

TOC
OL62

COMPARACIÓN DE TENS Y TERAPIA COMBINADA (TENS TERMOTERAPIA) COMO
TRATAMIENTO DE APOYO PARA MANEJO DEL DOLOR MUSCULAR DE CABEZA Y CUELLO
EN PACIENTES ATENDIDOS EN LAS CLÍNICAS DEL COLEGIO ODONTOLÓGICO
COLOMBIANO, SEDE SANTIAGO DE CALI, 2003

DIANA FERNANDA GIL HOYOS
LEIDY DAHIANA PARRA MACHADO
DIANA ELIZABETH MONCAYO VALENCIA
LAURA LILIANA MENDEZ BARRETO
JAVIER GUERRERO RIOS
GUSTAVO ADOLFO GIRON RESTREPO

COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y SALUD PÚBLICA
SANTIAGO DE CALI

2004 - I

COMPARACIÓN DE TENS Y TERAPIA COMBINADA (TENS TERMOTERAPIA) COMO
TRATAMIENTO DE APOYO PARA MANEJO DEL DOLOR MUSCULAR DE CABEZA Y CUELLO
EN PACIENTES ATENDIDOS EN LAS CLÍNICAS DEL COLEGIO ODONTOLÓGICO
COLOMBIANO, SEDE SANTIAGO DE CALI, 2003

DIANA FERNANDA GIL HOYOS

LEIDY DAHIANA PARRA MACHADO

DIANA ELIZABETH MONCAYO VALENCIA

LAURA LILIANA MENDEZ BARRETO

JAVIER GUERRERO RIOS

GUSTAVO ADOLFO GIRON RESTREPO

Trabajo escrito presentado como requisito para optar al título de Odontólogo General

Asesor Científico
Dr. DIEGO MERCHAN

Asesor Metodológico
Dra. PAULA BERMUDEZ

COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

SANTIAGO DE CALI

2004 - I

A dios por ser nuestro guía de amor y sabiduría

A nuestros padres por su paciencia constancia y fortaleza

A los docentes por ser orientadores a lo largo de nuestra carrera.

A las personas que llenan de alegría nuestros corazones.

Y a los amigos que se les lleva en el alma.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a Dios y a todas las personas que hicieron posible esta investigación y/o que de alguna manera nos colaboraron en la realización de la misma.

Entre ellas se encuentran nuestros asesores el Doctor Diego Merchán y la Doctora Paula Bermúdez, los Doctores: Blanca Acosta , Héctor Mueses, Santiago Salazar, Oscar Villamizar, Xiomara Restrepo y el Doctor Jairo Narváez.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	17
1. CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN	18
1.1 DEFINICION DEL PROBLEMA	18
1.2 JUSTIFICACION	18
1.3 OBJETIVOS	19
1.3.1 Objetivo general	19
1.3.2 Objetivos específicos	19
1.4 PREGUNTAS DE INVESTIGACION	19
2. MARCO TEORICO	20
2.1 SISTEMA ESTOMATOGNATICO	20
2.1.1 Articulación temporomandibular	20
2.1.2 Fisiología de ATM	21
2.1.3 Ligamentos de ATM	21
2.1.4 Músculos de la ATM	23
2.2 TRANSTORNOS TEMPOROMANDIBULARES	27
2.2.1 Historia de los trastornos temporomandibulares	27
2.2.2 Desarrollo de los trastornos funcionales en el sistema masticatorio	28
2.3 ALTERACIONES LOCALES	29
2.3.1 Dolor Miofascial	30
2.4 SÍNDROME DOLOROSO MIOFASCIAL	35
2.4.1 Síndrome de dolor miofascial	36
2.4.2 Etiología	37
2.5 DOLOR FACIAL Y DE CABEZA	38
2.5.1 Dolor dental o bucal	38

2.5.2 Alteraciones neurológicas y musculares	39
2.6 CLASIFICACIÓN DE LA DISFUNCIÓN TEMPOROMANDIBULAR	39
2.6.1 Clase 1	40
2.6.2 Signos y síntomas	40
2.6.3 Tratamiento	41
2.7 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS PRINCIPALES DESÓRDENES MUSCULOESQUELÉTICOS	41
2.7.1 Cefalea de Tipo Tensional (CTT)	42
2.7.2 Desórdenes Temporomandibulares (DTM)	43
2.8 MODALIDADES FÍSICAS : ESTIMULACIÓN CUTÁNEA	45
2.8.1 Agentes físicos	48
2.9 ELECTROANALGESIA TRANSCUTANEA³⁹	48
2.9.1 Bases Neurofisiológicas	48
2.10 ELECTROESTIMULACION DE LA FIBRA NERVIOSA: POTENCIAL DE ACCION	50
2.10.1 Física básica de los potenciales de membrana:	50
2.10.2 Potenciales de membrana causados por difusión	50
2.11 POTENCIAL NERVIOSO DE MEMBRANA EN REPOSO	51
2.11.1 Potencial de acción nervioso	52
2.12 CONDUCTOS DE COMPUERTA DE VOLTAJE	52
2.12.1 Conducto de sodio de compuerta de voltaje	53
2.13 DIAGNOSTICOS DE MUSCULOS	54
2.13.1 Hipertonidad	54
2.13.2 Mioespasmo	55
2.13.3 Miositis	55
2.14 TIPOS DE ELECTROESTIMULACIÓN	55
2.14.1 Estimulación por debajo del Nivel Sensible	55
2.14.2 Estimulación en el Nivel Sensible	56

2.14.3 Estimulación en el nivel doloroso	56
2.14.4 Estimulación modulada	57
2.15 ESTIMULACION NERVIOSA ELECTRICA TRASCUTANEA (TENS) DEFINICIÓN⁴⁰	57
2.16 DOLOR	60
2.17 GENERALIDADES SOBRE EL TENS	60
2.17.1 Equipo	61
2.17.2 TENS de alto voltaje	63
2.17.3 TENS de bajo voltaje⁴⁶	66
2.17.4 Electroodos	67
2.17.5 Corriente	68
2.17.6 Ajuste del control	68
2.17.7 Aplicación del TENS	69
2.17.8 Aplicación	70
2.17.9 Reacción de la piel⁵⁵	73
2.17.10 Evaluación de la efectividad del TENS	74
2.17.11 Calidad e intensidad del cambio	74
2.18 TIEMPO EFECTIVO DE ANALGESIA (E.T.O.), DESPUÉS DEL EFECTO (A.E.), GANANCIA EFECTIVA (E.G.)⁵⁸	75
2.19 COLOCACIÓN DE LOS ELECTRODOS⁵⁹	76
2.20 TIPOS DE ELECTROESTIMULACIÓN⁶⁰	77
2.21 TIPOS DE CORRIENTE⁶¹	77
2.22 CLASIFICACIÓN DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA	79
2.23 ACTIVIDAD A NIVEL DE FIBRA MUSCULAR⁶³	80
2.23.1 Estimulación eléctrica de la fibra nerviosa	81
2.24 INDICACIONES	84
2.25 CONTRAINDICACIONES	85
3. DISEÑO METODOLÓGICO	86

3.1 HIPOTESIS	86
3.2 TIPO DE ESTUDIO	86
3.3 UNIVERSO	86
3.4 POBLACIÓN	87
3.5 MUESTRA	87
3.5.1 Tamaño de muestra	87
3.6 CRITERIOS DE SELECCIÓN	88
3.6.1 Criterios de inclusión	88
3.6.2 Criterios de exclusión	88
3.6.3 Criterios de retiro	88
3.7 VARIABLES	89
3.8 FORMULARIO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN CODIFICADO	90
3.8.1 Formato de consentimiento informado	91
3.8.2 Formularios de sesión	93
3.9 VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO	105
3.10 CONSIDERACIONES ETICAS	105
4. RECURSOS	106
5. RESULTADOS	107
6. DISCUSIÓN	116
7. CONCLUSIONES	117
8. RECOMENDACIONES	118
BIBLIOGRAFÍA	119

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Características generales de los desórdenes musculoesqueléticos	41
Tabla 2. Clasificación diagnóstica de los desórdenes temporomandibulares	45
Tabla 3. Corriente eléctrica común	79
Tabla 4. Variable	89
Tabla 5. Recursos físicos	106
Tabla 6. Recursos financieros	106

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Diagnóstico por terapia	107
Figura 2. Nivel de color de cada sesión	107
Figura 3. Comparación del nivel de coloración inicio de las secciones y durante el control	108
Figura 4. Comparación de nivel de dolor durante el final de la sesión 10 y el control	108
Figura 5. Presencia de dolor en músculo masetero en contracción al inicio de las sesiones	109
Figura 6. Presencia de dolor en el músculo masetero en estiramiento al inicio de las sesiones	110
Figura 7. Presencia de dolor en el músculo masetero en el reposo al inicio de las sesiones	110
Figura 8. Presencia de dolor en el músculo temporal en contracción al inicio de las sesiones	111
Figura 9. Presencia de dolor en el músculo temporal en estiramiento al inicio de las sesiones	111
Figura 10. Presencia de dolor en el músculo temporal en reposo al inicio de las sesiones	112
Figura 11. Presencia de dolor en el músculo terigoideo al inicio de las sesiones	113
Figura 12. Presencia de dolor en el músculo de zona de cuello en contracción al inicio de las sesiones	113
Figura 13. Presencia de dolor en músculos de zona de cuello durante el estiramiento al inicio de las sesiones	114
Figura 14. Presencia de dolor en músculos de cuello durante el reposo al inicio de las lesiones	115

RESUMEN

GLOSARIO

COMPRESA CALIENTE. Son técnicas que utilizan el calor como mecanismo principal, sus objetivos son la mejoría del dolor y la ruptura del espasmo muscular, provocando un aumento de la circulación en el área afectada

CONTRACCIÓN MUSCULAR: Capacidad biomecánica del músculo que le permite realizar cambios de tensión.

CORRIENTE ELECTRICA: Movimiento neto de electrones a lo largo de un medio conductor. Fenómeno producido por partículas cargadas positiva o negativamente, en reposo o en movimiento.

FRECUENCIA: 1. número de repeticiones de cualquier fenómeno en un determinado período de tiempo, como el número de latidos por minuto. 2. (en biometría) porcentaje del número de personas que tienen una característica concreta con respecto al total de personas estudiadas. 3. (en electrónica) número de ciclos de una cantidad periódica que se producen durante 1 segundo. Las frecuencias electromagnéticas se expresan en forma de hertzios (Hz). 4. Numero de oscilaciones de un movimiento vibratorio en la unidad de tiempo.

HIPERACTIVIDAD MUSCULAR: Actividad aumentada de los músculos que poseen diferentes causas, entre la hiperexcitabilidad del Huso Neuromuscular (HNM)

HUSO NEUROMUSCULAR: Cualquiera de las pequeñas y numerosas marañas de delicadas fibras musculares, encerradas en una cápsula, en las que terminan las fibras sensitivas. Las fibras nerviosas terminan como axones desnudos que rodean las fibras del huso con expansiones aplanadas o discos ovales.

MÚSCULO: Tipo de tejido constituido por fibras capaces de contraerse, produciendo y permitiendo el movimiento de las regiones y órganos del cuerpo. Las fibras musculares están muy vascularizadas, son muy excitables, conductoras y elásticas. Existen dos tipos básicos, el músculo estriado y el liso. El músculo estriado, que constituye todos los músculos esqueléticos salvo el miocardio, es largo y voluntario; responde rápidamente a los estímulos y se paraliza al interrumpir su inervación. El músculo liso, que constituye todos los músculos viscerales, es corto e involuntario; reacciona lentamente a los estímulos y no pierde completamente su tono si se interrumpe la inervación. El miocardio se clasifica a veces como un tercer tipo de músculo (cardíaco), aunque básicamente es un músculo estriado que no se contrae tan rápidamente como el músculo estriado del resto del organismo y que no se paraliza completamente cuando pierde su estimulación nerviosa.

POLARIDAD: 1. existencia o manifestación de cualidades, tendencias o emociones opuestas, como placer y dolor, amor y odio, fuerza y debilidad, dependencia e independencia, masculinidad y feminidad. 2. (en física) diferencia entre una carga eléctrica negativa y una positiva. Propiedad de la corriente eléctrica de acumular sus efectos en puntos opuestos en ciertos cuerpos.

PRACTICA BASADA EN LA EVIDENCIA: Práctica que consiste en determinar la intervención con base en criterios, recomendaciones, métodos, categorías o niveles.

TENS: Estimulación eléctrica transcutánea.

INTRODUCCIÓN

El síndrome de disfunción y dolor miofascial hoy en día es el más frecuente; y es complicado rastrear sus vías propioceptivas, sensitivas, sensoriales, psíquicas y reflejas al afectarse la red de los pares craneales V, VII, VIII, IX y X, con sus asociaciones simpáticas y parasimpáticas.

Dicha situación provoca fenómenos de alteración al sentido cinético del equilibrio y conducción de impulsos dolorosos que varían en intensidad, duración y localización.

Se pretende demostrar el efecto positivo del TENS como alternativa para el manejo del dolor crónico como es el caso del síndrome de disfunción dolorosa miofascial, este dolor puede originarse en el músculo, articulaciones, dientes y estructuras bucales, oídos, e incluso en las glándulas salivales.

El propósito de esta investigación es ampliar el conocimiento de los odontólogos y los trabajadores del área de la salud, con respecto al TENS como alternativa para el manejo del dolor miofacial con respecto a otras terapias como las compresas calientes.

1. CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 DEFINICION DEL PROBLEMA

¿Es la estimulación nerviosa transcutanea es una alternativa efectiva para el manejo del dolor muscular de cabeza y cuello con respecto a otras terapias como las compresas calientes, en pacientes de la clínica del Colegio Odontológico Colombiano, de Santiago de Cali, durante el segundo semestre del 2003?

1.2 JUSTIFICACION

El síndrome de dolor miofacial hace parte de las alteraciones que pueden interferir la función normal del sistema estomatognatico, las áreas dolorosas dentro de los músculos se designan con frecuencia como "áreas desencadenantes" y los síndromes asociados con ellas reciben el nombre de "síndromes de dolor miofacial". En la mayoría de los casos, el factor desencadenante es el movimiento que estira los músculos que contienen los focos anormales de dolor, espasmo y dolor interrumpido.

La estimulación nerviosa transcutanea es definida como una estimulación eléctrica de baja frecuencia que envía impulsos eléctricos continuos por debajo del umbral doloroso cerca del lugar afectado, permitiendo disminuir la tensión muscular y con ellos una relajación muscular que contrarreste la actividad.

La hiperactividad de los músculos de la masticación liberada generalmente por estrés o hiperfunción del sistema masticatorio no posee un mecanismo de intervención directo, sobre la

función propia de los nervios motores que influyen en la actividad excesiva de dichos músculos, que permita que exista una relajación de dicha actividad, produciendo el dolor miofacial.

Con la estimulación nerviosa transcutánea se pretende que la despolarización continua de la fibra nerviosa sea modificada por la carga eléctrica, generando una repolarización que traiga como respuesta una relajación muscular prolongada.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

Describir la efectividad de la estimulación nerviosa transcutánea para el manejo del dolor con respecto a las compresas calientes.

1.3.2 Objetivos específicos

- Describir la población a estudiar según edad, sexo, estrato socioeconómico y actividad laboral.
- Identificar la función de la estimulación nerviosa transcutánea para el manejo del dolor.
- Determinar la función de las compresas calientes en el manejo del dolor.

1.4 PREGUNTAS DE INVESTIGACION

- Cuales son las características a tener en cuenta dentro de la población a estudiar?
- ¿Cuál es la función de la estimulación nerviosa transcutánea como alternativa para el manejo del dolor?
- Que beneficios trae la aplicación del TENS con respecto a los compresas calientes en el manejo del dolor?

2. MARCO TEORICO

2.1 SISTEMA ESTOMATOGNATICO

Dentro de este se incluye el estudio de la anatomía y fisiología del sistema masticatorio, constituyendo la base de la definición de los conceptos de normalidad, patogénesis, tratamiento y prevención de la enfermedad, los elementos que lo constituyen son los dientes y sus estructuras de soporte, los maxilares y otros huesos del cráneo y cara, músculos de cabeza y cuello, articulaciones temporomandibulares y occipito-atloidea, sistema vascular, nervioso y linfático que corresponde a estos tejidos.¹

2.1.1 Articulación temporomandibular

La unión del hueso maxilar inferior con el cráneo esta dada por las articulaciones temporomandibulares (ATM) cada ATM es una articulación de bisagra deslizante modificada, anatómicamente compuesta y mecánicamente sencilla, por lo que es considerada como una articulación gínglimoide y a su vez realiza movimientos de deslizamiento que la hace una articulación artrodial, por lo que técnicamente se considera una articulación gínglimoartrodial, presente un disco bicóncavo que divide la articulación en una cavidad superior y una inferior.²

La cabeza mandibular es la parte convexa de la articulación cubierta por un cartílago fibroso. La fosa mandibular es la parte cóncava de la articulación, el tubérculo articular del hueso temporal también como parte actúa como parte articular para la cabeza mandibular y para los discos en los movimientos de la mandíbula.³

En la cavidad superior de la articulación, entre la fosa mandibular y el disco, la cápsula articular es delgada y laxa, especialmente en su parte anterior. En la cavidad articular inferior, entre la cabeza

articular y el disco, la cápsula es tensa de tal manera, que el disco sigue a la cabeza en sus movimientos posterior - anterior.

2.1.2 Fisiología de ATM

La disposición de los ligamentos del ATM permite que sus estructuras dirijan el movimiento generado por la acción muscular hacia el sitio de origen del movimiento.

Los tejidos que sostienen las superficies de las ATM están diseñadas para soportar cargas friccionales o de corte mas o menos compresivas, por lo tanto el exceso de este tipo de fuerza puede ser desencadenador de patologías articulares, sin embargo no es la constante pues el líquido sinovial funciona como un mecanismo de dispersión de fuerza y absorción de fuerza y absorción de carga dentro de ATM.⁴

Cuando se va a iniciar un movimiento mandibular, la contracción muscular genera suficiente presión en la articulación para obtener la estabilidad necesariamente, comprimiendo ligeramente el cartílago articular. Además al existir esa ligera compresión, se alisa la superficie del cartílago, eliminándose las pequeñas ondulaciones superficiales del tejido conectivo fibroso denso y liberando así el líquido sinovial ubicado en las almohadillas sinoviales, que van a lubricar las superficies de las ATM de atrás hacia delante para permitir el movimiento con el mínimo rozamiento, el otro tipo de lubricación de las estructuras articulares durante el movimiento es el de bombeo que consiste en el desplazamiento del líquido sinovial de un área de la cavidad otra en sentido anteroposterior.⁵

2.1.3 Ligamentos de ATM

Los ligamentos de la articulación están compuestos por tejidos conectivo colágeno que no distensible. La ATM tiene tres ligamentos funcionales de sostén: los ligamentos colaterales, el

ligamento capsular y el ligamento temporomandibular, existe dos ligamentos accesorios el esfenomandibular y el estilomandibular.⁶

- **Ligamentos Colaterales:** los ligamentos colaterales fijan los bordes interior y exterior del disco articular a los polos del cóndilo, el ligamento discal interno fija el borde interior del disco al polo interior del cóndilo. El ligamento discal externo fija el borde externo del disco al polo externo del cóndilo.⁷

Los ligamentos discales están vascularizados e inervados, proporcionando información relativa a la posición y al movimiento de la articulación. Una tensión en estos ligamentos produce dolor.

- **Ligamento Capsular:** las fibras de este ligamento se insertan, por la parte superior, en el hueso temporal a lo largo de los bordes de las superficies articulares de la fosa mandibular y la eminencia articular, por la parte inferior las fibras del ligamento capsular se unen al cuello del cóndilo.

El ligamento capsular actúa oponiendo resistencia ante cualquier fuerza interna, externa o inferior que tienda a separar o luxar las superficies articulares, otra función es la de envolver la articulación y retener el líquido sinovial.

El ligamento capsular está bien inervado y proporciona una retracción propioceptiva respecto a la posición y el movimiento de la articulación.⁸

- **Ligamento Temporomandibular:** el ligamento temporomandibular tiene una porción oblicua externa que se extiende desde la superficie del tubérculo y la apófisis cigomática en dirección posterior hasta la superficie del cuello del cóndilo y otra porción horizontal interna que se

extiende desde la superficie del tubérculo articular y la apófisis cigomática, en dirección posterior y horizontal, hasta el polo externo del cóndilo y la parte posterior del disco articular.

Este ligamento limita la apertura rotacional, protege los tejidos retrodiscales de los traumatismos que produce el desplazamiento del cóndilo hacia atrás. La porción horizontal limita el movimiento hacia atrás del cóndilo y el disco, protege el músculo pterigoideo externo de una excesiva distensión.⁹

- **Ligamento Esfenomandibular:** tiene su origen en la espina del esfenoides y se extiende hacia abajo hasta la lingula, no tiene efectos limitantes en el movimiento mandibular.¹⁰
- **Ligamento Estilomandibular:** se origina en la apófisis estiloides y se extiende hasta el ángulo y el borde posterior de la rama de la mandíbula, este ligamento se encuentra relajado cuando la boca se encuentra abierta, este limita los movimientos de protrusión excesiva de la mandíbula.¹¹

2.1.4 Músculos de la ATM

La energía necesaria para mover la mandíbula y permitir el funcionamiento del sistema de masticación la proporcionan los músculos. Básicamente se consideran dos grandes grupos de músculos los elevadores y los depresores y cada uno de ellos se ha dividido en protrusivos y retrusivos.¹²

- **Masetero:** es un músculo rectangular que tiene su origen en el arco cigomático y se extiende hacia abajo, hasta la cara externa del borde inferior de la rama de la mandíbula. Su inserción de la mandíbula va desde la región del segundo molar del borde inferior, en dirección posterior, hasta el ángulo inclusive. Esta formado por dos porciones o vientres: la superficial la forman

fibras con un trayecto descendente y ligeramente hacia atrás; la profunda consiste en fibras que transcurre en una dirección vertical.¹³

Cuando las fibras del masetero se contrae la mandíbula se eleva y los dientes entran en contacto. Su porción superficial nos facilita la protrusión de la mandíbula.

- **Temporal:** es un músculo grande en forma de abanico, que se origina en la fosa temporal y la superficie lateral del cráneo, sus fibras se reúnen en el trayecto hacia abajo, entre el arco cigomático y la superficie lateral del cráneo, para formar un tendón que se inserta en la apófisis coronoides y el borde anterior de la rama ascendente.¹⁴
- **Pterigoideo Interno:** tiene su origen en la fosa pterigoidea y se extiende hacia abajo hacia atrás y hacia fuera, para insertarse a lo largo de la superficie interna del ángulo mandibular.¹⁵
- **Pterigoideo Externo:** es considerablemente más pequeño que el inferior y tiene su origen en la superficie infratemporal del ala mayor del esfenoides. Se extiende casi horizontalmente hacia atrás y hacia fuera, hasta su inserción en la cápsula articular, en el disco y en el cuello del cóndilo.¹⁶
- **Suprahioideos:** son un grupo de músculos responsables de las funciones de la mandíbula y sus estructuras relacionadas son los suprahioideos.¹⁷
- **Genihioideo:** es un músculo que tiene su origen en las apófisis geni inferiores y su inserción está en la superficie anterior del cuerpo del hueso hioides. Su inervación está dada por el nervio genihioideo, rama del hipogloso mayor. Su irrigación está dada por la arteria lingual y sublingual, su acción es elevar el hueso hioides y la lengua.¹⁸
- **Milohioideo:** es un músculo aplanado que tiene su origen en la línea oblicua interna del maxilar inferior o línea milohioidea y se dirige hacia adentro y abajo para insertarse en la parte anterior del hueso hioides; por su parte interna se inserta en el rafe mediano. Los dos milohioideos forman el piso anatómico de la boca.¹⁹

Esta inervado por el nervio milohioideo rama del nervio maxilar inferior, su irrigación proviene de la rama submentoniana rana de la arteria facial. Su acción es elevar el hueso hioides y la base de la lengua, y elevar el piso de la boca. También deprime y retrae la mandíbula cuando el hueso hioides esta fijo.

