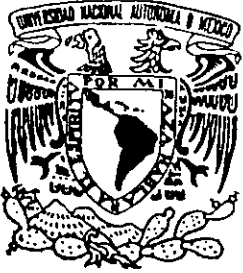


11222



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO
SOCIAL**

**UNIDAD DE MEDICINA FISICA Y
REHABILITACION REGION NORTE**

22

**USO DE LA BIORRETROALIMENTACION
ELECTROMIOGRAFICA Y UNA TECNICA
DE RELAJACION PARA EL MANEJO DE
PACIENTES CON CERVICALGIA CRONICA**

TESIS DE POSTGRADO

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
ESPECIALISTA EN MEDICINA DE
REHABILITACION**

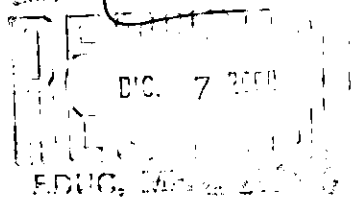
P R E S E N T A

DRA. MARTHA HILDA ROBLEDO HERNANDEZ



IMSS

MEXICO, D. F.



2001



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INVESTIGADOR

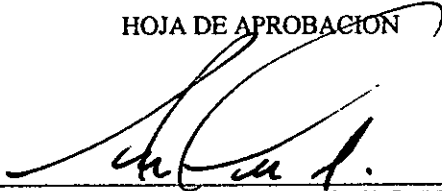
**MARTHA HILDA ROBLEDO HERNANDEZ
RESIDENTE DE TERCER AÑO DE LA ESPECIALIDAD
DE MEDICINA DE REHABILITACION
DE LA UMFRN DEL I.M.S.S.**

ASESORES

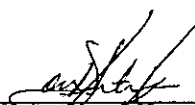
**DR. ALBERTO PEREZ ROJAS
ESPECIALISTA EN MEDICINA DE REHABILITACION
ADSCRITO A LA UMFRN**

**DRA. DORIS BEATRIZ RIVERA IBARRA
ESPECIALISTA EN MEDICINA DE REHABILITACION
JEFE DEL SERVICIO DE EDUCACION MEDICA E INVESTIGACION DE LA
UMFRN**

HOJA DE APROBACION



DR. IGNACIO DEVESA GUTIERREZ
DIRECTOR MEDICO DE LA UMFRRN DEL IMSS
PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD DE MEDICINA DE
REHABILITACION IMSS-UNAM

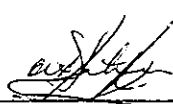


DRA. DORIS BEATRIZ RIVERA IBARRA
JEFE DE EDUCACION MEDICA E INVESTIGACION DE LA UMFRRN
DEL IMSS

ASESORES:



DR. ALBERTO PEREZ ROJAS
MEDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA DE REHABILITACION
ASCRITO A LA UMFRRN



DRA. DORIS BEATRIZ RIVERA IBARRA
MEDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA DE REHABILITACION
JEFE DE EDUCACION MEDICA E INVESTIGACION DE LA UMFRRN
DEL IMSS

AGRADECIMIENTOS

A todos mis compañeros R3, R2, R1
Especialmente a Perla por su valiosa ayuda

AL IMSS

Por la oportunidad de formarnos como médicos especialistas.

A LOS DOCTORES

Ignacio Devesa, María de la Luz Montes Castillo, María Teresa Sapiens M., Romina Alanis, Georgina Maldonado, Concepción Navarro, Emilio Martínez, Jesús Velázquez, Alberto Ramos, Jaime Castellanos, David Escobar.

DR. ALBERTO PEREZ

Por aceptar ser el asesor de este trabajo de investigación

DRA. DORIS B. RIVERA I.

Por aceptar ser asesor metodológico de este trabajo, su ayuda en el análisis estadístico fue muy valioso.

AME

Gracias por su forma tan abnegada de colaborar con los residentes

Al personal del CEDS Miguel, Carlos y Salvador por su colaboración desinteresada.

A SANTA

Por su apoyo en estos 3 años

Y muy especialmente a todos los pacientes que acuden a la UMFRRN, que comparten con nosotros una parte difícil de su vida pero que tienen una gran esperanza en la Medicina de Rehabilitación.

DEDICATORIA

A DIOS

Por la vida y por permitirnos día a día seguir con nuestra superación personal y profesional.

A MIS PADRES

Angel y Martha, gracias a ellos por darme la oportunidad de llegar a esta etapa de mi vida.

A MIS HERMANOS

Angélica, José Guadalupe, Juan Angel, Alicia, Sergio y Rocío, que junto con mis padres me han dado siempre su apoyo incondicional.

A MI ABUELITA COCO , MAMA MELA Y CHUY

Gracias por sus oraciones y buenos deseos

JUAN ARMANDO

Eres una persona muy especial en mi vida, gracias por tu apoyo y tu cariño.

Muy especialmente para las familias: Mares Rodríguez, Mares Montañés, Maldonado Cardona, Torres Quiroz, Lira Hernández, Robledo Mendoza, Torres Villarreal.

INDICE

JUSTIFICACION	1
ANTECEDENTES CIENTIFICOS	2
OBJETIVO GENERAL	14
OBJETIVOS ESPECIFICOS	15
HIPOTESIS	16
MATERIAL Y METODOS	17
RESULTADOS	23
DISCUSION	30
CONCLUSION	33
ANEXOS	34
BIBLIOGRAFIA	37

JUSTIFICACION

El número de pacientes valorados anualmente en la consulta externa de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Norte es elevado, aproximadamente 26,690 pacientes de primer ingreso, de éstos el 2.1% (577), corresponden a pacientes con diagnóstico de cervicalgia crónica, normalmente este tipo de pacientes reciben múltiples manejos ya sea mediante tratamiento farmacológico o con diversas modalidades de fisioterapia, presentan en ocasiones una evoluciones tórpidas, con periodos de remisión y exacerbación, y requieren de múltiples ingresos a las unidades de medicina de rehabilitación, . Debido a la alta incidencia de este padecimiento y a sus requerimientos de tiempos prolongados de tratamiento e incapacidad, así como su evolución tórpida se decidió la realización de este trabajo de investigación, ya que la biorretroalimentación electromiográfica, como una técnica de reeducación es una forma de tratamiento que ha sido subutilizado, pero que cuenta con una efectividad comprobada en diferentes estudios .

Los objetivos que se persiguen con este proyecto de investigación son disminuir el dolor musculoesquelético de la región cervical y cintura escapular, entrenar a los pacientes, para que logren una percepción adecuada de sus niveles de tensión muscular y que por lo tanto logren una mejor relajación muscular , también se busca establecer una ventaja en cuanto al costo beneficio en relación a disminuir el tiempo de tratamiento de este tipo de pacientes, logrando reducir el tiempo de recuperación para reincorporarlos a sus actividades laborales, y del hogar en las mejores condiciones posibles así como proporcionarles una mejor calidad de vida

ANTECEDENTES CIENTIFICOS

Debido a su función estática y dinámica, la columna cervical se convierte en una región a la que se le exige un gran esfuerzo, lo mismo participa en fenómenos neurovegetativos del área escapular y cefálica, como en la distribución del tono general y local. En conjunto garantiza 3 funciones principales: mantiene la estabilidad de la cabeza, permite sus movimientos y proporciona protección a elementos neurovasculares.(1).

