



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Iztacala

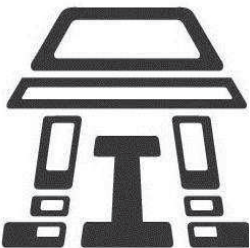
**"Prevalencia de Lesiones Músculo Esqueléticas Ocupacionales
en Profesores de la Clínica Odontológica Iztacala"**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
CIRUJANO DENTISTA
P R E S E N T A
Wuendy Carolina Pérez Rodríguez

Directora: Esp. Josefina Cruz Elena Mateos Palacios

Dictaminadores: Esp. Abel Gómez Moreno

C.D. Ignacio Arredondo Tellez



Los Reyes Iztacala, Edo de México, Febrero 2016



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	5
1. ANATOMÍA DEL SISTEMA MÚSCULO ESQUELÉTICO.....	7
1.1 Sistema Óseo.....	8
Desarrollo Embrionario.....	8
Crecimiento óseo.....	10
Remodelado óseo.....	11
Anatomía e Histología ósea.....	12
Estructura Histológica.....	14
Componentes celulares del hueso.....	15
Bioquímica del hueso.....	15
Glándulas Paratiroides.....	16
Vitamina D.....	18
Calcitonina.....	19
Articulaciones.....	19
Cartílago Articular.....	21
Cápsula Articular.....	21
Líquido Sinovial.....	22
1.2 Músculos Esqueléticos.....	23
Anatomía e Histología.....	23
Bioquímica y Fisiología.....	25
Tipos de Contracción Muscular.....	26
Tendones y Ligamentos.....	28

La Unidad Motora.....	29
Transmisión Neuromuscular.....	29
2. LESIÓN MÚSCULO ESQUELÉTICA Y FACTORES QUE PUEDEN ORIGINARLA EN EL ODONTÓLOGO	31
2.1 Factores Psicosociales.....	32
2.2 Factores Físicos y Ambientales.....	34
Tipo de Postura.....	35
Vibración.....	36
Fuerza.....	37
Ruido.....	38
Repetividad.....	38
3. PATOLOGÍAS OCUPACIONALES DEL SISTEMA MÚSCULO ESQUELÉTICO GENERADAS EN EL ODONTÓLOGO.....	40
3.1 Manos y Muñecas.....	44
Síndrome del Túnel Carpiano.....	44
Tendonitis.....	46
Enfermedad Raynaud.....	46
Neuritis Cubital.....	47
Tenosinovitis Estenosante.....	48
Tendinitis De Quervain.....	49

Artrosis de la Mano.....	49
3.2 Brazo y Antebrazo.....	51
Epicondilitis del Húmero.....	51
Compresión del Nervio Radial.....	52
Tenopatía.....	52
3.3 Hombro.....	53
Tendinopatía del Manguito de los Rotadores.....	53
Tendinitis Bicipital.....	55
Hombro Doloroso.....	57
Artrosis del Hombro.....	58
Capsulitis Adhesiva.....	60
3.4 Espalda.....	61
Biomecánica.....	61
Actitud Postural.....	62
Cervicalgia.....	63
Dorsalgia.....	65
Lumbalgia y Ciática.....	65
Hernia de Disco.....	67
3.5 Rodilla.....	70
Condropatía de la Rótula.....	71
Tendinitis Rotuliana.....	72

Rotura del Ligamento Colateral Medial.....	73
Planteamiento del Problema.....	75
Objetivo General.....	75
Objetivos Específicos.....	75
Justificación.....	75
Preguntas de Investigación.....	76
Metodología.....	76
Pruebas Estadísticas.....	76
Consideraciones Éticas y Legales.....	77
ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	78
CONCLUSIONES.....	92
BIBLIOGRAFÍA.....	93
ANEXO	

INTRODUCCIÓN

El origen de la odontología se remonta miles de años atrás, esta disciplina se encarga de todo lo referente al aparato estomatognático, formado por el conjunto de órganos y tejidos que se encuentran en la cavidad oral y en parte del cráneo, la cara y el cuello.