- **Digástrico:** es un músculo alargado en forma de un arco esta constituido por dos vientres unidos por un tendón intermediario. El vientre posterior se origina en la ranura digástrica de la apófisis mastoides y se dirige hacia abajo y adelante hasta el hueso hioides. El vientre anterior se origina en la fosita digástrica de la mandíbula y se dirige hacia abajo y atrás hasta el hueso hioides donde tiene su inserción a través del tendón intermediario. El vientre anterior esta inervado por una rama del nervio milihioideo, rama del nervio dentario; el vientre posterior por una rama del nervio facial y otra del nervio glossofaríngeo esta irrigado en su vientre anterior por la arteria submentoniana, rama de la facial y el vientre posterior por ramas de la arteria occipital y de la articular posterior.²⁰
- **Estilohioideo:** músculo delgado que tiene su origen en el borde posterior de la apófisis y se inserta en el asta mayor del hueso hioides. Inervado por la rama estilohioidea del nervio facial. Su irrigación proviene de ramas de la arteria auricular posterior. Su acción es elevar el hueso hioides y el piso de la boca.²¹
- **Infracioideos:** están relacionados directamente a los supraioideos a través del hueso hioides, están involucrados en el funcionamiento de la mandíbula. Comprenden el tiroideo, esternohioideo y el omohioideo.

Están inervados por el asa del hipogloso y su irrigación esta dada por ramas de la arteria tiroideo superior.²²

Su acción es descender el hueso hioides y la laringe y fijar el primero para permitir la acción de los músculos suprahioides al reprimir la mandíbula, motivo por el cual se consideran como músculos que intervienen en la masticación.

2.1.5 Músculos accesorios de la masticación

- **Platisma o cutáneo del cuello:** se origina en la fascia superficial del pectoral superior y en la región deltoidea, de donde asciende para insertarse a través de sus fibras anteriores, medias y posteriores; las anteriores se entrelazan por debajo del mentón con fibras colaterales; las medias se conectan con los músculos faciales a nivel de la comisura de la boca y las posteriores atraviesan la mandíbula para insertarse en la piel en la parte inferior de la cara. Su acción es bajar la mandíbula y el labio y tensionar la piel del cuello.²³
- **Buccinador:** tiene forma rectangular constituyendo la pared externa del vestíbulo bucal. Es el músculo de la mejilla. Tiene su origen en el proceso alveolar del maxilar, a la altura de los tres últimos molares; en la mandíbula, en la fosa retromolar y cresta alveolar de los tres últimos molares y en la parte más posterior de la línea oblicua externa; por detrás, en el borde anterior del rafe pterigomandibular. Su inserción está en el orbicular de los labios, a nivel de la comisura de la boca.

Esta inervado por ramas de los nervios cervico-facial y temporo-facial, ramas terminales del nervio facial. Su irrigación proviene de la arteria bucal, rama descendente de la arteria maxilar interna.

Su función es comprimir la mejilla y ayudar en la masticación, empujando hacia los arcos dentarios los alimentos ubicados en el vestíbulo. También hala hacia afuera de las comisuras, agrandando el orificio bucal. Contribuye además en los actos de soplar y silbar.²⁴

- **Músculos de la lengua:** son 17. Uno impar, el lingual superior y ocho pares que son: el geniogloso, lingual inferior, hiogloso, estilógloso, palatogloso, amigdalogloso, faringogloso y el transverso.

La inervación es motora y sensitiva. La motora viene de los nervios hipogloso mayor y glossofaríngeo, la sensitiva esta dada por los nervios lingual, glossofaríngeo y neumogástrico.

La acción de estos músculos consiste en efectuar los diferentes movimientos de la lengua.²⁵

- **Músculos posteriores del cuello:** estos músculos también están relacionados al estudio de la oclusión puesto que tiene su origen en la base el cráneo, el cual sostiene los dientes superiores, comprenden: El esternocleidomastoideo, trapecio y la musculatura intrínseca del cuello.

Estos músculos llevan ligeramente la cabeza hacia atrás cuando la persona abre la boca, y hoy en día se consideran los músculos más importantes en la sintomatología de la enfermedad oclusal.²⁶

2.2 TRANSTORNOS TEMPOROMANDIBULARES

2.2.1 Historia de los trastornos temporomandibulares

La profesión odontológica presto por primera vez atención al campo de los trastornos temporomandibulares a partir de un artículo del Dr. James Costen en 1934. Basándose en once casos sugirió por primera vez que las alteraciones del estado dentario eran responsables de diversos síntomas del oído. Los clínicos empezaron a cuestionar la exactitud de sus conclusiones con respecto a la etiología y el tratamiento, aunque la mayoría de las propuestas originales de Costen han sido desautorizadas.

A finales de los treinta y en la década de los cuarenta solo algunos dentistas (empíricos) se interesaron por el tratamiento de estos problemas, los tratamientos más frecuentes de esta época fueron los dispositivos de elevación de la mordida los cuales a finales de los cuarenta y dentro de la época de los cincuenta fueron cuestionados por la profesión odontológica como tratamiento de elección para dicha disfunción.²⁷

La investigación científica de dichos trastornos empezó en los años cincuenta, teniendo como primeros estudios aquellos que sugerían que el estado oclusal podía influir en la función de los músculos masticatorios, a finales de esta década se escribieron los primeros libros de texto en que se describían las disfunciones de la masticación. En general se pensaba que su etiología era una falta de armonía oclusal.²⁸

La oclusión y posteriormente el estrés se aceptaron como los principales factores etiológicos durante los sesenta y principios de los setenta, pero no fue hasta los ochenta cuando la profesión odontológica empezó a identificar plenamente y a apreciar la complejidad de los trastornos de la articulación temporomandibular.

2.2.2 Desarrollo de los trastornos funcionales en el sistema masticatorio

Aunque los signos y síntomas de los trastornos del sistema masticatorio son frecuentes, puede resultar muy complejo comprender su etiología.

Hay muchas alteraciones que pueden afectar la función masticatoria muchas de ellas son toleradas por el sistema sin que haya consecuencia, y en estos casos no se aprecia ningún efecto clínico.²⁹

Sin embargo si la alteración es importante puede superar la tolerancia fisiológica del individuo crear una respuesta en el sistema.

2.3 ALTERACIONES LOCALES

Una alteración local puede ser cualquier cambio en el estímulo sensitivo o propioceptivo generado en el sistema, también puede ser secundaria a un traumatismo que afecte los tejidos locales.

La forma en que el sistema masticatorio responde a los factores locales está influida por su estabilidad ortopédica. El sistema masticatorio proporciona la relación ortopédica más estable entre la mandíbula y el maxilar superior.

Cuando la mandíbula se cierra con los cóndilos en su posición más superoanterior, apoyándose en los planos inclinados posteriores de las eminencias articulares, con los discos interpuestos correctamente, se da un contacto uniforme y simultáneo de todas las posibles fuerzas direccionales de los dientes que siguen los ejes largos de estos; desde esta posición, cuando la mandíbula se desplaza excéntricamente, los dientes anteriores entran en contacto y se desocluyen los posteriores.³⁰

Cuando se dan estas condiciones, el sistema masticatorio presenta su máxima capacidad de tolerancia ante las alteraciones locales y sistémicas. En cambio, cuando la estabilidad ortopédica es mala, es frecuente que una alteración bastante insignificante pueda alterar la función del sistema. Es probable que esta sea una de las formas en que el estado oclusal de los dientes influya en los síntomas asociados con el TTM. La inestabilidad ortopédica puede deberse a alteraciones relacionadas con la oclusión, las articulaciones o con ambas cosas.

La falta de una estabilidad oclusal puede asociarse con causas genéticas, del desarrollo o iatrogénicas.³¹

La inestabilidad de la ATM también puede deberse a modificaciones de la forma anatómica normal, como el desplazamiento discal o un trastorno artrítico. La inestabilidad también puede deberse a una falta de armonía entre la posición de intercuspidad estable de los dientes y la posición músculo esquelética estable de las articulaciones.³²

2.3.1 Dolor Miofascial

- **Mecanismos del Dolor Miofascial:** el dolor ha sido tradicionalmente considerado como síntoma de un proceso patológico presente en el organismo y por tanto ha sido estudiado y abordado por los profesionales de la salud desde la esfera biológica del hombre.

Actualmente se pretende entender el dolor más allá del signo clínico y considerarlo no solo como señal de alarma, si no como enfermedad y como tal afecta todas las esferas del hombre.

El dolor ha sido definido por la IASP (Asociación Internacional para el estudio del dolor) en 1978 como "una experiencia sensorial y emocional desagradable, asociada a un daño tisular existente o potencial, o descrita en términos de ese daño".

El dolor, la sensación física asociada con una lesión o enfermedad, es un proceso neurofisiológico muy complejo. Cuando se considera de manera superficial, simplemente parece un mecanismo reflejo de protección. A menudo se siente en una estructura corporal después de que se haya producido la lesión.

- **Modulación del Dolor:** los impulsos procedentes de un estímulo nocivo son transportados por las neuronas aferentes procedentes de los nociceptores que pueden ser alterados antes de que lleguen a la corteza para ser identificados. Esta alteración o modulación de estímulos sensitivos puede producirse cuando la neurona primaria forma sinapsis con las interneuronas al entrar en el SNC, cuando el estímulo asciende hacia el tronco encefálico y la corteza

cerebral. Esta influencia puede tener un efecto de excitación que aumenta el estímulo nocivo o un efecto de inhibición que lo reduce.

Los factores que influyen en la modulación del estímulo nocivo pueden ser psicológicos o físicos. Los factores psicológicos están en relación con el estado emocional de la persona, alegría, tristeza, satisfacción, depresión.

Los factores físicos (descanso o fatiga) también influyen en la modulación del dolor. La inflamación histica y la hiperemia tienden a aumentar la sensación de dolor. Así mismo la duración del estímulo tiende a afectar el dolor mediante una excitación. Cuanto más duradero sea un estímulo mayor es el dolor percibido.

La nocicepción es el estímulo nocivo originado en el receptor sensitivo. Esta información la transporta la neurona primaria al SNC.

El dolor es una sensación desagradable percibida en la corteza cerebral, como resultado de la llegada de un estímulo nociceptivo. La presencia o no de un estímulo nociceptivo no siempre presenta una relación con el dolor. El SNC tiene la capacidad de alterar o modular al estímulo nociceptivo antes de que llegue a la corteza para ser identificado, un estímulo nociceptivo que entre en el SNC puede ser modificado de forma que la corteza no llegue a percibirlo nunca como dolor. La capacidad del SNC de modular la estimulación es una función importante ya que puede aumentar o disminuir la percepción del dolor.

El término sufrimiento indica la forma en que el ser humano reacciona ante la percepción del dolor, cuando la corteza percibe un dolor, se inicia una interacción muy compleja de muchos factores. Las experiencias previas, las expectativas, la amenaza percibida en la lesión y la atención que se le presta determinan el grado de sufrimiento del individuo, el sufrimiento no

puede que sea proporcional a la nocicepción o al dolor. Los pacientes que experimentan poco dolor pueden sufrir muchos, mientras que otros con un dolor importante pueden sufrir menos.

La conducta dolorosa es la única comunicación que recibe el clínico respecto a la experiencia dolorosa

Existen tres mecanismos por los cuales el organismo puede modular el dolor

1. Sistema de estimulación cutánea no dolorosa
 2. Sistema de estimulación dolorosa intermitente
 3. Sistema de modulación psicológica
- **Sistema de Estimulación Cutánea no Dolorosa:** las fibras nerviosas que llevan al SNC (fibras Aferentes) tienen diversos grosores. Cuanto mayor es el diámetro de las fibras más rápidamente viajan los impulsos que transportan. La información nociceptiva que llega a la médula espinal puede ser alterada prácticamente en todas las sinapsis de la vía ascendente de la corteza. Esta modulación de dolor se atribuye a diversas estructuras que se denominan sistema inhibitorio descendente. Este sistema mantiene una función muy importante en el SNC. Se considera que el SNC recibe una descarga constante de impulsos sensitivos de todas las estructuras del cuerpo. Esta estimulación sensitiva es generada en los ganglios de las raíces dorsales y puede percibirse como dolorosa.

Una de las funciones del sistema inhibitorio descendente es modular esta estimulación para que la corteza la perciba como dolor, este sistema puede considerarse un mecanismo analgésico intrínseco. El sistema inhibitorio descendente utiliza varios neurotransmisores, el más importante es la serotonina. Este sistema ayuda al tronco encefálico a suprimir de forma activa la estimulación que llega a la corteza. La importancia de esta función se pone de manifiesto si se considera el proceso del sueño. Para que un individuo se duerma el tronco encefálico y el

sistema inhibitor descendente deben inhibir por completo la llegada de estímulos sensitivos (sonido vista y tacto) a la corteza cerebral.

Es probable que un mal funcionamiento del sistema inhibitor descendente permita la llegada de impulsos sensitivos indeseables a la corteza y que ellos se perciba como dolor.

La estimulación eléctrica transcutanea es un ejemplo de cómo el sistema de estimulación cutánea no dolorosa oculta una sensación dolorosa. Los impulsos constantes por debajo del umbral, en los nervios grandes cerca del lugar de una lesión, bloquean los estímulos de los nervios más pequeños e impiden que los impulsos dolorosos lleguen al cerebro. Sin embargo cuando se suspende la estimulación suele reaparecer el dolor

- **Tipos de Dolor:** la localización del dolor es el lugar en que el paciente indica que lo percibe. El origen del dolor es el lugar donde realmente se origina. Se denomina dolor primario al dolor que se origina y se manifiesta en el mismo punto. El dolor primario se manifiesta fácilmente pues el tipo de dolor mas frecuente. Un ejemplo es el dolor dental en la cual al realizar la exploración clínica este presenta una lesión de caries que esta causando el dolor. No todos los dolores son primarios y ello puede causar problemas en el tratamiento de los trastornos de la masticación. Algunos dolores tienen localización y orígenes distintos. Algunas veces se presenta que algunas veces el paciente nota el dolor pero ese lugar no es mismo donde procede el dolor, por lo cual estos dolores se denominan Heterotopico.

El dolor central: Cuando hay un tumor o una alteración del SNC el dolor a menudo se siente no en el SNC si no en las estructuras periféricas. Así algunos tumores cerebrales pueden causar dolor en el cuello, el hombro y el brazo, muchas veces se acompaña de síntomas sistémicos de nauseas, debilidad muscular.

Un segundo tipo de dolor heterotopico es el dolor proyectado, las alteraciones neurológicas causan sensaciones dolorosas que siguen la distribución periférica de la misma raíz nerviosa que esta afectada por el trastorno.

Un tercer tipo de dolor heterotopico es el dolor referido. En este caso se percibe no en el nervio afectado si no en otra rama de este nervio, incluso en un nervio totalmente afectado. Un ejemplo de dolor referido es el dolor cardiaco, cuando un paciente sufre un infarto de miocardio el dolor a menudo se siente en el cuello y la mandíbula con una irradiación con el brazo izquierdo mas que en el área cardiaca.

La localización mas frecuente del dolor referido se encuentra en una misma raíz nerviosa y pasa de una rama a otra. La rama mandibular del V par craneal refiere el dolor a la rama maxilar del mismo nervio, Esto es frecuente en un dolor dentario.

El desplazamiento suele ser hacia arriba y no hacia abajo, en el área del trigémino el dolor referido no atraviesa la línea media, ano ser que se origine en la misma línea media. El tratamiento debe ir destinado al origen del dolor y no a su localización.

El dolor que se percibe en las estructuras de la masticación pero que no lo acentúa la función de la mandíbula debe ser motivo de sospecha pues es posible que proceda de otra estructura con lo que el tratamiento aplicado no estaría indicado.

- **Evaluación el dolor**

- LOCALIZACION Y DISTRIBUCION DEL DOLOR: desde este punto de vista el dolor puede clasificarse como:
- Dolor localizado: Donde el dolor quede confinado a su lugar de origen, sin irradiación Ej. Bursitis, tendinitis.

- Dolor irradiado: (Proyectado o transmitidos) el dolor se trasmite a lo largo del trayecto de un nervio con distribución segmentaria o periférica.
- Dolor referido: Se trata de un dolor que a partir de una formación somática o visceral profunda se refiere a una región distante dentro del mismo segmento.
- Dolor reflejo: este dolor no concuerda con ninguna distribución nerviosa segmentaria o periférica o con cualquier otro patrón reconocido, estando acompañado de cambios vasomotores, sudomotores y troficos.
- Dolor Psicogénico: Se da cuando los estados de ansiedad, síndromes de conversión y otros trastornos psicósomáticos pueden manifestarse por una somatización visceral o musculoesqueletica caracterizada por dolor. Este puede tener una distribución segmentaria o periférica.

Para evaluar la localización del dolor se puede utilizar el MAPA DEL DOLOR. Este instrumento interpretado en forma adecuada, presenta información de la extensión espacial de la enfermedad de la persona. Calidad del dolor: esta indicada si la lesión es superficial siendo el dolor bien limitado, o si es profunda siendo el dolor sordo, difuso y mal limitado.

Características: esto implica como siente el paciente el dolor, si es lancinante, pulsátil, quemante o urente, etc.

Duración del dolor: se pregunta si el dolor es continuo, intermitente, si se caracteriza por intensidad ondulante o si es fluctuante.

2.4 SÍNDROME DOLOROSO MIOFASCIAL

Se caracteriza principalmente por dolor y disfunción en el territorio temporomandibular y la cara. Los pacientes presentan cuatro grupos de síntomas principales:

- Dolor en la región de la articulación temporomandibular.
- Sensibilidad muscular.
- Apertura limitada o desviación de la mandíbula.
- Chasquido en la articulación temporomandibular, la cual es producida por fatiga y espasmos de los músculos de masticación a consecuencia de la tensión emocional y desarmonias oclusales.

Los pacientes también tienen dos características negativas de la enfermedad:

1. La ausencia de datos clínicos, radiográficos, o bioquímicos de cambios orgánicos en la propia articulación.
2. Falta de sensibilidad a la presión en la articulación cuando se palpa a través del meato auditivo extenso.

El dolor por lo regular es unilateral y se describe como de tipo sordo en el oído o en la zona preauricular, que se puede irradiar hasta el ángulo de la mandíbula al área temporal o cervical.

Llegar al diagnóstico diferencial del dolor fácil es el más difícil que el dolor es un fenómeno sensorial específico y subjetivo. Si el síndrome tiene una base psicofisiología, su tratamiento es conservador y consiste en analgésicos, relajantes musculares, tranquilizantes, asesoramiento psicológico, buena relación entre odontólogo y paciente, placebos y compresas calientes.

2.4.1 Síndrome de dolor miofascial

Los espasmos musculares son fenómenos bastante comunes que se definen como contracciones involuntarias de un músculo o grupo de músculo. La magnitud abarca desde el pellizco simple de una pequeña fibra en un músculo, hasta contracciones dolorosas, intensas (calambres) que afectan la mayoría de las fibras de uno o más músculos. Los espasmos pueden ser intermitentes y repetidos (mioclono) o continuos (miotono) y su frecuencia varía mucho.

El estiramiento de músculos tensos es el mecanismo más común que precipita el espasmo. Las áreas desencadenantes y las zonas de irradiación representan un problema en el síndrome miofascial que afecta a los músculos masticatorios. Posiblemente por causa de su relativa pequeñez y su textura compacta, no es factible determinar las áreas de dolor reflejo y las zonas de irradiación con la misma precisión que en otras partes del cuerpo.

2.4.2 Etiología

El principal factor causal de este síndrome es el espasmo del músculo masticatorio, el cual puede iniciarse como resultado de sobreextensión, sobrecontracción o fatiga muscular.

La sobreextensión muscular puede estar producida ya sea por restauraciones dentales o aparatos protésicos mayores de los límites del espacio intermaxilar.

La sobrecontracción puede resultar del sobrecierre como resultado de la pérdida bilateral de dientes posteriores o la resorción continua del hueso alveolar después de la elaboración de un aparato protésico.

La causa más común de este síndrome es la fatiga muscular causada por hábitos bucales o el cierre fuertemente de los dientes. Esto a su vez puede ser consecuencia de factores irritantes como una restauración que no ocluya adecuadamente, o un bode que sobresale en una restauración. Se cree que estos hábitos son un mecanismo involuntario que alivia la tensión y que participan factores emocionales y mecánicos como agentes etiológicos.

El desarrollo de espasmos del músculo masticatorio como resultado de cualquiera del mecanismo anteriores puede conducir a dolor y limitación de movimiento, así como un cambio menor en la posición de descanso de la mandíbula de manera que los dientes no ocluyen adecuadamente. Los dientes pueden presentar movimientos para adaptarse a esta maloclusión, si persiste por u

tiempo bastante largo, pero entonces cuando el espasmo se alivia los pacientes desarrollan otro desequilibrio oclusal al permitir la musculatura liberada que los maxilares adopten de nuevo su posición original.

Cualquiera de estos trastornos o todos se vuelven autolimitados debido al patrón masticatorio alterado resultante, con irritación continua y amplificación del dolor y del espasmo muscular original.

2.5 DOLOR FACIAL Y DE CABEZA

El dolor facial y de cabeza, afectan tanto física como emocionalmente. Han de considerarse siempre como síntoma de advertencia de una alteración que afecta inicialmente la cabeza y la cara, pero puede abarcar otras partes del cuerpo. Los orígenes de dolor de cabeza y facial, según su orden de frecuencia son:

1. Dientes y estructuras de soporte.
2. Senos paranasales.
3. Oídos.
4. Cefaleas.
5. Síndrome de dolor y disfunción temporomandibular.
6. Glándulas.
7. Neuralgias atípicas.
8. Neuralgias trigéminas.

2.5.1 Dolor dental o bucal

El dolor facial nace, con mayor frecuencia con enfermedades de los dientes y sus estructuras de soporte; la cual es causada y originada en la pulpa dentaria y, de manera secundaria en las membranas periodontales. Con menor frecuencia el dolor dentario bucal es consecuencia de

traumatismos directos o una variedad de enfermedades locales y sistémicas. Escala análoga visual: (VAS): Esta escala se desarrollo hace mas o menos 85 años. Consiste en una línea recta horizontal o vertical generalmente de diez (10) cm. De longitud, de limitada en un extremo con una marca sin dolor y en el otro extremo peor dolor experimentado o por dolor que haya sentido. La persona marca en la línea un punto que refleje la cantidad de dolor que tiene en ese momento. Después se mide la distancia desde el extremo sin dolor hasta la marca, las ventajas son: simplicidad, uniformidad, sensibilidad confiabilidad de la intensidad del dolor.

2.5.2 Alteraciones neurológicas y musculares

Casi todas las alteraciones neurológicas incluyen disfunción muscular. Su diagnostico se establece sobre la base de la historia clínica, el examen físico, la utilización de ayudas diagnosticas por parte del medico. Las causas se disfunción mandibular son:

1. parálisis de bell.
2. traumatismos.
3. accidentes cerebrares.
4. abscesos cerebrares.
5. poliomieltis.
6. enfermedad de Wilson.
7. enfermedad de parkinson.

