

**Universidad de Ciencias Médicas de Ciego de Ávila
"Dr. José Assef Yara"
Policlínico Docente Belkis Sotomayor Álvarez**

Efectividad de la Laserterapia en el Hombro doloroso

AUTOR: Belkis de la Caridad Cruz Guerrero.

Especialista de primer grado en Medicina General Integral.

Residente de segundo año de Medicina Física y Rehabilitación.

TUTORA: Dra.: Onexy Rodríguez Rodríguez

Ms en Enfermedades Infecciosas.

Especialista de primer grado en Medicina General Integral.

Especialista en primer grado en Medicina Física y Rehabilitación.

Profesor Instructor.

**Trabajo para optar por el Título de Especialista en Primer Grado en Medicina
Física y Rehabilitación.**

Ciego de Ávila

2012

RESUMEN

Se diseñó un estudio Pre experimental, con la finalidad de determinar la efectividad de la laserterapia en los pacientes con síndrome de hombro doloroso en la Sala de Rehabilitación Integral del Policlínico Belkis Sotomayor de La ciudad de Ciego de Ávila, en el período comprendido desde julio hasta diciembre de 2009. El universo de esta investigación estuvo integrado por todos los pacientes que acudieron a consulta de fisioterapia con diagnóstico de síndrome de hombro doloroso, a los cuales se les propuso el protocolo de investigación y fueron sometidos a criterios de inclusión, exclusión y salida hasta constituirse la muestra de 45 pacientes que completaron el estudio. Las variables controladas fueron: Edad, sexo, etiología, tiempo de evolución del dolor, cantidad de sesiones, se aplicó la Escala de Graduación Numérica(EGN) para medir la intensidad del dolor y se obtuvo el resultado final, teniendo en cuenta que se realizaron mediciones antes y después de culminar el tratamiento. La técnica de recolección de la información fue mediante las historias clínicas y la encuesta, los resultados se presentaron en tablas, se emitieron conclusiones predominando el rango de edad entre 40 a 49 años, la causa más frecuente fue la tendinitis del supraespinoso, y la mayoría de los pacientes obtuvieron una evolución satisfactoria al final del tratamiento, quedando demostrada la utilidad de la laserterapia en el síndrome de hombro doloroso.

Palabras claves:

SÍNDROME / DOLOR / LASERTERAPIA.

ÍNDICE

	Pág.
I - Introducción-----	1
II - Objetivos-----	5
III - Marco Teórico-----	6
IV - Material y Método-----	26
V - Análisis y discusión de los resultados-----	31
VI - Conclusiones-----	37
VII - Recomendaciones-----	38
VIII - Referencias Bibliográfica-----	39
IX - Anexos.	

INTRODUCCIÓN

El hombro es una de las articulaciones más importantes del cuerpo humano y a la vez la de mayor movilidad, también por ser los miembros superiores los de mayor peso en la actividad humana, de manera general, esta articulación se encuentra expuesta a una gran cantidad de traumatismos. A través de esta articulación y en condiciones complejas se extiende el plexo braquial y el miembro superior recibe el aporte vascular; por esta razón, las lesiones del hombro repercuten en forma de anquilosis, parálisis y atrofas, sobre el más importante elemento del desarrollo creador de la inteligencia del hombre, *la mano*. Es la unión entre el miembro superior y el tronco, lo que hace que sea de primordial clase en el desarrollo de la mayoría de las funciones de relación del hombre con el medio, al cual transforma con su inteligencia y su destreza manual.

Se consideran lesiones del hombro las localizadas por encima del cuello quirúrgico del húmero y constituyen un conjunto variado: contusiones, esguinces, fracturas, luxaciones y fracturas-luxaciones entre las traumáticas; así como las periartrosis, bursitis, ruptura del manguito rotador, etc. descritas por Duplay, en 1872 como un ***síndrome doloroso*** de origen post-traumático que en última instancia determina obstrucción de las bolsas serosas. Posteriormente se ha comprobado que existen casos con depósitos calcáreos, sin causa traumática, secundarios a sinovitis, tendovaginitis u otros procesos de tipo inflamatorio (1).

Se encuentra en tercer lugar, después del dolor lumbar y de cuello como causa de consulta músculo esquelético en la atención primaria.

Se estima que el 40% de las personas lo presenta en algún momento de su vida. La prevalencia aumenta con la edad y con algunas profesiones y actividades deportivas (tenis, natación y deportes de lanzamiento) (2).

El síndrome de hombro doloroso es reportado como la tercera causa más frecuente de consulta por dolor Osteomioarticular en un estudio realizado en el Centro de Referencia Municipal de Medicina Natural y Tradicional de Bahía Honda en Pinar del Río, en el 2003, por Rodríguez Duarte y colaboradores (3),

resultados similares se encontraron en un estudio realizado por Hernández en una Sala de Rehabilitación Integral del Estado Barinas en Venezuela (4).

En la provincia Ciego de Ávila más del 10 % de la población refiere tres episodios de bursitis de hombro durante los últimos tres años (2).

Se reportan muchas conductas terapéuticas con buenos resultados, desde el tratamiento conservador sobre la base de ejercicios isométricos de todas las musculaturas periarticular, pasando por las técnicas quirúrgicas de descompresión subacromial simples, hasta otras mucho más complejas (5).

El dolor como síntoma predominante en una gran cantidad de enfermos que solicitan ayuda a los profesionales de la salud, ha sido siempre motivo de estudio e investigación en todas partes del mundo desde los inicios mismos de la medicina. Los dolores del sistema Osteomioarticular, se encuentran entre las causas más frecuentes de consulta médica y son la causa principal de discapacidad representada por un 78% a nivel mundial.

Desde principios de siglo se han buscado métodos para el tratamiento de este síndrome doloroso, yendo desde el farmacológico (medicamentos analgésicos, antiinflamatorios esteroideos y no esteroideos, relajantes musculares, hormonales, vitaminas, todo el arsenal fisioterapéutico, hasta el quirúrgico (desbridamiento articular, osteotomías, artrodesis y artroplastias).

La rehabilitación es un proceso complejo que resulta de la aplicación integrada de muchos procedimientos para lograr que el individuo recupere su estado funcional óptimo, tanto en el hogar como en la comunidad en la medida que lo permita la utilización apropiada de todas sus capacidades residuales.


A partir de experiencias realizadas a principios de los setenta, se comenzó a observar que la irradiación láser de bajo nivel energético, sin llegar a producir efecto térmico, podía tener una acción estimulante sobre ciertos procesos biológicos, como la cicatrización o la resolución del edema y la inflamación. Esta modalidad «atérmica» de tratamiento constituye la laserterapia de baja intensidad o de baja potencia, de especial interés en medicina física.

Posee potentes efectos bioquímicos y bioeléctricos de los que pudiera enriquecerse la terapéutica en cuestión. Dentro de estos se encuentran los

cambios en el potencial de membrana y el equilibrio de la bomba Na/K, por lo que repolariza y puede hiperpolarizar la membrana previamente despolarizada en situación de dolor. Activación de la función neural. Aumento del potencial de acción nervioso. Activación de los procesos de regeneración de las fibras nerviosas. Antiinflamatorio (estímulo de microcirculación, absorción de exudados, interferencia en la síntesis de prostaglandinas). Acelera los procesos metabólicos celulares, (síntesis proteica de bombas, receptores, canales iónicos, estructurales, neuropéptidos, neurotransmisores). Aumenta la síntesis del ATP mitocondrial. Cambios en la velocidad de síntesis de DNA y RNA. Variaciones en los niveles de AMPc. Liberación de sustancias preformadas (acetilcolina, opiodes). Homeostasis de la actividad de fermentos, por lo que normaliza las reacciones enzimática (6).

Según la *American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS)*, alrededor del 90% de estos pacientes resuelve con tratamiento conservador. Se estima que alrededor del 95% de las personas con dolor de hombro son tratados en la atención primaria, siendo una de las consultas que se atienden con mayor frecuencia en la práctica médica., la prevalencia aumenta con la edad y con algunas profesiones o actividades deportivas (tenis, natación, etc.) El 40 % de los pacientes persisten con síntomas después de un año de haber iniciado el tratamiento específico, por lo que es importante intervenir tempranamente con terapéuticas cada vez más efectivas para prevenir la progresión a dolor crónico. (7)

Según las estadísticas de la sala de rehabilitación del Policlínico Belkis Sotomayor Álvarez, una de las patologías que con más frecuencia se trata es el síndrome de hombro doloroso. Al realizar una investigación preliminar ha salido a relucir que un gran por ciento de los pacientes tratados con anterioridad a través de la utilización de otros agentes o la combinación de varios, todavía presentaban dolor. Con el objetivo de intervenir tempranamente y evitar que el dolor llegue a un estadio crónico se hace necesario aplicar técnicas novedosas en el tratamiento de la patología en cuestión. Existen varias terapias novedosas en el campo de la medicina física y la rehabilitación, una de ellas es la aplicación de láser de baja potencia. Con la utilización de esta técnica se han obtenido resultados muy positivos en cuanto al alivio del dolor en tratamientos de diferentes patologías,



datos registrados en varias investigaciones consultadas de diferentes latitudes. Ante la situación antes expuesta surge la siguiente interrogante. **¿Cómo aliviar el dolor en pacientes con hombro doloroso?**

A partir de la experiencia adquirida se asume la siguiente pregunta científica como planteamiento hipotético, buscando la relación que existe entre las dos variables que se mencionan **¿Puede ser la aplicación de láser de baja potencia una vía de solución para aliviar el síndrome de hombro doloroso?**

OBJETIVOS

General:

Determinar la efectividad de la laserterapia en pacientes con síndrome de hombro doloroso.