Botazzo (2010) menciona que el trabajo del dentista, es igual a la función dental, el trabajo masticatorio de los dientes se refiere a la actividad práctica de los curadores dentarios; funciones simples crean órganos simples; funciones complejas coherentemente, crean órganos complejos. Los órganos dentales simples, o sea, la organización de los hechiceros y herreros, es sustituida gradualmente por órganos dentales más complejos.

Rojas (2004) nos dice que diversos estudios han mencionado que el desempeño de la profesión de dentista se relaciona con altos niveles de disturbios psicológicos, entre ellos ansiedad y depresión. Al parecer las condiciones de trabajo y la falta de una adecuada preparación para enfrentar situaciones de conflicto favorecen la percepción de una vida estresante.

Existe una disciplina (Ergonomía) que ayuda al odontólogo a reducir la fatiga física y mental, así como prevenir los padecimientos derivados del trabajo.

Jouvencel (1994) define la ergonomía como el grupo de disciplinas que se interesan por el estudio del equilibrio entre las condiciones externas o internas ligadas al trabajo, y que interaccionan en la biología humana, ante las exigencias y los requerimientos de los sistemas y procesos de trabajo.

En el odontólogo por comodidad su postura de trabajo la mayor parte del tiempo debe ser sentado, en esta posición se tienen muchas ventajas ya que permite que el operario reduzca la carga de trabajo estático muscular en las articulaciones del pie, la rodilla, la cadera y la espina dorsal.

Las lesiones músculo esqueléticas (LME) representan un problema de Salud Ocupacional de dimensiones no cuantificadas, por su magnitud en ocurrencia y la posibilidad de no ser consideradas de origen ocupacional. El Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH), señala que las lesiones o desórdenes músculo esqueléticas incluyen un grupo de condiciones que involucran a los nervios, tendones, músculos, y estructuras de apoyo como los discos intervertebrales. Representan una amplia gama de desórdenes que pueden diferir en grado de severidad desde síntomas periódicos leves hasta condiciones debilitantes crónicas severas.

Este tipo de lesiones ocasionan síntomas debilitantes y severos como dolor, entumecimiento y hormigueo; productividad laboral reducida, pérdida de tiempo en el trabajo, incapacidad temporal o permanente, inhabilidad para realizar las tareas del puesto y un incremento en los costos de compensación al trabajador. Tienen criterios más o menos precisos de diagnóstico y generalmente son diagnosticadas fácilmente, ya que cursan con dolor, su etiología es múltiple, no solo se producen por efecto del trabajo, sino que están relacionadas con otras posibles actividades extralaborales, con antecedentes traumáticos o patologías previas, y con el desgaste o degeneración de los tejidos propios de la edad.

CAPITULO I

Anatomía Del Sistema Músculo Esquelético

El sistema músculo esquelético está formado por un conjunto de estructuras que le dan al organismo la capacidad de movimiento, los miembros superiores han ido adquiriendo movimientos cada vez más precisos y delicados, dejando de ser miembros destinados a la marcha, para convertirse en miembros de prensión.

El sistema músculo esquelético permite, por tanto, hacer cualquier tipo de movimiento, sea prensil, o de desplazamiento. Este Aparato está constituido por:

- Sistema óseo.
- Sistema muscular.
- Articulaciones.

Para Brandan, N. (2012) algunas de las funciones del Sistema Músculo Esquelético podrían ser:

1. Sostén. El esqueleto proporciona al cuerpo una base estructural para sostener a los tejidos blandos. También constituye los sitios de inserción de los músculos esqueléticos.
2. Protección. El esqueleto protege a los órganos internos de lesiones.
3. Asistencia al movimiento. La mayoría de los músculos esqueléticos se insertan en los huesos, al contraerse traccionan de éstos y los mueve.
4. Homeostasis Mineral. El tejido óseo almacena numerosos minerales, fundamentalmente calcio y fósforo.
5. Producción de células sanguíneas. Dentro de ciertos huesos se localiza la médula ósea roja que es la encargada de llevar a cabo la hematopoyesis.
6. Almacenamiento de triglicéridos. La médula ósea amarilla está constituida por células adiposas que almacenan triglicéridos que constituyen una reserva energética. En los recién nacidos toda la

médula ósea es roja y participa en la hematopoyesis. Con la edad parte de esa médula se transforma en amarilla.