2.6 CLASIFICACIÓN DE LA DISFUNCIÓN TEMPOROMANDIBULAR

Los movimientos ejecutados por los cóndilos implican que estos puedan ser dañados en alguno de los trayectos en la cual se desplazan. Como sabemos, la oclusión no tiene las características que exige la oclusión orgánica, la mediotrusion se verificara con graves problemas dentarios que ocasionan una disfunción del sistema gnatico. El espasmo muscular es la secuela de limitación y desviación mandibular, por un lado, y el chasquido articular con o sin dolor, por otro marcan la

iniciación y establecimiento de una disfunción temporomandibular aparecen dentro de una clasificación que se agrupa como clase 1.

2.6.1 Clase 1

El termino reumatismo muscular engloba todas las manifestaciones de dolor, espasmos y rigidez cuyo asiento primordial son los músculos, sus ligamentos, aponeurosis, sin inflamación muscular (miositis) y degeneración de músculos (distrofia muscular). El dolor propio de la afección suele ser sordo, pero puede ser intenso y agravarse como consecuencia de las parafunciones. El reumatismo muscular puede causar dolor intenso, y a la exploración física se suele encontrar aumento de volumen (hipertrofia) de los músculos afectados, además de dolor a la palpación, otro factor importante es la tensión emocional, que con su mecanismo de defensa causa espasmos muscular; y este a su vez, dolor mismo que aumenta según la intensidad de la tensión y contractura.

2.6.2 Signos y síntomas

1. Dolor en y/o alrededor de las articulaciones
2. Dolor muscular a la palpación
3. Oclusión no orgánica (fuera de relación céntrica)
4. Chasquidos articulares
5. Parafunciones (apretamiento y/o bruxismo)
6. Estrés emocional y/o físico
7. Cefaleas persistentes.
8. Apertura mandibular limitada
9. Desviación mandibular
10. Dolor o molestias unilaterales.
11. Afecta a mujeres.
12. Sin límite de edad.

13. Dolor al comer, hablar, bostezar, estornudar.
14. Oclusión alterada por prótesis, ortodoncia o ajustes oclusales mecánicos.
15. Distancia interoclusal inadecuada.
16. Dolor referido a otras zonas.

2.6.3 Tratamiento

Aunque la etiología es diversa, el tratamiento es común para todas las clases de disfunciones. El paciente deberá establecer de inmediato una dieta blanda complementada. Se prescribirán analgésicos, relajantes y antiinflamatorios para eliminar el dolor y el espasmo muscular. La analgesia se lograra a partir de acetilsalicílico, y el relajante muscular mediante las benzodiazepinas: diazepam y medazepam.

También se indica terapia física: calor húmedo directamente en la región articular, ejercicios musculares (cuando no presenta dolor) estimulación eléctrica en músculos afectados. Es indicado realizar como medida terapéutica la realización de una guarda oclusal siguiendo los lineamientos de la historia clínica.

2.7 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS PRINCIPALES DESÓRDENES MUSCULOESQUELÉTICOS

Tabla 1. Características generales de los desórdenes musculoesqueléticos

Condición	Cefalea tensional	Dtm	Dolor miofacial	Fibromialgia	Cefalea cervicogénica	Síndrome de cuello lengua
Edad de comienzo promedio	Tercera década	Segunda década	Segunda década	Quinta década	Tercera década	Adolescencia
Tipo de dolor	Apretante	Sordo	Sordo	Sordo	Punzante	Punzante
Género predominante	Ligeramente en mujeres	Mujeres de 5 a 1	No existe	Mujeres de 9 a 1	Mujeres	No existe
Localización	Bilateral	Uní o bilateral	Uní o bilateral	Bilateral	Unilateral	Unilateral
Factores desencadenantes del dolor	Stress, tensión mental	Movimiento mandibular	Presión en los puntos gatillo y dolor referido	Presión en puntos dolorosos	Movimiento del cuello	Rotación del cuello
Síntomas asociados	Fotofobia, fonofobia, náusea de manera aislada	Cefaleas, síntomas otológicos	Parestesia, desórdenes gastrointestinales	Fatiga general y problemas de sueño	Fotofobia, náusea de fonofobia.	Adormecimiento y hormigueo de la mitad de la lengua

2.7.1 Cefalea de Tipo Tensional (CTT)

Esta cefalea es comúnmente asociada con tensión muscular; sin embargo, su patogénesis ha generado controversia y actualmente se considera que esta patología no solamente involucra mecanismos musculares, sino que también comparte algunos de los mecanismos patofisiológicos de las migrañas. Por esta razón, algunos autores relacionan estas dos condiciones e inclusive proponen que los cambios a nivel muscular son una respuesta a la condición dolorosa y no la fuente real del dolor, lo cual se aceptaba en el pasado (6, 10,47). Estas cefaleas son las más frecuentes en la población en general, representando aproximadamente el 60% de las cefaleas tratadas en clínicas especializadas. Su prevalencia estimada es del 30 al 70%, presentándose con mayor frecuencia en mujeres, disminuye con la edad en ambos sexos y la edad de iniciación es variada (48). Los CTT se clasifican en episódicos (15 episodios por mes o 180 al año) y crónicos (más de 15 días por mes con un mínimo de 6 meses de duración). Los episódicos presentan una prevalencia estimada del 71% en mujeres y 56% en hombres, con un 5% y 2% para los casos crónicos respectivamente (49). El dolor se manifiesta generalmente de forma bilateral, con intensidad variable, usualmente es leve o moderado, sordo, no pulsátil (70% de los casos), aprisionante (sensación de presión en la cabeza) y el paciente normalmente lo describe: "es como si tuviera una banda o sombrero comprimiendo mi cabeza" (6,10). La duración del dolor oscila entre minutos y días, y a diferencia de las migrañas no presenta aura o pródromo. Cuando síntomas como fotofobia, náusea, fonofobia y anorexia se presentan, lo hacen de manera individual, especialmente en los casos crónicos. Factores como interrupción del sueño, stress, consumo de cafeína, bruxismo, depresión y ansiedad han sido considerados como agravantes de esta condición dolorosa, mientras otros como el embarazo son un factor alivante. Este tipo de cefalea no es generalmente afectado por la actividad física como sucede con las migrañas, lo que hace de este factor un determinante importante en el diagnóstico para algunos clínicos (50). Tradicionalmente el manejo ha sido farmacológico, muy similar al de las migrañas. Sin embargo, otras terapias han sido utilizadas con éxito e incluyen biofeedback, terapias de relajación y placas oclusales, especialmente cuando condiciones como tensión, bruxismo o desórdenes

temporomandibulares participan en la progresión de la cefalea. Estos desórdenes son más difíciles de diagnosticar debido a que con frecuencia se sobreponen desórdenes con una sintomatología similar, lo cual hace también que su manejo dependa en muchos casos del entrenamiento del clínico y no de la fuente real del problema (49).

2.7.2 Desórdenes Temporomandibulares (DTM)

Los DTM son la causa más frecuente de dolor no dental en la región orofacial y se consideran un conjunto de desórdenes musculoesqueléticos/reumatológicos de la región orofacial que involucra directamente al sistema masticatorio. Se caracterizan primeramente por dolor (localizado en los músculos masticatorios, área preauricular y/o la articulación temporomandibular (ATM)), ruidos en la ATM y limitación e irregularidad del movimiento mandibular. Dentro de los aspectos epidemiológicos (51) se conoce que los signos y síntomas de los DTM son muy frecuentes en la población general, presentándose más en mujeres que en hombres en una relación aproximada de 6 a 1. Se estima que un 65% de la población general presenta al menos un signo (anormalidad en movimientos mandibulares, ruidos (chasquidos o crepitación) en la ATM, sensibilidad muscular o articular a la palpación) y un 35% presenta al menos un síntoma (limitación de la apertura mandibular, dolor muscular o articular).

El dolor generalmente es sordo, tensionante con sensación de rigidez, presentando ocasionalmente episodios de dolor punzante y/o eléctrico con duración de un par de segundos, especialmente cuando la fuente de dolor es la ATM. Los factores que generalmente agravan el dolor son la masticación, el apretamiento dental, tensión muscular, apertura bucal prolongada y otros hábitos orales (masticar chicle). Aunque factores morfológicos (relaciones oclusales y esqueléticas), psicológicos, trauma (directo, indirecto y microtrauma), patofisiológicos (locales y sistémicos) han sido considerados como contribuyentes en el desarrollo de los DTM, la etiología de estos desórdenes no es clara debido a que actualmente no hay evidencia para probar una relación causal de alguno de estos.

El estándar de oro para el diagnóstico de los DTM es la historia y el examen clínico, ayudado cuando es necesario con imágenes de la ATM. Los DTM suelen dividirse desde el punto de vista diagnóstico en artropatías de la ATM y desórdenes de los músculos masticatorios (Cuadro 6). Las características generales que se encuentran en la historia clínica, el examen clínico y la definición de las principales condiciones dentro de los DTM son presentadas en los cuadros 7 y 8. Cuando esos criterios de diagnóstico se han aplicado a la población general de alto riesgo (mujeres de 20 a 40 años) se ha estimado que aproximadamente el 69% presenta algún tipo de desorden articular o muscular.

Dentro de éstos los problemas musculares (especialmente dolor miofascial) representan el 32% de los casos, los articulares el 28% (especialmente desplazamientos de disco) y 40% de los casos son causados por combinación de desórdenes articulares y musculares (53,54). Sin embargo, se consideró que sólo del 7 al 10% tiene problemas suficientemente severos para necesitar tratamiento.

Es común encontrar a los DTM asociados con otras condiciones de dolor, entre éstas las cefaleas, que son una de las más frecuentemente reportadas por este tipo de pacientes (55). Se estima que individuos que padecen DTM presentan en el 50% una incidencia mayor de cefaleas (especialmente de tipo tensional) comparado con la población general, condición que se vuelve determinante en el establecimiento del diagnóstico diferencial (52,56). Aunque son factores sin mayor validez científica, para establecer una posible relación entre la cefalea y los DTM el paciente debe ser interrogado sobre la asociación de la cefalea con la masticación, apertura bucal, manifestación de síntomas en las mañanas (especialmente tensión en los músculos de la cara, lo cual podría sugerir bruxismo nocturno), apretamiento dental constante durante el día, ruidos en la ATM, sensibilidad a la palpación en los músculos masticatorios (especialmente el músculo temporal) y desgaste dental excesivo (57).

Síntomas sistémicos, neurológicos y/o simpáticos no se manifiestan en los DTM, a no ser que éstos estén asociados a condiciones como CTC, migrañas o fibromialgia (58,59). Síntomas otológicos como tinitus, sensación de llenura en los oídos y otalgia referida de la ATM son condiciones también frecuentemente reportadas por este tipo de pacientes (60,6)

Tabla 2. Clasificación diagnóstica de los desórdenes témporomandibulares

Desórdenes musculares	Desórdenes de la ATM
Mialgia	Congénitos o del desarrollo (hipoplasia, hiperplasia)
Miositis	Desplazamiento del disco (con y sin reducción)
Espasmo	Dislocación condilar
Reflejo rígido protector	Inflamatorios (capsulitis, poliartritis, artritis reumatoidea)
Dolor miofascial	No inflamatorios (osteoartritis)
Contractura	Anquilosis (ósea y fibrosa)
Neoplasia	Fractura

2.8 MODALIDADES FÍSICAS : ESTIMULACIÓN CUTÁNEA

La estimulación cutánea incluye la aplicación de calor (termoterapia) y frío (crioterapia) (Mayer, 1985). Otros métodos, como los masajes, presión y vibración pueden ayudar al paciente a relajarse o a actuar como distractores del dolor. La estimulación cutánea puede en algunos casos aumentar la sensación dolorosa (McCaffery y Beebe, 1989). Estos métodos son no invasivos y por lo general se pueden enseñar con facilidad al paciente o sus allegados.

La aplicación superficial de calor actúa a través de conducción o difusión, aumenta el flujo sanguíneo hacia la piel y órganos superficiales, y disminuye el flujo hacia el tejido muscular (Lehmann y de Lateur, 1990). El calor induce vasodilatación, lo que incrementa el aporte de oxígeno y nutrientes a los tejidos lesionados (Whitney, 1989). El calor también reduce la rigidez articular, incrementando la elasticidad muscular (Vasudevan, Hegmann, Moore, et al., 1992). El calor superficial se aplica con compresas, bolsas de agua caliente, mantas eléctricas (secas o húmedas), paquetes de gelatina e inmersión en agua (tina o jacuzzi) (McCaffery y Wolff, 1992). Se

debe tener cuidado con todas las fuentes de calor para prevenir quemaduras, por ejemplo es necesario envolver las compresas y pedirle al paciente que no se acueste directamente sobre ellas. En la mayoría de los casos, una toalla entre la piel y la fuente de calor es suficiente. Si el paciente presenta disminución en la sensibilidad de la piel y está utilizando una fuente de calor o está acostado sobre un paquete caliente, son necesarias más capas de tela para proteger la piel y se hace necesario mantener una vigilancia estricta. No se debe aplicar calor a la piel previamente expuesta a radioterapia.

Hay controversia en la literatura acerca del uso de calor en pacientes con cáncer. El calor superficial se usa frecuentemente por los pacientes para reducir el dolor (Barbour, McGuire, y Kirchoff 1986; Davis, Cortix, y Rubin, 1990; Donovan, y Dillon, 1987; Rhiner, Ferrell, y Ferrell, et al., 1993; Wilkie, Lovejoy, Dodd et al., 1988) y algunos textos recomiendan la utilización de calor para reducir el dolor y otras molestias (Ferrell, Rhiner, y Ferrell, 1993; McCaffery y Wolff, 1992; Vasudevan, Hegman, Moore et al., 1992). Sin embargo otros textos alertan sobre el uso de calor en el área tumoral por la preocupación que su utilización pueda incrementar el crecimiento y las metástasis de la enfermedad (Lee, Itoh, Yang, et al., 1990; Lehmann y de Lateur, 1990; Pfalzer, 1992). La investigación citada para justificar esta aseveración se basa en un estudio de 1940 con ratas (Hayashi, 1940), así como estudios de células de tejido fetal expuestas a elevadas temperaturas (Lehmann y de Lateur, 1990).

En vista de la carencia de resultados de investigaciones que contraindiquen el uso de calor superficial, el Panel recomienda que se utilice como un método para controlar el dolor en pacientes con cáncer. Métodos que emiten calor intenso como dispositivos de onda corta, microondas y ultrasonido, deben ser utilizados con cuidado en pacientes con cáncer y no deben ser aplicados directamente sobre el área tumoral (Lehmann y de Lateur, 1990).

La terapia con frío causa vasoconstricción e hipoestesia local, es efectiva para reducir la inflamación y el edema después de una lesión y en el dolor perineal quemante (Evans, Lloyd, y Jack, 1981), el espasmo muscular (Vasudevan, Hegmann, Moore et al., 1992), y está recomendada cuando el calor superficial no es efectivo para reducir el espasmo muscular.

Se pueden utilizar paquetes de hielo, toallas mojadas en agua helada o preparaciones comerciales de compresas en gel. Los paquetes deben ser sellados para prevenir la fuga del líquido, deben ser flexibles para adaptarse a las curvaturas del cuerpo, deben ser aplicados de manera que produzcan una sensación placentera de frío intenso y deben estar adecuadamente envueltos (p. e. entre una toalla o una almohada) para prevenir irritación de la piel. La duración de la aplicación del frío es más corta que la aplicación del calor, usualmente no más de 15 minutos; y en la medida en que se logra enfriar el músculo, produce un efecto más duradero (Lehmann y de Lateur, 1990; Michlovitz, 1990).

No debe aplicarse frío sobre tejidos previamente lesionados por radioterapia. El frío está contraindicado cuando la vasoconstricción incrementa la intensidad de un síntoma, como en la enfermedad vascular periférica, síndrome de Raynaud u otras enfermedades vasculares o del tejido conectivo. (Lehmann y de Lateur, 1990; Whitney, 1989). En algunos pacientes, enfriar las articulaciones aumenta el arco de movimiento, pero en otros puede incrementar la rigidez y por lo tanto debe evitarse.

El masaje es un método agradable que ayuda a la relajación y disminuye el dolor, particularmente el dolor asociado con tratamientos que requieren inmovilización. El masaje también puede disminuir el dolor en un área específica al incrementar la circulación superficial (Fairchild, Salerno, Wedding, et al., 1986; McCaffrey y Wolff, 1992). Algunas técnicas comunes de masaje son los movimientos rítmicos circulares y distales-proximales (Lee, Itoh, Yang et al., 1990). Se puede utilizar una loción sin alcohol para reducir la fricción. El paciente debe escoger los movimientos que

le produzcan mayor alivio. El masaje no puede fortalecer músculos debilitados y no debe reemplazar el ejercicio y la actividad en pacientes ambulatorios. La vibración manual o mecánica puede ser utilizada para incrementar la circulación superficial. Las instrucciones para la utilización de métodos de estimulación cutánea para el alivio del dolor se describen en varias fuentes bibliográficas (McCaffrey y Beebe, 1989). Un ejemplo de técnicas de relajación que utiliza masaje, y calor se incluye en el apéndice C.

2.8.1 Agentes físicos

Se usan varias modalidades de tratamiento, que incluyen la aplicación de calor, frío, estimulación eléctrica, ondas electromagnéticas, láser, acupuntura, tracción mecánica, movilización / masaje.

- **Termoterapia:** son técnicas que utilizan el calor. Sus objetivos son la mejoría del dolor, la ruptura del espasmo muscular y la recuperación del rango articular disminuido.
 - Calor por contacto: Compresas calientes: Baños de Parafina, la cera de parafina es mezclada con aceite mineral y mantenida entre 47.7 °C 56.2 °C. Tiempo: 20 minutos.

2.9 ELECTROANALGESIA TRANSCUTANEA³⁹

2.9.1 Bases Neurofisiológicas

Según Melzack y wall el mecanismo se desarrolla por medio de

1. Las células dentro de la sustancia gelatinosa son estimuladas por neuronas sensibles nociceptivas de pequeño diámetro y amielínicas (C) o de gran diámetro poco mielinizadas
2. Estas células sirven como puerta de entrada al inhibir la transmisión de la información nociceptiva a los centros superiores, cuando también se transmite un estímulo sensible no doloroso (conducido por fibras Alfa Beta).

3. El reclutamiento de las fibras AB, responsables de la sensibilidad epicrítica y sinestésica bloquea en el asta posterior de la medula, la transmisión del impulso nociceptivo conducidos por las fibras Alfa y Delta y C por lo tanto el predominio de la estimulación de estas últimas fibras permite el paso del mensaje nociceptivo al tracto espinotalámico y centros nerviosos superiores lo cual ayuda a comprender el alivio parcial o total de una sensación dolorosa, al frotar con firmeza durante unos minutos la parte del cuerpo que ha sufrido un golpe, o al aplicar masaje o vibradores transcutáneos con fines terapéuticos.

Algunos trabajos experimentales han demostrado que la estimulación eléctrica disminuye el dolor, por una inhibición directa de la descarga de los nervios dañados, como ocurre en compresiones nerviosas por hernia discal y en el síndrome de túnel carpiano, La estimulación eléctrica puede disminuir el dolor por una restitución del impulso aferente hacia la medula.

Los efectos fisiológicos de estimulación eléctrica son básicamente la excitación de la fibra nerviosa y el efecto de carga transitoria de los tejidos de aplicar corrientes polarizadas.

Las células nerviosas y musculares son "excitables", es decir, capaces de generar impulsos electroquímicos en sus membranas. Para transmitir señales a lo largo de ellas.

El impulso de las células nerviosas motoras. Genera como respuesta la contracción muscular. Los impulsos de las células nerviosas sensitivas, generan señales aferentes del sistema nervioso central.

La estimulación eléctrica sobre el organismo puede producir impulsos nerviosos. Cuya respuesta depende de la célula nerviosa excitada (sensitiva, motora o dolorosa), siempre y cuando el estímulo eléctrico alcance el umbral de estimulación.

Estos impulsos nerviosos generados no son más que potenciales de acción. Los cuales se propagan a lo largo de la fibra excitable.

2.10 ELECTROESTIMULACION DE LA FIBRA NERVIOSA: POTENCIAL DE ACCION

2.10.1 Física básica de los potenciales de membrana:

Tanto dentro como fuera de la célula, se encuentran las soluciones de electrolitos de una concentración de 150 a 160 meq/litro de aniones, la misma que de cationes.

Un exceso muy pequeño de iones negativos (aniones) se acumula en el interior de la membrana y un número igual de iones positivos (cationes) en el exterior de la membrana. El efecto resultante es el "potencial de membrana". Este se puede desarrollar a través de dos medios como son: difusión de iones o transporte activo de iones.

2.10.2 Potenciales de membrana causados por difusión

La membrana de la fibra nerviosa es muy permeable al potasio. Este se encuentra en mayor concentración al interior. A causa del gradiente de concentración de potasio desde el interior al exterior, se produce su difusión hacia el exterior, llevándose consigo cargas positivas. Creando una electropositividad fuera de la membrana y electronegatividad al interior, a causa de los aniones (moléculas proteínicas, compuestos orgánicos de fosfato y sulfato) que no se difunden al exterior junto con el potasio.

Después de un milisegundo se bloquea la difusión ulterior del potasio por el potencial positivo del exterior, que tiende a repulsar los iones positivos. Cuando la membrana se vuelve permeable al sodio se establece un potencial de difusión diferente.

El sodio se encuentra en mayor concentración en el exterior de la membrana con respecto al interior. Cuando se aumenta la permeabilidad de la membrana al Na^+ se difunde al exterior de la fibra por diferencia de gradiente, produciendo una electropositividad en el interior y una electronegatividad en el exterior (potencial invertido). Nuevamente el potencial se incrementa lo suficiente para bloquear la difusión de Na^+ hacia el interior. La bomba de sodio y potasio se encarga de establecer gradientes normales de sodio y potasio a través de la membrana celular.

La acción de la bomba sodio-potasio consiste en impulsar tres iones de sodio hacia el exterior de la célula por cada dos iones potasio que introduce en la misma. De esta manera por cada ciclo de la bomba, la fibra nerviosa pierde una carga positiva. Este proceso, sumado a la impermeabilidad de la membrana a los aniones del interior de la fibra, producirá un exceso de cargas negativas en el interior y de cargas positivas en el exterior.

La bomba sodio-potasio se encargará además de mantener una mayor concentración de iones Na^+ en el exterior y de iones de K^+ en el interior (gradiente de concentración).

2.11 POTENCIAL NERVIOSO DE MEMBRANA EN REPOSO

Se considera potencial de membrana en "reposo" cuando la fibra nerviosa no está transmitiendo señales y es de -90 milivoltios (mv), aproximadamente. La negatividad del potencial se retoma de acuerdo a la polaridad del interior de la fibra.

El potencial de membrana en reposo se mantiene gracias a la acción sodio-potasio, descrita anteriormente. Así mismo a la fuga de sodio y potasio que se produce a través de los conductos existentes en las proteínas de la membrana. Estos conductos de "fuga" son normalmente 100 veces más permeables al potasio que al sodio.

2.11.1 Potencial de acción nervioso

Las señales nerviosas se transmiten por potenciales de acción que son cambios rápidos del potencial de membrana, cada potencial de acción se inicia con un cambio súbito desde el potencial negativo normal en reposo (electronegatividad en el interior y positividad en el exterior) hasta el potencial positivo de la membrana (positividad en el interior y negatividad en el exterior). Termina con un cambio rápido al potencial negativo de reposo.

