wave and the PR interval, while second year residents have similar interpretations in the different segments, there is no important differences in the interpretation, while third year residents have a better interpretation of rhythm, the QRS segment as well as the differential electrocardiographic.

The effectiveness calculated using the ANOVA test was $F = 0.3817$ which is less than the critical value $F = 3.68$ H_0 is accepted, is taken as true. I.e., it is concluded that there is no significant difference between the rating of effectiveness between the three groups of residents.

INTRODUCCIÓN

La cardiopatía isquémica por aterotrombosis coronaria es la forma más frecuente de enfermedad cardiovascular después de los 30 años de edad y es la principal causa de muerte en el mundo y en México. En Estados Unidos se estima que existen alrededor de 500,000 decesos por año, datos epidemiológicos en México establecen a la cardiopatía isquémica como la primera causa de muerte en mayores de sesenta años y segunda causa en la población general. En el año 2010 fue responsable de 59,579 defunciones y contribuyó aproximadamente al 11% de todas las causas de mortalidad ⁽¹⁾.

Una de las principales herramientas a utilizar para el diagnóstico de la cardiopatía isquémica, en especial de los síndromes isquémicos coronarios agudos es el electrocardiograma, es muy útil, ya que nos permite identificar diversas alteraciones como la angina inestable o el infarto agudo al miocardio con o sin elevación del segmento ST, esto con el fin de proporcionar un tratamiento eficaz a la patología de que se trate ⁽²⁾.

Diversos estudios realizados en el grupo de pacientes que presentaron un infarto de miocardio no identificado en el servicio de urgencias concluyen que el 25% se debieron a una interpretación incorrecta del electrocardiograma. El adecuado análisis del ECG por los médicos del servicio de urgencias es incluso más relevante en la actualidad por su valor insustituible en la decisión de utilizar tratamiento trombolítico ⁽³⁾.

Por este motivo es importante valorar la eficacia en la interpretación del trazo electrocardiográfico que realiza el residente de urgencias ante la presencia de pacientes con síndromes isquémicos coronarios agudos en el servicio de urgencias.

ANTECEDENTES

Después de la historia clínica, el electrocardiograma (ECG) es el estudio paraclínico de mayor relevancia para el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de los pacientes que sufren alguna de las presentaciones de SICA. Amén de ser un instrumento de gran disponibilidad, bajo costo e incalculable valor predictivo y pronóstico. Su sensibilidad diagnóstica en los SICA, está condicionada por el momento en que se realiza el ECG y por la presencia de sintomatología; mientras que su valor pronóstico se establece por el tipo de alteración electrocardiográfica (principalmente por supradesnivel o infradesnivel del segmento ST-T) así como por su magnitud y localización ⁽⁴⁾.

La realización de un ECG es de vital importancia cuando el paciente se encuentra sintomático, ya que podemos encontrar cambios en el segmento ST (> 0.05 mV) durante un evento anginoso en reposo y si dichos cambios desaparecen cuando el paciente se encuentra asintomático, sugieren fuertemente la presencia de isquemia aguda, así como enfermedad coronaria relevante⁽⁵⁾.

Todo paciente con dolor sugestivo de isquemia miocárdica cuyo ECG en reposo es normal, no excluye el diagnóstico de SICA pues se conoce que el 1% de la población puede tener IAM y hasta el 4% SICA sin elevación del ST (angina inestable) ⁽⁶⁾. Es fundamental para decidir la utilización de terapia de reperfusión fibrinolítica en pacientes con SICA, ya que estudios han demostrado gran beneficio en los SICA CEST con desarrollo de ondas Q patológicas y ningún beneficio o perjuicio en los SICA SEST o cambios exclusivos de la onda T, en quienes se destaca la importancia de un intervencionismo precoz.⁽⁶⁾

Las recomendaciones indican realizar ECG en los primeros 10 minutos al ingreso hospitalario a todo paciente con clínica sugestiva de dolor torácico de origen isquémico, el cual se deberá repetir cada 15 a 30 minutos. En cuanto al seguimiento, se aconseja realizar ECG a pacientes con alteraciones del ritmo y posterior a reperfusión cada 6-8 horas durante las primeras 24 horas ⁽³⁾. El ECG debe efectuarse por lo menos cada 24 horas y siempre que el paciente presente sintomatología o equivalentes anginosos.

El médico de urgencias debe de ser un experto en la interpretación del electrocardiograma ya que este frecuentemente inicia el abordaje del paciente, da un diagnóstico clínico, interpreta de manera inicial el electrocardiograma y toma una decisión terapéutica en base a todo el análisis inicial de paciente ⁽⁷⁾.

La interpretación del electrocardiograma en el servicio de urgencias es crucial, diversas investigaciones han estudiado la interpretación del electrocardiograma en el servicio de urgencias, la bibliografía menciona que de 2 a 8% de los pacientes con IAM se envían a casa por un diagnóstico inadecuado ^(8,9).

En estados unidos, Pope y cols, determinaron el índice de falla en la interpretación electrocardiográfica en pacientes hospitalizados que se presentaron en los servicios de urgencias con isquemia cardíaca aguda, en el se demostro que el porcentaje de error en el diagnóstico electrocardiográfico fue de 11%.⁽⁸⁾

Diversos estudios han determinado cuales son los principales errores en el diagnóstico electrocardiográfico de los pacientes que ingresan a las salas de urgencias con datos clínicos de isquemia cardíaca aguda, cerca del 95% de los médicos de urgencias pueden identificar elevaciones del segmento ST, sin embargo cuando estas elevaciones del segmento ST se acompañan de bloqueo de rama derecha, bloqueo de rama izquierda, así como hipertrofia del ventrículo izquierdo, la inadecuada interpretación varía de un 9 a un 72%. ⁽¹⁰⁾.

No toda elevación del segmento ST se debe a isquemia cardíaca aguda, existen otras patologías que se acompañan de estos cambios electrocardiográficos, los cuales pueden confundir al médico de urgencias, el porcentaje de error ante elevaciones del segmento ST en pacientes con dolor torácico sin que se deba a isquemia cardíaca aguda es de un 6% a 8%, las principales patologías asociadas a estos cambios electrocardiográficos son la presencia de aneurisma del ventrículo izquierdo, los trastornos tempranos de la repolarización, la hipertrofia del ventrículo izquierdo así como el bloqueo de rama izquierda ⁽¹¹⁾.

En cuanto a la experiencia de los médicos en el análisis electrocardiográfico, los médicos en último grado de formación les es más difícil interpretar el infarto agudo al miocardio posterior y el bloqueo auriculo ventricular de segundo grado y por lo tanto en estos casos, decidir el tratamiento adecuado ⁽¹¹⁾.

En México se realizó un estudio en el cual se evaluó la destreza en cuanto a la interpretación electrocardiográfica en los servicios de urgencias en diversas especialidades por médicos residentes y médicos adscritos, lo que se observó fue un porcentaje de respuestas correctas de los residentes de urgencias médico quirúrgicas de un 60%, médicos adscritos de urgencias 64%, médicos internistas residentes 62%, médicos adscritos con especialidad en medicina interna 62%, médicos cardiólogos e intensivistas 54% y médicos de medicina familiar de un 57%, con un promedio en total de interpretaciones correctas de 61% (40 -83%)⁽¹²⁾.

Sin embargo, en cuanto a la evaluación electrocardiográfica entre médicos de urgencias y cardiólogos experimentados se concluyó que hubo 51% de diferencias de interpretación, sin embargo estas diferencias solo fueron de significancia clínica en un 19% ⁽¹³⁾.

De manera general uno de cada 8 electrocardiogramas de alto riesgo no se interpreta de forma correcta en los servicios de urgencias, esto tiene impacto en el tratamiento, en términos absolutos en los pacientes en los cuales no se interpretó el electrocardiograma de forma correcta el 21% no recibió aspirina, 20% betabloqueadores y 48% no recibieron terapia de reperfusión y en estos se presentó una mortalidad del 7.9% comparada con 4.9% en quienes se realizó el diagnóstico de forma adecuada ⁽¹⁴⁾.

El ECG debe de ser interpretado directamente por un médico experimentado, sin confiar en los sistemas automáticos de interpretación. El adecuado análisis del ECG por los médicos del servicio de urgencias es incluso más relevante en la actualidad, por su valor insustituible en la decisión de utilizar tratamiento trombolítico ⁽¹⁵⁾.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

A nivel mundial se presentan alrededor de 1.5 a 2.0 millones de episodios de infarto agudo al miocardio cuya mortalidad es alrededor del 50% en las primeras horas del inicio de los síntomas ⁽¹⁾.

El electrocardiograma es el método más simple, rápido, conveniente y de bajo costo con un valor insustituible para la evaluación inicial, el diagnóstico y la toma de decisiones en los pacientes con síndromes isquémicos coronarios agudos ⁽²⁾.

En países desarrollados se ha observado que 1 de cada 8 electrocardiogramas no se interpretan de forma correcta y se egresa a estos pacientes a su domicilio, en este grupo de pacientes la mortalidad es mas alta que en aquellos pacientes que son diagnosticados de forma correcta y hospitalizados. ^(8,9)

La principal consecuencia de no reconocer el IAM es la excesiva morbimortalidad que enfrentan los pacientes mal diagnosticados. La tasa de mortalidad en los pacientes que no son detectados en los servicios de urgencias es alrededor del 25%, al contrario de pacientes con el reconocimiento adecuado y el tratamiento, la mortalidad disminuye hasta un 10%. ⁽⁹⁾

En nuestro sistema de salud los médicos en formación, específicamente los residentes toman un papel importante, ya que ellos inician el abordaje de los pacientes que ingresan a las salas de urgencias, dan un diagnóstico clínico, solicitan estudios paraclínicos e inician la toma de decisiones en cuanto al tratamiento, en la especialidad de urgencias médico quirúrgicas existen tres grados académicos de formación, de acuerdo al grado académico, es mayor la cantidad de conocimiento adquirido lo cual se ve reflejado en obtener un mejor diagnóstico, así como brindar un tratamiento adecuado en los pacientes con esta patología.