Sistema Óseo

Es de gran importancia considerar al sistema óseo desde dos puntos de vista diferentes tal como nos menciona Salter, R. (1987); los huesos por sí mismos, como estructuras anatómicas, y el conjunto de huesos de la totalidad del esqueleto, como un órgano fisiológico. Los huesos como estructuras cumplen tres funciones, ya que:

- 1) Proporcionan un marco rígido del organismo
- 2) Sirven de palanca a los músculos esqueléticos
- 3) Proporcionan protección a las vísceras vulnerables, como el cráneo al cerebro, la columna vertebral a la médula espinal y la caja torácica al corazón y los pulmones.

Aunque los huesos como organismo no cumplen dos funciones adicionales ya que:

- 1) Contienen el tejido hematopoyético de tipo mieloide, para la producción de eritrocitos, leucocitos, granulocitos y plaquetas.
- 2) Son el órgano de reserva o depósito de calcio, fósforo, magnesio y sodio que ayuda a mantener el almacenado o liberado los mismos según sea necesario.

Desarrollo Embrionario

Es importante mencionar el desarrollo embrionario de los huesos ya que en las fases iniciales del desarrollo, contiene tres estratos terminales primarios de células: el estrato ectodérmico o de recubrimiento, el endodermo o estrato de

revestimiento y el mesodermo o estrato medio. Del mesodermo deriva el mesénquima, tejido celular difuso pluripotente, en el sentido de que sus células indiferenciadas son capaces de diferenciarse en uno de los varios tipos de tejido conjuntivo, tales como hueso, cartílago, ligamento, músculo, tendón y fascia.

Para Salter, R. (1987) durante la quinta semana de desarrollo embrionario aparecen los esbozos de los miembros, y se condensan las células mesenquimáticas en forma de un cilindro corto. Este cilindro se segmenta por zonas, con menor densidad celular en los lugares de futuras uniones, y cada segmento representa un diminuto modelo mesenquimático del futuro hueso largo que se desarrollará a expensas del mismo. Hacia la sexta semana las células mesenquimáticas indiferenciadas de cada modelo empiezan a diferenciarse elaborando matriz cartilaginosa del futuro hueso. El modelo cartilaginoso crece parcialmente desde el centro y, mediante la aposición de nuevas células sobre su superficie, desde las capas más profundas del pericondrio.

Después de la séptima semana las células cartilaginosas, situadas en el centro del modelo, se hipertrofian y forman hileras longitudinales, después de lo cual la sustancia intercelular, se calcifica con la consiguiente muerte de células. Entonces el tejido conjuntivo vascular crece en la región central del cartílago muerto, originándose osteoblastos que secretan colágeno y proteoglicanos en la matriz; esta se impregna luego con sales de calcio y se convierte en hueso inmaduro por encima de la matriz cartilaginosa calcificada, formando el centro primario de osificación. Este proceso de reemplazamiento de cartílago por hueso, recibe la nominación de osificación endocondral. El pericondrio se ha convertido en periostio, y en su capa más profunda, las células mesenquimáticas, que se han diferenciado en osteoblastos, forman directamente hueso mediante el proceso de osificación intramembranosa, sin que exista ninguna fase cartilaginosa intermedia.

Hacia el sexto mes, la resorción de la parte central del hueso largo da origen a la formación de una cavidad medular: el proceso de tubulación, la mayor epífisis del

organismo ha desarrollado un centro secundario de osificación mediante un proceso de osificación endocondral. Los centros secundarios de osificación aparecen en las epífisis cartilaginosas, cada uno de dichos centros están separados de la metáfisis por una lamina especial de cartílago en crecimiento “la lámina epifisaria” que proporciona el crecimiento longitudinal del hueso por crecimiento intersticial de las células cartilaginosas.

Crecimiento óseo

Los huesos crecen en longitud por un proceso que implica osificación endocondral, mientras que crece en anchura por otro proceso que implica osificación intramembranosa.

