



Investigación en
Educación Médica

<http://riem.facmed.unam.mx>

ARTÍCULO ORIGINAL

Aptitud clínica en la interpretación de electrocardiograma en una muestra de médicos becarios

Carlos Enrique Ochoa-Castro,¹ Héctor Cobos-Aguilar,² Patricia Pérez-Cortez,² María de los Ángeles Marroquín-Cardona,³ Michel Marcela Gómez-Sánchez⁴

¹ Unidad Médica de Alta Especialidad N° 21, Instituto Mexicano del Seguro Social, Monterrey, N.L., México

² División de Ciencias de la Salud, Universidad de Monterrey, Monterrey, N.L., México

³ Hospital General de Zona N° 33, Instituto Mexicano del Seguro Social, Monterrey, N.L., México

⁴ Hospital General de Zona N° 67, Instituto Mexicano del Seguro Social, Monterrey, N.L., México

Recepción 7 de agosto de 2013; aceptación 18 de octubre de 2013

PALABRAS CLAVE

Aptitud clínica; electrocardiograma; becarios; México.

Resumen

Introducción: Las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de muerte en México. La educación en interpretación electrocardiográfica (ECG) aún es deficiente en pregrado y posgrado.

Objetivo: Evaluar la interpretación ECG en becarios.

Material y método: Encuesta comparativa en 98 becarios, 70 internos de pregrado y 28 residentes de tres especialidades y un grupo de otras, en cuatro hospitales generales de zona. Variable dependiente: calificación obtenida en instrumento, conformado con 72 reactivos, con los siguientes indicadores: ritmo (15), medición (20), morfología (20) y diagnóstico (17), en cinco casos clínicos (fibrilación auricular, infarto agudo, hipertrofia ventricular izquierda, bloqueo rama izquierda y normalidad). Validación teórica, de contenido y constructo por tres cardiólogos, tres internistas y un médico familiar (técnica Delphi). Prueba piloto en 20 alumnos. Consistencia de 0.86 (Kuder-Richardson). Estadísticos: U de Mann-Whitney y Kruskal-Wallis (comparaciones intergrupales), Spearman y ANOVA.

Resultados: Las calificaciones más altas (44) las obtuvieron los residentes, con la mitad de lo esperado (72), los internos obtuvieron una calificación menor (39). Hubo diferencias entre grupos de internos ($p < 0.05$), pero no entre los que ingresaron seis meses antes. Los residentes de Medicina Interna obtuvieron medianas superiores (48) vs. los de pediatría ($p < 0.03$) (mediana 31).

Discusión: Los resultados muestran pobre conocimiento en la interpretación del ECG. La no diferencia entre internos que ya han cursado un semestre, traduce una desvinculación clínica confirmada también por los valores bajos de los residentes con ocho meses cursados de su primer año.

Conclusiones: Es importante desarrollar el aprendizaje del ECG vinculado a la clínica durante el pregrado y posgrado.

Correspondencia: Carlos Enrique Ochoa Castro. Camino de los Quetzales N° 551, Colinas de San Jerónimo, C.P. 64630, Monterrey, N.L., México. Teléfono: 01 (81) 8259 7735. Correo electrónico: c.enriqueochoa@gmail.com

KEYWORDS

Clinical aptitude; electrocardiogram; internship and residents; Mexico.

Clinical aptitude in the interpretation of electrocardiogram in a sample of medical interns**Abstract**

Introduction: Cardiovascular diseases are the leading cause of death in Mexico. The education in the electrocardiogram (ECG) interpretation is deficient in students and residents.

Objective: To assess the student's skills on ECG interpretation.

Methods and materials: Comparative survey of 98 students, 70 in medical internship and 28 residents of three specialties and a group of others, in four general hospitals. Dependent variable: Calculated medians in instrument conformed to 72 items, with the next indicators: rhythm (15), measurements (20), morphology (20) and diagnostic (17), in five clinical cases (auricular fibrillation, acute infarct, left ventricular hypertrophy, left bundle branch block and normality). Theoretical, content and construct validity by three cardiologist, three internist's, and one family physician (Delphi technique) was performed. Pre-test pilot in 20 students was obtained. Reliability 0.86 (Kuder-Richardson). Statistics: U Mann-Whitney and Kruskal-Wallis (intergroup comparisons), Spearman and ANOVA tests were used.