Por lo anterior es de gran importancia promover en los médicos residentes del servicios de urgencias la correcta interpretación del trazo electrocardiográfico en pacientes con dolor torácico y síndromes isquémicos coronarios agudos.

MARCO TEORICO

La cardiopatía isquémica, es el resultado de un compromiso en el flujo sanguíneo coronario que ocasiona un desequilibrio entre la oferta y la demanda de oxígeno. Su etiología es variada y puede presentarse como efecto de la rotura de una placa de ateroma, un proceso embólico, obstrucción dinámica, obstrucción mecánica evolutiva, por inflamación, o por formación secundaria. El espectro clínico de los SICA abarca la angina inestable, el infarto agudo al miocardio (IAM) con elevación del segmento ST, sin elevación del segmento ST y la muerte súbita ⁽¹⁶⁾.

Desde el punto de vista electrocardiográfico cuando ocurre una privación en el flujo sanguíneo coronario se produce una serie de cambios paulatinos tanto en la despolarización como en la repolarización ventricular; de dicha sucesión de eventos podemos extraer tres conceptos que son: isquemia, lesión y necrosis ⁽¹⁷⁾.

La isquemia se presenta cuando existe un déficit transitorio en la perfusión del flujo sanguíneo coronario, lo que ocasiona una despolarización parcial de las células miocárdicas y alarga la duración del potencial de acción. Existen dos tipos de isquemia, la isquemia subendocárdica y la isquemia subepicárdica ⁽¹⁷⁾.

Cuando el tejido subendocárdico se encuentra isquémico se produce un retraso en la repolarización de dicha área. El tejido isquémico genera un vector que se conoce como vector de isquemia, el cual se alejará de la zona isquémica y apuntará hacia el epicardio. Este evento se manifiesta en el ECG con ondas T altas, simétricas y acuminadas ⁽¹⁷⁾.

Al existir isquemia en el tejido subepicárdico, se produce un retraso en la repolarización del área afectada, esto crea un vector de isquemia que se aleja de la región isquémica y apunta hacia el subendocardio, razón por la cual se registrarán ondas T aplanadas o negativas, de vértices picudos y ramas simétricas ⁽¹⁷⁾.

Si la isquemia persiste, el tejido miocárdico comienza a lesionarse, hasta este punto los daños pueden ser reversibles y se representa en el ECG por el ST ⁽⁵⁾. Se pueden distinguir dos tipos de lesión la lesión subendocárdica y la lesión subepicárdica.

Cuando se produce un vector de lesión en el subendocardio afectado que apunta hacia la lesión y se aleja del epicardio, este vector de lesión determina un desnivel negativo del ST (por lo menos a 1 mm de la línea isoeleétrica y a 80 ms del punto J) ⁽¹⁷⁾.

El tejido subepicárdico lesionado genera un vector de lesión que apunta hacia el epicardio y se aleja del endocardio, generando en el ECG un desnivel positivo del ST. En la cardiopatía isquémica el desnivel positivo del ST suele acompañar al dolor torácico ⁽¹⁷⁾.

Si el flujo sanguíneo miocárdico queda permanentemente interrumpido, sus células sufren un proceso irreversible de necrosis. El grado de muerte celular está determinado por: el grado de isquemia miocárdica y por el grado de metabolismo cardíaco. Un tejido necrótico es eléctricamente inactivo, por lo que no produce el vector de despolarización correspondiente, la expresión electrocardiográfica de este hecho es la presencia de ondas Q. La onda Q no patológica expresa habitualmente la actividad eléctrica del septum interventricular siendo fácilmente reconocible en DI, DIII, V4, V5 y V6. Para diferenciar las ondas Q con significación patológica de aquellas que no la tienen se establecen distintos criterios, entre los que destacan: que la duración de las ondas Q es igual o mayor a 0.04 segundos, que el voltaje de Q es más del 25% del voltaje de R y la existencia de muescas y empastamientos en la rama descendente o ascendente de Q. ⁽¹⁸⁾

Los cambios electrocardiográficos que se aprecian en el infarto no Q son desnivel negativo en el ST (horizontal y persistente > 1 mm) y la presencia de inversión constante y simétrica de la onda T, sin presentar alteraciones en el complejo QRS, por lo que el diagnóstico debe sustentarse con enzimas cardíacas (CPK-MB o troponinas) ⁽¹⁸⁾.

Las intervenciones médicas en urgencias ante un paciente con clínica sugestiva de isquemia miocárdica al ingreso hospitalario incluyen la realización de un ECG, el cual deberá no realizarse en un tiempo mayor a 10 minutos y de ser posible repetirse cada 15 a 30 minutos según el peso de la historia clínica. Los datos que con mayor frecuencia podemos encontrar (en población mexicana) son los cambios inespecíficos del ST y la onda T (56%), seguido por desnivel negativo del ST extenso (> 3 derivaciones [26%]) y desnivel negativo del ST no extenso (18%) ⁽¹¹⁾. El personal de urgencias debe tener en cuenta que en los pacientes con SICA SEST es más frecuente el reinfarto y la isquemia recurrente, por lo que es de suma importancia la oportuna realización e interpretación del ECG en quien presenta angina en reposo, ya que podemos encontrar cambios en el segmento

ST (> 0.05 mV) que sugieran isquemia aguda. La mortalidad en este grupo es mayor a largo plazo, por lo que en el servicio de urgencias se debe tener un gran impacto en cuanto a los hallazgos electrocardiográficos encontrados ⁽³⁾.

En los SICA CEST se observan los siguientes cambios evolutivos. La primera manifestación es una onda T alta, picuda y simétrica, posteriormente se observa elevación del ST que aparece en las derivaciones que enfrenta a la necrosis, después de 6 a 8 horas aparece la onda Q patológica, aproximadamente entre las 18-24 horas de la oclusión se puede observar la onda T invertida y el descenso del segmento ST a la línea isoeletrica. Las intervenciones del médico de urgencias que se deben destacar ante los pacientes con SICA CEST incluyen curva de presión arterial y control de líquidos, ya que presentan con mayor frecuencia hipotensión inducida por terapia fibrinolítica e insuficiencia renal; evaluación del perfil hemodinámico puesto que suelen presentar disfunción del ventrículo izquierdo; monitorización cardíaca continua por la presencia de arritmias ventriculares ⁽¹⁹⁾.

Las alteraciones electrocardiográficas se manifiestan en las derivaciones cuyo electrodo positivo se sitúa directamente sobre la lesión, y se consideran significativas cuando afectan a dos o más derivaciones contiguas ⁽¹⁹⁾. Por lo tanto, el análisis de las derivaciones ECG permite localizar la zona miocárdica afectada y su relación con la arteria responsable, la toma de una decisión oportuna sólo la da la confianza en el conocimiento adquirido, con bases sólidas y la aplicación práctica del mismo.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Establecer la eficacia diferencial en la interpretación del trazo electrocardiográfico que realizan los residentes de urgencias de los tres grados académicos en pacientes con síndromes isquémicos coronarios agudos en el servicio de urgencias del Hospital General Villa de la Secretaría de Salud del Distrito Federal.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Valorar las mediciones correctas en cuanto a los intervalos y segmentos electrocardiográficos solicitados en los residentes de primer, segundo y tercer año.
- Determinar cuales son los principales errores en los diagnósticos electrocardiográficos.
- Determinar los porcentajes diferenciales en la eficacia de interpretación por grado académico.

MATERIAL Y METODOS

Para los objetivos planteados se realizó un estudio observacional, prospectivo, transversal y comparativo, el cual se realizó en el mes de agosto del 2010 en el Hospital General Villa de la Secretaria de Salud del Distrito Federal.

Se seleccionaron 34 médicos residentes hombres y mujeres del ciclo académico 2010-2011 del curso de especialidad en Urgencias Médico Quirúrgicas, de los tres grados académicos del Hospital General Villa.

Se diseñó un instrumento, Prueba para la evaluación de la interpretación electrocardiográfica por los residentes de urgencias. Este instrumento consta de 6 electrocardiogramas diferentes, todos correspondientes a pacientes con algún tipo de síndrome isquémico coronario agudo, los participantes tuvieron un tiempo de 10 minutos para la interpretación de cada uno de los electrocardiogramas, con un tiempo total de la prueba de 1 hora. Se les solicitó la interpretación del ritmo, onda P, intervalo PR, segmento QRS así como el diagnóstico electrocardiográfico final.

Se excluyeron del estudio los instrumentos de los residentes que no cumplieron con las especificaciones del mismo y los que no lo devolvieron.

Las respuestas de los diferentes razgos electrocardiográficos de cada electrocardiograma se manejaron como correctas o incorrectas, se agruparon las respuestas correctas por cada electrocardiograma interpretado, posteriormente por cada razgo electrocardiográfico interpretado y por grado académico,

El porcentaje de eficacia se obtuvo sumando la totalidad de estas respuestas correctas (razgos electrocardiográficos) de cada electrocardiograma de acuerdo al grado académico, aplicando la prueba estadística ANOVA para observar las diferencias de interpretación de acuerdo al grado académico.

