

USO DE LA HIPERMEDIA CARDIOLOGÍA II PARA EL DIAGNÓSTICO DE LAS ARRITMIAS CARDIACAS

USE OF HYPERMEDIA CARDIOLOGY II FOR THE DIAGNOSIS OF CARDIAC ARRHYTHMIAS

Rodriguez, R VIR UCMH

Autores:

Ricardo Fernández Rodríguez, ricarfr@infomed.sld.cu , Máster., Facultad de Ciencias Médicas "Julio Trigo López" Universidad de Ciencias Médicas de la Habana. Cuba

Gabriel Perdomo González gperdomo@infomed.sld.cu Máster. Facultad de Ciencias Médicas Salvador Allende, Universidad de Ciencias Médicas de la Habana, Cuba.

Tamara Vilches Juanes tvj@infomed.sld.cu Máster., Instituto de Ciencias Básicas y Preclínicas "Victoria de Girón", Universidad de Ciencias Médicas de la Habana, Cuba.

RESUMEN

Introducción: Debido a las dificultades detectadas a estudiantes de pregrado y postgrado en su desempeño sobre el diagnóstico de las arritmias cardiacas y por lo necesario que es el dominio de estos conocimientos para el perfil del graduado de algunas de las especialidades de ciencias médicas se hace necesario armonizar el proceso docente educativo, siendo esto un reto con el trabajo asistencial en la educación médica superior. El uso de hipermedias puede constituir una alternativa para contribuir a resolver esta problemática en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Objetivo: Elaborar una nueva versión de la hipermedia que sirva de apoyo al diagnóstico de las arritmias cardiacas en los estudiantes de Pregrado y Postgrado de carrera de medicina y algunas de las especialidades de ciencias médicas. Métodos: Se realizó una investigación de innovación tecnológica, donde para su creación se utilizaron aplicaciones que fueran de software libre siguiendo las orientaciones de la guía cubana de migración a software libre que tiene como propósito que el país tenga una independencia tecnológica. Resultados: Se desarrolló una nueva versión de la hipermedia sobre tecnología WEB, multiplataforma y de código abierto, por las perspectivas que brinda en su actualización y difusión y siga siendo utilizada en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las disciplinas médicas que tratan las arritmias cardiacas. Conclusiones: La Hipermedia Arritmias Cardíacas es un material de apoyo a la docencia, tecnológicamente actualizado, para que los estudiantes de pregrado y postgrado desarrollen habilidades en el diagnóstico de las arritmias cardiacas pues sus contenidos abordan características, conducta a seguir, electrocardiogramas y sonidos de las arritmias cardiacas.

Palabras clave: electrocardiogramas de arritmias, sonidos de arritmias, diagnóstico de arritmias.

ABSTRACT

Introduction: Due to the difficulties detected in undergraduate and postgraduate students in their performance on the diagnosis of cardiac arrhythmias and because of the need to master this knowledge for the profile of the graduate of some of the medical science

specialties, It is necessary to harmonize the educational teaching process, this being a challenge with the care work in higher medical education. The use of hypermedia can be an alternative to help solve this problem in the teaching-learning process. Objective: To develop a new version of hypermedia that supports the diagnosis of cardiac arrhythmias in undergraduate and postgraduate students of medicine and some of the medical sciences specialties. Methods: An investigation of technological innovation was carried out, where free software applications were used for its creation, following the guidelines of the Cuban guide for migration to free software, whose purpose is for the country to have technological independence. Results: A new version of hypermedia was developed on WEB technology, multiplatform and open source, due to the perspectives it provides in its updating and dissemination and continues to be used in the teaching-learning process of medical disciplines that treat cardiac arrhythmias. . Conclusions: Hypermedia is a support material for both undergraduate and graduate students to develop skills in the diagnosis of cardiac arrhythmias in terms of their characteristics, behavior, electrocardiogram and sounds of cardiac arrhythmias.

Keywords: arrhythmia electrocardiograms, arrhythmia sounds, arrhythmia diagnosis.