Específicos:

- Distribuir los pacientes estudiados según grupo de edad y sexo.
- Identificar la etiología del síndrome de hombro doloroso.
- Precisar el tiempo de evolución del dolor.
- Determinar la intensidad del dolor al inicio y final de las sesiones de tratamiento, aplicando la Escala de Graduación Numérica (EGN).
- Enunciar el resultado final del tratamiento.

MARCO TEÓRICO

Antecedentes históricos del tratamiento de la utilización de la laserterapia en pacientes con síndrome de hombro doloroso.

La palabra láser es un acrónimo de las palabras inglesas: Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation, es decir, amplificación de luz mediante emisión estimulada de radiación. Realmente representa el nombre de un dispositivo cuántico, que sirve para generar ondas electromagnéticas de la gama óptica. Tiene un antecedente inmediato en el acrónimo máser, correspondiente a Microwave Amplification by Stimulated Emission of Radiation, con el que, en 1950, Townes, Gordon y Zeigev designaron el primer oscilador en la gama milimétrica construido por ellos.

El láser proporciona una forma de emisión de radiación luminosa de características especiales. La radiación láser es monocromática (una sola longitud de onda), posee una gran direccionalidad (escasa divergencia) y puede concentrar un elevado número de fotones en fase en áreas muy pequeñas.

A partir de experiencias realizadas a principios de los setenta, se comenzó a observar que la irradiación láser de bajo nivel energético, sin llegar a producir efecto térmico, podía tener una acción estimulante sobre ciertos procesos biológicos, como la cicatrización o la resolución del edema y la inflamación. Esta modalidad «atérmica» de tratamiento constituye la laserterapia de baja intensidad o de baja potencia, de especial interés en medicina física.

Las primeras aplicaciones médicas del láser correspondieron a la cirugía. Comenzó empleándose en la fotocoagulación de tumores de la retina; pronto se aprovecharon las propiedades fototérmicas y fotoablativas de la elevada concentración energética en áreas muy pequeñas para la utilización reglada del «láser quirúrgico» en cirugía.

En julio de 1960, Maimann, de la Hughes Aircraft Co., observó, al iluminar intensamente un rubí especialmente tallado, que éste emitía un haz casi paralelo de luz roja muy intensa y casi perfectamente monocromática. Se trataba del primer sistema de emisión láser (8)

Propiedades de la luz Láser:

La radiación láser posee todas las propiedades de la luz; sin embargo, se caracteriza por ser:

Monocromática: todos sus fotones tienen igual longitud de onda

Coherente: todos los fotones se encuentran en fase temporal y espacial

Direccional: el haz de radiación presenta escasa divergencia, fruto de las dos características anteriores

Brillante: la luz es muy brillante, que tiende al rojo por la gran densidad fotónica que posee.

Puede concentrar un elevado número de fotones en fase en áreas muy pequeñas. La principal utilidad práctica de la radiación láser reside en que concentra un gran número de fotones por unidad de superficie (9).

Clasificación del láser de baja potencia:

Existen numerosas clasificaciones, pero la más adecuada desde el punto de vista médico es la que presentamos a continuación:

Según su potencia de salida:

- _ Baja potencia: menores de 2 Mw.
- _ Media potencia: entre 5 y 200 Mw. (láseres terapéuticos).
- _ Alta potencia: mayores de 1 W (láseres quirúrgicos)

Según su tipo de emisión:

- _ Continuos: láseres gaseosos de HeNe, diodos láser de AsGa.
- _ Pulsados: diodos láser de AsGa. De acuerdo con la Norma Europea (EN 60825) la duración mínima de la emisión láser para ser considerada continua es de 0,25 seg.; que no es más que la duración del reflejo palpebral.

Según su longitud de onda:

- _ Visibles: entre 380 nm y 780 nm.
- _ Invisibles: por encima de 780 nm.

Láseres más usados en medicina:

Los láseres de baja potencia más usados en la historia de la Medicina con fines terapéuticos son:

Láser de Helio-neón (HeNe): Este fue el primer láser de gas que se construyó. Es un láser atómico, puede generar varias longitudes de ondas, pero la más usada es la *632,8 nm (rojo)*. Está compuesto por dos gases nobles con predominio del *He (90%)* frente al *Ne (10%)*.

Su excitación se produce por una descarga eléctrica. Los láseres de He-Ne han sido utilizados también con gran éxito en aplicaciones médicas; en dermatología para el tratamiento de lesiones en la piel, o para estimular la regeneración en tejidos dañados, en acupuntura y en alivio de dolores, pero ya está siendo reemplazado en muchos de estos tratamientos por diodos láseres visibles.

Láser semiconductor: El diodo más utilizado en la actualidad es el de arseniuro de galio (AsGa), que puede presentarse en el mercado con diferentes longitudes de onda: *AsGa con 780, 830 y 904 nm (láseres infrarrojos, (los AsGa con 630, 633, 650 y 670 nm (láseres rojos)*.

Una de las aplicaciones principales de estos láseres se encuentra en los sistemas electro-ópticos de comunicación, en los reproductores de discos compactos y las impresoras láser y en el campo de la medicina como analgésico y antiinflamatorio en problemas más profundos, así como en puntos de acupuntura.

Factores que influyen en la absorción de la luz láser:

Una vez que incide el haz láser sobre el estrato córneo de la piel la absorción de la luz en nuestro organismo dependerá de factores inherentes al paciente y de factores inherentes a la radiación. Dentro del primer grupo tenemos: el estado de la superficie a irradiar, el grosor de la piel y la coloración de piel o mucosas.

La piel debe estar limpia y libre de grasa o medicamentos que aumenten las pérdidas por reflexión. Si está indicado el uso de algún medicamento tópico debe aplicarse de inmediato después de la radiación favoreciéndose un proceso de sinergia láser-medicamento. El tipo y calidad del tejido influye mucho en la absorción del láser, así como la pigmentación de la piel. En los individuos de piel

más oscura se produciría una mayor absorción epidérmica debido a su mayor componente melánico con relación a los individuos de piel más clara.

Dentro del segundo grupo están: el grado de angulación del haz, la longitud de onda de la luz y la potencia media de salida del equipo.

El haz de luz láser debe incidir de forma perpendicular a la zona a irradiar.

La luz láser emitida en el rojo visible posee varias longitudes de onda como son 630; 632,8; 650 y 670 nm. Su radiación es continua y penetra como máximo hasta unos 7 mm de espesor a partir de la epidermis. Se utiliza para toda clase de problemas dérmicos por su efecto antiinflamatorio y reparador tisular, además como laserpuntura y laserauriculopuntura. Posee también acción analgésica, pero por su poca profundidad de penetración se prefiere limitar a problemas superficiales, puntos de acupuntura y puntos triggers.

La luz infrarroja posee una longitud de onda corriente en el mercado de 904 nm, su emisión es pulsátil y emite picos de alta potencia en fracciones de segundos. Actualmente se usan diodos de AsGa con longitudes de onda de 780 _ 830 nm de emisión continua. Esta supera la barrera cutánea y subcutánea penetrando hasta unos 35 mm. Sus indicaciones se orientan hacia problemas más profundos de tipo analgésico o antiinflamatorio y se utiliza en puntos de acupuntura. Tiene el inconveniente que a diferencia de la casi perfecta direccionalidad del láser rojo, posee un cierto ángulo de dispersión (entre 9 y 15 grados), por lo que recomendamos no separar el puntal al trabajar con este tipo de luz láser (10).

Efectos del láser:

Actualmente la teoría más difundida para explicar los efectos biológicos de la laserterapia apela al concepto del bioplasma descrito por Inyushin y Pop. Bajo este término se expresa esa especie de cuerpo energético que da coherencia y unidad a los fenómenos vitales. La célula emite una bioluminiscencia ultradébil, cuya longitud de onda, en condiciones normales oscila entre 625 y 700 nm.

Cuando la célula es víctima de un estado patológico su longitud de onda desciende por debajo de los límites habituales. La laserterapia actuaría como un aporte de energía y como aporte de información.

La radiación láser supone la emisión de un flujo cuántico capaz de restaurar el déficit energético de la célula o del organismo vivo. En cuanto al segundo, el láser actuaría sobre el lenguaje informativo intercelular, reprogramando las células en su longitud de onda fisiológica. Este efecto se extiende por inducción, o más propiamente por biorresonancia, más allá de los límites ópticos de incidencia del rayo sobre el organismo. Los efectos biorreguladores de este mensaje luminoso poseen la capacidad de normalizar el estado bioenergético del organismo.

Otras investigaciones, explican de la siguiente forma la acción del láser terapéutico para provocar los efectos biológicos: cuando la radiación láser actúa sobre el tejido, se produce la interacción de los fotones con las diversas estructuras celulares y tisulares, lo que origina una serie de efectos que pueden ser analizados desde el nivel molecular. En la literatura mundial existe una gran cantidad de investigaciones básicas, que partiendo de los efectos primarios, permiten argumentar los mecanismos de acción de la radiación láser de baja y media potencia, aunque aún existan criterios contradictorios en cuanto al punto de partida de su acción. No obstante, el conocimiento teórico de estas investigaciones es imprescindible en la clínica para realizar una terapéutica adecuada.

Mecanismo de acción de los láseres terapéuticos: La energía fotónica de una radiación láser, es absorbida por una célula en su cadena respiratoria. Tina Karu en 1988, y Van Breugel en 1994, describieron un mecanismo de acción diferente para los láseres que emiten radiación en la región visible y la infrarroja.

Mecanismo de acción de la luz visible: La luz láser visible induce a una reacción fotoquímica, o sea, a una activación directa de inducción de la síntesis de enzimas y esa luz tiene como primeros receptores los lisosomas y las mitocondrias de las células.