Results: The highest rates were obtained (44) by residents, with half of the expected (72), the interns obtained a less rate (39). There was difference between the interns groups ($p < 0.05$), but not between the ones that started six months earlier. Internal medicine residents showed better rates median (48) vs. pediatricians ($p < 0.03$, median 31).

Discussion: the results show the low knowledge in the interpretation of ECG'S. There is no difference between groups of interns who had one semester; this translates to a clinical disengagement confirmed by the low rates of the residents who had completed 8 months of their first year. Conclusions: It's important to link the learning of ECG with the clinic activity while internship and residence.

Introducción

Las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de muerte a nivel mundial y son responsables de alrededor de 16.7 millones. Únicamente la cardiopatía isquémica representa el 22% de las muertes.¹ Las cifras anuales de mortalidad sólo representan una pequeña proporción de la morbilidad cardiovascular. La enfermedad asintomática afecta a 128 millones de personas, ocho veces más que las cifras de mortalidad, en parte debido al aumento en la esperanza de vida y a los estilos de vida desfavorables. Se espera que los factores de riesgo cardiovasculares aumenten hasta 60% para el año 2025.¹ Debido a lo anterior, el conocimiento mínimo adecuado sobre pruebas diagnósticas relacionadas con el sistema cardiovascular toma un papel relevante.

Una de las pruebas diagnósticas más comunes e importantes es el electrocardiograma (ECG), como método primario de tamizaje en emergencias y evaluación de enfermedades cardiovasculares, su correcta interpretación es una habilidad necesaria para los médicos.² Las características de inocuidad, rapidez, accesibilidad y bajo costo de dicha prueba diagnóstica aunado a las patologías que permite identificar, la convierten en una herramienta de suma importancia. Los médicos generales y especialistas deben estar familiarizados con los principios básicos de su interpretación, así como de los diagnósticos que requieren evaluación y manejo de emergencia.³

La validez en la interpretación del ECG es muy importante en múltiples condiciones cardíacas, metabólicas, electrolíticas y toxicológicas, y su interpretación errónea pone en riesgo la vida de los pacientes en muchos casos.³ La habilidad de los médicos para interpretar esta prueba diagnóstica ha sido sujeta a múltiples mediciones; los

resultados en numerosos estudios indican que se amerita mejorar el entrenamiento en su interpretación durante la formación médica.⁴ Los médicos graduados no logran un conocimiento adecuado en la evaluación del ECG durante su formación, y generalmente los niveles de habilidad en su interpretación son muy bajos y con frecuencia relacionados con un aprendizaje deficiente en esta área.⁵ Por otro lado, la aptitud clínica en la interpretación de trazos de ECG en médicos, internos, residentes e inclusive médicos titulados de diversas especialidades es insuficiente e inclusive potencialmente dañina.⁶

Diversos estudios llevados a cabo en médicos residentes e internos de pregrado para evaluar la capacidad para identificar trazos de ECG, muestran una identificación correcta de los mismos en 55% y 66%, respectivamente.⁷ Un estudio realizado en residentes de Medicina Familiar quienes habían recibido un curso de interpretación en ECG, reportó que 33% de los mismos fallaron en identificar los trazos de ECG y 20% en identificar cardiopatía isquémica.⁸ Las diferencias en la aptitud clínica para interpretar trazos de ECG varían mucho de acuerdo a la especialidad clínica; así, residentes de Medicina Interna llegan a identificar patrones de taquicardia ventricular hasta en 90%, mientras que urgenciólogos identifican el patrón sólo en 43%, lo que indica una deficiencia en el aprendizaje de patologías con repercusiones mortales a corto plazo.⁵

La evaluación de las capacidades y habilidades del médico siempre ha sido de gran importancia. Los programas académicos han utilizado históricamente sistemas de evaluación tradicionales, basados en la exploración de la información que el alumno es capaz de recordar mediante pruebas de opción múltiple, evaluando así información aislada y fuera de contexto, siendo poco reveladores de la

realidad clínica durante el proceso educativo.⁹ Las estrategias educativas relacionadas con esos sistemas de evaluación tienen la pretensión de crear una realidad controlada, pero que desvirtúa la realidad concreta donde se desempeñan los especialistas. Se crea así, una disociación entre la aptitud clínica mostrada en las evaluaciones y la ejercida ante situaciones clínicas reales.⁹ Estas limitaciones pueden atenuarse a través de una perspectiva participativa de la educación, la cual considera al conocimiento como el resultado de una elaboración personal del alumno, donde se pone de manifiesto el grado de refinamiento de la experiencia.¹⁰