El crecimiento en longitud solo puede crecer en longitud mediante un proceso de crecimiento intersticial en el inferior del cartílago, seguido de osificación endocondral. Existen dos lugares posibles de crecimiento cartilaginoso en un hueso largo: el cartílago articular y el cartílago de la lámina epifisaria.

- Cartílago articular. Es una lamina de crecimiento para la epífisis, en un hueso corto el cartílago articular proporciona la única lámina de crecimiento a la totalidad del hueso.
- Cartílago de la lámina epifisaria. Proporciona el crecimiento en longitud a la metáfisis y a la diáfisis del hueso largo. En este lugar de crecimiento se mantiene un constante equilibrio entre dos procesos separados: el crecimiento intersticial de las células cartilaginosas de la lámina; y la calcificación que es la muerte y el reemplazamiento del cartílago de la superficie metafisaria por hueso a través de un proceso endocondral.

Salter, R. (1987) nos menciona que en la lámina epifisaria pueden distinguirse cuatro zonas:

1. La zona del cartílago en reposo. Que fija la lamina epifisaria a la epífisis y contiene condrocitos inmaduros, así como los delicados vasos que la atraviesan desde la epífisis y que nutren a la totalidad de la lámina.

2. La zona de cartílago proliferante joven. Es el crecimiento intersticial más activo de las células cartilaginosas, que se disponen en columnas verticales.
3. La zona del cartílago en maduración. Revela un progresivo agrandamiento y maduración de las células cartilaginosas a medida que se aproximan a la metáfisis. Estos condrocitos acumulan glucógeno en su citoplasma y producen fosfato, que puede estar implicado en la calcificación de su matriz circundante.
4. La zona de cartílago en calcificación. Delgada y cuyos condrocitos han muerto como resultado de la calcificación de la matriz. Esta es la zona más débil de la lámina epifisaria, la deposición de hueso es muy activa en el lado metafisario de esta zona, y a medida que se añade nuevo hueso a los núcleos calcificados de la matriz cartilaginosa, la metáfisis se hace proporcionalmente más larga.

La hormona del crecimiento humano, que es sintetizada en la porción anterior de la glándula hipofisaria, ejerce su efecto favorecedor del crecimiento a través de la producción de somatomedina en el hígado. Las hormonas sexuales intervienen en el característico brote de crecimiento pospuberal en los niños y niñas adolescentes, los glucocorticoides ejercen efecto inhibitor sobre el crecimiento, como se observa en el síndrome de Cushing.

En el crecimiento de anchura los huesos aumentan de grosor mediante el crecimiento oposicional de osteoblastos en las capas más profundas del periostio, por un proceso de osificación intramembranosa. La cavidad medular se hace mayor por la resorción osteoclástica del hueso sobre la superficie interna de la corteza, que esta revestida por el endostio.

Remodelado óseo

Una de las principales características del esqueleto de los mamíferos es su capacidad de renovarse constantemente durante la vida. Brandan, N. (2012) nos

dice que es un proceso complejo mediante el cual el hueso se renueva para mantener la fuerza ósea y la homeostasis mineral y se denomina remodelado óseo. Este proceso se realiza a través de las denominadas unidades de remodelado óseo (URO), en las que se incluyen diversas células, como osteoblastos, osteoclastos, osteocitos y otras células accesorias.

Primero, los osteoclastos reabsorben el hueso y enseguida los osteoblastos depositan nuevo hueso en la misma porción general; este ciclo requiere de aproximadamente 100 días. El remodelamiento es regulado por hormonas así como por otros mediadores, por ejemplo, factores de crecimiento y citoquinas. Asimismo, los precursores de los osteoblastos secretan factores que afectan el desarrollo de los osteoblastos. El objetivo de tan estrecha regulación es conseguir un balance entre la formación y la resorción óseas que se controla a través de la actividad de los osteoblastos y de los osteoclastos principalmente. La osteoclastogénesis necesita la activación del osteoclasto y para ello actúa el factor estimulador de colonias de macrófagos (M-SCF) y RANKL. Ambos son necesarios para activar la transcripción génica y permitir la diferenciación del osteoclasto.