Mecanismo de acción de la luz infrarroja: Los organelos no absorben la luz infrarroja, son las membranas quienes presentan una respuesta a este estímulo. Las alteraciones del potencial de membrana causadas por la energía de fotones del infrarrojo cercano inducen a efectos fotofísicos y fotoeléctricos, causando el choque entre las células que se traduce, intracelularmente, en un incremento de la síntesis de ATP

El mecanismo de interacción del láser al nivel molecular, fue descrito primeramente por Karu. El incremento de ATP mitocondrial que se produce después de la irradiación con láser, favorece un gran número de reacciones que intervienen en el metabolismo celular. En estados patológicos, el láser intercede en el proceso de intercambio iónico, acelerando el incremento de ATP (11).

Posee potentes efectos bioquímicos y bioeléctricos de los que pudiera enriquecerse la terapéutica que nos ocupa. Dentro de estos se encuentran: cambios en el potencial de membrana, equilibrio de la bomba Na/K, por lo que repolariza y puede hiperpolarizar la membrana previamente despolarizada en situación de dolor. Activación de la función neural. Aumento del potencial de acción nervioso. Activación de los procesos de regeneración de las fibras nerviosas. Antiinflamatorio (estímulo de microcirculación, absorción de exudados, interferencia en la síntesis de prostaglandinas). Acelera los procesos metabólicos celulares (síntesis proteica de bombas, receptores, canales iónicos, estructurales, neuropéptidos, neurotransmisores). Aumenta la síntesis del ATP mitocondrial. Cambios en la velocidad de síntesis de DNA y RNA. Variaciones en los niveles de AMPc. Liberación de sustancias preformadas (acetilcolina, opiodes). Homeostasis de la actividad de fermentos, por lo que normaliza las reacciones enzimática (6).

Efectos terapéuticos: de la radiación laser de baja y media potencia: se describen en la literatura el efecto analgésico, antiinflamatorio, regenerativo o biomodulador, inhibitorio, estimulante de acupuntos y potenciador de la absorción de fármacos o intercambio iónico.

Efecto analgésico: su actuación está dada por la normalización en el potencial de membrana de la neurona, la interferencia en la síntesis de prostaglandinas, el control del edema en los procesos inflamatorios y el aumento en la producción de b endorfinas (18). El dolor de tipo crónico ha sido tratado con láser de He-Ne y As-Ga con resultados positivos, tanto en la práctica como en la investigación clínica. Numerosos estudios informan de mejorías de la sintomatología dolorosa; la mayoría de ellos son revisiones de series de pacientes tratados con resultados diversos. No existen muchos trabajos prospectivos diseñados minuciosamente. Walker dirigió un estudio a doble ciego en el que se trataban pacientes con dolor crónico con láser de He-Ne, comparado con un tratamiento simulado. Cuando las

zonas superficiales dolorosas se irradiaban con láser se producía una disminución significativa del dolor, así como una menor necesidad de analgésicos, frente al tratamiento placebo.

Efecto antiinflamatorio: La radiación laser de baja y media potencia actúa sobre los componentes locales en el proceso inflamatorio y además contribuye a desarrollar variaciones en las reacciones generales de protección o defensa del organismo. Asimismo tiene una acción normalizadora sobre la microcirculación, donde se plantea un incremento en la velocidad de la corriente sanguínea, aumento en la recolección de exudados y lisis de microtrombos. También se ha descrito el incremento de oxígeno y elementos celulares de defensa en el tejido afectado, por lo que se observa aumento de la fagocitosis, lo que puede estar asociado a la buena respuesta en pacientes con infecciones.

Efecto regenerativo o biomodulador: Se plantea que la acción del láser de baja y media potencia en la reparación hística, depende de la longitud de onda utilizada y se basa en el incremento de la multiplicación celular, la activación y la guía en la producción de sustancia colágena, por la activación de los genes precolágenos I y III lo que evita las cicatrices inestéticas hipertróficas o queloides, activa la fosfatasa alcalina y el endotelio vascular, aumenta la producción de fibras colágenas y elásticas, regeneración de fibras nerviosas y de tejido óseo, incremento en la velocidad de crecimiento de los vasos sanguíneos a partir de los ya existentes y la inducción de la reepitelización a partir de las células epiteliales adyacentes a la lesión.

Efecto inhibitorio: Se ha demostrado que cuando se utilizan altas densidades de energía sobre los tejidos, se interfiere el crecimiento celular, llegando incluso a encontrarse signos evidentes de necrosis.

Efecto potenciador de la absorción de fármacos o intercambios iónicos: Por medio de la radiación laser se puede aportar la energía necesaria para que se lleven a cabo reacciones químicas de intercambio iónico más rápidamente.

Todos estos efectos han sido muy estudiados in vitro e in vivo, resaltando las investigaciones de Miró en el 1984 y Maier en el 1990 sobre aumento de la microcirculación, Lievens en 1990 y 1991 sobre sistema linfático, los trabajos de

Steinlechner y Dyson en 1993, Lubart en 1995, Webb en 1998 sobre proliferación de células epiteliales y Almeida Lopes en 1998 y 1999 en fibroblastos (8).

Estimulación de puntos biológicamente activos: Teniendo en cuenta que la medicina tradicional asiática considera como componente primario de todo proceso fisiológico a la energía, y considera el desequilibrio energético la causa productora de las enfermedades, se ha utilizado por varios autores esta radiación sobre puntos de acupuntura para el tratamiento de diversas enfermedades generales, suministrando al organismo la cantidad de energía requerida para el restablecimiento de sus funciones.

El médico noruego W Schyelderup fue quien dio inicio a esta técnica de tratamiento denominada laserpuntura. La técnica de laserpuntura consiste en el empleo del haz de luz láser en sustitución de las técnicas acupunturales clásicas (agujas y moxas) (11)

Dosificación

Uno de los aspectos más importantes a conocer para lograr los efectos terapéuticos deseados, es la dosificación que se utilice, tal y como ocurre con cualquier medicamento. De acuerdo a la dosificación que se establezca, se logrará o no el efecto terapéutico que se requiera. El desconocimiento de la importancia de la dosificación en laserterapia, es uno de los factores que han influido para que muchos profesionales de la medicina, no hayan logrado éxito con esta terapéutica. Para una dosificación correcta, hay que tener en cuenta factores inherentes al equipo y factores inherentes al paciente y su enfermedad, sin los cuales no es posible aplicar una terapéutica correcta y exitosa.

Factores inherentes al equipo: Entre los más importantes que debe conocer el profesional para establecer una dosificación correcta, está la longitud de onda, potencia del equipo, modo de emisión, diámetro del haz de salida, irradiación directa o a través de fibra óptica.

Factores inherentes al paciente y su enfermedad: Entre los principales relacionados con el paciente encontramos el color de la piel y las mucosas a irradiar, la edad del paciente, el grosor de tejido adiposo. En relación con la

enfermedad, lo más importante es el diagnóstico, para saber sobre qué signos y síntomas vamos a actuar y así definir qué efecto terapéutico es necesario utilizar.

Para la aplicación de la radiación láser terapéutica se utilizan dos técnicas: puntual y zonal. La técnica puntual se utiliza generalmente en lesiones pequeñas y en puntos de acupuntura, mientras la zonal se utiliza cuando son lesiones grandes y equipos de mayor potencia, para abarcar áreas mayores, bien sea en posición estática o en barrido.

Los elementos a tener en cuenta para la dosificación en la terapéutica láser son: densidad de energía, densidad potencia y tiempo a utilizar para lograr cada uno de los efectos terapéuticos deseados. Así, hay autores que se basan en la cantidad de energía depositada por superficie o fluencia (J/cm^2), sin tener en cuenta que una misma cantidad de energía se puede obtener con variaciones en la potencia o el tiempo, estableciéndose internacionalmente como promedio los siguientes rangos:

Efecto analgésico 2 – 4 J/cm^2

Efecto antiinflamatorio 1 – 3 J/cm^2

Efecto regenerativo o biomodulador 3 – 6 J/cm^2

Laserpuntura 1 – 3 J/cm^2 (12).

Estos elementos es necesario adecuarlos a las características propias del equipo con que se va a trabajar y al efecto terapéutico deseado, partiendo que de acuerdo a la longitud de onda del láser, cada tejido tiene una respuesta diferente en cuanto a la absorción, transmisión, reflexión y dispersión de la radiación.

En cuanto al número de las sesiones, los investigadores plantean hasta 20 por ciclo de tratamiento en dependencia de la enfermedad, y la frecuencia, diaria para procesos agudos y 2 ó 3 veces por semana en procesos crónicos (13).


Indicaciones del láser:

Procesos traumáticos nerviosos u óseos

Artritis reumatoide

Artrosis en general

Tenosinovitis



Bursitis
Lumbalgias
Ciatalgias
Neuralgias del trigémino
Migrañas
Sinusitis
Asma bronquial
Inmunodeficiencias
Rinitis alérgicas
Procesos de cicatrización
Ulceras y quemaduras
Herpes simple y zoster
Procesos estomatológicos
Acupuntura, reflexología y auriculoterapia

Contraindicaciones del láser

Absolutas:

Retina
Procesos tumorales
Procesos bacterianos agudos
Tiroides

Hemorragias

Relativas:

Embarazo
Epilepsias
Esteroides
Arritmias cardíacas
Disfunciones cardíacas (12)

El hombro doloroso se define como aquel dolor que se sitúa en la región del hombro y aparece con algunos movimientos del brazo. Es causado por procesos: Peri articulares (los más frecuentes) articulares y otras causas (14).

Se encuentra en tercer lugar, después del dolor lumbar y de cuello como causa de consulta músculo esquelético en la atención primaria (15).

Se estima que el 40% de las personas lo presenta en algún momento de su vida. La prevalencia aumenta con la edad y con algunas profesiones y actividades deportivas (tenis, natación y deportes de lanzamiento) (16).