La aptitud clínica se define como la actuación del médico ante situaciones clínicas problematizadas,¹¹ por lo que la misma es inaccesible a la medición bajo los sistemas de evaluación centrados en conductas observables que son la base para los instrumentos de opción múltiple que exploran la capacidad retentiva, por lo que estos instrumentos revelan poco de la aptitud clínica en la resolución de problemas en un entorno clínico real.¹⁰

Los instrumentos construidos desde una perspectiva participativa de la educación logran discriminar el efecto diferencial del tiempo de experiencia formativa y apreciar características del ambiente donde se desenvuelve el alumno, y determinar si son propias para una experiencia reflexiva.¹⁰ Por lo general, los instrumentos de evaluación con reactivos de opción múltiple se encuentran limitados para medir la aptitud clínica, por lo que utilizar instrumentos que se aproximen más a la realidad podrá ofrecer mejores resultados.¹¹

Por lo anterior, el objetivo del estudio es diseñar y validar un instrumento de evaluación de aptitud clínica y evaluar la interpretación de ECG en una muestra de médicos becarios.

Material y métodos

Encuesta comparativa en tres hospitales generales de zona en 98 alumnos: 70 médicos de internado de pregrado (MIPS) y 28 residentes de tres especialidades y otro grupo de otras especialidades de un solo hospital; en 50 mujeres y 48 hombres. Se seleccionó por conveniencia a todos los médicos becarios que efectuaran rotaciones en los hospitales seleccionados, ya que representaban un grupo natural. Los criterios de selección fueron: médicos becarios con rotaciones en los hospitales estudiados, que aceptaran, previo consentimiento informado, a participar en el estudio. Se consideró como criterio de exclusión que los médicos becarios tuvieran incapacidad médica, vacaciones o ausencia de las instalaciones. Se eliminaron los médicos becarios que no contestaron completamente el instrumento y aquellos que respondieron doblemente algún reactivo.

La variable dependiente fue la calificación en medianas obtenidas en cada uno de los cuatro indicadores referidos en el instrumento, así como la calificación global. Como variables independientes se consideraron el grado académico, la universidad de procedencia, el sexo y el promedio de la licenciatura.

Se construyó un instrumento *ex profeso* para el estudio y para ello, se eligieron cinco casos clínicos de las patologías más comunes y relevantes en el análisis del ECG en la práctica médica general: fibrilación auricular,

crecimiento ventricular izquierdo, infarto anterior extenso, bloqueo completo de rama izquierda y un trazo normal. La validación teórica, de contenido y de constructo fue llevada a cabo por tres cardiólogos, tres internistas y un médico familiar en dos rondas de validación independiente (Delphi), quienes también aprobaron la pertinencia de la selección de los casos clínicos.

Se definió: a) ritmo como el prevaleciente que dicta la frecuencia cardíaca, b) medición como los parámetros obtenibles como longitud, tamaño y amplitud de ondas para el análisis electrocardiográfico, c) morfología como el reconocimiento de patrones, formas, figuras, tamaños e imágenes normales o características de patologías del ECG, y d) conclusión diagnóstica como la integración del análisis electrocardiográfico y el cuadro clínico. Para cada caso clínico se elaboró un breve resumen clínico con información relevante y acorde a las características clínicas, semiológicas y epidemiológicas del trazo electrocardiográfico. Se recolectaron trazos reales de ECG que cumplieran las siguientes características: trazos de ECG de 12 derivaciones con tira de ritmo, uniformidad del papel milimétrico, velocidad de registro de 25 mm por segundo, el mismo formato de aparición de las derivaciones, con definición adecuada de los trazos, y se buscó muy enfáticamente que no existieran interferencias u obstaculizaciones técnicas. Se digitalizaron los trazos con una fidelidad de 400 megapíxeles y fueron agregados a los casos clínicos seleccionados (**Figura 1**). En cada caso clínico se construyeron tallos,

El tipo de ritmo del trazo de ECG corresponde a un ritmo:

1. (V) Sinusal

Las siguientes mediciones son observables en el trazo de ECG:

5. (V) El Complejo QRS tiene una duración mayor a 0.12 segundos.

Los siguientes patrones morfológicos se encuentran en el trazo de ECG:

9. (V) Morfología de RSR' en V5 y V6.

