

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

PREVALENCIA DE MIEMBRO FANTASMA DOLOROSO  
EN PACIENTES AMPUTADOS.

VICTOR HUGO AREVALO ORTIZ

MEDICO Y CIRUJANO

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2001

***TITULO***

PREVALENCIA DE MIEMBRO FANTASMA DOLOROSO  
EN PACIENTES AMPUTADOS.

***SUBTITULO***

Estudio transversal descriptivo realizado con 100 pacientes amputados, que asisten al Hospital Centro Médico Militar durante el periodo de agosto a septiembre del 2001.

## *INDICE*

I.	INTRODUCCIÓN	4
II.	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	6
III.	JUSTIFICACIÓN	9
IV.	OBJETIVOS	11
V.	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	12
VI.	MATERIALES Y MÉTODOS	33
VII.	PRESENTACIÓN, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	40
VIII.	CONCLUSIONES	56
IX.	RECOMENDACIONES	58
X.	RESUMEN	59
XI.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
XII.	ANEXOS	66

## ***I. INTRODUCCIÓN***

Se denomina miembro fantasma doloroso a toda aquella sensación dolorosa que es referida por el paciente como procedente de una parte ya amputada (inexistente) de una extremidad.

Es considerada una de las complicaciones más frecuentes de la amputación, presentándose entre el 50 a 80% de los pacientes. <sup>(44, 42, 53, 37, 41)</sup>

Las modalidades de presentación del dolor son muy variadas siendo usuales el dolor tipo urente, lancinante y tipo calambre, por lo general de aparición en forma pulsátil. La intensidad, modulación, exacerbación y aminoramiento del dolor varían para cada persona en virtud de factores que en ocasiones pueden definirse con relativa claridad.

Varios mecanismos fisiopatológicos se han propuesto en la génesis del dolor, incluyendo en su mayoría fenómenos de lesión neural, plasticidad neural, actividad neuromuscular, escaso riego sanguíneo, etc.

Algunos estudios han demostrado cambios electroneuromiográficos en los pacientes con dolor fantasma, asociados por lo general a demostración de actividad eléctrica, en Guatemala no se dispone de datos sobre la prevalencia de miembro fantasma doloroso ni tampoco de su correlación con variaciones en pruebas de electrofisiología.

El presente estudio de tipo transversal descriptivo, fue realizado en el Hospital Centro Médico Militar en donde se entrevistaron 100 pacientes que asisten a consulta externa, determinando el porcentaje de los cuales refería miembro fantasma doloroso y sus características y realizándoseles un electroneuromiograma en la extremidad completa y la amputada.

El 100% de los pacientes refirió sensaciones fantasma, de éstos se encontró una prevalencia de miembro fantasma doloroso del 52%, sin variación por género o raza, el dolor más frecuente fue de tipo lancinante, de intensidad moderada, aparición regular y que no producía interferencia con actividades cotidianas. La mayoría de los pacientes refirió que el dolor empeoraba con el frío y obtenía mejoría parcial al dormir.

El electroneuromiograma demostró principalmente que había actividad muscular a la estimulación, cuyo potencial neural era en su mayoría de latencia normal bilateral pero con amplitud aumentada en el nervio seccionado con respecto al completo contralateral en proporción arriba del 20% .

Se recomienda una exhaustiva evaluación física para cada paciente amputado, así como un interrogatorio completo que incluya la existencia o no del dolor fantasma y sus características principales.

## **II. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

La amputación es el procedimiento quirúrgico más antiguo.<sup>(56,2)</sup> Consiste en la excisión quirúrgica de un miembro cuyo extremo proximal es cerrado. La enfermedad vascular periférica, trauma, infección, neoplasia, lesión nerviosa y anormalidades congénitas, indican el procedimiento. El 75% de los amputados son hombres, de estos, el 85% reciben la amputación en alguno de los miembros inferiores siendo el trauma la indicación en el 60% de los casos.<sup>(56,22)</sup> A pesar que solo el 15% de los restantes sufren amputación en miembros superiores, un 70% de estos es debido a trauma.<sup>(6)</sup> En países desarrollados hay un incremento de 25,000 amputados por año.<sup>(22)</sup> En el período 1990-99 sólo el Hospital de Rehabilitación del IGSS reportó 1350 pacientes amputados.<sup>(24,31)</sup> La sección parcial o completa del miembro trae consigo varias complicaciones, éstas usualmente comprenden hematomas, infección de herida operatoria, necrosis, contracturas, neuromas y miembro fantasma doloroso.<sup>(5,8,30,40,56)</sup>

Las sensaciones fantasma constituyen un fenómeno casi ubicuo en los pacientes amputados y consisten en la percepción de que la parte amputada está aun presente. La percepción de la permanencia del miembro seccionado ocurre indistintamente de la extremidad involucrada, la edad, el sexo o la indicación del evento.<sup>(56,40)</sup>

Tras la amputación, el mapa cerebral cortical aun toma como valedero que las estructuras óseas y musculares subsisten, por lo tanto, la sensación de permanencia y control de actividades en el miembro inexistente (fantasma) persisten.<sup>(44, 50, 51)</sup>

A pesar de lo anterior, la sensación fantasma disminuye al cabo de varias semanas o meses, presentándose sólo esporádicamente o perdiéndose por completo, sin embargo, existe un grupo de amputados en quienes la sensación no desaparece, al contrario, se torna más intensa hasta convertirse en dolorosa; ocurre entonces miembro fantasma doloroso.<sup>(50)</sup>

El dolor crónico se define arbitrariamente como aquel que dura por mas de seis meses. Se han determinado algunos mecanismos por los que este fenómeno se presenta, estos incluyen dolor nociceptivo, dolor neuropático, estados de dolor central, conducta dolorosa influenciada por el ambiente y dolor psicogénico. El miembro fantasma doloroso se clasifica como dolor neuropático, originado en primera instancia, como su nombre lo indica, por la

lesión directa de la fibra nerviosa. Se ha postulado que el dolor es consecuencia de múltiples etiologías, la de mayor aceptación considera que la toma de funciones del territorio correspondiente al miembro seccionado, por neuronas vecinas en la corteza cerebral (fenómeno conocido como reorganización de la corteza somatosensorial), es la causante del dolor, en especial por observaciones en las que se ha determinado que a mayor reorganización cortical, mayor es el dolor. <sup>(1, 7, 11, 12, 13, 14, 21, 25, 32, 54, 55)</sup>

En otros casos se ha identificado por electroneuromiografía que inmediatamente antes del apareamiento del dolor, los músculos mayores del muñón se tensan y permanecen en este estado durante todo el episodio de dolor lo que sugiere una relación causal. El flujo sanguíneo reducido en el muñón está también fuertemente asociado a la presencia de dolor, en especial de tipo quemante; asimismo, en otros casos se ha identificado el dolor de procedencia de un neuroma, en las ocasiones en que el dolor parece generarse de cambios en el muñón, éste viaja principalmente por el haz paleoespinal con sus fibras tipo C, aunque en algunas ocasiones de agudización se ha relacionado también al haz neoespinal y fibras A-delta. <sup>(41, 43, 45, 48, 51, 50)</sup>

Este tipo de dolor puede manifestarse de múltiples maneras; dolor de tipo urente, compresivo, espasmódico, punzante y pruriginoso son algunos de común presentación, la cual puede ser continua o intermitente. El dolor no es producido por factores psicológicos lo que indica que *per se* es una manifestación de un proceso neuropático. <sup>(4, 9, 41, 37, 47,50)</sup>

El miembro fantasma doloroso (en general todos los tipos de dolor crónico) representa socioeconómicamente un coste importante a largo plazo en países desarrollados, en primer lugar el abordaje de estos pacientes requiere un equipo multidisciplinario y uso de tecnología costosa, en segundo, el paciente limita considerablemente su capacidad laboral y económica; a nivel individual, las secuelas físicas y psicológicas son crónicas conduciendo usualmente a que el paciente, visto integralmente, presente enfermedad. <sup>(25)</sup> Este mismo fenómeno puede entonces ser extrapolado a países en vías de desarrollo.

Determinar entonces la prevalencia puede facilitar el estudio de éstos pacientes, instaurando programas de prevención y tratamiento con lo que se podrían reducir costos y secuelas para el paciente.

Con base en lo anterior, ¿Cuál es entonces la prevalencia de miembro fantasma doloroso demostrado por anamnesis y cambios musculares demostrables por electroneuromiograma en Guatemala?, se persigue con éste estudio determinarla. En Estados Unidos y Europa se ha reportado una incidencia entre 50 a 80%.<sup>(44, 42, 53, 37, 41)</sup>

El conflicto armado interno que persistió por mas de 30 años en Guatemala trajo consigo lamentables resultados, entre ellos, un elevado número de personas que fueron sometidas a amputación por causas traumáticas. En vista de la heterogeneidad del grupo que presenta esta consecuencia, se decidió realizar el estudio en el Centro Médico Militar el cual atiende a una considerable cantidad de personas con dicha afección.



### **III. JUSTIFICACIÓN**

Las amputaciones y su abordaje constituyen hoy día un proceso que dista mucho del de sus inicios. Aunque las indicaciones de amputación son de manera considerable distintas, la frecuencia con que ésta se realiza parece ir en incremento directamente proporcional al crecimiento poblacional <sup>22</sup>, es mas, el grupo de pacientes que la amerita ha cambiado, antes, diversas enfermedades encontraban su única cura en la resección del miembro, ahora, la mayoría de dichas ablaciones son indicadas por trauma.

Es necesario hacer hincapié en este aspecto, el uso cada vez mayor de transportes de alta velocidad y el empleo de equipo mecanizado constituyen las causas principales por las que traumas de consecuencias irreversibles conducen a amputación. Las personas jóvenes son aquellas que se relacionan con ambas variables, por lo tanto, constituyen la mayoría de pacientes afectados<sup>56</sup>, esto es de importancia social y económica considerable pues una amputación conduce a deterioro o cese temprano de la función laboral, trastornos psicológicos crónicos y necesidad de servicios de salud y rehabilitación por tiempo prolongado. En el 75% de los casos la amputación se realiza en hombres, de éstos, la mayoría se realiza en miembros inferiores y son debidos a trauma. El paciente amputado puede presentar una serie de complicaciones tempranas y tardias muy diversas, consituyendo el miembro fantasma doloroso (un tipo de dolor crónico), una de las más comunes (en el 50 a 80% de los casos <sup>37, 41, 42, 44, 53</sup>). En Europa y Estados Unidos el tratamiento del dolor crónico constituye el problema de salud mas costoso por año aun cuando solamente un 3% de los pacientes con dolor crónico son vistos por un especialista.<sup>25</sup> Por lo anterior, todos y cada uno de los pacientes con amputación y miembro fantasma doloroso secundario constituyen un problema de salud pública que, aunque actualmente no sea considerado con la importancia que amerita, si representa un elemento, con coste trascendente en el ambito social, económico e individual.

El miembro fantasma doloroso fue identificado hace muchos años <sup>35</sup> y ha recibido vasta atención hasta ser considerado actualmente como una complicación con características de entidad nosológica independiente para la cual, se han establecido pautas de prevención, diagnóstico y tratamiento. Se han determinado algunos cambios físicos objetivos en pacientes con miembro fantasma doloroso. Cambios en la tonicidad y contracciones sostenidas en los músculos del muñón previo o durante la aparición del dolor (en especial del

tipo calambre) han sido identificados en algunos pacientes y han constituido por lo tanto, un criterio para identificar la presencia del dolor. En nuestro medio sin embargo, todo este proceso de abordaje en pocas ocasiones se realiza debido a que la existencia del problema no suele ser investigada o tamizada y en mucho menor grado, porque no se cuenta en el país con el equipo para hacerlo (por ejemplo investigación de la reorganización de la corteza cerebral por estudios de imágenes).

Es ésta la razón de realizar el estudio presente; el conocimiento de la prevalencia e incidencia de un problema es siempre un punto sólido de partida sobre el cual entonces, se podrá después conocer otros aspectos de su comportamiento y establecer qué medidas resultan pertinentes, con qué recursos se cuenta para realizarlas y las instituciones que puedan brindarlas.

#### ***IV. OBJETIVOS***

##### **A. GENERAL:**

Determinar la prevalencia de miembro fantasma doloroso en pacientes amputados que acuden al Hospital Centro Médico Militar.

##### **B. ESPECÍFICOS:**

- 1) Establecer las características personales de los pacientes amputados.
- 2) Determinar el porcentaje de pacientes con miembro fantasma doloroso.
- 3) Establecer la existencia de sensaciones fantasma en el miembro amputado.
- 4) Determinar cuanto tiempo ha pasado desde la amputación hasta el inicio del dolor.
- 5) Conocer la localización del miembro fantasma doloroso.
- 6) Establecer el tipo de dolor mas frecuente.
- 7) Determinar la intensidad del dolor.
- 8) Identificar qué factores exacerban el dolor.
- 9) Identificar qué factores minimizan el dolor.
- 10) Identificar otros factores que intervienen en la percepción del dolor.
- 11) Determinar la frecuencia con que se presenta el dolor.
- 12) Determinar si el dolor interviene con actividades cotidianas.
- 13) Conocer si el paciente con miembro fantasma doloroso ha recibido tratamiento.
- 14) Determinar actividad en los músculos mayores del miembro seccionado durante el episodio de dolor fantasma por medio de cambios electromiográficos.