Se trata de una problemática que día a día motiva más consultas: afecta hoy entre un 4% y 7% de la población, siendo más frecuente en los hombres (3).

Según estudios de organismos internacionales un tercio de la población de los países industrializados padecen de algún tipo de dolor crónico del 50-70 están parcial o totalmente incapacitados durante días, semanas o meses y el resto 30% lo están permanentemente. A pesar que son muchas las patologías ortopédicas que provocan dolor, una de las más frecuentes son las relacionadas con la articulación del hombro. Dentro de ellas la periartritis escápula humeral, tendinitis y bursitis. (17,18)

En Cuba se ha reportado una alta incidencia y prevalencia de las afecciones inflamatorias del Sistema Osteomioarticular (SOMA), con mayor predominio en personas entre 20 y 60 años. Aproximadamente el 50 % de las mismas sufren en algún momento de su vida trastornos músculo esqueléticos.

En la provincia Ciego de Ávila más del 10 % de la población refiere tres episodios de bursitis de hombro durante los últimos tres años (19).

La bursitis que fue descrita por Duplay en 1872, como una de las entidades que forma parte de la periartritis escápula humeral, constituye la inflamación de las bolsas o bolsas estructura membranosas similar a la membrana similar de las articulaciones, cuya función es evitar la fricción entre las estructuras nobles (tendones y piel) con el hueso, evitando así las rupturas de ellas también ocurre debido a la precipitación de sales de calcio a nivel de las mismas (20,21).

El hombro está compuesto por un conjunto de articulaciones que, unidas a tendones y músculos, hacen que el brazo tenga los arcos de movilidad más

grandes de nuestro cuerpo. Este grupo de articulaciones y tendones son susceptibles de tener lesiones que van desde una tendinitis pasajera hasta la lesión y ruptura de uno o más de los tendones, hecho que ocasiona siempre dolor e incapacidad funcional.

El movimiento normal del hombro es el resultado de la acción conjunta de las articulaciones gleno humeral acromeoclavicular y esternoclavicular, a lo que se le agrega el deslizamiento de la escápula sobre el tórax. Posee la capacidad de poder realizar movimientos de gran amplitud dentro de los cuales se encuentran:

Rotación amplitud de movimiento de 0 grado a 30 grado.

Aducción amplitud de movimiento de 0 grado a 60 grado.

Abducción amplitud del movimiento de 0 grado a 180 grado

Rotación externa amplitud del movimiento de 0 grado a 120 grado.

Estos dos últimos son las más frecuentes afectaciones de esta patología y sus ángulos son medibles con un instrumento llamado Goniómetro (22).

Muchas pueden ser las causa que la provocan, entre ellas, el sobre uso crónico de la articulación, un trauma, la artritis reumatoidea, la gota, una infección, o algunas veces la causa no se puede determinar, a medida que se fuesen conociendo estas se observó que tenían en común el dolor.

Reportes publicados señalan que una de cada 20 personas que acuden al médico lo hace por dolor localizado en la región del hombro y en el mundo occidental aproximadamente 6 millones de visitas médicas son por esta patología (18).

En las etapas iniciales, el dolor diurno es mínimo. En un plazo de semanas, la intensidad del dolor puede ir en aumento y si no se aplica el tratamiento adecuado, puede llevar a una marcada rigidez del hombro que se conoce como "hombro congelado".

Por lo general, nuestros pacientes acuden a nosotros por dolor en el hombro, dolor que puede originarse debido a uno de tres problemas: Lesión en el manguito rotador, hombro congelado u hombro dislocado. El dolor puede ser transitorio y desaparecer con el tiempo, o puede ser tan severo que amerite diagnóstico y tratamiento médico o quirúrgico (23).

Anatomía:

El hombro o cintura escapular es la estructura anatómica con mayor movilidad del cuerpo y a su vez es la más compleja. A diferencia de la cadera, que es una articulación estable con apoyo acetabular profundo, el hombro es una articulación móvil con una fosa glenoidea superficial, donde el húmero está suspendido del omóplato por tejidos blandos (músculos, ligamentos y una cápsula articular) y tiene sólo un apoyo óseo mínimo. La cintura escapular está compuesta por las siguientes articulaciones: Glenohumeral, acromio clavicular, estenoclavicular y escapulotorácica. Estas articulaciones intervienen de manera diferente en los movimientos del hombro. En los primeros 90° de la abducción participa la glenohumeral, entre los 30° y los 135° se suma la escapulotorácica y a partir de los 90° se movilizan la acromio clavicular y la estenoclavicular.

La articulación glenohumeral está formada por la cabeza humeral y por la cavidad glenoidea, posee una gran y laxa cápsula, y está revestida de una sinovial, en la que se unen dos sistemas músculo-tendinosos de estabilización y sujeción, en la cara anterior se encuentra el tendón de la porción larga del bíceps, y el músculo subescapular que forma parte del manguito de los rotadores y en la cara posterior está el manguito de los rotadores (supraespinoso, infraespinoso y redondo menor) los cuales se insertan conjuntamente en el trocánter.

Los huesos de esta articulación se mantienen en su sitio debido a la intervención de músculos, tendones y ligamentos. Los tendones son fuertes cordones de tejido que unen los músculos del hombro al hueso y ayudan en su movilidad, los ligamentos unen un hueso con otro, proporcionando estabilidad.

El manguito rotador es una estructura de tendones que, asociada a los músculos, mantiene la cabeza del húmero dentro de la cavidad glenoidea, proporcionando movilidad y fuerza a la articulación. Dos estructuras transparentes en forma de saco llamadas bolsas, permiten el deslizamiento suave de huesos, músculos y tendones, al mismo tiempo que amortiguan y protegen el manguito rotador del arco óseo del acromio.

El músculo supraespinoso descansa sobre la parte superior del hombro. Su tendón se desplaza debajo del hueso en la parte externa del hombro llamada

acromion. Este tendón es uno de los que se lesionan con mayor frecuencia por su posición entre los huesos. A medida que el tendón se inflama produce dolor y puede pinzarse entre los dos huesos. El saco de fluido que amortigua el tendón también puede dañarse.

Etiología del síndrome de hombro doloroso.

1- Causas periarticulares (las más frecuentes).

Tendinitis del manguito de los rotadores: supraespinoso, infraespinoso, y redondo menor (70% de las causas que representan el dolor de hombro) Puede estar relacionada con sobrecarga del hombro (40-50 años, trabajadores), inestabilidad articular (<35 años) o degeneración del manguito con la edad (>55 años)

Tendinitis calcificante

Rotura del tendón del manguito de los rotadores

Tendinitis bicipital

Rotura del tendón largo del bíceps

Artritis acromioclavicular

Bursitis subacromiodeltoidea

2- Causas articulares (3%).

Hombro congelado (capsulitis retráctil o adhesiva). Son factores de riesgo: sexo femenino, edad avanzada, traumatismo, cirugía, diabetes, problemas cardiorrespiratorios y cerebrovasculares, enfermedad tiroidea y hemiplejía.

Artritis inflamatoria: artritis reumatoide, espondiloartropatías, polimialgia reumática, conectivopatías.

Artritis séptica

Artritis microcristalina: gota, condrocalcinosis, hombro de Milwaukee.

Hemartrosis

Artrosis

Luxación, subluxación

Artropatía amiloide.

3- Patología ósea.

Enfermedad de Paget.

Neoplasias (mieloma, metástasis)

Osteomielitis

Traumatismos

Necrosis ósea avascular.

4- Causas extrínsecas

Origen visceral o somático: Pulmón: tumor Pancoast, neumotórax, pericarditis, pleuritis, embolismo pulmonar.

Corazón: disección aórtica, cardiopatía isquémica.

Diafragma: mesotelioma, absceso subfrénico.

Gastrointestinal: pancreatitis, colecistitis. Rotura visceral abdominal.

Origen vascular: aterosclerosis, vasculitis, aneurismas.

Origen neurológico: lesiones de médula espinal (tumores, abscesos), de raíces nerviosas (origen cervical, infección por herpes, tumores), atrapamiento nervios periféricos.

Fibromialgia (24-27)

La Tendinitis del supraespinoso: Es una inflamación crónica o un cambio degenerativo del tendón, que se ve, a menudo, en personas trabajadoras que rebasan los 50 años. Generalmente el dolor abarca la zona lateral del hombro y hay impotencia funcional a la abducción del brazo.

Bursitis: Esta afección fue descrita por Duplay en 1872, y es una de las entidades que forman parte del síndrome de la periartritis del hombro. El dolor es característico y se manifiesta como una sensibilidad referida a la porción superior del hombro, la cual se irradia hacia la inserción del músculo deltoides y se agudiza considerablemente por la noche. Además, el dolor aumenta con la abducción y rotación interna del húmero. Por lo general, el dolor se incrementa con el calor y se alivia con el frío.

Tenosinovitis bicipital: Los síntomas principales son, inflamación y sensibilidad a la presión en la región de la rama anterior del bíceps. La flexión del codo con contracción del bíceps produce gran dolor. Además, la abducción o extensión posterior del brazo causa intenso dolor.

Hombro congelado: Constituye una entidad clínica bien definida que cuenta con una evolución característica. Es habitual en pacientes mayores de 40 años y es más frecuente en mujeres. Existe dolor y rigidez del hombro con gran impotencia funcional a todos los movimientos, aunque el menos doloroso es en el plano antero posterior. Hay evidencia de anquilosis fibrosa de la articulación escapulo-humeral.

