

Riesgos posibles en
la
práctica de la
fisioterapia

SEAKIT
ARCHIVO DESCARGADO DE
WWW.SEAKIT.COM.AR

Ing. Jorge Spina

CAPITULO 1

INTRODUCCIÓN

Los aparatos de utilización en medicina deben ser diseñados, y habitualmente los son, de forma tal de proteger al paciente y al profesional actuante, de posibles riesgos durante su empleo.

Sin embargo, y en muchas ocasiones, la presencia de desperfectos técnicos, y/o el mal uso son generadores de lesiones de diferente gravedad y consecuencia.

Estas lesiones, de mayor o menor magnitud, además del perjuicio para con el paciente, pueden ocasionar problemas de tipo legal.

El conocimiento de los riesgos y la cuidadosa atención limitan la posibilidad de daño y minimizan la responsabilidad del profesional actuante, en aquellos casos en los que aquél fue provocado.

Nuestra intención en este trabajo es aportar información tanto sobre el aspecto técnico como el operativo, dejando en un plano secundario lo concerniente al aspecto legal, que, si bien en algunas ocasiones será mencionado, involucra otro tipo de consideraciones.

RIESGO Y NIVEL DE RIESGO

La vida actual, gracias a la tecnología, está facilitada por la utilización de artefactos de diferentes tipos, que se encuentran incorporados en nuestra mente como parte del entorno vital, de forma tal que ya no reparamos en ellos. Simplemente sabemos que están, y no notamos en su presencia.

Su falta no es posible, hasta que una situación fortuita los hace desaparecer, como sucede por ejemplo durante un corte de luz.

Estos elementos, tales como la heladera, el lavarropas, el televisor, la cocina, etc. son operados hasta por niños, sin que ello nos resulte preocupante.

Sin embargo, un gran número de accidentes domésticos ocurren, tanto por falla, como por mal uso de los mismos.

Cuando uno de estos accidentes se produce, qué es lo que ha sucedido realmente?.

En general, podríamos concluir que existe una falta de respeto en la operación, que, de no haber existido, habría disminuido el nivel de riesgo.

Según el diccionario, **RIESGO** es **la posibilidad de ocurrencia de un daño o perjuicio**; y de acuerdo con esta definición, el nivel de riesgo, será **la mayor o menor probabilidad de ocurrencia de esa contingencia**.

En cualquier acto humano, el **RIESGO**, dada su naturaleza, estará presente.

Lo importante es lograr que el **NIVEL DE RIESGO** sea el más pequeño posible.

En la medicina, como en cualquier otro ámbito, el proceso no es distinto.

TIPOS DE LESIONES EN LA FISIOTERAPIA

La fisioterapia, entendida como la técnica que hace uso de agentes físicos para el

tratamiento de las diferentes patologías y síntomas, presenta riesgos de muy variados tipos.

Estos son, tanto explicables por fallas, como por uso inadecuado de los mismos.

La forma correcta para reducir el nivel de riesgo, es sin duda conocer cabalmente la forma en la que el daño o la lesión pueden provocarse.

A los efectos de facilitar su estudio, tipificaremos las lesiones provocadas en la práctica kinésica de la forma que puede observarse en el dibujo #1.

No es nuestro objetivo, analizar ni considerar las involucradas en el primero de los puntos mostrados, es decir, las vinculadas a una inadecuada indicación del agente físico, o a un tratamiento incorrecto, ya que éstas son ámbito propio de la práctica profesional.

Los errores cometidos, cuya base es la impericia profesional, son muy variados, y resulta imposible su estudio si no se los considera en forma individual o particular.

Nos centraremos sí, en las lesiones provocadas en situaciones en las que éstas se generaron habiendo podido lograrse un efecto beneficioso, ya sea por un uso inadecuado del elemento empleado, o por utilización desmedida de la energía actuante.

Este tipo de lesión es generalmente primaria y directamente atribuible al agente físico en cuestión, siendo provocada por la interacción entre el aparato, el paciente, y el operador.

TIPOS DE LESIONES EN FISIOTERAPIA

- * Lesiones provocadas por indicación o tratamiento inadecuado
- * Lesiones provocados por fallas de los instrumentos/instalación
- * Lesiones provocados por uso inadecuado de la aparatología

dibujo #1

CAPITULO 2

LESIONES PROVOCADOS POR FALLAS

Las lesiones provocadas por fallas pueden ser de muchos tipos diferentes. Un aparato deficientemente apoyado sobre la pared, de caerse sobre la cabeza del paciente provocaría una lesión, producto de la falla en el sistema de sujeción del mismo, tratándose entonces de una falla mecánica.