## V. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

El miembro fantasma doloroso es siempre, una complicación de la amputación, comprende un intrincado proceso en donde los factores físicos, neurológicos y psicológicos se concatenan e interrelacionan, por lo tanto, es menester aclarar algunos aspectos básicos sobre amputación y dolor antes de ahondar en aquellos que tratan de explicar el dolor fantasma.

### A. AMPUTACIONES

#### 1. HISTORIA:

La amputación es el procedimiento quirúrgico más antiguo. Amputaciones de la mano o el pie eran una práctica común en sociedades antiguas como una forma de castigo, intoxicación por cornezuelo y lepra constituían también causas importantes. Incluso en tiempos prehistóricos, las amputaciones eran realizadas en aquellos que sobrevivían a trauma en extremidades o bien, en quienes presentaban deficiencias esqueléticas congénitas.

En sus inicios la amputación era un procedimiento cruel en donde se seccionaba rápidamente el miembro (con el paciente sin anestésiar) con un objeto cortante de proporciones adecuadas, el muñón era entonces estrujado o colocado en aceite hirviendo para conseguir hemostasia.

Las indicaciones y técnicas para la realización de amputación se fueron perfeccionando desde principios del siglo sexto, en especial por la intervención de Ambroise Paré y Morel y, con el advenimiento de mejores técnicas anestésicas. Actualmente el abordaje de la amputación dista mucho del de sus inicios y el marco de posibilidades de recuperación se ha ampliado considerablemente.<sup>8,40,56.</sup>

#### 2. DEFINICION:

La amputación es la extirpación quirúrgica de una parte del cuerpo, de un miembro, o de una parte de él con fines terapéuticos. Deriva de las voces latinas *''am''* (alrededor) y *''putare''* (cortar, extirpar).<sup>16</sup>

#### 3. INCIDENCIA DE AMPUTACIONES:

En Guatemala no se tiene un reporte conciso sobre la incidencia de amputaciones, los datos fidedignos más próximos provienen del Hospital de Rehabilitación del IGSS el cual reportó en el período 1990-99 un total de 1,350 pacientes con diagnóstico de amputación de extremidades superiores e inferiores.<sup>24, 31</sup> Cifras calculadas para países occidentales desarrollados

apuntan a un incremento de 25,000 amputados cada año. Del total por año, el 75% son hombres, con etiologías que varían según grupo etáreo, constituyendo el trauma el principal en jóvenes y adultos de edad media (mayor uso de transportes a alta velocidad y de equipo mecanizado), y la enfermedad en seniles.

El 85% son en miembros inferiores con un 40% secundario a enfermedad vascular periférica.<sup>22, 56</sup> En miembros superiores más del 70% es debido a trauma.<sup>6</sup> En niños menores de 10 años el 75% con ausencia de extremidades es debido a causas congénitas<sup>30</sup>; aquellos que ameritan amputación por malignidad se encuentran principalmente en la segunda década de la vida.<sup>56</sup>

#### *4. INDICIACIONES DE AMPUTACION:*

La pérdida irreparable del flujo sanguíneo en la extremidad es la única indicación absoluta de amputación, sin embargo, existen otras circunstancias que independientes a las relacionadas con la circulación, afectan de forma tal las funciones del miembro, que es preferible amputarlo y colocar una prótesis; ambas se comentan en el apartado siguiente:

##### *a) Enfermedad Vascular Periférica:*

Es la indicación más frecuente de amputación, siendo la aterosclerosis la etiología principal; suele ir asociada a diabetes mellitus, hiperlipidemia, hipertensión, tabaquismo, historia familiar y sexo masculino, entre otras.<sup>27, 56</sup>

##### *b) Lesión:*

Constituye la segunda indicación más frecuente de amputación; la mayoría de las veces se debe a lesión aguda que compromete el suministro sanguíneo de manera importante y en donde, la reconstrucción vascular resulta imposible; es predominante en varones menores de 50 años y suele realizarse en miembros inferiores. Los casos restantes suelen deberse a lesiones térmicas o eléctricas.<sup>56</sup>

##### *c) Infección:*

El control de una infección crónica o aguda que no responde a tratamiento médico puede lograrse en ocasiones únicamente con amputación, su indicación es más clara en la segunda. El efecto sobre el estado general, que posee un miembro crónicamente infectado sobre el paciente, suele ser el determinante de si debe realizarse o no excisión quirúrgica. La gangrena gaseosa fulminante es la infección más peligrosa y demanda frecuentemente amputación pues, el tratamiento con oxígeno hiperbárico aun no se

recomienda de forma sistemática y no se dispone fácilmente de él. La osteomielitis es la causa infecciosa más común que requiere amputación; *osteomielitis hematógena* suele producirse por *Staphylococcus aureus*; *osteomielitis secundaria a foco infeccioso contiguo* (como en el pie diabético, fracturas no unidas, trauma penetrante y cirugía) es por lo general polimicrobiana e implica patógenos gramnegativos, anaerobios y *Staphylococcus aureus*. Otros casos poco comunes incluyen carcinoma sobreinfectado y tuberculosis ósea.<sup>5,8, 27, 33, 48, 56</sup>

d) Tumores:

Los tumores óseos muestran variadas diferencias en cuanto a localización, presentación y tratamiento aunque es sabido que son un poco mas frecuentes en varones. La amputación constituye una alternativa terapéutica principalmente para los tumores malignos; de éstos, el osteosarcoma, sarcoma de Ewing y neuroepitelioma periférico son, en orden de frecuencia, mas frecuentes en niños mientras que el osteosarcoma, condrosarcoma y sarcoma de Ewing lo son en adultos. Es imprescindible la amputación en los casos de osteosarcoma, en el resto, se debe considerar, pues suelen tener buena respuesta a la quimioterapia y radioterapia.<sup>29, 38</sup>

e) Lesión nerviosa:

Habitualmente se indica amputación en aquellas circunstancias en las que se han desarrollado úlceras tróficas en un miembro anestesiado, la úlcera puede infectarse fácilmente y producir osteomielitis. Los casos de lesión neural que hacen de un miembro una estructura no funcional, cursan con mejor pronóstico si se amputa y se coloca una prótesis; sin embargo en los casos de para y cuadriplejia los miembros, aunque no funcionales para la marcha, son necesarios para el mantenimiento del equilibrio cuando el paciente está sentado y para la distribución simétrica del peso corporal.<sup>10, 39, 56</sup>

f) Anomalías congénitas:

Si la función de la extremidad es nula, se debe considerar la permanencia del miembro rudimentario en razón de si éste puede ser un obstáculo o bien el soporte, para el acoplamiento de una prótesis.<sup>10, 56</sup>

## 5. TIPOS DE AMPUTACIÓN:

Las amputaciones se dividen en dos tipos: de urgencia (ésta se realiza en casos de gangrena, infecciones y trauma penetrante) y de elección (todas las demás causas de las citadas anteriormente).<sup>8</sup>

a) Principios quirúrgicos:

Se deben considerar algunos principios básicos. El manejo adecuado y meticulado de los tejidos permitirá un muñón funcional. Se recomienda realizar un torniquete (excepto en tejidos isquémicos) para hacer el procedimiento más fácil; el nivel de amputación debe ser determinado primariamente por consideraciones quirúrgicas aunque, es deseable obtener la mayor longitud que permitan las circunstancias.

Es muy importante conseguir el colgajo cutáneo adecuado, debe ser móvil y con sensibilidad normal; debe evitarse que la cicatriz quede adherente al hueso subyacente pues esto conduce a que la prótesis sea muy difícil de encajar o que, la cicatriz merme.

En amputaciones convencionales el músculo es dividido justo distalmente al nivel de sección ósea; al contrario, cuando se aplican técnicas de miodesis y mioplastia el músculo se divide 5 cm después del corte óseo, esto ha demostrado mejorar la circulación y previene la aparición de miembro fantasma doloroso. Los nervios deben ser traccionados gentilmente y cortados para permitir que se retraigan dentro del muñón, lejos del hueso y la cicatriz. Los vasos deben ser doblemente ligados y se deben cerrar todos los puntos sangrantes después de retirar el torniquete. El hueso debe ser seccionado procurando dejar un contorno suave que pueda ser fácilmente recubierto por el colgajo muscular. Siempre se debe colocar un drenaje.<sup>8, 10, 26, 40, 56</sup>

La amputación debe tener como objetivos:<sup>26</sup>

- i) La preservación de una longitud funcional,
- ii) Preservación de sensibilidad útil,
- iii) Prevención de neuromas sintomáticos,
- iv) Prevención de contracturas adyacentes,
- v) Baja morbilidad,
- vi) Posibilidad de aplicación temprana de una prótesis y,
- vii) Retorno temprano del paciente a sus labores

Considerando la técnica quirúrgica, las amputaciones pueden ser abiertas o cerradas.<sup>8, 56</sup> En la primera de éstas la piel no se cierra al final del muñón y se realiza cuando existe o se sospecha una infección; puede ser de dos tipos, con colgajos cutáneos y circular, actualmente ésta última es muy poco recomendada. En la segunda, como su nombre lo indica, hay cierre primario del muñón con colocación de drenajes por 48 a 72 horas.

b) Cuidados posoperatorios:

Siempre que sea posible, debe colocarse la prótesis inmediatamente después de la amputación, de no ser posible, un apósito rígido debe aplicarse por al menos 7 días y luego, instalar la prótesis. Esto estimula la curación de la herida y previene la formación de hematoma y edema.<sup>5, 8</sup>

Es menester iniciar tratamiento con un terapeuta físico por lo menos una vez al día. La extremidad debe mantenerse en extensión y, tan pronto como la condición del paciente lo permita, debe ambular, esto inicia la rehabilitación pronto y brinda una ayuda psicológica enorme. De no poder caminar, se debe instaurar un programa de ejercicios para fortalecer los músculos proximales, en especial si se trata de los glúteos. Se deben aplicar cremas para prevenir las fisuras del muñón y cuidados pertinentes en contra de infección fúngica o bacteriana, trauma o formación de callosidades.<sup>10</sup>

**6. COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS DE LA AMPUTACION:**

Las complicaciones de la amputación pueden ser divididas en corto y largo plazo:<sup>56</sup>

a) *Complicaciones a corto plazo:*<sup>5, 8, 30, 40, 56</sup>

- i) Retracción de los bordes de la herida
- ii) Pérdida de la adaptación del hueso
- iii) Dehiscencia de la herida
- iv) Formación de hematoma
- v) Necrosis
- vi) Ruptura arterial
- vii) Infección del muñón
- viii) Contractura de las articulaciones
- ix) Miembro fantasma doloroso

b) *Complicaciones a largo plazo:*<sup>5, 6, 8, 26, 30, 40, 56</sup>

- i) Edema del muñón
- ii) Úlceras por compresión
- iii) Quistes epidermoides
- iv) Osteofitos
- v) Neuromas
- vi) Miembro fantasma doloroso

**7. CALIDAD DE VIDA DEL PACIENTE AMPUTADO:**

En un estudio reciente realizado en Guatemala<sup>36</sup> se determinó que la calidad de vida de los pacientes después de la amputación era considerada



como “regular” debido a ciertos factores que incluyeron: un bajo nivel económico, educativo, de relación familiar y social, un estado nutricional deficiente, estado de conducta y actividad recreativa deficientes y, alteraciones en su estado de salud.

## *B. DOLOR*

### *1. DEFINICIÓN:*

El dolor es la más inmediata, directa y completa de todas las sensaciones.<sup>17</sup> Aquella sensación que es expuesta como dolorosa implica, en primer término, que ésta puede ser percibida de forma distinta por cada persona que lo sufra según su experiencia; por lo tanto, se plantean ciertas dificultades para su definición. Engel<sup>19</sup>, presenta una elegante descripción de las características del dolor, con el fin de establecer una visión holística que facilite la formulación de un concepto esencialmente individual:

- a) El dolor es una experiencia subjetiva y privada cuya información sólo procederá de quien lo padece.
- b) El dolor proporciona información, en primer lugar, del estado del cuerpo.
- c) Lo que se experimenta con el dolor, con frecuencia se combina con otras sensaciones corporales como presión, estiramiento, tirón, calor o frío.
- d) En términos muy generales, entre más intenso sea un estímulo físico, más probable que la sensación consecutiva se experimente como dolorosa. Por ello, no es condición necesaria, ni suficiente, que haya lesión tisular para que se presente dolor.
- e) La experiencia del dolor tiene una relación inextricable con cualidades desagradables como sufrimiento, molestia, incomodidad, desgracia, tortura o castigo.
- f) Sólo aquellas partes del cuerpo que tengan nervios aferentes pertenecientes al sistema de raíces dorsales (o sus análogos en los pares craneales) pueden originar dolor al recibir algún estímulo físico, sin embargo, no es necesario, ni suficiente, para que haya dolor, la estimulación física de receptores periféricos ni la inervación aferente intacta.
- g) Es necesario que haya consciencia y atención para experimentar dolor.
- h) Los factores psicológicos pueden intervenir sobre cuándo y cómo se siente e informa de dolor.
- i) Las influencias sociales y culturales pueden modificar la forma con la que distintas personas reaccionan y notifican el dolor.

Se hace entonces evidente que el dolor es una experiencia psicológica compleja, que representa sufrimiento, y que puede depender de la lesión física real o no.

## 2. RECEPTORES DEL DOLOR Y SU ESTIMULACIÓN:

Los receptores sensitivos periféricos se pueden clasificar en dos grandes grupos: <sup>2, 19, 23, 52</sup>

- a) Los corpúsculos receptores ( que comprenden los corpúsculos de Meissner, de Merkel, de Paccini y los corpúsculos genitales) y
- b) Las terminaciones nerviosas libres.

