

DESFIBRILADOR ELECTRICO

UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

SEDE CUENCA

ABSTRACT: Cardiac defibrillation is critical in advanced life support heart. Its use has been widespread practice even in the street, and the tendency is to put in the hands of trained personnel to face the problem where this occurs. It should be noted that ventricular fibrillation is the most common initial arrhythmias to sudden cardiac arrest and that the ineffectiveness of the contraction condition pump failure, hypoxemia, and death. The defibrillator is a major therapeutic option in patients with malignant ventricular arrhythmias, sudden cardiac death or high risk for developing it.

PALABRAS CLAVES: Desfibrilador, desfibrilación, fibrilación, palas.

I INTRODUCCIÓN

Los desfibriladores eléctricos tuvieron su origen años atrás, como un medio eficiente de tratar la fibrilación ventricular (FV) causante del paro cardíaco y de lo que se conoce como “muerte súbita”. Como es conocido, la fibrilación ventricular es la causa fundamental de la muerte súbita de muchos pacientes por paro cardíaco, si no se interviene a tiempo para detenerla. Un método efectivo para detener la fibrilación ventricular consiste en la aplicación de un estímulo eléctrico de determinada energía, de forma tal que la corriente eléctrica atraviese el corazón.

El avance tecnológico es tal que, ha llegado a desfibriladores externos así como en dispositivos implantables. En nuestro medio su aplicación es muy ocasional, condicionado por limitantes educativas y económicas.

La Asociación Americana del Corazón (AHA), normaliza el abordaje de los pacientes mediante una estrategia que involucra la siguiente secuencia:

- A. Via Aérea
- B. Respiración

- C. Circulación.
- D. Desfibrilación.

Este último estableciendo la importancia de que practicar desfibrilación temprana es un factor indispensable para el éxito de RCP, sobre todo, porque es la arritmia más frecuente como causa de muerte post- infarto del miocardio.

Finalmente un desfibrilador es un aparato que administra de manera programada y controlada una descarga o choque eléctrico controlado a un paciente con el fin de revertir una arritmia cardíaca.

II DESARROLLO DE CONTENIDOS

2.1 Historia

Claude Beck realizó la primera desfibrilación en el curso de una intervención quirúrgica del corazón en 1947.

La cardioversión se utilizó por primera vez en humanos por Zoll, en los años 50 para el tratamiento de la fibrilación auricular mediante choques de corriente alterna, que frecuentemente inducían Fibrilación Ventricular. Poco después Lown reduce drásticamente esta complicación al realizarlo con corriente continua (CC). Posteriormente estas desaparecerían al introducir la sincronización con la onda R del electrocardiograma (ECG), es decir emitir la descarga con la despolarización de los ventrículos, evitando hacerlo en la repolarización ventricular, la onda T del electrocardiograma.

2.2 Desfibriladores cardiacos

La parada cardíaca es la pérdida brusca de función del corazón, algo que generalmente ocurre al aparecer un ritmo irregular de los ventrículos, bien por taquicardia o fibrilación ventricular. Estas arritmias hacen que los ventrículos se contraigan sin

fuerza, como vibrando, sin que sean capaces de bombear sangre. En pocos segundos se produce pérdida de conciencia y ausencia de pulso; el 95% de las veces el sujeto muere.

Un desfibrilador cardíaco es un aparato que envía una corriente eléctrica al corazón de forma sincronizada y con una intensidad determinada. Se emplea para interrumpir un tipo de arritmia cardíaca, la fibrilación ventricular, capaz de producir la muerte en pocos minutos. Es una arritmia muy frecuente, sobre todo en la cardiopatía isquémica (angina de pecho e infarto agudo de miocardio).

El desfibrilador consta un mando que regula la intensidad de la corriente eléctrica (100, 200, 300, 400 julios); unos cables, que se colocan en el tórax de paciente y recogen la actividad eléctrica cardíaca (electrocardiograma o ECG); una pantalla donde puede observarse el registro ECG; una pequeña impresora de papel y dos palas que administran la descarga eléctrica sobre la pared torácica del paciente.

