

Comparación de la Eficacia de Diferentes Modalidades Fisioterapéuticas para el Manejo del Dolor en Pacientes con Síndrome de Pinzamiento

Sandra Liliana Torres Molina¹ Sandra Carolina Quesada² Natalia Castro Guerrero³
Fecha de recepción: Octubre 31 de 2006 - Fecha de aceptación: Junio 22 de 2007

¹ Fisioterapeuta. Universidad Manuela Beltrán Especialista en Salud Ocupacional Universidad Manuela Beltrán. Docente Investigador Grupo Biomecánica Ortopédica. Universidad Manuela Beltrán

² Estudiante de fisioterapia Universidad Manuela Beltrán

³ Estudiante de fisioterapia Universidad Manuela Beltrán

RESUMEN

Esta investigación tiene como finalidad exponer los resultados en cuanto a la eficacia de la aplicación de diferentes guías de intervención fisioterapéutica para el manejo del dolor en el síndrome de pinzamiento. Este estudio parte de un macroproyecto que está establecido con el mismo propósito en patologías osteoarticulares y de tejido blando en miembros superiores y columna vertebral.

Malagón (1998) describe que el paciente con síndrome de pinzamiento presenta síntomas relacionados con dolor que por lo general es referido a la zona lateral del hombro desde el borde lateral del acromiión hasta la V deltoidea y se relaciona con la pérdida de función. Por esta razón, es necesario, desde el campo fisioterapéutico propender por la generación de evidencia clínica y científica de los medios terapéuticos utilizados habitualmente para el manejo del dolor.

Para determinar la eficacia de las modalidades terapéuticas se elaboraron diferentes guías de intervención para el manejo del dolor, las cuales se validaron a través de la metodología de juicio de expertos que permitieron establecer los cambios necesarios en su contenido, que posteriormente fueron aplicadas en la población con el objetivo de determinar la confiabilidad y eficacia de las diferentes modalidades propuestas.

Se llevó a cabo un estudio piloto cuasiexperimental donde participaron 12 pacientes con diagnóstico médico de síndrome de pinzamiento, bajo un diseño pre y post test con grupos equivalentes, los cuales fueron distribuidos en cuatro grupos; dicha población pertenecía al servicio de fisioterapia de la ciudad de Bogotá, los criterios de inclusión fueron: contar con el diagnóstico médico, ser mayor de edad, no tener ninguna contraindicación para la aplicación de los medios terapéuticos propuestos en el estudio, contar con la disponibilidad de tiempo para recibir el tratamiento fisioterapéutico y finalmente, firmar el consentimiento informado aceptando participar de forma voluntaria.

Se realizó una evaluación fisioterapéutica que permitió identificar los antecedentes personales y características como: índice de masa corporal, dolor, sensibilidad y valoración funcional.

Los resultados se establecieron en primera medida por medio de un cruce de variables, observando cambios en el comportamiento de la intensidad del dolor, seguida de la aplicación de pruebas no paramétricas como la prueba de los signos para identificar los cambios en la intensidad del dolor inicial y final, por medio de la cual se rechaza la H_0 (intensidad del dolor final es $>$ a la intensidad del dolor inicial) en los pacientes con síndrome de pinzamiento.

Así mismo, para probar cuál de las cinco guías utilizadas presentaba un mejor comportamiento en la disminución del dolor se empleó la prueba de Kruskal-Wallis obteniendo una probabilidad de 0,462 lo cual

acepta la H_0 , es decir, (no hay diferencia en los resultados de las guías de intervención para el manejo del dolor), utilizando para ambas pruebas un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$.