Estas últimas son estructuras delgadas, profundamente enraizadas, cubiertas por células de Schwann y constituyen, los receptores del dolor. Están constituidos por fibras mielinizadas de diámetro pequeño (A-delta) y no mielinizadas ( C ). La fibra C alcanza de 0.4 a 1.1  $\mu\text{m}$  de diámetro, es típicamente polimodal, reacciona a estímulos mecánicos, térmicos y químicos y tiene un umbral mecánico de activación de 12 a 44  $\text{g/mm}^2$ . La fibra A-delta posee un diámetro entre 1.0 y 5.0  $\mu\text{m}$ , reacciona casi exclusivamente a estímulos mecánicos perjudiciales y su umbral varía entre 11 a 15  $\text{g/mm}^2$ . <sup>15, 23, 25, 34, 52</sup> Ambas terminaciones están ampliamente distribuidas en la piel, tejido subcutáneo, periostio, paredes arteriales, superficies articulares, ligamentos, fascia profunda, córnea y en la Hoz y la tienda de la bóveda craneana y son denominados *nociceptores*. <sup>2, 17, 23, 34</sup> Hay pocos en músculo esquelético y cartílago. <sup>17</sup> Responden, como su nombre lo indica, mas efectivamente a estímulos nóxicos aunque algunos de ellos lo pueden hacer también con estímulos inóculos presentando descargas de frecuencia proporcionales al estímulo; <sup>25, 52</sup> en los nervios cutáneos del hombre, el 10% de todas las fibras mielinizadas lleva información nociceptiva, mas del 90% de las fibras no mielinizadas son nociceptivas. <sup>34</sup>

La lesión induce liberación local de factores neuroquímicos activos desde células cebadas, plaquetas, células dañadas, cininógeno del plasma y la propia fibra nerviosa, los cuales, sensibilizan la terminal periférica, transmiten el estímulo, producen vasodilatación y extravasación de plasma con consecuente edema y tornan al receptor, más excitable para ocasiones futuras (hiperalgesia). Entre tales factores de acción local se incluyen: sustancia P, acetilcolina, iones potasio, histamina, serotonina, bradiquinina, prostaglandinas, leucotrienos, interleucinas, factor de necrosis tumoral alfa, protones y enzimas proteolíticas. <sup>17, 23, 52</sup>

### 3. VÍAS DE TRANSMISIÓN DEL DOLOR, TERMINACIONES TALÁMICAS Y CORTICALES:

Los nociceptores, como se mencionó previamente, son terminaciones nerviosas libres que transmiten sus impulsos por nervios periféricos que poseen dos tipos especiales de fibras: A-delta y C. Estas fibras procedentes de las raíces dorsales alcanzan la médula espinal ingresando por una pequeña porción terminal denominada el *Haz de Lissauer* en donde, pasan al cuerno dorsal (el cual se divide en 10 segmentos llamados láminas). La fibra A-delta llega hacia la lámina I y la C, pasa primero por la II y III hasta terminar en la lámina V, ambas ipsolaterales. Una vez aquí, los haces se entrecruzan y ascienden por dos vías que en conjunto son conocidas como la vía anterolateral: el tracto neoespinotalámico y el tracto paleoespinotalámico. El primero lleva la señal de las fibras A-delta, transmite el dolor agudo o rápido y, la localización de su estímulo puede determinarse con exactitud, posee la mayoría de sus neuronas primarias en el complejo ventrobasal del tálamo y en menor grado, en el tallo cerebral; el segundo tracto en cambio, lleva la señal de las fibras tipo C, transmite el dolor crónico o lento y conduce el dolor que es de localización difusa, termina principalmente en los núcleos reticulares del bulbo raquídeo, la protuberancia y el mesencéfalo, el área tectal del mesencéfalo hasta los tubérculos cuadrigéminos anteriores y posteriores y, la sustancia gris periacueductal, todas éstas, estructuras del tallo cerebral.<sup>23, 52</sup>

La activación de las fibras A-delta produce una sensación punzante de corta duración (conocida como el primer dolor), la de la fibra C, produce una sensación ardorosa mal localizada (segundo dolor).<sup>57</sup> Muchas de las citadas fibras poseen aminoácidos excitadores, aspartato y glutamato y, varios neuropéptidos como sustancia P, péptido relacionado con el gen de calcitonina, colecistocinina, galanina, somatostatina y otros. La estimulación nociva produce la liberación selectiva desde las neuronas de éstos péptidos en el asta dorsal, mientras tanto, los aminoácidos se liberan después de estimulación eléctrica en fibras A-Beta.

Dichas células que participan en el proceso nociceptivo, pertenecen a por lo menos tres grupos, cada uno con características particulares. Las *células específicas nociceptivas* reaccionan con estímulos mecánicos, térmicos o químicos; las *células de límites dinámicos amplios* codifican la señal del estímulo en base a su frecuencia, tienen convergencia de fibra, de modalidad y de órgano y, responden a facilitación medular (avivamiento), por último, *otras células*, que no parecen tener mucha relación con las anteriores aunque se han relacionado con inhibición tónica de neuronas que transmiten señal dolorosa.<sup>17, 23, 25, 34</sup>

#### 4. LA TEORIA DE CONTROL DE ENTRADA DEL DOLOR:

En 1965, Melzack y Wall propusieron una hipótesis para la explicación del mecanismo del dolor conocida como la *teoría de control de entrada del dolor*. Propusieron que la sustancia gelatinosa (o lamina II) del cuerno dorsal es una importante área en donde la percepción del dolor puede ser modulada. Una *célula blanco* de transmisión, cuyo axón se proyecta y alcanza el cerebro, es localizada en el asta dorsal en la lámina V, ésta releva información a los centros cerebrales altos para percepción del dolor. Dicha célula es estimulada por grandes fibras mielinizadas y pequeñas fibras no mielinizadas conductoras de dolor. La sustancia gelatinosa inhibe la entrada de esas fibras hacia la célula blanco. Las fibras pequeñas de dolor inhiben a la sustancia gelatinosa reduciendo su efecto inhibitorio en las fibras que estimulan la célula blanco (abren la entrada), así, el dolor persiste. Las fibras largas estimulan la sustancia gelatinosa aumentando su efecto inhibitorio (cerrando la entrada), esto tiende a ser auto limitado y puede reducir el estímulo doloroso de esa misma área.<sup>17, 19, 25</sup>

#### 5. TIPOS DE DOLOR SEGÚN ESTIMULACIÓN:

Los síndromes dolorosos se dividen en dos grandes grupos:

##### a) Dolor Nociceptivo:

Éste se produce por estímulos que dañan, deforman o alteran la función de los nociceptores provocando la percepción consciente del dolor. Laceraciones, contusiones, fracturas, operaciones quirúrgicas, inflamación, distensión visceral e invasión tisular por cáncer así como algunos casos de neuralgias craneales, atrapamiento de raíces medulares o nervios periféricos y cicatrices cutáneas dolorosas lo desencadenan. Se caracteriza por ser intermitente, a veces referido como un choque eléctrico, espasmódico, punzante o cortante; lo exacerban cambios de posición y actividad física.<sup>1, 34</sup>

##### b) Dolor neuropático:

Se produce por lesiones directas de fibras o troncos nerviosos, constituyen un complejo síndrome y puede deberse a causas cancerosas y no cancerosas. Se manifiesta por dolor cáustico o quemante como en la neuralgia, miembro fantasma, anestesia dolorosa, aracnoiditis, neuralgia post-herpética, disestesias post-sección medular, post-cordotomía, post-accidente vascular cerebral (dolor talámico o central). Pueden presentarse alteraciones en la sensación, que van desde prurito, formicación, quemazón, adormecimiento, ardor y frío. Ocurren también episodios de dolor lacerante o desgarrante acompañado casi siempre de un componente afectivo.

Usualmente ciertas alteraciones de la sensibilidad preceden a la aparición del dolor.<sup>1, 34</sup>

## *6. ESCALAS DE MEDICION DEL DOLOR:*

Se han creado múltiples instrumentos para medir la intensidad, localización y las características del dolor. Algunas consisten en cuestionarios estructurados donde el paciente describe con sus propios términos el dolor, en otros, se emplean escalas numéricas (1-2-3, etc.) o descriptivas (leve – moderado, etc.) en donde el paciente ubica su dolor entre dos variables establecidas. Éstas tienen validez estadística y se pueden utilizar de manera confiable en el abordaje clínico del paciente con dolor de cualquier índole.

### *C. DOLOR CRÓNICO*

El dolor crónico es un desorden multifactorial; se caracteriza por ser persistente o episódico, la causa subyacente frecuentemente no se resuelve, es difícil de diagnosticar o el dolor puede presentarse con regularidad. Puede estar influenciado por la intensidad del estímulo, la interacción entre la intensidad del estímulo y el sistema aferente de modulación del sistema nervioso central y lo que es más importante, por una amplia variedad de conductas y estrategias aprendidas, que aumentan o suprimen el evento neuropsicológico, por lo tanto, en su abordaje, deben considerarse aspectos como la función y condición económica y laboral, vida en el hogar, relaciones interpersonales y otros problemas psicosociales concomitantes. Constituye el problema de salud más costoso en Estados Unidos. En países industrializados, menos del 3% de los pacientes con dolor crónico reciben atención por parte de un especialista.<sup>25</sup>

### *1. MECANISMOS DE DOLOR CRÓNICO:*

La comprensión de los mecanismos por los que el dolor crónico se presenta ayuda a su abordaje, se citan cuatro principales aunque éstas son complejas, y raramente encajan en sólo una de las siguientes clasificaciones:

#### *a) Dolor nociceptivo:*

La activación de nociceptores es un factor de mucha significancia en el dolor crónico como ocurre en el caso de enfermedad articular crónica degenerativa, cáncer y síndromes miofasciales. Aquí el receptor periférico es el agente inicial.<sup>1, 32</sup>

b) Estados de dolor central:

También llamado *dolor deafferentativo* ocurre al interrumpir la vía aferente por medio de lesión nerviosa, el estímulo aferente que origina el dolor se produce entonces, dentro del sistema nervioso central. Ejemplos pueden ser la neuralgia post-herpética, dolor por lesión cerebrovascular y de médula espinal y, algunos casos de miembro fantasma doloroso.<sup>32</sup>

c) Conducta dolorosa influenciada por el ambiente:

El dolor es comunicado como un comportamiento, pues es por medio de gestos, palabras y otros signos que es posible reconocer cuando alguien sufre dolor. Para los pacientes de ésta categoría, un evento nociceptivo precipitante produce una apropiada conducta de dolor, el problema inicia cuando: 1) la conducta de dolor se refuerza por el ambiente hasta persistir mas allá del estímulo lesivo que dio origen a la misma ó 2) cuando la conducta de dolor no es reforzada pero en su lugar, un comportamiento “normal” puede resultar adverso para los propósitos de la persona. Éstas conductas tienden a ocurrir en pacientes jóvenes con algún defecto mayor de personalidad en donde, las demandas sociales y ocupacionales normales que debe afrontar, no pueden ser posibles.<sup>32, 54</sup>

c) Dolor psicogénico:

Ocurre cuando el paciente presenta un desorden psicológico como ansiedad o depresión, y utiliza el lenguaje y conducta de dolor para describir su estado. En algunos casos puede existir un estímulo lesivo verdadero que induzca dolor, pero éste es aumentado por una condición neuropsicológica alterada o “sensibilizada”.<sup>25, 32, 54</sup> El dolor es entonces creado o sustentado por la mente.<sup>14</sup>

## 2. PERCEPCIÓN DEL DOLOR, COMPONENTES PSICOLÓGICOS:

El umbral para la percepción del dolor parece ser el mismo para todas las personas. Éste es aumentado por la inflamación y disminuido por anestésicos locales, analgésicos y lesiones del sistema nervioso central. La distracción y la sugestión, como por ejemplo, alejar la atención de la parte dolorosa, disminuye la consciencia y la respuesta al dolor. Las emociones fuertes como el miedo o el odio, reducen el dolor. Los pacientes neuróticos generalmente tienen el mismo umbral para la percepción del dolor que los pacientes normales, pero su reacción al mismo puede ser anormal o excesiva. No es inusual que pacientes con depresión tengan dolor como síntoma predominante y, la mayoría de pacientes con dolor crónico están deprimidos. El dolor

intratable puede relacionarse también como un síntoma de histeria y/o neurosis compensatoria.

El grado de reacción emocional y la forma de expresarse o quejarse del dolor también varía según la personalidad y el carácter del paciente. La consciencia de la percepción del dolor sólo ocurre cuando el estímulo alcanza el nivel tálamocortical.<sup>18, 25</sup>

### *3. ASPECTOS MULTIDISCIPLINARIOS DEL MANEJO DEL DOLOR CRÓNICO:*

Debido a que los mecanismos del dolor crónico pueden ser complejos y envolver muchas causas, con éstos pacientes frecuentemente se tiene dificultad para obtener un diagnóstico adecuado. El enfoque médico convencional tiende a centrarse en el daño tisular como causa del dolor, ignorando o minimizando sus componentes psicológicos y sociales. Esto puede tomar la forma de medicación o cirugía innecesarios con limitación de actividad obteniendo entonces, una terapia bien intencionada pero con control inadecuado o insatisfactorio del dolor. Por lo tanto, la evaluación por un equipo multidisciplinario, que considere las características sociales, psicológicas y ambientales del paciente, es menester para un abordaje completo.