Sólo es eficaz en caso de fibrilación ventricular, cualquier otra arritmia (taquicardia ventricular, asistolia, fibrilación auricular, taponamiento cardíaco u otras causas de síncope) no responde a este tipo de maniobra.

2.3 Tipos de Desfibriladores

1) Según el tipo de energía.

Monofásicos

Son los desfibriladores empleados hasta ahora, y aunque son los más utilizados en la actualidad se han dejado de fabricar. Descargan corriente unipolar, es decir una sola dirección del flujo de corriente. La dosis habitualmente empleada en una desfibrilación con este aparato es de 360 julios.

Dentro de este grupo existen dos formas de ondas:

- **Onda senoidal amortiguada.**- El pulso se obtiene cuando la descarga del capacitor se da a través de un inductor y la resistencia transtorácica del paciente, por lo tanto tenemos un circuito de descarga RLC serie.

La forma de onda resultante depende de la definición de los valores de estos componentes. En la figura 1 apreciamos diferentes ondas senoidales amortiguadas y la figura 2 una onda senoidal de desfibrilación.

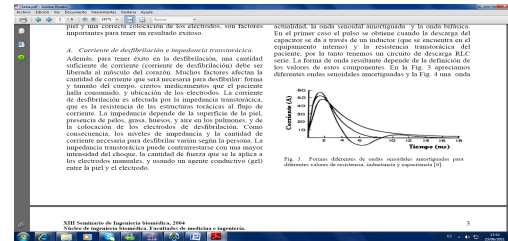


Figura 1- Formas diferentes de ondas senoidales amortiguadas para diferentes valores de resistencia, inductancia y capacitancia

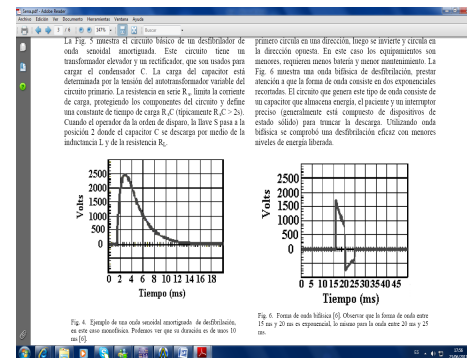


Figura 2- Ejemplo de una onda senoidal amortiguada de desfibrilación, en este caso monofásica. Podemos ver que su duración es de unos 10ms

- **Monofásica truncada exponencial.**- en el que es terminada electrónicamente antes de que el flujo de corriente alcance el cero.

Bifásicos

Descargan corriente que fluye en una dirección positiva durante un tiempo determinado antes de revertirse y fluir en dirección negativa durante los restantes milisegundos de la descarga, ver figura 3. Son más eficaces, precisando aproximadamente la mitad de energía que los monofásicos. En el frontal del aparato debería mostrar el rango de dosis efectiva. Si se desconoce se utilizará 200 julios. Generalmente se utilizan de 2 a 4 Julios/Kg para adulto en el caso de desfibrilación. Y de 0,5 a 1 J/Kg en caso de Cardioversión.

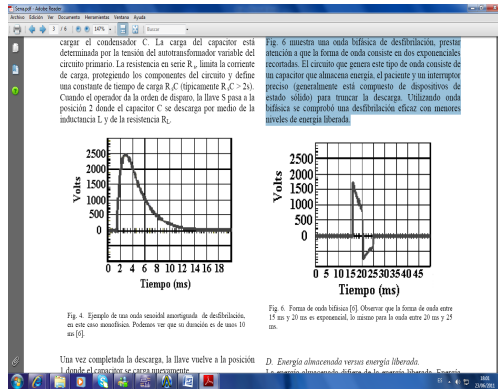


Figura 3- Forma de onda bifásica. Observar que la forma de onda entre 15 ms y 20 ms es exponencial, lo mismo para la onda entre 20 ms y 25 ms.