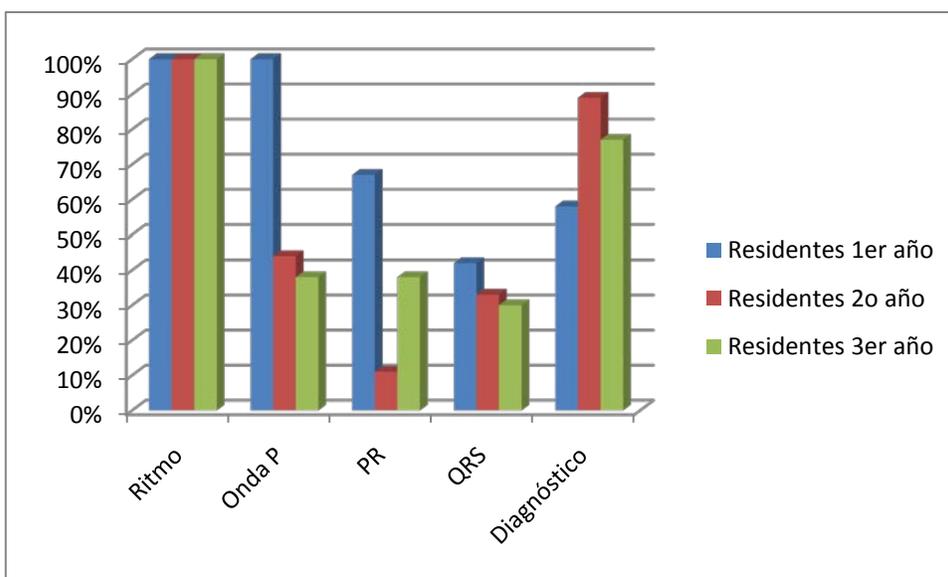
RESULTADOS

El total de participantes en el estudio fue de 34, 12 residentes de primer año, 9 residentes de segundo año y 13 residentes del tercer año, cada uno analizó seis electrocardiogramas, los razgos evaluados fueron ritmo, onda P, intervalo PR, segmento QRS, asi como el diagnóstico electrocardiográfico.

En cada uno de los electrocardiogramas los razgos electrocardiográficos se calificaron como correctos o incorrectos, sumandose las respuestas correctas, obteniendose un porcentaje de respuestas por cada grado académico.

En el primer grafico se observan los porcentajes obtenidos del primer electrocardiograma, observandose respuestas correctas en la interpretación del ritmo por los tres grados académicos, así mismo de forma gráfica se observa una mejor interpretación de la onda P por los residentes de primer año, sin embargo con una mejor interpetación del diagnóstico por los residentes de segundo año.

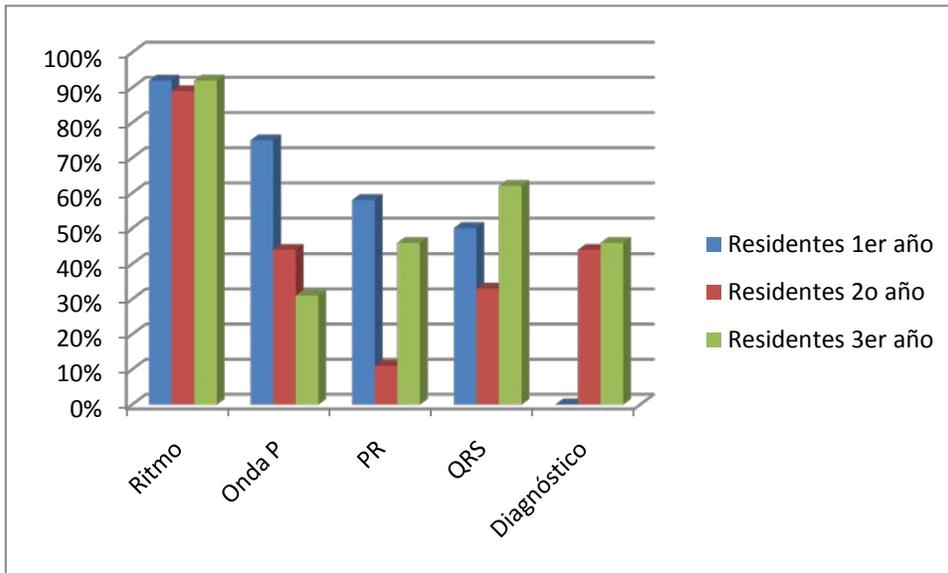
Gráfico 1. Calificación porcentual por criterio de interpretación del EKG 1. Bloqueo auriculo ventricular de primer grado con lesión subepicárdica (elevación del segmento ST) en cara inferior.



Fuente: Prueba para la evaluación de la interpretación electrocardiográfica por los residentes de urgencias.

En el segundo electrocardiograma se muestra una mejor interpretación del análisis del ritmo por los residentes de primer y tercer año, con una mejor interpretación de la onda P y el intervalo PR por los residentes de primer año, con deficiencia en la interpretación del diagnóstico por los residentes de primer año y una mejor interpretación por los residentes de tercer año.

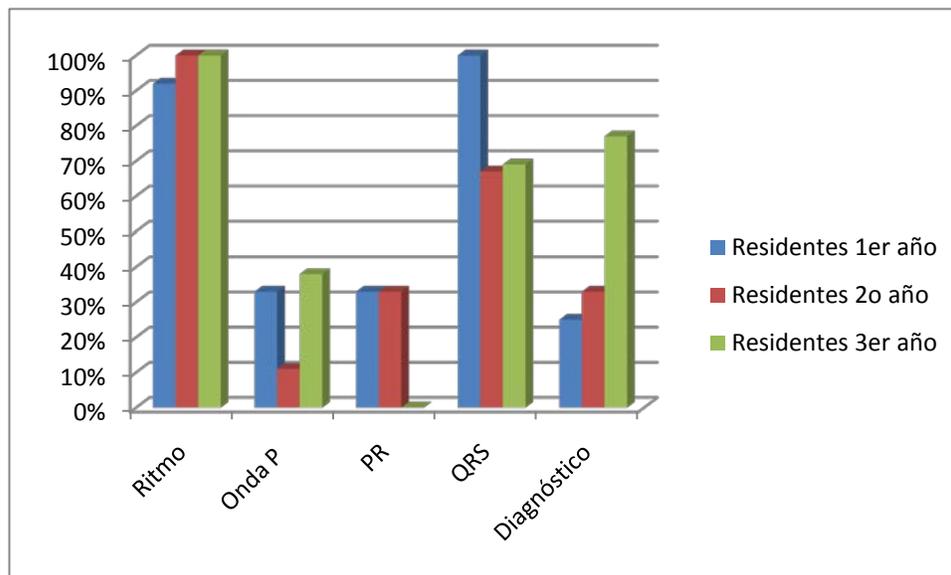
Gráfico 2. Calificación porcentual por criterio de interpretación del EKG 2. Bloqueo de rama izquierda con lesión subendocárdica (desnivel negativo del segmento ST) en cara anterior.



Fuente: Prueba para la evaluación de la interpretación electrocardiográfica por los residentes de urgencias.

En el tercer electrocardiograma se muestra una interpretación del ritmo del 100% por los residentes de segundo y tercer año, seguido de una adecuada interpretación del segmento QRS por los residentes de primer año, con una nula interpretación del intervalo PR por los residentes de tercer año, sin embargo con una mejor interpretación en el diagnóstico por este grado académico.

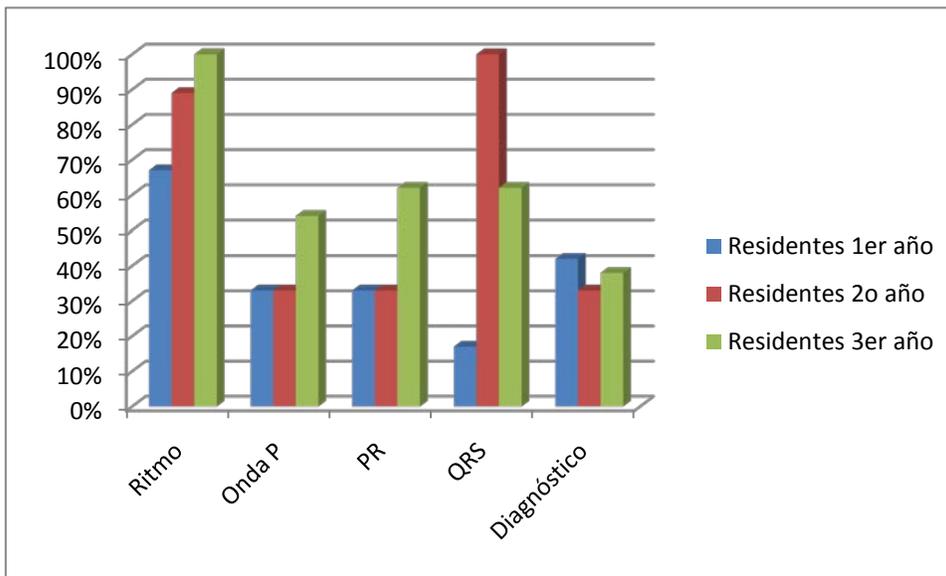
Grafico 3. Calificación porcentual por criterio de interpretación del EKG 3. Taquicardia sinusal con isquemia anteroseptal



Fuente: Prueba para la evaluación de la interpretación electrocardiográfica por los residentes de urgencias.

En el cuarto electrocardiograma se muestra una mejor interpretación por los residentes de tercer año en el ritmo, la onda P, el intervalo PR, sin embargo con una mejor interpretación del segmento QRS por los residentes de segundo año y el diagnóstico por los residentes de primer año.