Finalmente, se establece mediante el promedio aritmético, la comparación del número promedio de sesiones de tratamiento requeridas para lograr mejoría del dolor según el comportamiento de cada una de las guías de intervención. Se encontró que la guía número 2 con la mayor desviación típica de 0,00, seguida de las guías 1 y 3 con una desviación típica de 0,577, son las que tienen menor número promedio de sesiones

En conclusión: las diferentes guías de intervención fisioterapéutica propuestas por medio de modalidades terapéuticas de tipo físico, eléctrico y cinético son eficaces para la disminución del dolor en pacientes con síndrome de pinzamiento. De igual manera, se determinó que la guía número 2 que incluye las modalidades terapéuticas como el ultrasonido, crioterapia y modalidad cinética representó mejoría de dolor en menor número de sesiones, así mismo, el Tens, la termoterapia, los infrarrojos y modalidad cinética empleados en las guías número 1 y 3 presentan en orden de importancia un menor número promedio de sesiones para observar la mejoría del dolor.

PALABRAS CLAVE: Síndrome pinzamiento, dolor, guías, tratamiento fisioterapéutico, modalidades terapéuticas.

ABSTRACT

This study has as aim to present the results on the efficiency of the application of different patterns of physical therapy intervention for the managing of pain in the Impingement Syndrome and hereby contribute to the improvement of the functionality of the limp. This study starts from a macro-project that is established with the same aim of studying joint pathologies and those of the soft tissues in the upper limbs and the spine.

Malagón (1998) describes that the patient with Impingement Syndrome presents symptoms related to pain that in general is associated to the lateral part of the shoulder from the lateral edge of the Acromion up to the fifth Deltoid and this one relates to the loss of function. For this reason it is necessary from the Physiotherapist Field to propose the generation of clinical and scientific evidence from the therapeutic means commonly used in the treatment of pain.

To determine the efficiency of the therapeutic techniques, different patterns were elaborated which were validated by the judgement of experts on the field, that allowed to establish the necessary changes in their content which later are applied in the population by the aim to determine the reliability and efficiency of the different proposed modalities.

A pilot sort of experimental study was carried out, in which 12 patients took part with medical diagnosis of impingement syndrome, under a before and after designed test with equivalent groups, which were distributed in four groups; the above mentioned population belonged to the service of physiotherapy of the city of Bogotá; the criteria of incorporation were to have the medical diagnosis, to be major of age, not to have any contraindication for the application of the therapeutic means proposed in the study, to rely on the availability of time to receive the physiotherapy treatment and finally, to sign the informed agreement to take part in a voluntary way.

It was performed a physiotherapeutic evaluation that allowed to identify the personal precedents and characteristics as index of corporal mass, pain, sensibility and functional valuation.

The results were established, first by means of variable crossing, observing changes in the behaviour of the intensity of the pain, followed by the application of non-parametric tests as the test of the signs to identify the changes in the intensity of the initial and final pain pushing back H_0 (intensity of the final pain is > intensity of the initial pain) in the patients with impingement syndrome.

Likewise, to try which one of five used guides presented a better behaviour in the decrease of the pain used Kruskal-Wallis's test obtaining a probability of 0,462 which accepts the H_0 that is to say, (there is no difference in the results of the guides for the managing of the pain), using for both tests a level of significance of $\alpha = 0.05$.

Finally, it was established, by means of arithmetic average, the average number of required treatment sessions to get to diminish the pain according to the behave on each one of the intervention guides. It was found that the guide number 2 with the major standard deviation of 0,00, followed by the guide 2 and 3 with a standard deviation of 0,577, are those who have in average the less number of sessions.

As a conclusion the different guides of physiotherapy intervention proposed by use of therapeutic modalities like physical, electrical and kinetic are effective for the decrease of the pain in patients with impingement syndrome. It was also determined that the therapeutic modalities as the ultrasound, cryotherapy and

kinetic modality of the guide number 2, likewise the TENS, thermotherapy, infrared and kinetic modality used in the guide number 2 and 3 they present a less average number of session of decreasing of pain.

INTRODUCCIÓN

Las estructuras osteoarticulares de la extremidad superior, se pueden ver afectadas por diversos factores etiológicos, lo que conlleva a la generación del dolor, el cual puede desencadenar cuadros incapacitantes que limitan la funcionalidad del individuo que lo padece.