Las etapas sucesivas del potencial de acción son:

1. Etapa de reposo. Es el potencial de membrana antes de producirse el potencial de acción. Se dice que la membrana está "polarizada".
2. Etapa de despolarización. En este momento la membrana se vuelve muy permeable al ion sodio, penetrando al interior del axón: por lo tanto, el potencial se incrementa en dirección positiva.
3. Etapa de repolarización: en cuestión de diezmilésimas de segundo, cambia su permeabilidad con el cierre de los conductos de sodio. A continuación la difusión rápida de potasio hacia el exterior, restablece el potencial de membrana negativo normal de reposo.

En el proceso de despolarización y repolarización están implicados otros dos tipos de conductos de transporte a través de la membrana nerviosa: los conductos de sodio y potasio de compuerta de voltaje.

2.12 CONDUCTOS DE COMPUERTA DE VOLTAJE

Los conductos de sodio de compuerta de voltaje son los más involucrados en la producción de la despolarización y repolarización. Los de potasio actúan en algunas fibras nerviosas para la rápida repolarización de la membrana.

2.12.1 Conducto de sodio de compuerta de voltaje

Estos conductos situados a la membrana tienen dos compuertas separadas, una cerca al exterior o compuerta de activación, y otra en el interior o compuerta de inactivación.

En estado de reposo la compuerta de activación esta cerrada (no entran iones de Na^+ al interior) y la compuerta de inactivación esta abierta.

Cuando el potencial de membrana se vuelve menos negativo, incrementándose desde -90 mv. Hacia cero, llega a un punto (umbral de excitación) que produce un cambio súbito de configuración en la compuerta de activación, que hace que la compuerta de activación se abra. Los iones de sodio entran a través del conducto con lo que se incrementa la permeabilidad de la membrana de sodio hasta 500 a 5000 veces.

Posteriormente el mismo incremento de voltaje que abre la compuerta de activación, cierra también la compuerta de inactivación. Este proceso es más lento: por lo tanto, el cierre súbito de la compuerta impide que el sodio se vierta más hacia el interior. En este momento el potencial de membrana empieza a recuperar el estado de reposo (repolarización).

Una característica importante del proceso de inactivación del conducto de Sodio es que la compuerta de inactivación no se abriría de nuevo hasta el potencial de membrana llegue hasta el nivel de reposo original o cerca del mismo. Es decir no abrirán nuevamente hasta que se "repolarice" la fibra nerviosa.

- Conductos de potasio de compuerta de voltaje: El conducto de potasio de compuerta de voltaje permanece cerrado durante el estado de membrana de reposo, es decir, impiden que los iones potasio pasen hacia el exterior. Cuando el potencial de membrana se incrementa hacia cero, se produce la apertura lenta (cambio de configuración) de la compuerta que permite un

incremento de la difusión de potasio hacia el exterior de la membrana. Estos conductos se abren al mismo tiempo que se inactivan los de sodio. En consecuencia, la disminución de la entrada de Sodio y el incremento simultáneo de la salida de Potasio acelera el proceso de "repolarización".

- Potencial ulterior positivo: una vez alcanzado el potencial de membrana en reposo (-90mv) después de la repolarización, el potencial se puede hacer aún más negativo (-100mv). La razón por la cual se produce este potencial, es por que quedan muchos conductos de potasio abiertos por un milisegundo una vez que se completa el proceso de repolarización. Esto permite una difusión de potasio hacia el exterior en exceso, provocando un déficit de iones positivos en el interior.

El nombre potencial ulterior "positivo" tiene una explicación histórica, ya que inicialmente el potencial de membrana se medía desde el exterior (positivo).

2.13 DIAGNOSTICOS DE MUSCULOS

2.13.1 Hipertonicidad

Etiología: - Alteración de estímulos sensitivos y propioceptivos
- Estimulo doloroso profundo
- Aumento del estrés emocional

Características: - Disfunción estructural
- Baja velocidad y amplitud de movimiento
- Ausencia de dolor en reposo
- Aumento del dolor con la función
- Debilidad muscular.

2.13.2 Mioespasmo

Contracción muscular tónica

- Etiología:
- Es inducida por el sistema nervioso central
 - Trastorno muscular local
 - Trastorno sistémico
 - Estimulo doloroso profundo

- Características:
- Dolor en reposo
 - Aumenta el dolor con la función
 - Disfunción estructural
 - Sensibilidad muscular local
 - Tensión muscular.

2.13.3 Miositis

Efecto del sistema nervioso central

- Etiología:
- Se debe a la perpetuación del dolor muscular local
 - Presencia de sustancias alogenas en el tejido secundarios a una inflamación

- Características:
- Dolor persiste en el reposo
 - Aumenta el dolor con la función
 - Larga duración del síntoma asta por cuatro semanas o más.

2.14 TIPOS DE ELECTROESTIMULACIÓN

2.14.1 Estimulación por debajo del Nivel Sensible

La carga suministrada no es suficiente para activar las fibras nerviosas periféricas y alcanzar el umbral sensible. Los equipos producen pulsos de potencia pico por debajo de 1mA por lo que también se les denomina estimuladores nerviosos de microcorriente.

2.14.2 Estimulación en el Nivel Sensible

Es el tipo de estimulación mas estudiada, se trata de una estimulación a nivel o por encima del umbral sensorial y por debajo del umbral motor. Esta estimulación suele denominarse estimulación convencional. La amplitud se determina por la percepción del paciente de una agradable parestesia "sensación de cosquilleo u hormigueo".

La respuesta a esta modalidad suele ser muy rápida pero no se prolonga después de la aplicación.

Aunque suele ser la primer modalidad para el tratamiento del dolor crónico pocas veces suele ser suficiente, la intensidad debe aumentarse periódicamente para mantener una adecuada percepción del estímulo.

Puede utilizarse para facilitar la ejecución de algunos procedimientos terapéuticos de corta duración como masaje transversal profundo, desbridamiento de heridas, retirada de puntos de sutura y movilizaciones articulares.

2.14.3 Estimulación en el nivel doloroso

Consiste en utilizar una elevada densidad de corriente para producir una estimulación cutánea intensa en forma de sensación de pinchazos, quemadura, o incluso dolor, sin producción de contracciones musculares.

Puede realizarse utilizando un electrodo tipo bolígrafo o de punta, se aumenta la intensidad hasta llegar a los niveles máximos tolerables. Para evitar la activación de fibras motoras.

2.14.4 Estimulación modulada

En esta forma de estimulación se produce una variación automática de diferentes parámetros de la señal eléctrica. La señal eléctrica. La modulación puede ser de la frecuencia o de la duración del pulso, tanto en estimulación a nivel sensible como motor. También puede modularse la intensidad

2.15 ESTIMULACION NERVIOSA ELECTRICA TRASCUTANEA (TENS) DEFINICIÓN⁴⁰

El tens es un proceso de modulación sensorial y es así que las técnicas y respuestas son marcadamente diferentes cuando se compara con la estimulación de fibras motoras, el TENS incluye el uso de corriente de bajo voltaje o alto amperaje para producir electroanalgesia por un proceso de excitación nerviosa sensorial diferencial.

En la terapéutica de la rehabilitación con elementos electromecánicos la estimulación eléctrica ha sido uno de los métodos más utilizados y reconocidos.

Se trata del uso de corriente eléctrica bien sea de flujo alterno o continuo, intermitente o directo siempre de aplicación médica y con efectos diferentes dependiendo del flujo el cual se haya elegido.

Se dosifica en cuanto a tiempo, dirección del flujo de la corriente e intensidad de aplicación. Es una corriente de tipo continua, la cual maneja un flujo de corriente en diferentes direcciones, permitiendo cambio de polaridad y variación de la intensidad, es de frecuencia bajo por lo cual no deja carga en el tejido aplicado.

La estimulación eléctrica controla el dolor de forma no invasiva y sin narcóticos, es una forma especializada de estimulación eléctrica que está diseñada para reducir el dolor en contraste con

otras formas de estimulación que se utilizan para producir contracciones musculares o para introducir productos químicos en el organismo.

Dada su amplia gama de aplicaciones clínicas ha sido conocida en las profesiones de la salud, principalmente en el manejo del área del dolor, teniendo excelentes resultados en la práctica en dolor pre y post quirúrgico, dolor de fracturas, en el dolor obstétrico, en el dolor dental y de la articulación temporomandibular.

La eficacia lograda con la aplicación del tens en la clínica es directamente proporcional al conocimiento y entendimiento de:

- a. los conceptos de corriente del dolor
- b. Las bases neurológicas para el t.e.n.s
- c. Las bases físicas del t.e.n.s
- d. Los requerimientos para una completa y adecuada instrucción al paciente para su auto-tratamiento.

2.15.1 Indicaciones⁴¹

Es una técnica no invasiva disponible para el tratamiento del dolor, debe tenerse en cuenta que el TENS constituye un tratamiento sintomático y coadyudante del dolor que como cualquier medida terapéutica debe encontrarse bajo prescripción, seguimiento y valoración médica, nunca debe aplicarse en un dolor crónico o agudo no diagnosticado, ya que este puede provocar el enmascaramiento de una afección grave e incluso puede conducir al peligro la vida de un paciente. En otros casos el dolor sirve de mecanismo de protección para el paciente, como ocurre en una articulación dolorosa que limita la carga sobre ella. En estos casos la electroestimulación resulta ser inapropiada.

Las principales ventajas radican en su comodidad de aplicación, con práctica ausencia de efectos secundarios y en la posibilidad de reducir las dosis de fármacos anestésicos.

La principal dificultad para evaluar la eficacia del tens radica en la diversidad de criterios utilizados para su valoración.

Los estudios han demostrado mayor respuesta en el dolor agudo y posquirúrgico que en el crónico. Hay diversos factores que atribuyen a la mala respuesta del tens en los cuales encontramos:

- Debido al paciente: Mala indicación o selección.
- Debidos a la técnica: Colocación incorrecta de los electrodos.
- Empleo excesivo o defectuoso de gel.
- Duración del tratamiento insuficiente.
- Modificaciones frecuentes de la técnica.
- Debidos al TENS:
 - Batería gastada o mal conectada.
 - Electrodo deteriorados.
 - Cables deteriorados.
 - Variaciones en la señal de salida.
 - Debido a una inadecuada valoración o interpretación de los resultados.

2.15.2 Precauciones y contraindicaciones

Entre ellas se distingue:

El dolor no diagnosticado.

La aplicación en zonas con piel deteriorada.

Alteraciones de la sensibilidad.

Estimulación en zonas cercanas a la boca, ojos y su utilización cuando se realizan actividades peligrosas.

Los principales efectos adversos se deben a la aparición de respuestas alérgicas e irritación de la piel especialmente en tratamientos prolongados, estos problemas pueden evitarse y solucionarse realizando los cuidados de la piel en los que se sitúan los electrodos.

2.16 DOLOR

Es un síntoma clínico, donde algunas teorías establecen que el dolor esta mediado por receptores específicos, fibras aferentes y trayectos centrales del dolor a los centros en el cerebro. Se considera la teoría patrón la cual establece que el dolor se produce cuando el nivel de tolerancia de las células del cordón dorsal excede a un nivel crítico como resultado de una estimulación excesiva de los receptores, los cuales están normalmente estimulados por estímulos táctiles no dolorosos. O como resultado de condiciones patológicas las cuales incrementan la sumacion de impulsos producidos por estímulos normalmente no nocivos. Estas consideraciones están dadas por la teoría del control del puente.⁴⁰

2.17 GENERALIDADES SOBRE EL TENS

El objetivo primordial en este tipo de terapéutica es la modulación del dolor. Para propósitos prácticos, la modalidad del tratamiento con T.E.N.S. se vuelve invaluable a los terapeutas en los EE.UU. Cerca de 1970. Como un resultado de la publicación de la teoría de control del puente de Melzack y Wall en 1965, hubo grandes esfuerzos por muchas personas para desarrollar y utilizar implantes dorsales en la columna para el tratamiento del dolor crónico. Como una parte de este esfuerzo los electrodos fueron colocados en la piel como un mecanismo de evaluación quirúrgica con el fin de predecir el probable beneficio del implante quirúrgico de estimuladores dorsales de la columna. Durante su utilización el procedimiento de la colocación de los electrodos en la piel produjo tantos resultados benéficos y tan significativos que el tens progreso de ser un instrumento de investigación ha ser uno de tratamiento de ahí que el tens se ha conocido hoy en

día. Debe mencionarse como un recordatorio que en 1770 Luigi Galván ofreció el concepto de la utilización de la estimulación eléctrica como un tratamiento de muchas enfermedades mientras que el concepto básico de galvanización y el del tens pueden ser similares, las diferencias son las marcadas. La galvanización y el tens han sido evaluados en todas su capacidad, bien documentados experimentalmente y con casos clínicos. Los aparatos de tens representan una tecnología moderna con características de corriente bien definidas y constantes de flujo generador elevado.⁴¹

El uso del T.E.N.S. como tratamiento para una enfermedad primaria, esta contraindicado. El uso de esta modalidad sobre los úteros grávidos, también se contraindican. Cualquier paciente con un marcapasos cardiaco implantado no deberá recibir tratamiento con T.E.N.S. Se considera que una exacerbación del dolor original durante la estimulación con T.E.N.S. indica que los tratamientos siguientes deberán ser manejados con extremo cuidado. Las reacciones adversas en la piel son razonablemente expectantes y proscriben su manejo.

2.17.1 Equipo

Al hablar sobre las generalidades de la electroestimulación, considerábamos a la estimulación nerviosa eléctrica transcutanea como una corriente especial directa de tipo intermitente o pulsatorio, pero que no correspondería de ninguna forma a algún tipo de corriente galvanica.⁴²

Consiste en un estuche que contiene el estimulador, cables y electrodos, batería gel conductor, esparadrappo hipoalérgico, el estimulador es de pequeño tamaño y debe ser programable. También es importante que posea dos canales de salida. Suelen proporcionar una intensidad de salida menor de 100mA, gamas de frecuencia inferiores a los 200hz y duración de pulso que no superan los 300us.⁴³

Los cables que conexionan la unidad de los electrodos superficiales se conectan a los canales de salida. Se recomienda que el tens cumpla los siguientes requisitos:

- Compacto, resistente, pequeño y de poco peso.
- Económico
- Producir señales bifásicas simétricas o asimétricas balanceadas
- Permitir diferentes modalidades de estimulación.
- De fácil manejo, con controles protegidos.
- Cable resistente.
- Juegos de electrodos de diferentes tamaños.
- Disponer de servicio de mantenimiento por parte del fabricante.
- Los electrodos son e diferentes tamaños; los mas utilizados son los reutilizables de goma conductiva flexible. Estos electrodos se fijan a la piel con esparadrapo quirúrgico o con placas autoadhesivas de gel hidrófilo. También pueden utilizarse electrodos autoadhesivos de otros materiales y electrodos desechables estériles.

El tens a su vez puede ser clasificado como:

- a. Alto Voltaje
- b. Bajo Voltaje

El tens de alto voltaje, es considerado como "Especial"

El tens de bajo voltaje, es considerado como "corriente"

Se podrían considerar algunas diferencias básicas entre los tens, especiales y corrientes, pero la diferencia determinante entre ellos es que el común denominador para ambos es el de ser un inhibidor del dolor.

2.17.2 TENS de alto voltaje

Este tipo de equipo o generador puede manejar una intensidad de salida de 0 a 500 voltios, con una intensidad de corriente de 0 a 2.500 miliamperios. Tiene un pulso de salida de 65 a 75 microsegundos de espaciamento para que entre una y otra contracción, el músculo tenga periodo de reposición. Se puede manejar la polaridad del equipo en positivo o negativo, a la vez el generador eléctrico puede controlar un tiempo máximo de 60min.⁴³

La ventaja básica del tens de alto voltaje además de ser un inhibidor del dolor es la de poder tener una forma de ajuste a la corriente el cual puede ser:

- a. Modo continuo
- b. Modo Ondulante Simple
- c. Modo Ondulado Entrenado
- d. Modo Reciproco
- e. De intensidad balanceada

Estas condiciones le permiten sumar otras posibilidades terapéuticas y podría reevaluarse su aplicación para así tratar una enfermedad primaria a diferencia del tens de bajo voltaje que solo será un inhibidor del dolor.⁴⁴

Los electrodos del tens de alto voltaje son los siguientes:

- a. De rodillo: utilizados con mayor frecuencia para la estimulación muscular en grandes zonas en forma de rolon
- b. Convencionales de cable bifurcado: Para ser utilizados en aplicaciones múltiples en un mismo tratamiento estos electrodos pueden tener diferentes dimensiones y vienen con aislamiento de caucho en las aristas.
- c. Electrodo de punta aguda: Para seleccionar puntos muy específicos para estimulación corporal.

- d. De mango aislado, es un electrodo de cabeza rectangular con mango eléctricamente aislado con material de caucho o bakelita.
- e. Electrodo de disco pequeño: Utilizado para localizar puntos desencadenantes o puntos motores. Se asocia con una guarnición de esponja.
- f. Electrodo de disco grande: Se utiliza en asociación con un medio de acoplamiento que puede ser cualquier tipo de gel o loción.
- g. Mango de Prueba: Para adaptar un electrodo rectangular con guarnición de esponja, utilizados para localizar puntos motores y puntos desencadenantes.

Finalmente, estos equipos pueden traer un equipo de ultrasonido incorporado, de utilidad para terapias combinadas.⁴⁵

Las principales indicaciones de un tens de alto voltaje son:

- a. dolor: las teorías neuroanatómicas de su acción como inhibidor de dolor, además se considera la acción específica de liberar sustancias orgánicas analgésicas.
- b. Reducción muscular: se considera que la estimulación eléctrica como tal tiene una acción de relajación muscular dado por un efecto de fatiga muscular final ante una carga de estímulos continuos. Además, se conoce de una contracción sostenida viene una actividad de latencia en reposo muscular que puede ser aprovechado para la reducción.

Tiene acción en aumentar el volumen de la fibra muscular (hipertrofia) como respuesta al estímulo eléctrico continuado sobre el Hoz muscular. Se conoce que hipertrofia no es igual a potencia, pero un músculo hipertrofiado (reeducado) puede ser mas fácilmente calificado en cuanto a factores de resistencia y gravedad (potencia)

Finalmente, podría tener efectividad en los defectos de insuficiencia venosa periférica, en donde la bomba muscular para el retorno sanguíneo esta debilitado. Un músculo activo en contracción con una estimulación eléctrica permanente puede favorecer el retorno venoso.

El tens no es una forma de estimulación galvanica pero sus efectos fisiológicos se asemejan a la estimulación de este tipo de corriente. El comportamiento a nivel celular es el mismo por lo cual sus efectos terapéuticos son enumerados a continuación:

1. Vasodilatación arteriolar.
2. Acción sobre procesos inflamatorios y edema.
3. Aumento del metabolismo.
4. Aumento de la actividad muscular.
5. Sedación y analgesia.
6. Disminución del tono muscular.

Sobre estas bases se podría recomendar la utilización del tens de alto voltaje en:

1. Síndromes dolorosos.
2. Atrofia por desuso.
3. Paresia atónica leve.
4. Anquilosis fibrosa articulares.
5. Síndrome cervical y lumbar con compromiso radicular.
6. Síndromes musculares de espasmos dolorosos.
7. Procesos inflamatorios.
8. Alteraciones circulatorias periféricas, esta se reserva ya que el aumento de la actividad requiere de la utilización de la adenosintrifosfato y esta a su vez de aporte de oxígeno a los tejidos.

2.17.3 TENS de bajo voltaje⁴⁶

Son en esencia inhibidoras del dolor, estimuladores musculares y pueden facilitar la reducción muscular, pueden ser efectivos para un alivio continuado de dolor en un síndrome doloroso crónico por la producción de estímulos eléctricos bloqueadores de la señal dolorosa. En cuanto al equipo de estos aparatos hay un número variable de unidades diferentes pero sus características en esencia son similares.

Los aparatos de tens de bajo voltaje son generados en estado sólido los cuales producen una corriente eléctrica pulsatoria, hay otros cuyas unidades primarias producen una onda bifásica asimétrica con un componente de onda rectangular positiva combinada con una componente en pico negativa.

Otras poseen una onda monofásica con un componente rectangular positivo. Menos frecuentemente se observan unidades las cuales pueden generar una onda con un componente en pico positivo asociado de una onda rectangular. Hay modelos los cuales pueden ser colocados en mesa y los hay más pequeños con características portátiles.

Los modelos grandes y pequeños producen el mismo de tipo de corriente y tienen los mismos parámetros. Existen unidades grandes cuya batería tiene una vida mayor en relación con la vida corta de la batería.

Las unidades más pequeñas usualmente tienen unos de los siguientes sistemas de alimentación de energía:

1. Contiene una batería recargable con la unidad fija de componentes no removibles.
2. Un dispositivo de batería pequeña 9 voltios.
3. Una batería es removible y recargable.
4. Cuatro Baterías pequeñas removibles y recargables (usualmente dos equipos de baterías estas incluidas dentro de la unidad cargadora).⁴⁷

Hay unidades de canal simple o sencillo, también modelos que proveen canales dobles así como cuatro electrodos pueden ser colocados con la posibilidad de tener controles independientes para cada par de electrodos.⁴⁸

Para usarlos con cada unidad hay alambres bifurcados los cuales pueden ser usados con unidades de canal simple o dobles para aumentar el número de electrodos para su colocación. Además hay una diferencia significativa en la apariencia de los electrodos y de los alambres de unidad a unidad.

El criterio para seleccionar un aparato deben incluir algunos factores tales como:

1. Durabilidad y servicio de la unidad.
2. Capacidad rentable de la unidad.
3. Fácil acceso de las unidades para el tratamiento.
4. Fácil consecución de presupuestos.

Algunos otros factores deben considerarse como son los de la ingeniería humana, lo cual hace que la unidad sea más fácil de usar por parte de terapeuta y tan bien importante para el paciente, no todas las unidades tienen los mismos parámetros de ajuste.

1. Amplitud
2. Anchura de la onda
3. Frecuencia de contracción

2.17.4 Electrodo

Hay algunas unidades que utilizan electrodos de esponja los cuales están saturados con una solución electrolítica apropiadamente ajustables a la piel del paciente.

Los más comunes son los de carbón impregnado de silicona y que pueden ser cuadrados, rectangulares o circulares. Los hay de variedad flexible de fácil acomodación a las partes del cuerpo. Requiriendo un medio de acoplamiento. Ellos son ajustados de la misma forma que los de esponja.⁴⁹

2.17.5 Corriente

La mayoría de aparatos de tens generan una forma de onda bifásica asimétrica o monofásica rectangular en la mayoría de las unidades la forma de la onda puede ser ajustable por la terapeuta o por el paciente para alterar la amplitud, la anchura y sincronizar los botones de selección de frecuencia. El rango de la amplitud ajustada en la mayoría de las maquinas es de 0.90 voltios.⁵⁰

2.17.6 Ajuste del control

La mayoría de las unidades del tens tiene una selección ajustable, anchura y amplitud. Se sugiere una secuencia para el ajuste del control, así:

1. Encienda la maquina e incrementa la amplitud hasta que el paciente reporte una estimulación subjetiva confortable.
2. Incremente la anchura hasta que el paciente reporte una estimulación ligeramente molesta.
3. Disminuya la amplitud hasta que el paciente vuelva a referir una estimulación confortable subjetiva.
4. Incremente o disminuye el control de selección al nivel el cual, produzca la mayor sensación confortable de estimulación como respuesta subjetiva por el paciente.