Los movimientos de la columna cervical son el resultado de interacciones armónicas entre el esqueleto y la contracción muscular activa tejidos blandos. La columna cervical tiene mayor movilidad que otros segmentos de la columna vertebral por ciertas características especiales de sus articulaciones. (2).

La movilidad del cuello permite al individuo no sólo un alcance bastante amplio de la visión y un sentido preciso del equilibrio. La columna cervical tiene movimientos en seis direcciones, pudiéndose realizar mediciones de su rango de movimiento activo con el uso del goniómetro universal.(3)

La amplitud de la flexión es de 50-60°, la extensión de 60-70°, rotaciones derecha e izquierda 80-90° a cada lado, la inclinación lateral derecha e izquierda 80-90° a cada lado. (4).

La musculatura del cuello se puede dividir en dos grupos funcionales: los que flexionan y extienden la cabeza sobre la columna cervical, denominados motores principales de la cabeza, y los que flexionan y extienden el resto de la columna cervical denominándose motores principales de la columna cervical.(5).

ETIOLOGIA DE LA CERVICALGIA CRONICA.-

Se considera que la cervicalgia es un síndrome consecutivo a una patología, a trastornos estáticos o funcionales o bien a desordenes psicósomáticos. Algunas de las causas de la cervicalgia son: inflamatorias como artritis reumatoide, espondiloartrosis, infecciosas como espondilodiscitis, tuberculosis, tumorales como neurinomas, meningiomas, osteomas, metástasis, traumáticas donde encontramos al llamado síndrome de latigazo, artrosis cervical, principalmente después de los 40 años asociándose con discartrosis, pinzamiento de los espacios vertebrales, presencia de osteofitos, todos ellos provocando alteraciones posturales, generando una hiperextensión del nivel superior de la columna cervical para mantener la horizontalidad de la mirada causando un enderezamiento de la lordosis cervical .

Hay factores musculares que pueden provocar dolor por irritación en las inserciones periólicas provocadas por estiramientos bruscos o contracciones musculares violentas, también podemos encontrar dolor muscular por contracciones sostenidas en un cuello poco móvil provocando espasmo con inflamación.

En la contracción muscular podemos encontrar una alternancia irregular entre la contracción y el reposo, restringiéndose el flujo sanguíneo al músculo presentando por lo tanto un aporte inadecuado de oxígeno, de este modo se ocasiona una subisquemia muscular que lleva a una patología inflamatoria sin signos radiológicos ni de laboratorio, provocando con el tiempo un deterioro en la calidad del músculo, así mismo el cartilago presenta un desgaste prematuro por una nutrición inadecuada. (6,18).

El dolor musculoesquelético se produce por diversos mecanismos y puede localizarse en el sitio de la lesión o irradiarse a otra región. Este dolor se puede considerar primario, cuando la alteración se encuentra en los elementos estructurales de la columna cervical, y secundario o reflejo cuando su origen se localiza en otras estructuras como hombro, codo, vísceras, neurovasculares, etc. Entre las causas de dolor de tejidos blandos tenemos al esguince agudo, trauma repetitivo, síndrome de sobre estiramiento o de latigazo, tendinitis, bursitis, defectos posturales, síndrome miofascial, miositis, etc.

Los mecanismos que desencadenan el dolor cervical son: la tensión muscular producida al mantener una contracción sostenida, ocasionando un acumulo de metabolitos de desecho e isquemia tisular. Hipersensibilidad tisular producida al ocasionar una tracción en la inserción muscular a nivel de periostio. Contracción muscular aguda y sobreestiramiento de ligamentos como un mecanismo de flexo-extensión forzada. La contracción violenta de músculos y ligamentos provoca un aumento en la presión intramuscular condicionando inflamación y dolor aún en ausencia de lesión, esta inflamación desencadena un círculo vicioso de dolor e incapacidad funcional. (11). El síndrome miofascial pocas veces considerado como causa de cervicalgia crónica, en donde encontramos un punto gatillo

miofascial activo, definido como un punto muy irritable dentro de una banda tensa de músculo esquelético o en la fascia muscular, con un dolor característico a la compresión, además de sensación de debilidad y presencia de fenómenos autonómicos como vasoconstricción localizada, sudoración, lagrimeo, piloerección. (19). El sexo femenino, con un promedio de edad de 40.8 años, fue el más afectado en la región cervical y cintura escapular. (20)

Las alteraciones posturales causadas por el peso corporal excesivo y estructuras de apoyo normales, o peso corporal normal con estructuras de apoyo anormales, se vuelven más acentuadas en la edad adulta al desempeñar actividades que requieren posturas prolongadas, agravando el defecto postural iniciando con sintomatología dolorosa así como síntomas de cansancio o fatiga y posteriormente se convierte en un dolor franco con tendencia a la cronicidad.

Los factores psicosomáticos se están convirtiendo en un signo representativo de la cervicalgia, presentándose sobre todo en mujeres, en una relación de 13 : 5 a partir de los 30 años con un pico máximo a los 40 años, observándose asociada a dificultades familiares y de tipo laboral. La cervicalgia puede constituir un índice de los desajustes personales así como tensiones y dificultades colectivas y aumenta su frecuencia en periodos de cambio socio laboral y en caso de exceso de responsabilidades, sobrecarga de trabajo, fracaso profesional, inseguridad, soledad, falta de apoyo y abandono, constituyendo en cierta forma un signo somático de pedir ayuda ante la imposibilidad de compensar las dificultades de un entorno amenazador. (6).

CUADRO CLINICO DE LA CERVICALGIA CRONICA:

Primero consideraremos un cuadro de dolor crónico aquel que su tiempo de evolución sea mayor de 8-10 semanas. Su inicio es progresivo e irregular, presentando en un principio dolor en la zona posterior del cuello que más tarde se irradia a los hombros con sensación de tirantez muscular. Al volverse crónico el dolor se irradia a la región occipital y en ocasiones manifiestan alteraciones visuales fugaces como fotofobia, dificultad en la acomodación, además de cansancio, hiperestesias, también pueden presentar alteraciones auditivas, sensación de inestabilidad, vértigo y agorafobia. Se puede considerar que un aumento del dolor con espasmo muscular importante puede ser signo de ansiedad, ira reprimida, temor o intento por evitar emociones, se puede relacionar también con agresión inhibida de manera prolongada que en ocasiones es causa de fatiga, contractura y dolor, éste con el tiempo produce cambios psicológicos adversos como modificaciones de la conducta y de la personalidad, interrupción de las relaciones sexuales, deterioro del trabajo y de los contactos personales con deterioro del aspecto personal, de esta forma encontramos que a excepción de los cuadros dolorosos producidos por un proceso patológico vertebral, la cervicalgia crónica constituye un cuadro en ocasiones limitante para diversas funciones y rebelde a la mayoría de los tratamientos convencionales.

En el síndrome doloroso miofascial encontramos que se presenta dolor al movimiento activo o pasivo y a la palpación del músculo afectado, con sensación de una banda fibrosa tensa, debilidad muscular sin atrofia, espasmo en los músculos que se encuentran alrededor

de este punto gatillo, dolor difuso y crónico regional asimétrico localizado en 3 o más sitios anatómicos por más de 3 meses. (19).