Cabe destacar que el dolor es definido por la IASP (Asociación Internacional para el Estudio del Dolor) como *"una experiencia sensorial y emocional desagradable, asociada con una lesión presente o potencial o descrita en términos de la misma"*. (FONSECA, 2002)

Teniendo en cuenta esta definición, es prioritario dentro del objeto de estudio de la profesión de fisioterapia, propender por el manejo efectivo de este síntoma que garantice paralelamente la rehabilitación de los individuos con lesiones osteomusculares.

Con base en una encuesta realizada a 50 fisioterapeutas en ejercicio durante el segundo semestre del año 2005, se establecieron diferentes cuestionamientos, dentro de los cuales se identificaron las patologías de miembro superior más frecuentes de consulta en el servicio de fisioterapia, lo que arrojó como resultado una alta incidencia de patologías de miembro superior. De acuerdo al orden de frecuencia en su presentación el síndrome de pinzamiento se ubicó en primer lugar de frecuencia seguida de otras alteraciones osteomusculares.

En cuanto a las manifestaciones clínicas generadas por patologías osteoarticulares se obtuvo que el dolor representó la característica más relevante, seguido por la limitación funcional. En cuanto al estadio del dolor se destaca la evolución crónica por encima de la aguda y subaguda. De otro lado, se indagó si en las instituciones donde laboraban estos fisioterapeutas contaban con guías de manejo fisioterapéutico del dolor en enfermedades a nivel osteomuscular evidenciando que la mitad de ellos no contaban con guías de intervención. Finalmente, se cuestionó sobre el uso frecuente de las modalidades terapéuticas utilizadas en la disminución del dolor, denotándose la termoterapia en primer lugar de uso, seguido de crioterapia, tens, ultrasonido y la cinesiterapia.

Partiendo de los aspectos anteriormente expuestos, en la Universidad Manuela Beltrán, el grupo de investigación de Biomecánica ortopédica, adelanta un proyecto de investigación que busca establecer los resultados de la aplicación de diferentes guías de intervención fisioterapéutica para el manejo del dolor con el fin de realizar una aproximación a la evidencia que requiere cada una de las modalidades de tratamiento planteadas, y de esta manera, brindar al fisioterapeuta una herramienta que facilite la toma de decisiones al momento de intervenir al paciente con dolor en las patologías que involucran el sistema osteomuscular.

Este estudio tuvo como objetivo determinar la eficacia de la aplicación de diferentes guías de intervención fisioterapéutica para el manejo del dolor en el síndrome de pinzamiento por medio de la aplicación

de modalidades físicas, eléctricas y cinéticas consideradas dentro de los tratamientos convencionales para el manejo del dolor, y de esta forma servir de referente científico y metodológico para nuevas investigaciones en diferentes poblaciones con patologías específicas a nivel osteoarticular y de tejido blando.

De otro lado, según lo expuesto anteriormente en los resultados de la encuesta, el síndrome de pinzamiento se ubica en primer lugar de frecuencia de atención con respecto a las patologías de miembro superior.

Según lo citado por BROTZMAN (2005), el término síndrome de pinzamiento o síndrome subacromial fue divulgado por Neer en 1972 como una entidad clínica en la que existe una compresión patológica del manguito de los rotadores contra las estructuras anteriores del arco coracoacromial. Los pacientes con pinzamiento presentan a menudo dolor en el hombro, debilidad y posibles parestesias en la región superior del brazo.

De igual forma, BROTZMAN (2005), menciona que los objetivos del proceso de rehabilitación del síndrome de pinzamiento son: aliviar el dolor y recuperar la movilidad. Así mismo, para controlar el dolor son útiles modalidades de tratamiento como la crioterapia y ultrasonidos, y de esta manera el alivio de la sintomatología de dolor permitirá avanzar en la mejoría de la movilidad y el reforzamiento.

