

HOSPITAL CLÍNICO QUIRÚRGICO “SATURNINO LORA TORRES”

ECOR, SIMULADOR DE ELECTROCARDIOGRAFÍA EN EL TRAUMA DE CARDIACO DEL PARA RESIDENTES DE CIRUGÍA GENERAL

ECOR, ELECTROCARDIOGRAPHY SIMULATOR IN THE HEART OF TRAUMA GENERAL SURGERY FOR RESIDENTS

Dr. Hernán Oliu Lambert¹, Dr. Erián Jesús Domínguez González²

1 Médico residente de Cirugía General.

2 Especialista de primer grado en MGI, Residente de Cirugía General. Profesor Instructor.

RESUMEN

La electrocardiografía es un medio diagnóstico eficaz para entidades del corazón, inclusive las traumáticas, por lo que los residentes de Cirugía General deben conocer su aplicación e interpretación. El objetivo de esta investigación fue confeccionar un software educativo que abarque aspectos fundamentales de la electrocardiografía en el trauma cardiaco. El software ECor, se diseñó en el Hospital Provincial Saturnino Lora Torres de la provincia de Santiago de Cuba. Para su creación se utilizaron los programas pertenecientes al software libre. La comprobación se realizó mediante un estudio analítico cuasi-experimental durante el primer semestre del curso 2011-2012 con los 22 residentes de Cirugía General del Hospital Provincial Saturnino Lora Torres. Los resultados de las pruebas arrojaron que antes del uso del software solo 8 residentes obtuvieron la calificación de bien, luego del uso del software 20 residentes obtuvieron la calificación de bien y solo 2 regular resultando ser estadísticamente significativo. Se creó un software para el uso de los residentes de Cirugía General y se comprobó que este es útil para el aprendizaje ya que después de aplicado los residentes obtuvieron mejores notas.

PALABRAS CLAVE: electrocardiografía; lesiones cardíacas; programas informáticos.

ABSTRACT

The electrocardiography is an efficiency diagnosis tool for heart diseases, even traumatic entities, that's why General Surgery residents should know its application and interpretation. The goal of this research was to make an educative software that embraces main aspects of electrocardiography in the heart trauma. ECor was designed at "Saturnino Lora Torres" Provincial Teaching Clinical Surgical Hospital in Santiago de Cuba. To create it, were uses programs that's belongs to free software. The testing was made by a quasi-experimental research during a period of first semester of 2011-2012 course with 22 resident of General Surgery Department at "Saturnino Lora Torres" Provincial Teaching Clinical Surgical Hospital. Before the application of software the result of test were that just 8 residents obtain the calcification of well, then after of the application, 20 residents were well and just 2 were regular, that was significant. Was made a software for residents of General Surgery and were made the testing resulting to be useful for the learning because after the application the residents obtained better notes.

KEY WORDS: electrocardiography; heart injuries; software.

INTRODUCCIÓN

La electrocardiografía es un método diagnóstico eficaz en noxas del corazón, inclusive las traumáticas, por lo que el residente de Cirugía General debe conocer su interpretación en estas entidades. Sus inicios se remontan a 1856 cuando Rudolph von Koelliker y Heinrich Muller confirman que una corriente eléctrica acompaña cada latido cardíaco aplicando un galvanómetro a la base y el ápex de un ventrículo expuesto. Aplicando una preparación de músculo y nervio, semejante al de Matteucci, al ventrículo, observaron que aparecía una sacudida del músculo justo antes de la sístole ventricular y también una sacudida mucho más pequeña después de la sístole. Estas sacudidas se reconocerían luego como causadas por las corrientes eléctricas del QRS y ondas T.⁽¹⁾ El fisiólogo británico Augustus D. Waller de la St Mary's Medical School londinense publica el primer electrocardiograma humano en 1887. Fue registrado con un voltímetro de capilaridad de Thomas Goswell, un técnico de laboratorio.⁽²⁾ En 1906