BIOFEEDBACK:

Se define como un proceso a través del cual una persona aprende a controlar respuestas fisiológicas normalmente no sometidas a control voluntario, o respuestas voluntarias cuya regulación ha sido interrumpida o alterada, es decir que proporciona al paciente información de retorno sobre la acción cumplida y la posibilidad de poder rectificarla en caso de error. El elemento fundamental de este proceso es la información facilitada al sujeto sobre la función que se pretende controlar, información no asequible normalmente para el sujeto, por la propia naturaleza de la función. A través de esta información facilitada normalmente con medios electrónicos se hace posible que el sujeto pueda modificar o controlar la función, el equipo utiliza un canal visual y uno auditivo, pantalla de un ordenador e información sonora. En este proceso se incluyen 5 fases que son: detección y transformación de la señal, amplificación de la señal, procesamiento y simplificación de la señal, conversión a señales auditivas o visuales, información al paciente (feedback o retroalimentación). (12)

El biofeedback ha sido aplicado a diversas entidades clínicas como medida terapéutica, en rehabilitación se ha utilizado principalmente en la rehabilitación neuromuscular. Debido a sus efectos el biofeedback puede considerarse como un proceso homeostático, similar al proceso natural de regulación y equilibrio constante de las diferentes funciones fisiológicas.

El feedback es el principio activo en este caso, regulando el cerebro y las diferentes estructuras y funciones que componen el organismo a través de la información que se forma y que reciben continuamente todas estas estructuras. El biofeedback puede considerarse como un mecanismo homeostático auxiliar sobreimpuesto al proceso natural existente, bajo la forma de circuitos de retroalimentación externos, añadidos a los circuitos de retroalimentación naturales, con la finalidad de potenciar a éstos o de sustituirlos en caso de alteración o interrupción. Los circuitos externos de retroalimentación operan a partir de la información recogida de los diferentes sistemas de respuesta, incluidos no solo los sistemas neurovegetativos y muscular periférico, sino también los sistemas cognitivo-subjetivo y sistema nervioso central, y retroalimentando exteriormente al organismo con la información auxiliar complementaria presentada a través de los diferentes sistemas sensoriales, con objeto de que se reinstaure la regulación del circuito de retroalimentación alterado, o de habilitar un nuevo circuito que cumpla la misma función de facilitar la autoregulación del organismo. La biorretroalimentación se ha utilizado desde hace más de 25 años como lo menciona Budzynsky, Stoyva y Adler, que la han usado como tratamiento y con buenos resultados en pacientes con dolor de cabeza tensional. (8).

También se han reportado buenos resultados en pacientes con hipertensión arterial esencial en los cuales se ha utilizado esta técnica y de los cuales se reportan disminución en los niveles de presión sanguínea a caso normales, disminuyendo también las dosis de medicamento indicado. (9).

Psicólogos y psiquiatras también han utilizado la biorretroalimentación con biofeedback con buenos resultados.

En medicina de rehabilitación se utilizan técnicas de relajación con diversos programas de ejercicios que reducen los espasmos musculares y el dolor, pero si un paciente se encuentra en un estado de tensión emocional, y aprensivo no puede cooperar de la mejor manera para la realización de dichos programas de ejercicios, por lo tanto la biorretroalimentación constituye un instrumento que se puede utilizar para mejorar la forma de realización del ejercicios, pudiéndose usar tanto para reeducar músculos débiles como para relajar músculos hiperactivos. Como lo han demostrado Herta y Birbaumer en un estudio realizado con biofeedback electromiográfico para estudiar la percepción de la tensión muscular en pacientes con dolor crónico como un factor importante para el desarrollo y mantenimiento del mismo, sugiriendo que este tipo de pacientes tienen una inadecuada regulación del estress. Los grupos estudiados fueron pacientes con dolor de espalda baja, cefalea tensional, y dolor temporomandibular, concluyendo que cuando existe un déficit en la percepción de la tensión muscular en los pacientes con dolor crónico puede ser un factor patogénico en los padecimientos musculoesqueléticos. (21).

RELAJACION:

Los medios para la relajación tienen un origen antiguo, pero su estudio y aplicación científica en el hombre sano y enfermo son relativamente recientes. La relajación son conductas terapéuticas educativas o reeducativas que utilizan técnicas elaboradas y codificadas y que se ejecutan en forma específica sobre el sector tensional y tónico de la personalidad. (14).

Se dice que la relajación es la capacidad innata del cuerpo para alcanzar un estado especial caracterizado por disminución de la frecuencia cardiaca, presión arterial, ondas cerebrales y reducción del metabolismo en general. Es posible lograr cambios benéficos en la personalidad, hábitos o habilidades del individuo, inducidos por la relajación con cualquiera de las técnicas que existen, debido a que hay una mayor comunicación entre ambos hemisferios cerebrales. Científicamente se ha demostrado que la actividad eléctrica entre hemisferios derecho e izquierdo se coordinan mejor durante ciertos estados de meditación o relajación, la mente se vuelve más susceptible de ser alterada y más capaz de hacer funcionar al máximo sus capacidades. Estudios científicos realizados durante el proceso de relajación han confirmado que ambos hemisferios cerebrales interactúan más como lo evidencia la similitud de pautas de ondas cerebrales que se observan simultáneamente. Así mismo se ha descubierto una mayor coherencia entre las frecuencias de ondas alfa y theta en ambos lados del cerebro en individuos que se les realizó electroencefalograma en el momento de la relajación. Con este aumento en la comunicación de ambos hemisferios cerebrales se mejora el procesamiento de la información produciendo receptividad o plasticidad cognoscitiva.(17).

Tenemos entonces que la relajación funciona mejorando el cuerpo al intensificar la comunicación entre el cerebro y el resto del organismo, esto se lleva a cabo mediante un aprendizaje sensorio motor por medio de un proceso recíproco de información entre los sentidos, la vista, el oído, el tacto, el equilibrio, los músculos y el cerebro. A medida que se suministra la información, se detecta y elimina el esfuerzo muscular contraproducente e innecesario, hay entonces un intercambio de información entre el cerebro y los sentidos hasta que se forma un patrón de acción satisfactorio y coordinado, posteriormente el proceso se realiza sin esfuerzo consiente.(15).

La relajación en sentido estricto hace referencia a un estado del organismo definible como ausencia de tensión y se manifiesta en 3 niveles: fisiológico, conductual y subjetivo. El nivel fisiológico incluye los cambios viscerales, somáticos y corticales, cambios en la función cardíaca, tensión muscular, ritmo encefálico, etc. El nivel conductual incluye los actos externos directamente observables del organismo como la inactividad, hiperactividad, lucha, huida, expresiones corporales y faciales de tensión, etc. El nivel subjetivo se refiere a la experiencia interna consciente del propio estado emocional o afectivo como sensación de malestar, aprehensión, calma, tensión etc.(14).

Diversas investigaciones han manifestado que la existencia de procesos neurofisiológicos y humorales son determinantes en la aparición de incrementos en el nivel de activación fisiológica, este exceso de activación de las funciones biológicas del organismo podría constituir el mecanismo que relaciona el estrés psicológico y los estados emocionales con el mayor riesgo de trastornos orgánicos específicos. Por lo tanto si la activación fisiológica constituye un mecanismo de riesgo, la respuesta de relajación como un proceso opuesto constituye un mecanismo facilitador de la salud. (15).

Debido a la subjetividad del dolor, la actividad cerebral es capaz tanto de producirlo como de aliviarlo y algunos medios eficaces para disminuirlo o eliminarlo comienzan con el logro de la relajación.