### *D. ELECTRONEUROMIOGRAFÍA*

La Asociación Americana de Medicina Electrodiagnóstica define electrodiagnóstico como: “El registro y análisis de respuestas de nervios y músculos a estimulación eléctrica y la identificación de patrones de potenciales de acción voluntarios, involuntarios, espontáneos o de inserción en tejido muscular y nervioso. Son sinónimos de tal término: electromiografía, y electroneurografía”.<sup>58</sup>

Desde el punto de vista funcional, el músculo estriado humano está compuesto por unidades motoras en las cuales un axón de una neurona del asta anterior (o motora) inerva varias fibras musculares a la vez, de aquí que la actividad motriz precisa de la contracción de múltiples unidades motoras simultáneamente, incrementando la fuerza por medio de la activación repetida de un número dado de unidades o por la activación de un mayor número de ellas. Eléctricamente todas las fibras que son inervadas por una misma neurona responden con un patrón de “todo o nada”, es decir, hay respuesta de toda la unidad o no la hay en toda su extensión, por lo tanto, el potencial de acción de un músculo consiste en la suma de potenciales de acción de todas las unidades motoras que le conforman; sin embargo, durante la contracción, diferentes porciones del mismo músculo pueden descargar a frecuencias



diferentes y parte de él aparecer transitoriamente inactivas; en las contracciones fuertes muchas unidades motoras están activas produciendo numerosos potenciales de acción. La contracción en sí no produce actividad eléctrica, el potencial de acción se genera en las placas motoras y es disparado o generado cuando un impulso nervioso llega a la unión mioneural, propagándose posteriormente a lo largo de las fibras musculares excitando la contracción.<sup>2, 15, 23</sup>

Para el registro, pueden utilizarse electrodos de aguja que pueden ser monopolares (alambre aislado con teflón excepto en la punta) o, electrodos concéntricos (electrodo de registro aislado dentro de una cánula que es una aguja hipodérmica), la punta de éstos electrodos capta diferencias de potencial con respecto a otro electrodo percutáneo o de superficie en el caso de los monopolares o a la cánula en los concéntricos cuando son colocados en el músculo; esta diferencia de potencial es amplificada por el electromiógrafo, visualizada mediante la pantalla de un osciloscopio o de un computador, acompañada de amplificador de sonido. Con microelectrodos o con electrodos coaxiales de aguja pueden registrarse las descargas de unidades motoras únicas. La amplitud de las descargas de una sola unidad motora (ondas difásicas o trifásicas) varía de 20-2,000  $\mu\text{V}$ ; la duración de la descarga es usualmente de 0.003-0.015 seg; la frecuencia varía usualmente de 6-30 Hz.<sup>15, 58</sup>

#### 1. Aplicación clínica:

El electroneuromiograma no da un diagnóstico clínico específico, sin embargo asociado a otras pruebas y manifestaciones clínicas puede llegarse al diagnóstico final; es particularmente útil en enfermedad de motoneurona inferior, transmisión defectuosa en la unión neuromuscular y diagnóstico de enfermedad muscular primaria.<sup>15</sup>

*El estudio electroneuromiográfico se efectúa usualmente en:*<sup>58</sup>

- a) En pacientes con dolor cervical o lumbar, con irradiación a una extremidad y en quienes se quiere demostrar o descartar patología radicular motora, así como definir su nivel.
- b) En pacientes con debilidad aguda o de progresión lenta, objetiva o subjetiva, con o sin atrofia, con o sin alteración sensitiva, con o sin alteración de reflejos y que por historia clínica se considere una patología de neurona motora inferior (asta anterior), raíz, nervio periférico, músculo o unión neuromuscular.
- c) En pacientes con neuropatía periférica evidente, si se desean encontrar rasgos específicos que faciliten la búsqueda etiológica: desmielinizante, axonal, etc.



- d) En pacientes con lesión compresiva de nervio periférico para evaluar nivel, grado de lesión y pronóstico de recuperación.
- e) En pacientes con trauma de nervio periférico, raíz o médula para evaluar severidad, controlar reinervación posterior a reparación quirúrgica o hacer seguimiento de lesión parcial.
- f) En pacientes con lesión múltiple de nervio periférico es muy útil en la primera semana para evaluar niveles, severidad y establecer pronósticos.
- g) Para asegurarse de que un sospechoso de simulación o de conversión no tiene una de las patologías mencionadas antes.

Estudios clínicos han demostrado que el músculo normal en reposo no muestra actividad eléctrica (potenciales de acción), con la actividad voluntaria leve se observan ondas denominadas *potenciales de acción de unidad motora* (PAUM) con una amplitud (tamaño) que va entre 0.1 y 5 mV, duran entre 6-10 ms y tienen entre 2 y 4 fases (vueltas hacia arriba o abajo que atraviesan la línea base o isoelectrica, positivo a negativo). Un PAUM es la sumatoria de la despolarización mas o menos simultánea de todas las fibras inervadas por una sola neurona motora del asta anterior de la médula. Si el paciente hace una contracción máxima del músculo que se está explorando, se juntará y sumará espacial y temporalmente la actividad eléctrica de muchas unidades motoras apareciendo en la pantalla multitud de ondas, configurando lo que se denomina *patrón de interferencia*. En los movimientos simples, el músculo que se contrae da origen a potenciales de acción mientras que su antagonista se relaja sin producirlos. El estiramiento pasivo se asocia con potenciales de acción provenientes del músculo estirado; mayor estiramiento produce la aparición adicional de potenciales de acción en el músculo antagonista.<sup>15,58</sup>

En caso de patología neuronal o a cualquier nivel de su axón, la membrana muscular se torna inestable, despolarizándose espontáneamente fibras musculares (no unidades motoras) apareciendo en pantalla, en reposo, potenciales monofásicos denominados *potenciales positivos agudos* o bifásicos, llamados *potenciales de fibrilación*. En ocasiones, al mover el electrodo de aguja dentro del músculo, se observa irritable, pero sin llegar a aparecer estos potenciales, en dichos casos se habla de *incremento en la actividad de inserción*. El significado fisiopatológico de estas anomalías es denervación y aparece paralelo a degeneración Walleriana, es decir, que pueden aparecer hasta 18 días después de la lesión de un nervio (aunque en algunos casos puede ser antes).<sup>58</sup>

Cuando existe daño parcial de un nervio o de parte de las neuronas motoras que inervan un músculo, los axones restantes inervarán las fibras musculares vecinas denervadas, ocasionando la aparición, durante la contracción

voluntaria leve, de PAUM con asincronía en la descarga. Cuando el individuo hace una contracción máxima del músculo parcialmente denervado, el patrón de interferencia observado estará incompleto, denominándose *patrón de interferencia leve, moderado, marcadamente disminuido o de un solo PAUM*. En las enfermedades primarias del músculo como las distrofias, lo mas característico es la alteración en los PAUM.<sup>58</sup>

Al fenómeno en el cual existen contracciones espontáneas independientes de fibras musculares individuales las cuales, son tan diminutas que no pueden observarse a través de la piel intacta se le denomina “fibrilación”. El músculo denervado puede demostrar evidencia electromiográfica de fibrilaciones una a tres semanas después de que el músculo ha perdido su inervación. Se cree que las fibrilaciones representan las contracciones de fibras musculares únicas y que están asociadas con potenciales irregulares de bajo voltaje y alta frecuencia. En una lesión nerviosa completa, los potenciales de fibrilación ocurren sin potenciales de unidad motora, mientras que las lesiones parciales de un nervio muestran actividad tanto de fibrilación como de unidades motoras o contracción muscular voluntaria. La disminución o cese de los potenciales de fibrilación y la aparición de pequeños potenciales de acción de unidad motora desintegrados, ocurren con la regeneración del nervio. Las fibrilaciones en un músculo parético son incrementadas por el calentamiento, la actividad y la neostigmina y disminuidas por el frío o la inmovilización.<sup>15</sup>

Después de la sección completa de un nervio, los potenciales de fibrilación por denervación son evidentes en todas las áreas de los músculos inervadas por un nervio periférico, después de 18 días aproximadamente. En las lesiones nerviosas parciales, a pesar del aspecto clínico de parálisis completa, algunas unidades motoras continúan descargando. Mapeando las áreas donde se encuentran los potenciales de fibrilación por denervación, se pueden diagnosticar trastornos de raíces nerviosas individuales.<sup>15</sup>

## 2. Estudios de conducción nerviosa:

El cálculo de la velocidad de conducción de un nervio se hace midiendo el espacio recorrido por la onda desde el sitio de estimulación al de captación, o entre dos sitios de estimulación. El electromiógrafo permite medir precisamente el tiempo transcurrido entre el estímulo y la aparición de la respuesta, a lo que se denomina *período de latencia* y se expresa en metros por segundo, la *amplitud* se expresa en milivoltios. Si se estimula un nervio mixto (sensitivo y motor) se genera un *potencial de acción compuesto nervioso mixto*, si es sensitivo exclusivamente se genera un *potencial de acción compuesto sensitivo* y si es motor, un *potencial de acción compuesto muscular*.<sup>58</sup>

En las enfermedades musculares y de la neurona motora del asta anterior de la médula, los estudios de conducción nerviosa son normales. En neuropatías periféricas, lesiones traumáticas de los nervios y en neuropatías compresivas, se alteran uno o varios de los parámetros de conducción y los potenciales de acción compuestos, lo que ayuda a establecer la patología que afecta al nervio, especialmente si hay daño del axón o de la mielina, si la afección es difusa o segmentaria, de un nervio, pocos o muchos, si es simétrica o no, motora, sensitiva o mixta.<sup>15, 58</sup>

### 3. Estudios para unión neuromuscular:

Para poner a prueba la competencia de la unión neuromuscular se aplican al nervio estímulos que van de 3 a 50 por segundo (Hz) y se observan los cambios en la amplitud y duración, o el área del potencial de acción compuesto muscular, antes y después de ejercicio del músculo sobre el que se capta, con el fin de reproducir electrofisiológicamente la falla y determinar si es por dificultades en la liberación de los cuantos de acetilcolina o por daño en el receptor de la membrana muscular.<sup>58</sup>

Un estudio de electromiografía, neuroconducción y/o unión neuromuscular normales por si solos no descartan la patología que se sospecha, por si mismos, tampoco indican etiología.<sup>15, 58</sup>

## *E. MIEMBRO FANTASMA DOLOROSO*

### *1. HISTORIA:*

El fenómeno de miembro fantasma doloroso se ha conocido desde la antigüedad. Durante la batalla de Santa Cruz de Tenerife, Nelson, caballero de la armada con grado de señor, perdió su brazo derecho y desarrolló miembro fantasma doloroso. La extraña percepción de poseer aun el miembro y que éste era doloroso le hizo proclamar que había una “prueba directa” de la existencia del alma. La primera descripción clínica de miembro fantasma doloroso fue hecha por Silas Weir Mitchell en 1872. Aunque ha habido muchos casos de estudio desde tal fecha, el trabajo sistemático experimental de éste problema se inició hasta 1993 estimulado en parte por la demostración de cambios corticales somatotópicos posteriores a la deafferenciación.<sup>35</sup>

### *2. DEFINICIÓN:*

Casi todos los pacientes con amputación refieren sensaciones que parecieran emanar de la porción amputada de la extremidad; la mayoría de las veces esas sensaciones “fantasma” son indoloros y de baja intensidad<sup>44</sup> y son

similares a aquellas que procederían de un miembro intacto, por ejemplo, la percepción de la forma del miembro y la habilidad de moverlo, sensación de posición, prurito, calor, ardor y leve presión.<sup>50, 51</sup> Estas sensaciones pueden presentarse esporádicamente durante toda la vida. Sin embargo, cuando éstas sensaciones se vuelven tan intensas que el paciente las reporta como dolorosas, se denominan “dolores fantasma”.<sup>50</sup>

El miembro fantasma doloroso se clasifica como dolor tipo neuropático, éste se produce como consecuencia de lesiones directas de fibras o troncos nerviosos.<sup>1, 37</sup> Actualmente ya no se clasifica como un síndrome si no como un tipo de síntoma con múltiples descripciones distintas.<sup>41</sup>

### 3. ETIOLOGIA:

Las sensaciones que llegan al cerebro procedentes de la piel y otros tejidos son localizadas en la corteza cerebral por medio de una representación topográfica de la superficie corporal denominada homúnculo (homúnculo: hombre pequeño y deforme<sup>16</sup>). Cuando una extremidad o parte de ella es amputada, cualquier estímulo del muñón dará como origen la sensación de que éste proviene de la parte amputada, puesto que las vías que transmiten los impulsos no cambian significativamente después de la sección.<sup>50, 55</sup> : Al lesionar un nervio de un animal adulto de forma tal que se pierda la sensibilidad del área que éste inervaba, la región de la corteza cerebral que recibía los impulsos de dicho nervio queda inactiva por no tener señales aferentes. Sin embargo, luego de semanas de reposo, esta región cortical se torna nuevamente activa debido a su reinervación por otros axones provenientes usualmente, de neuronas adyacentes a la lesión, o bien, por activación de sinapsis previamente formadas que estaban inactivas. Este fenómeno de reorganización de la corteza cerebral se le conoce como *plasticidad neural*.<sup>13, 35</sup> Se considera que el cerebro retiene su plasticidad solamente durante el período neonatal y juvenil, sin embargo, estudios recientes han demostrado que el cerebro es considerablemente plástico en adultos. Se ha demostrado actividad neurológica en la región talámica como resultado de estímulos aferentes que provienen del muñón de un brazo amputado.<sup>13</sup> Se ha reportado percepción de sensaciones en una mano amputada luego de estimular ciertas partes de la cara o bien, posterior a la sección del nervio trigémino, sensación en la cara al estimular la mano.<sup>35</sup> Así pues, las neuronas corticales vecinas pueden tomar las funciones del territorio correspondiente al del miembro ausente. Ésta se ha considerado como una importante causa del dolor.<sup>11, 12, 13, 55</sup> La reorganización de la corteza somatosensorial y la presencia de miembro fantasma doloroso pueden tener entonces una relación causal, lo cual, ha sido demostrado por estudios

neuromagnéticos no invasivos con los que se ha llegado ha suponer, que el dolor es una consecuencia de cambios plásticos en la corteza primaria.<sup>7, 21</sup> Se ha observado que la intensidad del dolor es proporcional a la cantidad de reorganización cortical.<sup>21</sup> Estudios electromiográficos han demostrado que los músculos mayores del miembro residual se tensan unos segundos antes del dolor tipo calambre y permanecen en ese estado durante la mayoría del episodio doloroso.<sup>43, 48</sup> El dolor tipo quemante está asociado con un flujo sanguíneo reducido en el miembro residual<sup>45</sup>. Muchas de las otras sensaciones citadas se ha encontrado que son provocadas por estimulación ectópica desde un neuroma.<sup>50</sup> Los pacientes que sufren amputación traumática imprevista o que presentaron complicaciones postoperatorias tienen mayor tendencia a presentar el dolor.<sup>51</sup>