Escapulalgia: Afección difícil de diagnosticar pues con frecuencia se trata de un dolor referido de afecciones espinales. No obstante, por el sistema del holograma podemos diagnosticar fácilmente si es una cosa u otra. La escápula se representa a los lados de la articulación metacarpofalángica del pulgar. Si existiera dolor a ese nivel se trata directamente mediante presión. En caso de no encontrarse dolor en la representación de la escápula, buscar columna cervical y dorsal. (28)

Cuando no hay una evolución satisfactoria de estos cuadros dolorosos hacia la curación, se puede desencadenar una degeneración de las fibras colágenas, fibrosis, con adherencias de los tejidos blandos periarticulares y formación de depósitos de calcio en las propias bolsas y en las capas más superficiales de los tendones supraespinoso y con menor frecuencia de los infraespinoso y subescapular, que en casos severos puede provocar la ruptura del manguito rotador al realizar un movimiento brusco o forzado..

En la literatura se mencionan otros medios diagnósticos menos empleados como la artrografía por inyección de contraste líquido en el interior de la articulación. Recientemente se ha perfeccionado y desarrollado un método que además de diagnóstico ofrece posibilidades terapéuticas quirúrgicas por mínimo acceso, como la artroscopia (29).

El diagnóstico del hombro doloroso es fundamentalmente clínico. Son importantes una adecuada anamnesis y exploración, que juntamente con una radiografía simple y un ultrasonido de partes blandas del hombro hará que no necesitemos de otras pruebas complementarias para llegar al diagnóstico, entre estas pruebas

complementarias tenemos: resonancia magnética nuclear, tomografía axial computarizada y la artroscopia (30).

Tratamiento

Recomendar reposo del hombro en descarga (brazo en cabestrillo) durante el episodio agudo y bolsas de frío durante las primeras 72 horas. Conforme disminuya el dolor comenzar con rehabilitación precoz para recuperar movilidad del hombro.

Antiinflamatorios no esteroideos (AINES), se recomiendan como base del tratamiento farmacológico para el control del dolor. Algunos pacientes pueden beneficiarse de la Fisioterapia: aplicación de medidas físicas para disminuir el dolor, recuperar la movilidad pasiva, la movilidad activa y la tonificación muscular

La evolución puede ser muy lenta, pero en general se consigue la resolución del proceso (31-33)

El tratamiento rehabilitador va encaminado a combatir el dolor y recuperar la movilidad. Se admite como norma general que el tratamiento ha de iniciarse precozmente, lo que permitirá una mejor evolución de estas patologías (34).

Este consisten en la aplicación de ciertos aparatos que mejoran el dolor por distintos mecanismos (onda corta, microonda, ultrasonido, láser, etc.) y en la realización de ciertos ejercicios y terapias manuales destinados a evitar la pérdida de movilidad y/o recuperar la perdida, así como potenciar determinados músculos que ayudan a compensar los deficitarios (poleoterapia, cinesiterapia, masaje) (3).

Según la *American Academy of Orthopaedic Surgeons* (AAOS), alrededor del 90% de estos pacientes resuelve con tratamiento conservador (5)

En la actualidad los esquemas de rehabilitación precoz permiten una pronta reincorporación del paciente a sus actividades habituales, incluso en aquellos que han sido sometidos a tratamiento quirúrgico del hombro

Tratamiento quirúrgico: Indicado en algunas situaciones, especialmente en casos de rotura del manguito de los rotadores y lesiones calcificadas músculo tendinoso. (35,36).

El dolor es una experiencia sensitiva y emocional desagradable, asociada con una lesión tisular real o potencial. El tratamiento y alivio del dolor es un derecho humano básico que existe independientemente de la edad y que demanda tratamiento. No obstante hay determinadas situaciones y actitudes que dificultan su manejo, muchas veces por errores de información científica del fenómeno doloroso, otras por actitudes místico religiosas, y otras por fundamentos socioculturales, todo lo cual hace que el dolor sea evaluado de distintas maneras, por lo que se impone una mejor comprensión de este, para lograr un estado de satisfacción en los pacientes.

La intensidad del dolor es el aspecto que con mayor frecuencia se mide en la práctica clínica, a través de una serie de escalas que se han desarrollado con este objetivo, a continuación se describe la Escala de Graduación Numérica.

Escala de Graduación Numérica (EGN): Permite asignar un puntaje a la intensidad del dolor, por ejemplo, de 0 a 10 ó de 0 a 100. Aparentemente, si aumenta el puntaje mejora la sensibilidad del método. Estas escalas se pueden presentar al paciente en forma horizontal o vertical y se correlacionan bien con la escala visual análoga (EVA), pero se recomienda que si el dolor es de columna no se presente la escala en forma vertical, ya que el paciente la puede asociar con el nivel vertebral.

Un aspecto que se discute es si cuando se aplican estas escalas se debe mostrar al paciente sus evaluaciones previas.

Los estudios realizados demuestran que el valor de la escala refleja de forma fiable la intensidad del dolor y su evolución. (37)

CONTROL SEMÁNTICO

Afección: Estado morboso, enfermedad.

Alivio: Mitigación o disminución de la intensidad o gravedad de una enfermedad o síntoma.

Anatomía: Estudio de la estructura de los cuerpos organizados.

Atrofia muscular: Disminución del volumen y peso del tejido muscular por defecto de nutrición.

Derrame: Acumulación anormal de líquidos o gases en una cavidad natural o accidental.

Distensión: Estiramiento violento de los tejidos y partes ligamentosas de una articulación.

Kinesiología: Ciencia de los movimientos, especialmente de los higiénicos y terapéuticos.

Mecanoterapia: Tratamiento de las enfermedades por medios mecánicos o por medio de aparatos.

Dolor: Impresión penosa experimentada por un órgano o enfermo a ejecutar pasiva o activamente movimientos determinados.

Técnica fisioterapéutica: Conjunto de procedimientos donde se emplean los agentes físicos: luz, calor, aire, agua, ejercicios mecánicos, etc., en el tratamiento de las enfermedades.

Terapéutica: Parte de la medicina que se ocupa en el tratamiento de las enfermedades; ciencia y arte de curar o aliviar.

Tendinitis: Inflamación de un tendón.

Laserterapia: Acción sobre el organismo de una terapia energética, siendo la energía lumínica aportada la mayor responsable del resultado terapéutico. Los equipos de emisión láser son dispositivos cuánticos que sirven para generar ondas electromagnéticas de la gama aplicada (38).

MATERIAL Y MÉTODO

Diseño metodológico

Se diseñó un estudio pre experimental con la finalidad de determinar la efectividad de la laserterapia en los pacientes con síndrome de hombro doloroso en la Sala de Rehabilitación del Policlínico Belkis Sotomayor de La ciudad de Ciego de Ávila, en el período comprendido desde julio hasta diciembre de 2009.

Universo y muestra

El universo de esta investigación estuvo integrado por todos los pacientes que acudieron a consulta de fisioterapia con diagnóstico de síndrome de hombro doloroso a los cuales se les propuso el protocolo de investigación y fueron sometidos a criterios de inclusión, exclusión y salida hasta constituirse la muestra de 45 pacientes que completaron el estudio.

Criterios de inclusión:

- Pacientes con diagnóstico de síndrome de hombro doloroso.
- Pacientes que aceptaron ser incluidos voluntariamente en esta investigación.

Criterios de exclusión:

- Pacientes que no desearon cooperar con el estudio.
- Retraso mental o pérdida de las facultades mentales.
- Patologías que contraindiquen temporal o permanentemente la laserterapia.
- Pacientes que tomen de forma permanente antiinflamatorios y analgésicos por tener otra patología asociada.

Criterios de Salida

- Abandono voluntario del tratamiento.
- Aparición de alguno de los aspectos que constituyeron criterios de exclusión.
- Ausencia de 3 ó 4 sesiones de tratamiento de forma consecutiva

Ética

Se le informó a cada paciente de forma verbal y por escrito en qué consistía el estudio, sus ventajas e importancia, además de los derechos que tendrían y la voluntariedad de participar en el mismo o abandonar éste cuando así lo

entendieran. De estar de acuerdo firmaron el modelo de consentimiento informado (Anexo 1) el paciente y el médico que brindó la información.

Técnica empleada:

A todos los pacientes que participaron en la investigación se les realizó interrogatorio y examen físico correspondiente para el diagnóstico del síndrome de hombro doloroso, a los cuáles se le aplicó una encuesta para la obtención de los datos.

Para la aplicación del tratamiento se utilizó el equipo de Laser FISSER 21 (diodo semiconductor) ALGaAs clase III B con longitud de onda de 780nm, infrarrojo, una potencia máxima de salida de 40 mw con modo de emisión continuo.

La dosis utilizada para cada caso fue de 4J/cm² y 8 seg por puntos según tabla dosimétrica por aparatos (37) y experiencia personal, teniendo como norma una separación entre puntos no mayor de 2 cm, la cantidad de puntos aplicados dependía del tamaño de la zona a irradiar. Se combina la kinesiología y la mecanoterapia una vez que el paciente alivió el dolor.

El tratamiento tuvo una duración de 15 sesiones, con una frecuencia diaria de lunes a viernes, para pacientes agudos y en días alternos, lunes, miércoles y viernes para pacientes crónicos. Para medir la utilidad del tratamiento se tuvo en cuenta la magnitud del dolor según la Escala de Graduación Numérica del dolor (Anexo 3) en la consulta inicial y al finalizar el tratamiento.

Conceptualización y operacionalización de variables:

En la investigación se utilizaron las siguientes variables:

Edad: Variable cuantitativa continua, es evaluada en años cumplidos y a criterio de la autora se distribuye la población en grupos de edades con un intervalo fijo de 10, quedando de la siguiente manera:

_20-29

_30-39

_40-49

_50-59

_de 60 años y más.

Sexo: Variable cualitativa nominal, se describe según categoría biológica en:

_Masculino

_Femenino.