Las fallas, ya sean eléctricas o mecánicas, suelen ser denominadas “accidentes”.

En muchos casos, para la Justicia, esos accidentes involucran **responsabilidad** por parte de alguien, y en muchos otros casos hasta **dolo**; existiendo por consiguiente toda una problemática de tipo civil y otra de tipo penal, que conviene evitar.

La lesión provocada por fallas es muy difícil de tipificar dado que en ella interviene una variada gama de circunstancias y factores.

Según se muestra en el dibujo #2, las más comunes en cuanto a frecuencia de ocurrencia y a gravedad, en un consultorio de kinesiología, son las que tienen que ver con el deterioro de los equipos que se utilizan. En segundo lugar, podemos nombrar el estado de las instalaciones eléctricas del ambiente de trabajo.

ORÍGENES MAS COMUNES DE LAS LESIONES POR FALLAS

- * LESIONES POR FALLAS EN LOS APARATOS
- * LESIONES POR FALLAS EN LA INSTALACIÓN

dibujo #2

FALLAS POSIBLES DE LA APARATOLOGÍA

Dentro de la enorme variedad de desperfectos técnicos que pueden presentarse en los diferentes equipamientos de uso común en un gabinete kinésico, mencionaremos como habituales y peligrosos los siguientes:

- * Las fallas de aislación, tanto del gabinete como en aquellas partes donde pueda haber contacto con el paciente y/o con el operador.
- * La pérdida de la regulación de los niveles de intensidad de la energía en uso, tanto en el valor mínimo como en el valor máximo.
- * La rotura de la vaina protectora de los cables de conexión y/o de paciente.
- * El deterioro de los conectores donde se enchufan los cables de paciente, o los elementos aplicadores (bobinas, puntal de laser, etc.).

Todas estas fallas arriba mencionadas, son muy sencillas de detectar por lo burdo de su naturaleza, y por ende, la prevención de lesiones por ellas provocadas no resulta complicada.

La observación metódica de los cables, el cuidado de la pintura externa del gabinete, la no colocación de sustancias líquidas sobre equipos que utilizan electricidad (alcohol, agua, geles, etc.) son conductas adecuadas que evitan accidentes.

Ante la detección de uno o más de los desperfectos nombrados, la conducta apropiada es la de proceder a su reparación por medio de personal idóneo, conocedor del tipo de riesgo involucrado.

Una reparación inadecuada, suele ser más peligrosa que la falla misma, a causa de la confianza que puede generar durante el uso. Por ejemplo, no resulta extraño a quienes

realizamos tareas laborales en hospitales y clínicas, encontrar cables que han sido empalmados y luego aislados con cinta adhesiva común para papel. Aún cuando el valor de aislación de dicha cinta fuera el adecuado para la reparación que se está efectuando, al no ser una cinta para aislar no es extensible, razón por la cual en algún momento se podría desplazarse de su lugar, dejando al descubierto aquello que se ha dado por aislado, aumentando el nivel de riesgo.

Los gabinetes metálicos rallados, despintados, y hasta con quemaduras de cigarrillos, son fuente de probable contacto eléctrico efectivo al nivel de tensión al que ellos se encuentren. Si el aparato está conectado a tierra, el potencial de carcasa, será el de tierra, pero si no lo es, será un potencial seguramente diferente al de cualquier otra cosa presente en el lugar, generándose un fuente de tensión a la que accidentalmente pueden quedar conectados el paciente y/o el profesional actuante.

FALLAS POSIBLES DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL LUGAR

No resulta sencillo especificar cuál es una adecuada conexión eléctrica para un consultorio de kinesiología, dada la diversidad de aparatología en uso, y lo anárquico de su construcción.

Sin embargo puede concluirse que una instalación con cables bien dimensionados, de tipo ignífugo, una buena conexión de tierra (preferiblemente del tipo llamado “copo de nieve”), y un doble circuito de corte de tipo diferencial y térmico, resultan un buen comienzo.

Por lo general, este tipo de instalación se encuentra solamente en los lugares que han sido construidos a los efectos de ser utilizados como consultorio.