#### *4. INCIDENCIA:*

No se tienen datos para Guatemala, sin embargo, en Estados Unidos y Europa se ha reportado una incidencia entre 50 a 80%.<sup>37, 41, 42, 44, 53</sup>

#### *5. TIPOS DE MIEMBRO FANTASMA DOLOROSO:*

Algunos pacientes pueden presentar un muñón doloroso sin miembro fantasma doloroso concomitante, otros pueden referir lo opuesto y un pequeño grupo puede presentar ambos.<sup>53</sup>

Las descripciones más comunes de miembro fantasma doloroso incluyen variantes de dolor tipo calambre, estrujante, quemante/pruriginoso, sensación de un cuerpo chocante, sensación de recepción de un disparo, percepción de los dedos de la mano o pie amputados incrustándose dentro de la superficie palmar o plantar, percepción de torcedura y dolor tipo puñalada.<sup>50,</sup>

Una minoría puede presentar dolor tan intenso que interfiere con el trabajo, el sueño y las actividades sociales. El miembro fantasma doloroso puede presentarse en cualquier momento, desde el momento inmediato después de la amputación hasta varios años después, puede durar minutos, horas, días o un período prolongado, los factores o trastornos psicológicos, la edad, el sexo, la localización de la amputación, la experiencia de dolor en el miembro antes de la amputación y la indicación de la misma, no están relacionados con su ocurrencia, aunque se ha determinado que el estrés, la fatiga y problemas presentes que involucran un componente emocional, pueden magnificar las sensaciones y que el dolor, tiende a presentarse mas en pacientes que sufrieron amputación traumática repentina y en quienes presentaron complicaciones postoperatorias.<sup>4, 9, 14, 37, 41, 47, 51</sup> Un estudio encontró tres clases de relación entre estrés e intensidad del dolor: una isomórfica (el dolor y el estrés se incrementan al mismo tiempo, la forma más común), una consecuente (el

incremento del dolor precede al del estrés) y una precursora (incremento del estrés precede al del dolor) <sup>4</sup>

En ocasiones se reporta que el dolor es afectado por cambios en el ambiente como la humedad y la temperatura. <sup>3, 42</sup>

*a) Otros factores que intervienen en su percepción:*

Aparte de los mecanismos mencionados con anterioridad, el dolor puede ser modulado y/o inducido por otro que no guarda relación con él (como dolor de espalda por ejemplo), por presión suave del muñón, del otro miembro o cabeza. La micción, defecación, actividad sexual y el acercarse a sistemas de baja presión atmosférica pueden también ocasionar este fenómeno. <sup>9</sup>

## **6. EVALUACION DEL PACIENTE CON DOLOR: ABORDAJE Y DIAGNÓSTICO.**

Un examen físico completo debe realizarse obligatoriamente con cada paciente con miembro fantasma doloroso. El primer paso consiste en que el paciente describa las características del dolor así como los factores ambientales y somáticos que lo desencadenan o incrementan; idealmente el paciente debe ser evaluado libre de estrés, depresión, o problemas psicológicos que pueden magnificar el dolor. Frecuentemente se encuentra un muñón doloroso, con presencia ocasional de tejido atrófico en la herida o en el extremo del muñón. Por lo tanto, debe considerarse siempre como causa del dolor, la posibilidad de un neuroma o de un agrupamiento anormal de células nerviosas en el extremo del nervio seccionado, de una infección, de excesiva compresión, recurrencia de la enfermedad de base, así como, de espuelas óseas que produzcan un estímulo lesivo constante pues, con el tiempo, la piel se adelgaza, el panículo adiposo subyacente se torna de menor volumen y el suplemento vascular puede cambiar. <sup>37, 41, 51</sup>

## **7. CAMBIOS REPORTADOS POR ELECTROMIOGRAFIA:**

Estudios electromiográficos han demostrado que los músculos mayores del miembro residual se tensan unos segundos antes del dolor, especialmente en el tipo calambre, y permanecen en ese estado durante la mayoría del episodio doloroso. El patrón de tensión es usualmente demostrado por un incremento abrupto en la magnitud del electroneuromiograma de superficie que puede llegar en algunos casos incluso a ser hasta cerca de veinte veces el valor de la línea basal. <sup>43, 48, 50</sup>

## 8. PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO :

En el pasado, el éxito del tratamiento era muy pobre con alrededor de 1% de mejoría durante por lo menos un año.<sup>42, 44</sup>

En teoría, todas las medicaciones utilizadas para tratar dolor tipo neuropático serán útiles para miembro fantasma doloroso.<sup>37</sup> El tratamiento de aquel dolor que inicia inmediatamente después de la amputación ayuda a prevenir el desarrollo del mismo a largo plazo.<sup>51</sup> La posibilidad del desarrollo de miembro fantasma doloroso debe ser advertido a todo paciente previo a la amputación.<sup>29, 41</sup> En pocos casos el dolor de origen neural puede mejorarse con analgésicos de administración oral en bajas dosis con incremento progresivo de la misma aunque éstos, y los antiinflamatorios no esteroideos son de poca utilidad cuando se combinan con otras terapias. El bloqueo simpático, las simpatectomías, la inyección de anestésicos y antiinflamatorios alrededor de las estructuras que son dolorosas o bien, en el período perioperatorio y postoperatorio y, el incremento del flujo sanguíneo en el muñón, han aminorado el dolor<sup>37, 51</sup> en especial el de tipo quemante,<sup>42</sup> se ha supuesto que el bloqueo nervioso reduce la hiperexcitabilidad espinal asociada con la nocicepción. El dolor tipo calambre puede mejorarse previniendo la contracción anormal muscular sostenida.<sup>49</sup> La retroalimentación visual (colocación de un espejo en forma vertical a la mitad de una caja vacía en donde se introducen ambos antebrazos y se puede observar reflejada la mano aun presente, la cual, simula ser la mano amputada) ha obtenido también buenos resultados para tratar dolor tipo calambre.<sup>35</sup> La biorretroalimentación (técnica basada en el mantenimiento de la temperatura del muñón de forma inconsciente y habitual con monitoreo electromiográfico), puede ser efectiva en el tratamiento del dolor tipo calambre y quemante.<sup>4, 46, 49, 50</sup>

Para algunos pacientes se deben considerar cirugía para remoción de un neuroma doloroso, revisión de la cicatriz o del muñón mismo. La rehabilitación, que incluye métodos de terapia física, con uso del muñón y de una prótesis, son empleados en ocasiones.<sup>37, 51</sup> La estimulación eléctrica transcutánea del muñón (y curiosamente, también la estimulación del miembro intacto), puede resultar beneficiosa en algunos casos<sup>37</sup>.

Los casos intratables pueden recibir ayuda psicológica para tratar de acoplarse a una vida con dolor.<sup>41</sup>

Se han empleado múltiples tratamientos simples o combinados, estos incluyen lobotomías, cirugía espinal mayor, revisión quirúrgica del muñón,

inyección de anestésicos locales en el miembro contralateral al amputado, psicoterapia, drogas psicoactivas (anticonvulsivantes y antidepresivos), hipnosis, relajación y estimulación eléctrica transcutánea.<sup>28, 37, 42, 59</sup> En 1980 se revisaron y reportaron mas de 50 tratamientos para miembro fantasma doloroso,<sup>9</sup> ninguno de ellos exitoso por mas de un año o en mas de un tercio de los pacientes.<sup>20</sup> Por lo menos 43 tratamientos han demostrado ser poco eficaces hasta fecha reciente en países industrializados.<sup>42</sup>



## ***VI. MATERIALES Y METODOS***

### **A. METODOLOGIA:**

1. Tipo de estudio: Estudio transversal descriptivo

2. Sujeto de estudio:

Pacientes con amputación de cualquier extremidad comprendidos entre los 18 y 75 años de edad, de ambos sexos, que asistieron al Hospital Centro Médico Militar.

3. Grupo de estudio:

El grupo de estudio bajo criterio de conveniencia, estuvo conformado por 100 pacientes integrantes o exintegrantes del Ejército de Guatemala, que fueron sometidos a amputación.

4. Criterios de inclusión y exclusión:

a) Criterios de inclusión:

- i) Pacientes con amputación de cualquier extremidad comprendidos entre los 18 y 75 años de edad.
- ii) Pacientes de ambos sexos.
- iii) Pacientes con escolaridad mayor del 6<sup>to</sup>. Grado de primaria.
- iv) Que fuesen integrantes o exintegrantes del Ejército de Guatemala.
- v) Pacientes que hubieran sido sometidos a amputación y que asistían al Hospital Centro Médico Militar.

b) Criterios de exclusión:

- i) Pacientes con neuropatía periférica, de cualquier causa.
- ii) Pacientes con enfermedad neurológica o psiquiátrica concomitante.
- iii) Pacientes con diabetes mellitus.

5. Variables a estudiar (operacionalización de variables):

Variable	Definición teórica	Definición operacional	Escala de medida	Unidad de medida
Características personales	Todas aquellas propiedades innatamente atribuidas a cualquier persona que permiten su descripción y le brindan individualidad.	Descripción según la entrevista.	Nominal	Edad Sexo Raza Estado civil Procedencia
Porcentaje de pacientes con miembro fantasma doloroso	Proporción de pacientes amputados que refieren dolor, de un total de cien, el cual proviene de estructuras o de la extremidad misma que ya ha sido amputada.	Cálculo de proporción de pacientes con miembro fantasma doloroso de un total de cien amputados.	Ordinal	En porcentaje
Existencia de sensaciones fantasma	Percepción de sensaciones de cualquier índole, no dolorosas, referidas por el paciente, que provienen de alguna parte ya amputada de la extremidad.	Interrogatorio directo al paciente.	Nominal	Si No
Tiempo transcurrido desde la	Lapso sucedido entre la amputación y el	Indagación durante la entrevista.	Numérica	Días Semanas Meses

amputación hasta el inicio del miembro fantasma doloroso.	comienzo de dolor percibido en la extremidad ya no presente.			Años
Localización del miembro fantasma doloroso.	Identificación de la extremidad amputada que refiere el paciente, es dolorosa.	Observación directa durante la entrevista.	De razón	Miembro superior derecho  Miembro superior izquierdo  Miembro inferior derecho  Miembro inferior izquierdo.
Tipo de dolor	Descripción de la sensación dolorosa por medio de la comparación de ésta con la producida por un agente lesivo conocido.	Interrogatorio directo con el paciente	Nominal	Lancinante Sordo Urente Calambre Punzante Pulsátil
Intensidad del dolor	Grado de energía que el dolor posee para una persona.	Interrogatorio directo al paciente e identificación del dolor en una escala simple descriptiva.	Nominal	Sin dolor, dolor leve, moderado, severo, muy severo, intolerable.
Factores que exacerbaban el dolor	Cada uno de los condicionantes que producen aumento en la intensidad del dolor.	Interrogatorio directo al paciente.	Nominal	Frío Estrés Fatiga Problemas emocionales Espasmos Presión del muñón

				Otro dolor.
Factores que minimizan el dolor	Cada uno de los condicionantes que producen disminución en la intensidad del dolor.	Interrogatorio directo al paciente.	Nominal	Calor Ejercicio Cambios de postura Dormir Analgésicos Antidepresivos Anticonvulsivantes Retroalimentación visual Relajación.
Otros factores que intervienen en la percepción del dolor.	Cualquier condición que favorece o determina modulación en la forma en que el dolor es percibido.	Interrogatorio directo al paciente.	Nominal	Micción Defecación Actividad sexual Presión del muñón Humedad Temperatura ambiental Otro dolor Baja presión atmosférica.
Frecuencia de presentación del dolor.	Tiempo que se sucede entre un episodio de dolor y el siguiente.	Interrogatorio directo al paciente.	Nominal	Ocasional, regular, frecuente, siempre.
Interferencia del dolor con otras actividades.	Interrupción o cese de las actividades cotidianas como consecuencia del dolor.	Interrogatorio directo al paciente.	Nominal	Sí No
Tratamiento del miembro fantasma doloroso.	Cualquier procedimiento o conducta, invasiva o no, realizada con el fin de disminuir o eliminar el	Interrogatorio directo al paciente.	Nominal	Si No Cual

	dolor en el miembro fantasma.			
Actividad neural del miembro seccionado al referir dolor, demostrada por electroneuro miografía.	Determinación de actividad eléctrica en los nervios durante un episodio de dolor por medio de la colocación de electrodos la cual, se visualiza por cambios en la frecuencia y amplitud de una línea basal en un osciloscopio o papel térmico.	Realización de electroneuro miograma.	Nominal	Potenciales positivos agudos  Potenciales de fibrilación  Incremento en la actividad de inserción.  Latencia distal en milisegundos  Amplitud del potencial en milivoltios

#### 6. Instrumentos de recolección y medición de variables:

Se estableció una entrevista estructurada individual en donde se evaluó por medio de una boleta de recolección de datos la existencia o no de miembro fantasma doloroso, las características de la persona y del dolor mismo y su intensidad, esto último por medio de una escala simple descriptiva validada internacionalmente para tal fin; en caso de que el paciente refiriera miembro fantasma doloroso, se le realizó un electroneuromiograma en el muñón en busca de determinar cambios de potencial eléctrico muscular.