Así mediante el uso de una técnica de relajación será posible recurrir a las vías nerviosas que recuerdan la mejoría del dolor utilizándose para producir alivio mediante la acción de los mismos neurotransmisores que se activaron para disminuir el dolor al utilizar algún analgésico por ejemplo. La mayoría de las personas tenemos un mecanismo protector natural contra el exceso de tensión que nos permite detectar los efectos corporales dañinos y neutralizarlos, así nos enfrentamos a situaciones que exigen ajuste en la conducta o una reacción involuntaria, se le conoce como reacción de lucha o huida, ésta se estimula cuando el sistema nervioso autónomo, específicamente el sistema nervioso simpático aumenta su actividad secretando hormonas como la adrenalina y noradrenalina que producen cambios fisiológicos en la presión sanguínea, ritmo cardíaco y metabolismo.

Existe otra reacción que produce reducción de la actividad del sistema nervioso simpático, conocida como respuesta a la relajación producida por el hipotálamo y que al ser estimulada disminuye el ritmo respiratorio, presión sanguínea y el metabolismo en general. Se presenta también un cambio fisiológico importante durante la relajación que es la disminución en el consumo de oxígeno y la producción de ondas alfa en el cerebro, es decir el cerebro se encuentra con actividad de máximo reposo. Debido a la presencia de estos dos fenómenos se produce una marcada disminución del lactato sanguíneo permaneciendo en niveles bajos durante la relajación, coincidiendo con la disminución de la actividad del sistema nervioso simpático.

Para lograr una buena relajación se recomienda que el paciente se encuentre en una posición cómoda, con ropa adecuada, iniciar la relajación en un ambiente alejado de ruidos, con una repetición frecuente de la técnica, tener una actitud de desapego, apartando de su atención los esquemas de pensamiento generales. Se debe tener una actitud positiva, tratando de obtener una mejor relación médico-paciente. El tiempo de la sesión debe ser adecuado, recomendándose de 20-30 minutos, dos a tres veces al día. Se debe de aprender la técnica de relajación como cualquier otra actividad o habilidad, con regularidad en su práctica, es necesario aprender también una buena técnica de respiración ya que es básica en cualquier tipo de relajación. (17).

Un grupo de médicos que trabajaron durante varios años con el Dr. Feldenkrais, como es el caso de David Zemach-Bersin y Mark Reese, continuaron con el desarrollo de varios programas de ejercicios de relajación basados en los descubrimientos de feldenkrais, con una técnica sumamente sencilla en su aplicación: para obtener los beneficios esperados recomiendan que al realizar cada movimiento se utilice el menor esfuerzo posible, hacer los movimientos pequeños, cómodos y fáciles. Realizar el movimiento en forma lenta para hacer conciencia en caso de hacer un movimiento muscular innecesario, sacar la tensión y relajarse al realizar cada movimiento, no repetir en forma rápida los movimientos y descansar unos segundos en cada uno de ellos dándole así un tiempo necesario al cerebro para procesar la nueva información sensoriomotriz, no se debe sentir dolor mientras se realizan los ejercicios de relajación, esto nos puede indicar si se esta utilizando demasiado esfuerzo al hacer los movimientos. (15).

OBJETIVO GENERAL

1.- Comparar el efecto terapéutico de la biorretroalimentación electromiográfica y un programa de ejercicios de relajación, en el manejo de pacientes con diagnóstico de cervicalgia crónica .

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 1.- Disminuir el dolor persistente en pacientes con cervicalgia crónica
- 2.- Reentrenar al paciente sobre el nivel de control consciente de la tensión muscular cervical.
- 3.- Lograr un aprendizaje consciente y voluntario de la tensión muscular cervical para prevenir la reaparición del dolor.
- 4.- Evaluar los resultados del tratamiento de la cervicalgia crónica con biofeedback electromiográfico y un programa de relajación comparado con los manejados convencionalmente.

HIPOTESIS

En los pacientes con cervicalgia crónica disminuye el dolor y mejora la percepción de la tensión muscular cervical con el uso del biorretroalimentación electromiográfica y un programa de ejercicios de relajación, en comparación con los pacientes manejados con técnicas analgésicas convencionales.

MATERIAL Y METODOS

Este trabajo es un estudio prospectivo, longitudinal, comparativo y experimental, realizado en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Norte del Instituto Mexicano del Seguro Social, Delegación 01 Noroeste del Distrito Federal, llevado a cabo del 01 de abril al 16 de octubre del 2000. Donde se captaron los pacientes del área de la consulta externa, que acudían por primera vez y de forma subsecuente, los cuales debían cumplir los siguientes criterios de inclusión: pacientes masculinos y femeninos con diagnóstico de cervicalgia crónica, con un rango de edad de 15-50 años, derechohabientes del IMSS, sin complicaciones neurológicas clínicas o electromiográficas y que aceptaran participar en el estudio.

Al inicio del estudio se realizó el interrogatorio del paciente y la valoración clínica de los arcos de movilidad pasivos de la columna cervical, con goniometría convencional así como examen manual muscular por miotomas, se investigó el grado de dolor del paciente de acuerdo a la escala análoga visual, todos estos datos quedaron consignados en la hoja de captación de datos elaborada específicamente para ello.(anexo 1)

Para la realización del presente estudio de investigación se contó con un área física, un equipo de computo PC completo, un equipo de biofeedback electromiográfico Acti View dual channel EMG trainer. Electrodos, pasta conductora, papelería de oficina, y goniómetro. La determinación estadística del tamaño de la muestra para la investigación se decidió de acuerdo a la fórmula para población infinita y correspondió a 30 pacientes para el grupo experimental y 30 para el grupo control.

Previa valoración clínica del grupo experimental se consignaron los datos en la hoja de captación, posteriormente se colocan los electrodos en el músculo trapecio de forma bilateral, tomando un parámetro basal de la actividad muscular medido en microvolts, tomando como un músculo relajado aquel con un rango de 0 a 2 microvolts y mayor de 3 microvolts se considero afectado, posteriormente se continua con el entrenamiento de la relajación, en una sesión que duró aproximadamente 30 minutos, realizándose, en ocasiones diario y en otras 3 veces por semana, de acuerdo a las posibilidades del paciente de acudir a su tratamiento, completando diez sesiones en total. La información de cada una de las sesiones de tratamiento se registra en un diskette creado específicamente para cada uno de los pacientes. Además se les indica la realización en su domicilio del programa de ejercicios de relajación elegidos, 3 veces al día los cuales se les explican y se les otorga un folleto de los mismos.(anexo 2 y 3).

Los criterios de mejoría, que se aplicaron se valoraron de la siguiente manera:

- 1.-Arcos de movilidad pasivos (AMP) completos.
- 2.- Disminución o ausencia de dolor de acuerdo con al Escala Análoga Visual (EAV)
- 3.- Actividad muscular registrada en el biofeedback electromiográfico con valores en microvolts (uV).

Se incluyeron en el estudio los pacientes que completaran por lo menos el 70% del tratamiento.