Los siguientes diagnósticos electrocardiográficos son compatibles en este trazo:

13. (V) Bloqueo completo rama izquierda.

Figura 1. Paciente femenino de 77 años de edad de profesión maestra jubilada, con antecedente de tabaquismo durante 40 años 20 paquetes año, suspendido hace 10 años, hipertensión arterial de 25 años de evolución en tratamiento con enalapril, angina estable crónica de 15 años de evolución en tratamiento con ácido acetilsalicílico, nitroparche, estatinas, propanolol, amlodipino, quien acude a consulta de cardiología por presentar disnea de moderados esfuerzos de 10 días de evolución, hasta hacerse de pequeños esfuerzos con ortopnea. Exploración física: TA: 150/80 mmHg, FR: 18/min, T: 36°C, IMC: 31. Neurológicamente íntegra, campos pulmonares con estertores crepitantes difusos, ruidos cardíacos sin alteraciones, resto de la exploración física sin alteraciones. Se realiza el siguiente ECG.

con definiciones de la terminología utilizada de los que se derivaron reactivos que exploraban los aspectos referidos anteriormente y que fueron evaluados en su conjunto por los expertos. Las respuestas del instrumento fueron del tipo: cierto, falso y “no sé”. Las respuestas para cada reactivo elaborado deberían tener por lo menos un acuerdo de los expertos de al menos seis de siete. Se elaboraron los cambios y sugerencias gramaticales, de sintaxis y de estilo que los expertos propusieron, y se eliminaron los reactivos que no cumplieran con el acuerdo referido antes. Finalmente, el instrumento se conformó con 72 reactivos: 15 para ritmo, 20 para medición, 20 para morfología y 17 para diagnóstico, explorados en los cinco casos clínicos. Calificación del instrumento: por cada respuesta correcta se sumó un punto, por cada respuesta incorrecta se restó un punto y una respuesta “no sé” fue igual a cero, es decir, no restó ni sumó. Se utilizó mediana como medida de análisis.

Se realizó una prueba piloto en 20 alumnos MIP del mismo grado pero diferente hospital al que se aplicaría el instrumento. No hubo observaciones al mismo.

Posteriormente, el instrumento se aplicó en una única sesión en el auditorio de cada hospital, a fin de que los alumnos estuvieran libres de distracciones y sin límite de tiempo. Una persona ajena al estudio, con experiencia en la evaluación de este tipo de instrumentos, lo aplicó y calificó. La consistencia se determinó con la fórmula de Kuder-Richardson. Se utilizó la prueba de U Mann-Whitney para realizar la comparación entre el grupo de médicos becarios residentes e internos, así como la de Kruskal Wallis para comparar entre los grados y especialidades de los médicos becarios. Se utilizó ANOVA para la comparación de promedios universitarios entre grupos y Spearman para correlacionar promedios de la carrera y la calificación del instrumento. Para calcular la distribución de las calificaciones esperadas por azar en un examen de tipo falso, verdadero, y “no sé”, se utilizó el método Pérez-Padilla, Viniegra-Velázquez.¹³

Resultados

Se incluyeron 98 médicos becarios, de estos 28 fueron médicos residentes de diversas especialidades de un total de 54 que integran el censo de residentes de un hospital general de zona; 13 se encontraban rotando fuera de la unidad, incapacitados o de vacaciones, tres se rehusaron a contestar el instrumento y 10 no asistieron a la sesión para resolver el instrumento. Los otros 70 fueron médicos internos de pregrado de tres diferentes hospitales generales de zona; a su vez se dividieron en relación con el inicio del internado, 44 con menos de seis meses y 26 con más de ese tiempo. En total 50 mujeres y 48 hombres. Se obtuvo una consistencia interna de 0.86. Las calificaciones globales más altas (44) fueron obtenidas por el grupo de residentes, aunque obtuvieron casi la mitad de lo esperado (72), los MIPS obtuvieron una calificación levemente menor (39), aunque hubo diferencias entre los grupos $p < 0.05$. No hubo diferencia en el reconocimiento de los cuatro indicadores estudiados ni en los cuatro casos clínicos, excepto en la fibrilación auricular, con una mediana más alta que las de los internos pero a la mitad de la máxima esperada. No hubo diferencias en la identificación de la normalidad o en los otros casos, ni en la comparación de género (Tabla 1).

