

I N D I C E

1.	Introducción y Datos de interés.....	2
2.-	Descripción del producto.....	5
3.-	Proceso de desarrollo del AIR TASER	7
4.-	Especificaciones Técnicas del AIR TASER	14
	Laboratorios Crame	
	AIR TASER Inc.	
5.-	Efectos de la corriente en el cuerpo humano según Normas y Criterios de España.	19
	Máxima corriente eléctrica admitida como no letal según la Norma Española UNE 20-572-92 y UNE 20-572-93, CEI 479-2:1987 y CEI 479-1:1984 (norma internacional equivalente) “ <i>Efectos de la corriente eléctrica al pasar por el cuerpo humano</i> ”	
	Referencia a UNIPEDA, Unión Internacional de productores y distribuidores de energía eléctrica.	
	Theodore Berntein, “Professor Of Electrical And Computer Engineering (University Of Wisconsin-Madison)	
6.-	Opiniones Documentadas.....	30
7.-	Estudios que corroboran que el Taser no es letal	32
	Universidad de Nebraska	
8.-	Estadísticas recogidas en los últimos años	37
	Daños provocados por el Air Taser Annals of Emergency Medicine	
	Journal of Forensic Sciences, Academia Americana de la Ciencia Forense	
9.-	Underwriter Laboratories, un estándar para la electrificación de vallas (corrientes inocuas)	45
10.-	Uso y eficacia del Air Taser	46
11.-	Seguridad de uso	50
12.-	Conclusión.....	51
13.-	Bibliografía médica y sumario.	53
A.-	Apéndice: Gráficos del output del Air Taser.....	57

AIR TASER, VEINTE AÑOS DE USO. **ESTUDIOS, ANÁLISIS Y DATOS** **ESTADÍSTICOS**

Introducción

El presente informe explica algunos de los diferentes estudios y análisis que con motivo de la fabricación del TASER se llevaron a cabo con el objeto de demostrar entre otras cosas su **no letalidad**, aspecto muy importante cuando se trata con impulsos eléctricos aplicados sobre las personas.

Todas las referencias a estudios realizados tienen su correspondiente base documentada, cuyo original está a disposición del lector.

Comienza el estudio con una breve descripción del funcionamiento del aparato así como sus efectos. Posteriormente se hace un resumen de lo que fue el desarrollo del TASER desde sus inicios, su inventor, las pruebas y estudios realizados, etc ...

Seguidamente, se detallan las especificaciones técnicas del TASER elaboradas por el laboratorio español, **CRAME**. Se comparan dichas especificaciones del output del TASER con los valores que la **NORMA ESPAÑOLA UNE**, en lo concerniente a los efectos que sobre el cuerpo humano tiene la corriente eléctrica, considera **no letales**.

Así mismo, se incluyen las opiniones de *Theodore Bernstein*, Ph. D., Professor of Electrical and Computer Engineering de la Universidad de Winsconsin-Madison, investigador de reconocido prestigio en Estados Unidos. El informe original analiza a fondo las características técnicas del TASER. Contempla en su estudio el efecto de todas las variables de una corriente eléctrica sobre el cuerpo humano, intensidad, potencia, impedancia, resistencia, superficie de contacto de los electrodos en la piel, frecuencia, camino recorrido de la corriente en el cuerpo, calor provocado por los impulsos eléctricos, ...

Se acompañan una serie de opiniones documentadas.

Como ejemplo de los muchos estudios que se han llevado a cabo para comprobar **la no letalidad del TASER**, se resumen los llevados a cabo por la **UNIVERSITY OF NEBRASKA MEDICAL CENTER**, a petición de la policía del Estado y con el objeto de conocer a ciencia cierta los efectos que semejante arma podían producir en los individuos. En el se hace una concreta explicación de por qué el TASER es tan efectivo inmovilizando y a la vez **no letal, no afectando al corazón ni a los marcapasos**.

Como ejemplo de estadísticas y de datos de trabajos de campo, las recogidas por **ANNALS OF EMERGENCY MEDICINE** que analiza comparativamente el uso del TASER frente al arma de fuego en las personas que ingresaron en el hospital KING/DREW MEDICAL CENTER de Los Ángeles, (probablemente la ciudad donde más se usa el TASER) en el período comprendido entre 1980 y 1985 y que habían sido reducidas por la policía bien con TASER o con arma de fuego.

En el mismo sentido, otro estudio comparativo analiza las consecuencias en el uso del TASER sobre individuos detenidos. Se incorpora a estos efectos un informe elaborado y publicado por la **ACADEMIA AMERICANA DE CIENCIAS FORENSES**¹.

Finalmente y dado que el siguiente estudio ha servido como base para elaborar normas y estándar en muchos países sobre el efecto que la corriente eléctrica tiene en el cuerpo humano, se incluyen algunas conclusiones del estudio publicado, y que auspiciado por el Gobierno de los Estados Unidos, realizó la **UNDERWRITER LABORATORIES** a fin de crear un estándar o una norma para la electrificación de vallas para ganado en el campo debido a su proliferación y la cantidad de muertes que se estaban produciendo. Los resultados como ya se ha dicho, se utilizaron como norma a cumplir por los ganaderos y para los millones de vallas repartidas por todo el país. Actualmente siguen vigentes los parámetros marcados en su día.

Posteriormente se citan a modo de ejemplo algunos usos y aplicaciones del TASER por la policía, sus ventajas y la eficacia

La memoria concluye con una explicación del funcionamiento de AFID, sistema de identificación del uso delictivo del AIR TASER.

Datos de interés:

Hay que tener en cuenta diversas consideraciones al leer este informe. En primer lugar hay que recordar que el producto lleva usándose en Estados Unidos desde el año 1975 sin haberse podido involucrar directamente al TASER muerte alguna.

Actualmente es el arma preferida de la policía dado que su uso asegura que el individuo no sufrirá ninguna lesión permanente, ni notará daño alguno, ni resultará marcado. No así con el arma de fuego, cuya eficacia es de sobra conocida por todos, y sus consecuencias también.

El modelo analizado en los informes es el denominado **XR-5000** que coincide con el modelo **AIR TASER** en toda su circuitería con la excepción de que en este último se han realizado una serie de mejoras, no sólo de garantía de funcionamiento sino incorporando un **“timer”** que controla electrónicamente la emisión de impulsos, no siendo necesario tener pulsado el gatillo para emitir el output. Se ha hecho más manejable, compacto, sofisticado y su dispositivo de disparo es a base de aire comprimido.

Continuamente se hace referencia en los informes a una droga denominada PCP. Se trata del conocido Polvo de Ángel. Esta droga es una verdadera pesadilla para la policía. Un hombre bajo los efectos de esta puede permanecer impasible mientras se rompe los huesos o se le corta un brazo. Son tristemente famosos por su capacidad para mantenerse de pie después de recibir varios disparos de arma de fuego. Es una droga de extrema dureza que destroza el cuerpo y cuyas estadísticas de supervivencia se citan en el informe. Su ingestión deriva en una violencia descontrolada, peligrosa, y la salud

¹ informe traducido en la presente memoria

del individuo se encuentra, en la mayoría de los casos, en un estado extremadamente deteriorado.

Los impulsos eléctricos que se entienden peligrosos son aquellos que por sus características de intensidad y tiempo de aplicación pueden llegar a causar fibrilación (contracción descontrolada de las fibras del músculo cardíaco), es decir darse la situación propicia para que se desencadene un ataque al corazón.

En los experimentos se hace referencia continuamente a pruebas con ovejas, perros y cerdos. La razón de ello es que está ampliamente reconocido que el corazón es prácticamente idéntico al del hombre (de hecho se lleva años trasplantando válvulas coronarias del cerdo al hombre y se están realizando experimentos para hacerlo con todo el corazón) y las reacciones en dichos animales son extrapolables al del ser humano.

Todas las opiniones que se vierten en este informe se encuentran respaldadas por sus documentos originales.

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO



El AIR TASER es un sistema de autodefensa similar en tamaño a una linterna, que utiliza aire comprimido para disparar dos pequeñas sondas hasta una distancia de casi 5 metros.



Estas sondas están conectadas por un cable a un cargador incorporado a la pieza principal. El aparato envía una poderosa señal eléctrica al sistema nervioso del atacante provocando una pérdida de control del cerebro sobre el resto del cuerpo.

AIR TASER es efectivo porque toma el control del sistema nervioso. Este sistema nervioso se comunica por simples impulsos eléctricos. Un nervio manda mensajes de una forma muy parecida a las señales eléctricas de un telégrafo. El AIR TASER envía series de impulsos eléctricos discretos (llamados TASER Waves o T-Waves) muy similar a los que usa el cuerpo humano en sus comunicaciones internas. Las ondas T-Wave del AIR TASER se superponen a las señales eléctricas de las fibras nerviosas, de forma muy similar a las interferencias que se generan con los radares. La comunicación del sistema nervioso se confunde en un mar de ruidos creado por los impulsos eléctricos de las ondas T-Wave. El individuo pierde el control sobre el sistema neuromuscular y no puede coordinar movimientos.



El método de incapacitación TASER es el menos violento posible para responder a situaciones de peligro. En una encuesta con datos clínicos llevada a cabo en el Departamento de Emergencias del Centro Médico King/Drew de Los Angeles, el 92% de los 218 individuos que fueron impactados con el TASER alegaron a los miembros de hospital no recordar nada de lo que había pasado, ni que habían sido sometidos a los efectos del TASER².

Además hubo en la mayoría de los casos, una falta de consciencia del dolor

²Dr.Ordog, et al, "Taser Injuries" Annals of Emergency Medicine, January 1987, p.76

PROCESO DE DESARROLLO DEL AIR TASER.

Ya en 1966, el inventor principal científico del programa lunar Apolo comenzó las investigaciones con el objeto de encontrar una onda eléctrica que pudiera ser utilizada como arma y que a la vez fuera inofensiva. Hasta 1969 no encontró la señal eléctrica que sería la base del actual AIR TASER. Tanto antes como después se realizaron un sinnúmero de test sobre animales y personas con el objeto de asegurarse que no era letal, que no causaba daño alguno a las personas y que a la vez provocara una rápida y eficaz inmovilización.

Los años comprendidos entre 1970 (cuando se hicieron los primeros prototipos) y 1975 (cuando se comenzó su producción), fueron años de extensos y exhaustivos test a la vez que se hacían demostraciones a las agencias gubernamentales, industria y grupos privados. Ya entonces se era consciente de la importancia que un arma como esta podía tener por lo que se analizaron en conciencia todas las posibles pegas que la prensa y los grupos interesados en boicotearlo pudieran esgrimir.

Este informe viene motivado por el continuo criticismo a que se vio sometido el TASER por los citados grupos, a veces con buena intención pero ignorantes, y otras de sectores con intereses particulares contrarios al TASER.

Lo que aquí se expone es un resumen y no el informe detallado, y se centrará en lo que más habitualmente era argumentado por sus detractores:

- puede matar
- puede causar quemaduras
- no estaba suficientemente probado que no fuera letal
- es un dispositivo que provoca daño y tortura.

La mejor prueba que demuestra lo que afirmamos son los miles de usos de la policía en los últimos 15 años.

Las primeras investigaciones se centraron en encontrar literatura acerca de los efectos sobre el cuerpo humano de las descargas eléctricas. La Universidad Católica de Los Ángeles (UCLA) y UCI (IRVINE) fueron las principales fuentes de datos. El documento “Medical Bibliography and Summary”, preparado en 1970 cubre los más importantes descubrimientos en el campo en cuestión. El inventor del TASER hizo las investigaciones y estudió toda la documentación con uno de sus médicos asociados. En estos comienzos, el Dr. Kalbfleisch y Toby Freedman fueron sus más importantes consultores.

Extensos trabajos médicos fueron realizados sobre todo teniendo en cuenta lo que es causa directa de una descarga eléctrica, es decir la fibrilación del corazón. Por ello, se realizaron test para ver dónde estaba ese punto de fibrilación. Al tiempo se dio a conocer un estudio auspiciado por el Gobierno de los Estados Unidos y desarrollado por **Underwriter Laboratories** centrado en el efecto de la corriente sobre los humanos respecto a las vallas eléctricas para el ganado. Se llevaron a cabo innumerables test sobre animales y personas. El resultado final fue la implantación como norma a cumplir

en toda electrificación de vallas de ganado en Estados Unidos; estándar que hoy en día sigue vigente. Hay que tener en cuenta que se contemplaba la descarga que una valla eléctrica podía provocar sobre ancianos y niños de hasta dos años de edad.

La gran conclusión a la que se llegó es que existe una relación directa entre la fuerza del shock y su duración, relación expresada mediante un producto **tiempo-corriente**. Si el shock se mantenía por debajo de la magnitud 4 mili amperios/segundo (ver Enc. “Pulse Electrical Shock Criteria”) se podía estar totalmente seguro de no causar ningún daño a la persona. Todas las vallas eléctricas fueron ajustadas a este criterio, y las nuevas obviamente se hicieron bajo este estándar. Hoy en día siguen siendo aceptados estos valores.

En base a este estudio se vio la posibilidad de encontrar una corriente eléctrica que pudiera usarse como arma, por lo que rápidamente comenzó a estudiar otros informes más concretos como el de John Hopkins y Dalziel de Berkely, ambos personajes de reconocido prestigio en el campo de los efectos de la corriente sobre el cuerpo humano. Estos investigadores desarrollaron innumerables test sobre la fibrilación en los animales aplicando la descarga directamente sobre el corazón. El procedimiento utilizado consistía en administrar una descarga con una duración determinada y una corriente dada. Si éste no producía efectos aplicaban una descarga de diferentes características. Así hasta que se producía fibrilación del corazón. Continuaron con otros animales y cambiando las variables eléctricas en juego.

Otras referencias de interés son las que provienen de los accidentes con descargas eléctricas. En ellos se podía observar que el individuo podía sobrevivir a **una descarga de gran cantidad de julios si se producía en muy poco espacio de tiempo**. Esto fue descubierto en parte por experimentos con animales como ratas y otros, viendo que soportaban corrientes de 200.000 voltios y 400 amperios; los perros sobrevivían con descargas de 1.000 julios aplicadas en 4 micro segundos (4/1.000.000 seg.)

También el ECT (terapia electro-convulsiva) ha sido usada sobre los hombres durante muchos años y existe mucha información pero en los casos en que la cabeza es el punto principal de electrocución. Se hicieron así mismo continuas consultas a expertos en el tema.

Volviendo a los comienzos, y como decíamos, el proceso de desarrollo del TASER empezó a tomar forma a partir de 1969. Estaban a punto de descubrir lo que era la base del actual TASER. Usando un condensador de $\frac{1}{4}$ micro Faradios, y cargado con 100 voltios se lo aplicó sobre la parte baja de su cuerpo evitando la zona del corazón. La sacudida fue tan diferente de los shocks que se había aplicado anteriormente que pensó haber encontrado el camino a seguir. A parte de la contracción muscular normal, el shock produjo otra sensación que pudo describir como que “era consciente de un cambio de actitud en su estado”. No sólo se sentía sometido por el shock sino que le afectó a su estado de ánimo de tal manera que se sentó y relajó pensando “qué estaba haciendo”. Al cabo de un rato se dio cuenta que estaba en el camino correcto. Comenzó a hacer pruebas de descargas de diferentes escalas y sobre distintas partes de su cuerpo. Hasta este momento estaba centrado en probar las descargas del condensador sobre sí mismo y extrapolar la intensidad con la delta-tiempo. Observó que según aumentaba la **energía** descargada también aumentaban los **efectos psicológicos** que producía. Ajustó

el equipo para variar las PRF, (frecuencia de repetición de los impulsos) así como el voltaje y el número de culombios, observando que impulsos conteniendo como poco 0,1 julios repetidos tan solo 3 veces por segundo eran tremendamente desconcertantes.

Pese a todo, era consciente que todavía tenía que pasar el Rubicón, dar un paso decisivo y probar que la onda generada, especialmente los impulsos repetidos, no provocaban fibrilación del corazón.. Por ello comenzó en 1970 ha realizar sucesivos test directamente sobre el corazón (primero sobre animales para después hacerlo sobre personas).

Las pruebas sobre animales fueron relativamente fácil de hacer. Primero se probó con cerdos. El resultado fue absolutamente favorable. No sólo el animal quedó inmovilizado al nivel de corriente apropiado sino que se le suministró el 100% de potencia directamente sobre el corazón y no se produjo ningún daño. El Dr. Toby Freedman y otros médicos presentes estaban absolutamente desconcertados de la efectividad y asombrados cuando más tarde el cerdo se levantó y se fue tranquilamente con el resto de la manada.