Aquellos lugares, que por el contrario, cumplían otro tipo de funciones, presentan instalaciones deficientes, y en muchos casos peligrosas, principalmente por la antigüedad de los cables.

En estos consultorios, los niveles de pérdida eléctrica sobre las paredes suelen ser relevantes.

Si bien es muy difícil que esto por sí mismo genere alguna lesión, la interacción con las fallas, y/o con algunas de las características de los equipos sí puede hacerlo, según se verá más adelante.

ALGUNOS EJEMPLOS

A modo de ejemplo, podemos exponer el caso real, de un consultorio con una instalación eléctrica muy antigua, que en determinado momento presentó pérdidas sobre las paredes.

La instalación de la tierra, por el contrario, había sido realizada en forma correcta, con una jabalina de 6 metros.

Al generarse la pérdida sobre la pared, ésta quedó a un potencial eléctrico marcadamente superior al nivel de tierra, sin que los sistema de protección (tapones) actuasen.

Hasta aquí, podemos inferir la presencia de los siguientes errores:

- * El uso de una instalación eléctrica deficiente
- * La realización de una conexión a tierra por jabalina, sin la adecua-

da revisión del resto de la instalación.

- * Probable sobredimensionamiento de los elementos de protección de sobrecarga en uso.
- * Falta de sistema de protección diferencial.

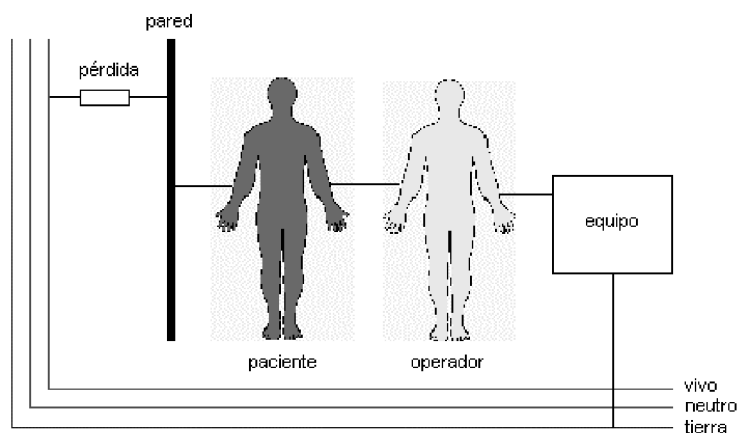
El operador, conectó un equipo de gabinete metálico a tierra, tal cual se sugería en los manuales del aparato en cuestión, pero, el gabinete presentaba zonas metálicas no aisladas, cuyo potencial pasó a ser entonces el de tierra.

La descarga eléctrica se produjo cuando un paciente acostado sobre una camilla, próxima a la pared, fue conectado al equipo, generándose el contacto en la siguiente secuencia: línea de alimentación-pared-paciente-operador-carcaza-tierra, tal cual se muestra en el dibujo #3, sufriendo el operador y el paciente una fuerte descarga eléctrica.

Fue un accidente?.

Esta pregunta, involucra un problema secundario de gravedad. Más allá de la respuesta que se le pueda dar desde cada opinión personal, existe una segunda respuesta, que es la que daría la Justicia, en el caso de ser requerida.

Descarga por pérdidas eléctricas de la instalación

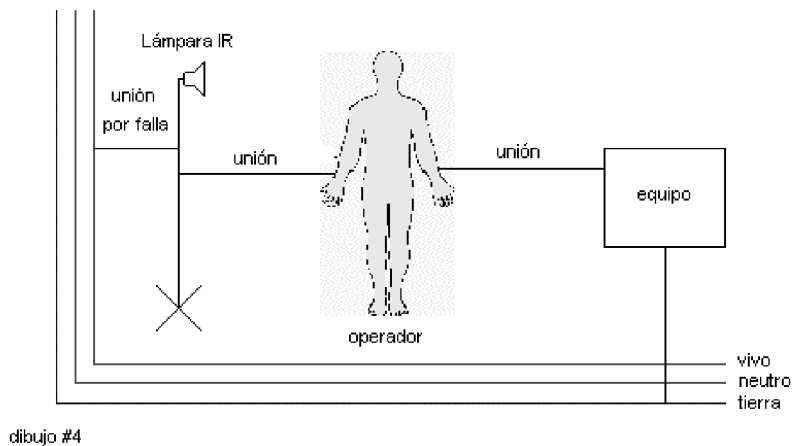


Dibujo #3

Otro caso real, de supuesto accidente, se produjo en el momento en el que un operador tomó con la mano un equipo de cuya carcaza se encontraba conectada a tierra, tal como indicaba el manual, y una lámpara de infrarrojo, cuyos cables habían sufrido deterioro producto del calor, y estaban en contacto con la estructura metálica. El operador cerró el circuito entre tierra y el vivo al tomar los dos aparatos simultáneamente, según se muestra en el dibujo #4, sufriendo una peligrosa descarga eléctrica, que en esta oportunidad dejó secuelas.