Al grupo control se les dio una explicación sobre las mediciones de la actividad muscular que se les realizaron con el equipo de biofeedback electromiográfico y se les realizó una historia y una valoración enfocada a evaluar los arcos de movilidad pasivos de la columna cervical con goniómetro, se investigo el grado de dolor de acuerdo a la escala análoga visual. Se tomo solamente un parámetro basal de la actividad muscular medido con el biofeedback electromiográfico al inicio del tratamiento indicado por su médico tratante, que consistió en colocación de compresa húmedo caliente y corrientes analgésicas del tipo de las interferenciales, por aproximadamente diez sesiones. Al termino de las mismas se realizo nueva valoración de los arcos de movilidad pasivos, con goniómetro, se aplico nuevamente la escala análoga visual para valorar la disminución del dolor y se tomo un nuevo parámetro basal de la actividad muscular con el biofeedback electromiográfico, consignándose toda esta información en las hojas de captación de datos, así como en el diskette que se elaboro específicamente para cada uno de ellos. Se aplicaron los mismos criterios de mejoría al grupo experimental y al grupo control.

Se consideraron como muy buenos resultados los pacientes con los siguientes criterios:

- 1.- AMP de columna cervical completos
- 2.- Ausencia de dolor
- 3.- Actividad muscular electromiográfica medida con biofeedback menor o igual a 2 uV.

Se consideraron como buenos resultados los pacientes con los siguientes criterios:

- 1.- AMP de columna cervical completos
- 2.- dolor leve (1-3) de acuerdo a la escala análoga visual
- 3.- Actividad muscular electromiográfica medida en el biofeedback de 3-5 uV

Se consideraron como regulares resultados los pacientes con los siguientes criterios:

- 1.- AMP de columna cervical completos
- 2.- Dolor moderado (4-7) de acuerdo a la escala análoga visual
- 3.- Actividad muscular electromiográfica medida con el biofeedback de 6-10 uV

Se consideraron malos resultados los pacientes con los siguientes criterios:

- 1.- AMP completos y/o incompletos de columna cervical
- 2.- dolor severo (8-10) de acuerdo a la escala análoga visual
- 3.- Actividad muscular electromiografica medida con biofeedback de 11 –30 uV o más.

El programa de ejercicios de relajación para columna cervical y hombros indicado al grupo experimental es el siguiente: (anexos 2 y 3).

- 1.- Levante la cabeza y los ojos lentamente como si mirara hacia el techo, luego vuelva a la posición inicial mirando hacia el frente y relájese, respire profundo al inicio de los ejercicios y exhale al levantar la cabeza.
- 2.- Levante la cabeza y arquee un poco la espalda mientras mira hacia abajo, relaje los ojos, el cuello y los hombros.
- 3.- eleve la cabeza y los ojos mirando hacia arriba, arqueando la espalda al mismo tiempo.
- 4.- Baje lentamente la cabeza como si mirara al suelo, vuelva a la posición inicial y relájese.
- 5.- levante la cabeza y los ojos mirando hacia arriba, arqueando la espalda.

6.- Deje que cuelgue su cabeza de modo que la barbilla descansa cómodamente cerca del cuello, luego arquee la espalda, relaje el cuello, estómago y hombros, no olvide la respiración.

7.- Gire lentamente hacia la derecha mientras arquea la espalda y mira hacia arriba.

8.- Baje la cabeza y redondee la espalda, vuelva a la posición inicial.

9.- Gire lentamente hacia la izquierda mientras arquea la espalda y mira hacia arriba.

10.- Baje la cabeza y redondee la espalda, llevando el cuerpo a la posición inicial.

1.- Eleve el hombro derecho lentamente, vuelva a la posición inicial y descanse, vuelva a levantar el hombro sin utilizar los músculos del brazo el cual debe permanecer pasivo y relajado, relaje el cuello, el tórax y la espalda, respire lento y profundo.

2.- Incline la cabeza lentamente a la derecha al mismo tiempo que levanta el hombro derecho, regrese a la posición inicial y relájese, respire profundo mirando hacia delante y exhale según realiza la inclinación de la cabeza y elevación del hombro.

3.- Levante solo un poco el hombro derecho, respire profundo al inicio y exhale al realizar el movimiento, manténgalo elevado unos segundos.

4.- Baje lentamente el hombro derecho volviendo a la posición inicial y relájese, realice los movimientos pequeños sin forzar ni estirar.

5.- Mueva hacia atrás un poco y muy lentamente el hombro derecho, vuelva a la posición inicial y relájese.

6.- Adelante el hombro derecho un poco, vuelva a la posición inicial y relájese.

7.- Adelante un poco el hombro derecho al mismo tiempo que gira lentamente la cabeza hacia la derecha, vuelva a la posición inicial y descanse, relaje el cuello y el hombro.

- 8.- Mueva el hombro derecho hacia adelante, vuelva a la posición inicial y relájese.
- 9.- Haga un movimiento circular y relajado con el hombro derecho, levante un poco el hombro derecho, gírelo hacia atrás, abajo, adelante y arriba otra vez.
- 10.- Invierta la dirección del movimiento circular, levante lentamente el hombro derecho, después gírelo suavemente hacia delante, abajo, atrás y arriba de nuevo.
- 11.- Realice todos los movimientos con el hombro izquierdo.

El análisis estadístico de la información se obtuvo mediante las pruebas de tendencia central (promedio), y de dispersión (desviación estándar), y la inferencia con la prueba t de student, chi cuadrada, con un nivel de confianza del 95%.

RESULTADOS

Se estudiaron 60 pacientes con diagnóstico de cervicalgia crónica distribuyéndose en forma aleatoria en dos grupos de 30 cada uno. En el grupo experimental (grupo 1), 4 pacientes correspondieron al sexo masculino (13.4%) , y 26 al sexo femenino (86.6%), en el grupo control (grupo2), 9 pacientes correspondieron al sexo masculino (30%) y 21 al sexo femenino (70%). La edad promedio del grupo 1 fue de 37.8 ± 8.5 , con un rango de 16 a 50 años. Y para el grupo 2 con un promedio de 35.3 ± 9.1 con un rango de 18 a 50 años, no encontrando diferencia estadísticamente significativa. (tabla 1 y gráfica 1)

En el grupo 1 respecto a su estado civil 17 pacientes fueron casados (56.6%), 12 solteros (40%), 1 en unión libre (3.4%). Para el grupo 2, 18 pacientes fueron casados (60%), 11 solteros (36.6%), 1 en unión libre (3.4%). (gráfica 2)

En cuanto al dolor de acuerdo a la calificación de cada uno de los pacientes con la escala análoga visual (EAV), en el grupo 1 disminuyó en 29 pacientes con una mediana de 7.2 ± 2.2 al inicio del tratamiento y de 2.1 ± 1.6 al final del mismo, con una $p < 0.001$. En el grupo 2 hubo disminución del dolor en 28 pacientes con una mediana de 7.0 ± 2.1 al inicio y de 4.6 ± 1.8 al final del tratamiento con una $p < 0.001$. (tabla 2).

En la Tabla 3 se puede apreciar el promedio de la actividad muscular captada en el músculo trapecio izquierdo con el biofeedback electromiográfico y medida en microvolts al inicio y al final del tratamiento entre el grupo 1 y el grupo 2, con una $p < 0.01$ para el grupo 1 y $de < 0.1$ para el grupo 2 siendo no significativa en éste.

En la tabla 4 observamos la comparación entre la actividad muscular captada en el músculo trapecio derecho, con el biofeedback electromiográfico, medida en microvolts, al inicio y al final del tratamiento tanto para el grupo 1 como para el grupo 2, con una $p < 0.001$ para el grupo 1 y < 0.1 para el grupo 2 la cual no es significativa en éste.