Se sugiere que esta secuencia es la porpiada en su ajuste cuando se utiliza maquinas, las cuales producen una forma de onda monofásica la cual tiene un rango de anchura de 0 a100 microsegundos. Los rangos más altos con esta forma de onda usualmente producen los mejores resultados.⁵¹

En unidades con una onda bifásica asimétrica, la deficiencia esta usualmente incrementada cuando el control de anchura se encuentra entre 0 y 4 para la duración de la sesión del tratamiento. Hay casos donde incrementando la anchura del pulso aparecen los mejores resultados. Por lo tanto, la siguiente secuencia de ajuste se sugiere para este tipo de onda:

1. Coloque la anchura entre 0 y 4 así que una anchura de 150 microsegundos se establezca.
2. Incremente la amplitud hasta que el paciente reporte una estimulación confortable subjetiva.
3. Incremente o disminuya el control de selección al nivel el cual, produzca la mayor sensación confortable de estimulación como respuesta subjetiva por el paciente.

Por otro lado, se sugiere que la intensidad de estimulación debe ser controlada para que no exista respuesta motora. La experiencia ha indicado que cuando se produce una respuesta motora por el TENS el dolor establecido puede ocurrir durante el periodo de la estimulación y el efecto tardío posterior estará significativamente disminuido, al tiempo que el dolor original se exagera por este tipo de estimulación.

Clínicamente, se ha encontrado que una vez la intensidad apropiada se ha establecido por uno de los procedimientos de ajuste antes sugeridos, el reporte subjetivo del paciente indicara que la intensidad disminuye subjetivamente durante los primeros minutos del tratamiento (5 A 10 minutos) Esto es debido usualmente a un cambio en la resistencia de la piel al flujo de la corriente y a un incremento en la amplitud.

2.17.7 Aplicación del TENS

- **Abordaje al paciente:** hay que enfatizar al paciente que el o ella debe terminar el tratamiento al mismo tiempo que reducir la ansiedad creada.⁵²

2.17.8 Aplicación⁵³

1. Disposición de los electrodos.

La colocación de los electrodos es muy variable, pues debe permitir la estimulación de las estructuras neuromusculares solicitadas. Frecuentemente son necesarias varias sesiones para determinar cual es la disposición óptima de los electrodos, así como la modalidad de la estimulación. De forma esquemática, la colocación de los electrodos puede hacerse.

2. En la zona dolorosa:

- Por encima, debajo o alrededor de la zona dolorosa.
- Alrededor de la zona dolorosa y paraspinalmente en la raíz nerviosa.
- Alrededor de la zona dolorosa y sobre su dermatoma, miotoma o esclerotoma.

3. A distancia de la zona dolorosa:

- Sobre el dermatoma, miotoma o esclerotoma correspondiente.
- Sobre el tronco o raíz nerviosa correspondiente.
- En puntos gatillo.
- En puntos motores.
- En puntos de acupuntura.
- En la zona contralateral a la dolorosa.

Para algunas aplicaciones lumbares, cuando no se localizan puntos desencadenantes del dolor:

- a. Paravertebralmente
- b. Paravertebralmente y sobre el dermatoma distal.

Para la estimulación convencional, se recomienda iniciar el tratamiento con los electrodos en el área dolorosa, y para el resto de modalidades en la zona dolorosa y a distancia de esta, en áreas con fibras motoras para las formas de estimulación motora y en zonas sin fibras motoras.

Se recomienda la estimulación contralateral a la zona dolorosa en situaciones como áreas hipostésicas o anestesiadas, irritación cutánea, neuralgia postherpética o causalgia.

Se debe evitar zonas con alteración de la sensibilidad o con piel deteriorada y donde la colocación incorrecta de los electrodos produzca limitaciones funcionales.

4. Sesiones

El tratamiento debe individualizarse teniendo en cuenta las características del cuadro doloroso y del propio paciente, así como la modalidad de estimulación seleccionada.

Para la estimulación convencional y modulada el tratamiento suele ser entre 30 y 60 minutos, aunque puede prolongarse hasta las 8 o incluso 24 horas en caso de dolor intenso.

El tiempo de aplicación es menor (entre 20 y 30 minutos) en las formas de estimulación motora para la que la tolerancia es menor. Las aplicaciones más breves son de 15 a 30 segundos se realizan en casos de hiperestimulación. La primera sesión es orientadora y nunca indica el éxito o el fracaso de la estimulación, tras la cual se ha de hacer una valoración de los resultados obtenidos. La valoración, durante y al final del tratamiento, deben ser lo más objetiva posible; para ello se utiliza escalas de dolor y se realizan valoraciones de la movilidad y funcionalidad de la zona y de la necesidad de la utilización de equipo una semana puede considerarse adecuado para que el efecto placebo quede eliminado y se establezca el tipo de estimulación y colocación de los electrodos más adecuada en la mayoría de protocolos se recomienda dos a tres aplicaciones diarias aunque dado con la estimulación motora la respuesta suele ser más tardía, serán necesarias más sesiones.

La duración del tratamiento también es variable en algunos casos se prolonga durante tres semanas y luego se reduce progresivamente. Es recomendable que el paciente disponga del

equipo un mes, después de finalizado el tratamiento por si el dolor reaparece. La estimulación puede hacerse nocturna para que no interfiera con la actividad diaria. En el momento en que aparezcan intolerancia, molestias o dolor, el tratamiento debe suspenderse y hay que realizar una valoración y modificación del programa terapéutico.

Se afirma que la electroestimulación convencional produce una analgesia más rápida. Existen excepciones como ocurre en las lesiones de nervios periféricos que requieren mayores amplitudes.

- **Aplicación de electrodos:** después de haber sido seleccionados los sitios de los electrodos mas apropiados, cada electrodo deberá ser mas cuidadosamente "engrasado" y colocado sobre la piel asegurándose de un contacto total entre el electrodo y la superficie cutánea. Cada electrodo deberá estar cuidadosamente adosado a la piel para evitar una disrupción del contacto piel-electrodo y revisando que el electrodo este bien asegurado.

Se instruirá al paciente que deberá sentir un mínimo de estimulación eléctrica en la zona del dermatoma, un fenómeno de hormigueo o entumecimiento (parestesia. Deberá tenerse cuidado en distinguir que el hormigueo reportado este localizado en el dermatoma y no en la piel circundante a los electrodos, ya que este hormigueo indicaría un pobre contacto de la piel y el electrodo. Después que los electrodos estén adecuadamente adosados, se procederá a establecer la intensidad necesaria por uno de los procedimientos de ajuste sugeridos anteriormente. Hay que incrementar la amplitud después de unos minutos de estimulación. Este paso es requisito indispensable para mantener una intensidad apropiada como respuesta subjetiva del paciente.⁵³

El tamaño del electrodo, controla la densidad de corriente: donde los electrodos de igual tamaño son utilizados, la densidad de la corriente por debajo de cada electrodo sera igual. Si

los electrodos son de diferentes tamaños, la densidad de la corriente por debajo de los electrodos más pequeños será mayor que por debajo de los electrodos más grandes.

Como el flujo de corriente cruzara el cuerpo, su densidad deberá estar gradualmente disminuida debido a la resistencia de la piel, así que con una intensidad mediana entre dos electrodos, la corriente en su densidad será marcadamente baja, menos que en otro sitio del electrodo, la resistencia de la piel al flujo de la corriente varia en proporción directa a la distancia entre los electrodos, y por lo tanto, se encontrara que en colocación de electrodos remotos, se requerirá una amplitud mayor para inducir una respuesta subjetiva deseable entre los electrodos, que aquellos que son colocados mas cercanamente.⁵⁴

Se deberá tener cuidado en producir posibles quemaduras o lesiones flictenares al colocar los electrodos demasiado cerca. De sucederse esto indicaría que estando los electrodos demasiado cerca la densidad de la corriente entre ellos va ser mayor. Cuando la distancia de "Sección de Cruce" entre los electrodos es mas estrecha que la sección de cruce de los electrodos, hay una mayor densidad de corriente en la parte mas estrecha entre los electrodos que por debajo de ellos. Ocasionalmente un paciente puede referir una sensación de estimulación adecuada por debajo de uno de los electrodos, pero ausencia de esta sensación por debajo del otro.

Dos factores entonces, se deben considerar:

1. Una relativa concentración de terminación nerviosa sensitivas en el área.
2. El hecho de que un área pueda poseer una condición especial, la cual produce un incremento del umbral al toque de la estimulación eléctrica, en comparación a otra área.

2.17.9 Reacción de la piel⁵⁵

En manos de la mayoría de los terapeutas, los efectos adversos del T.E.N.S. Pueden ser variados. El efecto adverso más serio y frecuente es el desarrollo de lesiones secundarias de la piel como

respuesta a la corriente por debajo de los electrodos. Cuando esto ocurra, usualmente será debido a un largo periodo de tratamiento con uso prolongado de los electrodos. Algunas ideas pueden ser de utilidad para combatir esta reacción en los casos de tratamiento con tens por parte del paciente y, son:

1. Enfatizarle al paciente la necesidad de limpiar frecuentemente tanto la piel como los electrodos con agua y jabón.
2. utilizar un sitio de colocación de los electrodos en forma alterna
3. Cambiar a un papel hipoalergénico usando una cita como mecanismo de fijación.

2.17.10 Evaluación de la efectividad del TENS

La evaluación de la aplicación del tens se confiara en gran parte, a la información subjetiva por parte del paciente, por lo tanto se ha encontrado de gran utilidad aplicar algunas respuestas subjetivas del paciente en forma mas objetiva, por el relato que haga el paciente del grado de dolor experimentado y su mejoría. Este método se utilizara para acompañar la respuesta del paciente antes, durante y después del tratamiento.⁵⁶

2.17.11 Calidad e intensidad del cambio

Es importante evaluar que cuando el paciente refiera desaparición del dolor, otra sensación distinta no haya sustituido este dolor. La respuesta de los tratamientos al tens puede no indicar cambios en los síntomas, una pérdida parcial del dolor o un total abatimiento por dolor. Al tiempo, puede ocurrir que lo que aparentemente es una falla inicial puede tener un éxito relativo cuando el paciente nota que el nivel del dolor es mayor que durante la estimulación.⁵⁷

Generalmente se observa que una vez haya una respuesta positiva con tens este efecto puede ser mantenido tanto tiempo como dure la estimulación. Frecuentemente se observa que un efecto benéfico se prolonga a través del tiempo de estimulación. Es frecuente observar que los efectos del tens puede producir cambios no solo en forma local si no, también en áreas distantes.

2.18 TIEMPO EFECTIVO DE ANALGESIA (E.T.O.), DESPUÉS DEL EFECTO (A.E.), GANANCIA EFECTIVA (E.G.)⁵⁸

La duración del alivio del dolor durante el periodo de estimulación es un parámetro de ayuda para asegurar la respuesta del paciente al tens por lo que se ha encontrado que el E.T.O., A.E. y E.G. son factores de utilidad para este propósito.

El E.T.O. (Tiempo efectivo de analgesia) se define como la cantidad de tiempo requerido para que ocurra el alivio del dolor después de que el aparato de estimulación sea encendido. Usualmente esto ocurre media a una hora, pero puede ocurrir desde unos minutos a varias horas como 7 u 8. Es frecuente encontrar que después de aplicar un periodo de 15 minutos, el paciente puede indicar que nota una alteración en el nivel del dolor.

El A.E. (después del efecto) se define como el tiempo consumido por un intervalo desde la terminación de la estimulación hasta la recurrencia del dolor. Por lo tanto, el A.E. puede considerarse como la duración del alivio.

El E.G. (ganancia Efectiva) es medida por la observación de la disminución en el tiempo efectivo de analgesia y el aumento después del efecto (E.T.O Y A.E.), sobre un periodo de tratamiento repetido. En la experiencia se sabe que el E.T.O. es inversamente proporcional a la tasa usada en la estimulación, por lo tanto para apresurar el alivio del dolor, se sugieren tasas de 75 a 100 contracciones por minuto. Empleándolas hasta que el alivio del dolor ocurra. Se ha encontrado que el A.E. es usualmente menor, tan largo como el periodo durante el cual la supresión del dolor fue mantenida; frecuentemente este es mas largo. Se ha observado que el A.E. es más prolongado como respuesta a la estimulación en tasas de 30hz o por debajo.

2.19 COLOCACIÓN DE LOS ELECTRODOS⁵⁹

“Cuando sea posible se recomienda la colocación de electrodos en forma bilateral, aun con dolores de tipo unilateral”

Una de las determinantes más importantes en la eficacia de la terapia con tens es la adecuada colocación de los electrodos. Como en todos los tratamientos una buena historia una buena evaluación adecuada del sitio del proceso patológico, son importantes. Es de beneficio establecer la etiología del dolor:

- Es el dolor:
 1. Un dolor referido (visceral)?
 2. Un dolor irradiado (somático)?
 3. Un dolor miofacial?
 4. Un dolor localizado en tejido no contráctil?
 5. Un dolor localizado en la ATM?
 6. Un dolor de origen neurológico?

En muchas condiciones patológicas ciertos segmentos espinales, procesos periféricos y dermatomas correspondientes, pueden volverse hiperalgésicos, tanto que la palpación profunda aplicada sobre la piel aumenta el dolor. Por esto, podemos utilizar el tacto y la palpación para determinar la localización del dermatoma de un complejo doloroso. Localizando los dermatomas de dolor, los puntos desencadenantes, útiles en el tratamiento del complejo doloroso, pueden ser localizados mediante la palpación a través de los dermatomas incluidos.

La palpación puede determinar los puntos desencadenante que pueden acompañar a un dermatoma afectado y estos sitios son recomendados como componentes del esquema para la localización de los electrodos, si un punto desencadenante es localizado se colocara un electrodo en este sitio.

Se recomienda realizar palpación o presión profunda en cada dermatoma en forma bilateral, preguntándole al paciente:

1. Una sensación" diferente a la normal"?
2. Una sensación diferente del lado derecho al del lado izquierdo?
3. Punto desencadenante?

Cuando el dolor es definido y localizado con su dermatoma se sugiere que uno de los electrodos sea colocado en el punto desencadenante y el segundo electrodo en el segmento espinal que coincide con el dermatoma.

2.20 TIPOS DE ELECTROESTIMULACIÓN⁶⁰

Se reconoce cuatro tipos de electroestimulación de aplicación médica, excluyendo un quinto grupo que corresponde a la diatermia por onda corta.

Estos cuatro grupos son:

- a. Estimulación Galvanica.
- b. Estimulación Faradica
- c. Estimulación Eléctrica Transcutanea.
- d. Biofeedback.

2.21 TIPOS DE CORRIENTE⁶¹

Para poder entender a que tipo de corriente pertenece cada uno de los elementos es necesario reconocer cada tipo de corriente. La corriente se clasifica por la dirección en que los electrones se movilizan, la corriente eléctrica común nos da siempre un flujo de corriente alterno, la cual puede ser, o no, convertida a corriente continua, mediante el paso de la misma a través de laminas de

metal menos pesado, como las de selenio, las que permitirán un paso de corriente eléctrica unidireccional.

En cuanto al movimiento que realizan los electrones y su dirección, la corriente se puede clasificar en:

- a. Directa: Aquella donde los electrones se desplazaran en el mismo sentido, sin alterarse su capacidad de polaridad
- b. Alterno: Aquella corriente donde el desplazamiento de los electrones cambiara de sentido en forma periódica, alterándose de esta forma su capacidad de polaridad.

La corriente eléctrica puede presentarse a su vez en dos formas:

1. Continua: Aquella cuya intensidad de presentación y emisión no cambia
2. Intermitente: Aquella cuya intensidad aumenta en una unidad de tiempo

La corriente eléctrica continua se conoce como corriente galvanica

La corriente directa intermitente o pulsatoria es una forma de corriente especial a la cual perteneceran los estimuladores eléctricos transcutaneos, los cuales pueden ser de alto o bajo voltaje o amperaje neuromodulares”.

Es por ello, que se ha presentado a discusión en que los tens (estimuladores nerviosos eléctricos transcutaneos) sean o no una forma de corriente galvanica. Lo cierto es que no lo son. Se tratan si, de una forma de corriente directa pero pulsatoria, es por ello que sugerimos para evitar confusiones en la relación de galvanización ver sus estimuladores eléctricos nerviosos transcutaneos, el termino para estos últimos de corriente de neuomodulacion nerviosa transcutanea.⁶²

Esta corriente puede ser de alto o bajo voltaje, en cuanto al tipo de pulso y potencial de salida de la unidad que dará diferencias en cuanto a las respuestas de excitación.

Por ello esta corriente especial determinaría dos tipos de TENS

- a. De alto Voltaje
- b. De bajo Voltaje

La corriente alterna puede presentarse en dos formas:

1. De baja frecuencia: Cuando la frecuencia de la corriente alterna oscila entre 0 – 100.000 Hz. (ciclos por segundo)
2. De alta Frecuencia cuando la frecuencia oscila entre 100.000 Hz hasta 3.000 mega Hz.

La corriente eléctrica de baja frecuencia se conoce como corriente faradica.

2.22 CLASIFICACIÓN DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA

Tabla 3. Corriente eléctrica común

Directo	Continua	Galvánica	Galvanica estable Ionizacion Electrolisis Electrodiagnóstico
	Intermitente	TENS Neuromodulación	Alto voltaje Bajo voltaje
Alterna	Alta frecuencia	Diatermia por onda corta	Directa de disco
	Baja frecuencia	Faradización	Neufaradica Pulsatoria Sinusoidal Tiraton Cruzada Exponencial

2.23 ACTIVIDAD A NIVEL DE FIBRA MUSCULAR⁶³

La fibra muscular eléctrica está cargada positivamente en su exterior. Esta polarización se ve mantenida por el transporte por los iones activos de sodio y potasio. Los estímulos eléctricos y ciertas sustancias químicas pueden reducir esta polaridad, la cual va a permitir que aumente la permeabilidad de la membrana a los iones positivos de sodio. Si el estímulo tiene una intensidad suficiente se alcanza el umbral de intensidad muscular y esta corriente de despolarización atraviesa la fibra lo que se conoce como corriente de acción.

Al atravesar la corriente de acción la fibra no se observará ningún cambio aparente en un lapso de tiempo variable lo que se conoce como periodo de latencia. Durante este periodo, la corriente de acción penetra también al interior de la fibra. Esto es importante, por cuanto la contracción eficiente de la fibra muscular requiere que todas las miofibrillas reciban la señal de contraerse aproximadamente en el mismo instante.

A la contracción de la fibra muscular, le sigue el periodo de relajación cuando la fibra no ha sido estimulada nuevamente. Se requiere de un lapso de 50 milisegundos para que la fibra pueda recuperar su longitud original.

La acetilcolina es la sustancia liberada cuando la fibra muscular está despolarizada. Esta liberación se hace en el ámbito de placa neuromuscular, actuando sobre la membrana de la fibra muscular y produciendo su despolarización. Si se libera suficiente acetilcolina, la despolarización sobrepasa el umbral generándose una corriente de acción.⁶⁴

La acetilcolina debe ser retirada tan pronto a cumplido su función, para de esta forma evitar la presencia de un tetanus permanente de la fibra muscular. Esta acción está mediada por la enzima Acetilcolinaesterasa.

Los impulsos nerviosos que se dirigen hacia una sola neurona motora desencadenan la contracción de todas las fibras musculares en las cuales terminan las ramificaciones de esa neurona. La unidad mínima de contracción se denomina Unidad Motora.

La acción de estas unidades motoras proporciona la base física para que se ejerza el tono muscular. Pocas unidades motoras se activan en el momento de reposo. Es así, que cuando un conjunto de unidades motoras se relaja, otro grupo de unidades asumen este papel. Esta activación y desactivación sincronizada de las unidades motoras mantienen el tono muscular normal.

2.23.1 Estimulación eléctrica de la fibra nerviosa

La corriente eléctrica inducida artificialmente a un nervio produce flujo excesivo de iones a través de la membrana axoniana. La fibra nerviosa es más excitable a las cargas negativas que a las cargas positivas. La causa de este efecto es la siguiente:

La carga negativa reduce el voltaje inmediatamente fuera de la membrana, haciéndolo negativo como el interior, esto disminuye el voltaje eléctrico (se acerca a cero milivoltios), lo que permite la activación de los conductos de sodio, mientras la carga positiva inyecta cargas positivas al exterior de la fibra, incrementado la diferencia de voltaje a través de la misma en vez de disminuirla. Esto produce un estado de hiperpolarización que disminuye la excitabilidad de la fibra.

El TENS generalmente es una de las formas de electroanalgesia mas comúnmente usadas. Cientos de reportes clínicos se refieren al uso del TENS para varios tipos de condiciones como un dolor bajo de espalda, dolor, miofascial y artrítico, dolor neurogenico, incontinencia vesicular, dolor visceral y dolor posquirúrgico. Debido a que muchos de estos estudios fueron no controlados sea realizado un debate en el cual el TENS es placebo en la reducción del dolor.

Los mecanismos propuestos más comúnmente por lo cual el TENS produce neuromodulación. Incluye lo siguiente.

- Control del dolor endógeno
- Inhibición Directa de un nervio excitado anormal.

Los resultados de los estudios de laboratorio sugieren que la estimulación eléctrica entregada por una unidad TENS reduce el dolor a través de la inhibición de los nociceptores. La estimulación eléctrica preferiblemente en la piel activa las fibras nerviosas mielínicas.

La entrada aferente de estas fibras inhiben la propagación de los nociceptores llevadas en las pequeñas fibras amielínicas C, bloqueando la transmisión a lo largo de estas fibras gelatinosa en la cabecera dorsal.

Una unidad TENS consiste de 1 o más generadores de señaladores eléctricos, una batería de electrodos. La unidad es pequeña y programable. Los generadores pueden entregar estímulos de corriente variable, las formas de onda es bifásica para evitar los efectos electrolíticos de una corriente unidireccional.

Los parámetros que utilizan más comúnmente para situaciones clínicas son los siguientes:

- Amplitud – Corriente de baja intensidad, confortable, para un umbral alto
- Pulso Amplio (duración) 10 – 1000 microsegundos.
- Pulso Regular(frecuencia) 80 – 100 impulsos por segundos (HZ)

La intensidad de la estimulación en el día 0.5 – 10Hz

Cuando el TENS es utilizado para controlar el dolor, los pacientes son instruidos para intentar diferentes frecuencias e intensidades para encontrar cual de estos provienen mejor control para el

dolor de cada individual, parámetros de estímulos óptimos son determinados mediante la prueba y el error.

La posición de electrodos es muy importante usualmente los electrodos son colocados inicialmente en la piel, en las áreas dolorosas, otras localizaciones son nervios cutáneos.

Las tres opciones para la aplicación del TENS son los siguientes:

1. TENS Convencional Utiliza una estimulación con frecuencia alta 40 – 50 hz. y una intensidad baja, la corriente se coloca entre 10 – 30mA. La duración del pulso es corto hasta (50 microsegundo)
2. TENS (Aplicación Acupuntura) La unidad de TENS entregada de estímulos de frecuencia baja de (1 – 10 hz.) y estímulos de intensidad alta, cerca al limite de tolerancia del paciente, este método suele ser mas efectivo que el TENS convencional pero es incomodo para el paciente y algunas veces no lo pueden tolerar.
Este método e indicado para pacientes que no responden positivamente al tens convencional.
3. Otra forma es el Pulso el Tens se usa en estímulos de baja intensidad, con alta frecuencia, no se han establecido ventajas de este método frecuente al método de Tens convencional.

La intensidad del impulso es una función de duración al pulso y la amplitud, grandes anchuras de pulso tiende a ser más dolorosos.