#### 7. Ejecución de la investigación:

El abordaje de cada sujeto de estudio se inició con una entrevista estructurada individual y privada en la clínica de medicina física y rehabilitación en la consulta externa del Hospital Centro Médico Militar realizada por el investigador exclusivamente. Tras determinar si el paciente refirió miembro fantasma doloroso, se le ofreció la posibilidad de realizársele un electroneuromiograma de forma gratuita, explicándosele el objetivo del mismo, el procedimiento por el que se llevaba a cabo y los resultados que podrían presentarse; si el paciente accedía se le trasladaba gratuitamente el

mismo día (o se le citaba cuando la situación lo ameritara) a la Consulta Externa del Departamento de Neurología del Hospital San Juan de Dios en donde, el investigador realizó el mencionado estudio con la supervisión del Jefe del Departamento (Dr. Henry Stokes) o del residente de segundo año en Neurología de la rotación de electrodiagnóstico. Al completar el número de pacientes establecidos como grupo de estudio se tabularon los datos, se les dió manejo estadístico (bajo supervisión del revisor Dr. Mynor Gudiel) a la información, en virtud de determinar si existía actividad eléctrica neural al momento de la presentación del dolor.

8. Presentación de resultados y tipo de tratamiento estadístico:

Los datos obtenidos en la boleta de recolección (tanto de anamnesis como los resultados electroneurográficos) se tabularon y se les calcularon porcentajes.

9. Aspectos éticos:

Debido a las características de los pacientes que componen el estudio, del tipo de problema que enfrentan (dolor), así como el hecho de haber realizado un estudio electrofisiológico, se consideraron los aspectos éticos necesarios en virtud de respetar su legítimo derecho de participación y rechazo en cualquier momento, siendo el primero, reportado en una hoja de aprobación firmada. Los propósitos y resultados del estudio son completamente para fines de aporte científico.

## B. RECURSOS:

### 1. Físicos

- a) Instalaciones del Hospital Centro Médico Militar
- b) Instalaciones de la Biblioteca de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

### 2. Humanos

- a) Personal médico, paramédico y administrativo del Hospital Militar.
- b) Personal de la biblioteca de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

### 3. Económicos

a) Gastos de impresión:	Q 1,200.00
b) Gastos de transporte:	Q 550.00
c) Material y útiles de oficina:	Q 200.00
d) Uso del electromiógrafo:	Q 2,000.00
e) Otros	+ <u>Q 200.00</u>

Total	Q 4,150.00
-------	------------

### 4. Otros:

- a) Programa EPI INFO para manejo estadístico de datos.
- b) Electromiógrafo.

## ***VII. PRESENTACIÓN, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS***

### **PREVALENCIA DE MIEMBRO FANTASMA DOLOROSO EN PACIENTES AMPUTADOS. HOSPITAL CENTRO MEDICO MILITAR, AGOSTO – OCTUBRE 2001.**

**Cuadro No. 1  
NÚMERO DE PACIENTES CON AMPUTACIÓN  
DISTRIBUIDOS POR EDAD Y SEXO**

Rango de edad	Masculino	Femenino	Total
18-27 años	12	0	12
28-37 años	24	4	28
38-47 años	28	11	39
48-57 años	14	2	16
58-67 años	2	0	2
68 o más años	3	0	3
Total	83	17	100

**ANÁLISIS Y DISCUSIÓN:** Se muestra aquí el total de pacientes entrevistados, independientemente de la presentación de dolor. La mayoría de ellos fueron del sexo masculino puesto que, en términos generales, las fuerzas armadas están constituidas principalmente por éste, y por lo tanto, como refiere la literatura <sup>(22, 56)</sup>, son quienes presentan mayor exposición a eventos relacionados con trauma y amputación. Epidemiológicamente, la mayoría de los pacientes amputados son adultos jóvenes, en éste caso, se debe considerar que la amputación de estos pacientes por causa de trauma (guerra) ocurrió por lo menos hace cinco años (fin del conflicto armado interno) por lo tanto, la edad del paciente se correlaciona con el período prolongado que ha transcurrido desde la amputación hasta fecha la actual.



Cuadro No. 2  
NÚMERO DE PACIENTES CON AMPUTACIÓN  
DISTRIBUIDOS POR PROCEDENCIA, RAZA Y ESTADO CIVIL

Departamento de procedencia	Raza	Indígena					No indígena					Total
	Estado civil	S	C	V	D	U	S	C	V	D	U	
Alta verapaz		0	6	1	0	0	2	3	1	0	0	13
Baja Verapaz		4	7	0	0	0	7	4	0	0	0	22
Chimaltenango		0	4	0	0	0	0	2	0	0	0	6
Guatemala		0	18	0	0	0	1	11	0	1	0	31
Jalapa		0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	3
Jutiapa		0	0	1	0	0	1	4	0	0	0	6
Petén		0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	4
Quiché		2	9	1	0	0	1	0	1	0	0	14
Zacapa		0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Total		6	47	3	0	0	12	29	2	1	0	100

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN: La etnia predominante en los pacientes entrevistados es la indígena, originarios primordialmente del departamento de Guatemala. Aquellos que refirieron dolor estaban casados en su mayoría aunque esto no se consideró un dato de relevancia.

Cuadro No. 3  
NÚMERO DE PACIENTES CON AMPUTACIÓN, QUE REFIEREN  
MIEMBRO FANTASMA DOLOROSO SEGÚN SEXO

	Masculino	Femenino	Total
Presencia de miembro fantasma doloroso	43	9	52
Ausencia de miembro fantasma doloroso	40	8	48
Total	83	17	100

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN: El número total de pacientes amputados que refirieron dolor fue de 52 constituyendo ésta la prevalencia. Esto es compatible con dos fenómenos reportados para países industrializados, el primero constituye la prevalencia la cual, es similar a la reportada, entre 50 y 80% <sup>(37, 41, 42, 44, 53)</sup>. El segundo viene determinado por el hecho que el mayor número de pacientes entrevistados que reportaron dolor fantasma eran indígenas y, si nuestra prevalencia supera el 50% como en los anglosajones, se deduce que las diferencias étnicas no son significativas. Estos datos evidencian que es un problema de magnitud considerable el cual puede trascender por varios años después de la amputación (ver cuadro 1), afectando la calidad de vida del paciente a largo plazo, por lo tanto, el tratamiento oportuno y exhaustivo del dolor debería ser implementado a mas pacientes (ver cuadro 13).

Cuadro No. 4  
**NÚMERO DE PACIENTES CON AMPUTACIÓN  
 QUE REFIEREN PRESENCIA DE SENSACIONES FANTASMA**

Presencia de sensaciones fantasma	100
Ausencia de sensaciones fantasma	0
Total	100

**ANÁLISIS Y DISCUSIÓN:** Tras la amputación, el área cortical que representaba el miembro seccionado degenera funcional y físicamente, sin embargo, mientras ésto ocurre, dicha área preserva aun su actividad, lo que se traduce en la percepción consciente de la permanencia del miembro amputado, asimismo, pese a la degeneración del nervio, las vías aferentes que transportan los impulsos no cambian de manera significativa, por lo que sensaciones de origen aparentemente distal pueden ser percibidas. Por ésta razón, la totalidad de los pacientes refirieron sensaciones fantasma no dolorosas.

Cuadro No. 4  
**TIEMPO TRANSCURRIDO ENTRE LA AMPUTACIÓN  
Y EL APARECIMIENTO DEL PRIMER EPISODIO DE  
MIEMBRO FANTASMA DOLOROSO**

Tiempo transcurrido	Frecuencia
De 1 a 6 días	2
De 1 a 4 semanas	5
De 1 a 12 meses	42
De 1 a mas años	3
Total	52

**ANÁLISIS Y DISCUSIÓN:** El tiempo transcurrido entre la amputación y el aparecimiento del dolor fantasma requirió de varios meses en la mayoría de los pacientes. Esto puede explicarse en base a que la principal teoría que sustenta la génesis del miembro fantasma doloroso se fundamenta en un fenómeno de reorganización cortical denominado plasticidad neural <sup>(11, 12, 13, 55)</sup> por medio del cual, el área cortical inactiva que representaba al miembro ya seccionado, vuelve a presentar actividad parcialmente gracias a reinervación por axones vecinos, originando ésto dolor. Para que ésta reorganización se lleve a cabo es necesario un período considerable de tiempo, el cual según se ha determinado, es usualmente superior a tres semanas después de la lesión neural, de ahí que la mayoría de pacientes tuviesen sintomatología después del primer mes.

Cuadro No. 5  
EXTREMIDAD AMPUTADA EN LOS PACIENTES ENTREVISTADOS

Extremidad	Frecuencia
Superior derecha	4
Superior izquierda	2
Inferior derecha	68
Inferior izquierda	26
Total	100

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN: Las principales extremidades amputadas son las inferiores y de éstas la derecha. Esto concuerda con las estadísticas reportadas para otros países, las que señalan que el 85% de las amputaciones se realizan en miembros inferiores con 60% de éstas a causa de trauma. <sup>(22, 56)</sup> La extremidad inferior derecha es propensa a mayor lesión (por bombas de tierra y proyectiles) en virtud de ser la mas utilizada ya que el 90% de la población mundial es diestra.

Cuadro No. 6  
TIPO DE DOLOR FANTASMA REFERIDO

Tipo de dolor	Frecuencia
Sordo	1
Urente	8
Calambre	11
Lancinante	28
Pulsátil	4
Total	52

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN: Los tipos de dolor mas frecuentes se correlacionan con los descritos en la literatura <sup>(50)</sup>. Es de mencionar que la mayoría de los pacientes presentan dolor lancinante, el cual semiológicamente se ha considerado como uno de los mas intensos, por lo tanto, el sufrimiento del paciente es evidente si se considera que el dolor puede persistir periódicamente durante toda la vida. La relativa baja frecuencia del dolor urente (asociado a poco riego sanguíneo del muñón como consecuencia de un colgajo muscular muy pequeño e insuficiente <sup>45</sup>) hace suponer que la cirugía de ablación de la extremidad se basó en principios quirúrgicos adecuados.

Cuadro No. 7  
INTENSIDAD DEL DOLOR FANTASMA  
REFERIDA POR EL PACIENTE

Intensidad del dolor	Frecuencia
Sin dolor	0
Dolor leve	19
Dolor moderado	28
Dolor severo	1
Dolor muy severo	2
Dolor intolerable	2
Total	52

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN: El dolor de intensidad leve y moderada fue predominante; si se considera al dolor resultado de fenómenos de plasticidad neural, los datos pueden encajar con el hecho que a mayor reorganización cortical, mayor dolor <sup>(21)</sup> pudiéndose entonces suscitar que la intensidad del dolor no ha sido mayor pues el tiempo desde la amputación ha circundado entre los 5 a 10 años. Como muestra el cuadro No. 12 éste dolor permite tener actividad cotidiana.

Cuadro No. 8  
FACTORES REFERIDOS QUE  
EXACERBAN EL DOLOR FANTASMA

Factor	Frecuencia
Frío	21
Estrés	2
Fatiga	0
Problemas emocionales	11
Espasmo muscular	7
Presión del muñón	3
Otro dolor	0
Ninguno	8
Total	52

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN: El frío local produce vasoconstricción lo cual puede inducir dolor en un muñón con pobre aporte sanguíneo, asimismo, se sabe que los sistemas de baja presión atmosférica se caracterizan por lluvias, actividad eléctrica y sobre todo temperatura ambiental baja, lo cual podría indicar que quizá sea la presión atmosférica baja *per se* la que induzca el dolor (como está descrito <sup>(9)</sup> ) mientras el paciente lo interpreta como secundario al frío. La inestabilidad de índole emocional se ha señalado como un factor que no induce pero si magnifica la percepción del dolor <sup>(4)</sup>, esto es demostrado también aquí. El espasmo muscular y la presión del muñón que incrementan el dolor sugieren la participación de neuromas dolorosos en el extremo distal de la extremidad amputada.