Cuando se comparan ambos grupos de MIPS, los resultados de (Tabla 2) “no sé” observan diferencias relevantes en los indicadores o en los casos clínicos. Cuando se comparan los grupos de residentes los resultados globales más altos, se obtienen por los residentes medicina interna y urgencias médico-quirúrgicas con una mediana global de 48 y las más bajas en otros $p < 0.03$, con una mediana global de 31 (Tabla 3). Otras diferencias a favor de estos grupos se observan en ritmo, morfología y diagnóstico. No se encontró correlación entre los promedios universitarios y las calificaciones globales obtenidas.

En los resultados explicados por azar obtenidos por la fórmula de Pérez-Padilla, Viniegra-Velázquez, se observó que en el grupo de residentes 3% de sus calificaciones

Tabla 1. Comparación de los resultados obtenidos por los alumnos en los indicadores y casos clínicos de valoración electrocardiográfica.

Grupos*	Promedio escolar	Ritmo	Mediciones	Morfología	Dx.	Caso 1 FA	Caso 2 N	Caso 3 CVI	Caso 4 IAM	Caso 5 BCRI	Global
(n)	media (DE)	máx. 15	máx. 20	máx. 20	Máx.17	máx. 15	máx. 14	máx. 15	máx.14	máx. 15	máx. 72
Grupo 1	84.8 (4.9)	12.0	10.0	9.5	8.5	5.5	11.0	7.0	10.0	7.5	39
n=20		(-5 a 15)	(-5 a 16)	(-5 a 18)	(-3 a 17)	(-8 a 14)	(-4 a 14)	(0 a 13)	(-4 a 14)	(-5 a 15)	(-7 a 62)
Grupo 2	83.0 (2.3)	13.0	7.5	10.0	9.0	3.5	10.0	6.0	11.0	8.0	39.5
n=20		(-5 a 15)	(-9 a 15)	(-2 a 14)	(2 a 14)	(-3 a 12)	(2 a 13)	(0 a 13)	(-1 a 14)	(-1 a 11)	(12 a 54)
Grupo 3	87.8 (16.2)	13.0	7.5	7.0	5.0	3.5	10.0	5.0	10.0	5.0	32
n=30		(1 a 15)	(0 a 15)	(-1 a 16)	(-1 a 14)	(-3 a 10)	(-4 a 14)	(-1 a 13)	(4 a 14)	(-4 a 13)	(7 a 50)
Grupo 4	90.0 (3.5)	12.0	10.0	12.0	10.0	8.0	10.0	9.0	10.5	7.0	43.5
n=28		(1 a 15)	(0 a 18)	(-5 a 18)	(1 a 17)	(-2 a 14)	(-1 a 14)	(-6 a 15)	(6 a 14)	(-1 a 15)	(7 a 64)
p^{**}	NS***	NS	NS	0.10	0.005	0.013	NS	NS	NS	NS	0.05

* Grupo 1, 2, 3 MIPS HGZ. Grupo 4 Residentes. ** Kruskal-Wallis $p < 0.05$. *** ANOVA.

FA: fibrilación ventricular; n: normalidad; CVI: crecimiento ventricular izquierdo; IAM: infarto anterior extenso; BCRI: bloqueo completo rama izquierda.

Tabla 2. Comparación de resultados entre médicos internos de pregrado (MIPS 1 y 2).

Grupos*	Promedio escolar media (DE)	Ritmo máx. 15	Mediciones máx. 20	Morfología máx. 20	Dx. máx. 17	Caso 1 FA máx. 15	Caso 2 N máx. 14	Caso 3 CVI máx. 15	Caso 4 IAM máx.14	Caso 5 BCRI máx. 15	Global máx. 72
MIP1 < 6 meses (n=43)	84.0 (13.8)	11.0 (-5 a 15)	9.0 (-9 a 16)	8.0 (-5 a 18)	9.0 (-3 a 17)	5.0 (-8 a 14)	8.0 (-4 a 14)	7.0 (-1 a 13)	10.0 (-4 a 14)	6.0 (-5 a 15)	36 (-7 a 62)
MIP2 > 6 meses (n=27)	84.5 (3.6)	13.0 (1 a 15)	7.0 (2 a 15)	9.0 (0 a 16)	7.0 (-1 a 14)	3.0 (-3 a 12)	10.0 (-4 a 14)	5.0 (-1 a 13)	11.0 (4 a 14)	7.0 (-1 a 13)	36 (7 a 54)
		NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	0.04	NS	NS

* p U de Mann-Whitney.