Así mismo en la tabla 3 y 4 podemos comparar el promedio del voltaje de la actividad muscular de los trapecios, observando mayor diferencia en la mejoría a favor del lado derecho.

En la tabla 5 podemos ver el promedio de la comparación que se realizó entre la actividad muscular de ambos músculos trapecios con el biofeedback electromiográfico entre el grupo 1 y el grupo 2 al inicio y al final del tratamiento, con una $p < 0.001$ para el grupo 1 y una $p < 0.1$ para el grupo 2 no significativa.

En la tabla 6 tenemos la comparación de los resultados de acuerdo al porcentaje de mejoría establecido, obtenido con Chi cuadrada entre el grupo 1 y el grupo 2 obteniendo una $p < 0.001$.

No hubo mejoría estadísticamente significativa en los rangos de movilidad cervical para ambos grupos ya que se encontraban dentro de límites normales. Se detectó la presencia de puntos gatillo en 13 pacientes del grupo 1 (44%), y en 11 pacientes del grupo 2 (37%).

(Grafica 3).

TABLA 1

Distribución de pacientes por grupos de edad, promedio y desviación standar

EDAD (años)	GRUPO 1 (No. de pacientes)	GRUPO 2 (No. de pacientes)	TOTAL
15-20	1	2	3
21-30	8	10	18
31-40	7	8	15
41-50	14	10	24
TOTAL	30	30	60
PROMEDIO	37.8±8.5	35.3±9.1	
p*	NS	NS	

*t de student

Fuente: hoja de captación de datos

TABLA 2

Comparación del dolor de acuerdo a la escala análoga visual entre el grupo 1 y el grupo 2 al inicio y al final del tratamiento

GRUPO	E.A.V.(inicial)	E.A.V.(final)	p*
1	7.2±2.2	2.1±1.6	0.001
2	7.0±2.1	4.6±1.8	NS
p*	NS	< 0.001	

*t de student

Fuente: hoja de captación de datos

TABLA 3

Comparación del promedio en la actividad muscular del trapecio izquierdo medidos con el biofeedback al inicio y al final del tratamiento entre el grupo 1 y el grupo 2

GRUPO	VOLTAJE INICIO(uV)	VOLTAJE FINAL (uV)	p*
1	6.1±7.7	1.9±1.8	< 0.01
2	8.1±10.7	3.9±4.0	NS
p*	NS	< 0.02	

*t de student

Fuente: hoja de captación de datos

TABLA 4

Comparación de la actividad muscular en el trapecio derecho medidos con el biofeedback al inicio y al final del tratamiento entre el grupo 1 y el grupo 2

GRUPO	VOLTAJE INICIO(uV)	VOLTAJE FINAL(uV)	p*
1	8.1±8.6	2.3±2.4	< 0.001
2	8.4±14.0	6.1±6.1	NS
p*	NS	< 0.005	

*t de student

Fuente: hoja de captación de datos

TABLA 5

Comparación de la actividad muscular en el músculos trapecios, medida con el biofeedback al inicio y al final del tratamiento en el grupo 1 y en el grupo 2.

GRUPO	VOLTAJE IZQ. INICIO(uV)	VOLTAJE IZQ.FINAL (uV)	VOLTAJE DER INICIO (uV)	VOLTAJE DER FINAL (uV)	p*
GRUPO 1	6.1±7.7	1.9±1.8	8.4±8.6	2.3±2.4	<0.001
GRUPO 2	8.1±10.7	3.9±4.0	8.4±14.0	6.1±6.1	NS

*t de student

Fuente: hoja de captación de datos

TABLA 6

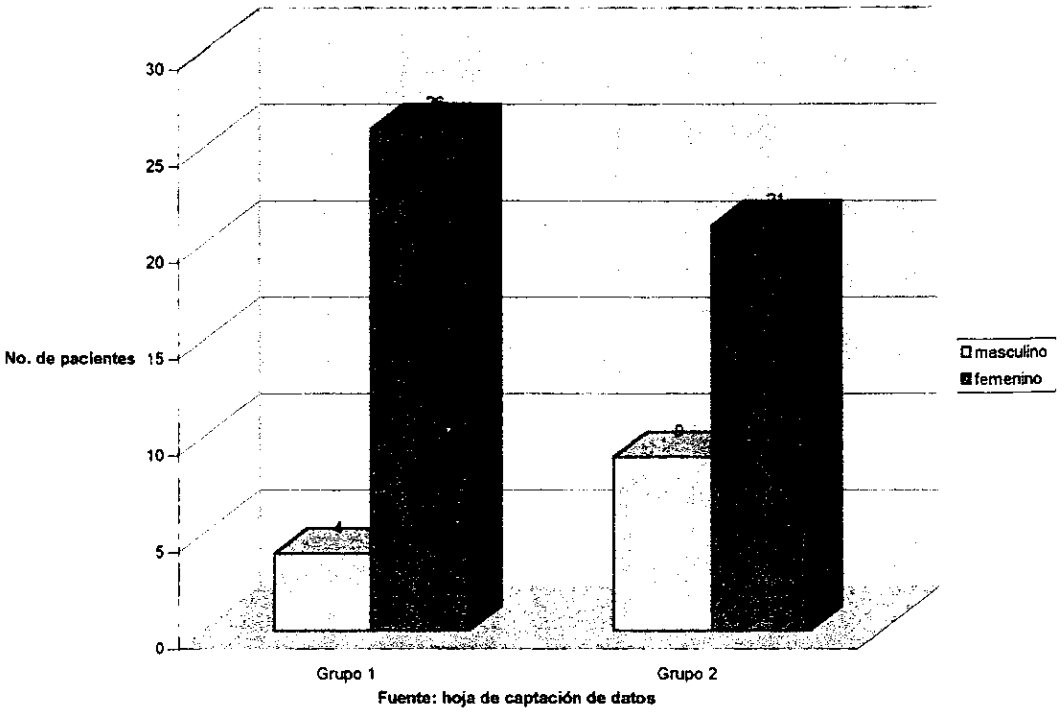
Comparación de resultados de acuerdo al porcentaje de mejoría establecido entre el grupo 1 y el grupo 2

GRUPO	No. DE PACIENTES Bueno	No. DE PACIENTES Regular	No. DE PACIENTES Malo	TOTAL
1	18	11	1	30
2	3	20	7	30
TOTAL	21	31	8	60
p*				<0.001