De acuerdo a lo planteado por FONSECA (2002), aunque el dolor de hombro es uno de los motivos de consulta más frecuentes en medicina general, rehabilitación, reumatología y ortopedia, y la prevalencia del dolor de hombro es de 6,9 a 34% en la población general y es el tercer motivo de consulta relacionado con patología musculoesquelética, en general, existe poca evidencia que ayude a apoyar o rechazar los diferentes tratamientos terapéuticos empleados en el dolor del hombro.

Según estas afirmaciones, es necesario que desde la profesión de Fisioterapia se generen guías de intervención fisioterapéutica para el manejo del dolor, como las propuestas en este estudio, que favorezcan la generación de evidencia desde el ámbito clínico y de esta manera, contribuyan al sustento del ejercicio profesional, permitiendo que el fisioterapeuta cuente con referentes confiables desde el punto de vista terapéutico con respecto a la eficacia de las modalidades que convencionalmente son empleadas para el manejo del dolor en patologías como lo es el síndrome de pinzamiento.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se desarrolló un estudio cuasiexperimental de acuerdo a lo expuesto por HERNÁNDEZ Y COLS (2003) conformado por 12 pacientes distribuidos en cuatro grupos equivalentes, el cual tuvo como propósito establecer los resultados de la aplicación de las guías de intervención para el manejo del dolor en pacientes con síndrome de pinzamiento y de esta manera, determinar la eficacia de cada una en la disminución del dolor.

La población de estudio estuvo conformada por los pacientes con

diagnóstico de síndrome de pinzamiento que asistieron al servicio de fisioterapia del Hospital La Victoria de Bogotá en un periodo comprendido entre Mayo y Septiembre del año 2006

Los criterios de inclusión fueron: contar con el diagnóstico médico de síndrome de pinzamiento, ser mayor de edad, no tener ninguna contraindicación para la aplicación de los medios terapéuticos propuestos en el estudio, contar con la disponibilidad de tiempo para recibir el tratamiento fisioterapéutico y finalmente, firmar el consentimiento informado aceptando participar de forma voluntaria. De igual forma, se excluyeron aquellos que no cumplían con alguno de los ítems de inclusión. Cabe destacar que: para la elaboración del consentimiento informado, el formato de evaluación, el diseño y la aplicación de las guías se tuvo en cuenta los aspectos éticos y legales según lo establecido en la ley 528 de 1999 y la Resolución 008430 de 1993.

Se realizó una evaluación fisioterapéutica que permitió identificar los antecedentes personales y características como: índice de masa corporal, dolor, sensibilidad superficial y valoración funcional. Esta evaluación se llevó a cabo bajo un diseño pre y post Tes., empleando el mismo instrumento de evaluación antes y después de la aplicación de las guías propuestas.

Con base en la revisión de la literatura relacionada con las modalidades terapéuticas empleadas para el manejo del dolor se concluye que no existe la suficiente evidencia clínica de los criterios de aplicación, la efectividad y eficacia de los mismos según autores como Aramburu (1998), Rodríguez (2000), Plaja (2003), Martínez (1998) y Maya (1997), entre otros. A partir de ello, el grupo de investigación planteó cinco guías de intervención fisioterapéutica para el manejo del dolor en enfermedades osteoarticulares y de tejido blando en miembro superior y columna vertebral, las cuales se validaron a través del método Delphi de juicio de expertos propuesto por De Arquer (2006).

Guías de intervención fisioterapéutica para el manejo del dolor en pacientes con síndrome de pinzamiento

Para el diseño de las guías de intervención se tomó como referencia los aportes de la experiencia profesional de 50 fisioterapeutas encuestados durante el segundo semestre del año 2005, a los cuales se les indagó, sobre las manifestaciones clínicas más comunes de patologías osteoarticulares. En este aspecto se obtuvo que el dolor representó la característica más relevante. De otro lado, se indagó sobre el uso frecuente de las modalidades terapéuticas utilizadas en la disminución del dolor, denotando como resultado la termoterapia en primer lugar de uso, seguido de crioterapia, tens, ultrasonido y la cinesiterapia, razón por lo cual, se incluyeron dichas modalidades en las guías propuestas.