Anatomía e Histología ósea

Los huesos desde el punto de vista de su estructura macroscópica se clasifican en:

- 1) Largos. Que son tubulares, constan de diáfisis y epífisis. Tiene hueso compacto en la diáfisis y hueso esponjoso en el interior de las epífisis. Por ejemplo: el húmero del brazo.
- 2) Cortos. Que son cuboidales, tiene tejido esponjoso salvo en su superficie. Por ejemplo: huesos del tarso y del carpo.
- 3) Planos. Son delgados compuestos por dos placas casi paralelas de tejido óseo compacto que envuelven a otra de hueso esponjoso. Brindan protección. Por ejemplo: huesos del cráneo, esternón, omóplatos.

En un hueso largo se distinguen:

1. Diáfisis: Cuerpo del hueso, porción cilíndrica larga.

2. Epífisis: Extremos proximal y distal del hueso.
3. Metáfisis: Regiones de unión de la diáfisis y la epífisis en un hueso maduro. En un hueso en crecimiento, cada metáfisis contiene una placa epifisaria que es una placa de cartílago que permite que la diáfisis crezca en longitud. Cuando finaliza el crecimiento longitudinal del hueso, el cartílago es reemplazado por hueso y la estructura resultante se denomina línea epifisaria.
4. Cartílago articular. Capa delgada de cartílago que cubre parte de la epífisis en el lugar de articulación. Disminuye la fricción y los impactos entre las articulaciones. Su capacidad de reparación es limitada.
5. Periostio: Vaina dura de tejido conectivo que rodea la superficie ósea en los sitios donde el hueso no está cubierto de cartílago articular. Contiene células formadoras de hueso que permiten el crecimiento en espesor pero no en longitud. Protege al hueso, facilita la reparación de fracturas, nutre al tejido óseo y actúa como lugar de inserción de ligamentos y tendones.
6. Cavity medular: Espacio cilíndrico dentro de la diáfisis que en los adultos contiene la médula ósea amarilla.
7. Endostio: Fina membrana que delinea la cavity medular. Contiene una sola capa de células formadoras de hueso.

Salter, R. (1987) nos dice que en la irrigación sanguínea de los huesos largos existen tres sistemas vasculares distintos: un sistema vascular aferente, el cual comprende las arterias nutricias y metafisarias, que irrigan conjuntamente los tercios internos de la cortical, y las arterias periósticas que irrigan el tercio externo, un sistema vascular eferente que transporta la sangre venosa, y un sistema vascular intermedio de capilares situado en el interior de la cortical. La dirección de la corriente sanguínea por un hueso largo es normalmente centrífuga, desde la cavity medular hacia la superficie perióstica.

Las venas acompañan a las arterias a su paso por los orificios nutricios. Los vasos linfáticos abundan en el periostio. Los nervios acompañan a los vasos sanguíneos que nutren los huesos. El periostio tiene una inervación generosa de nervios sensitivos, responsables del dolor, el periostio es muy sensible al desgarramiento o a la tensión, lo que explica el dolor agudo de la fractura ósea. En cambio el hueso apenas tiene terminaciones sensitivas. Los nervios vasomotores causan vasoconstricción o dilatación de los vasos sanguíneos del interior del hueso y regulan el flujo por la médula ósea.

Estructura Histológica

Salter, R. (1987) nos dice que desde un punto de vista microscópico el hueso se clasifica de la siguiente manera:

1. Hueso inmaduro. El primer hueso que resulta formado mediante osificación endocondral durante el desarrollo embrionario es de tipo inmaduro; después es reemplazado de modo gradual por hueso maduro, de forma que en condiciones normales hacia la edad de un año ya no se observa hueso inmaduro. El hueso inmaduro también llamado hueso fibroso o entrelazado, a causa de su gran porción de fibras colágenas irregularmente entrelazadas, es muy rico en células y contiene menos sustancia cementante, así como mineral que el hueso maduro.
2. Hueso maduro. En la corteza densa, el hueso maduro se caracteriza por la disposición concéntrica de sus capas microscópicas, o láminas, y también por la compleja formación de sistemas haversianos u osteomas, que están bien perfilados para permitir la circulación de sangre en el interior de la gruesa de masa de hueso cortical. Las fibras colágenas discurren en cualquier capa concéntrica de un sistema haversiano en dirección diferente a la de las capas adyacentes. En el hueso esponjoso la disposición de laminillas es algo menos compleja debido a que las trabéculas son delgadas y pueden, ser nutridas por los vasos circundantes presentes en los espacios medulares. El hueso maduro es menos rico en células y contiene más sustancia cementante y más mineral que el hueso inmaduro.