FA: fibrilación ventricular; n: normalidad; CVI: crecimiento ventricular izquierdo; IAM: infarto anterior extenso; BCRI: bloqueo completo rama izquierda.

Tabla 3. Comparación de resultados obtenidos por residentes de primer año, de diferente especialidad.

Grupos	Ritmo máx. 15	Mediciones máx.20	Morfología máx. 20	Dx. máx.17	Caso 1 FA máx.15	Caso 2 N máx. 14	Caso 3 CVI máx.15	Caso 4 IAM máx. 14	Caso 5 BCRI máx. 15	Global máx. 72
1 R MI (n=8)	13.00 (7 a 15)	7.00 (2 a 18)	12.0 (9 a 16)	15.0 (9 a 17)	8.0 (2 a 14)	10.0 (6 a 12)	9.5 (-1 a 15)	10.5 (8 a 14)	8.0 (6 a 15)	48.00 (29 a 64)
2 R ANE (n=6)	8.0 (1 a 11)	12.0 (8 a 18)	10.0 (7 a 16)	8.0 (1 a 17)	6.0 (-2 a 10)	11.0 (8 a 14)	9.0 (-1 a 13)	9.0 (6 a 14)	5.0 (-1 a 11)	42.0 (18 a 54)
3 R UMQ (n=6)	13.00 (9 A 15)	11.0 (8 A 16)	15.0 (8 a 18)	9.0 (7 a 13)	9.00 (4 a 12)	12.00 (8 a 12)	9.0 (5 a 13)	11.00 (8 a 14)	8.0 (5 a 13)	48.00 (38 a 58)
4 Otros (n=7)	11.0 (7 a 15)	8.0 (0 a 13)	10.0 (-5 a 12)	5.0 (1 a 12)	4.0 (2 a 10)	10.0 (-1 a 12)	3.0 (-6 a 14)	11.0 (6 a 14)	3.0 (2 a 9)	31.00 (7 a 48)
p^*	0.03	NS	0.04	0.01	NS	NS	NS	NS	NS	0.03

* Kruskal-Wallis $p < 0.05$.

MI: medicina interna; ANE: anestesia; UMQ: urgencias médico-quirúrgicas; FA: fibrilación ventricular; n: normalidad; CVI: crecimiento ventricular izquierdo; IAM: infarto anterior extenso; BCRI: bloqueo completo rama izquierda.

pueden ser explicadas por el azar, 3% obtuvo un resultado muy alto mientras que la mayoría (44%) se encontró en nivel medio. Por otro lado, en los grupos de MIPS se obtuvieron resultados explicados por azar de 18% y 7.5% para MIPS con menos de seis meses y más de seis meses, respectivamente. Ningún alumno de este grupo MIP obtuvo un resultado muy alto y la mayoría se encontró en un nivel bajo 25% y 37%, respectivamente, para ambas promociones (Tabla 4).

Discusión

La fortaleza de este estudio se fundamenta en el rigor metodológico para la elaboración de un instrumento válido y confiable siguiendo la técnica de Delphi, con expertos de diversas especialidades, avalando la representatividad de casos reales y de registros ECG técnicamente adecuados. Por ello, consideramos que los datos obtenidos son válidos.

La estratificación de los alumnos obtenida por el instrumento los coloca en los estratos medio y bajo en la Tabla 4, en relación a la interpretación adecuada del ECG vinculado con casos clínicos de patologías frecuentes y

aún normalidad explorada en uno de los casos. Sin embargo, no se empleó un límite estándar de suficiencia en los internos de pregrado y residentes. La no diferencia entre los promedios universitarios fortalece la idea de que los alumnos tienen un rendimiento escolar adecuado sin alguna desventaja grupal, sin embargo la habilidad de interpretar ECG es independiente de los promedios, sustentada en la correlación no significativa con las medianas obtenidas en el instrumento. Aunque los MIPS se observan con valores bajos entre ellos existe también diferencia, sin embargo ésta no se presenta cuando los alumnos ya han cursado seis meses de internado, lo que traduce aún una desvinculación clínica en el uso de esta herramienta diagnóstica en el contexto hospitalario confirmada por los valores bajos obtenidos por los residentes de las diferentes especialidades que ya han cursado ocho meses de su primer año de residencia, lo que fortalece la idea de un insuficiente aprendizaje para el manejo de esta herramienta, aunque es notoria la ventaja obtenida en el instrumento por los residentes de Medicina Interna, Urgencias y en menor grado Anestesiología, lo que consideramos relacionado a una práctica cotidiana en la

Tabla 4. Comparación de resultados en prueba azar*.