INTRODUCCIÓN

Los avances tecnológicos y el impacto de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en los sectores de la sociedad, principalmente en la Educación, han favorecido la creación de nuevos espacios comunicativos. En este sector, la optimización de los procesos a través de recursos, herramientas y aplicaciones, el desarrollo de medios de enseñanza para el apoyo a los procesos formativos, la informatización de manera general, así como la emergencia de la educación virtual como alternativa de formación; son las principales y más significativas tendencias que corroboran tal afirmación. (Estrada M.O, Fernández N.FA, Zambrano A. J. 2022)

En este escenario, las tecnologías son instrumentos útiles que pueden apoyar decisivamente la universalización de la enseñanza, del aprendizaje y del conocimiento.El empleo con éxito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) en la docencia ha sido un paso decisivo en los últimos años. (Lazo LA, Hernández EP, Linares LP, Díaz G., 2022)

Entre las ventajas del uso de las TIC se cita la posibilidad de interacción, de comunicación, de acceso a la información, y a través de Internet, se convierten en herramientas de trabajo que pueden ser utilizadas para transformar los conocimientos ya establecidos y darles otros usos. (Tovio-Martínez E., et al. 2020)

En las condiciones actuales en la educación médica superior, el proceso de enseñanza-aprendizaje exige una formación más independiente.Hacer del auto aprendizaje el centro delproceso de formación demanda dedicación sistemática al estudio, independencia y creatividad, así como un elevado desarrollo de la capacidad de gestión de sus propios conocimientos, a través de los materiales didácticos concebidos para cada programa y los creados por los docentes, garantizando una mayor ganancia metodológica y una mejor racionalización de las actividades a desarrollar(Candelaria JC., et al. 2017)

Hay que enriquecer las formas de enseñar y de aprender explotando las novedosas TIC como son las laptops, las Tablet, los teléfonos inteligentes, el empleo de la Intranet y la Internet, las cuales son de gran dominio por parte de los estudiantes, "nativos digitales". Sin la transformación del paradigma educacional existente en nuestros escenarios

resultan prácticamente inútiles nuestros materiales digitalizados y el empleo de las TIC, ya que ellas son utilizadas como herramientas al servicio de la educación tradicional, sin un cambio lógico del proceso de enseñanza-aprendizaje. (Marquès P. 2017)

La formación del médico no puede obviar el alcance de la situación global actual, que demanda el logro de una competencia profesional eficiente en su perfil laboral, íntimamente ligado y complementado por el desarrollo de hábitos y habilidades en las TIC. (García K, Arenas R, Díaz M., 2017)

La Organización Mundial de la Salud plantea que mueren cada año más personas por enfermedades cardiovasculares (ECV) que por cualquier otra y se pronostica que en el 2030 morirán alrededor de 23,3 millones, manteniéndose las ECV como principal causa de muerte. Por este motivo, es muy importante el uso y continuo perfeccionamiento de técnicas no invasivas para el diagnóstico y prevención de dichas enfermedades, siendo el electrocardiograma (ECG) de 12 derivaciones una de ellas. (Garrido M. L, González F. R. 2015)

Las ECV constituyen una de las causas más importantes de discapacidad y muerte prematura en todo el mundo, representan la primera causa de defunción en Cuba. (Dueñas H A.F, Armas R N.B, Prohías M J., 2012)

Seguramente en muchas ocasiones en el desempeño diario de un estudiante de ciencias médicas, se ha encontrado al paciente que llega a su consulta con un ECG entre sus dedos, con ojos interrogantes en busca de un diagnóstico preciso del mal que le aqueja, o tal vez se ha hallado ante una emergencia en la sala donde hace la guardia de la madrugada, con la necesidad de distinguir los elementos que desvían de la normalidad a un electrocardiograma antes de dar la voz de alarma a su jefe y tomar las medidas necesarias. Es en esos instantes donde se reconoce la importancia de poder identificar las alteraciones que con más frecuencia hay que distinguir en el manejo diario con el ECG; como trastornos del ritmo cardíaco o el sonido del latido del corazón, permitiendo darle algunos indicios iniciales para su diagnóstico.