Etiología: Variable cualitativa nominal se describe según la causa que produjo el dolor.

Tiempo de evolución de la enfermedad: Variable cuantitativa continua. Tomando como referencia investigaciones similares se dividió en:

_menor de 3 meses

_de 3 meses hasta 6 meses

_mayor de 6 meses.

Intensidad del dolor: Variable cuantitativa continua. Se determinó según la Escala de Graduación Numérica (EGN) (Anexo # 3) evaluándose en:

_ausencia de dolor: 0

_Ligero cuando el valor se encontró entre 1 – 3.

_ Moderado cuando el dolor se refirió entre 4 – 6

_Severo cuando se encontró entre 7 – 10

Cantidad de sesiones aplicadas. Variable cuantitativa continua. A todos los pacientes se les aplicaron 15 sesiones de tratamiento.

Resultado final: Variable cualitativa nominal. Para determinar la respuesta al tratamiento se emplearon los siguientes términos:

_Satisfactorio: Todos aquellos pacientes en los cuales los signos y síntomas estaban ausentes o ligeramente presentes y la escala numérica del dolor con valor entre 0 y 3.

_No satisfactorio: Aquellos pacientes que mostraron signos y síntomas evidentes de dolor y escala numérica con valores entre 4 y 10.

Variable dependiente: Nivel de dolor causado por el síndrome de hombro doloroso, evaluable mediante la Escala de graduación numérica y la respuesta al tratamiento.

Variable independiente: Aplicación del láser de baja potencia como estrategia terapéutica.

Los métodos y técnicas empleados en la investigación fueron:

Métodos del nivel teórico:

El **método histórico - lógico:** en la búsqueda de los antecedentes existentes que tratan el tema en estudio.

El **método analítico - sintético:** en el análisis de las fuentes de información encontradas y su posterior utilización; así como para la interpretación de la información obtenida por los métodos empíricos.

El **método inductivo - deductivo:** para concretar los supuestos teóricos para la aplicación de las acciones del programa terapéutico.

Métodos del nivel empírico

La **encuesta** para utilizarla como técnica de recolección de la información validada por la tutora y aprobada en un estudio piloto, la que se confeccionó según criterios de la revisión bibliográfica relacionada con el tema a investigar y con las variables que de forma directa o indirecta estaban en los pacientes del Servicio Integral de Rehabilitación del Policlínico Universitario Belkis Sotomayor de Ciego de Ávila (Anexo 2).

El **estadístico:** el porcentual que permitió comparar los resultados obtenidos en el diagnóstico inicial y final

Obtención, control y procesamiento de la información.

Para la recolección de la información se utilizó la encuesta confeccionada al efecto por la autora del trabajo, validada por el tutor y aprobada en un estudio piloto, la que se confeccionó según criterios de la revisión bibliográfica relacionada con el tema a investigar (Anexo 2), que incluyó todas las variables cuanti-cualitativas necesarias para dar cumplimiento a la salida de los objetivos.

Como medida de resumen de la información se empleó el número absoluto y el por ciento. Los datos fueron procesados utilizando una Microcomputadora. La forma de presentación de los resultados fue a través de tablas de frecuencia y se confeccionó un informe final con los requisitos exigidos por el Departamento de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas de Ciego de Ávila.

TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTO

El procesamiento de la información se realizará de forma manual y computarizada, se empleara una PC Dual Core, con ambiente de Windows XP. Los textos se procesaran en Word XP y los valores numéricos serán llevados a tablas. Esto se resumirá en números absolutos y porcentajes

Se realizará una discusión detallada de los aspectos relevantes en cada tabla y se compararan con los resultados de otros estudios lo que permitirá arribar a conclusiones y a emitir recomendaciones mediante un análisis inductivo-deductivo.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

Efectividad de la laserterapia en el Síndrome de hombro doloroso.


Policlínico Belkis Sotomayor de Ciego de Ávila, de julio a diciembre de 2009.

Tabla 1. Distribución de los pacientes según grupos de edad y sexo.

Edad	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino			
	#	%	#	%	#	%
20 a 29	3	6,7	3	6,7	6	13,4
30 a 39	3	6,7	5	11	8	17,7
40 a 49	4	8,9	10	22,1	14	31
50 a 59	3	6,7	6	13,4	9	20,1
60 y mas	4	8,9	4	8,9	8	17,8
Total	17	37,8	28	62,2	45	100

Fuente: Encuestas.

En la tabla 1 se expresa la distribución de los pacientes estudiados según su edad y sexo. En ella se observa que el mayor número de pacientes corresponden al rango de edad entre 40-49 años representado por 14 pacientes, lo que equivale a un 31 % con un notable predominio del sexo femenino 28 (62.1 %) sobre el sexo masculino 17 (37.9 %). Los resultados son similares a los obtenidos por Duran (36) en un compendio de informaciones estadísticas sobre patologías osteoarticulares, encontraba que la mayoría de los pacientes con hombro doloroso en Norteamérica pertenecían al grupo de edad entre 40-50 años (35.1%) y que esta afección prevalecía en pacientes del sexo femenino (62.7%). Por su parte Munuera (41), en Madrid, reporta franco predominio de hombros dolorosos entre las féminas, señalando que este síndrome aparece con mayor frecuencia



entre las personas de mediana edad, resultados similares fueron encontrados por Cofield (42).

En Cuba se encuentran numerosos estudios similares, así Rodríguez Duarte (3) encontró que el hombro doloroso era más frecuente en el sexo femenino (64.9%), igualmente reportaba la mayor incidencia de esta afección en pacientes entre 45-54 años de edad. Otra autora cubana, Chong Rodríguez (43) encontró un franco predominio (71.0%) de pacientes femeninas, así como una mayor representación de pacientes en la sexta década de la vida en su estudio sobre hombro doloroso. Sin embargo Guerrero Pupo y colaboradores (44) difieren de este estudio al encontrar un ligero predominio del sexo masculino (53.1%) en pacientes de 40-50 años que tenían ocupaciones que requerían esfuerzo físico.

Tabla # 2: Distribución de los pacientes según la etiología del hombro doloroso

Lesiones	#	%
T del supraespinoso	16	35,6
Osteoartrosis	8	17,8
Tendinitis de la PLB	7	15,5
Bursitis	14	31,1
Total	45	100

Fuente: Encuestas.

En la tabla 2 se expone la distribución de los pacientes estudiados según la etiología que desencadenó el síndrome de hombro doloroso. En el estudio realizado se encontró como causa más frecuente de esta afección a la tendinitis del supraespinoso, la cual estuvo presente en 16 pacientes, lo que constituyó el 35.6% del total estudiado, seguida de cerca por la bursitis subacromial (31.1%), la Osteoartrosis y la tendinitis de la porción larga del bíceps aparecieron con menor frecuencia (17.8 y 15.5 %). Corresponden con esta investigación los resultados encontrados por Mitchell y colaboradores (45), quienes en su estudio sobre diagnóstico y manejo del hombro doloroso en la atención primaria, en el 2005, reportaron como causa más frecuente de hombro doloroso la tendinitis del supraespinoso. Por su parte Chong Rodríguez (43), en su estudio señaló como causa más frecuente a la bursitis subacromial (31.2%), seguida de la tendinitis del supraespinoso y el 31.9 % de los pacientes tenían antecedentes de trauma que justificaba la aparición del dolor.

Tabla # 3: Distribución de los pacientes según tiempo de evolución del dolor.

Tiempo de evolución del dolor	#	%
Menos de tres meses	12	26,8
De tres a seis meses	23	51
Mayor de seis meses	10	22,2
Total	45	100

Fuente: Encuestas.

En la Tabla 3 se observa que la mayoría de los pacientes 23 (51%), acudieron al tratamiento con un tiempo de evolución entre los 3 y los 6 meses. Similares resultados encontró Hernández (4) en su estudio en Venezuela en el año 2008 quien destacó que la mayoría (42.7%) de los pacientes con Bursitis de hombro acudían a la consulta con más de 3 meses de evolución, otra investigación (46) realizada en el Policlínico Antonio Maceo del municipio Cerro de la Ciudad de la Habana en el 2003 sobre el comportamiento de las enfermedades del SOMA tratadas con electro acupuntura, encontraron que los pacientes con hombros dolorosos acudían en estadios crónicos de la enfermedad, por su parte, Ávila López (47) en el 2009 obtuvo resultados similares, lo cual difiere de nuestro estudio.

La autora considera que los resultados encontrados se deben a que el paciente trata de obtener alivio a través de otras alternativas de tratamiento dejando como última alternativa La Medicina Física y Rehabilitación, o son referidos tardíamente.

Tabla # 4: Relación entre la intensidad del dolor al inicio y final de las sesiones de tratamiento.

Intensidad del dolor	Inicio		Final	
	#	%	#	%
Ausencia de dolor	-	-	11	24,4
Ligero	6	13,3	19	42,3
Moderado	10	22,2	10	22,2
Severo	29	64,5	5	11,1
Total	45	100	45	100

Fuente: Encuestas.

En la Tabla 4 se describe la intensidad del dolor al inicio y al final de la aplicación de las sesiones de tratamiento, para ello se utilizó la Escala de Graduación Numérica (Anexo # 3). En la primera consulta, 29 pacientes (64.5%) refirieron dolor clasificado como severo y sólo en el 13.3% de ellos el dolor fue clasificado como ligero, al término del tratamiento refirieron dolor severo solo 5 pacientes (11.1 %) la gran mayoría (66.7 %) obtuvieron una clasificación de dolor ausente y ligero, en tanto el 22.2 % calificaron el dolor de moderado. Coincidiendo con lo encontrado con una investigación realizada en el 2007 por Castro Guerrero (48), quien encontró que el 60.3% de los pacientes refería alivio del dolor con laserterapia, Pavez Ulloa (49) en su estudio del año 2009 reportaba que el 81.4% había logrado aliviar el dolor con 15 sesiones de tratamiento con el láser de baja potencia. Por su parte Lozano Arias (50) en el 2010 plantea que se estima una media de 10 sesiones de tratamiento para el alivio de los síntomas.