2 Según la vía de acceso

A. Desfibriladores externos manuales o de palas, ver figura 4.

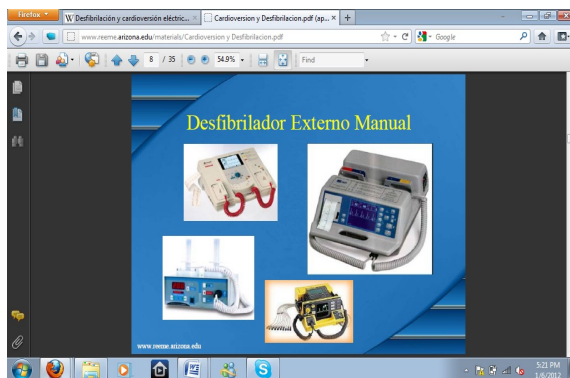


Figura 4- desfibriladores externos manuales

B. Desfibriladores externos automatizados (DEA), ver figura 5



Figura 5- desfibriladores externos automatizados

C. Desfibriladores internos automatizados (implantados), ver figura 6.

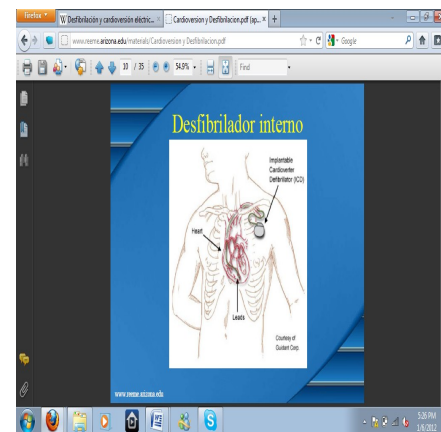


Figura 6- desfibriladores internos automatizados

La corriente eléctrica que se emplea generalmente en todos los tipos de desfibriladores es corriente directa, la misma se obtiene a partir de la corriente alterna de una instalación eléctrica convencional (toma corriente) mediante un convertidor de corriente.

El choque eléctrico a aplicar durante la desfibrilación se programa en Joules como ya se indico anteriormente. La desfibrilación estará determinada y relacionada directamente con el nivel de energía programado por el operador del equipo, e inversamente con la impedancia transtorácica.

La desfibrilación se vale del hecho de que el cuerpo humano es conductor de electricidad. Vale

recaltar que entre más grandes son las palas se genera menos resistencia al paso de la corriente eléctrica por el cuerpo.

2.4 Circuito básico

En la figura 7 podemos apreciar un circuito básico de un desfibrilador de onda senoidal amortiguada. Donde R_L es la resistencia transtorácica. El autotransformador variable determina el nivel de voltaje al cual será cargado el capacitor C . La resistencia determina la constante de carga de C , y limita la corriente para proteger los componentes del circuito.

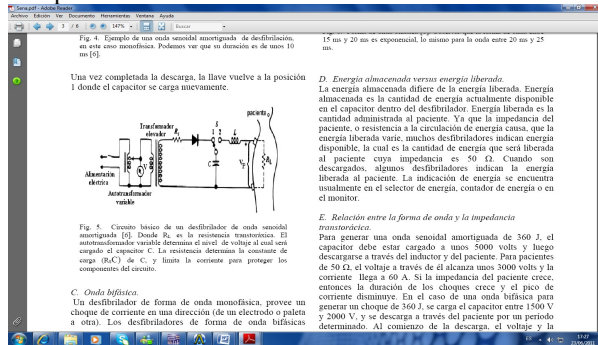


Figura 7- Circuito básico de un desfibrilador de onda senoidal

2.5 Corriente de desfibrilación e impedancia transtorácica

La cantidad de corriente necesaria para desfibrilar varía según la persona; y la impedancia transtorácica se refiere a:

- Nivel de energía seleccionado
- Tamaño de las palas o electrodos
- Material de interfase electrodo –piel
- Numero e intervalo de choques eléctricos previos
- Fase de la ventilación pulmonar
- Tamaño del tórax
- Distancia entre las palas
- Presión de las palas sobre el tórax

La figura 8 muestra los estudios realizados sobre la impedancia transtorácica media, de pacientes desfibrilados en laboratorios de electrofisiología, y se ha encontrado que ronda los 80 Ω .

Los rangos de impedancia en estos estudios estuvieron entre 37 Ω y 150 Ω . No hay mucha información para estimar el rango de impedancia en pacientes con paros fuera de los hospitales, pero es probable que sea más alta, debido a que las condiciones que determinan la impedancia están menos controladas que en un laboratorio de electrofisiología.