Grupos	MIP 1 n=43	MIP 2 n=27	Residentes n=27
Muy alto (60-72)	0%	0%	0.03%
Alto (49-60)	0.18%	0.08%	0.18%
Medio (38-49)	0.23%	0.33%	0.44%
Bajo (27-38)	0.25%	0.37%	0.25%
Muy bajo (16-27)	0.16%	0.15%	0.07%
Azar (0-16)	0.18%	0.08%	0.03%

*Prueba Pérez-Padilla y Viniegra.

interpretación de este estudio diagnóstico, comparada con otras especialidades.

En el análisis del grupo de MIPS en ningún indicador del instrumento existió una diferencia significativa y en los casos clínicos sólo hubo diferencia significativa a favor de los internos con más de seis meses en el hospital, en el caso del infarto agudo al miocardio, lo cual indica que probablemente es la patología en la que una experiencia hospitalaria más frecuente pudiera permitir su identificación. Aunque en la calificación global no hubo diferencias significativas entre los dos grupos de internos. Los resultados más bajos se encontraron en el caso de la fibrilación auricular y en los indicadores en las mediciones, lo que sugiere que son las principales aéreas de deficiente interpretación de ECG, es decir, la habilidad para realizar mediciones e identificar arritmias. Mientras que los casos de normalidad e infarto fueron los que obtuvieron calificaciones más altas, aunque menor a lo esperado especialmente en el caso de la normalidad.

En el análisis de todos los grupos respecto a los indicadores del instrumento, en los únicos en los que existe una diferencia significativa son morfología y conclusión diagnóstica, lo cual es importante porque si bien los resultados no son los esperados, al momento de llegar a un diagnóstico sí existe diferencia significativa a favor del grupo de residentes, en Medicina Interna y Urgencias.

La interpretación ECG deficiente se evidencia en el caso en el que se evalúa la normalidad, lo que indica que si se dificulta identificar trazos de ECG de normalidad es esperado que la interpretación de patologías en general sea deficiente, lo cual es alarmante ya que el ECG debe ser una competencia del médico general, que puede cambiar de manera transcendental el panorama del análisis y manejo clínico del paciente en múltiples escenarios clínicos.

Conclusiones

En este estudio de manera similar a investigaciones previas en las que se evaluó la interpretación de ECG entre diferentes tipos de médicos becarios, se encontró una diferencia significativa en dicha habilidad a favor de ciertas especialidades como Medicina Interna y Urgencias.⁵

El nivel de aptitud obtenido similar a otros estudios en internos¹⁴ y residentes¹⁵ fue medio y bajo, lo que pudiera explicarse por deficiencias en el proceso reflexivo para

diferenciar aspectos relevantes e irrelevantes durante la resolución clínica, así como también la poca familiarización con este tipo de evaluación. Las aptitudes clínicas evaluadas se hicieron más evidentes, porque se exploran a través de instrumentos de medición que se acercan más a discriminar el conocimiento y no sólo el recuerdo de la información, ya que tienen como característica distintiva que el respondiente reflexione, interprete, confronte y enjuicie, es decir, critique la información en función de su experiencia.¹⁶

Es importante vincular el aprendizaje del ECG a la clínica que deberá continuar en el internado de pregrado y con mayor énfasis en la residencia, para enfrentar al problema de las enfermedades cardiovasculares. El sistema educativo actual tiende aún a la memorización y poco se centra en el desarrollo de habilidades complejas para el diagnóstico de normalidad y patología cardiovascular; aún más el uso de recursos diagnósticos como el ECG no son evaluados como habilidad compleja durante la carrera y aún durante la práctica hospitalaria de pregrado.

Como fortalezas del estudio se enumeran la claridad del instrumento y su capacidad de evaluar la aptitud clínica en la interpretación de ECG a nivel básico, asimismo es una mirada de un médico interno de pregrado quien elaboró el protocolo y el instrumento, lo que robustece la idea de que la investigación educativa puede desarrollarse con rigor metodológico en cualquier etapa del proceso educativo, siempre y cuando se introduzca a los alumnos en este campo. Se pueden considerar como debilidades del estudio algunas variables no consideradas como los médicos becarios que resolvieron el instrumento después de una guardia, que se encontraron fatigados o con limitación de tiempo debido a responsabilidades clínico-administrativas de sus servicios.