En la universidad de Ciencias Médicas de la Habana, en los primeros lustros de la década de los 2000 se desarrollaron diferentes softwares educativos como material de apoyo a la docencia para el proyecto Policlínico Universitario. Entre ellos estuvo la hipermedia Cardiología II Diagnóstico de las arritmias cardíacas, utilizado como soporte computacional para un curso a distancia (Perdomo-González G., 2022)

En la actualidad ese software no funciona porque se ejecuta en versiones de sistemas operativos de 32 bits, además se confeccionó utilizando aplicaciones de software propietario, de ahí la necesidad de realizar la migración para que sea multi plataforma de modo que se pueda ejecutar en diferentes sistemas operativos principalmente los de software libre y además en diferentes dispositivos digitales, por lo que el objetivo de esta investigación fue elaborar una nueva versión de la hipermedia Cardiología II utilizando aplicaciones de software libre.

DESARROLLO.

Se realizó una investigación de innovación tecnológica que consiste en el diseño de una Hipermedia para el apoyo al diagnóstico de las arritmias cardíacas. Se hizo un diagnóstico del estado actual de las aplicaciones de software libre para confeccionar la nueva versión de la Hipermedia Cardiología II, se realizó una revisión bibliográfica a partir de la cual se analizaron todos aquellos softwares libres que puedan ser utilizados para el diseño y la programación de la aplicación, una vez hecho el estudio se

seleccionaron las idóneas para la edición de textos, imágenes, video y sonido, el diseño de las páginas web y por último el lenguaje de programación que se utilizaría en la programación.

El diseño y la programación se desarrolló sobre tecnología WEB, multiplataforma y de código abierto, se confeccionó un guion para la realización del software, para posteriormente comenzar con el diseño de la interfaz y programación. Fue desarrollado utilizando HTML5 pues esta versión incorpora etiquetas que permiten ejecutar audio y video (Jiménez-Ortega R., 2022) También se trabajó utilizando hojas de estilo en cascada (CSS3). (Álvarez M. Á., Gutiérrez M., 2022) Como lenguaje de programación el JavaScript versión 1.5 que permite hacer páginas web dinámicas e interactivas por las perspectivas que brindan en la difusión y actualización de estas; en cuanto a formato es libre y es interpretado por los navegadores utilizando los métodos de programación orientada a objetos, basado en prototipos interpretativos y dinámicos.

La validación del software se realizó a partir de aspectos metodológicos como el ciclo de vida del software que incluyen los requisitos técnicos, diseño e implementación. Se verificó el cumplimiento de determinados parámetros que resultan necesarios en cuanto a funcionalidad, calidad y confiabilidad de la interfaz y el resultado de los procesos ejecutados.

Se siguió la guía cubana de migración a software libre que tiene como propósito que el país disponga de independencia tecnológica. (Paumier S. R, Pérez V. Y, Meneses A. A., 2018)

Como editor de HTML se utilizó el KompoZer 8b3.2 que es un editor de páginas web de código abierto del tipo WYSIWYG y multiplataforma, como editor de imágenes el GIMP 2.10.12 libre y gratuito, el OpenOffice.org Writer como editor de texto, para la edición de audio se utilizó Audacity 2.2.2 multiplataforma y libre, como navegador el Mozilla Firefox 57.0.2 libre, de código abierto y multiplataforma, y como lenguaje de programación el JavaScript 1.5 que permite hacer páginas web dinámicas e interactivas; en cuanto a formato es libre y es interpretado por los navegadores.

Los contenidos de la hipermedia fueron tomados en su totalidad de la original realizada para el Curso a distancia sobre Arritmias Cardíacas. (Perdomo-González G., 2022)

La hipermedia Cardiológica consta de una pantalla principal, que permite la navegación por cinco opciones que recogen todo lo referente al diagnóstico de las arritmias cardíacas. (Fig.1).

Se presentan los contenidos en una forma contextualizada, agradable y atractiva que propicia el interés del estudiante hacia el aprendizaje de cada uno de los aspectos relacionados con las arritmias cardíacas de forma tal que facilite mediante el uso de imágenes, animaciones y sonidos, de todas las arritmias la comprensión del tema. Cada una de las opciones está acompañada de imágenes y textos.