En esta situación, la utilización de un sistema de disyuntor hubiese evitado la lesión.

Descarga por contacto simultáneo con dos equipos



La respuesta a la pregunta anterior sobre si fue o no accidente, ahora es más complicada, ya que ha aparecido un error de metodología: **Tomar dos aparatos simultáneamente.**

Podemos asegurar que una conducta apropiada para un trabajo como el del kinesiólogo, en lo que se refiere a la manipulación de los equipos, cuando éstos se encuentran conectados a la red de alimentación, es la de tocar uno a la vez, permaneciendo apoyado sobre algún calzado, o superficie aislante.

El uso de disyuntores diferenciales, en muchas ocasiones protege de descargas eléctricas, pero, su principio de funcionamiento es el de detectar diferencias de corriente entre las dos líneas de la red, razón por la cual, no actuará si el circuito se cierra entre ellas.

Para hacerlo más fácilmente comprensible, si un aparato de gabinete metálico está directamente conectado al neutro de la línea, y otro al vivo de ésta, la persona que toque los dos aparatos en forma simultánea, recibirá una descarga eléctrica que el disyuntor no detectará salvo en el caso de superarse el nivel máximo de consumo para el que haya sido construido, el cual seguramente es mucho mayor que el que la persona puede soportar.

La disminución del nivel de riesgo en un consultorio kinésico, involucra siempre una inversión de cierto nivel de importancia.

Durante el proceso de puesta en marcha del consultorio deberán instalarse dispositivos que actúen como sistemas de protección, cumplimentando la reglamentaciones vigentes al respecto.

Legalmente, el hecho de haber cumplido correctamente con esas obligaciones, y la constancia de ello (aprobaciones, planos, etc.), si bien no exime de responsabilidad en caso de lesiones, limita fuertemente el grado de la misma.

Con el tiempo, el uso y el desgaste, generarán deterioros y desajustes, que incrementarán el nivel de riesgo.

La única forma posible de prevenir entonces los accidentes generados por fallas, será una metódica y periódica revisión de los elementos utilizados, y una correcta manipulación de los mismos.

Así y todo, el riesgo de falla, siempre estará presente.

TIPOS DE LESIONES ESPERABLES POR FALLAS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Tal como se mencionara anteriormente, las fallas de las instalaciones no son por lo general causantes de lesiones por sí mismas, aunque su interacción con otros elementos sí puede serlo.

Resulta sin embargo ámbito del sentido común, que una instalación deficiente puede ser iniciadora de un incendio; que un enchufe cuyos cables estén expuestos pueden generar a quien lo use un shock eléctrico; y que la carencia o imperfección de sistemas de protección, ya sea de sobrecarga (tapones y llaves térmicas), o diferenciales, expone al usuario a peligros innecesarios en casos de shock accidentales.

Las lesiones provocadas por fallas de este tipo, son en general graves, y dependen de la forma de contacto, y del recorrido que la corriente haya efectuado dentro del cuerpo.

La corriente alterna, tiende a "soltar" al sujeto una vez provocada la descarga, lo cual reduce el riesgo de muerte por electrocución comparativamente hablando frente a la corriente continua, aunque no dentro de límites de seguridad. Entiéndase que una contracción extrema de los músculos flexores de la mano impediría al sujeto separarse de la fuente si la conexión entre ambos es llevada a cabo a través de ella.

A modo de resumen, dado que a posteriori serán estudiadas en forma más detallada, se mencionan a continuación algunas de los daños que la electricidad puede generar a partir de este tipo de exposición a ella.

Dentro de las lesiones cutáneas, la principal es la que se genera en el lugar de ingreso al cuerpo de la corriente y que se denomina marca de Jellinek o marca electroespecífica.