Los siguientes animales fueron ganado de 100 a 1.000 kilos. Se aplicó la descarga al corazón, espina y cerebro sin producirse tampoco daño alguno. Incluso sobre monos Rhesus de medio kilo facilitados por investigadores del ejército en Aberdeen, USA, aplicándose lo que hubiera tumbado al más fornido hombre y los resultados fueron de nuevo asombrosos.

En 1971 el inventor firmó un contrato con Advance Medical Technology Inc.(AMT) para que sufragaran los gastos de producción de prototipos del TASER y todo tipo de instrumentos necesarios para realizar test y pagar a voluntarios. Estos test realizados a expensas del AMT Inc. fueron los primeros en los que se aplicó la potencia del TASER sobre el pecho de un ser humano. Los resultados fueron una vez más espectaculares.

Desde 1971 hasta 1974 fueron realizados experimentos sobre personas con la asistencia de cardiólogos, fisiólogos y un sinfín de instrumentos en el St. Joseph's Hospital de Orange, California. Un nuevo efecto fue descubierto. A pesar de que los voluntarios caían al suelo con gesto de dolor, posteriormente negaban haber sido conscientes de padecer sensación alguna de dolor.

En las pruebas realizadas durante este periodo se comprobó que impulsos de muy corta duración (millonésimas de segundo), de alta energía y de corriente continua **no eran letales**, y no producían daño alguno, aunque sí producían profundos efectos fisiológicos y psicológicos tanto sobre hombres como sobre animales. Cuando los impulsos se repetían 3 ó más veces por segundo se conseguía una absoluta inmovilización.

Durante los años posteriores y como consecuencia de los miles de disparos de la policía y test sobre voluntarios y animales se descubrieron los siguientes efectos:

- después de 3-5 segundos de incapacitación por el TASER se observaba un cambio de actitud, mostrándose razonables y deseosos de colaborar en contraste con su actitud beligerante previa.
- sobre animales un gran efecto pacificador y apaciguador. Con la colaboración de la U.S. Fish and Wildlife Service, California Fish and Games, The Smithsonian National Zoological Farm (leones), veterinarios y granjeros se realizaron test sobre

cabras, ciervos, ovejas, cerdos, vacas, leones, hipopótamos, osos negros y pardos además de bisontes y búfalos, por nombrar unos pocos. Las pruebas mostraron que las ondas T-wave tenían un gran efecto pacificador y calmante incluso sobre las reses y bisontes, hasta el extremo de que muchos animales se negaban a quedarse levantados. Si bien, es cierto que los animales requieren de una mayor energía en los impulsos de T-wave para producir los mismos efectos inmovilizadores que sobre los hombres, y ello debido a la mayor sofisticación y sensibilidad del sistema nervioso humano. Esto fue confirmado primeramente, durante los test realizados sobre gorrinos, y más tarde (1973) fuertemente confirmado con pruebas realizadas sobre monos de medio kilo tipo Rhesus del Centro Médico Militar de Aberdeen, USA. Biólogos y veterinarios de animales salvajes se mostraron altamente entusiasmados con la habilidad de las ondas generadas por el TASER para reducir y controlar los animales, tanto los domésticos como los salvajes, con la ventaja añadida de que a diferencia de otras técnicas como las redes, lazos o dardos anestésicos, el TASER calmaba al mismo tiempo que inmovilizaba.

- sobre gente drogada la policía de Los Ángeles descubrió que se les pasaban los efectos que de otra manera requerirían de 24 a 48 horas (posteriormente en este informe se justifica el por qué se puede producir este efecto).

La más obvia manifestación de los efectos psicológicos de las ondas generadas por el TASER en el cuerpo humano es la respuesta a la excitación del sistema neuromuscular, es decir la alternancia entre contracción y relajación .

En los test llevados a cabo con el TASER y sobre animales la energía por impulso ha ido variando de 0.0001 a 20 julios. El modelo standard de TASER desarrolla alrededor de 0.4 julios por impulso con 8-15 repeticiones (veces que se repite el impulso por segundo) dando del orden de 3-4 vatios de media de output generado. Algunos modelos de la policía tienen una potencia ligeramente superior ya que desarrollan del orden de 0,7 julios.

El voltaje de salida depende desde luego de la impedancia del camino externo que recorre la onda entre los dos electrodos, incluida ropa, piel, carne y aire. En el caso de un solo electrodo el camino vía tierra generalmente representa la mayor resistencia. El rango de voltaje varía desde unos pocos cientos a 50.000 voltios.

El voltaje es un requerimiento para que la señal eléctrica penetre en la ropa de invierno de manera que no se tenga que dar una gran energía cinética en los dardos para que penetren en la ropa y piel. De ninguna manera lo es para causar inmovilización, ya que unos pocos voltios con gran amperaje serían suficientes para matar a una persona.

Traumas orgánicos como quemaduras o daños a tejidos nunca han sido encontrados ni en los miles de usos que ha hecho la policía ni en los test llevados a cabo en laboratorios. Hay dos razones para esto. Primero, el sistema que utiliza el TASER para impactar al individuo consiste en dos dardos que se abren del orden de 20 cm. uno del otro. Y segundo, la relativa buena conductividad de los nervios y capilares además de la apertura en el impacto de los electrodos, provocan una corriente interna en el individuo de forma tal que cada electrodo conduce tan sólo unos pocos miliAmperios de corriente.

Al impactar en el individuo se forman un gran número de bifurcaciones de corriente a través del volumen corporal de la zona del impacto que hacen que el sistema nervioso quede subyugado simulando no sólo el sistema neuromuscular sino todo el sistema nervioso en su camino de recorrido. La energía eléctrica contenida en la TWF (forma de la onda taser) es suficiente para producir cambios bioeléctricos en las membranas, tejido y células. La electroquímica juega un papel muy importante en las reacciones bioquímicas y se sabe que la energía eléctrica puede causar cambios bioeléctricos que varían desde una polarización de átomos y moléculas hasta un trastocamiento o disipación de iones y sus cadenas.

Esos cambios son transitorios en muchos pacientes pero pueden ser permanentes si existe una condición bioquímica anormal como puede ser el caso de moléculas PCP (polvo de ángel) ligadas a proteínas moleculares en las membranas nerviosas del cerebro. En estos casos el cambio permanente a que hacíamos referencia consiste en la rotura de las cadenas de PCP liberando la droga y restaurando el normal funcionamiento. A este proceso lo llamaremos BioElectric shock Transient, o BST.

Considerando los efectos descritos aparece como posible que sustancias tóxicas como drogas, venenos o alcoholes que dependen en gran medida de sus afinidades eléctricas para interactuar en el cuerpo humano **pueden de hecho ser neutralizadas o disipadas por las ondas T generadas por el AIR TASER**. De ahí los efectos **sedantes y normalizadores** observados por la policía en individuos drogados o desquiciados.

El aparente bloqueo en el reconocimiento de dolor por parte de los voluntarios que han sido estudiados en los test realizados en hospitales, tiene un cierto paralelismo con los efectos que provoca la anestesia. Algunas anestésicas bloquean la conducción nerviosa en los nervios periféricos, otras afectan al sistema nervioso central evitando que las señales que interpretan dolores o similares alcancen el cerebro.

El BST aparenta tener los mismos efectos ya que los individuos taseados **no son conscientes de haber tenido dolor alguno**.

Como resumen podemos asentar que las bases que condujeron a la afirmación de que el TASER no es letal vienen ratificadas por las:

- a) amplias pruebas médicas hechas con ocasión de los estudios realizados sobre electrificación de vallas para el ganado (a efectos de las personas que pudieran tocarlas).
- b) amplias pruebas desarrolladas por la compañía TASER y otros grupos independientes, universidades o estamentos gubernamentales, tanto sobre animales como sobre personas.
- c) su muy extenso uso por las policías y otros profesionales durante los últimos 20 años.

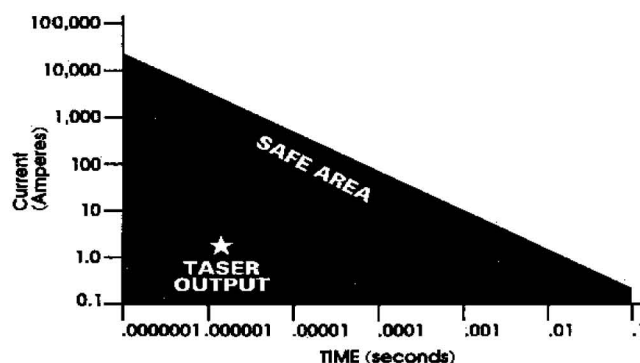
Antecedentes de test independientes a la compañía sobre shocks eléctricos, principalmente y con relación a la fibrilación del corazón, porque éste es con mucho el talón de Aquiles de los mamíferos. Numerosos test y estudios se han hecho sobre el corazón de los animales durante muchos años (al menos desde 1920) por muchas

instituciones y en muy diversos países. Uno de los más sobresalientes informes además de comprensivos es el realizado por la **Underwriter Labs. Research Bulletin nº14**.

El informe especificaba como nivel seguro el shock eléctrico cuyo IxT (tiempo de corriente y duración del shock) fuera igual o inferior a 4 miliAmperios-segundo (miliAmperios=1/1000 Amperios). Este criterio fue comprobado en la práctica con los test sobre animales y hay que tener en cuenta que el valor era ciertamente conservador. Las pruebas dieron como resultado que dicho valor y lo que implicaba el estudio fuera tomado **como especificación, como norma**. Esto es realmente importante si se piensa que hay millones de vallas por todo el país.

Ahora bien, ¿ cómo afecta esto al hecho de que el TASER no sea letal?. Los circuitos generadores del impulso eléctrico del TASER fueron diseñados para que produzcan un output muy por debajo de las especificaciones antes citadas de la UL (Underwriter Labs.).

Si seguimos la formula IxT descrita, un impulso seguro debe tener un IxT igual o inferior a 0.004 amperios (4 miliAmperios). Esto significa que si la duración en lugar de ser un segundo, es de 0.01 segundos (1/100 sgs.), el impulso puede ser igual a 0,4 Amperios y si el tiempo es de un milisegundo (1/1000 sg.), la corriente segura puede ser de 4 amperios. Pues bien, el valor de cresta de la intensidad del TASER es de 2.5 -3 amperios (valor eficaz y determinado por la resistencia propia del cuerpo humano según mediciones, ver pag.23). **NÓTESE que el output del TASER ESTÁ A TRES ORDENES DE MAGNITUD POR DEBAJO DE LO QUE SE CONSIDERA MÁXIMO NIVEL SEGURO, (es decir que el taser opera a 3 amperios por micro segundo (1/1.000.000 seg.) frente a lo que se considera nivel seguro: 4 miliAmperios por segundo). En otras palabras, la intensidad podría llegar a 3.000 amperios en impulsos de 3 micro segundos (millonésima parte de un segundo) y no se causaría fibrilación. (Y ello sobre las más conservadoras fórmulas IxT). De hecho, en algunos informes sobre accidentes y de test hechos sobre animales, la corriente ha llegado a 1.000 amperios sin llegar a matar al sujeto del estudio.**



#Cualquier corriente dentro del área sombreada es considerada segura#

El output del TASER fue seleccionado para ser extremadamente cauteloso y conservador con el objeto de no ser **LETAL Y SÍ SEGURO** y así ha sido si nos remitimos a los años en que ha sido usado en los Estados Unidos.

La compañía TASER realizó inicialmente los test durante los años 1966-1974. Muchos de los test recientemente realizados han sido hechos sobre cerdos y terneros con pesos parecidos a los del hombre. La corriente se pasó a través de la región del corazón a 10 veces el nivel reconocido como seguro sin que se llegara a inducir fibrilación o causar daños permanentes.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

LABORATORIOS CRAME, ESPAÑA

El siguiente informe se ha realizado para calibrar el voltaje, potencia e intensidades pico o cresta. Hay que tener muy presente que el TASER en el momento del impacto sobre un individuo no produce estos valores cresta, sino unas magnitudes mucho menores tal y como ha calibrado la empresa fabricante, lo que reduce considerablemente los efectos sobre el cuerpo humano. Los siguientes datos han sido obtenidos por CRAME para la descarga del output del TASER en el aire, no en el cuerpo de un individuo.

Teoría de funcionamiento

El sistema usa una pila alcalina de 9 voltios y un circuito de encendido que alimenta un transformador invertido, la corriente es rectificadora a corriente continua (DC) y carga un condensador de 0.22 micro-faradios (0.00000022 faradios) a un máximo de 2.000 voltios DC. Una vez que el acumulador alcanza los 2.000 voltios DC, la energía es descargada directamente a la bobina de salida. Esta bobina de salida multiplica el voltaje y genera el output que se explica más adelante.

Energía del output eléctrico

El AIR TASER genera del orden 10 a 15 pulsaciones por segundo. Cada pulsación provoca una energía de 0.4 julios. Calculado como:

$$\text{Energía} = 0.5 * C * V^2 == \text{Energía} = 0.5 * .0000002 * 2000^2 = .4 \text{ julios}$$

A 15 pulsaciones por segundo y 0.4 julios cada una, resulta una energía máxima de 6 julios por segundo.

Descarga de salida

Las pruebas eléctricas se hicieron conectando una carga resistiva pura formada por 10 resistencias de 1000Ω y 2 vatios más una de 10Ω, introducidas en aceite mineral de alta resistividad. Realizada la medida de las resistencias, la carga resistiva total fue de 9898Ω. Se utilizó un osciloscopio Hameg HM-203-5, calibrado por el fabricante en marzo de 1996.

La tensión de pico medida fue de 39900 voltios con una duración del semiciclo principal de 2.05 μsegundos y una corriente de pico de 4.03 amperios. Por lo tanto, la potencia de pico es de 160,797 vatios.

La salida en el espectro de frecuencia, es una señal plana, debido a que la formación del pulso se genera mediante una chispa cuando la tensión entre los platinos alcanza los 2000 voltios. Esta chispa tiene componentes en todas las frecuencias del espectro.

Es de hacer notar que todos estos valores están influidos por el grado de humedad que exista en el ambiente, debido a que el cebado de la chispa depende de la conductividad del aire y de la distancia ente los electrodos de los platinos.

A continuación se detallan potencias e intensidades de estos valores de pico

La potencia media de salida se calcula mediante la fórmula :

$$P_{med} = P_{max} \cdot F \cdot t \cdot 0.707$$

Siendo F el número de pulsos por segundo y t el tiempo de duración del pulso:

$$P_{med} = 160,797 \times 15 \text{ Hz} \times 2.05 \times 10^{-6} \mu\text{seg.} \times 0.707 = \mathbf{3.49 \text{ vatios}}$$

$$P_{med} = 160,797 \times 8 \text{ Hz} \times 2.05 \times 10^{-6} \mu\text{seg.} \times 0.707 = \mathbf{1.86 \text{ vatios}}$$

Aplicando la misma fórmula, se obtiene la Intensidad media:

$$I_{med} = 4.03\text{A} \times 15\text{Hz} \times 2.05 \times 10^{-6} \mu\text{seg.} \times 0.707 = 8.7 \times 10^{-5} = \mathbf{0.087 \text{ miliamperios}}$$

$$I_{med} = 4.03\text{A} \times 8\text{Hz} \times 2.05 \times 10^{-6} \mu\text{seg.} \times 0.707 = 4.6 \times 10^{-5} = \mathbf{0.046 \text{ miliamperios}}$$

Ciclo de funcionamiento automático

El AIR TASER posee un ciclo de funcionamiento automático que comienza en el momento de la pulsación y que da como resultado el siguiente esquema (coincide con la casa fabricante).

duración en segundos de cada estado	estado del AIR TASER	desde el segundo:	hasta el segundo:
7.3	ON	0	7.3
1.8	OFF	7.3	9.1
5.5	ON	9.1	14.6
1.8	OFF	14.6	16.4
5.5	ON	16.4	21.9
1.8	OFF	21.9	23.7
5.5	ON	23.7	29.2
1.8	OFF	29.2	31
1.8	ON	31	32.8

El ciclo comienza de nuevo si se pulsa el interruptor durante el último período, por lo que los tiempos se suman, es decir, 1,8 más 7,3.