Einthoven publicó la primera presentación organizada de electrocardiogramas normales y anormales registrados con un galvanómetro de filamento. La hipertrofia ventricular izquierda y derecha, hipertrofia auricular izquierda y derecha, la onda U, melladuras de QRS, los extrasístoles ventriculares, bigeminismo ventricular, el flutter auricular y el bloqueo completo son descritos por él.⁽³⁾ Walter James, Universidad de Columbia y Horatio Williams, Facultad de Medicina de la Universidad de Cornell, Nueva York publica en 1910 la primera revisión Americana de la electrocardiografía. Los registros se mandaron de las salas de cardiología al departamento de electrocardiogramas por un sistema de cables. Incluye un retrato de un paciente sometido a electrocardiografía un electrocardiograma con la leyenda "utilización de los electrodos".⁽⁴⁾ En el año 1912 Einthoven dirige la Chelsea Clinical Society en Londres y describe un triángulo equilátero formado por sus derivaciones standard I, II, III que más adelante sería llamado el "Triángulo de Einthoven". Esta es la primera referencia en un artículo en inglés en la que se encuentra la abreviatura 'EKG'.⁽⁵⁾ En 1938 la American Heart Association y la Cardiac Society Británica define las posiciones standard y el cableado de las derivaciones precordiales V1-V6. La 'V' significaría voltaje.⁽⁶⁾ En 1942 Emanuel Goldberger incrementa el voltaje de las derivaciones unipolares de Wilson en un 50% y crea las derivaciones de los miembros, amplificadas aVR, aVL, aVF. Cuando son añadidas a las tres derivaciones de Einthoven y las seis precordiales llegamos al ECG de 12 derivaciones que usamos hoy en día. Sokolow y Lyon proponen en 1949, criterios diagnósticos de la hipertrofia ventricular izquierda, por ende habría HVI si la suma de las ondas S en V1 y R en V6 exceden los 35 mm.⁽⁷⁾

Como resultado de estos grandes procesos ha devenido en una herramienta ampliamente usada y de gran valor clínico para la detección y diagnóstico de un amplio rango de trastornos cardiacos, así como una técnica que ha contribuido a la comprensión y tratamiento de prácticamente todo tipo de enfermedades cardiacas. Además, el electrocardiograma es importante en el diagnóstico y tratamiento del trauma cardiaco, por los cambios eléctricos que se producen en el sistema de conducción de los tejidos dañados, por lo que resulta imprescindible que el cirujano general conozca sobre la utilización de este. Desde algunos años se ha puesto en práctica la enseñanza mediada por medios auxiliares; los simuladores, libros

electrónicos, páginas web, entre otros se han convertido ya en necesarios instrumentos en el mundo moderno para estimular los estilos de aprendizaje de los alumnos logrando así la adquisición de conocimientos. Sin embargo estos medios auxiliares no siempre se encuentran disponibles o no se adecuan a los programas diseñados para una asignatura determinada. Estos materiales se encuentran inmersos dentro de una estrategia pedagógica; entendiendo esta como una secuencia de los recursos que utiliza un docente en la práctica educativa y que comprende diversas actividades didácticas con el objeto de lograr en los alumnos aprendizajes significativos. ⁽⁸⁾

Actualmente existe una gran dificultad por parte de los residentes de Cirugía General para encontrar actualizada y completa sobre la electrocardiografía en el trauma cardiaco. Si confeccionamos un software que integre información de forma didáctica sobre la electrocardiografía y logremos que se convierta en un material de que sirva de apoyo al plan docente de la residencia de Cirugía General, contribuiremos a la erradicación del problema. El objetivo fundamental de este trabajo fue confeccionar un software educativo que abarque aspectos fundamentales de la electrocardiografía clínica y para darle salida al mismo tuvo como objetivos específicos diseñar la estructura del software, determinar el nivel de asequibilidad del tema del electrocardiograma y evaluar el nivel de conocimiento sobre la electrocardiografía que tienen los residentes antes y después de utilizar el software.

MÉTODOS

Diseño metodológico del producto en sí:

El software ECor fue creado en el transcurso del segundo semestre de curso escolar 2009 - 2010 durante el periodo de enero a días finales del mes de junio en el Hospital Provincial Saturnino Lora Torres de la provincia de Santiago de Cuba.

Procesamiento de la información: Para el procesamiento de la información se utilizó el programa Open Office Word 2007 mediante el cual se tecló la información previa a

trasladar a los ficheros de datos del software. Esta información fue extraída de numerosos libros relacionados indisolublemente con el tema tratado.

Tratamiento de imágenes: Para el tratamiento de las imágenes se utilizaron diferentes programas entre los que están el Artweaver 0.5 el cual se utilizó mucho para propiciar los cambios de tamaño y resolución de algunas imágenes, así como para hacer algunos ajustes visuales. El programa ColSel 1.05 se utilizó en la confección de imágenes de textos con textura variada.

Programación: Se utilizó el Lazarus 0.9.24, lenguaje de programación de alto nivel con el cual se creó el ejecutable para Windows (ECor.exe) de 8.37Mb mediante la compilación del código fuente, enlazando todos los componentes del programa en un orden jerárquico.