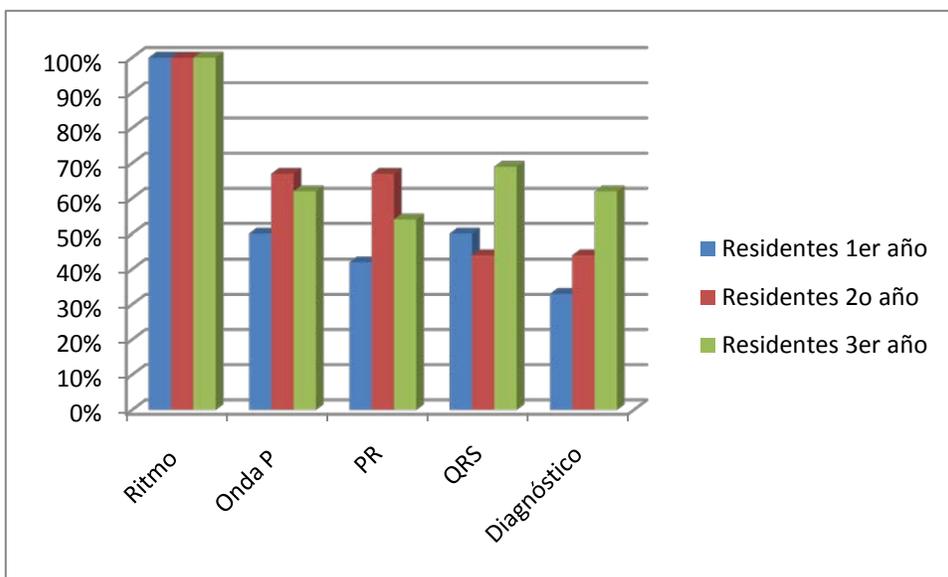
Gráfico 4. Calificación porcentual por criterio de interpretación del EKG 4. Bloqueo incompleto de rama derecha con lesión subepicárdica en VD.



Fuente: Prueba para la evaluación de la interpretación electrocardiográfica por los residentes de urgencias.

En el quinto electrocardiograma se muestra un análisis del ritmo correcto por los tres grados académicos, seguido por una mejor interpretación de la onda P y el intervalo PR por los residentes de segundo año y una mejor interpretación del segmento QRS y del diagnóstico por los residentes de tercer año.

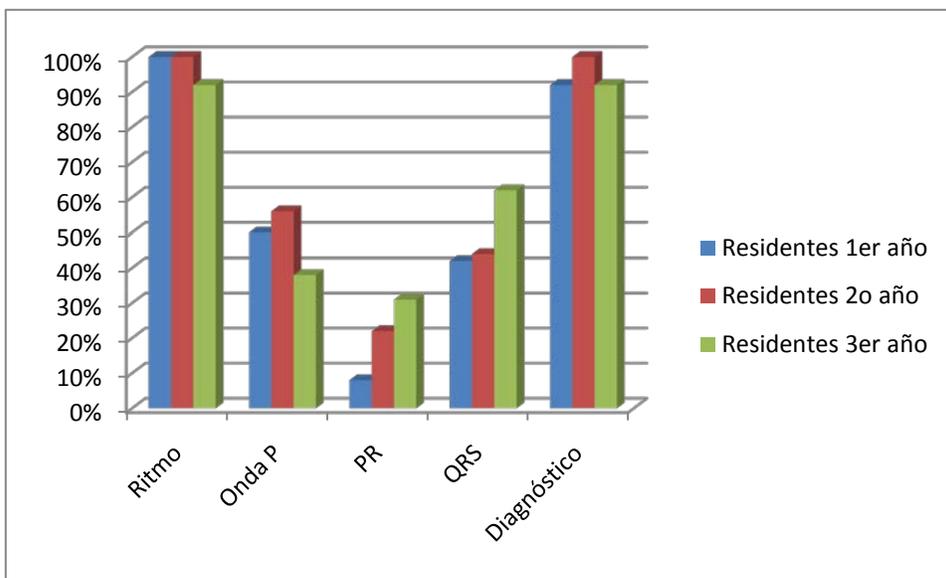
Gráfico 5. Calificación porcentual por criterio de interpretación del EKG 5. Isquemia subepicardica anteroseptal.



Fuente: Prueba para la evaluación de la interpretación electrocardiográfica por los residentes de urgencias.

En el sexto electrocardiograma se observa una adecuada interpretación del ritmo por los residentes de primer y segundo año, con mejor interpretación de la onda P y diagnóstico por los residentes de segundo año y una adecuada interpretación del intervalo PR, el segmento QRS por los residentes de tercer año.

Gráfico 6. Calificación porcentual por criterio de interpretación del EKG 6. Bloqueo auriculoventricular de primer grado con lesión subepicárdica (elevación del segmento ST) en cara inferior.



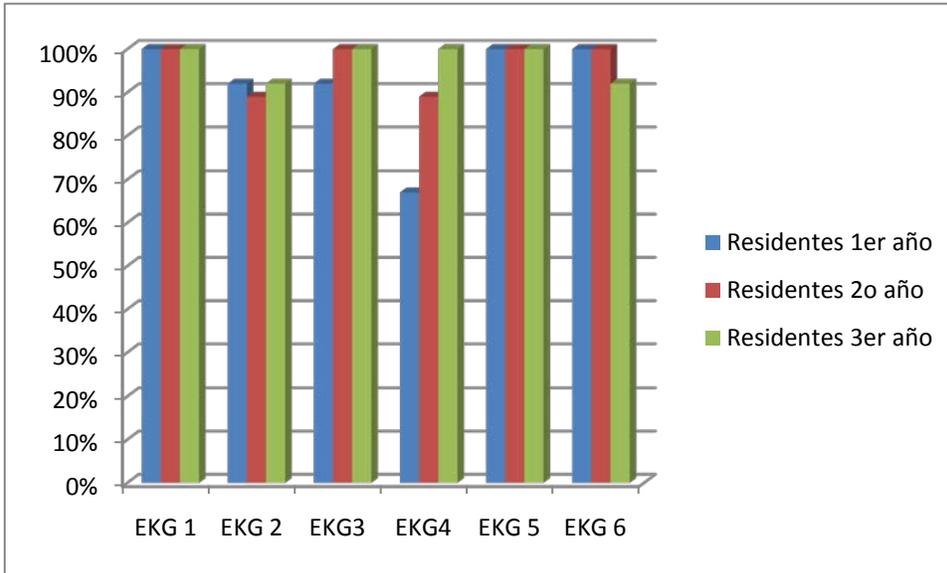
Fuente: Prueba para la evaluación de la interpretación electrocardiográfica por los residentes de urgencias.

El análisis de todos los electrocardiogramas por rasgo de interpretación es de la siguiente manera, en cuanto a la evaluación del ritmo en el primer electrocardiograma se obtuvieron 12, 9 y 13 respuestas, lo que corresponde al 100% de respuestas correctas, en el segundo electrocardiograma se obtuvieron 11 aciertos para los residentes del primer año, 8 para los de segundo y 12 para los de tercero, lo que corresponde a 92%, 89% y 92%, en el tercer electrocardiograma se obtuvieron 11 interpretaciones correctas de los residentes de primer año, 9 los de segundo y 13 los de tercer año, en el cuarto electrocardiograma fue de 8 interpretaciones correctas, 8 y 13 respectivamente, en el quinto electrocardiograma fueron de 12 primer año, 9 segundo y 13 tercero, lo que corresponde a 100%, en el sexto electrocardiograma de igual manera para los dos primeros años fue de 100% y para los de tercer año fue de 92%. Obteniéndose un porcentaje total de interpretaciones correctas del ritmo de 92% para los residentes de primer año, 96% para los residentes de segundo año y de 97% para los residentes de tercer año.

Cuadro 1. Evaluación del ritmo de la muestra total.

Año de residencia	EKG 1		EKG 2		EKG 3		EKG 4		EKG 5		EKG 6		Total
1er año	12	100%	11	92%	11	92%	8	67%	12	100%	12	100%	92%
2º año	9	100%	8	89%	9	100%	8	89%	9	100%	9	100%	96%
3er año	13	100%	12	92%	13	100%	13	100%	13	100%	12	92%	97%

Gráfico 7. Comparación por grado académico de la evaluación del ritmo.



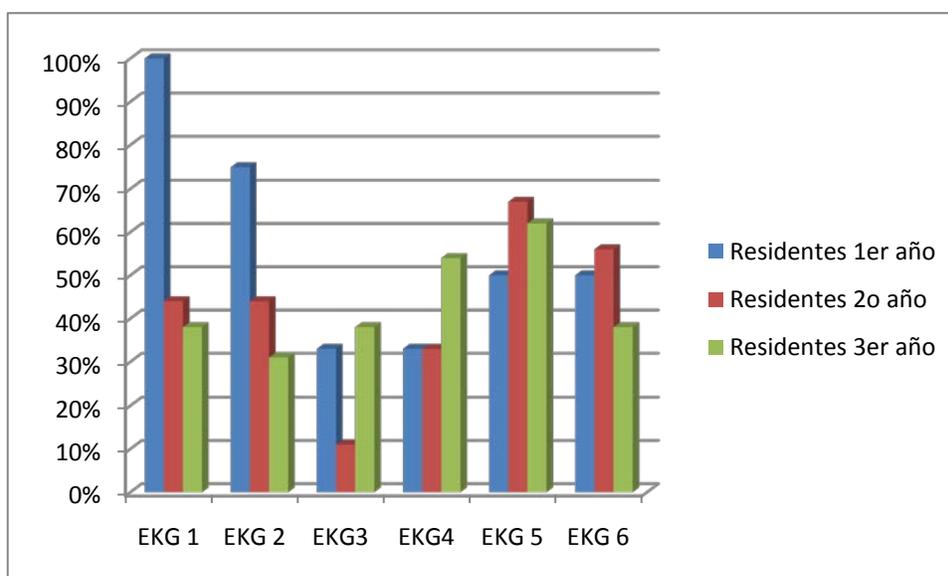
Fuente: Cuadro 1.