Los parámetros de aplicación de las guías de intervención por paciente fueron

Diez (10) sesiones por tratamiento, de acuerdo con el régimen de salud vigente y la recomendación dada por los expertos, las sesiones se

realizaron tres veces por semana, cada sesión tuvo una duración máxima de 60 minutos distribuidos conforme al tiempo de aplicación de cada una de las modalidades terapéuticas.

A continuación se describen las especificaciones de cada una de las guías propuestas:

Guía No. 1. TENS, termoterapia y modalidad cinética.

- TENS, aplicado 15 minutos, continua, y frecuencia 80Hz, ancho de pulso 150us, intensidad de acuerdo al paciente.
- Termoterapia tiempo de aplicación 15 minutos, modo paquete caliente con una temperatura de 40 C°.
- Modalidad cinética: Movilidad articular por grados de libertad, movimiento activo con 08 repeticiones. Aplicación de la técnica de contraer-relajar con 08 repeticiones cada movimiento de la articulación.

Guía No. 2. Ultrasonido, crioterapia y modalidad cinética.

- Ultrasonido terapéutico de 1 MHz, dosificación 1.5 W/cm² de intensidad, aplicado sobre la zona dolorosa por 08 minutos en modalidad continúa.
- Crioterapia. Modo, cubos de hielo con aplicación directa en zona dolorosa, tiempo 15 minutos.
- Modalidad Cinética. Los mismos parámetros mencionados dentro de la guía No. 1.

Guía No. 3. Corriente interferencial y modalidad cinética.

- Corriente interferencial. Modulación sinusoidal, método tetrapolar, corriente de 4000 Hz, por un tiempo de 15 minutos.
- Modalidad cinética. Parámetros iguales a los presentados dentro de la guía de intervención No. 1.

Guía No. 4. Rayos infrarrojos y modalidad cinética.

- Rayos infrarrojos. Potencia 80mW/cm² por 15 minutos, distancia 60 cm, sobre piel descubierta en la zona del dolor.
- Modalidad cinética. Parámetros iguales a los presentados dentro de la guía de intervención No. 1.

Guía No. 5. Láser de Helio-Ne y modalidad cinética.

- Láser de Helio-Ne, con potencia de 50 mW./cm², aplicado por un tiempo sugerido de 15 minutos, en forma de barrido directamente sobre el trayecto doloroso.
- Modalidad cinética. Parámetros iguales a los presentados dentro de la guía de intervención No. 1.

Cabe aclarar que cada una de las guías cuenta con la descripción en cuanto a parámetros de aplicación en los cuales se incluyen (frecuencia, pulsos, intensidad formas de aplicación, tiempo, entre otras) indicaciones, precauciones y contraindicaciones de las modalidades físicas, eléctricas y cinéticas propuestas.

De otro lado, se planteó la H₀, todas las guías de intervención fisioterapéutica

Tabla No. 1 Prueba de los signos

Prueba de los Signos		
Frecuencias		
		N
Final - Inicial	Diferencias negativas	3
	Diferencias positivas	3
	Empates	3
	Total	12

Estadísticos de contraste	
	final - inicial
Sig. exacta (bilateral)	0,000

Teniendo como referencia $\alpha = 0.05$ el resultado de la prueba de los signos arroja un equivalente a 0,000 significando que 0,000 es $< 0,05$ lo cual rechaza la H_0 (intensidad del dolor final es $>$ intensidad del dolor inicial) en los pacientes con síndrome de pinzamiento.

Con relación a la prueba de Kruskal-Wallis cuyo objetivo, es establecer posibles diferencias entre el comportamiento de la variable dependiente, (intensidad del dolor) y la independiente, (guías de intervención fisioterapéutica para el manejo del dolor), se observa que el rango promedio de efectividad de cada una de las guías propuestas es similar con respecto a la intensidad del dolor final.