Resumen:

	<u>con 15 Hz</u>	<u>con 8 Hz.</u>
Potencia media:	3.49 vatios	1.86 vatios
Intensidad media	0.087m.a.	0.046 m.a.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
SEGÚN AIR TASER Inc.

Teoría de funcionamiento

El sistema usa una pila alcalina de 9 voltios y un circuito de encendido que alimenta un transformador invertido, la corriente es rectificadada a corriente continua (DC) y carga un condensador de 0.22 micro-faradios (0.00000022 faradios) a un máximo de 2.000 voltios DC. Una vez que el acumulador alcanza los 2000 voltios DC, la energía es descargada directamente a la bobina de salida. Esta bobina de salida multiplica el voltaje y genera el output que se explica más adelante.

Energía del output eléctrico

El AIR TASER genera del orden 10 a 15 pulsaciones por segundo. Cada pulsación provoca una energía de 0.4 julios. Calculado como:

$$\text{Energía} = 0.5 * C * V^2 == \text{Energía} = 0.5 * .0000002 * 2000^2 = .4 \text{ julios}$$

A 15 pulsaciones por segundo y 0.4 julios cada una, resulta una energía máxima de 6 julios por segundo.

Descarga de salida

Cuando el TASER es puesto en contacto con una resistencia de 4000 ohmios, cada impulso de una duración de 3,5 microsegundos (0.00000035 segundos) alcanza los 23.600 voltios DC de pico y de 5,9 Amperios de pico también. La forma de la onda de corriente continua (DC) es 1/2 sinusoidal. La corriente tiempo estándar a 11 pulsaciones segundos de 0,00022 amperios. La máxima potencia de salida del AIR TASER es de 6 vatios.

Configuración del test eléctrico

El output del AIR TASER se ha medido conectando una resistencia de 4.000 ohmios enrollado en un reostato de 5 vatios y sumergido en aceite mineral (para aislarlo). Se ha conectado un Osciloscopio digital (Tektronix 320) de alta velocidad (150Mhz) y un detector de alto voltaje de un lado a otro de las puntas. Las condiciones son las que se esperan encontrar al disparar sobre un individuo.

Derivaciones eléctricas

El pico de corriente es calculado como 5,9 Amperios

$$I = E \text{ (voltios)} / R \text{ (ohmios)}; 23600 / 4000 = 5,9 \text{ Amperios}$$

La potencia pico es calculada para ser 139.240 vatios:

$$P \text{ (vatios)} = I \text{ (Amp.)} * E \text{ (voltios)}: 5,9 * 23.600 = 139.240 \text{ vatios}$$

La potencia estándar se deriva de lo siguiente:

La onda sinusoidal se media aproximadamente mediante el factor 0,707

$$\text{La potencia media} = P \text{ (vatios pico)} * F \text{ (impulsos por segundo)} * T \text{ (segundos)} * A \text{ (factor de conversión de la onda)}$$

$$\text{Esto viene a ser: } 139.240 * 15 * 0,0000035 * 0,707$$

La potencia media es de 5,16 vatios

$$\text{Añadimos como medida de prudencia un 15\%, } 5,16 * 1,15 = 6 \text{ vatios}$$

Energía del impacto balístico

Cada uno de los dos proyectiles que despiden el AIR TASER salen a una velocidad de 60 metros por segundo y cada proyectil pesa 1,75 grs. Sabiendo que 1 julio es igual a 10.197 grs./cm². la energía al impacto es de 1,03 julios. Teniendo en cuenta que la superficie de contacto es de 0,30 cm², la energía equivalente por unidad de contacto es de 3,43 julios/cm².

El ciclo de tiempo de la energía administrada

El AIR TASER tiene un “timer” o controlador de tiempo de tal manera que el usuario no tiene que estar apretando el gatillo para administrar el impulso eléctrico. Cuando la unidad se dispara y los proyectiles salen despedidos, el “timer” controla la energía suministrada. Este control se lleva a cabo según el siguiente esquema:

duración en segundos de cada estado	estado del AIR TASER	desde el segundo:	hasta el segundo:
7.3	ON	0	7.3
1.8	OFF	7.3	9.1
5.5	ON	9.1	14.6
1.8	OFF	14.6	16.4
5.5	ON	16.4	21.9
1.8	OFF	21.9	23.7
5.5	ON	23.7	29.2
1.8	OFF	29.2	31
1.8	ON	31	32.8

Hay que tener en cuenta que si se aprieta el gatillo durante el último ON que es de duración 1,8 segundos, el ciclo comienza de nuevo y el primer ON será de 1,8 + 7,3 segundos dado que el ciclo comienza de nuevo y acumula el último ON.

EFFECTOS DE LA CORRIENTE EN EL CUERPO HUMANO SEGÚN NORMAS Y CRITERIOS DE ESPAÑA

MÁXIMA CORRIENTE ELÉCTRICA ADMITIDA COMO NO LETAL SEGÚN
LA NORMA ESPAÑOLA UNE 20-572-92 Y UNE 20-572-93 “EFECTOS DE LA
CORRIENTE ELÉCTRICA AL PASAR POR EL CUERPO HUMANO”
CEI 479-2:1987 Y CEI 479-1:1984
(norma internacional equivalente)

Referencia al GRUPO MÉDICO DE UNIPEDA UNIÓN INTERNACIONAL DE
PRODUCTORES Y DISTRIBUIDORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA

**Theodore Bernstein, Professor Of Electrical And Computer Engineering
(University Of Wisconsin-Madison)**

Hasta ahora hemos visto cómo se ha desarrollado el AIR TASER a lo largo del tiempo, los comienzos, las pruebas, los test con animales y seres humanos y los problemas y vicisitudes que hubo de pasar para demostrar que el **TASER NO ES LETAL**.

Sin embargo y pese a los veinte años de uso por las policías de los Estados Unidos y por otros tantos países, sin que se haya registrado ninguna muerte directamente relacionada con el TASER, se hace necesario comparar el output del aparato con lo que en España se entiende como impulsos eléctricos **no letales para el ser humano**.

Las pruebas realizadas por la Underwriter Laboratories en Estados Unidos han servido de base para desarrollar normas que versen sobre los efectos de la corriente en el cuerpo humano en otros tantos países. En Estados Unidos se ha utilizado como standard para la electrificación de vallas eléctricas para ganado, que a saber, es el dispositivo modelo en cuanto a aparatos cuya función principal es provocar descargas sobre animales y por tanto al instalarse también en el campo, sobre las personas. Estas vallas de ganado provocan series de impulsos. En este sentido, el AIR TASER funciona de manera parecida a una corriente alterna ya que emite series de impulsos de muy corta duración.

Sin embargo no debemos confundirlo con los efectos que provoca una corriente alterna ya que una alterna a 60Hz significa que la frecuencia es de 60 veces por segundo. Podríamos decir que 60 impulsos por segundo; aunque si bien, comparar esto con el TASER no es técnicamente correcto, nos servirá para aproximarnos al funcionamiento del TASER.

En la alterna a 60 Hz, cada ciclo dura 0,0166 segundos. El TASER tiene una duración de impulso de 2 a 3.5 micro segundos y con una frecuencia de repetición de 8 a 15 veces. Esto significa que un individuo estaría en contacto con la corriente a lo sumo 52 micro segundos por segundo, o lo que es lo mismo, prácticamente nada.

La NORMA UNE representa en un gráfico los valores, que para descargas de un condensador, toma lo que denomina “energía específica de fibrilación”, que es la intensidad mínima en función de un tiempo de contacto que provoca con una probabilidad dada, riesgo de fibrilación. Estas funciones se reflejan en el siguiente cuadro. Por encima de ellas hay cierto riesgo, por debajo no existe riesgo alguno ni daño para el individuo.

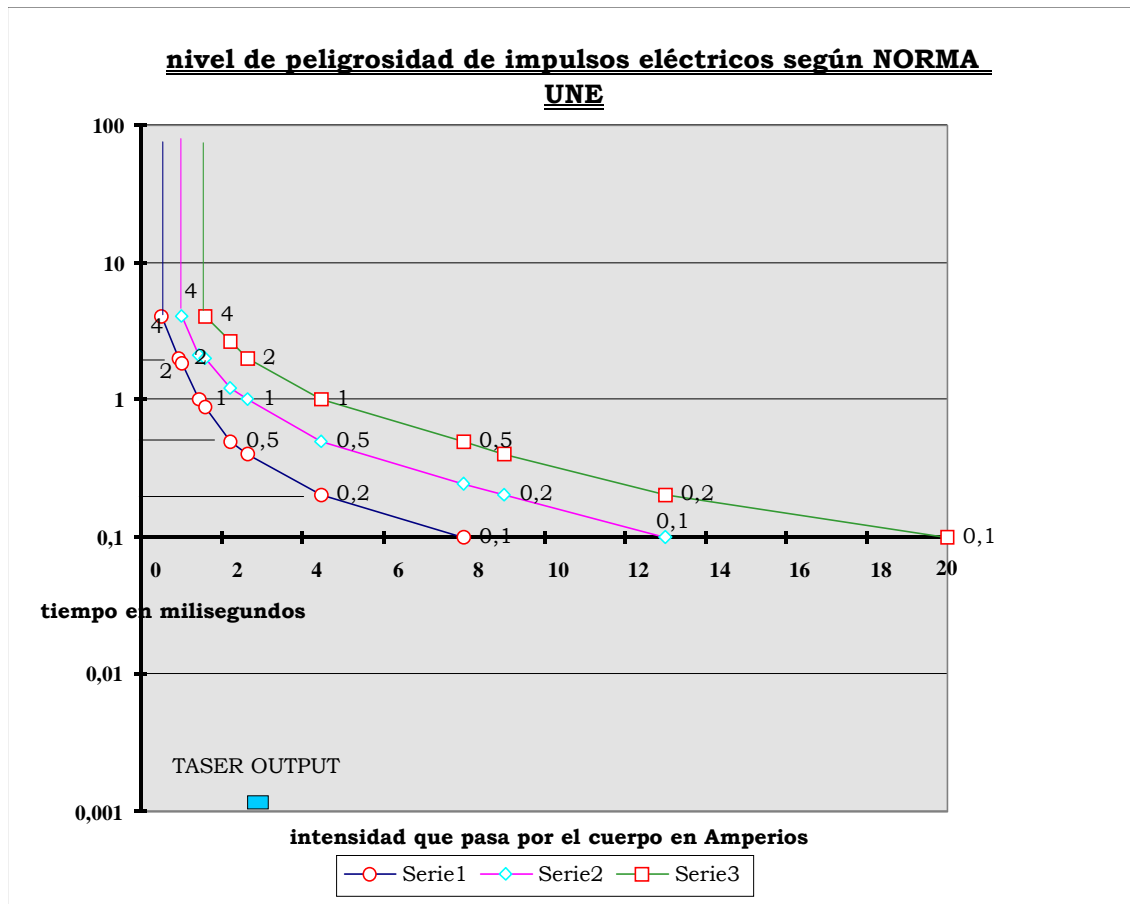


GRAFICO N°1

La norma UNE utiliza intensidades eficaces, es decir el valor de cresta corregido por el factor “1 entre la raíz cuadrada de 6” ($1/6^{0.5}$).

Por debajo de la curva serie 1 no hay riesgo de producirse fibrilación. El TASER emite de pico 5.9 amperios que en valores eficaces es equivalente a 2.44 amperios por a lo sumo 3,5 microsegundos.

La serie 1 indica el comienzo de fibrilación. Por debajo de esta curva no se produce fibrilación. Por encima de esta curva entramos ya en peligro de producirse en algunas personas fibrilación. Entre la serie 1 y la 2 la probabilidad es inferior a un 5%.

La serie 2 indica el nivel mínimo en el que se produce fibrilación con un probabilidad del 5%. Entre la curva serie 2 y la 3 la probabilidad es inferior al 50%.

La serie 3 indica el nivel mínimo en el que se produce fibrilación con un probabilidad del 50%. Por encima de la curva serie 3 la probabilidad es mayor del 50%.

Podemos observar que el output del TASER está muy por debajo de los niveles considerados peligrosos.

No hay que olvidar que el TASER funciona con pilas y por tanto los impulsos van decayendo en intensidad y repetición a gran velocidad, no siendo pues todos iguales, como ocurre en una corriente alterna pura. Esta merma no es óbice para que su efectividad se vea afectada.

Una comparación con los efectos que produce la corriente alterna hace necesario equiparar el output del TASER con este tipo de corriente. Theodore Bernstein, tal y como se explica en esta memoria hizo dicha comparación (ver pag 24). Tanto la NORMA ESPAÑOLA UNE como La Unión Internacional de Productores y Distribuidores de Energía Eléctrica, UNIPEDA, aseveran que existe un nivel por debajo del cual no hay peligro de producirse ningún riesgo de fibrilación ventricular. Este nivel se fija según los valores que toma la siguiente función:

$$\mathbf{(I - I_r) \times T = 10 \text{ miliamperios.}}$$

la I_r es la corriente de desprendimiento, 10m.a.

Esta función está pensada para corrientes alternas que son mucho más dañinas que un output de la naturaleza del AIR TASER. No obstante, se cumple por el TASER dado que atendiendo a las características de funcionamiento:

tiempo de contacto o paso de la corriente:	2.05-3.5 microsegundos(según se mida)
número de impulsos por segundo:	15
tiempo en funcionamiento sin paro:	7.3 segundos.
total tiempo de paso de corriente:	0.22 milisegundos
amperaje (de cresta):	5.9 amperios medido a 4000 ohmios.
intensidad eficaz (ver nota gráfico 1):	2.4 amperios

el TASER, para el tiempo que esta funcionando sin parar, produce 0.53 miliamperios, claramente por debajo de los 10 miliamperios que marca la función. Tengamos también en cuenta que el TASER no es corriente alterna.

Es importante hacer notar que la función serie 1 del gráfico número 1, cumple aproximadamente la función indicada anteriormente pero para un valor máximo producto **tiempo-intensidad** inferior a 3-4 miliamperios. Esto es coherente con los parámetros utilizados por Underwriter Laboratories y que se explican a continuación.

Por debajo de la función citada, un individuo no corre peligro alguno y sería capaz de soltarse por sí mismo, tal como afirma la norma UNE y UNIPEDA.

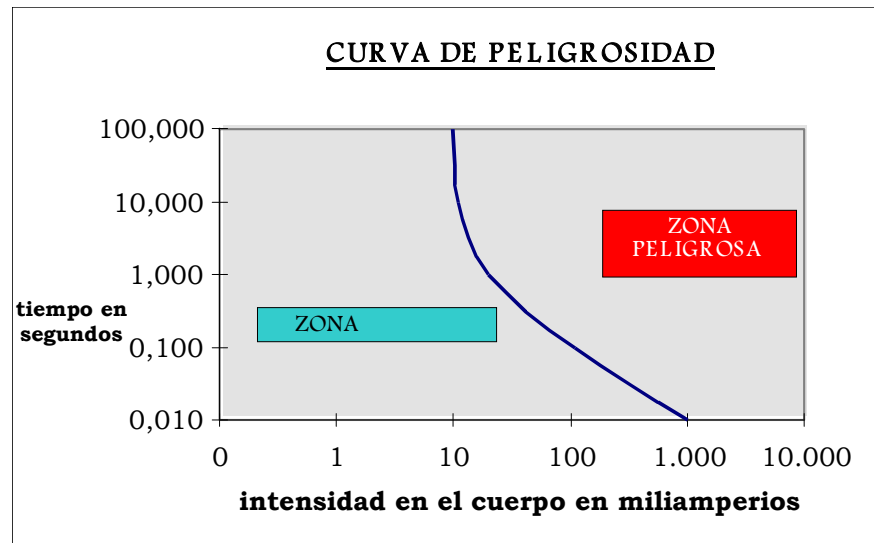


GRAFICO N°2

Esto no ocurre con el TASER, es decir no puede desprenderse por sí mismo y ello es debido a la **propia efectividad** de este dispositivo en bloquear la comunicación entre el cerebro y los músculos. Y esto es así porque el TASER hace uso de una serie de factores que unidos en determinadas magnitudes, es decir el tiempo tan extremadamente corto, casi inexistente, el hecho de utilizar muy altas frecuencias en los impulsos, su esquema de repetición y el voltaje que utiliza dado que es sabido por cualquier estudioso del tema que los altos voltajes afectan al sistema nervioso, lo hacen extremadamente potente en inmovilizar a individuos.