La cantidad de corriente de salida depende de la combinación de los electrodos de la piel, y su textura, con estimulación eléctrica relativa aplica en la misma zona a la piel. La impedancia resulta en un flujo de corriente grande como estimulación continua, La irritación de la piel podría

ocurrir como un 83% de los pacientes, al menos en una parte, debido a la resequedad que se produce cuando se aplican los electrodos sin gel.

El uso de sus contraindicaciones en algún tipo de pacientes que utilizan marcapasos.

Una gran variedad de reportes médicos tratan aportar lo positivo y negativo del uso del tens.

Generalmente estos reportes favorecen el uso del tens difiriendo en algunas situaciones clínicas.

El tens proporciona un alivio inicial del dolor en un 70 – 80% de los pacientes, pero el índice del éxito después de unos pocos meses en un 20 a 30%.

Para realizar una respuesta falsa – negativa

Una prueba del tens se debería practicar al menor 1 hora para confirmar beneficios potenciales de su uso continuo.

De acuerdo a Johnson el tiempo de inicio de la estimulación a la colocación de la analgesia varia de inmediato a algunas horas (Un por medio de 20 a 30 minutos. En un 70% de los pacientes y 1 hora en 95% de los pacientes, la duración de analgesia también varía considerablemente continuando con la duración de estimulación en algunos pacientes, y considerando un prolongado alivio después de la estimulación.

2.24 INDICACIONES

- Dolor neurogenico (dolor aferente – dolor Fantasma)
- Dolor Simpático.
- Dolor facial atípico.
- Neuralgia del trigémino
- Dolor de la columna Vertebral
- Dolor Musculoesqueletico

- Ejemplos de diagnóstico específico incluyendo dolor articular de artritis reumatoide y osteoartritis
- Dolor postoperatorio agudo
- Dolor postraumático agudo

Después de la Cirugía el TENS es más efectivo para niveles de dolor medio a moderados y es inefectivo para dolores severos, el uso del TENS en dolor bajo de espalda crónica y dolor miofacial es controvertido.

El dolor visceral y la dismenorrea son otras condiciones en las cuales el TENS se ha aplicado exitosamente. Otros Desórdenes: TENS se ha utilizado satisfactoriamente en pacientes con angina pectoral, incontinencia como también en pacientes que requieren anestesia dental.

2.25 CONTRAINDICACIONES

El TENS no se debe usar en pacientes con marcapasos

El TENS no se debe usar durante el embarazo

3. DISEÑO METODOLÓGICO

La presente investigación es de tipo Experimental Clínico en pacientes voluntarios enfermos del Colegio Odontológico Colombiano.

Al obtener los registros contabilizados de la evidencia se analizaran los mismos y se clasificarán. Posteriormente se realizará una estimulación subcutánea con impulsos eléctricos de baja intensidad

3.1 HIPOTESIS

La Estimulación Nerviosa Transcutánea y la termoterapia disminuye el dolor muscular de cabeza y cuello.

3.2 TIPO DE ESTUDIO

El estudio es de tipo Experimental, clínico, con pacientes voluntarios enfermos.

3.3 UNIVERSO

Todos los pacientes de la Clínica del Colegio Odontológico Colombiano, Seccional Santiago de Cali, con sede en el Norte.

3.4 POBLACIÓN

La población comprende pacientes actuales a los que se les ha diagnosticado dolor muscular de cabeza y cuello (hipertonicidad y mioespasmo) entre 19 y 53 años de edad para ser atendidos en las clínicas del colegio odontológico colombiano sede santiago de Cali 2003.

3.5 MUESTRA

3.5.1 Tamaño de muestra

Muestra para estimar una proporción cuando la población N no se conoce o es muy grande error de estimación: 0,1; al cual se le asocia un valor bajo la curva normal Z: 1.64 para $(0.1/2=0.05)$ error de muestreo: 0,1, diferencia máxima que esperamos encontrar entre el parámetro estimado y el poblacional.

Proporción de característica a Estimar: 0,5 (valor estimado cuando no se conoce la proporción en la población)

$n = 68$; Luego con un nivel de confianza del 90% y error de muestreo del 10%, cuando no se conoce la población es de 68 pacientes como mínimo.

Cálculo de tamaño muestral

El cálculo del tamaño muestral se realiza según la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 p (1-p)}{d^2} = 68$$

Z: valor z (correspondiente al nivel de confianza 90%) = 1.645

d : precisión absoluta o error de muestreo = 0.1

p: proporción esperada en la población = 0.5

Tomado de Métodos de investigación en odontología. Torrel Ramon, Josep María. Masson. 2000pp 223

3.6 CRITERIOS DE SELECCIÓN

3.6.1 Criterios de inclusión

- Pacientes con dolor muscular de cabeza y cuello (hipertonicidad y mioespasmo) que asisten a la clínica del Colegio Odontológico Colombiano, Seccional Santiago de Cali, que no reciben tratamiento para el mismo.
- Paciente mayor de edad.

3.6.2 Criterios de exclusión

- Pacientes menores de edad.
- Pacientes con marcapasos, que sufran de epilepsia.
- Pacientes con desordenes neurológicos.
- Pacientes con dolor cervical.
- Pacientes con dolor de cabeza occipital posterior crónico.
- Embarazadas.

3.6.3 Criterios de retiro

- Muerte del paciente.
- Cambio de residencia fuera de la ciudad.
- Pacientes que quiere retirarse voluntariamente.

3.7 VARIABLES

Tabla 4. Variable

Nombre de Variable	Definición de la variable	Escala de la variable	Categoría	Medición
Ocupación	Cual es la ocupación del Paciente	Cualitativa Ordinal		
Teléfono		Cuantitativo		
HISTORIA CLÍNICA GENERAL	Tiene o ha tenido historia de: enfermedades del tracto respiratorio, Enfermedades reumáticas	Cualitativa nominal		Si No
DOLOR	Facial Migraña	Cualitativa nominal		Si No
CABEZA	Asimetría facial Hipertrofia maseteros	Cualitativa ordinal		
TENSIÓN MUSCULAR		Cuantitativa		Pequeña Grande Muy grande
DENTICIÓN	Facetas de desgaste Fracturas			
MANIPULACIÓN Mandibular		Cualitativa		Fácil difícil imposible
Alteración de la Función Mandibular	Dificultad en apertura cierre, masticación, fatiga muscular rigidez muscular Los labios, fumar, etc.	Cualitativa		
Tto. Dental Realizados Previamente	Prótesis ortodoncia cirugía Tallado selectivo	Cualitativo		Si No

3.8 FORMULARIO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN CODIFICADO

Instructivo: Quien diligencie el formulario será el propio paciente y la vía utilizada será personal.

Nombre y apellido _____ C.C. _____

Edad _____ Sexo 1 __ M 2 __ F Teléfono _____

Ocupación _____

1. Presenta dolor en los músculos de la cara y cuello 1 _____ Si 2 _____ No

2. En que estado percibe su dolor? Contraccion _____ Estiramiento _____ Reposo _____

3. El dolor es activo _____ latente _____

4. Hace cuanto presenta el dolor? _____ meses

5. Grafique en la escala su nivel de dolor



6. Alguna vez a consultado al odontologo por la preencia de dolor en la cara y cuello

1 _____ Si 2 _____ No Tiempo De Evolucion _____

7. Si recibió tratamiento especifique que tipo de tratamiento recibió?

A. Termoterapia

b. Farmacos

c. Estimulacion electrica transcutanea

d. Otros Cuales _____

e. Ninguno

Si recibió tratamiento contéstenlas preguntas 8 a 10

8. Durante cuanto tiempo recibio tratamiento _____ meses

9. Finalizo el tratamiento 1 _____ Si 2 _____ No

10. Que resultados obtuvo? 1 _____ Positivo 2 _____ Negativo

Por que? _____

11. Estaria interezado en aplicarse un tratamiento alternativo para controlar su dolor?

1 _____ Si 2 _____ No

FIRMA: _____

3.8.1 Formato de consentimiento informado

Consentimiento informado Colegio Odontológico Colombiano

A. DATOS GENERALES

1. Nombre del paciente _____ Edad: _____
2. Historia clínica N° _____ N° de urgencia _____
3. Nombre técnico de la investigación que se va a realizar: **comparación de TENS vs. Termoterapia como tratamiento de apoyo para el dolor miofascial**
4. El propósito de esta investigación es: Brindar a los pacientes una nueva alternativa para el tratamiento de dolor miofascial.
5. Justificación: lo que se busca con la investigación Conocer y difundir alternativas de fácil manejo para el odontólogo general para el tratamiento del síndrome doloroso miofascial ya que en la actualidad se usan casi, exclusivamente alternativas farmacológicas para el tratamiento de este, es por que ello que a través de esta investigación se puede optar por una terapia alterna a las que se conocen beneficiando aquellos pacientes que podrían presentar efectos adversos o ningún resultado con terapias convencionales.
6. Objetivos: **General:** Comparar tres tipos de terapias físicas de apoyo: TENS, Termoterapia, TENS y Termoterapia
Específicos: Describir el tipo de dolor según intensidad y tiempo de evolución de los pacientes a partir de la evaluación previa
Determinar el mecanismo de acción de cada una de las terapias propuestas para el tratamiento del dolor miofascial

Establecer la técnica mas efectiva para el tratamiento del dolor miofascial
Evaluar el progreso de los pacientes con síndrome de dolor miofascial posterior a la terapia aplicada
7. La investigación es: Sin riesgo X Con riesgo mínimo _____ Con riesgo mayor que el mínimo _____
8. La duración del paciente en el estudio será de: 3 meses
9. La forma de ingreso del paciente al estudio: _____
10. La cantidad de participantes incluidos dentro del estudio son: 30
11. Esta investigación está siendo desarrollada por los siguientes estudiantes del Colegio Odontológico Colombiano, sede Santiago de Cali: Diana Fernanda Gill (555 11 71) 992520, Javier Guerrero (334 08 40) 992521, Laura Méndez (446 00 55) 992528, Diana Moncayo (316 01 97) 992542, Dahiana Parra (6646814) 992551, Gustavo Adolfo Giron.
Guiados por el **Dr. Diego Merchán**, quien es su asesor científico.
12. El paciente puede ser retirado del estudio, en beneficio de su salud, en el momento que por concepto de los investigadores se considere conveniente.

B. DERECHOS Y OBLIGACIONES

El paciente o sujeto de investigación tiene derecho a:

1. Conocer con claridad acerca de la justificación y los objetivos de la investigación
 2. Saber los procedimientos que vayan a usarse y su propósito, incluyendo la identificación de aquellas que sean experimentales
 3. Estar al tanto de las molestias o riesgos esperados
 4. Comprender los beneficios que puedan obtenerse
 5. Saber de aquellos procedimientos alternativos que puedan ser ventajosos
 6. Recibir respuesta a cualquier pregunta y aclarar cualquier duda acerca de los procedimientos, riesgos, beneficios y otros asuntos relacionados con la investigación y el tratamiento durante todo el tiempo que aquella o éste duren
 7. Retirar su consentimiento en cualquier momento y dejar de participar en el estudio, sin que por ello se creen perjuicios para continuar con su cuidado y tratamiento
 8. Tener la seguridad de que no se le identificará y que se mantendrá la confidencialidad de la información, relacionada con su privacidad
 9. Que se le proporcione información actualizada obtenida durante el estudio, aunque esta pudiera afectar su voluntad para continuar participando en él
- Son responsabilidades del paciente o sujeto de investigación:
1. Seguir las indicaciones.
 2. Tomar los medicamentos de manera indicada (en caso necesario)

3. Asistir cumplidamente a la primera cita y a los controles.
4. Informar oportunamente los eventos adversos y las reacciones al tratamiento
5. No recibir ningún beneficio monetario

C. CONSENTIMIENTO Y FIRMAS

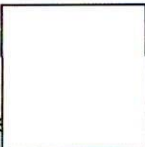
El Doctor: _____, me ha explicado de forma satisfactoria qué es, cómo se hace y para qué sirve este procedimiento. También se me han explicado y he comprendido satisfactoriamente su naturaleza y propósitos. Así mismo, soy consiente de que no existen garantías absolutas acerca de los resultados. Estoy de acuerdo en no recibir ningún beneficio monetario por parte de los investigadores.

He comprendido todo lo anterior perfectamente y por lo tanto, YO: _____ con documento de identidad: _____ expedido en _____ doy mi consentimiento para que el Doctor(a) (es): _____ y el personal auxiliar que él o ella(os) precise(n) me realicen de este, y los procedimientos complementarios que sean necesarios durante la realización de este, a juicio de los profesionales que lo lleven a cabo. Igualmente autorizo la toma de fotografías, videos, exámenes de laboratorio o imágenes diagnósticas como radiografías por ejemplo, en las cuales el manejo de la confidencialidad, privacidad e identidad serán acordes y permitidas por Ley y no estarán a disposición pública. Recibiré copia del presente documento el cual consta de ___ páginas

Lugar y fecha: _____

Si el paciente es mayor de edad se debe diligenciar esta primera parte.

Firma: _____
 Nombre del paciente: _____
 C.C: _____ de _____
 Dirección: _____

Hue  del

paciente
 Firma del asesor científico: _____
 Nombre: _____
 Registro: _____

C.C: _____ de

Firma del testigo N° 1: _____
 Nombre del testigo N° 1: _____ C.C: _____ de _____
 Dirección: _____ Teléfono: _____

Firma del testigo N° 2: _____
 Nombre del testigo N° 2: _____ C.C: _____ de _____
 Dirección: _____ Teléfono: _____

Este Consentimiento ha sido revisado por el Comité de investigación y Ética del colegio odontológico colombiano, sede Santiago de Cali.
 Cualquier duda o inquietud al respecto favor dirigirse al Departamento de investigación y Salud Publica de la universidad:
 Calle 13 Norte # 3 N 13, piso 2.

FORMULARIO SESIÓN # 1

PACIENTE _____

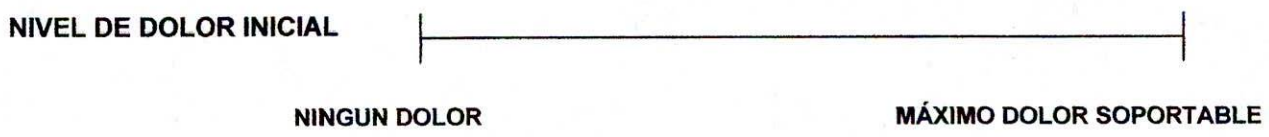
	MASETEROS			TEMPORALES			FTE RIGIDOIDEOS	ZONA DE CUELLO		
	CONTRA	ESTIRAM	REPOSO	CONTRA	ESTIRAM	REPOSO	TEST DE CARGA	CONTRA	ESTIRAM	REPOSO
DOLOR REPORTADO										
DOLOR A LA PALPACIÓN										

EXAMEN ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR					
RUIDO ARTICULAR			DOLOR ARTICULAR		
	MOVIMIENTO	TERCIO		DOLOR REPORTADO	
A.T.M. DERECHA				TIEMPO DE EVOLUCIÓN	
A.T.M. IZQUIERDA				DOLOR A LA PALPACIÓN LATERAL	
				DOLOR A LA PALPACIÓN POSTERIOR	
TIEMPO DE RUIDO ENCONTRADO				SOLICITUD EXAMEN COMPLEMENTARIO	
RUIDO REPORTADO		TIEMPO DE EVOLUCIÓN			

EXAMEN MOVIMIENTOS MANDIBULARES							
APERTURA N: 40-60 mm	mm	PROTUSIÓN N: 4 A 6 mm	mm	LATERIDAD IZQ. N: 4 A 6 mm	mm	LATERIDAD DER. N: 4 A 6 mm	mm
EXISTE ALGÚN TIPO DE DESVIACIÓN			SI	NO	MOVIMIENTO		
TIPO DE DESVIACIÓN	CONFLUENTE:				ANGULAR		

OBSERVACIONES

DIAGNOSTICO _____



FORMULARIO SESIÓN # 2

PACIENTE _____

EXAMEN MÚSCULOS MASTICADORES	MASETEROS			TEMPORALES			PTE RIGOIDEOS	ZONA DE CUELLO		
	CONTRA	ESTIRAM	REPOSO	CONTRA	ESTIRAM	REPOSO	TEST DE CARGA	CONTRA	ESTIRAM	REPOSO
	DOLOR REPORTADO									
DOLOR A LA PALPACIÓN										

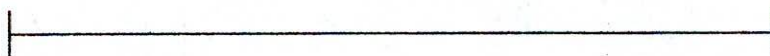
EXAMEN ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR					
RUIDO ARTICULAR			DOLOR ARTICULAR		
	MOVIMIENTO	TERCIO	DOLOR REPORTADO		
A.T.M. DERECHA			TIEMPO DE EVOLUCIÓN		
A.T.M. IZQUIERDA			DOLOR A LA PALPACIÓN LATERAL		
TIEMPO DE RUIDO ENCONTRADO			DOLOR A LA PALPACIÓN POSTERIOR		
RUIDO REPORTADO		TIEMPO DE EVOLUCIÓN	SOLICITUD EXAMEN COMPLEMENTARIO		

EXAMEN MOVIMIENTOS MANDIBULARES							
APERTURA N: 40-60 mm	mm	PROTUSIÓN N: 4 A 6 mm	mm	LATERIDAD IZQ. N: 4 A 6 mm	mm	LATERIDAD DER. N: 4 A 6 mm	mm
EXISTE ALGÚN TIPO DE DESVIACIÓN			SI	NO	MOVIMIENTO		
TIPO DE DESVIACIÓN	CONFLUENTE:				ANGULAR		

OBSERVACIONES

DIAGNOSTICO _____

NIVEL DE DOLOR INICIAL



NINGUN DOLOR

MÁXIMO DOLOR SOPORTABLE

FORMULARIO SESIÓN # 3

PACIENTE _____

EXAMEN MÚSCULOS MASTICADORES										
	MASETEROS			TEMPORALES			PTE RIGOIDEOS	ZONA DE CUELLO		
	CONTRA	ESTIRAM	REPOSO	CONTRA	ESTIRAM	REPOSO	TEST DE CARGA	CONTRA	ESTIRAM	REPOSO
DOLOR REPORTADO										
DOLOR A LA PALPACIÓN										

EXAMEN ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR				
RUIDO ARTICULAR			DOLOR ARTICULAR	
	MOVIMIENTO	TERCIO	DOLOR REPORTADO	
A.T.M. DERECHA			TIEMPO DE EVOLUCIÓN	
A.T.M. IZQUIERDA			DOLOR A LA PALPACIÓN LATERAL	
TIEMPO DE RUIDO ENCONTRADO			DOLOR A LA PALPACIÓN POSTERIOR	
RUIDO REPORTADO		TIEMPO DE EVOLUCIÓN	SOLICITUD EXAMEN COMPLEMENTARIO	

EXAMEN MOVIMIENTOS MANDIBULARES							
APERTURA N: 40-60 mm	mm	PROTUSIÓN N: 4 A 6 mm	mm	LATERIDAD IZQ. N: 4 A 6 mm	mm	LATERIDAD DER. N: 4 A 6 mm	mm
EXISTE ALGÚN TIPO DE DESVIACIÓN		SI	NO	MOVIMIENTO			
TIPO DE DESVIACIÓN	CONFLUENTE:				ANGULAR		

OBSERVACIONES

DIAGNOSTICO _____

NIVEL DE DOLOR INICIAL



NINGUN DOLOR

MÁXIMO DOLOR SOPORTABLE

FORMULARIO SESIÓN # 4

PACIENTE _____

EXAMEN MÚSCULOS MASTICADORES	MASETEROS			TEMPORALES			PTE RIGOIDEOS	ZONA DE CUELLO		
	CONTRA	ESTIRAM	REPOSO	CONTRA	ESTIRAM	REPOSO	TEST DE CARGA	CONTRA	ESTIRAM	REPOSO
DOLOR REPORTADO										
DOLOR A LA PALPACIÓN										

EXAMEN ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR				
RUIDO ARTICULAR			DOLOR ARTICULAR	
	MOVIMIENTO	TERCIO	DOLOR REPORTADO	
A.T.M. DERECHA			TIEMPO DE EVOLUCIÓN	
A.T.M. IZQUIERDA			DOLOR A LA PALPACIÓN LATERAL	
TIEMPO DE RUIDO ENCONTRADO			DOLOR A LA PALPACIÓN POSTERIOR	
RUIDO REPORTADO		TIEMPO DE EVOLUCIÓN	SOLICITUD EXAMEN COMPLEMENTARIO	

EXAMEN MOVIMIENTOS MANDIBULARES							
APERTURA N: 40-60 mm	mm	PROTUSIÓN N: 4 A 6 mm	mm	LATERIDAD IZQ. N: 4 A 6 mm	mm	LATERIDAD DER. N: 4 A 6 mm	mm
EXISTE ALGÚN TIPO DE DESVIACIÓN		SI	NO	MOVIMIENTO			
TIPO DE DESVIACIÓN	CONFLUENTE:				ANGULAR		

OBSERVACIONES

DIAGNOSTICO _____

NIVEL DE DOLOR INICIAL



NINGUN DOLOR

MÁXIMO DOLOR SOPORTABLE

FORMULARIO SESIÓN # 5

PACIENTE _____

	MASETEROS			TEMPORALES			PTE RIGOIDEOS	ZONA DE CUELLO		
	CONTRA	ESTIRAM	REPOSO	CONTRA	ESTIRAM	REPOSO	TEST DE CARGA	CONTRA	ESTIRAM	REPOSO
DOLOR REPORTADO										
DOLOR A LA PALPACIÓN										

EXAMEN ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR					
RUIDO ARTICULAR			DOLOR ARTICULAR		
	MOVIMIENTO	TERCIO		DOLOR REPORTADO	
A.T.M. DERECHA				TIEMPO DE EVOLUCIÓN	
A.T.M. IZQUIERDA				DOLOR A LA PALPACIÓN LATERAL	
				DOLOR A LA PALPACIÓN POSTERIOR	
TIEMPO DE RUIDO ENCONTRADO				SOLICITUD EXAMEN COMPLEMENTARIO	
RUIDO REPORTADO		TIEMPO DE EVOLUCIÓN			

EXAMEN MOVIMIENTOS MANDIBULARES											
APERTURA N: 40-60 mm		mm	PROTUSIÓN N: 4 A 6 mm		mm	LATERIDAD IZQ. N: 4 A 6 mm		mm	LATERIDAD DER. N: 4 A 6 mm		mm
EXISTE ALGÚN TIPO DE DESVIACIÓN			SI	NO	MOVIMIENTO						
TIPO DE DESVIACIÓN		CONFLUENTE:					ANGULAR				

OBSERVACIONES

DIAGNOSTICO _____

NIVEL DE DOLOR INICIAL



NINGUN DOLOR

MÁXIMO DOLOR SOPORTABLE

FORMULARIO SESIÓN # 6

PACIENTE _____

	MASETEROS			TEMPORALES			PTE RIGOIDEOS	ZONA DE CUELLO		
	CONTRA	ESTIRAM	REPOSO	CONTRA	ESTIRAM	REPOSO	TEST DE CARGA	CONTRA	ESTIRAM	REPOSO
DOLOR REPORTADO										
DOLOR A LA PALPACIÓN										

EXAMEN ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR					
RUIDO ARTICULAR			DOLOR ARTICULAR		
	MOVIMIENTO	TERCIO		DOLOR REPORTADO	
A.T.M. DERECHA				TIEMPO DE EVOLUCIÓN	
A.T.M. IZQUIERDA				DOLOR A LA PALPACIÓN LATERAL	
				DOLOR A LA PALPACIÓN POSTERIOR	
TIEMPO DE RUIDO ENCONTRADO				SOLICITUD EXAMEN COMPLEMENTARIO	
RUIDO REPORTADO		TIEMPO DE EVOLUCIÓN			