Documentos HyperText Markup Lenguaje: Se utilizó el Aptana Studio para la realización de la ayuda del programa.

Debemos llamar la atención que los programas utilizados pertenecen al grupo de software libre con licencias GPL y LGPL.

Procedimiento de la realización del producto final: Es muy importante precisar que para entender lo que se hizo es necesario poseer algunos conocimientos básicos de programación y diseño. Lo primero que se hizo fue una búsqueda y organización de la información que se desea presentar en el producto y validarla luego con expertos en la materia. Lo segundo que se hizo fue la instalación de las herramientas de trabajo que se han mencionado anteriormente. La programación del software resultó ser la parte más engorrosa ya que el código fuente escrito es muy extenso.

Diseño metodológico de la comprobación: Para la comprobación del software se realizó un estudio analítico cuasi-experimental durante el primer semestre del curso 2011-2012 con los 22 residentes de Cirugía General del Hospital Provincia Saturnino Lora Torres.

Operacionalización de las variables:

- Edad (Cuantitativa discreta): Tiempo transcurrido en años desde el nacimiento hasta la fecha en que se realiza el estudio. Se distribuyó de la siguiente forma menor de 25 años, de 25 a 30 años, de 30 a 35 años, mayor de 35 años.
- Sexo (Cualitativa nominal): Según sexo biológico. Los parámetros son femenino y masculino. Se calculó la frecuencia y porcentos.
- Nivel de conocimiento sobre el electrocardiograma: (Cualitativa nominal): se evaluó a través de un cuestionario evaluado en base a 100 puntos y cuyos valores se expresaba en tres rangos de acuerdo a la puntuación que obtuviera el residente: Bien (85-100ptos), Regular (60-85ptos) y Malo (<60ptos). Se aplicó el Test de McNemar y se calculó la frecuencia y porcentos.
- Asequibilidad del producto: (Cualitativa nominal): Se evaluó a través de una encuesta que se realizó a todos los residentes que participaron en el estudio. Parámetros: Sí y No. Se calculó frecuencias y porciento.

Forma de recolección de los datos: La información se obtuvo a través de la revisión de las encuestas donde aparece lo plasmado por los residentes y a través de la revisión por parte de los profesores de los exámenes realizados sobre el tema. Estos exámenes se realizaron durante dos etapas, la primera fue antes de aplicar el software y la segunda después de aplicado. Se le permitió a cada residente un tiempo de 45 minutos para la resolución de las 5 preguntas. El software se aplicó en forma de un curso de 2 semanas el cual fue impartido por los autores asesorados por nuestros profesores, este se fue realizado diariamente a las 4:00PM descansando los sábados y domingos. La asequibilidad se comprobó después de haber sido aplicado el software mediante una encuesta diseñada por el autor principal.

Análisis estadístico: El análisis estadístico se llevó a cabo mediante la utilización del SPSS 15.0, mediante este se confeccionó la base de datos y se aplicó el test de McNemar para evaluar el nivel de conocimiento de los residentes antes y después de utilizar el producto. Se determinaron frecuencias y porcentos.

Aspectos bioéticos: Los aspectos bioéticos se tuvieron en cuenta con los principios básicos de la autonomía, la justicia la beneficencia y la no maleficencia. Además se acordó la no divulgación de la información recolectada.

RESULTADOS

En la tabla 1 se expone que la mayoría de los residentes se encuentran entre los 26 y 30 años con 15 para un 68.2 del total.

En la tabla 2 se pone de manifiesto que antes del uso del software solo 8 residentes obtuvieron la calificación de bien mientras que luego del uso del software 20 residentes obtuvieron la calificación de bien y solo 2 regular lo cual resultó ser estadísticamente significativo cuando se utilizó el test de McNemar. Sobre la aplicación de herramientas para la enseñanza autores como Vigostky⁽⁹⁾ plantean que los estudios demuestran que al aplicarse estas, el nivel de conocimiento se alcanza más rápido. Nosotros coincidimos con este ya que los resultados de nuestra aplicación así lo avala. Postniak O. y Hellemstar J.⁽¹⁰⁾ plantean que en la educación ya sea desde la primaria hasta la superior el uso del software educativo constituye una herramienta de avance real y eficiente para alcanzar el conocimiento de forma didáctica y rápida.