Tabla No. 2 Prueba de los Kruskal-Wallis

Prueba de Kruskal-Wallis			
Rangos			
	Guía	N	Rango promedio
Diferencia	1	3	8,50
	2	3	7,33
	3	3	5,83
	4	3	4,33
	Total	12	

	Diferencia
Chi-cuadrado	2,575
gl	3
Sig. asintót.	0,462
Sig. exacta	0,509

Los resultados de la prueba de Kruskal-Wallis describen que las guías de intervención generan cambios en la intensidad del dolor, no presentando diferencias en la eficacia de las mismas en el tratamiento del dolor ya

que con un $\alpha=0,05$ se obtiene un resultado de $0,462 > 0,05$ lo cual acepta la H_0 , de esta manera se puede determinar que todas las guías de tratamiento son eficaces para el manejo del dolor en pacientes con síndrome de pinzamiento.

Finalmente, se establece el promedio aritmético con el fin de hacer una aproximación que permita comparar cuál de las guías de tratamiento propuestas representó mejoría del dolor en un menor número de sesiones; al hallar el promedio se observa:

Tabla No. 3 Promedio aritmético

Sesión Mejoría			
Guía	N	Media	Desv. Típica
1	3	2,67	0,577
2	3	3,00	0,000
3	3	3,33	0,577
4	3	2,67	2,517
Total	12	2,92	1,165

La guía que mejor comportamiento obtuvo en términos de mejoría del dolor en menor número de sesiones es la número dos compuesta por la aplicación de ultrasonido, crioterapia y modalidad cinética; seguida de la guía número uno referente a la utilización de tens, termoterapia y modalidad cinética; y por último, las guías tres (infrarrojos-modalidad cinética) y cuatro (corriente interferencial-modalidad cinética).

Según lo expuesto, se concluye que las modalidades terapéuticas empleadas para obtener mejores resultados en el tratamiento del dolor en pacientes con síndrome de pinzamiento son las correspondientes a la guía número 2 con la mayor desviación típica de 0,00, seguida de las guías 1 y 3 con una desviación típica de 0,577; finalmente se ubica en orden de importancia la guía número 4 con una desviación típica de 1,165.

Estos resultados le permiten al fisioterapeuta contar con evidencias, al momento de elegir las modalidades terapéuticas para el manejo del dolor de acuerdo al número de sesión de mejoría del dolor con el fin de optimizar su intervención y lograr sus objetivos en un menor tiempo.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El dolor es el síntoma más frecuente percibido por la población. Diversos estudios epidemiológicos realizados en los países desarrollados (1) ponen de manifiesto que su prevalencia es muy elevada, variando en función del periodo analizado, desde el 7% en el día de la entrevista, 49% en los últimos 6 meses y 82% durante toda la vida.

Los síndromes dolorosos musculotendinosos que ocurren a nivel de hombro presentan una clínica localizada y el tratamiento conservador consiste en infiltraciones locales, iontoforesis y en algunos casos TENS y ultrasonidos según lo expuesto por Rodríguez y Cols. (2004)

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, se establecen parámetros

de intervención terapéutica de los síndromes dolorosos según la sintomatología de la alteración.

En cuanto a la efectividad de los medios de intervención se citan publicaciones como la realizada por la Australian Acute Musculoskeletal Pain Guidelines Group (2003) que describe guías para el tratamiento de alteraciones de hombro encontrando evidencia insuficiente del tens en el dolor de hombro, por tanto solo tiene sustento en la literatura; así mismo, en el año 2000 existe una revisión sistemática denotando un nivel de evidencia 1.

De otro lado, se referencia la aplicación del ultrasonido con un nivel de evidencia I al año 1999 en una revisión sistemática en tendinitis calcificante comparado con un placebo. En cuanto a la evidencia del tens, al año 2002 de acuerdo a Fonseca, la evidencia sobre su utilidad para el manejo del dolor es aún débil.