En cuanto a la interpretación de la onda P se obtuvo en el primer electrocardiograma 12 interpretaciones correctas (100%) de los residentes de primer año, 4 (44%) de los de segundo año y 5 (38%) de los de tercer año, en el segundo electrocardiograma fue de 9 (75%), 4 (44%) y 4 (31%) para cada uno de los grados académicos, en el tercer electrocardiograma fue de 4 interpretaciones correctas de primer año (33%), 1 para los de segundo año (11%) y 5 para los de tercer año (38%), en el cuarto electrocardiograma fue de 4 (33%), 3 (33%) y 7 (54%), en el quinto electrocardiograma fue de 6 (50%), 6 (67%) y 8 (62%) y en el sexto electrocardiograma se obtuvieron 6 interpretaciones correctas de los residentes de primer año (50%), 5 de los de segundo año (56%) y 5 de los de tercer año (38%). Obteniendo un promedio de interpretación de la onda P de los residentes de primer año de 57%, 43% de los de segundo año y 44% de los de tercer año.

Cuadro 2. Evaluación de la onda P de la muestra total.

Año de residencia	EKG 1		EKG 2		EKG 3		EKG 4		EKG 5		EKG 6		Total
1er año	12	100%	9	75%	4	33%	4	33%	6	50%	6	50%	57%
2º año	4	44%	4	44%	1	11%	3	33%	6	67%	5	56%	43%
3er año	5	38%	4	31%	5	38%	7	54%	8	62%	5	38%	44%

Grafico 8. Comparación por grado académico de la evaluación de la onda P.



Fuente: Cuadro 2.

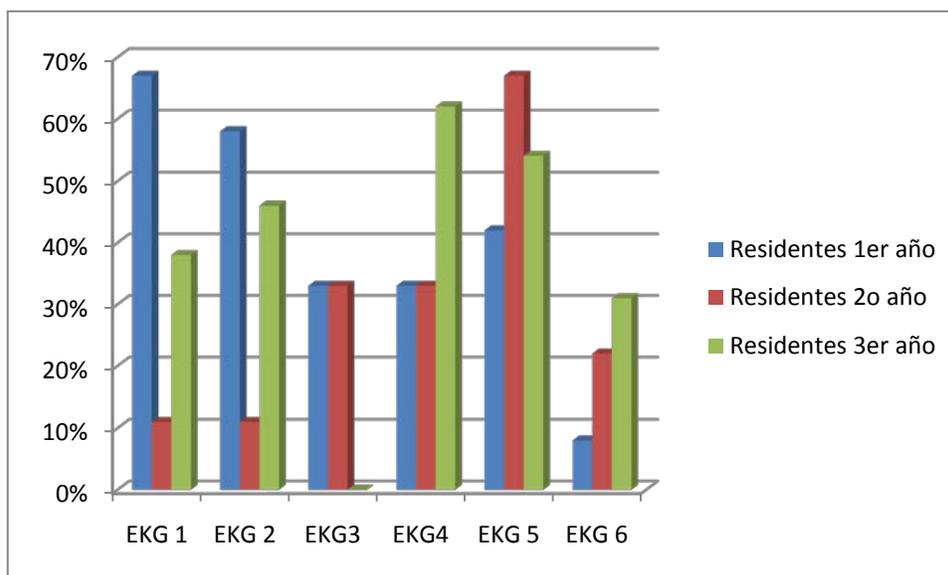
En la interpretación del intervalo PR en el primer electrocardiograma se obtuvieron 8 interpretaciones correctas de los residentes de primer año (67%), 1 de los residentes de segundo año (11%) y 5 de los de tercer año (38%). En el segundo electrocardiograma fueron 7 (58%), 1 (11%) y 6 (46%) correspondiente a cada año. En el tercer electrocardiograma se obtuvieron 4 interpretaciones correctas del primer año (33%), 3 (33%) para los de segundo año y 0 de los de tercer año. En el cuarto electrocardiograma se obtuvieron 4 interpretaciones correctas en 1er año (33%), 3 (33%) y 8 (62%) para los de segundo y tercer año. En el quinto

electrocardiograma los resultados fueron 5 (42%), 6 (67%) y 7 (54%) y en el sexto electrocardiograma fueron 1 (8%), 2 (22%) y 4 (31%). Obteniendo un promedio por grado académico de 40% para los residentes de primer año, 30% para los de segundo año y de 38% los de tercer año.

Cuadro 3. Evaluación del intervalo PR de la muestra total.

Año de residencia	EKG 1		EKG 2		EKG 3		EKG 4		EKG 5		EKG 6		Total
	Nº	%											
1er año	8	67%	7	58%	4	33%	4	33%	5	42%	1	8%	40%
2º año	1	11%	1	11%	3	33%	3	33%	6	67%	2	22%	30%
3er año	5	38%	6	46%	0	0%	8	62%	7	54%	4	31%	38%

Grafico 9. Comparación por grado académico de la evaluación del intervalo PR



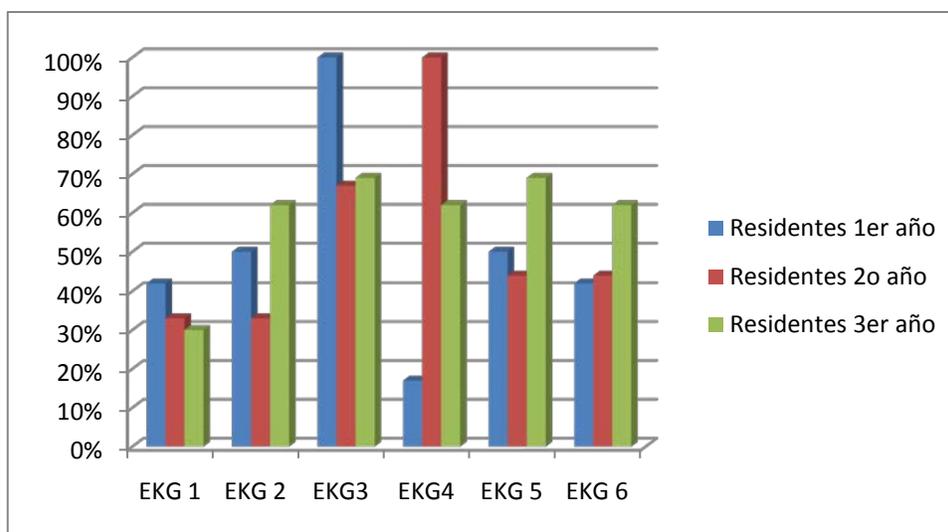
Fuente: Cuadro 3.

En la interpretación del segmento QRS se obtuvieron por los residentes de primer año en el primer electrocardiograma 5 interpretaciones correctas (42%), 3 (33%) de los residentes de segundo año y 4 (30%) de los de tercer año. En el 2º electrocardiograma fueron de 6 (50%), 3 (33%) y 8 (62%), en el 3er electrocardiograma se obtuvo 12 (100%) de interpretaciones correctas de los residentes de 1er año, 6 (67%) de los de segundo año y 9 (69%) de los de tercer año. En el 4º electrocardiograma se obtuvieron 2 (17%) interpretaciones correctas de los de primer año, 9 (100%) de 2º año y 8 (62%) de los de tercer año. En el 5º electrocardiograma fueron 6 (50%), 4 (44%) y 9 (69%) y en el 6º electrocardiograma fueron 5 (42%), 4 (44%) y 8 (62%). Obteniéndose un promedio final de 50% para los residentes de primer año, 54% para los de segundo año y de 59% para los de tercer año.

Cuadro 4. Evaluación del segmento QRS de la muestra total.

Año de residencia	EKG 1		EKG 2		EKG 3		EKG 4		EKG 5		EKG 6		Total
	Correctas	%	Correctas	%	Correctas	%	Correctas	%	Correctas	%	Correctas	%	
1er año	5	42%	6	50%	12	100%	2	17%	6	50%	5	42%	50%
2º año	3	33%	3	33%	6	67%	9	100%	4	44%	4	44%	54%
3er año	4	30%	8	62%	9	69%	8	62%	9	69%	8	62%	59%

Grafico10. Comparación por grado académico de la evaluación del segmento QRS.



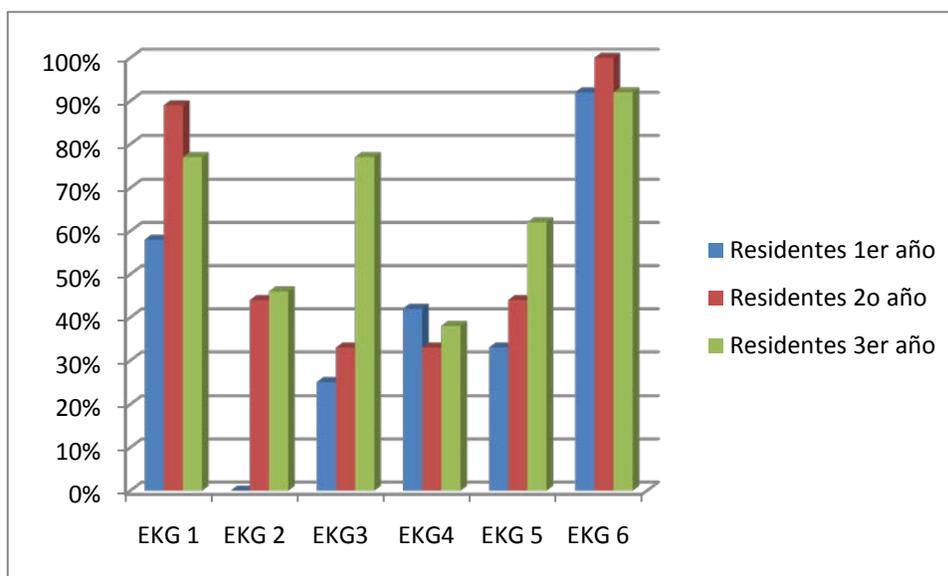
Fuente: Cuadro 4.