En la opción de introducción de la pantalla principal permite comenzar con el estudio de las arritmias comenzando con los elementos esenciales para su diagnóstico como son: 1. ANAMNESIS 2. EL EXAMEN FÍSICO y 3. ELECTROCARDIOGRAMA (ECG). Además de navegar por los otros hipervínculos de la pantalla principal como elementos básicos electrocardiográficos, flujograma, bradicardias y taquicardias.

En la opción Elementos Básicos de ECG, de la pantalla principal se nos presentan los elementos básicos como son: 1. FISIOLÓGIA 2. TIRA DE PAPEL DEL ECG 3. COMPONENTES DEL ECG 4. CÓMO MEDIR LA FRECUENCIA CARDÍACA 5. LAS 12

DERIVACIONES DEL ECG 6. DERIVACIONES DE MONITOREO y al seleccionar la opción 3 componentes del Ecocardiograma se presenta lo referente a las misma (Fig.2). En la opción componentes del ECG explica todo lo referente a los componentes del ECG como para OndaT, Segmento ST, Segmento PQ o PR y en otra pantalla a continuación el intervalo QT y RR.

La opción de Bradiarritmias de la pantalla principal permite seleccionar los diferentes tipos de bradicardias como son 1. BRADICARDIA SINUSAL, 2. ARRITMIA SINUSAL RESIRATORIA, 3. PARO SINUSAL, 4. BLOQUEO SINUSAL, 5. LATIODOS Y RITMOS DE ESCAPE SUPRAVENTRICULARES, 6. MARCAPASO MIGRATORIO, 7. BLOQUEOS DE RAMAS Y FASCICULOS DEL HAZ DE HIS.

Al seleccionar la bradiarritmia bloqueo sinusal se presenta la siguiente pantalla (Fig.3).

En la opción BloqueoSinusal se explica todo lo referente al mismo, así como su conducta. Además, se tiene la posibilidad de ver el electro correspondiente de esa patología, así como escuchar el sonido de está dando clic en el icono representado por una bocina que se encuentra en la barra inferior de la pantalla. (Fig. 3)

En la opción BloqueoSinusalElectrocardiogramas se muestra una imagen del electro correspondiente a esa patología y el resultado de los componentes del electrocardiograma para esa patología. También en esta pantalla podemos oír el sonido de esta bradicardia dando clic en el icono representado por una bocina que se encuentra en la barra inferior de la pantalla. (Fig. 4)

La opción de taquiarritmias que se encuentra en la pantalla principal tiene una estructura similar a la interfaz vista en las bradiarritmias. Al seleccionar Taquiarritmias se presentan las que son del tipo Regular e Irregular de ellas al seleccionar las Taquicardias con ritmo cardiaco regulares están: 1. TAQUICARDIA SINUSAL, 2. TAQUICARDIAS AURICULARES, 3. FLUTTER O ALETEO AURICULAR, 4. TAQUICARDIAS DE LA UNIÓN, 5. TAQUICARDIA SUPRAVENTRICULAR PAROXÍSTICA, 6. TAQUICARDIA VENTRICULAR Y CON RITMO CARDIACO IRREGULAR: 7. FIBRILACIÓN AURICULAR, 8. TAQUICARDIA AURICULAR MULTIFOCAL, 9. EXTRASÍSTOLES SUPRAVENTRICULARES, 10. EXTRASÍSTOLE VENTRICULAR, 11. FIBRILACIÓN VENTRICULAR.

De Todas estas Taquicardias se explica todo lo referente a ellas, así como su conducta, además también poder tener la posibilidad de ver el electro correspondiente a cada una de estas patologías y de también escuchar el sonido de estas.

En la actualidad, resulta importante desarrollar una cultura general acerca de la utilización de la informática en las Ciencias Médicas, aprovechar los sistemas informáticos en la resolución de determinados problemas, introducir lo relativo a la política cubana de informatización de la sociedad como parte de los programas que está llevando a cabo la revolución para elevar el nivel cultural del pueblo cubano. (Arenas R, García K, Valcárcel N, Notario M, Hidalgo R, García J. 2018).