Se han propuesto diversos estudios para el manejo del dolor como el propuesto por Collado A y cols (2004), el cual consiste en el diseño de un programa de tratamiento multidisciplinario para pacientes con dolor crónico que incluye el abordaje desde diferentes áreas como psicología, medicina, terapia física y terapia ocupacional, brindando desde cada área el manejo terapéutico del dolor. Desde el punto de vista de terapia física, describe la cinesiterapia progresiva y supervisada, y técnicas pasivas como crioterapia o TENS). Durante el tratamiento se observaron reducciones progresivas y significativas en los niveles de dolor, depresión, ansiedad e incapacidad con mejorías estadísticamente significativas respecto a la situación pre-tratamiento.

Los resultados obtenidos en esta investigación, permiten concluir que las guías propuestas para el manejo del dolor en pacientes con síndrome de pinzamiento presentan influencia directa y cambios significativos en la intensidad del dolor, siendo estos directamente influenciados por características específicas de la población; además, de la adherencia de los mismos a cada uno de los tratamientos propuestos.

De otro lado, este estudio plantea una aproximación a la eficacia de diferentes tratamientos convencionales empleados para el manejo del dolor en pacientes con síndrome de pinzamiento, y de esta manera generar evidencia desde el punto de vista clínico que sea de utilidad para los fisioterapeutas en el momento de la elección de las conductas de tratamiento que permita obtener óptimos resultados en el menor tiempo.

Vale la pena resaltar a manera de recomendación, la importancia de realizar pruebas estadísticas que permitan, con respecto a los datos de promedio aritmético presentados en la investigación, evidenciar en el abordaje fisioterapéutico un menor tiempo para el manejo del dolor, puesto que de forma no concluyente, se sugieren algunas de las modalidades terapéuticas como el ultrasonido, crioterapia y modalidad cinética, y, el tens, termoterapia y la modalidad cinética, tienen un menor número promedio de sesiones de mejoría.

Según el comportamiento de la guía 2 correspondiente a la aplicación

de ultrasonido, crioterapia y la guía número uno en la cual se emplea el Tens y la termoterapia, se puede analizar que el efecto de analgesia producido está directamente relacionado con los efectos fisiológicos que genera cada medio.

En el caso del ultrasonido, se cuenta con efectos térmicos y mecánicos. Dentro de los efectos térmicos se evidencia la utilidad de la modalidad continua que genera calor profundo y contribuye a la analgesia, por lo cual es útil en procesos crónicos. Así mismo, la frecuencia estándar de 1 MHz, tiene una profundidad que alcanza algo más de 7 cm. En cuanto la Intensidad los equipos actuales, de acuerdo con las recomendaciones de la OMS, pueden dar de 0.1 a 3 W/cm² en emisión continua, siendo recomendables intensidades menores a 2.0 W/cm². Con base en lo anterior, el ultrasonido genera cambios en la conducción nerviosa periférica y en el umbral del dolor, puesto que, sus efectos térmicos conllevan a la vasodilatación local traducidos en mejoría de la oxigenación de los tejidos, así como la eliminación de productos de desecho del metabolismo; de otro lado, los niveles de profundidad que alcanza permiten relajar la fibra muscular y de esta manera estimular el huso neuromuscular promoviendo cambios de longitud óptimos.

Desde el punto de vista del uso de la crioterapia, la acción analgésica del frío incide de forma directa sobre el nervio periférico generando una disminución de la conducción nerviosa y elevación del umbral del dolor, así mismo, produce modulación del dolor a nivel medular por estimulación de las fibras aferentes gruesas según la teoría de la compuerta, disminución del espasmo muscular, la reacción inflamatoria y el edema postraumático. (PLAJA, 2003)