5. Distribución de los pacientes según resultados final de su evolución.

Evolución final	#	%
Satisfactorio	30	66,7
No Satisfactorio	15	33,3
Total	45	100

Fuente: Encuestas.

El resultado final del tratamiento según la evolución de los pacientes se pone de manifiesto en la Tabla 5 siendo satisfactorio en 30 pacientes (66,7%), los 15 restantes (33,3%) se catalogan como no satisfactorios, aunque es justo señalar que refirieron tolerar mejor su dolor, lo cual manifiesta la utilidad de este método terapéutico pues logra el alivio del dolor, aunque no de forma inmediata, de los pacientes con síndrome de hombro doloroso.

En la literatura revisada, Hernández Días (7) en su trabajo de 2007 reportaban alivio total de alrededor del 56 % de los casos tratados, en patologías dolorosas del sistema Osteomioarticular. De igual forma Pimienta Concepción (51) reportaba un estudio realizado en el 2006, donde lograba resolver el 77.8% de las patologías agudas del hombro con laserterapia. En Cuba Bravo Acosta y Quiriello Rodríguez (52) reportaba una investigación realizada con pacientes que sufrían de hombro doloroso y señalaba un 70.8% de mejoría de los cuadros agudos y un 62.3% de mejoría entre los casos crónicos. Lozano Arias (50) encontró resultados muy parecidos a los presentados por la autora, pues reportaba que el 65.2% de los pacientes estudiados estuvo libre de dolor al finalizar el tratamiento, mientras que el 34.8% mantenía dolor entre moderado e intenso.

CONCLUSIONES

1. El mayor número de pacientes se ubicó en el grupo de edad de 40-49 años, con un predominio de las féminas.
2. La causa más frecuente fue la tendinitis del supraespinoso.
3. El 51 % de los pacientes atendidos llevaban entre 3 y 6 meses de evolución de la enfermedad.
4. Al culminar el tratamiento el 42.4 % reflejaba dolor ligero y el 24.3 % ausencia de dolor.
5. Según la Escala de Graduación Numérica después de aplicar el tratamiento el 66.7 % de los tratados mostraron una evolución satisfactoria, quedando demostrada la utilidad de la laserterapia en el síndrome de hombro doloroso.

RECOMENDACIONES

Capacitar a los médicos sobre la importancia de la laserterapia en el tratamiento precoz del síndrome de hombro doloroso.

Referir a los pacientes con síndrome de hombro doloroso a los servicios de rehabilitación en fases agudas de su enfermedad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Churchill Davinson HC. Anestesiología. La Habana: Editorial Científico Técnica; 1985.
2. Alemán Aquino G. Tratamiento y evolución de la Sacrolumbalgia por método acupuntural [tesis]. Ciego de Ávila: Policlínico Docente Baraguá, 2006.
3. Rodríguez Duarte MA, Martínez Delgado N, Valdez Sierra M, Verdecia Perera A. Comportamiento de las enfermedades del SOMA, Tratada con terapia acupuntural y sus modalidades en Bahía Honda. Rev Cubana Enf [Internet] 2003 [citado 12 septiembre 2010]; 19(1): [aprox. 9p]. Disponible en :<http://bvs.sld.cu/revista/enf/vol-19-1-03/enf021103.htm>
4. Hernández Toré N. Analgesia acupuntural en la bursitis de hombro. [Tesis]. Venezuela: Misión Barrio Adentro; 2008.
5. Green S, Buchbinder R, Hetrichk S. Physioterapy interventions for shoulder pain (Cochrane Review). [citado 4 de feb de 2010]. [aprox. 8 pantallas]. Disponible en:
<http://ukpmc.ac.uk/?wicket:bookmarkablePage=:uk.bl.ukpmc.web.exceptions.handlers.SessionExpiredErrorPage>
6. Revista cubana de Anestesiología y Reanimación 2003; 2 (3): 37-4137.HDCQ 10 de Octubre, Clínica del Dolor *LASER y Dolor Neuropático*. Dres. *Beatriz Garrido Suárez*, Fe Bosch Valdés, María del Carmen Rabíñ, Dr. Manuel Hernández Arteaga, Dr. Lázaro Fernández Suárez*
7. Hernández Días A. El láser terapéutico en la práctica médica actual. La Habana: Científico-Técnica; 2007.
8. Morrillo M. Manual de Medicina Física. [Internet]. Madrid: Harcourt; 1998 [citado 3 de mar 2009]. Disponible en:<http://www.ilustrados.com/documentos/El-laser-de-bajapotencia-en-la-medicina-actual.doc>
9. Chan Y, Hsiung Lai CH. Bactericidal effects of different laser wavelengths on periodontopathic germs in photodynamic therapy. *Lasers Med Sci*. 2003; 18: 51-55.

10. Laserterapia. [Internet] 2008 [citado 3 de mar de 2009]. [aprox. 7 pantallas]. Disponible en: <http://www.sld.cu/sitios/rehabilitacion/buscar.php>
11. Efectos del Láser de Baja potencia (citado 4 de abril de 2009) (aprox. 3 pantallas) Disponible en: <http://www.bvs.sld.cu/revistas/scar/vol2/no3/02030703.pdf>. 2008
12. González F H. Láser. En: Actualidades en Láser de baja potencia. Ecuador: Ed. AMBATO; 2008. p. 103-7.
13. Terapia con Laser. [citado 3 de mar de 2008]. [aprox. 7 pantallas]. Disponible en 2009 http://www.bvs.sld.cu/libros/laserterapia_y_lasercupuntura/cap2.pdf
14. Álvarez Cambras R. Tratado de Cirugía Ortopédica y Traumatología. T.III. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 1985
15. Halder AM, O'Driscoll SW, Heers G. Biomechanical Comparison of effects of Supraspinatus tendon detachments, tendon defects, and muscle retractions. J Bone Joint Sug. 2006; 84: 780.
16. Boch Valdés F. La acupuntura en el tratamiento del dolor, conferencias. Jornadas de dolor. Universidad de Santiago de Compostela; España: 1999
17. Álvarez Diaz TA. Acupuntura, medicina tradicional asiática. La Habana: Editorial Capitán San Luís; 1992.
18. Enciclopedia Médica en español. Bursitis de Hombro [citado 24 jul 2008]. Disponible en: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/esp/image,0page/874/.htm>
19. Álvarez R. Tratado de Cirugía Ortopédica. La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 1990.
20. Jacobelli S. Aspecto reumatológico del hombro doloroso. [citado 12 mayo 2008]. Disponible en: <http://www.escuela.med.puc.c//publ/reumatología/apunte/6asp>.
21. Enciclopedia Médica en Español. Bursitis [citado 12 mayo 2004]. Disponible en <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/00041a.htm>

22. Llinas Hernández PJ. Hombro doloroso [Internet]. 2000 [citado 5 de jul de 2000]. Disponible en: <mailto:paulollinas@liliortopedia.org>
23. Hernández Navarro VJ. Traumatología y Ortopedia (citado 7 de julio de 2008). Disponibl:[www.medynet.com/usuarios/jraguilar/Manual yEmergencias/hombdolo](http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/Manual_yEmergencias/hombdolo).
24. Anatomía. [Internet]. Modificada por última vez el 14:20, 19 jul 2008. [aprox. 9 p] Obtenido en: http://es.wikipedia.org/wiki/Anatom%C3%ADa_humana.
25. Hombro. . [Internet]. modificada por última vez el 13:14, 16 jul 2008 [aprox. 4 p] Obtenido de <http://es.wikipedia.org/wiki/Hombro>.
26. Brazo. [Internet]. Página modificada por última vez el 19: 32, 22 mayo 2008. [aprox. 3 p] Obtenido de <http://es.wikipedia.org/wiki/Brazo>.
27. Manguito rotador. [Internet]. Modificada por última vez 17: 38 13 jun 2008. [aprox. 6 p] Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Manguito>.
28. American Academy of Family Physicians. Información de salud para toda la familia familydoctor.org de la Academia Estadounidense de Médicos de Familia. [Internet]. Martes, Julio 29, 2008. [aprox. 8 p] Disponible en: <http://familydoctor.org/online/famdoces/home.html>.
29. Hombro doloroso. [Internet] 2008 [citado 6 de mar de 2009]. [aprox. 5 pantallas]. Disponible en: http://www.institutferran.org/hombro_doloroso.htm
30. Pereira RDC1, Vieira de Merlo FR1, Ruiz Villa verde G2, Villa verde Gutiérrez C2, Oliveira Guerra R. Geriatria [internet] [citado 4 de abr de 2008]; 5 (1): Disponible en: www.geriatrianet.com/numero8/privado8/geriatriaarticulo
31. Walsh K. Management of shoulder pain in patients with stroke. *Postgrad. Med J.* 2001; 77 (912): 645-9.
32. Castiñeira Pérez MC, Costa Ribas C, Louro González A. Hombro doloroso. Guías Clínicas. [Internet]. 2011 [citado 8 de may de 2010]; 11 (58): [aprox. 9 p]. Disponible en: www.fisterra.com/guias2/PDF/Hombro.pdf
33. López de la Iglesia J, García Andrés L.E, Medina Martos M. Fisioterapia del hombro doloroso. *FMC.* [citado 7 de oct de 2010]; 8 (4): [aprox. 14 p]. Disponible en: <http://estudiantes.medicinatv.com/apuntes/imprimir.asp?id=337>