En cuanto a la evaluación del diagnóstico en el primer electrocardiograma se obtuvieron los siguientes resultados: 7 (58%), 8 (89%) y 10 (77%) correspondiente a cada año de residencia, en el segundo electrocardiograma fue de 0 (0%), 4 (44%) y 6 (46%), en el tercer electrocardiograma fue de 3 (25%), 3 (33%) y 10 (77%), en el cuarto electrocardiograma se obtuvo una interpretación correcta de 5 (42%), 3 (33%) y 5 (38%) para cada grado académico, en el quinto electrocardiograma fueron 4 (33%), 4 (44%) y 8 (62%) y en el sexto electrocardiograma fue de 11 (92%), 9 (100%) y 12 (92%) para cada grado académico. Obteniéndose un promedio final en la interpretación del diagnóstico de 42% para los residentes de primer año, 57% para los residentes de segundo año y de 65% para los residentes de tercer año.

Cuadro 5. Evaluación del diagnóstico de la muestra total.

Año de residencia	EKG 1		EKG 2		EKG 3		EKG 4		EKG 5		EKG 6		Total
	Cantidad	Porcentaje											
1er año	7	58%	0	0%	3	25%	5	42%	4	33%	11	92%	42%
2º año	8	89%	4	44%	3	33%	3	33%	4	44%	9	100%	57%
3er año	10	77%	6	46%	10	77%	5	38%	8	62%	12	92%	65%

Grafico11. Comparación por grado académico de la evaluación del diagnóstico



Fuente: Cuadro 5.

Para la evaluación de la eficacia se sumaron el total de respuestas correctas por cada electrocardiograma, de esta manera se obtuvo en el primer electrocardiograma 44 respuestas correctas para los residentes de primer año (77%), 25 (56%) para los de segundo año, 37 (57%) para los de tercer año. En el segundo electrocardiograma fueron 33 (55%), 20 (44%) y 36 (55%). En el 3er electrocardiograma 34 respuestas correctas que corresponde a 57% para los de primer año, 22 (49%) para los de segundo año y 37 (57%) para los de tercer año. En el cuarto electrocardiograma fueron de la siguiente manera: 23 (38%), 26 (58%) y 41 (63%) respectivamente. En el quinto electrocardiograma fueron para el primer año 33 (55%), segundo año 29 (64%) y tercer año 45 (69%) y en el sexto electrocardiograma los resultados fueron 35 respuestas correctas (58%), 29 (64%) y 41 (63%) respectivamente. El porcentaje total de interpretaciones correctas por los residentes de primer año fue de 56%, segundo año 56% y tercer año 61%.

Cuadro 6. Evaluación de la eficacia.

Año de residencia	EKG 1		EKG 2		EKG 3		EKG 4		EKG 5		EKG 6		Total
	Correctas	%											
1er año	44	77%	33	55%	34	57%	23	38%	33	55%	35	58%	56 %
2º año	25	56%	20	44%	22	49%	26	58%	29	64%	29	64%	56 %
3er año	37	57%	36	55%	37	57%	41	63%	45	69%	41	63%	61 %

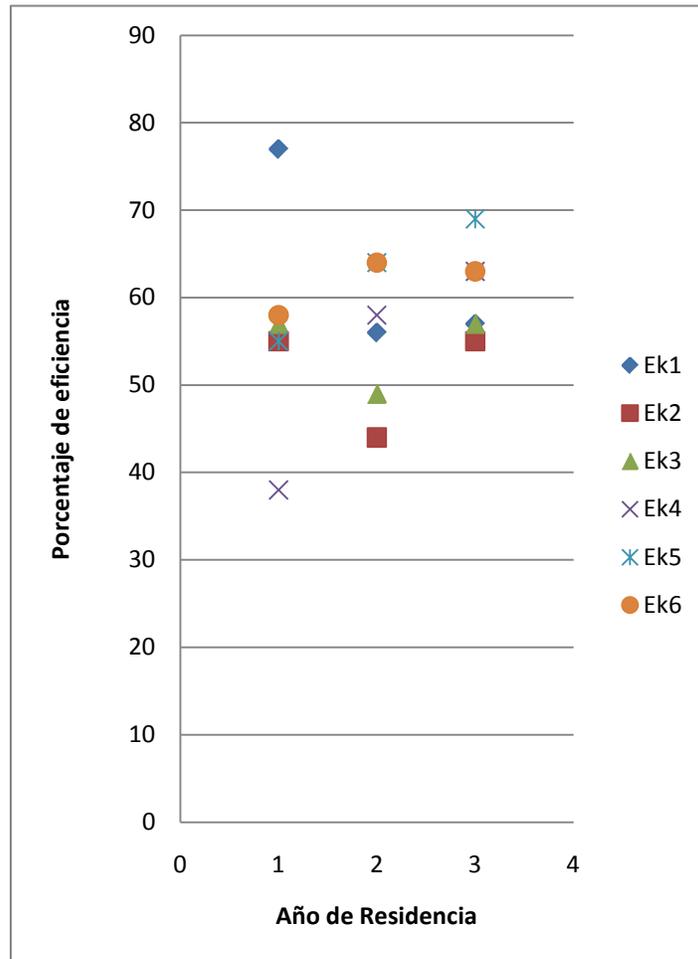
Para determinar si existe diferencia en la eficacia entre los tres grados académicos se realizó la prueba estadística ANOVA, la cual se manifiesta a continuación.

Los datos corresponden al porcentaje de eficacia que se obtuvo de cada electrocardiograma y de acuerdo al año académico, tal como se muestra en el cuadro 7. En el gráfico 12, se muestra la gráfica de los datos en forma de gráfica de puntos. Ésta gráfica resalta las características principales de los datos y aclara las diferencias en las respuestas de cada grupo de residentes.

Cuadro 7. Porcentaje de las respuestas correctas de cada electrocardiograma por grado académico.

Electrocardiogramas	Grado académico		
	1°	2°	3°
EKG 1	77	56	57
EKG 2	55	44	55
EKG 3	57	49	57
EKG 4	38	58	63
EKG 5	55	64	69
EKG 6	58	64	63
Total general	340	335	364

Gráfica 12. Eficacia de las respuestas de los electrocardiogramas, según el grado académico de los participantes.



Fuente: Cuadro 7.

Cuadro 8. Tabla ANOVA de resultados.

Fuente	SC.	g.l.	CM	F
Intergrupo	80.091	2	40.0455	0.38174468
Intragrupo	1573.519	15	104.901267	
Total	1653.61	18		

El valor calculado para $F= 0.3817$ es menor que el valor crítico $F= 3.68$, se concluye que no hay diferencia estadísticamente significativa entre la calificación de la eficacia de los tres grupos de residentes.

DISCUSIÓN

Ante la necesidad de evaluar la eficacia en la interpretación electrocardiográfica por los residentes de urgencias, se diseñó un instrumento en el cual se valoraron 6 electrocardiogramas, a diferencia de los estudios referidos, en donde se analizaron por medio de los expedientes clínicos ⁽⁸⁾ o bien por sistemas computarizados ⁽⁷⁾ en los cuales se interpretaban de 10 hasta 300 electrocardiogramas ⁽¹⁰⁾.

En nuestro estudio nosotros valoramos los principales razgos electrocardiográficos, los cuales no se toman en cuenta en la bibliografía consultada, de estos razgos los que tienen una mejor interpretación por todo el grupo estudiado son el ritmo, así como el diagnóstico electrocardiográfico, teniendo un menor porcentaje de respuestas correctas en el intervalo PR, la onda P y el segmento QRS, probablemente secundario a la poca visibilidad de los electrocardiogramas presentados en el instrumento.

En cuanto a la correcta interpretación de los mismos por los diferentes grados académicos se observa que los residentes de primer año tienen una mejor interpretación de la onda P y el intervalo PR, mientras que los residentes de tercer año tienen una mejor interpretación del ritmo, el segmento QRS y el diagnóstico, cabe destacar que los residentes de segundo año no destacan en la interpretación correcta de los razgos electrocardiográficos, sin embargo los porcentajes de dichas interpretación no tienen diferencias importantes.

De los electrocardiogramas interpretados en los servicios de urgencias se refiere que de 2 a 8 % se envían a casa con un diagnóstico inadecuado ^(8,9) en este estudio se observó que el porcentaje de error en el diagnóstico varía de un 35% a 58% por los tres grados académicos, el cual comparado con la bibliografía a nivel nacional ⁽¹²⁾ se presenta por debajo del porcentaje previamente estudiado (60%).

Los principales errores en los diagnósticos electrocardiográficos se observan en los electrocardiogramas 2, 3, y 4 correspondientes a los diagnósticos de bloqueo de rama izquierda con lesión subendocárdica, taquicardia sinusal con isquemia anteroseptal y bloqueo de rama derecha con lesión subepicárdica, con diagnósticos electrocardiográficos similares comparado con la bibliografía mencionada ⁽¹⁰⁾.

El electrocardiograma con una mejor interpretación en el diagnóstico es el electrocardiograma 6 con diagnóstico de bloqueo AV de primer grado con lesión subepicárdica (elevación del segmento ST), lo cual también nos demuestra que los médicos residentes de urgencias pueden identificar en más del 92% electrocardiogramas con elevación del segmento ST.

De acuerdo a la experiencia de los médicos en formación en el análisis electrocardiográfico de manera general es más difícil interpretar electrocardiogramas con infarto agudo al miocardio posterior y bloqueos aurículo ventriculares de segundo grado ⁽¹¹⁾, en este estudio no se observaron electrocardiogramas con este tipo de bloqueo ni con infartos posteriores.

De manera general 1 de cada 8 electrocardiogramas no se interpreta de forma correcta en el servicio de urgencias ⁽¹⁴⁾, en ese estudio se demostró que el porcentaje de interpretación correcta de los residentes de urgencias por grados académicos varía de un 56 a 61%, por lo cual se observa que 1 de cada 3 electrocardiogramas no se interpreta de forma correcta en este grupo de estudio, esto nos muestra una deficiencia importante en la interpretación por los tres grados académicos, la cual podría ser secundaria a falta de interés en contestar el instrumento o bien por desconocimiento de los rasgos electrocardiográficos y por consiguiente a su interpretación.