Como resultado de la investigación, se confeccionó una Hipermedia cuyo diseño y programación se desarrolló sobre tecnología WEB, multiplataforma y de código abierto, por las perspectivas que brinda en su actualización y difusión, ya que puede estar hospedado en un servidor WEB, en nuestro caso sería aconsejable hospedarlo en INFOMED. Aunque también pueda estar soportada en un CD-ROM.

Este medio de enseñanza forma parte de un proyecto de investigación de migrar esta hipermedia a partir de las dificultades encontradas en los estudiantes medicina para adquirir habilidades en el diagnóstico de las arritmias cardiacas en cuanto a sus

características, conducta, electrocardiograma y su sonido. Siendo esto de gran importancia para el dominio de estos conocimientos en el perfil de graduado de especialidades como Medicina General Integral, Medicina Interna y Cardiología.

CONCLUSIONES

La hipermedia cuyo desarrollo se presenta en este trabajo confirma la soberanía tecnológica y permite que los estudiantes y profesores interesados la utilicen como material de apoyo y consulta mediante los actuales medios que brindan las TIC.

El diseño y programación de la hipermedia se desarrolló sobre tecnología WEB, multiplataforma y de código abierto y puede ser generalizado como material para la docencia en las Universidades de Ciencias Médicas de Cuba.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Álvarez M. A. I, Gutiérrez M. (2022). Tutorial de Java script moderno. [Internet]. [actualización 11 de Sept 2022]. [citado: 17 Sept 2022] Disponible en: <https://es.javascript.info/>

Arenas R, García K, Valcárcel N, Notario M, Hidalgo R, García J. (2018). Electrocardiograma: Medio de enseñanza para estudiantes de las carreras biomédicas. Revista cubana de Tecnología de la Salud. Volumen 9. Número 4]. [Internet]. [citado: 7 Oct 2022] Disponible en : <https://revtecnologia.sld.cu/index.php/tec/article/view/1286>

Candelaria JC, Acosta C, Ruíz FR, Labrador O, Gutiérrez C. (2017). Nefroweb: alternativa para la superación profesional de posgrado sobre Nefrogeriatria. Rev Ciencias Médicas [Internet]. May-jun 2017 [citado 22 de Julio 2022]. Disponible en: <http://www.revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/2975/html>

Dueñas H A.F, Armas Rojas N.B, Prohias Martinez J. (2012). Determinación del Riesgo Cardiovascular Global. Importancia de su implementación sistemática en el Sistema Nacional de Salud. Rev Cubana Cardiol Cir Cardiovasc [Internet]. 2017 [citado: 4 sept 2012];23(2). Disponible en: http://www.revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/689/html_78

Estrada Molina O, Fernández N. FA, Zambrano A. J. (2017). Reflexiones sobre la virtualización de la formación de habilidades investigativas en los estudiantes vinculados al desarrollo de software. Educ. MedSup [Internet]. [citado 10 Julio 2022];3:27–37. Disponible en:

García K, Arenas R, Díaz M. El desarrollo de habilidades teórico-prácticas en las carreras de medicina y enfermería con la utilización del software educativo. Revista cubana de Tecnología de la Salud. Volumen 8. Número 4 [Internet]. (2017) OCT – DIC [citado: 3 Sept 2022] Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=79325>

Garrido L, González R. (2015). ECG Estudio: Herramienta para el diagnóstico de enfermedades cardiovasculares. Revista Cubana de Informática Médica Vol. 7 no. 2 2015. [Internet]. [citado 19 Sept 2022] Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18592015000200005#:~:text=La%20Organizaci%C3%B3n%20Mundial%20de%20la,com%20principal%20causa%20de%20muerte.