EXAMEN MOVIMIENTOS MANDIBULARES							
APERTURA N: 40-60 mm	mm	PROTUSIÓN N: 4 A 6 mm	mm	LATERIDAD IZQ. N: 4 A 6 mm	mm	LATERIDAD DER. N: 4 A 6 mm	mm
EXISTE ALGÚN TIPO DE DESVIACIÓN			SI	NO	MOVIMIENTO		
TIPO DE DESVIACIÓN	CONFLUENTE:				ANGULAR		

OBSERVACIONES

DIAGNOSTICO _____

NIVEL DE DOLOR INICIAL



NINGUN DOLOR

MÁXIMO DOLOR SOPORTABLE

FORMULARIO SESIÓN # 7

PACIENTE _____

	MASETEROS			TEMPORALES			PTE RIGOIDEOS	ZONA DE CUELLO		
	CONTRA	ESTIRAM	REPOSO	CONTRA	ESTIRAM	REPOSO	TEST DE CARGA	CONTRA	ESTIRAM	REPOSO
DOLOR REPORTADO										
DOLOR A LA PALPACIÓN										

EXAMEN ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR					
RUIDO ARTICULAR			DOLOR ARTICULAR		
	MOVIMIENTO	TERCIO	DOLOR REPORTADO		
A.T.M. DERECHA			TIEMPO DE EVOLUCIÓN		
A.T.M. IZQUIERDA			DOLOR A LA PALPACIÓN LATERAL		
TIEMPO DE RUIDO ENCONTRADO			DOLOR A LA PALPACIÓN POSTERIOR		
RUIDO REPORTADO		TIEMPO DE EVOLUCIÓN	SOLICITUD EXAMEN COMPLEMENTARIO		

EXAMEN MOVIMIENTOS MANDIBULARES							
APERTURA N: 40-60 mm	mm	PROTUSIÓN N: 4 A 6 mm	mm	LATERIDAD IZQ. N: 4 A 6 mm	mm	LATERIDAD DER. N: 4 A 6 mm	mm
EXISTE ALGÚN TIPO DE DESVIACIÓN			SI	NO	MOVIMIENTO		
TIPO DE DESVIACIÓN		CONFLUENTE:			ANGULAR		

OBSERVACIONES

DIAGNOSTICO _____

NIVEL DE DOLOR INICIAL



NINGUN DOLOR

MÁXIMO DOLOR SOPORTABLE

FORMULARIO SESIÓN # 8

PACIENTE _____

	MASETEROS			TEMPORALES			PTE RIGIDOES TEST DE CARGA	ZONA DE CUELLO		
	CONTRA	ESTIRAM	REPOSO	CONTRA	ESTIRAM	REPOSO		CONTRA	ESTIRAM	REPOSO
DOLOR REPORTADO										
DOLOR A LA PALPACIÓN										

EXAMEN ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR					
RUIDO ARTICULAR			DOLOR ARTICULAR		
	MOVIMIENTO	TERCIO		DOLOR REPORTADO	
A.T.M. DERECHA				TIEMPO DE EVOLUCIÓN	
A.T.M. IZQUIERDA				DOLOR A LA PALPACIÓN LATERAL	
				DOLOR A LA PALPACIÓN POSTERIOR	
TIEMPO DE RUIDO ENCONTRADO				SOLICITUD EXAMEN COMPLEMENTARIO	
RUIDO REPORTADO		TIEMPO DE EVOLUCIÓN			

EXAMEN MOVIMIENTOS MANDIBULARES							
APERTURA N: 40-60 mm	mm	PROTUSIÓN N: 4 A 6 mm	mm	LATERIDAD IZQ. N: 4 A 6 mm	mm	LATERIDAD DER. N: 4 A 6 mm	mm
EXISTE ALGÚN TIPO DE DESVIACIÓN			SI	NO	MOVIMIENTO		
TIPO DE DESVIACIÓN	CONFLUENTE:				ANGULAR		

OBSERVACIONES

DIAGNOSTICO _____

NIVEL DE DOLOR INICIAL



NINGUN DOLOR

MÁXIMO DOLOR SOPORTABLE

FORMULARIO SESIÓN # 9

PACIENTE _____

	MASETEROS			TEMPORALES			PTE RIGIDOES	ZONA DE CUELLO		
	CONTRA	ESTIRAM	REPOSO	CONTRA	ESTIRAM	REPOSO	TEST DE CARGA	CONTRA	ESTIRAM	REPOSO
DOLOR REPORTADO										
DOLOR A LA PALPACIÓN										

EXAMEN ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR				
RUIDO ARTICULAR			DOLOR ARTICULAR	
	MOVIMIENTO	TERCIO	DOLOR REPORTADO	
A.T.M. DERECHA			TIEMPO DE EVOLUCIÓN	
A.T.M. IZQUIERDA			DOLOR A LA PALPACIÓN LATERAL	
TIEMPO DE RUIDO ENCONTRADO			DOLOR A LA PALPACIÓN POSTERIOR	
RUIDO REPORTADO		TIEMPO DE EVOLUCIÓN	SOLICITUD EXAMEN COMPLEMENTARIO	

EXAMEN MOVIMIENTOS MANDIBULARES							
APERTURA N: 40-60 mm	mm	PROTUSIÓN N: 4 A 6 mm	mm	LATERIDAD IZQ. N: 4 A 6 mm	mm	LATERIDAD DER. N: 4 A 6 mm	mm
EXISTE ALGÚN TIPO DE DESVIACIÓN			SI	NO	MOVIMIENTO		
TIPO DE DESVIACIÓN	CONFLUENTE:				ANGULAR		

OBSERVACIONES

DIAGNOSTICO _____

NIVEL DE DOLOR INICIAL



NINGUN DOLOR

MÁXIMO DOLOR SOPORTABLE

FORMULARIO SESIÓN # 10

PACIENTE _____

EXAMEN MÚSCULOS MASTICADORES	MASETEROS			TEMPORALES			PTE RIGIDOES	ZONA DE CUELLO		
	CONTRA	ESTIRAM	REPOSO	CONTRA	ESTIRAM	REPOSO	TEST DE CARGA	CONTRA	ESTIRAM	REPOSO
	DOLOR REPORTADO									
DOLOR A LA PALPACIÓN										

EXAMEN ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR				
RUIDO ARTICULAR			DOLOR ARTICULAR	
	MOVIMIENTO	TERCIO	DOLOR REPORTADO	
A.T.M. DERECHA			TIEMPO DE EVOLUCIÓN	
A.T.M. IZQUIERDA			DOLOR A LA PALPACIÓN LATERAL	
TIEMPO DE RUIDO ENCONTRADO			DOLOR A LA PALPACIÓN POSTERIOR	
RUIDO REPORTADO		TIEMPO DE EVOLUCIÓN	SOLICITUD EXAMEN COMPLEMENTARIO	

EXAMEN MOVIMIENTOS MANDIBULARES							
APERTURA N: 40-60 mm	mm	PROTUSIÓN N: 4 A 6 mm	mm	LATERIDAD IZQ. N: 4 A 6 mm	mm	LATERIDAD DER. N: 4 A 6 mm	mm
EXISTE ALGÚN TIPO DE DESVIACIÓN		SI	NO	MOVIMIENTO			
TIPO DE DESVIACIÓN	CONFLUENTE:					ANGULAR	

OBSERVACIONES

DIAGNOSTICO _____

NIVEL DE DOLOR INICIAL



NINGUN DOLOR

MÁXIMO DOLOR SOPORTABLE

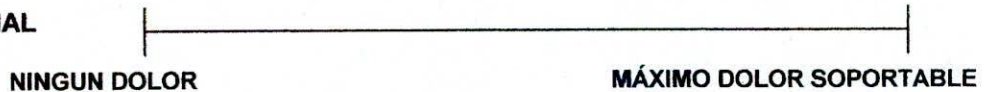
EXAMEN MÚSCULOS MASTICADORES										
	MASETEROS			TEMPORALES			PTE RIGIDOES	ZONA DE CUELLO		
	CONTRA	ESTIRAM	REPOSO	CONTRA	ESTIRAM	REPOSO	TEST DE CARGA	CONTRA	ESTIRAM	REPOSO
DOLOR REPORTADO										
DOLOR A LA PALPACIÓN										

EXAMEN ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR				
RUIDO ARTICULAR			DOLOR ARTICULAR	
	MOVIMIENTO	TERCIO	DOLOR REPORTADO	
A.T.M. DERECHA			TIEMPO DE EVOLUCIÓN	
A.T.M. IZQUIERDA			DOLOR A LA PALPACIÓN LATERAL	
TIEMPO DE RUIDO ENCONTRADO			DOLOR A LA PALPACIÓN POSTERIOR	
RUIDO REPORTADO		TIEMPO DE EVOLUCIÓN	SOLICITUD EXAMEN COMPLEMENTARIO	

EXAMEN MOVIMIENTOS MANDIBULARES							
APERTURA N: 40-60 mm	mm	PROTUSIÓN N: 4 A 6 mm	mm	LATERIDAD IZQ. N: 4 A 6 mm	mm	LATERIDAD DER. N: 4 A 6 mm	mm
EXISTE ALGÚN TIPO DE DESVIACIÓN			SI	NO	MOVIMIENTO		
TIPO DE DESVIACIÓN	CONFLUENTE:					ANGULAR	

EL PACIENTES REPORTA

NIVEL DE DOLOR FINAL



FIRMA DE PACIENTE

FORMULARIO SESIÓN DE CONTROL

PACIENTE _____

EXAMEN MÚSCULOS MASTICADORES	MASETEROS			TEMPORALES			PTÉ RIGOIDEOS	ZONA DE CUELLO		
	CONTRA	ESTIRAM	REPOSO	CONTRA	ESTIRAM	REPOSO	TEST DE CARGA	CONTRA	ESTIRAM	REPOSO
DOLOR REPORTADO										
DOLOR A LA PALPACIÓN										

EXAMEN ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR					
RUIDO ARTICULAR			DOLOR ARTICULAR		
	MOVIMIENTO	TERCIO	DOLOR REPORTADO		
A.T.M. DERECHA			TIEMPO DE EVOLUCIÓN		
A.T.M. IZQUIERDA			DOLOR A LA PALPACIÓN LATERAL		
TIEMPO DE RUIDO ENCONTRADO			DOLOR A LA PALPACIÓN POSTERIOR		
RUIDO REPORTADO		TIEMPO DE EVOLUCIÓN	SOLICITUD EXAMEN COMPLEMENTARIO		

EXAMEN MOVIMIENTOS MANDIBULARES							
APERTURA N: 40-60 mm	mm	PROTUSIÓN N: 4 A 6 mm	mm	LATERIDAD IZQ. N: 4 A 6 mm	mm	LATERIDAD DER. N: 4 A 6 mm	mm
EXISTE ALGÚN TIPO DE DESVIACIÓN			SI	NO	MOVIMIENTO		
TIPO DE DESVIACIÓN		CONFLUENTE:				ANGULAR	

OBSERVACIONES

DIAGNOSTICO _____

NIVEL DE DOLOR



NINGUN DOLOR

MÁXIMO DOLOR SOPORTABLE

3.9 VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Se aplicara el cuestionario a 10 pacientes para seleccionar si hay errores o malas interpretaciones del mismo.

3.10 CONSIDERACIONES ETICAS

Para el desarrollo de la siguiente investigación se tendrá en cuenta los siguientes parámetros:

- Se le informara al paciente el proceso que se llevara a cabo
- Citar al paciente 3 veces por semana
- Detener inmediatamente el estudio cuando se presente algún tipo de riesgo en el participante.
- Prevalecer el respeto por el bienestar, sus derechos y protección física del participante.
- Tendrá consentimiento de la experiencia por el asesor científico y metodológico manteniendo la integridad del sujeto a investigar.
- Se protegerá la privacidad del paciente y se identificara cuando se tengan los resultados y si él autoriza.
- La investigación con riesgo mayor que el mínimo ya que son aplicaciones con dispositivos poco utilizados, aunque se aclara que son impulsos de baja frecuencia.
- Se deberá informar al sujeto de investigación por que se hará la investigación, los riesgos esperados y los beneficios a conseguir.
- Se le garantiza una respuesta a cualquier pregunta o aclaración acerca del procedimiento.
- Se proporcionara información obtenida en el estudio así pudiese afectar la continuación del procedimiento.

4. RECURSOS

Tabla 5. Recursos físicos

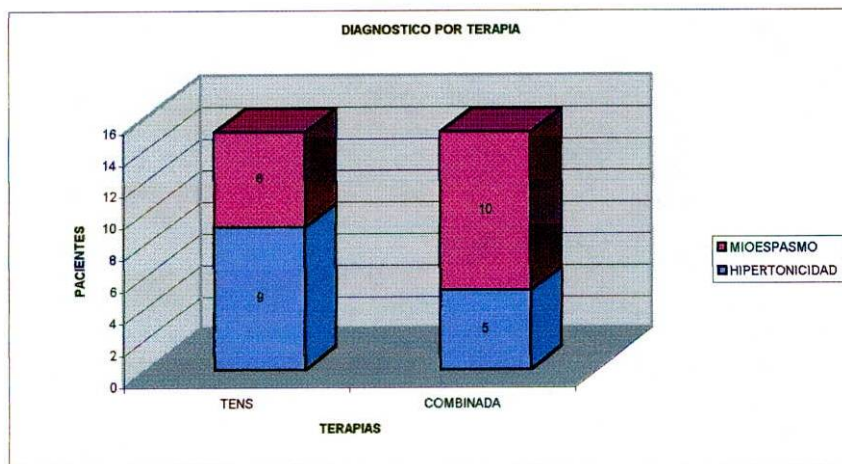
RECURSOS FISICOS			
RUBRO	CANTIDAD	VALOR UNIDAD	VALOR TOTAL
Borradores	10	300	3000
Cartuchos de tinta	6	80000	480000
Computador por hora	2	3000	6000
Fotocopia por pagina	3	50	150
Lápices	7	500	3500
Libros de texto	8	25000	200000
Papel por resmas	4	11000	44000
Refrigerio por 4 horas de trabajo	30	2000	60000
Transporte por viaje	120	2500	280000
Otros	3	20000	60000
Subtotal			1136650

Tabla 6. Recursos financieros

RECURSOS FINANCIEROS	
RUBRO	VALOR
Recursos humanos	00.0
Recursos físicos	1136650
Total	1136650
Imprevistos 5%	361632
Gran total	1498282

5. RESULTADOS

Figura 1. Diagnóstico por terapia

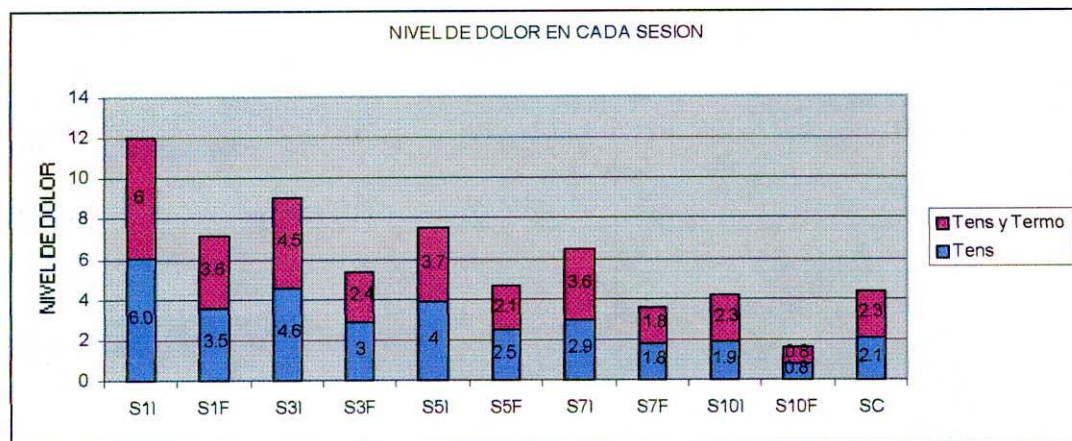


Cual de los trastornos musculares presenta mayor frecuencia en cada terapia?

En la terapia de tens se presenta con mayor frecuencia hipertonicidad

En la terapia combinada (Tens - Termoterapia) se observa que se presenta con mayor frecuencia mioespasmo. No se puede establecer una diferencia estadísticamente significativa entre las dos terapias ya que el valor de p es de 0.1432 siendo este mayor a 0.05

Figura 2. Nivel de dolor de cada sesión

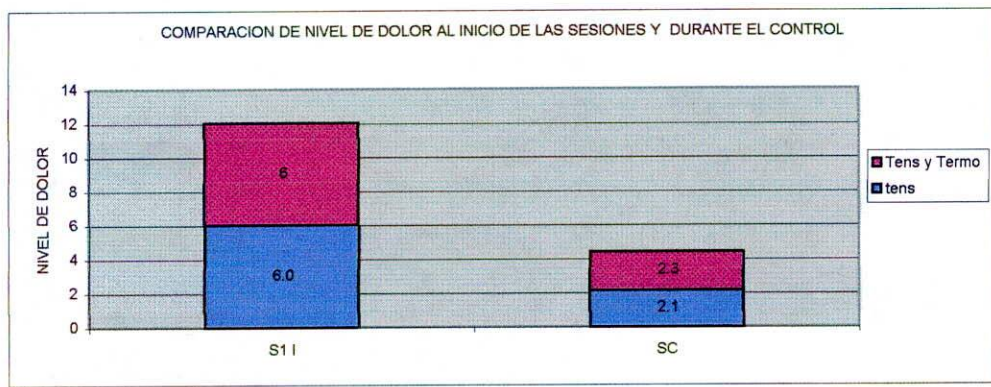


Se presento alguna disminuci3n de dolor durante las terapias de apoyo?

Durante la aplicaci3n de cada una de las terapias se observa que el nivel de dolor reportado disminuye desde la primera hasta la ultima sesi3n.

Se puede observar una diferencia entre el inicio y el final de cada terapia disminuyendo el dolor reportado .

Figura 3. Comparaci3n del nivel de dolor al inicio de las sesiones y durante el control



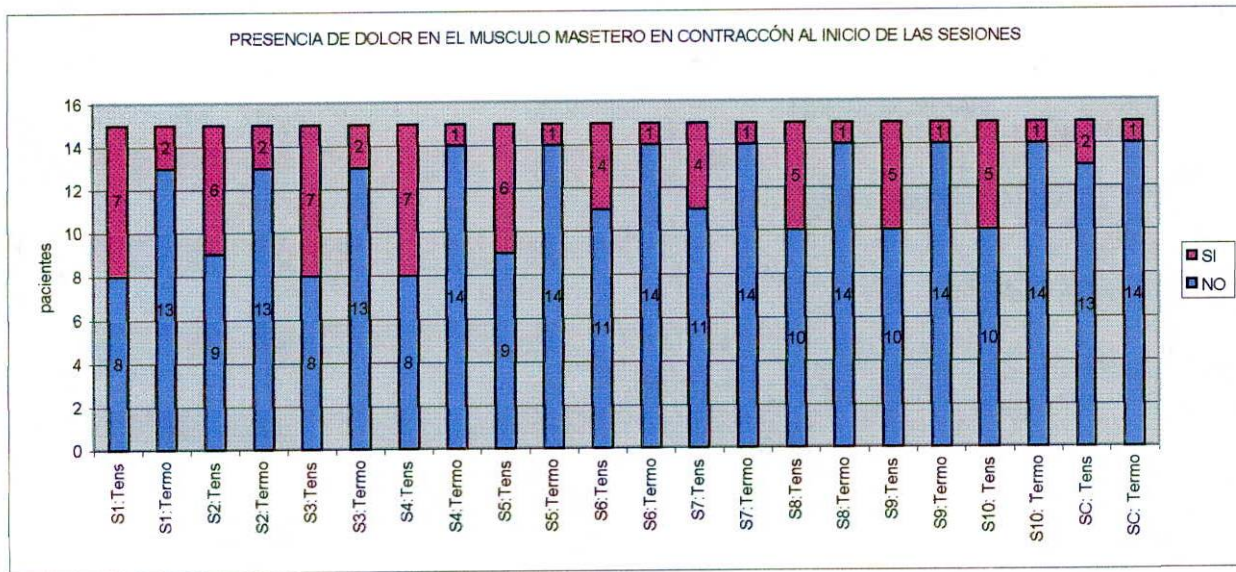
Se puede observar que las dos terapias disminuyeron el nivel de dolor de una manera simultanea

Figura 4. Comparaci3n de nivel de dolor durante el final de la sesi3n 10 y el control



Se observa la presencia de una recidiva del dolor pero siendo esta menor a la inicial de cada paciente que se le aplico cada una las terapias de apoyo.

Figura 5. Presencia de dolor en músculo masetero en contracción al inicio de las sesiones



Como se comporto el músculo masetero en contracción durante las sesiones?

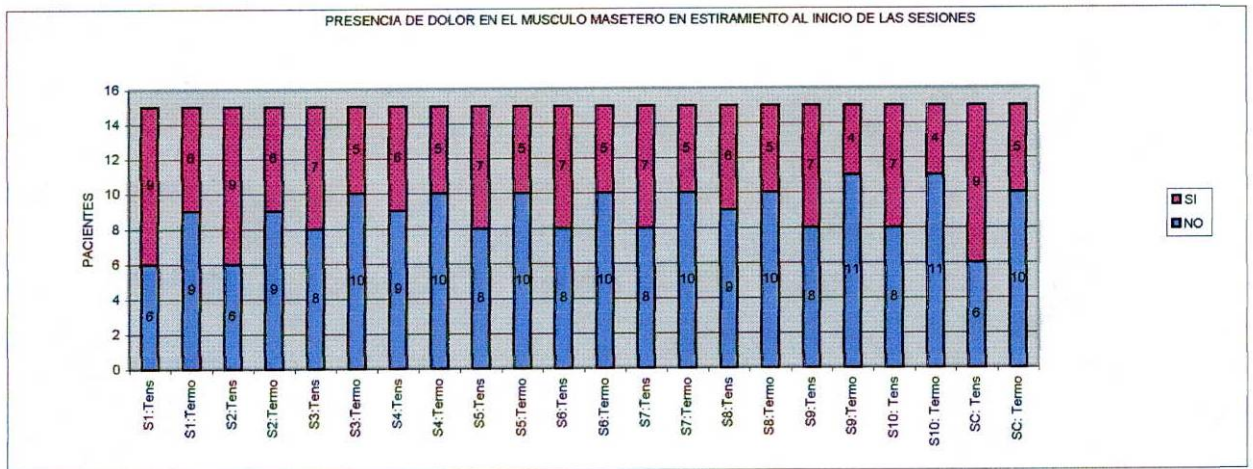
El músculo masetero en contracción durante el inicio de las sesiones presento una disminución consecutiva del dolor, pero entre una terapia y otra no hay diferencia estadísticamente significativa.

Se observa una diferencia significativa entre el inicio de la terapia con tens presentandose 7 pacientes con dolor a nivel del músculo masetero en contracción y un paciente durante el control.

En la sesión inicial 4 (valor p: 0.0175) y 5 (valor p: 0.0400) se puede observar una diferencia estadísticamente significativa siendo menores de 0.05.

En la sesión inicial 9 (valor p: 0.0842) y sesión control (valor p: 0.5000) son mayores de 0.05 y no presentan ninguna diferencia estadísticamente significativa.