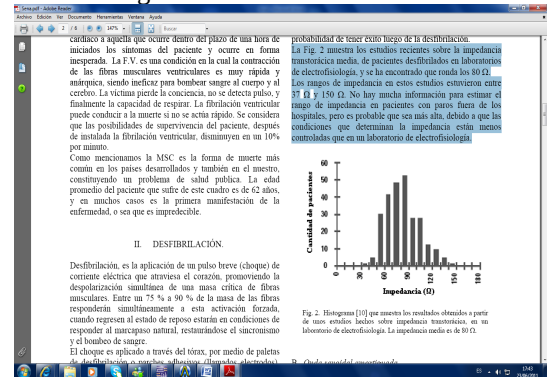


Figura 8- Histograma

III APLICACIONES DEL DESFIBRILADOR (AED)

En los países primer mundistas el uso de los AED se ha expandido; creándose leyes de regulación y uso de los mismos. Estos aparatos se encuentran en las ambulancias, y los departamentos de bomberos mediante programas de entrenamiento en el uso de AED, a mas de esto tienen usos se encuentran en lugares como aeropuertos, incluso en lugares públicos, lógicamente siempre debe estar controlado por una persona, la misma que es capacitada apropiadamente para el uso de desfibriladores automáticos y semiautomáticos

Por medio de un estudio de investigadores estadounidenses se recolectaron datos electrocardiográficos de 185 personas que fueron desfibriladas durante los vuelos comerciales de los años 1997 a 1999, lo cual concluyo con el uso de estos en los aviones que brindan servicios comerciales. De igual manera en otra investigación, un grupo de expertos de la Universidad de Arizona, escogió a 105 jugadores que sufrieron paro cardíaco en los casinos y fueron luego asistidos por los guardias de seguridad, quienes con anterioridad habían sido capacitados para atender estos eventos.

Ambas investigaciones demuestran la importancia de mantener disponible un desfibrilador

automático en lugares públicos, que pueda ser manejado por personal no médico.

IV CONCLUSIONES

1. El uso del desfibrilador no es frecuente en nuestro medio por falta de conocimiento o bien por carencia del mismo
2. Es pertinente que en el estudio de pre y posgrado en nuestro país se incluya como parte del plano académico el estudio del soporte básico y soporte avanzado cardiaco, para el uso de desfibriladores.
3. Al ser el paro cardíaco repentino, una de las principales causas de muerte, y que mientras más rápido se actúe se obtendrán resultados más satisfactorios. Resulta necesario que los desfibriladores automáticos, estén al alcance del público para tener una respuesta más rápida. También resulta necesario que tanto los técnicos como el público en general estén informados sobre cómo y cuándo utilizar los desfibriladores automáticos.

V REFERENCIAS.

[1] Enciclopedia de tecnología médica. Desfibrilación cardiaca. (2011, Diciembre 28). Disponible en:

<http://www.elmundo.es/elmundosalud/especiales/2007/11/tecnologia/cardiologia/desfibrilador.html>

[2] Antonio Sena. Desfibriladores externos auxiliares. (2011, Diciembre 28). Disponible en: <http://www.nib.fmed.edu.uy/Seena.pdf>

[3] Simón Salzberg. Desfibriladores Automáticos Externos en el Paro Cardiorrespiratorio Intrahospitalario, (2011, Diciembre 28). Disponible en:

<http://www.fac.org.ar/scvc/llave/PDF/salzbere.PDF>

[4] AVCA Manual para proveedores. Barcelona: American Heart Association. 2003.

[5] European Resuscitation Council (ERC) Guidelines for Resuscitation 2005. 2005. Resuscitation (2005)67S1, S3-S6.

[6] Merino Lloréns, José Luis (2003). arritmología clínica. Madrid: Momento Médico Iberoamericana

[7] Abel Garcia. Cardioversion y desfibrilación, (2011, Diciembre 29). Disponible en: <http://www.reeme.arizona.edu/materials/Cardioversion%20y%20Desfibrilacion.pdf>