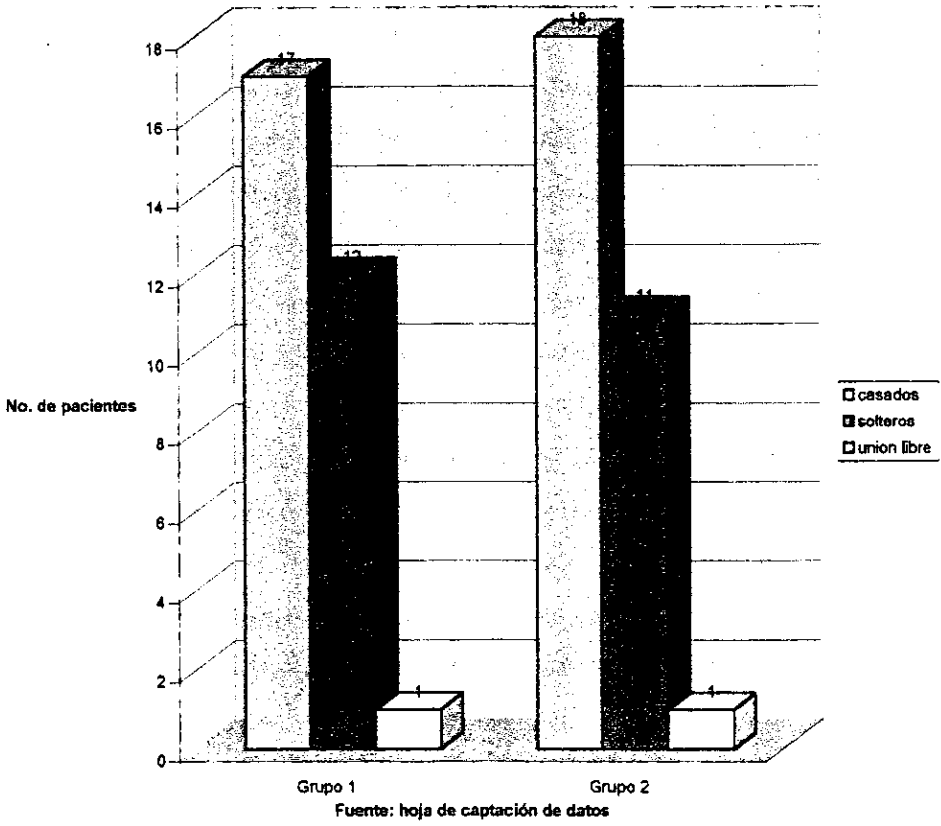
*Chi cuadrada

Fuente: hoja de captación de datos

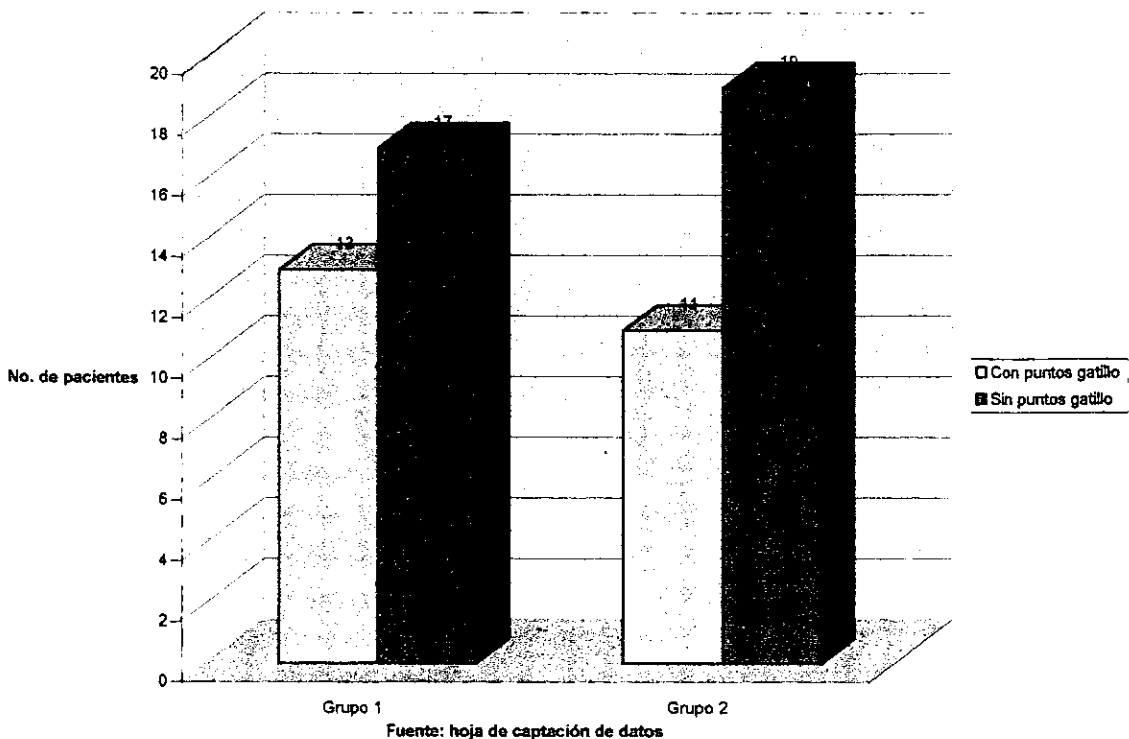
Gráfica 1, distribución por sexo



Grafica 2, estado civil



Gráfica 3, distribución de pacientes donde se encontraron puntos gatillo



**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

DISCUSION

El uso de técnicas de biorretroalimentación electromiográfica en el tratamiento del dolor crónico de origen musculoesquelético es aún incipiente, encontrando en la literatura que se han realizado estudios sobre su uso principalmente para el manejo del dolor en la cefalea de tipo tensional, no así para el dolor de tipo musculoesquelético, sin embargo, su uso si se ha propuesto. En el presente estudio se utilizó ésta estrategia para la modificación voluntaria de la tensión muscular, para resolver el circulo vicioso del espasmo-dolor en pacientes con patología de larga evolución , como lo han sugerido Herta y Fürst, una inadecuada percepción de la tensión muscular, puede ser un factor importante para determinar el desarrollo y el mantenimiento del dolor crónico.

En el presente estudio el uso de la biorretroalimentación electromiográfica fue eficaz al disminuir el dolor, obteniendo un valor estadísticamente significativo en relación con la aplicación de tratamiento convencional con corrientes analgésicas, observando que mejoró mas el voltaje de la medición en el trapecio derecho que en el izquierdo con una $p < 0.005$. La autopercepción por parte del paciente del espasmo muscular como origen del dolor y el aprender a relajar por medio de la biorretroalimentación electromiográfica , nos llevan a un cambio en la conducta del paciente que ahora tendrá la posibilidad de modificar voluntariamente el origen del dolor musculoesquelético, esto no fue sencillo de conseguir ya que en un principio los pacientes no estaban acostumbrados a percibir la tensión muscular y mucho menos a verla reflejada en una pantalla de computadora, para lograr

resultados favorables se tuvo que trabajar en forma intensa primero para explicar a los pacientes que el tener unos electrodos conectados en sus músculos trapecios nos permitiría ver en forma objetiva el grado de tensión muscular en el que se encontraba en ese momento, algo muy importante fue el hecho de que los pacientes al ver en la pantalla un grado de tensión muscular elevado, hacían consciente o relacionaban el dolor que sentían de acuerdo al grado de tensión muscular registrado, iniciando en ese momento un proceso de relajación mediante mejoramiento de posturas, de la respiración y de concentración en la pantalla de la computadora, logrando la mayoría de las veces una buena relajación, reforzándola con el programa de ejercicios de estiramiento y relajación que se indicó realizar en su domicilio. Es importante comentar, como lo menciona la literatura, que en este estudio se comprobó que la cervicalgia crónica afecta en mayor proporción a las mujeres entre los 30 y 40 años de edad y que algunos de los factores predisponentes, son la disfunción familiar o el estrés laboral, ya que en ocasiones se tuvo que actuar un poco como psicólogo, llegando a la conclusión de que la buena relación médico-paciente es importante o influyente en el mejoramiento de éstos. Otro punto importante durante el desarrollo de este trabajo de investigación fue evitar la dependencia de los pacientes hacia el equipo de biorretroalimentación, insistiendo con los pacientes de que se trataba de que obtuvieran una enseñanza sobre la percepción de la tensión muscular y por lo tanto que aprendieran a controlar situaciones estresantes, a modificar posturas viciosas, y mejorar de esta forma la tensión muscular. También se detectó la presencia de puntos gatillo en 13 pacientes del grupo 1 y en 11 pacientes del grupo 2, concluyendo que el síndrome miofascial es un diagnóstico que en ocasiones no realizamos y que es un factor importante en la instalación de dolor musculoesquelético crónico.