Underwriter Laboratories es más estricto que las normas UNE y habla de 4 miliamperios por segundo para que lo pueda soportar un niño de dos años o un anciano

Es importante tener presente que la intensidad no se puede contemplar al margen de su tiempo de aplicación.

La expresión “*intensidad por tiempo*”(I x T) está generalmente aceptada por quienes han estudiado el efecto de la corriente en el cuerpo humano y es en este sentido como se manifiesta Underwriter Laboratories al fijar un nivel máximo permitido a un niño de dos años de edad para que no sufra ningún daño. El nivel es de 4 miliamperios por segundo. Decíamos que la expresión I x T igual a 4 miliamperios equivale a decir que es igualmente válido que sean 4 amperios por milisegundo o 4000 amperios por microsegundo, puesto que se sigue cumpliendo el producto **tiempo-intensidad inferior a 4 m.a.** El TASER tiene un output de 5.9 amperios de pico, como se ha explicado, o de 2.4 a 3.5 amperios por microsegundo en valor eficaz, es decir que está a tres niveles por debajo del máximo seguro. Esto da fe de la garantía del output y corrobora la realidad dado que de los miles y miles de disparos que se han hecho por la policía de Estados Unidos nunca han podido atribuir directamente al TASER la muerte de nadie. Pensemos además que el TASER se usa sobre todo con individuos de vida agitada y maleada, en el sentido de tener amplios expedientes de abuso de drogas o con estados mentales muy deteriorados. Estos individuos pueden ser considerados de cierta debilidad física y aún así no ha habido acusaciones al TASER de ser el causante de muerte alguna.

En cuanto a las resistencias utilizadas, Underwriter Laboratories en una serie de test realizados sobre individuos con edades entre 58 y 18 años, y para recorridos entre manos y manos y pies y en sus respectivos casos, estando mojados y secos, hallaron un intensidad media total sobre esas pruebas de 4000 Ω. El rango iba de 9000 Ω a 12.000Ω. No hay que olvidar que lo normal es usar el TASER sobre una persona que como mínimo llevará una camiseta con lo que la resistencia aumenta de manera considerable.

La empresa TASER Inc. comprobó la resistencia en el pecho en diferentes individuos dando una media de 4000Ω.

Por otro lado, frente a quienes puedan dudar de la bondad de estas intensidades, en el sentido de haber utilizado resistencias poco reales, es decir demasiado altas, recordamos un principio arraigado y aceptado por expertos fisiólogos de todo el mundo (“*The relationship between Electrical Differences of Potential in the Skin and the Basic Methabolism*”, Purdy, Johnson, Heard, Science v.73 January 1931, pag.46) .:

#La resistencia de la piel varía con el estado emocional del individuo. El elemento de anticipación a una descarga eléctrica permite a las personas soportar mayores pasos de corriente a través del cuerpo. El fenómeno se sabe que existe aunque no se sabe muy bien a qué es debido#.

Por ello, es de esperar que individuos que sepan van a ser impactados por un TASER muestren aún mayor resistencia en el cuerpo.

UNDERWRITER LABORATORIES

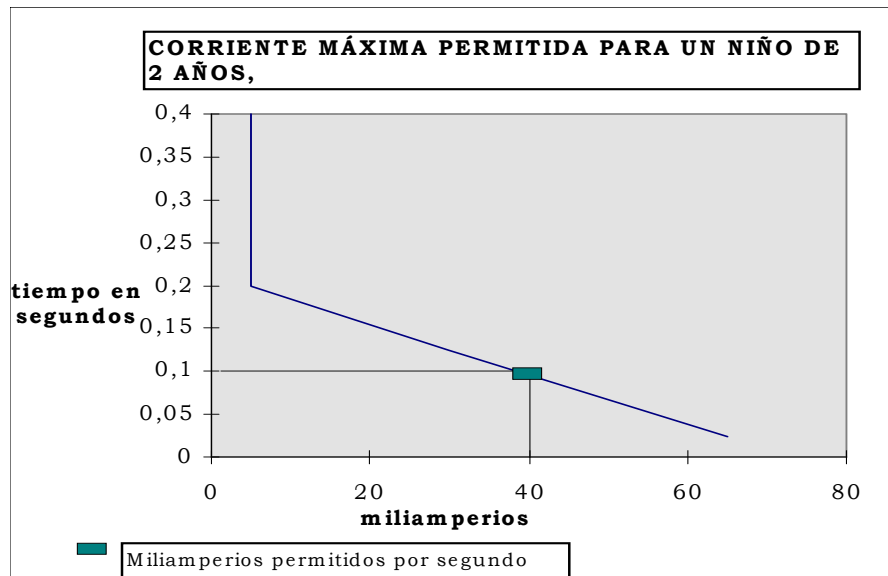


GRAFICO N°3

La explicación del gráfico n°3 se basa en lo que se comentaba antes referente al producto $I \times T$. El gráfico indica que en dispositivos que funcionen con pila y de tipo alterno, y con periodos de ON del dispositivo, duración de un impulso, entre 0.1 y 0.2 **no se debe exceder de 4 miliamperios por segundo**. Para encendidos ON menores de

0.1 seg. la corriente permitida por segundo no debe exceder del producto “*tiempo por intensidad*” derivado de los datos del gráfico. El máximo valor se produce en 0,1 segundos, ya que el producto tiempo por intensidad es de 4 m.a., concluyendo Underwriter Laboratories que el máximo output para dispositivos que funcionen con batería es de 4 m.a. por segundo. Observamos que, como decíamos unas líneas antes, el output del taser estaría a tres niveles por debajo de lo que consideran seguro.

En todos los estudios realizados en Estados Unidos previos a su comercialización, se tuvieron en cuenta los criterios de Underwriter Laboratories. Comparando con estos y otros criterios, el output del TASER siempre ha cumplido sobradamente con los niveles que se consideran peligrosos.

No se puede dejar a un lado cuando se evalúa el AIR TASER a THEODORE BERNSTEIN, “Professor Of Electrical And Computer Engineering (University Of Wisconsin-Madison) July 1985”

Este científico fue contratado por el Gobierno Americano para realizar, previo a su legalización, un informe técnico sobre los efectos del output del TASER en las personas. Es una figura de reconocido prestigio en el campo de los efectos de la corriente sobre el cuerpo humano con una amplia bibliografía al respecto y habiendo realizado numerosos simposiums sobre el tema. Ha estudiado a fondo el Taser desde el año 1975 y conoce perfectamente los efectos de éste sobre el cuerpo humano.

Afirma Bernstein que el output del AIR TASER es un tren amortiguado de impulsos de tipo sinusoidal (medio).

Considera sin embargo, que el output del TASER no puede compararse directamente con los efectos, que para distintas intensidades se consideran más o menos peligrosos en una corriente de 50 a 60Hz., caso de que el TASER los diera repetidamente como una alterna. **La razón de ello, entre otras, es que el TASER contiene componentes de alta frecuencia, por encima de 1kHz, en los que los efectos de una intensidad son muy reducidos.** Un análisis de la salida permite comprobar que efectivamente tiene componentes en todas las frecuencias del espectro. Cuando estos factores son considerados, el efecto desconcertante del output del TASER sería equivalente a los 3-4 miliamperios de una corriente de 60Hz. y esto no es en absoluto peligroso, dado que como decíamos está a mitad de camino entre sentir un hormigueo y el nivel máximo en que el individuo se puede retirar por sí mismo.

Los umbrales de peligrosidad considerados por él en corrientes a 60 Hz son los siguientes:

Niveles de 1 miliamperio de intensidad provocan una simple sensación en el cuerpo, simple hormigueo.

Niveles de 5 miliamperios son considerados aquellos en que el individuo que esté en contacto con esa corriente es capaz de desprenderse por sus propios medios de la fuente eléctrica.

Niveles superiores a 50 miliamperios pueden provocar fibrilación ventricular.

Criterios de la **norma UNE** para corrientes alternas de 60 Hz:

Niveles de 0.5 miliamperios se siente un hormigueo.

Niveles de 10 miliamperios puede resultar difícil desprenderse de la corriente.

Niveles de 400 a 500 miliamperios y para duraciones de 0.2 segundos puede comenzar a producirse riesgo de fibrilación. Y se produce con un 5% de probabilidad a niveles de 75m.a. por segundo.

Underwriter Laboratories nuevamente confirma los datos de la norma UNE, ya que estima:

Niveles de 0.5 miliamperios. son perceptibles ligeramente, aunque reconoce valores desagradables en 1 m.a.

Niveles de 6 miliamperios la mayoría de la gente puede empezar a tener problemas para soltarse.

Niveles de 500 miliamperios pueden producir fibrilación ventricular en duraciones de choque menores de 0.2 segundos y 50 m.a. para duraciones de más de 2 segundos.

Se observa una casi perfecta coincidencia de los criterios de la norma UNE española con los de Underwriter Laboratories si no fuera porque estos son más estrictos.

<u>niveles recomendados:</u>	NORMA ESPAÑOLA UNE	UNDERWRITER LABORATORIES	THEODORE BERNSTEIN
etapas			
nivel de percepción	0.5 m.a.	0.5 -1 m.a.	1m.a.
umbral de no soltar	10 m.a.	6 m.a.	5 m.a.
comienzo de fibrilación	50-40 m.a.para duraciones superiores a 3 seg.	35 m.a. para duraciones superiores a 0.25 segundos.	50 m.a.

Existe otro hecho de gran importancia y que es necesario considerar. Se trata del camino que recorre la corriente. El hecho de que esta fluya entre dos electrodos separados del orden de 20 a 30 centímetros aporta mayor seguridad ya que la corriente se concentra en la región del cuerpo donde los dardos impacten y por tanto la corriente que alcanza al corazón es despreciable. Más adelante se verá qué porcentajes de una corriente que fluya por el cuerpo alcanza el corazón.

Teniendo en cuenta los criterios de cada organización, resumimos en el siguiente cuadro cómo queda comparativamente el output del TASER, con sus 3 a 3.5 m.a, de corriente equivalente en 60 Hz.al considerar el efecto de las altas frecuencias, frente a los diferentes niveles de peligrosidad:

Output efectivo del TASER para componentes de frecuencia al 600th armónico, 9600Hz.

<u>LOAD RESISTANCE (Ω)</u>	<u>INTENSIDAD (MILIAMPERIOS)</u>
200	3.03
460	3.29
1020	2.97
1700	3.43
<u>niveles no peligrosos según:</u>	
NORMA UNE	máx. 10 m.a.
	máx. 6 m.a.

Bernstein ha realizado un estudio en el que demuestra el efecto de las altas frecuencias sobre el output del TASER, y ello con el objeto de alcanzar las conclusiones que se reflejan en el cuadro. Las bases del informe están a disposición del lector.

Conclusiones de Bernstein

- ◆ La tabla anterior muestra que el output del TASER es equivalente aproximadamente a un output de 3 miliamperios a 60 Hz. Un shock de este tipo no es en absoluto peligroso.
- ◆ El shock puede ser más intenso que el causado por un 3 miliamperios en los brazos ya que la densidad en el pecho puede ser mayor y por la sensación de la corriente desde los electrodos al cuerpo.
- ◆ Como la corriente fluye sólo entre los dos electrodos separados uno del otro como mínimo 10 centímetros, la corriente que alcanza el corazón es mucho menor que de mano a mano o atravesando el pecho, lo que añade seguridad al dispositivo
- ◆ El TASER puede ser usado en un entorno húmedo o mojado sin peligro para el usuario.

OTRAS CONSIDERACIONES DE INTERÉS:

1.- **Un factor a tener en cuenta** a la hora de calcular el efecto que una intensidad dada puede tener sobre el corazón es el camino de la misma por el cuerpo humano. La siguiente tabla expuesta en unas charlas recientemente celebradas por Iberdrola, y que coincide exactamente con la elaborada por Underwriter Laboratories, se cuantifica en porcentaje la cantidad de corriente que pasa por el corazón:

cabeza	miembro inferior derecho	9.7%
--------	--------------------------	------

miembro superior derecho	miembro inferior derecho	7.9%
miembro superior derecho	miembro superior izquierdo	2.9%
cabeza	miembro superior izquierdo	1.8%
miembro inferior izquierdo	miembro inferior derecho	0%

Cuando el cuerpo cierra un circuito la corriente pasa por todos los sitios posibles aprovechando las diferencias de potencial, siguiendo las vías de menor resistencia (líquidos, nervios). Por ello cuando no pasa por órganos vitales puede ser menos peligrosa ya que como se observa en el cuadro, cuando circula de pie a pie, el porcentaje de corriente es cero.

En el caso del TASER, el camino de la corriente está perfectamente definido por su paso de dardo a dardo, por lo que la corriente que alcanza al corazón es despreciable.

2.- **Otro aspecto a destacar es si afecta a los marcapasos o no.** Lo mejor será remitirse a las pruebas realizadas. Sobre marcapasos en modo asíncrono, se implantó este en animales y realizaron impactos en diferentes partes del cuerpo comprobando el efecto sobre el marcapasos. No hubo alteración alguna. Solo cuando el TASER se conectó **directamente al marcapasos** se registró un comportamiento errático pero dentro de lo normal.

En el modo inhibido sólo fue efectivo en causar unas pulsaciones de más. Teniendo en cuenta que los marcapasos están limitados a un número máximo de pulsaciones los efectos que produce se traducen como decimos, en dar alguna pulsación de más.

Problemas respiratorios

En el caso del AIR TASER el individuo puede respirar por la existencia de lapsos de tiempo en los que no se emite output, pero por la característica propia del TASER cuya señal eléctrica es altamente parecida a la que emite el cerebro para coordinar movimientos, no le permite moverse a voluntad, no le da tiempo a recuperar movimientos aunque sí la respiración. De hecho, tanto UNE como UNIPEDA hablan de niveles de entre 20 y 50 miliamperios para que se produzcan problemas respiratorios y el TASER no llega en ningún caso a niveles tan altos, por lo que hay una doble garantía, intensidades insuficientes para causar problemas respiratorios y lapsos de tiempo para respirar.

La primera serie de impulsos dura 7,3 segundos y se detiene durante otros 1,8 segundos, los siguientes son de 5,5 segundos y 1,8 sin emitir impulsos (ver cuadro pag.18) .

La empresa AIR TASER estima que alrededor de 3 a 5 segundos son suficientes para inmovilizar al individuo, no siendo necesario dejar que el aparato complete el ciclo de tiempo programado automáticamente.

Se reafirma lo anteriormente dicho con las observaciones llevadas a cabo por la Underwriter Laboratories en el sentido de que en lo concerniente a problemas respiratorios derivados de shocks eléctricos, una extremadamente alta cantidad de corriente puede ser recibida por un ser humano sin que sufra problemas respiratorios,

siempre que los impulsos sean de una duración extremadamente cortas, como es el caso del TASER. Reafirmando el sistema de funcionamiento del AIR TASER, concluye Underwriter Laboratories que la razón de que las altas descargas, las sobretensiones, de muy poco tiempo sean tan efectivas en inmovilizar es **porque afectan al sistema nervioso.**

Así, realizaron pruebas de laboratorio para ver donde estaba el nivel que producía problemas respiratorios y concluyeron los siguientes resultados:

voltaje: 200.000 voltios

intensidad: 400 amperios

tiempo: 4 microsegundos (4/1.000.000seg.)

Resultados: cuando recorría la espina dorsal del animal de pleno, ninguno sobrevivió. En el resto de casos y por cualquier recorrido, la respiración no se vió afectada. Tampoco el corazón.

Comparemos estos datos con los que emite el TASER y nos daremos cuenta que el **AIR TASER no puede afectar a la respiración.**

En lo que concierne a otros efectos tales como quemaduras u otros rasgos físicos, al impactar los dardos del AIR TASER no se produce arco voltaico por lo que los efectos de éste no existen en este caso. No obstante sí se produce una energía en función de la resistencia, la intensidad y el tiempo de paso de la corriente.

La energía desprendida por el TASER es de 0.44 julios por impulso. Al segundo no aporta más de 6.6 julios. Dado que opera con batería, los impulsos son cada vez menores y la frecuencia de repetición pasa de 15 a 8 en aproximadamente 30 segundos de uso.