Dicha marca es de tipo puntiforme, de contornos netos, redondeada, dura, con una depresión en el centro.

La marca de Jellinek, cura aproximadamente en una semana, y no se infecta.

En algunas oportunidades, se pueden encontrar partículas metálicas (metalización), sobre todo cuando el elemento de contacto es el cobre.

En el punto de salida de la corriente, puede encontrarse también una lesión que normalmente es más extensa y más blanda al tacto.

Si la lesión se provoca por apoyo de un conductor no aislado, se pueden producir quemaduras eléctricas, que son generalmente anfractuosas, con bordes diferenciados según la intensidad de la descarga.

La quemadura es dura, y en lo general no existe pérdida de sangre debido a la cauterización que la electricidad provoca.

En algunos casos, si la descarga es lo suficientemente importante, y la quemadura interesó hueso, pueden generarse las denominadas perlas óseas, que son lesiones provocadas por la licuación de partículas de ese tejido que al enfriarse solidifican en forma esférica.

Si la descarga ha alcanzado algún centro nervioso, describe el Dr. Basile en su libro "MEDICINA LEGAL Y DEONTOLOGÍA", se pueden presentar síntomas neurológicos y hasta psiquiátricos, tanto cercanos, como lejanos al momento del shock. Estos cuadros, son a veces simplemente confusionales, y en otras ocasiones hasta verdaderas depresiones, pudiendo aparecer disartrias, disfagias, atrofas musculares, etc.

Sin lugar a dudas, la aparición de estos efectos dependerá de factores tales como el

tiempo de exposición, lugar de la aplicación, nivel de intensidad de la descarga, y características personales de la víctima.

Es posible también que una descarga eléctrica provoque la muerte del sujeto. Para que ello ocurra, deben superarse ciertos límites.

En general la causa de muerte en una electrocución es la falla del marcapaso cardíaco, aunque también pueden provocarse tetanización muscular causante de muerte por asfixia, e inhibición de los centros bulborespiratorios.

TIPOS DE LESIONES ESPERABLES POR FALLAS EN LOS APARATOS

Las fallas en los aparatos pueden generar lesiones muy variadas.

En el apartado **FALLAS POSIBLES EN LA APARATOLOGÍA**, mencionábamos las siguientes.

- * Fallas de aislación
- * Fallas en la regulación
- * Rotura de vaina protectora de cables
- * Deterioro de los conectores.

De estas fallas, salvo aquellas que corresponden a la regulación, puede decirse que la lesión esperable será de tipo eléctrico, y será especialmente estudiada en el apartado **LESIONES POR ELECTRICIDAD**.

Nótese sin embargo, que un cable de alimentación de 220V deteriorado, de un aparato de onda corta, provocará una lesión absolutamente diferente que la que causaría un cable de electrodo deteriorado del mismo aparato.

La inadecuada regulación de la unidad en uso, generará lesiones que dependerán fundamentalmente de la energía que se esté utilizando.

Puede asegurarse sin embargo, que este tipo de lesión no es en general de gravedad, ya que si la pérdida de la regulación es total, habrá una percepción instantánea por parte del paciente, mientras que si la pérdida de regulación es leve, si el operador trabaja respetando las sensaciones del paciente además de las lecturas instrumentales, el riesgo se encuentra perfectamente acotado y la lesión no se provocará.

Existen excepciones a esta regla configuradas por aquellas formas energéticas a las que el cuerpo no presenta reacciones sensoriales, como por ejemplo la emisión infrarroja de un laser, o el campo magnético.

En el primero de los casos, de acuerdo a lo que se verá en el apartado correspondiente, es muy difícil alcanzar por una pérdida de regulación los máximos biológicos aceptables.

Para la magnetoterapia, si bien no existe una definición concreta en cuanto a máximos biológicos, la pérdida de regulación genera invariablemente un aumento muy brusco de temperatura en los elementos aplicadores, la cual sí es detectada por el paciente.

Es importante destacar un tipo de lesión especialmente dolorosa que puede darse con algunos equipos de onda corta y de ultrasonido.

La totalidad de los equipos de onda corta, y muchos de los equipos de ultrasonido

fabricados en nuestro país son valvulares, razón por la cual, las tensiones a las que operan son muy elevadas.

Las descargas sobre los conectores, suelen ser para el operador extremadamente dolorosas, ya que no sólo queman, sino que cortan y coagulan simultáneamente, por su alta frecuencia, tal como veremos más adelante.