Componentes Celulares del Hueso

Resnick, D., (2005) nos menciona que en tejido óseo se encuentran:

1. Células precursoras. Las células indiferenciadas del estroma tienen capacidad de proliferar por mitosis y convertirse en osteoblastos o células formadoras de hueso. Los osteoclastos derivan de una forma distinta: las células del sistema hematopoyético.
2. Osteoblastos. Derivan de células que son componentes del estroma del hueso y la medula. Los osteoblastos participan estrechamente en los procesos de formación ósea intramembranosa y endocondral. Se define como osteoblasto a toda célula formadora de hueso, la actividad de las células precursoras está gobernada directamente por el principio de la oferta y la demanda; en los momentos en los que se necesita hueso nuevo, se pide a estas células que produzcan osteoblastos.
3. Osteocitos. Derivan de los preosteoblastos y los osteoblastos. Inicialmente presente en la superficie del hueso, algunos de los osteoblastos posteriormente quedan atrapados en el interior del tejido óseo en forma de osteocitos. Los osteocitos no pueden dividirse, por lo que en cada laguna solo se encuentra una célula, el papel del osteocito está relacionado con el mantenimiento correcto de la matriz ósea.
4. Osteoclastos. Es una célula multinucleada de vida media corta, que se haya estrechamente relacionada con el proceso de la reabsorción ósea.
5. Células óseas de revestimiento. Comunican con el sincitio de osteocitos, y aunque se desconoce su función, esta podría consistir en el mantenimiento de la homeostasia mineral, el control del crecimiento de los cristales de hueso o la capacidad para diferenciarse en otras células.

Bioquímica del Hueso

La composición bioquímica del hueso es la siguiente: sustancias orgánicas 35%, sustancias inorgánicas 45%, agua 20%.

Salter, R., (1987) nos desglosa la composición bioquímica del hueso de la siguiente manera:

1. Sustancias orgánicas. El componente orgánico del hueso incluye las células óseas, así como la sustancia intercelular orgánica, o matriz. Las fibrillas colágenas constituyen alrededor del 90% de la matriz orgánica, que contiene pequeñas cantidades de fibrillas reticulares y sustancias amorfas.
2. Sustancias inorgánicas. Las sustancias del hueso más importantes son el calcio y el fósforo, pero también hay iones de magnesio, sodio, hidroxilo, carbonato y fluoruro. Se sabe que la verdadera composición química del cristal óseo varía durante la vida, se acepta generalmente que es un cristal de hidroxiapatito.

La enzima fosfatasa alcalina ósea puede desempeñar cierto papel en la producción osteoblástica de la matriz orgánica antes de la calcificación, el osteoide, y cabe que desempeñe cierto papel en su subsiguiente calcificación. El metabolismo de las células óseas vivas depende de una multiplicidad de sistemas enzimáticos. El calcio, el fósforo y el magnesio participan en numerosos procesos biológicos de tal importancia que se ha desarrollado un complejo sistema de regulación homeostática para mantener sus concentraciones séricas en unos límites muy estrechos.

Existen glándulas y hormonas que regulan la homeostasis del calcio Brandan, N., (2012) menciona que La hormona paratiroidea (PTH) y la vitamina D son los principales reguladores de la homeostasis del calcio. Parece que la calcitonina y el péptido relacionado con la PTH (PTHrp) tienen importancia sobre todo en el feto.