Nuevamente, Underwriter Laboratories realizó pruebas en las que se suministraba hasta 33.000 voltios. Las observaciones indicaron que los efectos de la descarga no estaban en proporción a la cantidad de corriente ni al voltaje sino a los julios implícitos en la descarga. Un shock de duración un milisegundo produciendo una energía de 1.000 julios por impulso pueden ser soportados sin daños por un hombre, si el tiempo de contacto es extremadamente corto.

RESUMEN

- El parámetro fundamental para reconocer si el impacto es o no peligroso se basa en el producto **intensidad por tiempo.**
- Comparando el output del TASER con lo que la NORMA UNE ESPAÑOLA, la UNIPEDE, UNDERWRITER LABORATORIES y THEODORE BERNSTEIN entienden como no peligroso, se observa que el TASER está siempre en la zona de no peligro, no siendo en consecuencia capaz de causar fibrilación.
- De los estudios del Profesor Theodore Bernstein y dependiendo de los parámetros utilizados, el TASER emite un output que es equivalente a 3-3.5 m.a/seg. de una

corriente alterna a 60Hz., considerando las altas frecuencias implícitas. Está reconocido por todos los organismos que intensidades por debajo de 10 m.a. no son en absoluto peligrosas y no producen ningún riesgo de fibrilación ni de asfixia, más aún si como es el caso del TASER, existen periodos suficientemente amplios entre impulso e impulso y con períodos de apagado entre secuencia y secuencia.

- El TASER transmite su impulso por un camino muy definido, de dardo a dardo, por lo que la intensidad que alcanza el corazón es mínima. Téngase en cuenta que en una corriente que circule de pié a pié la cantidad que llega al corazón es nula.
- No afecta a los marcapasos. No interrumpe su funcionamiento.
- No produce problemas respiratorios. Primero porque por debajo de 10 m.a. no es mortal y por tanto no produce asfixia, y segundo porque tal y como se reconoce por las organizaciones citadas en esta memoria, entre 10 y 50 m.a. no es mortal si se aplica a intervalos decrecientes a medida que aumenta la intensidad, en caso contrario hay riesgo de producirse asfixia. El TASER al funcionar con simples pilas, tiene una lógica de funcionamiento decreciente tanto en intensidad como en número de pulsos.
- En los análisis realizados por forenses (véase Journal of Forensic Sciences en esta memoria) no se detectan quemaduras ni señales en el cuerpo, al margen de los pinchazos de los dardos cuando los hubo y sin que llegaran a necesitar tratamiento.
- La NORMA UNE para descargas de condensadores, fija unos valores por debajo de los cuales no es posible producirse fibrilación ni daño alguno para el individuo.
- Pero lo más importante es la realidad. Y la realidad es, que citando como ejemplo el hecho de que la Policía de Los Angeles y otras policías del estado,(Estados Unidos) , lo ha usado **muchas miles de veces de 1982 a 1987**, fechas en que se realizó el estudio anteriormente citado y que el abanico de individuos impactados por el TASER cubre un muy amplio espectro con muy diferentes estados de salud y circunstancias personales, generalmente individuos de estados tanto físicos como mentales muy deteriorados, decimos que **la realidad es, que en esos cinco años nunca pudieron los forenses acusar al TASER como el causante directo de muerte alguna.**

OPINIONES DOCUMENTADAS

Son opiniones de los efectos de la corriente alterna a 60Hz. sobre el cuerpo. Dada la equivalencia establecida por el Prof. Bernstein entre el output del AIR TASER y dicha corriente alterna, estas opiniones de reconocidos investigadores del tema, nos ayudarán a comparar los efectos sobre el cuerpo humano. Los miliAmperios salvo que se diga lo contrario hacen referencia a un tiempo de aplicación de 1 segundo #.

Prof. F.A.KARTAK, Department of Electrical Engineering, Marquette University:

10 miliAmperios no son fatales pero pueden causar una sensación extremadamente desagradable, 30 miliAmperios son extremadamente dolorosas y 100 miliAmperios pueden causar una situación de gravedad en la persona. 500 miliAmperios matarían a una persona.

Prof. KOUWENHOVEN, of Johns Hopkins University, en su informe sobre los efectos de la corriente eléctrica “Transaction of AIEE V.49, January 1930

dice que 100 miliAmperios a 60 Hz puede causar la muerte y para personas normales la intensidad no debe pasar de 30 miliAmperios.

Doctor JAFFEE, Departmente of Pathology, College of Medicine University of Illinois,

asegura que 70 a 80 miliAmperios de corriente alterna ó 200 a 250 miliAmperios de corriente continua son peligrosos para una persona normal.

Doctor M.G. LLOYD, of the National Bureau of Standards,

asegura que 10 a 20 miliAmperios no puede ser soportado confortablemente, corrientes de 25 miliAmperios pueden ser fatales y corrientes mantenidas a más de 100 miliAmperios son casi seguro fatales.

WEIS

un experimentador experto con corrientes eléctricas asegura que intensidades de más de 70 o 90 miliAmperios son necesarias para causar fibrilación.

FERRIS, SPENCE, WILLIAMS y KING

aseguran en su informe sobre los efectos de la corriente sobre el corazón “Effect of Electric shock on the Heart”, que la máxima corriente que un ser humano puede soportar durante un segundo es aproximadamente de 100 miliAmperios

DALZIEL y LEE

han demostrado en sus informes “Lethal Electric Currents” February 1969 IEEE Spectrum pg. 48, que animales de una media de 100 libras y mayores requieren de aproximadamente 100 miliamperios para que se produzca fibrilación ventricular.

H. SPENCER TURNER

en su informe sobre la respuesta humana a la corriente eléctrica “Human Responses to Electricity, a Literature Review”, Ohio State University Research Foundation, 1972, afirma que corrientes sinusoidales de más de 100 miliamperios a 60 hz. desde una mano a un pie, serán peligrosas para impulsos de una duración de tres segundos o más.

ESTUDIOS QUE CORROBORAN QUE EL TASER NO ES LETAL

UNIVERSIDAD DE NEBRASKA

En otoño de 1984 la Universidad de Nebraska fue requerida, con el objeto de recabar información independiente a la empresa fabricante, para que estudiara y analizara el funcionamiento y efectos del uso del TASER por la policía. El siguiente informe es un resumen de los análisis realizados.

El funcionamiento

Es bien sabido que cualquier aparato que provoque impulsos eléctricos va a afectar al sistema nervioso y a los músculos del cuerpo. Un voltaje alto está claro que afecta al individuo tanto más cuanto mayor sea la intensidad y le afecta incapacitándole para moverse libremente.

Los nervios y los tejidos musculares, aunque difieren substancialmente unos de otros en ciertas características específicas cuando se trata de una estimulación eléctrica, son muy similares dentro de una categoría más amplia de excitabilidad³, que es de lo que se trata de estudiar en este informe.

Precisar claramente cual de los dos tejidos, si el nervioso o el muscular, se excita o estimula preferentemente con una u otra señal eléctrica es difícil de precisar en un laboratorio, por el simple hecho de que los nervios activan músculos y por tanto la contracción de un músculo concreto ante una señal eléctrica podría estar causado, indirectamente, por el nervio que provoca la contracción del músculo en cuestión y no por haberlo estimulado directamente.

Es de sobra conocido (desde 1750) el principio fisiológico, además de los trabajos de Galvani (investigador de los efectos de la electricidad sobre los músculos), por el que los nervios y los músculos, incluido el del corazón, pueden ser estimulados para que reaccionen cada uno a su manera, mediante la aplicación de estímulos eléctricos en la forma apropiada.

Partiendo de esto se puede postular que, algunos estímulos eléctricos pueden ser inapropiados e incapaces de provocar reacción alguna en nervios y músculos. Por tanto es razonable pensar que hay una zona en la que hay estímulos eléctricos que provocan una reacción y otros que no la provocan. Estos estímulos son los que se denominan de **efectividad marginal y es en esta categoría donde están los impulsos que provoca el TASER.**

Ahora bien, está claro que si la intensidad es muy alta se puede llegar a provocar una estimulación a pesar de aplicarse en muy poco tiempo, y por supuesto dañar seriamente los tejidos. El daño está fundamentalmente relacionado, aunque no exclusivamente, con

³Textbook of Medical Physiology, sexta edición 1984, W.B. Saunders &Co., Philadelphia

el efecto calor que provoca el impulso eléctrico al pasar a través de un tejido corporal. Concretamente la producción de calor en vatios está relacionado con los amperios del impulso. Más concretamente la cantidad de calor que se desprende al pasar corriente eléctrica a través de un conductor es igual a:

_____ # calor (en julios) = intensidad (en amperios) al cuadrado **por** resistencia en _____ ohmios **por** el tiempo en que pasa la corriente (en segundos).#

Cada clase de tejido excitable eléctricamente (nervio, músculo, corazón, ...) es excitado de una manera muy eficiente si el estímulo eléctrico es de unas características determinadas de intensidad y tiempo (forma del impulso y duración del mismo).

Una desviación de esas características en un sentido o en otro implica que, hay que administrar más energía eléctrica para causar la misma reacción, con lo que se reduce la eficacia y se aumenta, de sobre manera, el daño.

Se sabe que los nervios se estimulan con impulsos eléctricos de una duración muy corta, mientras que **el corazón necesita impulsos mucho más largos para activarlo, para conseguir estimularlo.** Esto es debido a que el corazón es capaz de almacenar más carga eléctrica que el sistema nervioso.

Como el TASER genera un output de impulsos eléctricos extremadamente cortos (de una duración de millonésimas de segundo) es de esperar que sea totalmente ineficaz estimulando el músculo cardíaco (el corazón necesita un estímulo eléctrico de al menos diez centésimas de segundo de duración, es decir de la décima parte de un segundo) y esto independientemente de la intensidad, hasta cierto punto, ya que grandes magnitudes de intensidad pueden compensar la brevedad del impulso.

Estos impulsos tan extremadamente cortos de duración son solo ligeramente efectivos estimulando nervios, a pesar de la intensidad, medida en términos de pico de voltaje. Intensidad que puede ser cientos de veces mayor que la cantidad necesaria si el estímulo fuera de duración más larga.

La extrema brevedad del impulso producido gracias a un circuito electrónico de tiempo permite que los impulsos puedan ser de un voltaje tal como para causar ionización del aire y producir ozono con la formación del arco voltaico, y son tan cortos que sólo unos pocos nervios en la zona cercana al impacto de los dardos que transmiten la señal eléctrica son estimulados.

El tejido cardíaco normalmente alejado de donde impactan los dardos no serían ni podrían ser estimulados incluso si el TASER estuviera en contacto directo con el corazón debido a que la única característica que necesita para estimularse eficazmente es un impulso eléctrico de tiempo relativamente prolongado (dentro de las intensidades que estamos manejando, ya que la falta de duración en tiempo puede compensarse con gran intensidad).

El principio fisiológico que gobierna estas observaciones es conocido como “tissue chronaxis”. La relación entre la intensidad del estímulo y la duración del mismo no es constante sino que varía de un tipo de tejido a otro e incluso puede variar de un

momento a otro en el mismo tejido dependiendo de las condiciones físicas y químicas del individuo en ese momento.

Por otro lado hay que tener en cuenta que cuanto más corta es la duración de los impulsos eléctricos más alta es la frecuencia intrínseca. En el caso del TASER, **la mayor parte del componente energético del impulso está actualmente en el espectro de la radio frecuencia más que en la banda de sonidos audibles** en la que la mayor parte de los estímulos que afectan a nervios y músculos funcionales están localizados. Este bien conocido y predecible fenómeno da como resultado el llamado “efecto piel”, de manera que las altas frecuencias se agolpan en la superficie de un conductor como el cuerpo humano y no penetra a nervios ni músculos que estén por debajo. Es bien sabido que uno puede tocar una antena de un radio transmisor por donde corren miles de voltios y no sentir contracción muscular en absoluto. TASER produce la misma sensación pero no con la severidad que sería de esperar si los impulsos fueran de más duración.

La relación entre la frecuencia de estimulación y el efecto de la contracción muscular fue determinado por DALZIEL⁴. Aunque su experiencia se centraba en la relación entre el llamado efecto Let-Go, (efecto que permite desprenderse del objeto que transmite la corriente por sus propios medios) y la frecuencia de estimulación, tiene la gran ventaja de haberse obtenido sobre seres humanos.

Como se señalaba antes, los impulsos de muy corta duración tienen una efectividad marginal en la estimulación de un tejido excitable eléctricamente. Esto es una circunstancia deseable en el diseño del TASER, ya que la región del cuerpo afectada por el impulso emitido por el TASER está delimitada a la zona donde impacten los dardos y por tanto el camino que recorre la señal eléctrica de dardo a dardo, por lo que el efecto del impulso sobre el cuerpo, independientemente del tiempo de aplicación que permite el TASER, es muy débil.

Por otro lado, la energía requerida de la pila de 9 voltios con la que funciona el TASER es baja al ser los impulsos de muy corta duración y por ser el ratio de repetición también muy bajo. Su duración es tan breve que la energía que contiene cada pulso es de **tan sólo 0.3-0.4 julios**.

Estos datos variarán algo de un día a otro, de una unidad a otra y de las condiciones de la pila. Y por supuesto de la temperatura y del estado de la carga de la pila, pero sin alejarse significativamente unos de otros.

En lo que respecta a los daños médicos para aquellas personas con ritmos cardíacos inestables, bajo el efecto de algunas drogas, con un marcapasos o un reciente ataque al corazón, podemos afirmar que son casos de individuos que podrían hacer pensar que un impulso más bajo de lo normal o incluso el hecho de darse cuenta que están bajo el efecto de un shock, podría inducirles a padecer algún problema médico.

Estas situaciones posibles fueron analizadas creando una situación eléctrica inestable en un animal anestesiado y administrándole el 100% de potencia del TASER

⁴**DALZIEL, C.F.** Estudio de los daños de los impulsos eléctricos. “*Study of the Hazards of Impulse Currents*”, Transactions of American Institute of Electrical Engineers. Dalziel ha sido reconocido como una autoridad en el campo en cuestión.

directamente al músculo del corazón mediante electrodos catéter intracardiácos. El estudio no reveló ninguna alteración del ritmo cardíaco ni de bombeo y sólo cuando se estimuló **directamente en el interior del corazón** se observó una muy suave y temporal variación en el pulso.

Sorprendentemente el electrocardiograma sólo mostró una pequeña variación en la línea de fondo durante la aplicación del shock y en seguida retornó a su sitio cuando se dejó de aplicar.

A efectos de comprobar la susceptibilidad de determinados sujetos de una manera más fehaciente, **se creó una inestabilidad cardíaca en animales mediante una inyección de 1:1000(1mgr.) de epinephrine intravenal. Se detectó una rápida y característica aceleración del corazón y una subida de la presión sanguínea pero el TASER fue incapaz de crear distorsiones en el ritmo del corazón en una situación cardíaca tan inestable como la que se había provocado. Importante reseñar que en estas circunstancias un marcapasos hubiera causado una fibrilación ventricular inmediata.**

Otra forma de inestabilidad o susceptibilidad que podría encontrarse en una persona es cuando esta lleve implantado un marcapasos. Los marcapasos se sabe que son, algunos sensibles a cierto tipo de interferencias electromagnéticas. Incluso hoy en día (el informe data de 1984) se les advierte de no acercarse a micro ondas o transmisores de radio. Algunos problemas incluso se han detectado con el encendido de los coches (a 80 miliAmperios) o con cortadoras de césped.

Para comprobar la posibilidad de interferencias del TASER con los marcapasos se anestesió un animal y se le conectó un marcapasos. En el modo asíncrono, no se vio alterado por la aplicación del TASER (en cualquier parte del cuerpo). Sólo cuando este se conectó directamente al marcapasos se produjo un alteración errática del marcapasos. Fundamentalmente, sólo fue efectivo en causar unas pulsaciones de más, circunstancia que no tiene mayores consecuencias ya que los mismos marcapasos, en determinadas situaciones, pueden provocar por sí mismos dichas pulsaciones en exceso. Cuando se dejó de aplicar recuperó su normalidad.

Ni el corazón ni el marcapasos sufrió ningún daño duradero después de numerosas repeticiones de los tests en las condiciones explicadas.

En el modo inhibido se registró un funcionamiento atípico. A pesar de que este es el modo más frecuente de funcionar de un marcapasos, el grado de susceptibilidad causado es muy improbable que cause serios problemas ya que el marcapasos está normalmente sin funcionar y por tanto produce unos pocos si acaso algunas pulsaciones por su cuenta. Hay que tener en cuenta que en 1996 los marcapasos están más evolucionados y son capaces de aguantar la descarga de un desfibrilador, cuya función es precisamente estimular el corazón y por tanto es mucho más potente que el TASER.