Esta descarga de radio frecuencia, no necesariamente es producto de desperfectos, sino que por el contrario, es perfectamente factible con un equipo que se encuentre en óptimas condiciones de funcionamiento.

Para evitarlas, lo adecuado es manipular los transductores y los electrodos con las unidades apagadas.

LESIONES PROVOCADOS POR USO INADECUADO DE LA APARATOLOGÍA

El espectro de las lesiones provocadas por un uso inadecuado de aparatología médica es amplísimo, y depende en general del tipo de energía involucrada en el tratamiento.

La mayoría de los aparatos de diagnóstico y terapéuticos, hacen uso de una alimentación eléctrica, y de alguna otra forma energética transducida que interactúa con el paciente.

El número de agentes terapéuticos de estos equipos es grande y variado, y el conocimiento cabal de los principios de funcionamiento será el único medio posible para evitar que la utilización de dichos agentes genere daños transitorios o permanentes.

Las formas más comunes de energía utilizadas son la luz, el calor, el sonido (en dos variantes: infrasonido y ultrasonido), el campo eléctrico, el campo magnético, etc., siendo posible lesionar con cualesquiera de ellas.

Se puede clasificar entonces a las lesiones por uso inadecuado de la aparatología de acuerdo en base a la energía terapéutica utilizada, teniendo por ende los casos que pueden verse en el dibujo #5

Lesiones provocadas por uso inadecuado de aparatología

- * Lesiones por electricidad
- * Lesiones por calor o por frío
- * Lesiones por sonido
- * Lesiones por campo magnético
- * Lesiones por luz

dibujo #5

CAPITULO 3

LESIONES POR ELECTRICIDAD

Para poder conocer las lesiones generadas por medio de la electricidad, deberemos previamente tipificarlas.

Los riesgos debidos a la corriente eléctrica podrían ser divididos en dos grandes grupos:

- * Riesgos por descargas descontroladas de energía eléctricas.
- * Riesgos por aplicación inadecuada de corriente eléctrica.

RIESGOS POR DESCARGAS DESCONTROLADAS

Llamamos descarga descontrolada a aquella que ha excedido ampliamente los estándares adecuados para la obtención de los efectos procurados, siendo que este exceso no ha ocurrido por una falla de origen técnico.

La aplicación de corriente eléctrica sin limitación ni control puede provocar daños irreversibles y aún ocasionar la muerte, dependiendo del lugar, el tiempo, y la intensidad de la aplicación.

A modo de ejemplo, podemos decir que mediante un equipo sencillo de iontoforesis, puede suministrarse una corriente tan baja como 1 mA, la cual aplicada durante un tiempo inadecuado puede provocar una quemadura irreversible por causa de la acumulación de elementos cáusticos sobre el ánodo. Conocer los límites máximos de riesgo es importante para una adecuada utilización de aparatos que empleen corriente eléctrica en forma terapéutica.

El mayor índice de mortalidad en accidentes donde se encuentra involucrada la electricidad, se debe a la afección del marcapaso del corazón y la consecuente generación de una fibrilación ventricular. Los niveles necesarios para la obtención de un fibrilación ventricular como la que se describió anteriormente, varía de acuerdo con la zona de aplicación de los electrodos a través de los que circulará la corriente eléctrica. Si los electrodos se hallan directamente en contacto con el corazón, el nivel de corriente continua (o de 50 Hz) necesario, no superará los 0,5 mA, mientras que si la descarga es aplicada a través de la piel, con los electrodos en los brazos del individuo, el nivel de corriente necesario será cien veces mayor, es decir de 50 mA.

En medicina, alcanzar estos niveles de corriente y tensión no resulta difícil en algunos casos.

Sin embargo, este tipo de riesgo no es tan frecuente en kinesiología, dado que el paciente tiene capacidad de comunicación, y puede referir antes o después sensaciones displacenteras que permitan la corrección de los excesos.

Para el caso antes mencionado, el paciente referirá una sensación de picazón y/o ardor, mucho antes de la aparición de la quemadura cáustica.

Por supuesto, la notificación al paciente de la necesidad de aviso de su parte de cualquier sensación de molestia es de suma importancia, así como lo son también las consideraciones

de cuidado en los caso de pacientes con sensibilidad disminuida.