Cuadro No. 9  
FACTORES REFERIDOS QUE  
MINIMIZAN EL DOLOR FANTASMA

Factor	Frecuencia
Calor	9
Ejercicio	2
Cambios de postura	12
Dormir	17
Analgésicos	7
Antidepresivos	0
Anticonvulsivantes	3
Retroalimentación visual	0
Relajación	1
Ninguno	1
Total	52

**ANÁLISIS Y DISCUSIÓN:** Al dormir se libera la corteza cerebral de su actividad consciente y su influencia somática por lo tanto, en estados de dolor de origen central (como consecuencia de cambios plásticos corticales) puede suponerse que el dolor se aminora al interrumpirse la actividad consciente por el sueño, así también el dormir y los cambios posturales producen relajación de todos o cierto grupo de músculos respectivamente, disminuyendo por lo tanto, el estímulo a neuromas dolorosos cuando estuviesen presentes. El aumento del umbral de excitación de fibras de dolor y la interrupción de la transmisión nerviosa mejoran el dolor cuando se emplean analgésicos comunes y anticonvulsivantes. El ejercicio y el calor ejercen el efecto contrario al descrito en el cuadro No. 8.

Cuadro No. 10  
FACTORES REFERIDOS QUE MODULAN  
LA PERCEPCIÓN DEL DOLOR FANTASMA

Factor	Frecuencia
Micción	0
Defecación	0
Actividad sexual	3
Presión del muñón	2
Humedad	0
Temperatura ambiental	8
Otro dolor	16
Baja presión atmosférica	0
Luna en cuarto creciente	3
Ninguno	20
Total	52

**ANÁLISIS Y DISCUSIÓN:** La mayoría de los pacientes no poseen un factor específico que module el dolor. La presencia de otro dolor puede interferir en base a que podría alterar emocionalmente al paciente y por lo tanto incrementar su percepción hacia el dolor fantasma. Tres de los pacientes refirieron que la actividad sexual torna al dolor a un plano secundario en la actividad consciente aunque, la intensidad permanece igual. Otros tres pacientes refirieron que la luna en cuarto creciente incrementa la susceptibilidad (y en ocasiones la intensidad) del dolor, este interesante fenómeno se ha tratado de explicar por la influencia que tiene el ciclo lunar sobre el movimiento del agua corporal (similar al de las mareas) puesto que en otros cuadros de patología neurológica como en la epilepsia, sí se ha demostrado una relación. La temperatura ambiental interfiere principalmente con el discernimiento de la intensidad del dolor.

Cuadro No. 11  
FRECUCENCIA REFERIDA CON LA QUE  
EL DOLOR FANTASMA SE PRESENTA

Frecuencia	Número
Ocasional	7
Regular	33
Frecuente	12
Siempre	0
Total	52

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN: El dolor se presenta de forma regular y frecuente en la pluralidad de los casos, lo que plantea un problema de evolución constante pues aunque no interfiera en la mayoría de los pacientes con sus actividades, debe recibir tratamiento periódico.

Cuadro No. 12  
INTERFERENCIA CON ACTIVIDADES  
COTIDIANAS A CAUSA DEL DOLOR FANTASMA

Interferencia con actividades	Frecuencia
Si	19
No	33
Total	52

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN: El miembro fantasma doloroso no interfiere en las actividades en la mayoría de los pacientes pese a que el dolor fue en términos generales, determinado como moderado, de tipo lancinante y de aparición regular (ver cuadros 6, 7 y 11). La importancia de esto radica en que el paciente aun con dolor, puede desempeñar una vida dentro de los límites que de su discapacidad propiamente dependan.

Cuadro No. 13  
NÚMERO DE PACIENTES QUE HAN RECIBIDO  
TRATAMIENTO EN ALGUNA OCASIÓN PARA  
MIEMBRO FANTASMA DOLOROSO

Han recibido tratamiento	Pacientes
Si	24
No	28
Total	52

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN: Más de la mitad de los pacientes amputados (53.8%) no han recibido tratamiento para dolor fantasma en ninguna ocasión, ésto principalmente debido a que no se suele indagar por la existencia del dolor o bien, éste es considerado como algo ficticio, irrelevante o propio de causas psicológicas exclusivamente. Esto debe de considerarse a la vez en virtud de que el dolor es la principal causa de consulta.

Cuadro No. 14  
RESULTADOS DE ELECTRONEUROMIOGRAMA BILATERAL

Parámetro	Latencia <sup>1</sup>		Amplitud <sup>2</sup>	
Miembro	MID	MII	MID	MII
	4.5	5.3	3.2	3.1
	2.7	2.4	9.0	4.0
	3.5	3.4	2.0	2.5
	5.4	3.1	7.5	5.0
	3.6	7.6	4.0	2.0
	2.0	1.9	3.0	7.0
	3.6	3.0	3.0	4.5
	4.4	4.3	4.5	1.5
	5.2	5.3	4.0	6.0
	2.7	2.4	9.0	4.0
	5.3	5.3	7.0	5.0
	4.2	3.9	4.2	2.5
	2.4	2.6	6.0	3.9
	3.1	3.2	4.0	4.2
	4.5	5.3	3.6	3.3
	4.8	4.5	7.2	5.4
	3.4	3.6	4.6	4.8
	5.9	5.6	5.2	4.4
	6.0	6.9	5.4	6.8
	3.6	3.3	4.6	3.4
	3.9	3.4	6.4	7.2
	4.4	4.9	3.0	5.8
	5.4	5.8	4.4	3.4
	1.9	2.4	2.8	3.2
	3.2	4.0	3.1	4.6
	5.2	5.6	5.9	6.3
	2.4	2.8	3.3	3.3
	3.3	3.9	4.6	4.8
	3.6	4.0	6.0	4.0
	2.0	1.9	3.3	3.4
	5.0	5.2	4.8	3.2
	4.2	3.9	2.9	3.6
	5.3	5.4	2.2	2.1

	5.8	5.6	3.9	5.0
	4.9	5.5	6.4	5.8
	3.2	3.0	2.4	3.1
	4.4	4.6	3.8	4.9
	4.4	5.0	3.6	4.1
	4.9	3.9	5.2	4.8
	1.9	2.1	2.9	3.2
	3.9	3.4	5.4	5.2
	3.3	3.9	4.0	3.6
	3.2	3.8	6.4	5.1
	4.0	4.6	2.9	4.4
	4.8	4.6	5.9	6.1
	4.6	4.4	6.4	5.8
	2.8	2.4	2.6	3.2
	4.6	4.4	6.8	5.8
	5.3	5.5	4.0	4.9
	5.1	4.7	6.0	5.6
	3.6	3.2	2.8	3.6
	3.8	3.7	5.4	3.9

MID: Miembro inferior derecho, MII: Miembro inferior izquierdo  
MSD: Miembro superior derecho, MSI: Miembro superior izquierdo  
1: Latencia expresada en milisegundos  
2: Amplitud expresada en milivoltios

**ANÁLISIS Y DISCUSIÓN:** No se visualizaron potenciales de fibrilación, potenciales positivos agudos ni potenciales de fibrilación en ningún paciente. El estudio comparativo de conducción nerviosa entre el miembro amputado y el completo demostró que el correspondiente al nervio seccionado por amputación presenta una amplitud disminuida con respecto al contralateral (completo), esto se explica por la muerte y degeneración de neuronas medulares y corticales (como consecuencia de la falta de estímulo) que inervaban el área ahora amputada. La latencia permaneció sin variaciones significativas entre ambas extremidades pues la cantidad de fibras nerviosas que componen el nervio son suficientes para conducir el impulso. .

## ***VIII. CONCLUSIONES***

- 1) La mayoría de los pacientes entrevistados, en quienes se presentó miembro fantasma doloroso, fueron del sexo masculino (83:17) principalmente en el grupo comprendido entre los 38 a 47 años.
- 2) El grupo evaluado se constituyó principalmente por personas de raza indígena, en su mayoría casados y originarios del departamento de Guatemala.
- 3) Se determinó, en pacientes que asisten al Hospital Centro Médico Militar, una prevalencia del 52% de miembro fantasma doloroso.
- 4) El 100% de los pacientes refirieron tener sensaciones fantasma lo que sugiere actividad residual en el área cortical correspondiente al miembro amputado.
- 5) El primer episodio de miembro fantasma doloroso se presentó en el 80.7% de los casos del primer mes en adelante después de la amputación, lo cual sustenta la posibilidad que éste pueda tener su origen en fenómenos de plasticidad neural.
- 6) La extremidad amputada predominantemente fue la inferior derecha, secundario en su mayoría a causas traumáticas.
- 7) El dolor fue referido mayoritariamente de intensidad moderada, hecho compatible con el tiempo transcurrido desde la amputación y la evolución de cambios de reorganización cortical.
- 8) Se encontró que el miembro fantasma doloroso incrementa su intensidad con el frío y cuando problemas emocionales están asociados lo cual, induce la posible participación de cambios de presión atmosféricos y la mayor susceptibilidad al dolor cuando un factor psicológico negativo está presente.
- 9) El miembro fantasma doloroso disminuye su intensidad al dormir principalmente, de aquí se deduce la participación de la corteza cerebral en el mismo, la cual al desconectarse por medio del sueño, libera al paciente de dolor.



- 10) Se encontró poca relación entre algún factor determinado y la modulación de la percepción del dolor.
- 11) El dolor se presentó en la mayoría de los casos en frecuencia regular.
- 12) El miembro fantasma doloroso constituyó para el 36.5% de los pacientes un evento que interviene en el desempeño de sus actividades cotidianas.
- 13) Mas de la mitad de los pacientes no han recibido nunca tratamiento alguno para miembro fantasma doloroso.
- 14) Se demostró que la mayoría de los pacientes no presentaban actividad muscular visible durante el episodio de dolor, sin embargo, el estudio de conducción nerviosa mostró que había una disminución de la amplitud del potencial de acción superior al 20% en el miembro amputado con respecto al completo, ésto como resultado de la muerte de neuronas medulares y cerebrales (por ausencia de estímulo), que inervaban el área amputada. La latencia de conducción permaneció sin variaciones pues las fibras que componen el miembro son suficientes para conducir el impulso.

## ***IX. RECOMENDACIONES***

- 1) A todo paciente amputado visto en consulta general debe de interrogársele en busca de presencia de miembro fantasma doloroso pues se demostró que es una complicación frecuente y en ocasiones discapacitante.
- 2) Durante el acto quirúrgico de la amputación se recomienda dejar un colgajo muscular adecuado que permita un buen flujo sanguíneo al muñón y con esto prevenir la aparición de dolor fantasma de tipo calabre.
- 3) Se recomienda a los pacientes con miembro fantasma doloroso mantener una temperatura constante en el muñón para evitar vasoconstricción local a causa del frío y así evitar dolor.
- 4) Se debe de hacer conciencia en cada paciente amputado sobre su responsabilidad hacia el dolor fantasma, incitándole a identificar los factores que lo incrementan, disminuyen o modulan.
- 5) Se debe procurar el empleo temprano de una prótesis después de la amputación con el fin de moldear el muñón a la misma, prevenir el aparecimiento de miembro fantasma doloroso y de neuromas dolorosos y a la vez, permitirle al paciente recuperar una imagen completa de su cuerpo.
- 6) Se recomienda un abordaje multidisciplinario para los pacientes amputados en virtud de la mejor asesoría y resolución de los problemas médicos y psicológicos que surjan.

## ***X. RESUMEN***

“Estudio transversal descriptivo que busca la prevalencia de miembro fantasma doloroso en pacientes amputados y la correlación de éste con cambios electrofisiológicos” realizado en la Consulta Externa del Hospital Centro Médico Militar durante los meses de agosto a octubre del año 2001.

Se incluyeron 100 pacientes, de ambos sexos, que presentasen amputación en alguna extremidad, con edades comprendidas entre los 18 a 75 años.

Para determinar la presencia de dolor fantasma se realizó una entrevista estructurada durante la cual, por medio de una boleta de recolección de datos, se reunieron los criterios para catalogar al paciente con diagnóstico de miembro fantasma doloroso. A cada paciente que refirió dolor se le realizó un electroneuromiograma (con su consentimiento informado) en busca de actividad neural en reposo y sus posibles variaciones entre la extremidad amputada y la completa.

La mayoría de los pacientes entrevistados fueron de sexo masculino, indígenas, casados y originarios del departamento de Guatemala. El grupo mas afectado se comprendía entre los 38 a 47 años.

Un 52% de los pacientes presentaron miembro fantasma doloroso, la variedad mas frecuente fue el dolor tipo lancinante, de intensidad moderada, de frecuencia de aparición regular y que en su mayoría no producían interferencia con actividades cotidianas.

El frío y los problemas emocionales fueron los dos factores mas importantes en el incremento de la intensidad del dolor; dormir fue la condicionante que con mayor frecuencia aminoraba el dolor. No se encontró un factor principal que modulara la percepción del dolor.

Mas de la mitad de los pacientes no habían recibido tratamiento alguno para miembro fantasma doloroso.

Se recomienda realizar un interrogatorio y examen físico completo a cada paciente amputado, siempre se debe indagar sobre la existencia de miembro fantasma doloroso y sus principales características.