El tiempo de aplicación del TASER, es usualmente de unos pocos segundos y por tanto los efectos cardíacos que pudieran acaso provocar serían imperceptibles para el individuo y de ninguna importancia para el corazón. Lo que es más, los electrodos de un marcapasos inhibido están situados en el interior del corazón, no en el cuerpo ni en la superficie de la piel, en proximidad con el TASER. Normalmente los marcapasos

implantados suelen considerarse menos susceptibles a este tipo de interferencia que como se registró en los tests ya que en éstos, el TASER se ponía en contacto directo con el marcapasos.

Finalmente y atendiendo a las estadísticas y como curiosidad, la posibilidad de encontrar una persona (son datos de la población en USA) con un marcapasos y envuelta en una situación que haga que sea taseado, es de 1 entre 10.000. La posibilidad que de éstos alguno sufra un problema cardíaco serio, incluso teniendo marcapasos, cuando se usa el TASER podría ser de 1 entre 100, con lo que la probabilidad sobre el total es de 1 entre un **millón**.

Todo ello en comparación con los enormes beneficios que reportaría a la policía y la cantidad de personas que salvarían la vida por haberse utilizado con ellos el TASER en lugar de un arma de fuego, es algo que merece la pena reflexionar.

RESUMEN

La energía que genera el TASER es muy baja. El llamado efecto piel antes citado y ciertas características fisiológicas del tejido excitable hace que el TASER sea más efectivo estimulando nervios superficiales que los músculos. El músculo cardíaco se muestra completamente insensible a sus efectos. Esto reduce considerablemente el hecho de que el uso del TASER en una gran variedad de personas pueda provocar las lesiones cardíacas típicas de quien se electrocuta con los aparatos eléctricos domésticos.

Por otro lado se ha comprobado que no provoca ninguna señal ni externa ni interna, ni quemaduras o heridas superficiales.

En cuanto al usuario del TASER y por la configuración actual del aparato no puede recibir ninguna descarga si lo usa como indica el fabricante, incluso en entornos húmedos no existe riesgo para él.

ESTADÍSTICAS RECOGIDAS EN LOS ÚLTIMOS AÑOS

DAÑOS PROVOCADOS POR EL TASER. (ANNALS OF EMERGENCY MEDICINE)

Metodología

El estudio se ha realizado sobre todos los individuos que fueron taseados por la policía y llevados al KING/DREW MEDICAL CENTER DE LOS ÁNGELES en el período comprendido entre julio de 1980 y diciembre de 1985. En la información recogida se hace constar la edad, sexo, raza, diagnósticos médicos, y complicaciones del TASER, resultados de autopsia, métodos utilizados para quitar los dardos y los tratamientos asociados utilizados. Los individuos que murieron fueron sometidos a una exhaustiva autopsia por los forenses del condado de Los Ángeles con el objeto de determinar la causa de la muerte. Los pacientes incluidos en el estudio fueron todos los individuos que fueron taseados, sin excluirse absolutamente a ninguno. Los datos analizados fueron contrastados con pacientes que habían sido disparados con arma de fuego y que fueron llevados al mismo hospital en el periodo de Enero de 1980 a diciembre de 1982. Sólo se consideraron los que llegaron al hospital acompañados por la misma policía o que se pudo comprobar que efectivamente fueron disparados por ellos.

Daños por el TASER: 218 pacientes fueron taseados y se incluyeron en el informe. La media de edad fue de 28 años.

99% traídos por la policía.

1% llegaron por sus medios y escaparon.

60% sin paramédicos que les atendieran de camino.

39% sí atendidos por paramédicos y con la policía de escolta.

Toxicología

la toxicología que presentaban los pacientes fue la siguiente:

86% tenían evidencias de haber ingerido ese mismo día PCP, de ellos el

70% con niveles altos de intoxicación de PCP y de estos, el

48% presentaban horizontal y verticalmente nystragmus (fuertes evidencias de abuso de PCP).

26% niveles positivos de ethanol.

4% historial y evidencias de uso reciente de cocaína.

5% desordenes psíquicos desligados del uso de drogas.

Enfermedades asociadas

El 15% tenían enfermedades anteriores como desórdenes de tipo psiquiátrico, fallos en válvula mitral, arritmias cardíacas, y síndrome de sick sinus. Uno de los individuos con historial cardíaco padecía de las tres patologías comentadas.

El 38% de los pacientes tenían diversos daños por generalmente el comportamiento violento asociado al consumo de PCP. Estos daños incluían en muchos casos múltiples raspaduras o desgarros (48 pacientes) heridas de arma blanca en 11 y múltiples laceraciones no de cuchillos en 7 individuos. No había fracturas de huesos.

El número de dardos disparados por la policía fueron de 2 a 4 con una media de 2.6 por individuo. Hay que tener en cuenta que aunque la circuitería del TASER utilizado en este estudio es la misma que la del AIR TASER, su funcionamiento es ligeramente distinto en el sentido de que en los primeros había que tener pulsado el interruptor para transmitir la corriente con lo que si no se sincronizaba el disparo con la descarga, el individuo podía quitarse los dardos, cosa que no ocurre con el actual ya que en cuanto se dispara la corriente comienza a fluir.

Signos vitales

De media la presión sanguínea en los pacientes **a su admisión** era de 120/80 con un rango de 100-70 a 160-100. El pulso medio era de 96 min. Con un rango de 80 a 160. De los pacientes con problemas cardíacos no se observaron arritmias cardíacas.

Otros tratamientos

Electrocardiogramas se colocaron en el 38% de los pacientes. Todos tenían un ritmo normal, excepto los tres con asistolia (extraordinaria debilidad de la sístole cardíaca). El 45% de los estudiados requirieron antitétanos. Los dardos se quitaron, cuando fue necesario, sin necesidad de sutura.

Complicaciones

De todos los pacientes estudiados, tres murieron sin haber sido disparados por arma de fuego por la policía(1,4%) y su causa no se debió al hecho de haber sido taseados. Estos tres pacientes llegaron ya con problemas de sístole. Los dardos del TASER se incrustaron en los muslos, las nalgas y la espalda. Los tres tenían un alto grado de intoxicación en PCP en suero (0.156 a 0.43 μ gr./ml) e hígado (0.44 a .76 μ gr./ml). Uno de ellos tenía un historial cardíaco previo incluidas arritmias cardíacas y síndrome sick sinus con prolapsus de la válvula mitral y estaba en digoxin. Los tres pacientes entraron en situación de peligro cardíaco después de ser taseados y **no durante**.

Dos de los pacientes, sin problemas de corazón, entraron en situación de riesgo cardíaco a los cinco minutos y quince respectivamente y un tercero comenzó a padecer problemas respiratorios y posteriores complicaciones cardíacas a los 25 minutos de ser taseado, lo que excluye al TASER de ser el causante de sus muertes. Ninguno respondió a los intentos de resucitación.

El forense informó, para cada uno de los tres, que la muerte se debió a la toxicidad de PCP sin síntomas de daños del miocardio, obstrucción respiratoria u otras patologías.

Hay que tener presente que todos estos individuos estaban predispuestos a tener cualquier tipo de emergencia cardíaca y que debido a su comportamiento hubieran sido disparados con arma de fuego por lo que la alternativa utilizando el TASER es desde todo punto de vista infinitamente superior.

El 38% de los pacientes tenía asociados daños relacionados con su comportamiento violento y no por el uso del TASER. El 18% requirió sutura de heridas y el 15% de todos los pacientes admitieron al hospital que las heridas que tenían procedían de sus comportamientos violentos y fundamentalmente de heridas que ya tenían antes de ser taseados.

Los pacientes del estudio estuvieron una media de dos días en el hospital.

Una suave rhabdomyolysis y myoglobinuria ocurrió en el 1% de los pacientes y requirieron tratamiento hospitalario. No hubo complicaciones renales. La rotura muscular en dos pacientes no pudo demostrarse si fue por el abuso de PCP o por las contracciones asociadas al TASER.

Otro paciente tuvo una torsión muscular inmediatamente después de ser taseado. Él negó que antes tuviera dolores en el escroto pero el hecho es que no se pudo demostrar que fuera por el taser. Este individuo fue taseado por motivos de criminalidad y no por problemas psiquiátricos o temas relacionados con drogas. De hecho su test de PCP fue negativo.

Otras observaciones

El 92% de los pacientes dijeron que **no recordaban nada de lo ocurrido y que tampoco eran conscientes de haber sido taseados.**

Respecto al impacto en los ojos no cabe duda que las consecuencias son graves, sin embargo no se han detectado en los pacientes ni se ha encontrado ningún caso en la literatura publicada relativa al uso del AIR TASER.

Cuidado de las heridas

El seguimiento de las heridas fue muy pobre ya que solo el 15% de los pacientes pudo ser contactado. El 48% de ellos fueron admitidos en el hospital médico o psiquiátrico estando en observación una media de 4 días. Ninguno tenía infección por las heridas de los dardos que aunque no fueron suturadas sí se les aplicó Betadine, una solución para limpiar. Todas evolucionaron satisfactoriamente.

Los pacientes disparados con un .38 especial.

Los datos que se recogen corresponden a 22 pacientes que fueron traídos por los paramédicos después de ser disparados por la policía. La media de edad era de 18 años (de 14 a 38) y todos eran hombres. La media de balazos por persona fue de 1.1(rango de

1 a 5). El 25% de ellos tenía evidencias físicas o de laboratorio de intoxicación PCP , ethanol o cocaína. El ratio de mortalidad ascendió al 50%

Los once que sobrevivieron lo hicieron con secuelas permanentes como parálisis, daños cerebrales, etc., ...

Comparación de víctimas

Ninguno de los impactados con el TASER presentó secuelas permanentes frente al 100% de los supervivientes con el 38 especial. Hay que tener en cuenta que los forenses informaron que la muerte de los tres taseados se debió a intoxicación de PCP.

Tratamiento médico

El TASER fue diseñado como un dispositivo de control no letal. Dado que la víctima cae redonda en cuanto es taseada a veces se produce alguna contusión. Muchos hay que llevarlos al médico para que les quiten los dardos (lo habitual en esos casos es romper el cable y llevar al individuo al médico o ATS). Los mayores problemas, y que requieren atención hospitalaria, se deben fundamentalmente a daños anteriores al uso del TASER, o por intoxicaciones graves de drogas y que son la causa de que sean taseados.

RESUMEN

De los tres pacientes que murieron la causa fue debido a arritmias cardiacas de un corazón ya dañado. Los tres pacientes estaban con altos niveles de toxicidad en PCP, uno de ellos tenía un amplio historial de problemas cardíacos y todos murieron después de ser taseados pero no durante. Nunca se consideró el TASER como el causante de las muertes. Existen muy pocos datos sobre la muerte por intoxicación de PCP pero McCarron⁵ dice que se puede hablar de un 0.1% de mortalidad sobre la totalidad de los intoxicados, con un 1% de mortalidad (1/100) para pacientes seriamente intoxicados y de un 5% (1/20) para los pacientes severa y comatosamente intoxicados. (el estudio que nos ocupa se encuadraría entre el 1 y el 5%)

CONCLUSIÓN

Cuando se comparan los daños producidos por los disparos de la policía ante individuos ya sea por comportamientos violentos u otras causas, se presenta una diferencia estadística importante en contra del arma de fuego y a favor del TASER. Otra forma de ver los datos es que el TASER salvó la vida de un 48.6% de los pacientes que de otra forma hubieran sido probablemente disparados con un .38 especial.

⁵ McCarron MM, Schulz RW Thomson CA et al Acute Phenylcyclohexylpiperidine, Intoxication Clinical Patterns, complications and treatment. Annals of Emergency Medicine 1981,10,290 pg.29

JOURNAL OF FORENSIC SCIENCES
Publicación Oficial de la Academia
Americana de la Ciencia Forense
Marzo de 1991

(El estudio concluyó que el TASER por sí mismo no causa la muerte)

Periodo analizado: de 1983 a 1987

Pacientes: personas que han tenido un enfrentamiento con la policía y han sido impactados por un TASER.

(En este informe se vierten opiniones propias del cuerpo de forenses tanto por lo que ellos han constatado como por las pruebas que han realizado. Por esta razón es posible encontrar algunos datos que difieran algo de los expuestos con anterioridad en este informe).

La Policía de Los Ángeles prohibió el uso de las pistolas eléctricas hasta que en 1982 decidió legalizar el uso del TASER. Desde entonces ha sido usado miles de veces por la policía de dicha ciudad. Durante este periodo se han producido 16 muertes de individuos que habían sido reducidos, entre otros medios, con el TASER. Este informe es un análisis de esas muertes.

(Traducido al español nos vamos a limitar a dejar constancia de los hechos más significativos aunque sean desfavorables dado que su efectividad tanto desde el punto de vista de la inmovilización del individuo como de su no letalidad está más que comprobada, por lo que es nuestro deseo reflejar la realidad en el uso del TASER.).

La estimulación neuromuscular por corriente eléctrica es el resultado de la despolarización de las células de los músculos. Un nivel de corriente por encima del denominado “let-go” (nivel de poderse retirar) es un nivel que inmoviliza y electrocuta tanto tiempo como tiempo fluya la corriente.

Digamos que la corriente eléctrica puede dividirse en tres niveles, desde el punto de vista de la percepción humana:

- el más bajo nivel es el denominado umbral de percepción y es aquel en el que un individuo puede percibir un zumbido o tembleque pero no le provoca reacción de moverse, dolor o cualquier otro efecto.
Este nivel se ha establecido en 0.5 miliAmperios a 60 Hz. Por encima de este nivel se puede provocar un sobresalto.
- el siguiente nivel importante de corriente se llama el let-go y puede ser definido como el máximo nivel de corriente eléctrica que un individuo puede tolerar y aún tener la posibilidad de alejarse de la corriente usando los músculos que han sido estimulados.

Este nivel se ha establecido en 9 miliAmperios para hombres y a una frecuencia de 60 Hz. Corrientes por encima de este nivel pueden adherir al individuo a la corriente. Estas corrientes son muy dolorosas y difíciles de aguantar. Una persona mediana puede quedar pegada a la corriente a niveles ligeramente por encima de este nivel. Los voluntarios que lo han probado dicen que es muy dolorosa y que provoca tal contracción muscular que te incapacita. Se tarda varios minutos en recuperarse.

- por último, el nivel letal es aquel que proporciona tal corriente que provoca fibrilación ventricular, que es la más corriente causa de muerte por electrocución. La cantidad de corriente que provoca la fibrilación varía y depende de la duración, la frecuencia y la cantidad de corriente. También depende de la envergadura del individuo.
El umbral para provocar fibrilación se ha determinado en aproximadamente 150 miliAmperios para un segundo y 60 Hz. Para shocks aplicados por más de 2 segundos el nivel se piensa que es 50 miliAmperios

Perfil de las víctimas

Durante los cinco años estudiados, 1983-1987 ocurrieron 16 muertes asociadas con el uso del TASER por la policía de Los Ángeles. Todos ellos eran titulares de un amplio historial de abuso de drogas.

Cuando fueron taseados por la policía todos mostraban actitudes violentas de diversa gravedad y todos ellos hubieran acabado siendo disparados con arma de fuego por la policía (teniendo en cuenta y siguiendo el protocolo oficial para el uso de arma de fuego) si no hubieran tenido el TASER. En todos los individuos se advirtió el impacto de los dardos del TASER en un número que varía de 1 a 8 impactos. Raspaduras se encontraron en los 16 casos y además 8 mostraban contusiones y 4 alguna fractura; en uno también se observó los moratones clásicos de haber sido aporreado. Marcas de forcejeo se observaron en 8 casos tanto en las muñecas como en las axilas. Heridas de bala en tres casos.

Otras patologías encontradas en la autopsia fueron: un corazón hinchado en cuatro casos. El corazón más grande pesaba 535 gr. Un caso mostraba degeneración de la válvula mitral (esta persona tenía un historial de desplazamiento de la válvula mitral, arritmias cardíacas y síncope). Al margen de edema pulmonar y congestión ninguno de los fallecidos presentó lesiones pulmonares. Necrosis hepática, pancreatitis crónica y otros fueron hallados en algunos individuos.