Algunos pacientes además, manejan un criterio que les lleva a soportar incomodidad, bajo la suposición de un mejor tratamiento (más calor = mayor e-fecto, p.e.).

En estos casos, las lesiones producidas por ejemplo por calor inducido por onda corta, suelen ser importantes, no pudiendo ser atribuidas al paciente, ya que el mismo está en todo su derecho de ignorar cómo debe hacerse la terapia.

RIESGOS POR APLICACIONES INADECUADAS.

Las sensaciones que el paciente manifiesta, son las señales de aviso mediante las cuales el terapeuta toma control de los límites involucrados en una terapia.

En el caso de la corriente eléctrica, ésta será percibida por el paciente dependiendo de los siguientes factores.

a.- La intensidad y la frecuencia de la corriente

b.- El umbral perceptivo del paciente.

INTENSIDAD VERSUS FRECUENCIA

En el punto a.- se vinculan dos parámetros físicos: La intensidad, y la frecuencia.

Definimos como intensidad de corriente eléctrica la cantidad de cargas que pasan por un conductor en la unidad de tiempo, mientras que frecuencia, es el número de ciclos de una onda en la unidad de tiempo.

El umbral perceptivo del ser humano es directamente proporcional a la intensidad de corriente, e inversamente proporcional a la frecuencia.

Esto significa que una intensidad de corriente alterna de 1A y de una frecuencia de 50 Hz se sentiría mucho más que una corriente alterna de 1A a una frecuencia de 1Mhz.

El umbral de mayor sensibilidad a la corriente se tiene en el ámbito que va desde la corriente continua hasta los 500 Hz, frecuencia a partir de la cual el umbral sensitivo crece rápidamente.

Ese ámbito es precisamente aquel en el que el kinesiólogo se maneja, siendo en consecuencia necesario hacerlo con el mayor cuidado posible, ya que aunque solo estemos hablando de sensación, debe recordarse que ésta configura el mecanismo de alarma del cuerpo.

Siempre que el umbral perceptivo haya sido superado con el pasaje de corriente eléctrica, es decir se tengan sensaciones, se está ante un riesgo de provocar lesión con el transcurso del tiempo.

UMBRAL PERCEPTIVO

La percepción por parte del paciente depende de diferentes factores, en general de difícil evaluación por parte del terapeuta.

Podemos mencionar desde el punto de vista físico que el umbral de percepción es

función directa de la densidad de corriente, es decir del cociente entre la intensidad de corriente, y la superficie a través de la cual esa corriente atraviesa la piel, siendo más intensa la percepción cuánto menor es la superficie en cuestión.

Entra en juego entonces un nuevo elemento de uso cotidiano en la práctica kinésica:

EL ELECTRODO

Teniendo en cuenta que a menores superficies de pasaje de corriente eléctrica, existirá mayor sensibilidad, se entiende que la utilización de electrodos de pequeña superficie hará que se generen sensaciones más rápidamente que con electrodos de mayor superficie.

Desde el punto de vista individual, ciertas patologías, pueden causar disminuciones del umbral doloroso, inhibiendo la señal de aviso, con lo cual el paciente queda expuesto a recibir lesiones que podrían dejar su secuela.

El lugar de aplicación de la corriente eléctrica es otro factor determinante de las sensaciones. Son especialmente destacables en cuanto a su bajo umbral de dolor, el glande, la córnea, la pulpa dentaria, mucosas, etc. En cuanto a la aplicación sobre piel, se obtiene sensación displacentera con menor intensidad de corriente, para una determinada frecuencia, en la cara que en otras partes del cuerpo.

La estimulación indiferenciada de distintos tipos de receptores, por electricidad puede generar sensaciones tales como frío, calor, etc., simultáneas con el dolor, las cuales podrán ser más o menos tolerables dependiendo del paciente en cuestión.

Existen otros riesgos de mayor dificultad de evaluación, vinculados a fenómenos funcionales, tales como la tetanización producto de una estimulación a frecuencias superiores a los 90 Hz de los músculos antagonistas y agonistas en forma simultánea. Según refiere el Dr. Del Águila en su libro "Electromedicina", este cuadro puede provocar la pérdida del control de todos los músculos voluntarios y los de inervación mixta voluntaria, como el diafragma y los músculos intercostales. La permanencia de dicho shock podría provocar, de persistir por más de tres o cuatro minutos, la muerte del paciente por asfixia anóxica, dada la falta de movimientos respiratorios.