Contribuciones de los autores

CEOC, diseño y realización de esta investigación; búsqueda, procesamiento y análisis de la información, revisión y redacción del manuscrito.

HCA, diseño de la investigación, análisis de la información, revisión, redacción y aprobación del manuscrito.

PPC, MMC y MSMG análisis de la información, revisión y redacción.

Agradecimientos

Agradecemos a Dr. José Francisco Charles García, Dr. Enrique Ponce de León Martínez, Dr. Mario Alberto Carrillo Pérez, Dr. Carlos Enrique Ochoa Higuera, Dr. Luis Eduardo Martínez Méndez, por su colaboración como revisores del instrumento expertos en ECG. Al Ing. Físico Omar Ochoa Castro por su colaboración en el vaciamiento de datos.

Financiamiento

Ninguno.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Presentaciones previas

Jornadas de Investigación en Educación Médica, ponencia oral UNAM, marzo, 2013 México, D.F.

V Foro de Investigación de Estudiantes de Medicina, ponencia oral, Universidad Veracruzana, mayo 2013, Veracruz, Veracruz.

Referencias

1. Danlöfl B. Cardiovascular Disease Risk Factors: Epidemiology and Risk Assessment. *AJC* 2010;105(1A).
2. Mahler SA, Wolcott CJ, Swoboda TK, et al. Techniques for teaching electrocardiogram interpretation: self-directed learning is less effective than a workshop or lecture. *Med Educ* 2011;45:347-353.
3. Raupach T, Hanneforth N, Anders S, et al. Impact of teaching and assessment format on electrocardiogram interpretation skills. *Med Educ* 2010;44:731-740.
4. Hoyle RJ, Walker KJ, Thomson G, et al. Accuracy of electrocardiogram interpretation improves with emergency medicine training. *EMA* 2007;19:143-150.
5. Lever NA, Larsen PD, Dawes M, et al. Are our medical graduates in New Zealand safe and accurate in ECG interpretation? *NZ Medical Journal* 2009;122(1292):9-15.
6. Rubinstein J, Dhoble A, Ferenchik G. Puzzle based teaching versus traditional instruction in electrocardiogram interpretation for medical students, a pilot study. *BMC Medical Education* 2009;9:1-7.
7. Crocetti M, Thompson R. Electrocardiogram interpretation skills in pediatric residents. *Ann Pediatr Card* 2010;3:3-7.
8. Sur DKC, Kaye L, Mikus M, et al. Accuracy of Electrocardiogram Reading by Family Practice Residents. *Fam Med* 2000;32(5):315-319.
9. Sánchez FR, Durcudoy JM, Juárez CA, et al. Aptitud clínica en residentes de medicina del trabajo. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2009;47(5):557-564.
10. Pérez JP, Aguilar EM, Viniestra LV. La aptitud para la interpretación de imágenes gammagráficas en residentes de medicina nuclear. *RIC* 2002;54(1):29-35.
11. Cobos AH, Insfrán MD, Pérez P, et al. Aptitud clínica durante el internado de pregrado en hospitales generales. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2004;42(6):469-476.
12. Cortes FR, Barrera MJ, Cobos AH. Aptitud clínica en una muestra entre médicos y residentes de ginecoobstetricia ¿Existen diferencias? *An Med Asoc Med Hosp ABC* 2005;50:150-155.
13. Pérez-Padilla, Viniestra-Velázquez. Método para calcular la distribución de las calificaciones esperadas por azar en un examen de tipo falso, verdadero, y no sé. *Rev Invest Clin* 1989;41:375-379.
14. Nayan EF, Pereda LT, Sabido CS, et al. Instrumento para medir aptitud clínica del interno de pregrado en atención domiciliaria del diabético con complicaciones crónicas. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2009;47(5):523-529.
15. Soler HE, Sabido SC, Sainz VL, et al. Confiabilidad de un instrumento para evaluar la aptitud clínica en residentes de medicina familiar. *Arch Med Fam* 2005;(1):14-17.
16. Antonio MI, Jiménez VM, Salazar HA, Urgencia hipertensiva. Aptitudes clínicas en alumnos internos de pregrado. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2006;44(2):1-7.