Presencia de drogas duras se encontró en 13 de los 16 individuos. Tres no tenían rastro de drogas. Uno de estos individuos murió en la cárcel a los dos días. En los otros dos casos los individuos murieron en la calle.

Efecto de los dardos

Fundamentalmente la herida que producen los dardos que dispara el TASER provocan un pinchazo superficial que puede o no provocar un eritema (enrojecimiento de la piel) En caso de disparar sobre una persona desnuda, la penetración de los dardos no es superior a 6.4 mm..

Resultados y discusión del análisis

De todas las muertes, 16 en total, todos los casos presentaban intoxicación por drogas como el PCP, la cocaína y la anfetamina salvo tres. Uno de los individuos que no estaba drogado, fue acorralado en un pasillo y comenzó a mostrar un comportamiento muy violento y amenazando a los oficiales con un objeto metálico. Debido al comportamiento se estimó que estaba drogado en PCP por lo que fue disparado con un TASER. Después de los intentos por detenerlo y fallar con el TASER **los oficiales le dispararon, muriendo a continuación.**

En un segundo caso de individuo no drogado, la persona adoptó repentinamente una postura extremadamente violenta y comenzó a pegar a los policías con un teléfono que había arrancado de la pared. Al instante se le disparó con un TASER y como no surtía efecto, se le aplicó una llave marcial que consiste en cortar la circulación a través del cuello a la cabeza (mortal si se aplica durante un tiempo prolongado), muriendo poco después. La causa de la muerte se determinó **como descompresión cardíaca durante el forcejeo. Acusado fallo de miocardio fue enumerado como causa contribuyente de la muerte.**

El tercer caso de individuos sin drogas era un joven que comenzó a saltar por los coches y cuando se le taseó, la emprendió con los policías con lo que **fue disparado con arma de fuego y murió.**

Hay que tener en cuenta que en este estudio se analiza un TASER que presenta muchos fallos de funcionamiento, cosa que no ocurre con los actuales modelos que son exhaustivamente probados en fábrica y su control de calidad tiene unos rechazos insignificantes, y que cuando se dice que a un individuo no le afectó el TASER puede ser debido a un fallo del aparato o a que no se consiguió sincronizar el disparo con el encendido del interruptor por lo que la persona puede tener tiempo de quitarse los dardos. En los actuales TASER, al disparar la corriente comienza a fluir, por lo que no hay que preocuparse de emitir corriente y el individuo no puede quitarse los dardos.

Hay en todas las muertes que aquí se analizan un factor muy importante a tener en cuenta. Se trata del **síndrome de la muerte súbita**. Esta ha sido definida como un mecanismo de muerte que aparece después de una conducta combativa y de locura. Estos individuos mueren mientras están siendo reducidos y las muertes han sido explicadas como consecuencia de un acusado estado de locura. Una hormona llamada epinephrine o catecholamine se segrega en la circulación de la sangre y viaja hasta el corazón. Este es muy sensible a la presencia de esta hormona y puede desembocar en una fibrilación ventricular. La muerte súbita derivada de estados cocainómanos se ha determinado como causa de muerte por patólogos conocidos como los de el Dade County de Florida cuando se han dado a su vez comportamientos violentos y estados de gran actividad combativa.

El punto común a todos los casos que nos ocupan, en los que los individuos murieron durante o después del enfrentamiento con la policía y que presentaron comportamientos altamente violentos, son las drogas. Los individuos tenían un amplio historial de abuso de drogas o tenían en el momento fuertes evidencias de ellas. El otro factor es el comportamiento altamente violento. En los datos que manejamos todos los individuos

tenían un comportamiento muy violento, 13 de 16 tenían cocaína, PCP o anfetamina en su organismo.

Sólo **dos casos** fueron reportados como que la causa de la muerte **podría haber sido** por corriente eléctrica, sin embargo al menos uno de ellos **tenían suficiente cocaína en el cuerpo como para explicar por sí sola la muerte** (recordemos que en este informe se recoge la opinión del cuerpo de forenses, por lo que las opiniones son de una gran rigurosidad y veracidad). Esta persona fue impactada por ocho cartuchos de TASER, aunque el número de impactos no fue considerado dado que la corriente no es acumulativa. **En la autopsia no se encontró ninguna otra razón por lo que el caso se incluyó como una muerte claramente encuadrada en los de abuso de cocaína.**

El segundo caso de los que se supone que pudo morir por corriente eléctrica, es un caso aparte. Su historial médico cardíaco databa desde los doce años. Dos años antes del incidente tuvo un accidente de tráfico y pasó un episodio de síncope y arritmias cardíacas. Los médicos le recomendaron que se instalara un marcapasos pero se negó. El informe del hospital donde fue atendido del accidente también afirmaba que además de una situación cardíaca en extremo grave, un nuevo ataque y fibrilación ventricular podía repetirse en cualquier momento. En la autopsia que se realizó se encontró todo tipo de problemas cardíacos y restos de PCP en la sangre, bilis e hígado por lo que se pudo afirmar que la causa de la muerte podía ser el PCP. No obstante el estado del corazón del individuo era tal que pudo haber sufrido una arritmia derivada del PCP, la excitación y la estimulación eléctrica o una combinación de todas ellas. La causa de la muerte fue certificada como arritmia cardíaca, síndrome de sick sinus, desplazamiento de la válvula mitral y estimulación eléctrica bajo la influencia del PCP. Los forenses están obligados a incluir todos los factores que puedan contribuir a una muerte, y la estimulación eléctrica lo es, por lo que si no se conoce cuales son los niveles permisivos es lógico enumerarla.

En lo que respecta al efecto de los dardos sobre los ojos es cierto que se puede producir el impacto pero hasta la fecha con los miles de usos realizados por la policía no se ha reportado ningún caso, pero es evidente que puede impactarse, aunque remotamente.

En cuanto a las heridas por los dardos al clavarse en la piel, cuando así ocurre, ni se contemplan ya que la penetración es como máximo de 6.4 mm. No se ha encontrado ningún caso de infección ni de complicación. Los policías han sido instruidos para disparar al cuerpo y tampoco se ha encontrado ningún caso de impactos en la cara, cuello u otra parte sensible del cuerpo.

Un tercer factor de riesgo pueden ser las caídas al perder el control sobre el cuerpo. No se ha encontrado nunca caso alguno de muerte en la caída o de heridas provocadas por la misma. Todas las heridas analizadas en este estudio se han debido al forcejeo con la policía o a sus comportamientos violentos pero nunca al hecho de haber sido taseados o por la consiguiente caída. Lógicamente, si se impacta a un individuo al borde de una ventana, es muy probable que caiga por ella.

UNDERWRITER LABORATORIES

Esta empresa fue requerida y auspiciada por el Gobierno de los Estados Unidos para investigar qué niveles de corriente eléctrica resultan inofensivos en el cuerpo humano (desde un niño de 2 años de edad hasta un anciano). Los resultados del estudio sirvieron como norma a seguir por todos los fabricantes en la electrificación de vallas para ganado. Actualmente sigue vigente y es la base de multitud de estudios sobre la materia.

Del informe final de UNDERWRITER LABORATORIES se concluye que:

“Máxima corriente alterna interrumpida no debe exceder de la relación intensidad por tiempo igual a 4 miliamperios por segundo (Valor establecido para un niño de 2 años de edad por lo que existe un margen de seguridad amplio para adultos)”.

El AIR TASER cumple sobradamente los requerimientos de UNDERWRITER LABORATORIES en cuanto a corrientes no letales y por tanto permitidas para niños de 2 años de edad. El máximo valor permitido es de 4 m.a. segundo y el TASER emite en el peor de los casos del orden de 0.31 m.a. por segundo y considerando valores de pico.

Voltaje

Cuando la corriente está limitada por la impedancia inherente al aparato, el voltaje del circuito no necesita limitarse.

Frecuencia

Independientemente de la frecuencia empleada la corriente no debe exceder los valores indicados.

La conclusión a la que llega el estudio es que recibir descargas de una intensidad que no provoque fibrilación en un niño de 2 años no **sería suficiente para que el shock le afectara adversamente a un adulto.**

USO Y EFICACIA DEL AIR TASER

Hay que darse cuenta que el producto que aquí se expone es una alternativa al uso del arma de fuego. Un arma de fuego debe ser lo último en usarse dado que sus efectos son por todos conocidos. Las probabilidades de matar o dejar secuelas en la víctima son altísimas. El TASER supone una alternativa razonable frente al arma de fuego. Cuando se usa el TASER es porque la situación conlleva un riesgo para alguna persona, ya sea para los propios agentes, para el mismo agresor o para personas tomadas como rehenes y amenazados con cualquier objeto susceptible de causar un daño serio, incluso para los transeúntes en el momento del incidente. Antes que un arma de fuego hay que agotar todas las posibilidades y el TASER es una buena solución. Cualquier incidente derivado del uso del TASER en una situación que lo requiriera, sería insignificante con los que se derivarían, para esa misma situación, de haber usado el arma de fuego, o bien por no usarla.

El agente hasta ahora no tiene más alternativa que enfrentarse físicamente con el agresor con lo que eso entraña de riesgo, de posible baja del agente (con sus posibles consecuencias para éste y el consiguiente coste para la administración) y de riesgo también para el agresor, ya que los medios de que disponen actualmente son violentos (porras y pistolas).

El TASER posee todas las ventajas de una eficaz inmovilización y brinda al agente la posibilidad de realizar su trabajo con un altísimo grado de eficacia dado que no provoca ningún daño al detenido (lo pacífica) ni le deja marcas en el cuerpo. Por otro lado aumenta la confianza del agente en sí mismo y por tanto su eficacia ya que no le produce ningún prejuicio utilizarlo puesto que es inofensivo, en contraste con el arma de fuego que ni quiere llevarla ni hacer uso de ella, con lo cual su eficacia se reduce a su capacidad para enfrentarse personalmente al agresor.

Existe un riesgo contrastado y es el hecho de que los agentes de edad avanzada corren el riesgo de que les roben el arma. Por lo que existen ciertos recelos por parte de los superiores a que porten dichas armas. Si llevan un TASER, las consecuencias del robo son menores y la empresa distribuidora así como el fabricante, no vendería cartuchos a nadie que no figurara registrado como titular de un TASER, ni en España ni en ningún otro país, con lo que el arma quedaría inservible para quién la sustrajera.

Eficacia:

- Funciona con una pila de 9 voltios.
- Su tamaño es parecido al de un teléfono celular.
- Transmite un impulso eléctrico que afecta al sistema nervioso superficialmente y en una duración tan corta que incapacita al cerebro para poder coordinar movimientos. Las características del impulso eléctrico son tales que solo se ven afectados los nervios que provocan los movimientos musculares del cuerpo. Por el tiempo de aplicación y las características intrínsecas del impulso eléctrico, no es posible estimular el corazón ya que éste necesita mucho más tiempo de aplicación para verse afectado. Además es necesario que el corazón se vea estimulado directamente por la

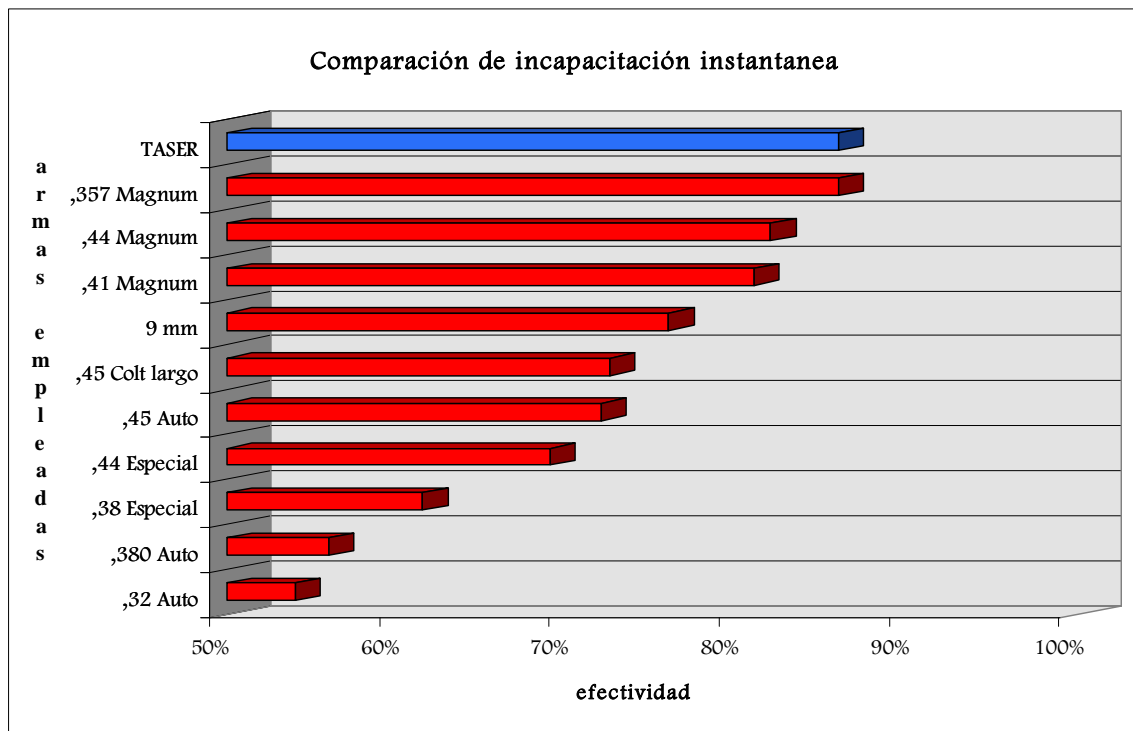
corriente, cosa que no sucede ya que el camino que recorren los impulsos en el cuerpo está delimitado por el formado entre los dos dardos en el momento del impacto.

- No provoca fallos de corazón ni afecta a los marcapasos (éstos soportan la fuerza de un desfibrilador que es mucho más potente que un TASER ya que la función de aquel es precisamente reanimar y por tanto estimular).
- No provoca daños respiratorios ya que el TASER está programado para permitir al detenido la respiración.
- No sufre ningún dolor. En los miles de pruebas realizadas se ha comprobado que la persona impactada por el TASER no recuerda nada de lo que ocurrió.
- Se puede utilizar hasta una distancia de casi 5 metros con una eficacia de acierto en el disparo muy alta. A algo más de tres metros es muy difícil fallar.
- Incluso si el agresor está vestido con jersey y chaqueta de cuero los impulsos eléctricos pasarán a través de la ropa aunque los dardos no toquen la piel. Incluso si llevara chaleco antibalas (en la gran mayoría de éstos las ondas TASER pasan el chaleco).
- Es indiferente dónde impacten los dardos para que surta el efecto deseado. Cualquier parte del cuerpo es válida para que el sujeto quede inmovilizado. Es igual que haya viento o que el sujeto se tape alguna parte del cuerpo.
- En entornos húmedos el TASER no presenta ningún problema para el que opere con él ya que está preparado para que la corriente no se transmita al usuario.
- Es posible esposar o reducir al detenido mientras los impulsos eléctricos están haciendo efecto sobre él. La corriente eléctrica no pasa al agente, aunque éste le toque la piel.
- En caso de fallar el disparo, si el suelo es mínimamente conductor, (un jardín, una moqueta, ...) el arco se formará entre uno de los dardos que le haya impactado y el otro que esté en el suelo.
- De la misma manera aún fallando los dos dardos, se puede utilizar al contacto incluso con el cartucho disparado y todavía en el TASER.
- Los cartuchos son rápidamente reemplazables.
- Si un delincuente inmovilizara al agente, por ejemplo agarrándole del cuello, éste puede aplicarle el TASER al detenido ya sea en la cintura o donde pueda, sin riesgo de recibir él también los impulsos eléctricos.
- Hay serios prejuicios para disparar el arma de fuego aún en ocasiones en que la situación lo requiera, sin embargo con el TASER se puede conseguir una eficacia mayor con la seguridad de no dañar de forma permanente al detenido, como sería de esperar si se utiliza el arma de fuego.
- En caso de sustracción, el TASER dispone de un sistema de identificación personal de tal manera que si es robado a un agente, la empresa puede conocer la referencia del aparato sustraído y no vender cartuchos a persona que no figure registrada como propietario. El sistema de **identificación AFID** consiste en dispersar al momento del disparo del orden de 20 a 40 microetiquetas de diferentes colores (se enmascaran en el suelo, y la identificación que figura en la etiqueta se ha de ver con lupa con lo que es imposible recoger todas del suelo). Esta numeración inscrita en la etiqueta coincide con la del cartucho y en el momento de la adquisición de un TASER, la empresa relaciona informáticamente ese número de serie con un DNI o un CIF, de tal

manera que si alguien lo usa de manera delictiva es posible seguir la pista del propietario.