34. Kozin F. Hombro doloroso y síndrome de distrofia simpática refleja. [citado 7 de oct de 2010]. Disponible: www.medynet.com/usuarios/jraguilar/Manual_de_urgencias%20y%20Emergencias/hombdolo.pdf.
35. Udaondo Cascante MA, Romero G, Casado Vicente V. El Hombro Doloroso a través del Razonamiento Clínico. Rev Medifam. 2008; 13(3): 186-190.
36. Mao CY, Jaw WC, Cheng HC. Frozen shoulder: correlation between the response to physical therapy and follow-up shoulder arthrography. Arch Phys Med Rehabil. 1997 Aug; 78(8): 857-9.
37. Hernández Díaz A, Orellana Molina A. Dosimetría en Láseres de baja potencia. [Internet] 2007 [citado 9 de dic de 2009]. [aprox. 8 pantallas]. Disponible en: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitación.fis/dosimetria_en_laseres_de_baja_potencia.pdf
38. Duran H. Tratado de patologías y clínica quirúrgicas. Madrid: Editorial McGraw-Hill Interamericana; 1993.
39. Montero Ibáñez R, Manzanares Briega A. Diagnóstico de escalas de valoración del dolor. Centro de Salud Villa de Vallecas. Madrid: España. Jano 25 Febrero – 3 Marzo 2005. Vol. LXVIII No 1553. [Citado 10 Feb 2006] Disponible en: <http://www.dogma.es>
40. Diccionario Terminológico de Ciencias Médicas La Habana: Editorial Científico –Técnica, 1978.
41. Munuera L. Introducción a la Traumatología y Cirugía Ortopédica. Madrid: Editorial McGraw-Hill Interamericana; 1999.
42. Cofield R. Rotator cuff disease of the shoulder. J Bone Joint Surger- Am. 1985; 67(6): 974-9.
43. Chong Rodríguez A. Aplicación de la magnetoterapia en el hombro doloroso [Tesis]. Ciudad de La Habana: Facultad de Ciencias Médicas "Enrique Cabrera", 2007.
44. Guerrero Pupo J, Amell Muñoz I, Cañedo Andalia R. Salud ocupacional: nociones útiles para los profesionales de la información. Acimed [Internet].

2004 [citado 6 de jul de 2008]; 12(5): Disponible en:
<http://bvs.sld.cu/revistas/aci/indice.html>

45. Mitchell C, Adebajo A, Hay E, Carr A. Shoulder Pain: Diagnosis and Management in Primary Care. *BMJ*. 2005; 331:1124-1128.
46. González Álvarez O, Coello Santana S. Comportamiento de las enfermedades del SOMA tratadas con electro acupuntura. *Rev Cubana Enferm*. 2003;19(1):19-22.
47. Ávila López H. Hombro doloroso, eficacia terapéutica del Sistema Su Jok. [Tesis]. Morón: Facultad de Ciencias Médicas de Ciego de Ávila "Dr. José Assef Yara", 2009.
48. Torres Molina SL, Quesada SC, Castro Guerrero N. Comparación de la eficacia de diferentes modalidades fisioterapéuticas para el manejo del dolor en pacientes con síndrome de pinzamiento. *Rev Umbral Científico*. [Internet] 2009 [citado 9 de nov de 2009] Disponible en:
<http://scholar.google.com.cu/scholar?>
49. Pavez Ulloa FJ. Agentes Físicos superficiales y dolor. Análisis de su eficacia a la luz de la evidencia científica. *Revista de la Sociedad española del dolor*. 2009; 16(3): 182 – 189.
50. Lozano Arias V. Tratamiento con láser del síndrome de hombro doloroso. [Tesis] Lima, Perú: Universidad nacional mayor de San Marcos; 2009.
51. Concepción Pimienta I. Laserpuntura en el tratamiento de la bursitis aguda en el hospital "Abel Santamaría". La Habana: Científico-Técnica; 2008.
52. Bravo Acosta T, Quiriello Rodríguez E. Tratamiento físico rehabilitador en el hombro doloroso. *Revista Iberoamericana de fisioterapia y Kinesiología*. 2009; 12(1): 12 – 19.

ANEXOS.

Anexo # 1

ACTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____, me encuentro en la entera disposición de participar en el desarrollo de un estudio que me servirá para mejorar mis conocimientos sobre la enfermedad que estoy padeciendo. Toda la información que brindaré será de carácter confidencial y será únicamente utilizada para dar fin a esta investigación, además tendré la posibilidad de retirarme del mismo si así lo estimo conveniente sin que de ello se pueda desprender alguna medida represiva contra mi persona.

Para que conste y por mi libre voluntad firmo este documento de consentimiento informado junto con el médico que me brindó las explicaciones a los ____ días del mes de _____ del año 20____.

Firma del Paciente

Firma del Médico

Anexo # 2

ENCUESTA

Presentación: A continuación les presentamos a ustedes un cuestionario que tiene como objetivo determinar el nivel de comportamiento de su enfermedad. La información que usted proporcionará es vital para el logro de esta investigación. Agradecemos de usted la sinceridad en sus respuestas, puesto que de ello depende la veracidad de los resultados.

Gracias.

Instrucciones: Lea cuidadosamente y marque con una X los datos que le correspondan.

Datos generales:

1) - Nombre y apellidos: _____

2) - Edad: (años)

2.1 ___ 20 a 29 años.

2.2 ___ 30 a 39 años.

2.3 ___ 40 a 49 años.

2.4 ___ 50 a 59 años.

2.5 ___ 60 y más

3) - Sexo:

3.1 ___ Masculino

3.2 ___ Femenino

4) - Tiempo de evolución de la enfermedad

4.1 ___ menos de tres meses

4.2 ___ de tres a seis meses

4.3 ___ mayor a seis meses

5)- Toma medicamentos para aliviar el dolor.

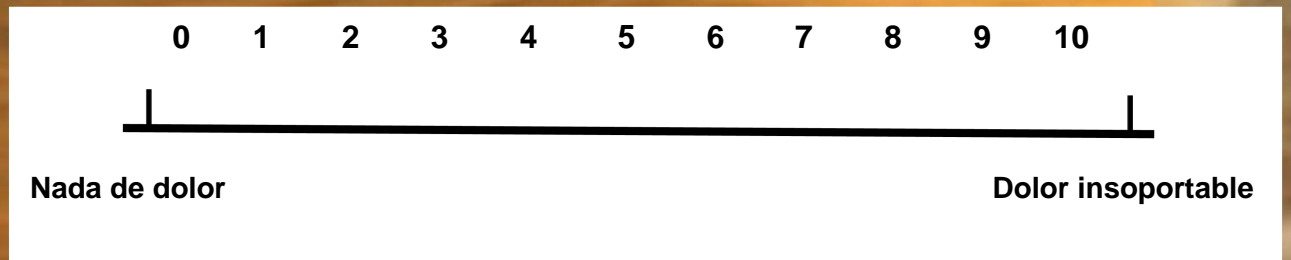
Sí ___ No ___

6) - Magnitud del dolor

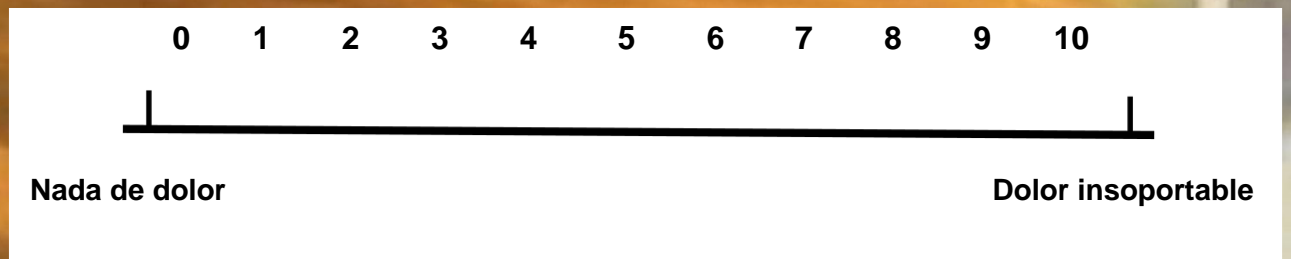
Escala de graduación numérica.

5.1 - Encierre en un círculo el número donde usted crea que se ubica la intensidad de su dolor, teniendo en cuenta que 0 es ausencia total de dolor y 10 el máximo dolor imaginable.

Inicio



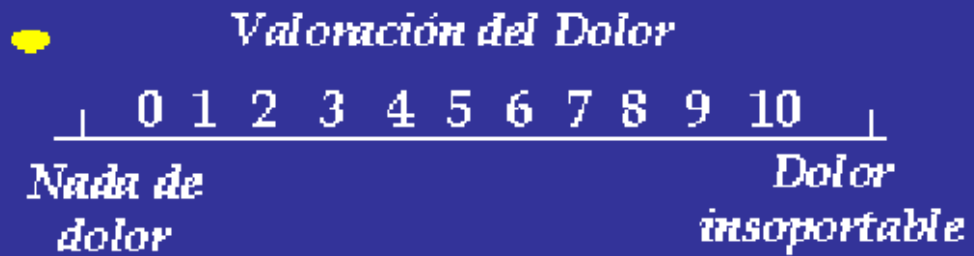
Final



Anexo # 3

ESCALA DE GRADUACIÓN NUMÉRICA

▣ *Escala de graduación numérica*



En la práctica diaria, la escala numérica es más simple y es una de las más utilizadas para cuantificar el dolor. El paciente indica la intensidad de su dolor en una escala del 0 a 10, donde el 0 indica la ausencia de dolor y el 10 el máximo dolor imaginable. La escala numérica puede ser una técnica útil para explicar la relación entre dolor y la actividad, la eficacia del tratamiento y el patrón del dolor del paciente.