De acuerdo a la prueba estadística ANOVA para la evaluación de la eficiencia electrocardiográfica con el valor calculado para $F= 0.3817$ es menor que el valor crítico $F= 3.68$, se concluye que no hay diferencias estadísticamente significativas entre los tres grados académicos, contrario a lo que se esperaría, que en al menos el grupo de tercer año tuviera un porcentaje de eficacia mayor debido a que cuentan con una mayor preparación académica, sin embargo podemos concluir que existe una deficiencia académica por parte de todo el grupo en general.

CONCLUSIONES

1. La eficacia de los residentes en la interpretación del electrocardiograma es en los residentes de primer año de 56%, en los residentes de segundo año de 56% y en los residentes de tercer año de 61%.
2. 1 de cada 3 electrocardiogramas con síndromes isquémicos coronarios agudos no se interpreta de forma correcta por los médicos residentes de urgencias.
3. No existe diferencia estadísticamente significativa en la eficacia de la interpretación electrocardiográfica en los tres grados académicos
4. Los residentes de primer año tienen una mejor interpretación de la onda P y el intervalo PR.
5. Los residentes de segundo año no tienen diferencias significativas en la interpretación de los rasgos electrocardiográficos.
6. Los residentes de tercer año tienen una mejor interpretación del ritmo, el segmento QRS y el diagnóstico electrocardiográfico.
7. Los electrocardiogramas con más errores en los diagnósticos corresponden a los que presentan bloqueo de rama izquierda, bloqueo de rama derecha y taquicardia sinusal con isquemia.
8. El electrocardiograma con elevación del segmento ST tuvo una interpretación correcta en más del 92% por los tres grados académicos.

RECOMENDACIONES

Es necesario un mayor estudio del electrocardiograma por los residentes de urgencias de los tres grados académicos, se observa que existe una deficiencia importante en la interpretación desde cuestiones básicas de intervalos y segmentos hasta el diagnóstico electrocardiográfico final, para mejorar estas deficiencias se propone una revisión bibliográfica de cuestiones básicas de electrocardiografía así como implementar un programa de ejercicios semanal de diversos electrocardiogramas con patologías distintas con el fin de mejorar la interpretación, así como discusión de casos clínicos en donde los residentes intervengan de forma activa en los mismos, todo esto con el fin de mejorar la interpretación electrocardiográfica y con esto mejorar la calidad de atención en los servicios de urgencias.

BIBLIOGRAFIA

1. García CA, Sánchez DC J, Martínez SC, Llamas EG, Cardona E, Barragan R, et al. Guías clínicas para el manejo del infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST. Arch. Cardiol. Mex. 2006;76 S12-S95.
2. Puntunet BM. Diagnóstico Electrocardiográfico de los Síndromes Coronarios Agudos. Arch Cardiol Mex 2006;77: S4, 230-234.
3. Sodi P, Arritmias cardiacas. Mendez Editores 2004. 123-158
4. Ian DJ, Corey MS. Pitfalls in Evaluating the Low-Risk Chest Pain Patient. Emerg Med Clin N Am 2010;28 183–201
5. Bayón FJ, Alegría EE, Bosch GX, Cabadés OA, Iglesias GI, Jiménez NJJ, et al. Unidades de dolor torácico. Organización y protocolo para el diagnóstico de los síndromes coronarios agudos. Rev Esp Cardiol 2002; 55, 143-54.
6. Lupi H. El registro Nacional de los Síndromes Isquémicos Coronarios Agudos (RENASICA). Arch. Cardiol. Mex. 2002.;72, S45-S64
7. Adit AG, Douglas MC. Emergency Medicine Residency Training in Electrocardiogram interpretation. Academic Emergency Medicine 2003; 10 738-742.
8. Pope JH, Tom PA, Robin R, Robert H, James F, Joni RH, et al. Missed Diagnoses of the acute cardiac ischemia in the emergency department. N Eng J Med 2000; 324, 1163-70
9. Kar-Mun CW, Schneider J. High Risk Chief Complaints 1: Chest Pain – The Big Three. Emerg Med Clin N Am 2009; 27, 685-712.
10. Snoey ER, Housset B, Guyon P, Elhaddad S, Valty J, Hericord P. Analysis of emergency department interpretation of electrocardiograms. Journal of Accident and Emergency Medicine 1994; 11 149-153.
11. Brady W, Andrew D, Perron M, Chan t. Electrocardiographic ST-segment Elevation: Correct Identification of Acute Myocardial Infarction (AMI) and Non-AMI Syndromes by Emergency Physicians. Academic Emergency Medicine 2001; 8, 349-360.
12. Mancisidor QA, Interpretación electrocardiográfica en urgencias. UNAM; 2004, 8-30.
13. Katz DA, Aufderheide TP, Bogner M, Rahko PS, Hills SL, Selker HP, Do Emergency Department Patients With Possible Acute Coronary Syndrome Have Better Outcomes When Admitted to Cardiology Versus Other Services?. Ann Emerg Med. 2008;51: 561-570.

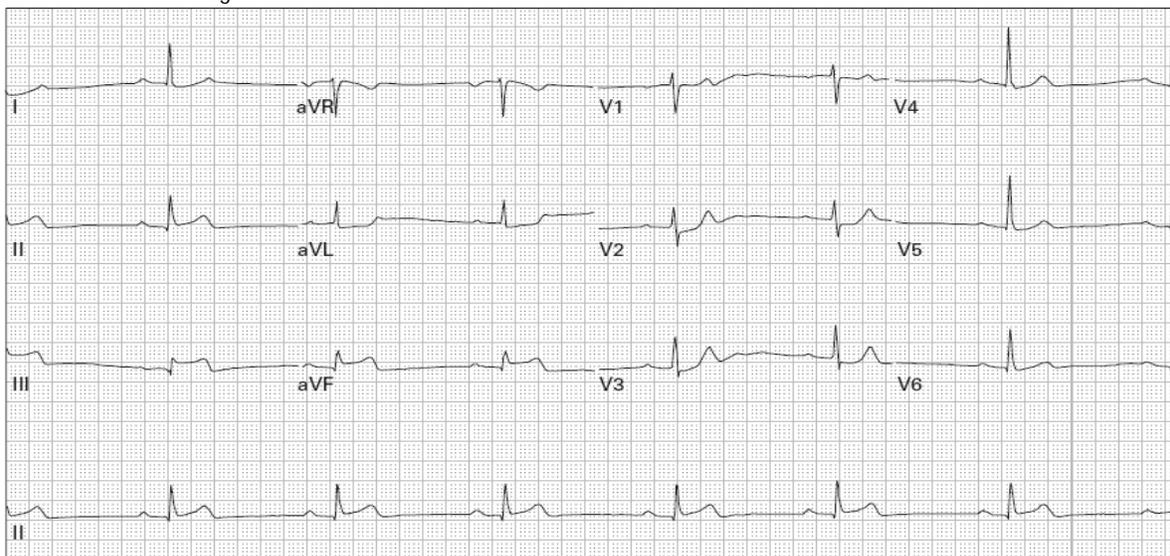
14. Masoudi FA, Magid DJ, Vinson DR, Tricomi AJ, Lyons EE, Crouse L, et al. Implications of the Failure to Identify High-Risk electrocardiogram Findings for the Quality of Care of Patients with Acute Myocardial Infarction. *Circulation* 2006; 114: 1565-1571.
15. Benner JP, Borloz MP, Adams M, Brady WJ. Impact of the 12-lead electrocardiogram on ED evaluation and management. *American Journal of Emergency Medicine* 2007; 25: 942-948.
16. Thygesen K, Alpert J, Universal Definition of myocardial infarction. *European Heart Journal* 2007; 28: 2525-2538.
17. Castellano Reyes Carlos, Pérez DJMA, Attie F. *Electrocardiografía clínica*. Elsevier España 2004. 9-33, 125-158.
18. Rautaharju PM, Surawicz B, Gettes L, AHA/ACCF/HRS Recommendations for the Standardization and Interpretation of the Electrocardiogram Part IV: The ST Segment, T and U Waves, and the QT Interval A Scientific Statement from the American Heart Association Electrocardiography and Arrhythmias Committee, Council on Clinical Cardiology; the American College of Cardiology Foundation; and the Heart Rhythm Society. *Circulation*. 2009; 119:e241-e250.
19. De Michelli A, Medrano GA, Iturralde P. En torno al valor clínico del electrocardiograma. *Arch Cardiol Mex* 2003; 73:38-45.
20. Wayne WD, *Bioestadística, Base para el análisis de las ciencias de la salud*. Limusa 2002, 295-321.
21. Calvo GF, Begoña AM. *Ejercicios resueltos de estadística*. Universidad de Deusto Bilbao 1991. 243-267.

ANEXOS

PRUEBA PARA LA EVALUACION DE LA INTERPETACION ELECTROCARDIOGRAFICA POR LOS RESIDENTES DE URGENCIAS

Año de residencia: _____ Edad: _____ Sexo: _____ Fecha: _____

De los electrocardiogramas presentados a continuacion responda lo que se le indique, todos los electrocardiogramas se encuentran en el contexto de que se trata de pacientes que ingresan al servicio de urgencias con dolor torácico y sospecha de algún tipo de síndrome isquémico coronario agudo. Tiene 10 minutos para la interpretacion de cada uno de los electrocardiogramas.