Glándulas Paratiroides

Las cuatro glándulas paratiroides están formadas principalmente por células principales, que son poligonales, tienen un diámetro de 12 a 20 μm y núcleos uniformes, redondos y centrales. Además, poseen gránulos de secreción con hormona paratiroidea (PTH). Existen células oxífilas y transicionales en la paratiroides normal, bien aisladas o en pequeños agregados. Son ligeramente más grandes que las células principales y están muy juntas a las mitocondrias. En

la primera y segunda infancia las glándulas paratiroides están formadas casi al completo por láminas sólidas de células principales. La actividad de las glándulas paratiroides está controlada por la concentración sanguínea de calcio libre (ionizado) más que por las hormonas tróficas secretadas por el hipotálamo y la hipófisis. En condiciones normales, un descenso de la concentración de calcio libre estimula la síntesis y secreción de PTH.

La parathormona (PTH) es una cadena de 84 aminoácidos (9.500 D), pero su actividad biológica reside en los 34 primeros residuos. En la glándula paratiroides se sintetiza una pre-pro-PTH (cadena de 115 aminoácidos) y una prohormona paratiroidea (90 aminoácidos). La acción fisiológica fundamental de la PTH es el control de la homeostasis del calcio: mantiene constantes las concentraciones de calcio ionizado a través de la reabsorción tubular de calcio en el glomérulo renal, estimula la absorción de calcio a nivel intestinal mediada por el incremento de la actividad de la 1- α hidroxilasa renal, con inducción de la síntesis de 1,25dihidroxiD3, y por último estimula la resorción ósea.

Las funciones metabólicas de la PTH para regular la concentración sérica de calcio pueden resumirse como sigue:

1. Aumenta la reabsorción tubular de calcio para mantener el calcio libre.
2. Aumenta la conversión de vitamina D en su forma dihidroxiactiva en los riñones.
3. Aumenta la excreción urinaria de fosfato y disminuye la concentración sérica de fosfato.

Potencia la absorción digestiva de calcio.

El efecto neto de estas acciones es un aumento de la concentración de calcio libre que a su vez inhibe aun más la secreción de PTH en un bucle de regulación por retroalimentación clásico. El osteoblasto y sus células progenitoras son células diana de la PTH a través de los siguientes mecanismos:

1. Estimulación de la proliferación de los precursores de los osteoblastos a través de factores de crecimiento cuya expresión modula la PTH.
2. Favorece la aparición de osteoblastos maduros.

3. Estimulación de la transformación de los osteocitos en osteoblastos activos.
4. Aumento de la vida media de los osteoblastos, mediante la disminución de su apoptosis.
5. Regulación por la PTH de la expresión génica en los osteoblastos, lo que conlleva a la estimulación de la síntesis de proteínas implicadas en la formación y la resorción ósea.

La PTH mantiene la homeostasis del calcio en parte estimulando la osteoclastogénesis, para liberar calcio del tejido óseo al medio extracelular. Se produce diferenciación de los progenitores de los osteoclastos a células maduras cuando la proteína RANKL predomina en su unión al receptor RANK localizado en la superficie de los osteoclastos. Este efecto es estimulado por la PTH, mientras que actuaría disminuyendo la producción de OPG, que es un inhibidor principal de la diferenciación, formación y función de los osteoblastos.

Vitamina D

La vitamina D se transporta unida a la proteína transportadora de vitamina D al hígado, donde la 25-hidroxilasa convierte la vitamina D en 25-hidroxivitamina D (25-D), que es la forma circulante más abundante de esta vitamina. El paso final de la activación tiene lugar en el riñón, en donde la 1α -hidroxilasa añade un segundo grupo hidroxilo, consiguiendo la 1,25dihidroxivitamina D (1,25-D). Dicha enzima está regulada positivamente por la PTH y la hipofosfatemia, mientras que la hiperfosfatemia y 1,25-D la inhiben. La mayor parte de 1,25-D circula unida a la proteína transportadora de vitamina D. También aumenta la absorción de fósforo, pero de forma menos significativa porque la mayor parte de la absorción del fósforo de la dieta es independiente de la vitamina D. La 1,25D también ejerce una acción directa sobre el hueso, mediando en su reabsorción. La 1,25-D suprime de forma directa la secreción de PTH por la glándula paratiroidea y completa el circuito de retroalimentación negativo.

Calcitonina (CT)

LA CT es un polipéptido de 32 aa. La CT se sintetiza como un precursor de 136 aa y se cliva durante el transporte de la hormona en el retículo endoplasmático.