El manejo del dolor crónico continua siendo un reto, y la aplicación de nuevas tecnologías y estrategias derivadas del manejo psicológico, y conductual del dolor es una propuesta más integral y que promete mejores resultados en la relación costo-beneficio para el tratamiento de estas patologías, manejadas muchas veces solo a nivel farmacológico.

Se requiere la elaboración de trabajos con muestras más grandes, con un horario fijo de tratamiento, así como mayor tiempo de seguimiento y la inclusión del área de psicología para una valoración más completa, ya que considero que con un buen manejo del aspecto emocional y conductual en los pacientes con patología musculoesquelética crónica, se obtendrán resultados más favorables junto con la aplicación de las técnicas ya conocidas para el manejo del dolor, evitando estancias prolongadas o dependencia de las unidades de rehabilitación , además se lograría disminuir los periodos prolongados de incapacidad laboral, y una atención más integral para los pacientes.

CONCLUSION

La biorretroalimentación electromiográfica es una técnica de tratamiento del dolor crónico de origen musculoesquelético de efectividad similar a la terapia física aplicada en forma convencional, con la ventaja de mejorar la comprensión y manejo por parte del paciente de su padecimiento por medio de la autopercepción de la tensión muscular y del aprendizaje del control voluntario de la misma.

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS:

No. _____

Fecha _____

Nombre _____ Afiliación _____

Edad _____ Sexo _____ Edo. Civil _____

Escolaridad _____ UMF _____ RS _____

Tiempo de evolución _____ Ocupación _____

Diagnóstico _____

Tratamientos previos:

Farmacológico _____

Rehabilitatorio _____

AMP inicio	Columna cervical
F	
E	
RD	
RI	
ILD	
ILI	

Escala análoga visual al inicio del Tx:
 Escala numérica: 0-3- leve, 4-7 moderado, 8-10 severo

PRUEBAS REALIZADAS CON BIOFEEDBACK EMG (Nivel de relajación alcanzado.)

1.- INICIAL.- (valores en microvolts, uV)
 Músculo trapecio : izquierdo _____ derecho _____

2.- FINAL.- (uV)
 Músculo trapecio : izquierdo _____ derecho _____

ESCALA ANALOGA VISUAL al termino del TX.-
 Escala numérica al termino del TX.-
 0-3 leve, 4-7 moderado 8-10 severo.

AMP final	Columna cervical
F	
E	
RD	
RI	
ILD	
ILI	

Mejoría en los arcos de movilidad pasivos:
 SI _____ NO _____

Disminución del dolor::
 SI _____ NO _____

Gira lentamente hacia la derecha mientras arquea la espalda y mira hacia arriba.



Baje la cabeza y redondee la espalda, llevando el cuerpo a la posición inicial.



Baje la cabeza y redondee la espalda, vuelva la posición inicial.



Gire lentamente hacia la izquierda mientras arquea la espalda y mira hacia arriba.



Mueva el hombro derecho hacia delante, vuelva a la posición inicial y relájese



Mueva nuevamente el hombro derecho hacia delante, vuelva a la posición inicial y relájese.

Haga un movimiento circular y relajado con el hombro derecho, levántelo y gírelo hacia atrás, abajo, adelante y arriba otra vez.



Invierta la dirección del movimiento circular levante lentamente el hombro derecho, después gírelo lentamente hacia delante, abajo, atrás, y arriba de nuevo.



Realice todos los movimientos con el hombro izquierdo.



BIBLIOGRAFIA.-

- 1.- Badelon B.F. Bebin Y. Enciclopedia Médico Quirúrgica, Kinesiterapia Medicina Física, Ediciones Técnicas de México. 1998. Volumen 3 capítulo 26, pagina 1-15.
- 2.- Badelon B.F., Bebin Y. Enciclopedia Médico Quirúrgica, Kinesiterapia, Medicina Física, Ediciones Técnicas de México 1998 volumen 3, capítulo 26 fascículo 294, página 1-19.
- 3.- De Williams y Lissner . Biomecánica del movimiento Humano. Primera edición, Editorial Trillas, México 1991.
- 4.- Fernández L. El examen fisico articular. Editorial Editexto, Venezuela 1991.
- 5.- Lacote M. Valoración de la función muscular normal y patológica, Editorial Masson 1984.
- 6.- González M. Rehabilitación Médica. Editorial Masson 1996.
- 7.- Basmajian J. Terapéutica por el ejercicio , Editorial Panamericana, 1982.
- 8.-Lori A. Rokicki, Kenneth A. Holroid et al. Combined relaxation, EMG biofeedback training for chronic tension Headache. Applied Psychophysiology and biofeedback 1997,22,No. 1 21-39.
- 9.- Mc Grady A. Effects of Group relaxation training and thermal biofeedback on blood pressure and related physiological and psychological variables in essential hypertension. Biofeedback and self Regulation. 1994 19 No. 1 51-56.
- 10.- Terry Saunders , J. Daniel. Thermal Biofeedback in treatment of intermittent claudication in diabetes, A case study, Biofeedback and self Regulation. 1994, 19, No. 4 337-345.
- 11.- Pérez Vargas F. Algoritmo de Diagnóstico y tratamiento en problemas dolorosos de tejidos blandos cervicales de origen traumático en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Norte. Tesis 1990.
- 12.- John V. Basmajian. Biofeedback principles and practice for clinicians. 3ª. Edición 1989.
- 13.- Carroles José A. Biofeedback en la rehabilitación de accidentes de la mano y pie. Fundación Mapfre, Madrid 1981.
- 14.- R Durand de Bousingen. La relajación, Editorial Conocer Paidotribo, España 1992.
- 15.- David y Kaethe Zemach-B. Mark Reese. Ejercicios de relajación. Editorial Paidos, 1ª edición, Barcelona España, 1996.
- 16.- Benson H. La relajación una terapia imprescindible para mejorar su salud. México, Editorial Grijalbo, 1987.
- 17.- Juvencia V. Viedma A. Higiene de columna y técnicas de relajación en pacientes con lumbalgia crónica, Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Sur. Tesis 1994.
- 18.- Cailliet R. Síndromes Dolorosos de cuello y brazo. Editorial el Manual Moderno, 2ª edición, México, D.F. 1983.
- 19.- Mariela Colin M. Eficacia del tratamiento con Laser de arseniuro de galio en el síndrome miofascial asociado al síndrome doloroso lumbar, UMFRRN, tesis 2000.
- 20.- Memoria del 2º curso del síndrome miofascial, enero 1998.
- 21.- Herta F., Fürst M., Birbaumer N. Deficient Discrimination of EMG Levels and Overestimation of Perceived Tension in chronic pain Patients. Applied Psychophysiology and Biofeedback. 1999, vol.24,No.1,55-66.