## ***XI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS***

1. Aldrete, J. A. y R. F. Ghaly. Actualización de las indicaciones quirúrgicas en el tratamiento del dolor crónico. Rev Col Anes 1998 jul-sep; 26 (3): 265-280.
2. Angevine, J.B. El tejido nervioso. En: Fawcett, D. W. Tratado de histología. 11ª ed. México: Interamericana, 1989. (pp. 313-368).
3. Arena, J. Et al. The relationship between humidity level, temperature and phantom limb pain: Preliminary Analysis. Biof and Self Reg 1989 mar; 14 (1):128-130.
4. Arena, J. Et al. The relationship between situational stress and phantom limb pain:cross-lagged correlational data from six month pain logs. Psychosom Res 1990 feb; 34 (1): 71-77.
5. Artz, C. Infecciones óseas y de tejidos blandos. En: Hardy J. D. Et al. Complicaciones en cirugía y su tratamiento. 4ª ed. México: Interamericana, 1988. (pp. 454-466).
6. Bender, L. Prótesis de extremidad superior. En: Bender, L. Et al. Medicina Física. 4ª ed. Bogotá: Interamericana, 1999. (pp. 1048-1069)
7. Birbaumer, N. Et al. Effects of regional anesthesia on phantom limb pain are mirrored in changes in cortical reorganization. J Neurosci 1997 dec; 17 (14): 5503-5508.
8. Clippinger, F. W. Amputaciones y sustitución de extremidades. En: Sabiston, D.C. Tratado de patología quirúrgica. 14ª ed. México: Interamericana, 1995. (pp. 1503-1509).
9. Conine, T. A. Et al. The efficacy of Farabloc™ in the Treatment of Phantom Limb Pain. Can J Reh 1993 jun; 6 (3): 155-161.
10. Cummings, V. Management of the amputee. In: Ruskin, A. P. Et al. Current therapy in physiatry. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1994. (pp. 212- 220).

11. Darian-Smith, C. And C. D. Gilbert. Axonal sprouting accompanies functional reorganization in adult cat striate cortex. Nature 1994 may; 368 (1): 737-740.
12. Das, A. and C. D. Gilbert. Long-range horizontal connections and their role in cortical reorganization revealed by optical recording of cat primary visual cortex. Nature 1995 jun; 375 (1): 780-784.
13. Davis, K.D. Et al. Phantom sensations generated by thalamic microstimulation. Nature 1998 feb; 391 (1): 385-387.
14. Dawson, L. And P. Arnold. Persistent phantom limb pain. J Percep Mot Ski 1991 jan; 53 (1): 135-138.
15. DeGroot, J. Sensibilidad. En: Chusid, J. G. Et al. Neuroanatomia correlativa. 8ª ed. México: El Manual Moderno, 1989. (pp. 241-251).
16. Diccionario de Medicina Mosby. 9ª ed. Barcelona: Océano, 1995. 1437p.
17. DiGregorio, G. J. Pathophysiology and biochemistry of pain. In: DiGregorio, G. J. Et al. Pain management. 4ª ed. Philadelphia: Medical Surveillance Inc., 1994. (pp. 2- 12).
18. Egan, K. J. Psychological issues in postoperative pain. Anest C North Am 1997 mar; 7 (1): 183-192
19. Engel, G. L. Dolor. En: Blacklow, R. S. Signos y Síntomas. 6ª ed. México: Interamericana, 1989. (pp. 43-63).
20. Evans, F. J. The placebo response in pain reduction. Adv Neurol 1994 abr; 4 (1):128-130
21. Flor, H. Et al. Phantom limb pain as a perceptual correlate of cortical reorganization following arm amputation. J Nat 1995 nov; 375 (1): 482-484.
22. Gitter, A. Effect of prosthetic mass on swin phase work during above knee amputee ambulation. Am S Phys Med Rehabil 1999 mar-apr; 76 (2): 114-121.

23. Guyton A. C. Sensaciones somáticas: II. Dolor, cefalea y temperatura. En su: Guyton C. Tratado de Fisiología médica. 9ª ed. México: Interamericana, 1997. (pp. 543-554).
24. Instituto Nacional de Estadística. Encuesta nacional de ingresos y gastos familiares. Guatemala: 1998-1999. 426p.
25. Light, A. R. Et al. Pain. In: Rasminsky, M. Et al. Textbook of Neurology. 2ª ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1998. (pp. 99-113)
26. Louis, D. S. Amputations. In: Green, D. P. Et al. Operative hand surgery. 2ª ed. New York: Churchill Livingstone Inc., 1988. (pp. 61-72).
27. Maguire, J. H. Osteomielitis e infecciones de prótesis articulares. En: Isselbacher, K. J. Et al. Principios de medicina interna. 13ª ed. Madrid: Interamericana, 1994. T.I. (pp. 651-654).
28. McKechnie, R. Relief from phantom limb pain by relaxation exercises. J Beh Ther Exp Psych 1995 jun; 6 (3): 262-263.
29. Meyer, W. Tumores óseos. En: Behram, R. E. Et al. Tratado de pediatría. 15ª ed. México: Interamericana, 1997. T.II. (pp. 1831-1834).
30. Mohamed, I. A. Amputation and prostheses. J Coll Surg Edinb 1999 aug; 42 (4): 248-251.
31. Muñoz, A. Indices de egreso del paciente discapacitado. Tesis (Postgrado Medicina Física y Rehabilitación). Universidad de San Carlos de Guatemala/Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Guatemala, 1999. (pp. 5- 9).
32. Murphy, T. M. Chronic pain. In: Miller, R. D. Et al. Anesthesia. 3ª ed. New York: Churchill Livingstone Inc., 1990. T.II. (pp. 1927-1948).
33. Palacios López, Antonio. Amputaciones de etiología no traumática en miembros inferiores; estudio descriptivo en pacientes adultos del Hospital General de Enfermedad Común del IGSS del 1 de enero de 1993 al 31 de diciembre de 1997. Tesis (Médico y Cirujano)

Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas. Guatemala: 1998. 48p.

34. Payne, R. Anatomía, fisiología y neurofarmacología del dolor por cáncer. C Med Nortam 1987 jul; 2 (1): 149-159
35. Ramachandran, V. S. and D. Rogers-Ramachandran. Phantom limbs and neural plasticity. Arch Neurol 2000 mar; 57 (1): 317-320
36. Ramirez Pérez, Gustavo Edmundo. Calidad de vida del paciente amputado egresado del Hospital de Rehabilitación del IGSS; estudio retrospectivo en pacientes residentes en el departamento de Guatemala egresados durante el período de junio de 1999 a junio del 2000. Tesis (Médico y Cirujano) Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas. Guatemala: 2000. 48p.
37. Richeimer, S. Phantom Limb Pain. Washington: The Richeimer Pain Institute, 2000. 3p. (Update: July).
38. Rosenberg, A. E. El sistema esquelético y los tumores de los tejidos blandos. En: Robbins, S. L. Et al. Patología estructural y funcional. 5ª ed. Madrid: Interamericana, (pp. 1331-1367).
39. Rymer, W. Z. Spinal Cord Injury; physiology and transplantation. Adv in Neu 1993 Jan; 59 (1): 157-162.
40. Schwartz, I. Amputaciones. En su: Schwartz, I. Principios de cirugía. 14ª ed. México: Interamericana, 1995. T.II. (pp. 1502-1506).
41. Sherman, R. A. Et al. Postamputation and phantom-limb pain. In: Barja, R. H. Et al. Current therapy of pain. Philadelphia: B. C. Decker Inc., 1999. (pp. 142-149).
42. Sherman, R. and C. Sherman. A comparison of phantom sensations among amputees whose amputations were of civilian and military origins. Pain 1985 feb; 21 (1): 91-97.
43. Sherman, R. And C. Sherman. Et al. Physiological parameters that change when pain changes: Approaches to unraveling the “cause-or-reaction” quandary. Amer Pain Soc 1991 jan; 1 (4): 11-15.

- 44.Sherman, R. And C. Sherman. Prevalence and characteristics of chronic phantom limb pain among american veterans. Am J Phys Med 1993 mar; 62 (1): 227-238.
- 45.Sherman, R. And G. Bruno. Concurrent variation of burning phantom limb and stump pain with near surface blood flow in the stump. Orthopedics 1987 oct; 10 (1): 1395-1399.
- 46.Sherman, R. Et al. Biofeedback for the treatment of phantom limb pain: An update. Biofeedback 1991 jan; 7 (3): 7-8.
- 47.Sherman, R. Et al. Psychological factors influencing chronic phantom limb pain: An analysis of the literature. Pain 1987 abr; 28 (1): 285-295.
- 48.Sherman, R. Et al. Temporal relationships between changes in phantom limb pain intensity and changes in surface electromyogram of the residual limb. Washington: International Journal of Psychophysiology, In Press, 1992. 22p.
- 49.Sherman, R. Et al. Treatment of phantom limb pain with muscular relaxation training to disrupt the pain/tension cycle. Pain 1989 jan; 6 (1): 47-55.
- 50.Sherman, R. The use of electromyographic and temperature biofeedback for treatment of cramping and burning phantom limb pain. California: Fitzsimons Army Medical Center Aurora, 2000. 6p.
- 51.Smith, Joseph. Phantom limb pain/stump pain  
<http://c:\windows\escritorio\phantom limb.htm>
- 52.Sorkin, L. S. Farmacología y fisiología básicas del proceso del dolor agudo. C Anesth Nort Am 1997 jul; 2 (1): 245-259
- 53.Srinivasa R. Solving the Mystery of Phantom pain. Phys upd 1997 apr; 4 (1): 96-98.
- 54.Strasburger, V. C. The adolescent with chronic illness or disability. In: Strasburger, V.C. Adolescent Medicine. Massachusetts: Little, Brown and Company, 1991. (pp. 149-161).



55. Sussman, V. The route of phantom limb pain. Washington: U.S. News & World Report, 92p.
56. Tooms, R. E. Amputations. In: Edmonson, A. S. Et al. Operative orthopaedics. 8<sup>a</sup> ed. Missouri: C. V. Mosby Company, 1991. (pp. 821-842).
57. Torbejork, H. E. And J. L. Ochoa. Selective stimulation of sensory units in man. Adv Pain Res Ther 1993 jan; 5 (1): 99-103.
58. Uribe, C. S. Electroencefalografía. En Restrepo. J. Et al. Fundamentos de medicina: Neurología. 4<sup>a</sup> ed. Medellin: Corporación para investigaciones biológicas, 1998. (pp. 70-74).
59. Wain, H. Pain control with hipnosis in consultation and liaison psychiatry. Psych Ann 1986 feb; 16 (2): 106-109.

## ***XII. ANEXOS***

### **CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN ENTREVISTA**

Fecha \_\_\_\_\_.

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ciencias Médicas  
Unidad de Tesis.

Por este medio yo \_\_\_\_\_  
manifiesto mi aprobación para formar parte del estudio “Prevalencia de miembro fantasma doloroso en pacientes amputados” que realiza el Br. Víctor Hugo Arévalo Ortiz, siendo de mi conocimiento que se me explicará el concepto de miembro fantasma doloroso participaré en una entrevista de aproximadamente 15 minutos y que, de ser pertinente, se me puede realizar un electroneuromiograma habiendo yo entendido la razón, procedimiento y utilidad del mismo, a la vez, podré parar la entrevista en cualquier momento, puedo escoger el no contestar alguna pregunta cuando no lo quiera hacer o bien, negarme a que se me realice dicho estudio. Estoy enterado que los resultados obtenidos serán confidenciales y exclusivos para aporte científico. Por lo anterior firmo enterado y de acuerdo.

f. \_\_\_\_\_.

## PREVALENCIA DE MIEMBRO FANTASMA DOLOROSO EN PACIENTES AMPUTADOS

Responsable: Br. Victor Hugo Arévalo Ortiz.

Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Ciencias Médicas

Unidad de Tesis.

Fecha:

### ANAMNESIS

#### 1) Características personales

Edad: \_\_\_\_ años. Sexo: M F Raza: \_\_\_\_.

Estado civil: \_\_\_\_ . Procedencia (departamento): \_\_\_\_.

2) ¿Hay presencia de dolor de cualquier tipo que pareciera provenir de alguna parte o del total de la extremidad amputada?: Si No

3) Hay presencia de sensaciones fantasma: Si No

4) Cuanto tiempo después de la amputación se percibió el primer episodio de miembro fantasma doloroso: \_\_\_\_ días \_\_\_\_ semanas \_\_\_\_ meses \_\_\_\_ años

5) Extremidad amputada dolorosa: Superior derecha - Superior izquierda - Inferior derecha - Inferior izquierda.

6) Tipo de dolor: Lancinante sordo urente calambre punzante pulsátil

7) Intensidad del dolor actualmente:

*Escala simple descriptiva de la intensidad del dolor*

____	____	____	____	____	____
Sin dolor	Dolor leve	Dolor moderado	Dolor severo	Dolor muy severo	Dolor intolerable

8) Factores que exacerban el dolor: Frio Estrés Fatiga Problemas emocionales Espasmos Presión del muñón Otro dolor

9) Factores que minimizan el dolor: Calor Ejercicio Cambios de postura

- Dormir   Analgésicos   Antidepresivos   Anticonvulsivantes  
 Retroalimentación visual   Relajación
- 10) Otros factores que modulan la percepción del dolor: Micción  
 Defecación   Actividad sexual   Presión del muñón   Humedad  
 Temperatura ambiental   Otro dolor   Baja presión  
 atmosférica
- 11) Frecuencia promedio con que ocurre el dolor:  
 ocasional   regular   frecuente   siempre
- 12) Interviene el dolor con actividades cotidianas:   Si   No
- 13) Ha recibido tratamiento para miembro fantasma doloroso alguna vez:  
 Si   No  
 En que  
 consistió: \_\_\_\_\_.

#### RESULTADOS ELECTRONEUROGRAFICOS:

- 14) ¿Hay actividad eléctrica neural durante el episodio de dolor?   Si   No

De que tipo: Potenciales de fibrilación  
 Potenciales positivos agudos  
 Incremento en la actividad de inserción  
 Otro: Amplitud del potencial

Femoral derecho	mv	Femoral izquierdo	mv
			Latencia del potencial
Femoral derecho	ms	Femoral izquierdo	ms

- Tomado de M. McCaffery y A. Beebe. Pain: Clinical Manual for Nursing Practice (1989), St. Louis: C. V. Mosby, con autorización.