<http://www.rces.uh.cu/index.php/RCES/article/view/184/227>

Jiménez O R. (2017). Curso de HTML 5 desde cero. [Creado 2017-01-02 07:07:17]. [Internet]. [citado 13 Sept 2022] Disponible en: <https://www.pdf-manual.es/programacion-web/html/133-curso-de-html5-desde-cero.html>

Lazo LA, Hernández EP, Linares LP, Díaz G. (2018). Soft Puntura, software educativo sobre Acupuntura y Digitopuntura. Rev cuba informméd [Internet]. 2018 [citado 12 Julio 2022];10(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18592018000100006.

Marquès P. (2017). “5 claves para una buena integración de las TIC en los centros docentes”. [Internet]. 2017. [citado: 2 de Sept 2022] Disponible en: <http://www.oei.es/tic/santillana/marques.pdf>

Paumier S. R, Pérez V. Y, Meneses A. A. (2017). Guía Cubana de Migración a Software Libre. Universidad de las Ciencias Informáticas. Facultad de software libre. [Internet]. [Publicado el 11 de mayo del 2017]. [Actualizado el 24 de junio del 2018] Pág. 101,103 y 133. [citado: 3 Oct 2022] Disponible en:

http://escuelaslibres.usla.org.ar/descarga/referencia/guía_cubana_0.2.pdf

Perdomo G. G. (2014). Diseño de un curso a distancia para el diagnóstico de las arritmias cardíacas. Médica Revista Cubana de Informática Médica [Internet]. 2014 [citado 2 Nov 2022];6(2). Disponible en: <http://revinformatica.sld.cu/index.php/rcim/article/view/45>

Tovio M. E, Carmona L M, Harris J, Guzmán E. (2020). Aplicación móvil para la enseñanza de lesiones elementales en cavidad bucal. Univ. Salud [Internet]. 2020 [citado 19 Julio 2022]; 22(1):-76. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/reus/v22n1/2389-7066-reus-22-01-70.pdf>