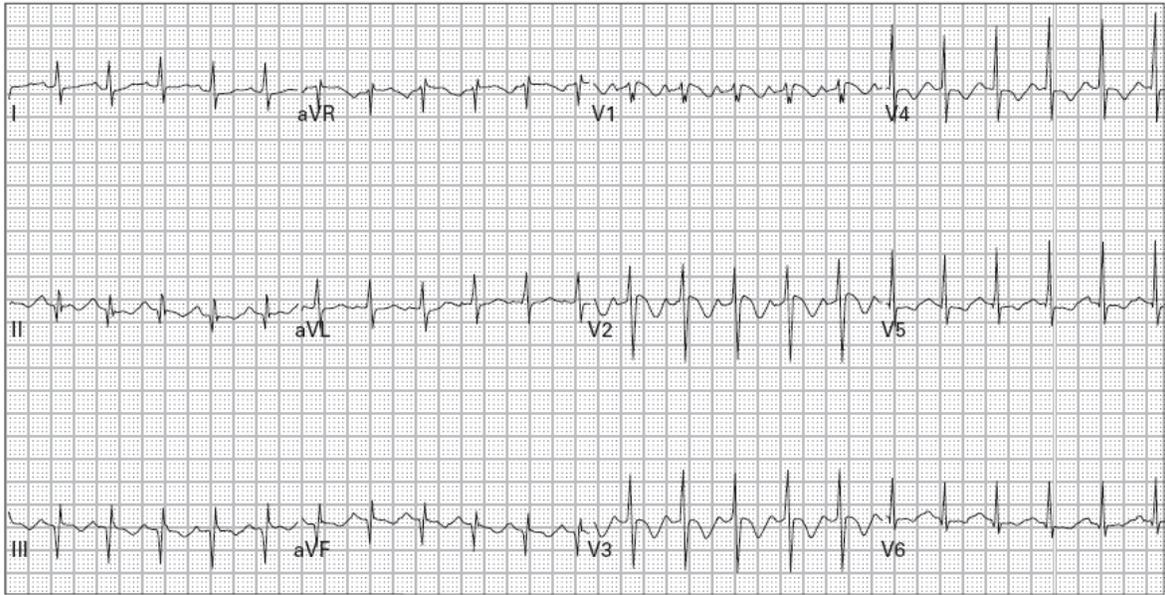


Frecuencia: _____ Ritmo: _____ OndaP _____ PR: _____ QRS: _____

Interpretación: _____

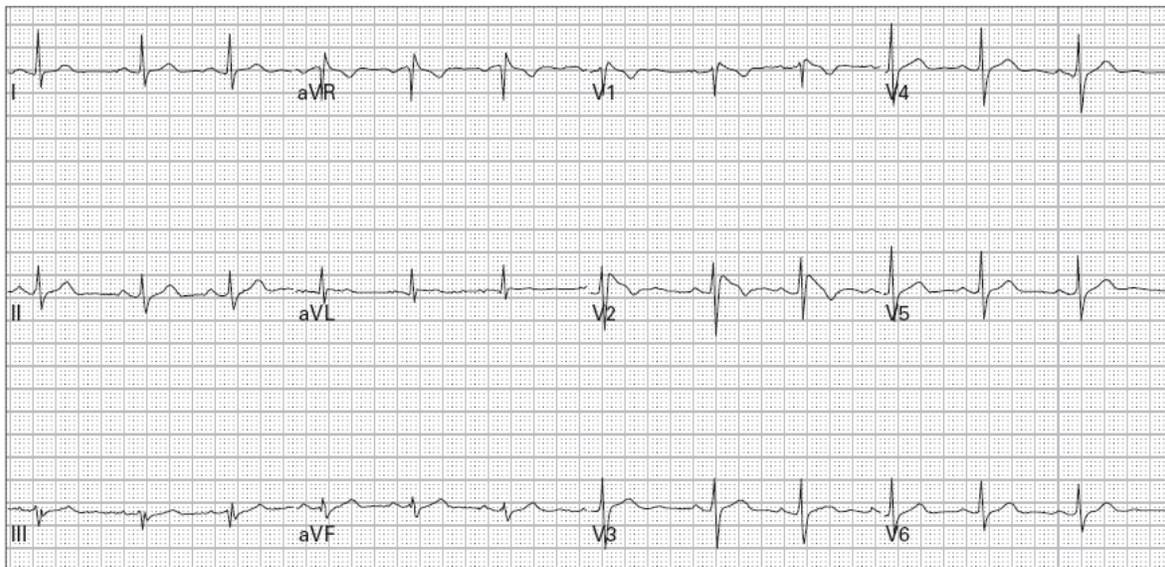


Frecuencia: _____ Ritmo: _____ Onda P _____ PR: _____ QRS: _____
Interpretación: _____



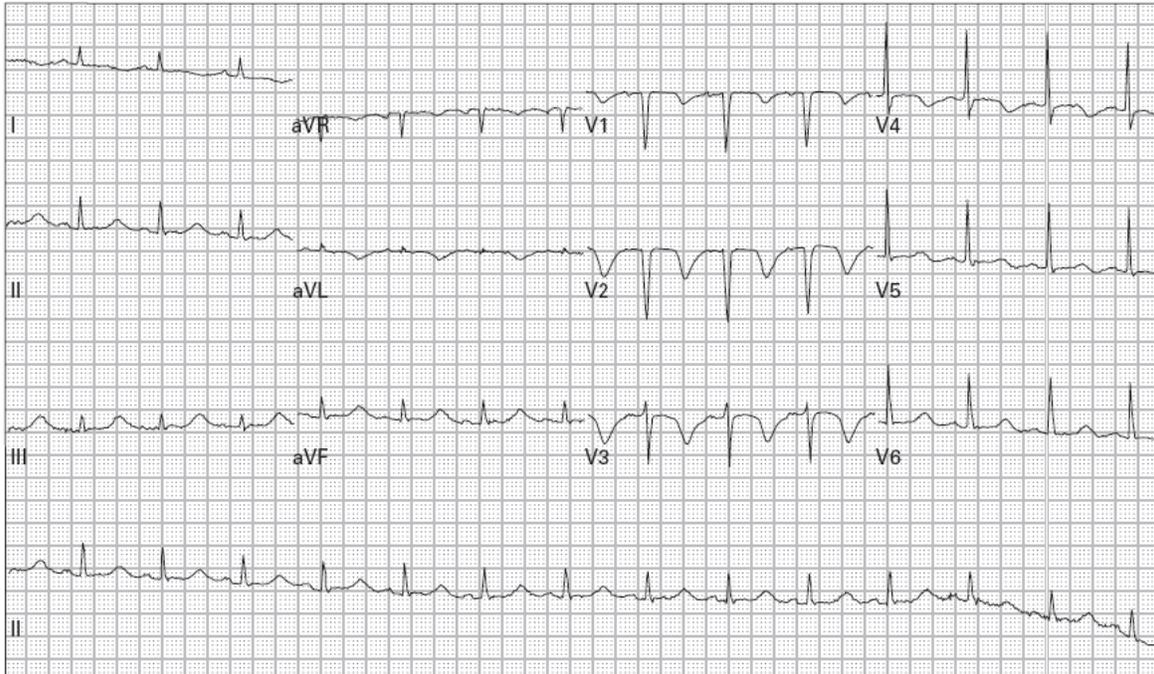
Frecuencia: _____ Ritmo: _____ Onda P _____ PR: _____ QRS: _____

Interpretación: _____



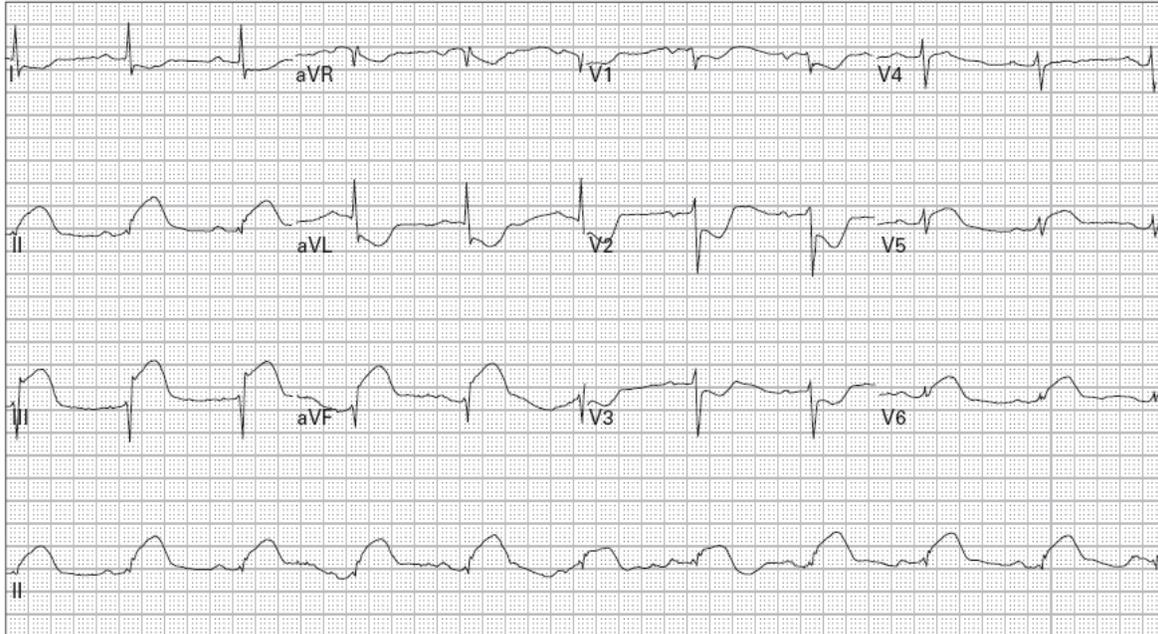
Frecuencia: _____ Ritmo: _____ Onda P _____ PR: _____ QRS: _____

Interpretación: _____



Frecuencia: _____ Ritmo: _____ Onda P _____ PR: _____ QRS: _____

Interpretación: _____



Frecuencia: _____ Ritmo: _____ Onda P _____ PR: _____ QRS: _____

Interpretación: _____