El siguiente gráfico muestra los resultados de un estudio comparativo⁶ entre distintas armas de fuego y el TASER. En el se aprecia que el ratio de incapacitación del TASER, 86%, alcanza e incluso puede superar al de armas como el Magnum 357 y muy por encima de armas de uso más frecuentes como el 9 MM o el 38 Especial.

Hay que tener en cuenta que este estudio está sesgado en contra del TASER ya que los individuos que fueron taseados y utilizados como datos para el estudio (el 85% por ciento de los individuos) estaban bajo los efectos de PCP, (en “Datos de interés”, al principio de esta memoria, se explican los efectos de esta droga sobre las personas).



⁶ Marshall, E.P. and Sanow, E.J. “**Handgun Stopping Power, The Definitive Study**” and Sgt. Greg Meyer, Los Angeles Police Department, “**Ode to the TASER Gun**”, *The Los Angeles Daily Journal*, 22 Abril de 1991.

Usos:

- Personas desquiciadas que un momento dado pueden amenazar bien su propia vida o la de los demás, con un arma blanca, con un palo o incluso con un arma de fuego.
- En lugares públicos cualquier pelea crispa el ambiente y puede provocar que dicha pelea se multiplique o se complique resultando imposible detenerla.
- A veces se hace necesario detener a quien esté alterando el orden público pero lo ideal es hacerlo sin que nadie se perciba de ello, se puede reducir a una persona sin que la gente presente se de cuenta ni del problema ni de la detención. (Comercios, metro, trenes, cines, bares, discotecas, zonas de alterne, juzgados, discusiones familiares o de barrio, comercios ambulantes, algaradas callejeras,)
- Ante gran cantidad de gente es peligroso hacer uso del arma de fuego, el TASER resultaría inofensivo y eficaz.
- Como medio de defensa para los agentes ante agresiones, ya que obviamente no se va a disparar un arma de fuego sobre gente desarmada aún cuando estén agrediendo al agente.
- Al realizar una detención es probable que los agentes se vean envueltos en una pelea sin que puedan utilizar el arma de fuego, aunque deban hacerlo. El TASER evitaría estas agresiones, es decir el contacto físico. Además, al evitar el forcejeo se elimina la posibilidad de que el detenido sufra daño alguno, con lo la policía no podría ser acusada de malos tratos, sino todo lo contrario, es decir, de hacer uso de los mejores medios técnicos en defensa del ciudadano y del detenido.
- Drogadictos, locos, borrachos, delincuentes habituales, ... En todos estos casos el uso del TASER facilita no solo la detención sino evita que un disturbio se contagie al resto de personas presentes en el lugar. Se evitan de esta manera, los riesgos no sólo para los agentes del orden sino para la vida del delincuente y de los testigos.
- Manifestaciones o algaradas, es posible detenerlos con eficacia a corta distancia sin herirlos.
- Tumultos de gente incontrolada.
- En persecuciones a corta distancia, en lugar de disparar un arma de fuego se puede utilizar el TASER para detenerlo.
- Una persona que se sabe está armada puede ser detenida por sorpresa, sin advertir la presencia de la policía, y sin necesidad de amenazarle con la pistola.

Pero realmente serán las fuerzas del orden quienes se den cuenta de los verdaderos usos, ventajas y aplicaciones del TASER. Sólo ellos son capaces de calibrar y apreciar las verdaderas funciones de un dispositivo de esta naturaleza.

Por otro lado el ciudadano aprecia la labor de la policía y su eficacia cuando no se usan armas de fuego y ello no sólo por el riesgo que entraña para el ciudadano honrado sino porque este también exige una buena conducta y trato para el delincuente. Una policía moderna, competente, cuidadosa en su trato y en su trabajo, eficaz en mantener el orden y evitando involucrar a ciudadanos ajenos a los hechos delictivos es lo que deseamos todos y el TASER es una alternativa razonable que proporciona todas las ventajas de una eficaz labor policial.

SEGURIDAD CONTRA EL USO DELICTIVO DEL AIR TASER

La empresa lleva un registro informático de los titulares de los AIR TASER. Cada cartucho lleva incorporado un número de serie y un código de barras. Al disparar se dispersan entre 20 y 30 microetiquetas de diversos colores. Estas etiquetas se enmascaran en distintos tipos de suelo y debido al reducido tamaño es imposible de recoger todas.

Si se utilizara de manera delictiva, la policía puede localizar estas microfichas y mediante lupa leer el número de serie impreso en estas. La empresa que suministra y pone a disposición de la policía sus ficheros informáticos, puede identificar al titular del AIR TASER utilizado, facilitando a las fuerzas del orden el rastreo del delincuente.

La empresa nunca venderá a quien no se identifique fehacientemente. Igualmente, si un TASER fuera robado, al solicitarse nuevos cartuchos, la empresa compararía la identidad del solicitante con sus ficheros. Si no figura como titular de un TASER, la empresa rechazaría la petición y daría parte a la policía. De la misma manera, si presentara documentación falsa perteneciente a un titular verdadero, la empresa, que tendría constancia del robo para ese propietario, comprobaría la petición telefónicamente.

ERT así como el fabricante AIR TASER, son los más interesados en que su producto esté fuera del alcance de intenciones delictivas por lo que la seguridad en su uso está garantizada.

CONCLUSIÓN

El output del AIR TASER emite una serie de impulsos de tipo sinusoidal amortiguados. Es comparable a una corriente continua pulsada. Los efectos de la corriente sobre el ser humano se encuentran recogidos en la NORMA ESPAÑOLA UNE, y en el estudio realizado por UNDERWRITER LABORATORIES de una manera más detallada, concisa y conservadora al recoger los efectos sobre un niño de 2 años de edad. Teniendo en cuenta que los efectos de la corriente están en proporción directa al tamaño del corazón, los criterios de esta organización son mucho más estrictos que los contemplados por otras normas.

El siguiente cuadro resume los diferentes amperajes consentidos y aprobados por cada organización como no letales y en absoluto peligrosos para el ser humano.

<u>ORGANIZACIÓN</u>	<u>MILIAMPERIOS SEGUNDO</u> <u>alterna a 60Hz.</u>	<u>COMENTARIOS</u>
UNPEDE	3-10	el contacto no es mortal
	10-50	no es mortal si se aplica a intervalos decrecientes a medida que aumenta su intensidad. En caso contrario peligro de asfixia
UNE	corr. continua	50
	corr.alterna	20
UNDERWRITER LAB.		
Criterio General	4m.a. por segundo	máximo output por segundo
Varios autores	10-20	no son peligrosos
TASER	2.5-3.5	en valor equivalente a 60hz.considerando las altas frecuencias
<u>Descargas de condensador</u>		
UNE para descargas de condensador	ver gráfico 1,pag.20	
TASER	0.30 m.a./seg., en el caso más desfavorable	se encuentra muy por debajo del nivel peligroso.

LA INTENSIDAD DEL TASER ES VALOR EFICAZ SEGÚN NORMA UNE

La efectividad del TASER no radica en provocar una mayor o menor descarga, sino en conseguir un output eléctrico de unas características tales que consiga con gran eficacia colapsar el sistema nervioso sin afectar adversamente al individuo. Por esta razón su output se encuentra siempre a niveles muy inferiores a los considerados peligrosos. No es capaz de afectar directamente a los músculos porque su duración es tan efímera que no da tiempo a los músculos a absorber la energía eléctrica, su capacitancia requiere mayores tiempos de contacto. Podemos decir que hace temblar la red nerviosa, aunque

el mejor ejemplo es compararlo con el funcionamiento de los antiradares, es decir crea una nube de ruido que hace que el cerebro pierda comunicación con estos el sistema nervioso.

Como se puede deducir de las características de funcionamiento, el TASER no electrocuta aunque la persona esté dentro de una piscina de agua. El cierre del TASER impide también que el usuario pueda recibir la descarga, usándose sin peligro en entornos húmedos o mojados.

No afecta a los marcapasos ni al corazón.

No paraliza la respiración

Tiene efectos sedantes y apaciguadores. Acelera el paso de los efectos de drogas o alcoholes. Quienes han sido estudiados una vez impactados por el TASER alegan no recordar con exactitud lo que pasaba y no son conscientes de haber sentido dolor alguno.

Nunca ha sido inculpado el TASER como causante directo de la muerte de nadie.

Su efectividad sobrepasa la de armas de fuego tan potentes como el 38 especial, 9mm Parabellum y se equipara al Magnum 357

Veinte años de uso en Estados Unidos avalan su efectividad y su no letalidad.

En algunos países de Europa (Francia, Alemania...) su venta está permitida al público en general, lo que otorga muestras de su inocuidad.

BIBLIOGRAFÍA MEDICA Y SUMARIO

Parte de la bibliografía técnica y médica empleada.

ANSI/CC101 (1973) *American National Standard for Leakage Current for Appliances.* American National Standards Institute, New York

ANSI/AAMI SCL 12/78 (1978) *American National Standard Safe Current Limits for Electromedical Apparatus.* Association for the Advancement of Medical Instrumentation, Arlington, VA.

Bernstein, T. (1975) *Theories of the causes of death from electricity In the late nineteenth century.* *Medical Instrumentation*, 9, 267-273

Bernstein, T. (1976) *Letter report to Mr. Neil P. Zylich, U.S. Consumer Product Safety Commission.* February 12, 1976. Revised February 7, 1977

Bernstein, T. (1983) *Safety criteria for intended or expected non-lethal electrical shocks, Symposium on electrical shock Safety Criteria sponsored by The Electrical Power Research Institute, The Canadian Electrical Association and Ontario Hydro.* Toronto, Canada. September, 1983

Biegelmeier, G. and W.R.Lee (1980) *New Considerations on the Threshold of Ventricular Fibrillation for AC shocks at 50-60 Hz.* *Proc. Inst.elec. Engrs.* 127,103-110

Cooper, G.R. and C.D. McGillem (1967) *Methods of Signal and System Annalysis* Holt, Rinehart and Winston, New York, 121

Dalziel, C.F. and T. H. Mansfield (1950). *Effect of Frequency on Perception Currents.* *Trans. Am. Inst. Elect. Engrs.* 69,part 2, 1162-1168.

Dalziel, C.F. and F.P. Massoglia (1956). *Let-go Currents and Voltages.* *Trans. Am. Inst. Elect. Engrs.*, 75, part2,49-56

Underwriters Laboratories(1972). UL 943, *Standard for Safety, Ground Fault Circuit Interrupter,* pg168, revised January 7, 1977

Underwriters Laboratories(1976). UL 544, *Standard for Safety, Medical and Dental Equipment,* 2nd ed, pg. 30, revised January 17, 1977

Underwriters Laboratories(1980). UL 69, *Standard for Safety, Electric Fence Controllers,* 5th ed, pg. 12-13

1# TEST DE FIBRILACIÓN VENTRICULAR

L.P. FERRIS, B.G. KING, P.W.SPENCE, Y H.B. WILLIAMS, “ Effect of electric shock on the heart” AIEE TRANS., vol.55, pag.498-515,May 1936

W.B.KOUWENHOVEN, G.G.KNICKERBOCKER, R.W.CHESTNUT, W.R. MILNOR, Y D.J.SASS, “AC shocks of varying paramenters affecting the heart”, AIEE Trans. (Communications and Electronics), vol.78, pag.163-169, May 1959

A.P.KISELEV, “Threshold values of safe current at mains frequency”, in Probl. of Elect. Equipment, Elec. Supply, and Elec. Measurements (in Russian) Sb. MIIT, vol.171, pag. 47-58,1963

P.H. GERST, W.H.FLERING, Y J.R. MALONE, “Increased susceptibility of the heart to ventricular fibrillation during metabolic acidosis”, Circulation Res., vol 19, pag. 63-70, July 1966

2# LGC (Let-Go current levels)

C.F. DALZIEL AND W.R. LEE, “Lethal electric currents”, IEKE Spectrum, February 1969

3# ELECTRIC SHOCK ACCIDENT HISTORY

C.F.DALZIEL, “A study of the hazards of impulse currents”, AIEE Trans. (Power Apparatus and Systems),vol. 72 pag. 1032-1043, October 1953

4# E.C.T. (Electro Convulsive Therapy)

ACT SCANDIA and numerous other psychiatric references

5# ELECTRIC FENCE HISTORY

UNDERWRITER LABS,Inc., Research Bulletin no. 14, December 1939.

6# G.F.I. (Ground Fault Interruptors)Tests

ARCHER S. GORDON, STATHAM INSTRUMENTS, Inc., Ornard, California (Contract from NIH) CIRCA. 1968

7# TASER SYSTEMS, Inc. Tests

1# Sumario a la fibrilación ventricular. Las referencias hechas estudian una serie de test hechos en numerosos animales, con pesos muy variados, desde unas pocas libras a varios cientos. En las pruebas, tanto la amplitud de la corriente como la duración fue incrementada hasta provocar la fibrilación. El autor Dalziel y Lee registraron los datos obtenidos y señalaron los niveles máximos de corriente considerados como seguros para no provocar fibrilación.

2# L.G.C. (La corriente que permite alejarse por los medios propios). Estos niveles de corriente fueron determinados mediante test sobre 162 voluntarios y se determinaron los valores máximos y mínimos así como las medianas. Estos niveles están a más de un orden de magnitud por debajo del máximo nivel de seguridad de no provocar una fibrilación. Aunque estos datos son los más recientes realizados, existen muchos test similares realizados en los cien años pasados y establecen también que pequeñas corrientes bastante por debajo de los niveles considerados peligrosos pueden ser totalmente incapacitadores.

3# Historia de accidentes con corrientes eléctricas. Estos estudios informan de los resultados recogidos en trece accidentes eléctricos no mortales con corrientes de entre 10 y 50.000 veces la correspondiente a los niveles considerados seguros. Especialmente significativo es el hecho de además de su no letalidad, en un sólo caso se registraron efectos a largo plazo en el accidentado (durante varias semanas) y en ocho casos no hubo quemaduras a pesar de lo enorme de la corriente recibida.

4# Terapia Electroconvulsiva. Estos tratamientos han sido administrados por los médicos desde los años 30. El camino de la corriente está normalmente situado entre dos puntos en la cabeza, o un punto en la mano y otro en la cabeza. El umbral de corriente requerido para producir convulsiones ha sido muy bien establecido y sigue la misma forma que aquellos encontrados para producir fibrilación (es decir el producto intensidad - tiempo de aplicación), pero con la diferencia de que son de mayor potencia. Por tanto, las corrientes en el nivel considerado como seguro para no causar fibrilación están muy por debajo del nivel que se requiere para causar convulsiones, objeto de la terapia electroconvulsiva.

5# Historia de la electrificación de vallas. Las investigaciones llevadas a cabo por estos laboratorios se extendieron durante tres años e incluían investigaciones médicas, test especiales de shocks eléctricos e investigaciones de campo en el uso de vallas y contactos en éstas por accidente. Como resultado, las vallas eléctricas se aprobaron como seguras si cumplían con las especificaciones encontradas tanto para corrientes continuas como de impulsos. Los valores encontrados para el modo de impulsos fueron muy parecidos a los que provoca el TASER pero de menor frecuencia, de tal manera que una persona de dos años o un anciano la pueda tocar y desprenderse sin ayuda y por sus propios medios de la valla.

6# Test de Ground Fault Interruptor. Lo más importante que dio como resultado este test es la efectividad de este tipo de aparatos. Los test proporcionan información

adicional que refuerza los niveles de corriente considerados no letales y que se encuentran en todas las referencias que se puedan encontrar y en los que aquí se citan.

7# Taser Systems Inc. . Se han realizado numerosos test sobre la efectividad de shocks eléctricos de muy corta duración repetidos a una frecuencia de tres y superiores y a niveles de energía desde la décima parte hasta el 1% de los valores correspondientes a los considerados máximos niveles seguros para no producir fibrilación . Los resultados fueron que shocks de una duración de entre 0.0001 a 0.00001 segundos son sólo incapacitadores y repetidos suficientemente rápidos subyugan el poder de reacción consciente en la persona.

APÉNDICE: GRÁFICOS DEL OUTPUT DEL AIR TASER