Anexos

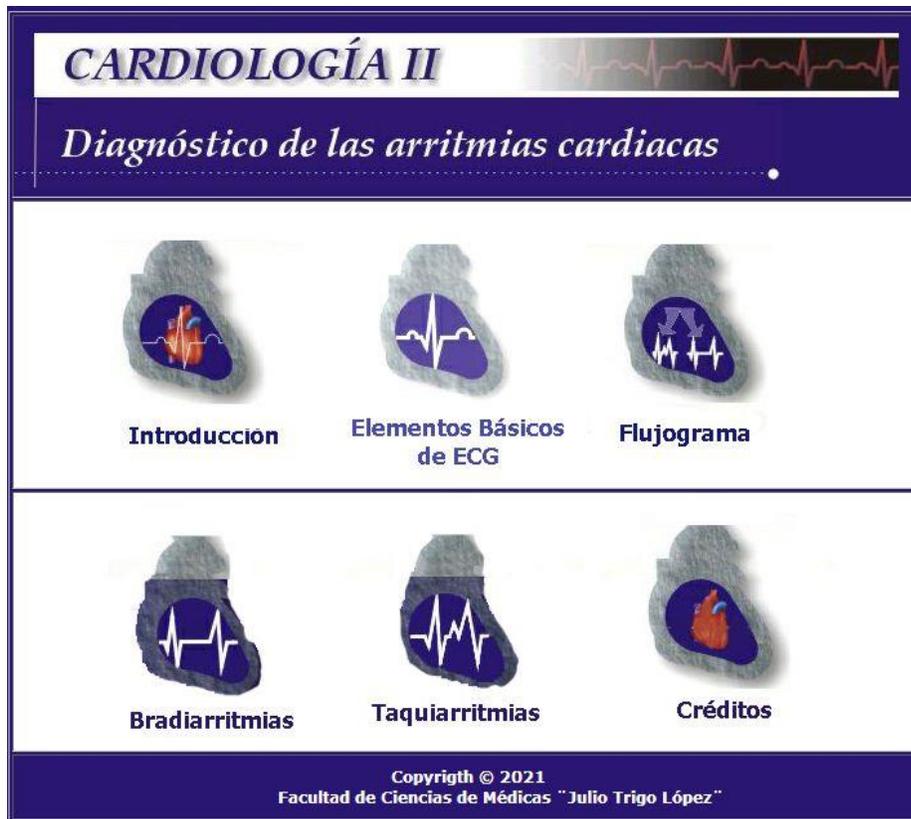


Fig.1. Pantalla Principal

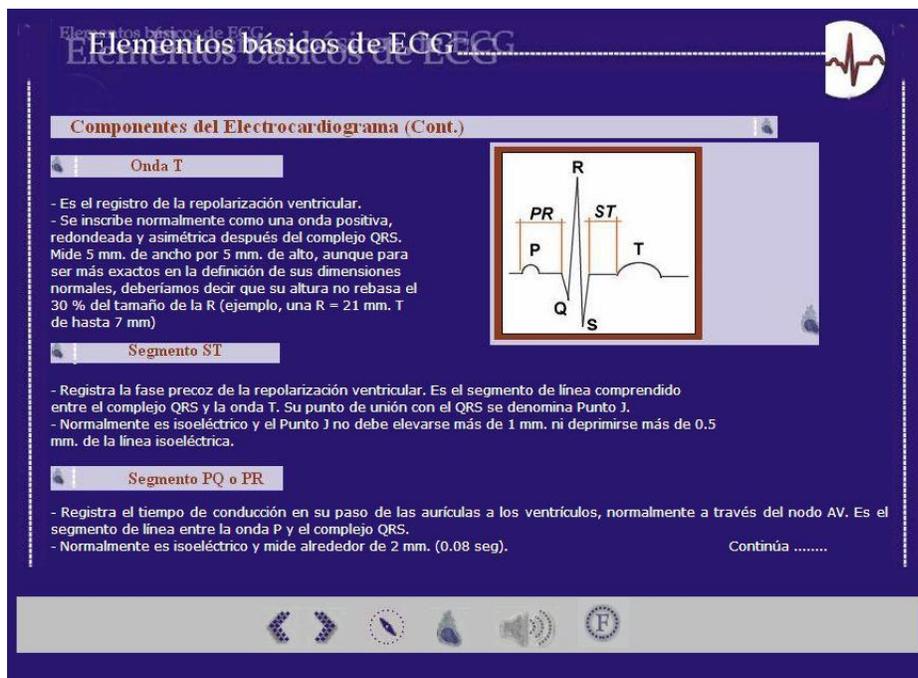


Fig. 2 Componentes del Electrocardiograma

Bradiarritmias, Conducción AV Normal

Bloqueo Sinusal

En esta disritmia el Nodo Sinusal no pierde su capacidad de descarga rítmica, pero por algún motivo un estímulo es bloqueado antes de salir del nodo, por lo que aparece en el ECG un tramo de línea isoeleétrica, seguida de nuevo latido sinusal.

En este caso la próxima contracción cae exactamente donde se esperaba, después de la pausa que ocuparía la contracción que fue bloqueada.

Puede ocurrir en individuos sanos por aumento del tono vagal, en las miocarditis, el infarto del miocardio y en la toxicidad digital.

Conducta

Al igual que en la bradicardia sinusal usualmente no requiere tratamiento a menos que haya síntomas molestos o signos de compromiso hemodinámico (hipotensión, insuficiencia cardíaca u otros). En esos casos debe usarse:

- Atropina
- Isuprel

A menudo es más resistente a la quimioterapia que la bradicardia sinusal. Si el paciente está muy sintomático es probable que sea necesaria la regulación por un marcapaso intravenoso.

Electro

Fig.3 Bradiarritmias.

Bradiarritmias, Conducción AV Normal

Bloqueo Sinusal. Electrocardiograma

Espacio de línea isoeleétrica vacía entre el tercer y cuarto latido.

Ritmo	Regular con ausencia de un latido.
Frecuencia	Normal-Lenta.
Onda P	Durante el bloqueo no existe.
Intervalo PR	Durante el bloqueo no existe.
QRS	Durante el bloqueo no existe.
Intevalo RR	Exactamente el doble del RR de base.

Fig.4 Electrocardiograma de la Bradiarritmias