Figura 6. Presencia de dolor en el músculo masetero en estiramiento al inicio de las sesiones

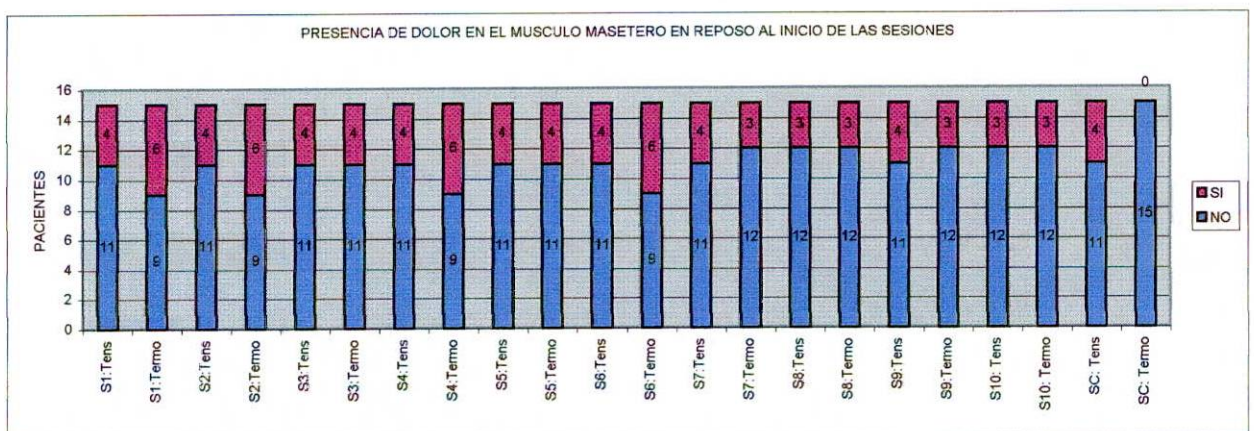


Como se comporto el músculo masetero en estiramiento durante las sesiones?

El músculo masetero en estiramiento durante las sesiones presento una disminución del dolor.

El valor de p de la sesión inicial 3(0.456), 7(0.456) y control (0.1432) no muestran una diferencia estadísticamente significativa, siendo estos valores mayores a 0.05

Figura 7. Presencia de dolor en el músculo masetero en el reposo al inicio de las sesiones



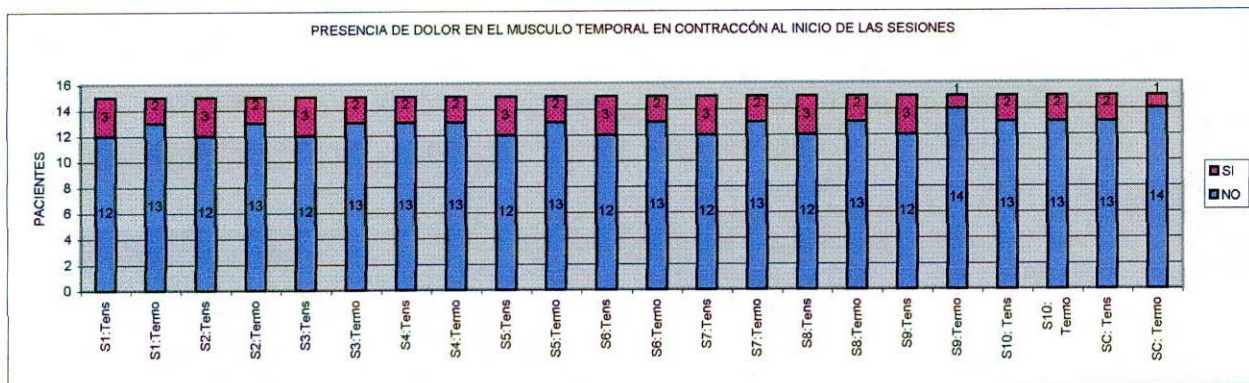
Como se comporto el músculo masetero en reposo durante las sesiones?

El músculo masetero en estiramiento durante las sesiones presento una disminución del dolor.

El valor de p de la sesion inicial 3(1.000), 7(0.500) no muestran una diferencia estadísticamente significativa, siendo estos valores mayores a 0.05

El valor de p de la sesion control es de 0.0498 siendo estadísticamente significativa siendo menor a 0.05.

Figura 8. Presencia de dolor en el músculo temporal en contracción al inicio de las sesiones

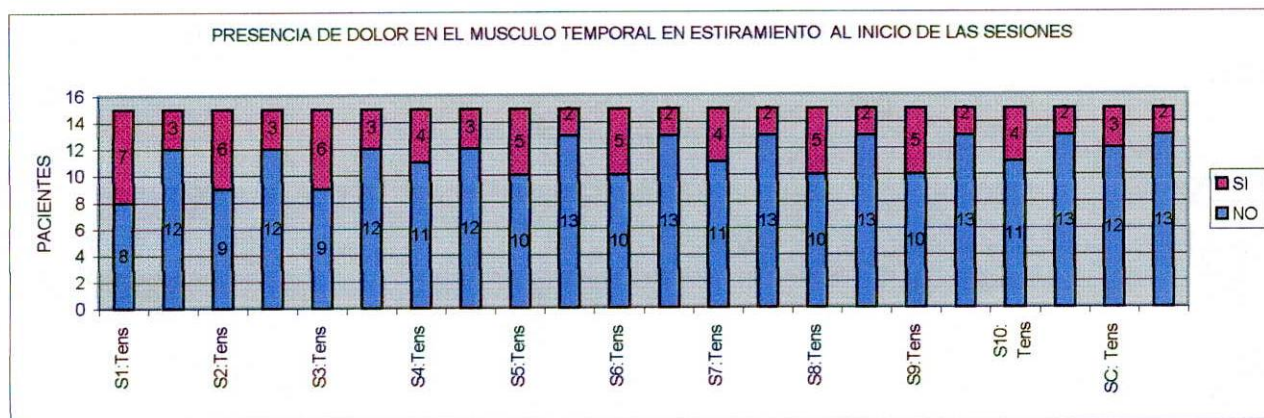


Como se comporto el músculo Temporal en contracción durante las sesiones?

Se observa una disminución de dolor en los dos grupos de terapias.

El valor de P en las sesiones iniciales 3 (0.5000), 9 (0.298) y control(0.7011) no son estadísticamente significativos siendo mayores a 0.05

Figura 9. Presencia de dolor en el músculo temporal en estiramiento al inicio de las sesiones

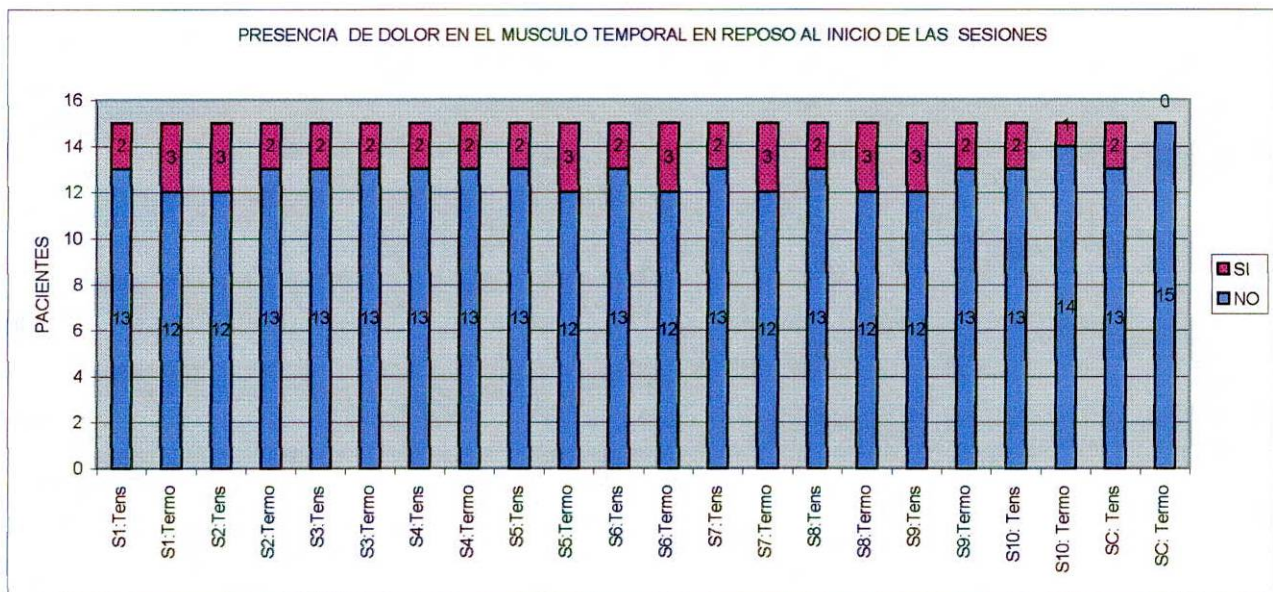


Como se comporto el músculo temporal en estiramiento durante las sesiones?

Se observa una disminución de dolor en cada una de las sesiones, siendo mas significativo en la terapia de Tens.

Los valores de p de las sesiones iniciales 1(0.1213), 3(0.2134), 7 (0.1949) no son estadísticamente significativos, siendo mayores a 0.05

Figura 10. Presencia de dolor en el músculo temporal en reposo al inicio de las sesiones

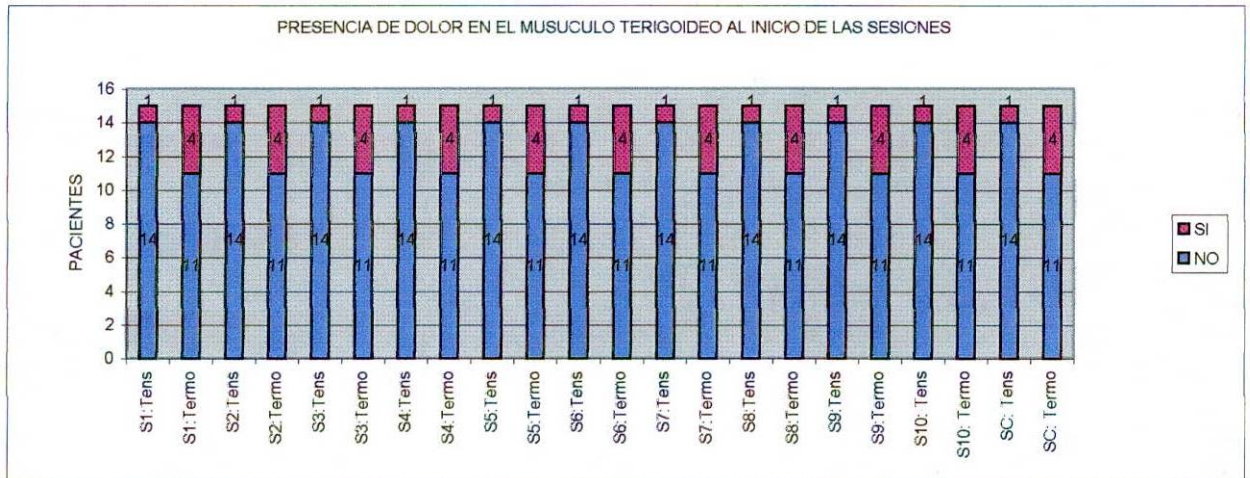


Como se comporto el músculo temporal en reposo durante las sesiones?

Se puede observa que disminuyo el dolor durante el inicio de la terapia combinada y el control, siendo esta diferencia mas significativa con respecto a la terapia con tens..

Los valores de p de las sesiones iniciales 1(0.500), 5(0.500), y 10(0.500) no tienen significancia estadística siendo mayores a 0.05

Figura 11. Presencia de dolor en el músculo terigoideo al inicio de las sesiones

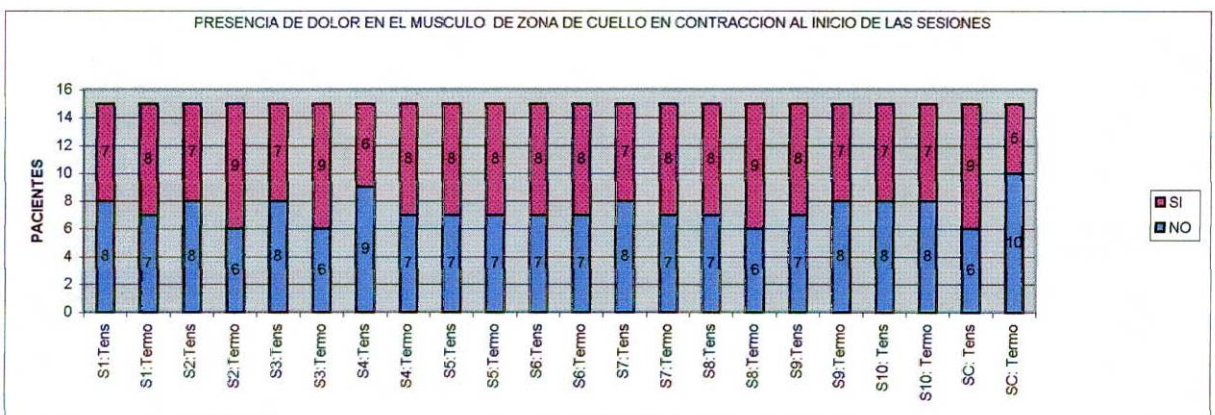


Como se comporto el músculo pterigoideo durante las sesiones?

El valor de p de las sesiones Iniciales 1(0.1647), 7(0.1647) no demuestran significancia estadística.

El valor de p durante el control (0.0498) se considera estadísticamente significativo siendo menor a 0.05

Figura 12. Presencia de dolor en el músculo de zona de cuello en contracción al inicio de las sesiones

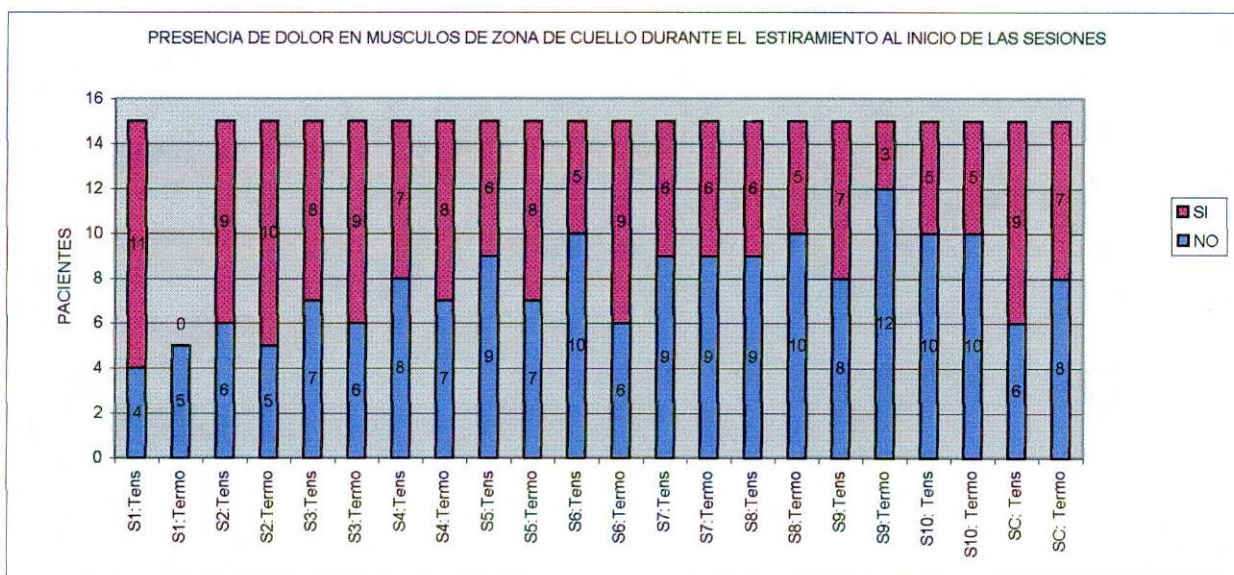


Como se comporto el músculo de zona de cuello en contraccion durante las sesiones?

No se observa diferencia estadística importante durante cada una las sesiones.

El valor de p de las sesiones 2(0.4642),5(1.000), 10(1.000) y control (0.143) no muestran significancia estadística siendo mayores a 0.05

Figura 13. Presencia de dolor en músculos de zona de cuello durante el estiramiento al inicio de las sesiones

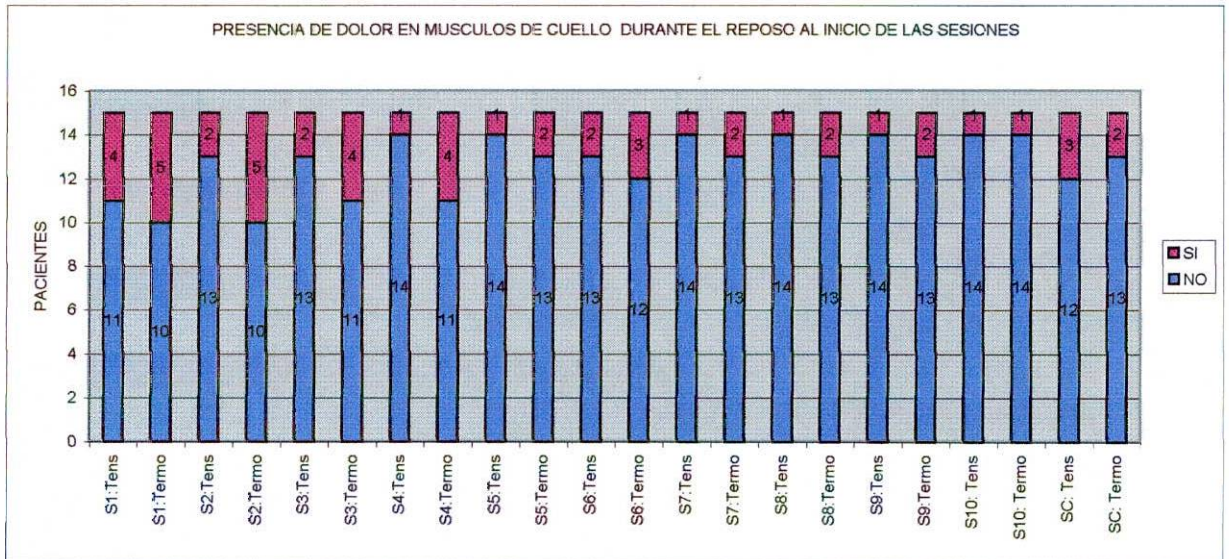


Como se comporto el músculo de zona de cuello en estiramiento durante las sesiones?

Se presenta de una manera simultanea la disminución de dolor en cada sesion para cada una de las terapias.

El valor de p correspondiente en las sesiones 2(0.325),6(0.1432) y control(0.143) no muestran significancia estadística siendo mayores a 0.05

Figura 14. Presencia de dolor en músculos de cuello durante el reposo al inicio de las lesiones



Como se comporto el músculo de cuello en reposo durante las sesiones?

Se observa una disminución progresiva del dolor en cada una de las terapias pero esta no es estadísticamente significativa, siendo los valores de p de las sesiones 3(0.325), 7(0.500) y control(0.5000) mayores a 0.05

6. DISCUSIÓN

El tamaño de la muestra de 30 pacientes, llevo a que los resultados no fueran estadísticamente significativos.

Por otro lado no se tuvo cuenta el diagnostico para la asignación de los pacientes a los grupos de terapia.

Joseph L. Konzelman; Robert W. Comer. En un estudio con 60 pacientes ninguno desarrollo dolor o trismos postoperatorio después de utilizado el TENS.

Alvarez – Arenal A; Junquera LM; Fernández JP; González I. El TENS ni la Placa oclusal mejoraron los signos y los síntomas de DTM en estos pacientes.

Richard P, Di Fabio, PhD PT, encontraron que la terapia física es un tratamiento placebo, reduciendo el dolor, pero no es posible determinar el efecto clínico dentro de cada uno de los diagnósticos de DTM.

En el presente estudio se observo que tanto la terapia combinada (TENS – Termoterapia), como el TENS son efectivos, a pesar de no tener importancia a nivel estadístico.

Disminuyen el nivel de dolor muscular, pero los DTM como el ruido articular persisten.

7. CONCLUSIONES

El nivel de dolor inicial, con las terapias de apoyo fue disminuyendo consecutivamente.

No hay diferencia estadísticamente significativa que apoye el uso de una de las dos terapias en los pacientes atendidos en la presente investigación.

Se encontró diferencia estadísticamente significativa entre el inicio y final de cada terapia TENS y terapia combinada (TENS-Termoterapia).

8. RECOMENDACIONES

Para un futuro estudio se recomienda ampliar el tamaño de la muestra.

Seleccionar los pacientes según el diagnóstico para asignarles una terapia.

Realizar una comparación entre TENS y TERMOTERAPIA.

BIBLIOGRAFÍA

ACOSTA ORTIZ R. Diagnostico diferencial del dolor orofacial II. En prensa.

ACOSTA ORTIZ R. Valoración de ruidos en la ATM: Un punto de vista odontológico. Revista Estomatol 1995; 6: 19-25.

ALVARES Arenal A. JUNQUERA LM. FERNANDEZ JP. GONZALES I. Efecto de la placa oclusal y el tens en pacientes con signos y síntomas de desordenes temporomandibulares. J. Oral Rehabil 2002 sept; 29 (9) 858 – 863.

BASSANTA, Antonio. SPROESSER, José. PAVA, Guiovaldo. Estimulación eléctrica neural transcutanea. {online}. {abrió/jun. 1997}. Citado {24 – octubre – 2002} Disponible en Internet: <www.dororofacial.hpg.ig.com.br/artigo24.html>

HAFERNIK, Maury. ROAD, Angus. Definición y causas del bruxismo {Online}. {2001}. Citado {24 – Octubre - 2002}. Disponible en Internet: <www.sleepdisorders.about.com/msubbruxism.htm?once=true&>

KAHNJ: Electroterapia Clínica. Cuarta Edición, New York: Kahnj, Syosset, 1985. p. 145-147

KONZELMAN Joseph L. COMER Robert W. uso del tens para prevenir el dolor postoperatorio. JADA, Vol. 133, may 2002. 643-645.

LANZKY, Vivi. JIMÉNEZ, Agustín. Tratamiento de la ATM mediante fisioterapia de estiramiento con frío según Travell & Simons. {online}. Citado {24 – Octubre – 2002}. Disponible en Internet: <<http://gestoma.com/articulos1/fisio/fisioterapia.htm>>

NISSANI, M. El bruxismo. Consejos, enlaces, recursos. {online}. {2001}. Citado {09– 10– 2002} Disponible en Internet. <www.cll.wayne.edu/isp/minssani/bruxnet/consejos.htm>

OKESON. Jeffry. Tratamiento de Oclusión y Afecciones Temporomandibulares. Cuarta Edición. Madrid: Ed. Harcourt Brace, 1999. p. 23-10, 150-155, 375-376.

PORTILLO, Gabriel. Principios generales en electro terapia. 1984.

PRADO BRAND MP. Principios Fisiológicos de la Electroestimulación de la Fibra Nerviosa. Documento UMA. 1995. 1:24p

RICHARD P, Difabio, PhD PT. Physical Therapy for Patients With TMD: a Descriptive Study of Treatment, Disability, and Health Status. J of Orofacial Pain, Vol. 12. Number 2. 1998; 124-132.

SENCHEMAN. Kovalski. Echevery. Enrique. Neurofisiología de Oclusión. Bogota Colombia: Ediciones Monserrate Ltda., 1998p. 18 –28.

W. G. SHAFER LEVY. Tratado de patología bucal. Cuarta Edición. Ed. Interamericana. P. 743-744.