Con respecto a la guía número uno, que incluye la aplicación de Tens y termoterapia, se puede mencionar que el Tens tiene como objetivo primordial la estimulación selectiva o preferente, de las fibras aferentes A-B para bloquear las aferencias dolorosas a la medula según la teoría de la compuerta. El modo de acción de estimulación de las fibras aferentes a y b de tacto y vibración pueden producir el bloqueo medular de la transmisión del dolor. Las fibras nerviosas por ser de mayor diámetro, permiten una conducción más rápida y un umbral más bajo que las de dolor, y responden preferentemente a los pulsos breves, de 80-100 Hz de frecuencia y baja intensidad, aplicados al nervio o dermatoma. (PLAJA, 2003)

Respecto a la termoterapia superficial, ésta consiste en la aplicación de calor sobre la piel causando un aumento de su temperatura por conducción y éste se difunde a los tejidos superficiales sin alcanzar planos profundos. Los efectos terapéuticos principalmente de este tipo de aplicación son analgesia, la vasodilatación y modificación de las propiedades físicas de la piel, ligamentos, y adherencias superficiales, posiblemente, estos factores están directamente relacionados con la disminución del dolor. (PLAJA, 2003)

BIBLIOGRAFÍA

ARAMBURU DE Vega Cristina. Electroterapia, Termoterapia e Hidroterapia. Madrid: Editorial Síntesis. 20 Edición. 1998.

AUSTRALIAN ACUTE MUSCULOSKELETAL PAIN GUIDELINES GROUP, Evidence-Based Management of acute musculoskeletal pain. Australian Academic Press Pty. Ltd año. 2003

BROTZMAM Brent. Rehabilitación ortopédica clínica. Madrid: Editorial Elsevier. 2ª Edición. 2005

CASTILLA SERNA, Luis. Metodología de la investigación en ciencias de la salud. México: El Manual Moderno. 2001. 21 p.

CLAYTONS. Electroterapia y actinoterapia. 6ta. ed. Barcelona: Ed. Jims, 1972:19-47, 170-82

COLLADO A Y COLS. Rev. Soc. Esp. Dolor v.11 n.4 Narón (La Coruña) mayo 2004 Tratamiento multidisciplinar en pacientes con dolor crónico en situación de baja laboral. Revista de la Sociedad Española del Dolor. ISSN 1134-8046 *versión impresa*

CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 528 del 14 de septiembre 14 de 1999. Bogotá: Ministerio de Salud, 1999. p. 9–26.

DE ARQUER, Isabel. Fiabilidad Humana: métodos de cuantificación, juicio de expertos [online]. Texinfo [España: Centro nacional de condiciones del trabajo]: consultado en 2006. Available from Internet: <http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_401.htm>.

FONSECA, Galia Constanza. Manual de Medicina de Rehabilitación. Bogotá: Ed. El Manual Moderno. 2002. 530 p.

HERNANDEZ SAMPIERI y Cols. Metodología de la investigación. Tercera edición. México: McGraw-Hill Interamericana Editores S.A. 2003. 262-265 p.

MALAGON CASTRO, Valentín. Tratado de ortopedia y fracturas. Santafé de Bogotá: Editorial Celsus. 1998.

MARTINEZ Morillo M. Manual de Medicina Física. Madrid España. Editorial Harcourt Brace. 1998. 435 p.

MAYA Martín Julián. Actualizaciones en Fisioterapia: Ponencias/XI Congreso Nacional de Fisioterapia. Madrid: Editorial Medica Panamericana. 1997.

PARDO, Graciela y CEDEÑO, Marlene. Investigación en salud: factores sociales. Capítulo 14: Escalas y pruebas estandarizadas. Bogotá: McGraw Hill – Interamericana, 1999. p. 276.

PLAJA, Juan. Analgesia por medios físicos. Madrid España, Editorial Mc Graw Hill, 2003, 558 p.

RODRÍGUEZ-HERNÁNDEZ, J. L. Dolor osteomuscular y reumatológico. Rev. Soc. Esp. Dolor v.11 n.2 Narón (La Coruña) mar. 2004. ISSN 1134-8046 *versión impresa*

RODRIGUEZ Martín José María. Electroterapia en Fisioterapia. Madrid España: Editorial Médica Panamericana. 2000. 624 p.