En la información obtenida a través de la encuesta aplicada a los residentes se constató que el 100% de los mismos ven a ECor como un producto informático que contiene información sobre el tema de electrocardiografía en el trauma cardiaco muy asequible y que una vez que se han estudiado todos los temas incluidos en el software y se ha utilizado como ejercitador para su retroalimentación les ha sido posible desarrollar más la habilidad de reconocer mediante los patrones electrocardiográficos en el trauma cardiaco. En la tabla 3 donde se expone el criterio de los residentes, observamos que todos coincidieron en su respuesta, donde consideraron que el software es asequible. En nuestra investigación encontramos que autores como Roger Ruiz y Luis Périula afirman que el criterio de las personas que utilizan un producto es fundamental en la evaluación de este, pues ellos están capacitados para emitir un juicio de acuerdo a la facilidad con que hayan trabajado con este y según los conocimientos que hayan

alcanzado a través del mismo.⁽¹¹⁾ Los resultados de nuestro producto, podemos decir, que dependen fundamentalmente de la accesibilidad que tengan los residentes al mismo y del tiempo que dediquen a su empleo, ya que las causas que dieron origen a la necesidad de su creación continúan vigentes como son la dificultad para encontrar la bibliografía resumida, actualizada y completa, y que brinden una visión integradora acerca del tema de la electrocardiografía.

CONCLUSIONES

Se creó un software para el uso de los residentes de Cirugía General sobre a electrocardiografía e el trauma cardiaco. Se realizó una comprobación del producto donde todos los residentes lo califican como asequible, además se comprobó que este es útil para el aprendizaje ya que después de aplicado los residentes obtuvieron mejores notas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. von Koelliker A, Muller H. Nachweis der negativen Schwankung des Muskelstroms am natürlich sich kontrahierenden Herzen. Verhandlungen der Physikalisch-Medizinischen Gesellschaft in Wurzburg. 1856; 6:528-33.
2. Waller AD. A demonstration on man of electromotive changes accompanying the heart's beat. J Physiol (London) 2008; 8:229-234.
3. Einthoven W. Le telecardiogramme, biographic. Arch Int de Physiol 2006; 4:132-164
4. James WB, Williams HB. The electrocardiogram in clinical medicine. Am J Med Sci 1910; 140:408-421, 644-669.
5. Einthoven W. The different forms of the human electrocardiogram and their signification. Lancet 2005(1):853-861.
6. Barnes AR, Pardee HEB, White PD. et al. Standardization of precordial leads. Am Heart J 1999; 15:235-239.
7. Sokolow M, Lyon TP. The ventricular complex in left ventricular hypertrophy, review and hystory. Am Heart J 2009; 37:161.
8. Lang Y. Material Didáctico. En: Winkipedia Enciclopedia Libre. [Consultado 10/08/12] URL: http://es.wikipedia.org/wiki/Material_did%C3%A1ctico.

9. Vigostky A. Principles of education. 18th ed. Philadelphi: McGraw-Hill; 2009, p.452.
10. Postniak O. y Hellemstar J. Las herramientas para educar en el nuevo siglo. Madrid: Interamericana; 2005, p. 134.
11. Ruiz R, Pérula LA. Medios de enseñanza un cursos de pregrado. Educ. méd. v.7 n.2 Barcelona abr.-jun. 2006.

ANEXOS

Anexo 1.: Tablas. Hospital Provincial Saturnino Lora Torres. Santiago de Cuba. 2011-2012.

Tabla 1: Distribución de los residentes de Cirugía General edad y sexo.

Edad	Sexo	Femenino		Masculino		Total	
		Cant.	%	Cant.	%	Cant	%
Menos de 25 años		1	4.5	0	0.0	1	4.5
26-30		4	18.2	11	50.0	15	68.2
31-35		0	0.0	4	18.2	4	18.2
Mayor de 35		0	0.0	2	9.1	2	9.1
Total		5	22.7	17	77.3	22	100

Fuente: Base de datos

Tabla 2: Nivel de conocimiento de los residentes de Cirugía General sobre el tema de electrocardiografía en trauma cardiaco antes y después de usar ECor.

Nivel de conocimiento		Después			Total
		Bien	Regular	Mal	
Antes	Bien	7	1	0	8
	Regular	13	1	0	14
	Mal	0	0	0	0
	Total	20	2	0	22

Fuente: Base de datos

$p < 0.05$

Tabla 3: Asequibilidad del producto según criterio de los residentes.

Asequibilidad	Cant.	%
Si	22	100.0
No	0	0.0
Total	22	100.0%

Fuente: Base de datos

Anexo 2.: Ventana principal de software.