Su gen se localiza en el cromosoma 11, y está muy ligado al de la PTH. Este gen codifica tres péptidos: la CT, un péptido de 12 aa en la región carboxiterminal (katacalcina) y un péptido relacionado con el gen de la CT (CGRP), que es un potente vasodilatador, relajante de las células mesangiales y es responsable en parte de la estimulación de la tasa de filtración glomerular y el flujo sanguíneo renal. Asimismo, CGRP disminuye la resorción ósea y aumenta la formación del hueso.

Articulaciones

Una articulación es simplemente la unión entre dos o más huesos. Las articulaciones proporcionan la segmentación del esqueleto del hombre y permiten varios grados de movimientos entre los segmentos, así como un grado variable de crecimiento de cada uno de estos. Las articulaciones se han clasificado según la extensión de la movilidad articular o según el tipo de histología articular. Para Resnick, D., (2005) se clasifican de la siguiente forma según su movilidad:

- ✓ Sinartrosis. Articulaciones fijas o rígidas.
- ✓ Anfiartrosis. Articulaciones ligeramente móviles.
- ✓ Diartrosis. Articulaciones completamente móviles.

También nos habla de la clasificación según su histología:

- ✓ Articulaciones fibrosas. Superficies óseas en aposición y sujetas mediante tejido conjuntivo fibroso.
- ✓ Articulaciones cartilaginosas. Superficies óseas en aposición, conectadas inicial o finalmente por tejido cartilaginoso.
- ✓ Articulaciones sinoviales. Superficies óseas en aposición, separadas por una cavidad articular que está revestida por una membrana sinovial.

Articulaciones fibrosas. Las superficies óseas en aposición están sujetas mediante un tejido fibroso intermedio, las articulaciones fibrosas se subdividen en tres tipos: suturas, sindesmosis y gonfosis.

- ✓ Sutura. Limitadas al cráneo, las suturas no permiten un movimiento activo y se encuentran en superficies óseas amplias que están separadas solo por una zona de tejido conjuntivo. Aunque clásicamente se considera que una sutura es una articulación fibrosa, durante el periodo de crecimiento pueden observarse áreas secundarias de formación de cartílago, en fases posteriores de la vida las suturas pueden presentar fenómenos de unión ósea o sinostosis.
- ✓ Sindesmosis. Es una articulación fibrosa en la que las superficies óseas adyacentes están unidas por un ligamento intraóseo o por una membrana intraósea. Una sindesmosis puede mostrar grados menores de movimiento según sea el estiramiento del ligamento intraóseo o la flexibilidad de la membrana.
- ✓ Gonfosis. Es un tipo especial de articulación fibrosa localizada entre los dientes y el maxilar superior o la mandíbula. La membrana que separa al diente del hueso se conoce como ligamento periodontal.

Articulaciones cartilagosas. Salter, R., (1987) menciona dos tipos de articulaciones cartilagosas sínfisis y sincondrosis.

- ✓ Sínfisis. Es una articulación en la que las dos caras opuestas están recubiertas por cartílago hialino y unidas por fibrocartílago y tejido fibroso fuerte. Puede haber una pequeña hendidura central, pero no una verdadera cavidad articular. Las sínfisis permiten escaso movimiento, pero proporcionan mucha estabilidad. Las articulaciones intervertebrales son una forma especial de sínfisis en que la superficie opuesta de los cuerpos vertebrales adyacentes, recubierta de cartílago, está unida por un anillo de tejido fibroso denso y de fibrocartílago. La hendidura o espacio central está llena de una sustancia semilíquida.
- ✓ Sincondrosis. Es una articulación en la que los huesos están unidos por cartílago. Una lámina epifisaria es, una sincondrosis temporal que une las

epífisis a la metáfisis y que permite el crecimiento longitudinal. Las articulaciones cartilagosas de algunos huesos encondrales de la base del cráneo son también sincondrosis.

Articulaciones Sinoviales. Es aquella en la que las dos caras opuestas están recubiertas por cartílago articular hialino y unidas periféricamente por una cápsula de tejido fibroso que cierra una cavidad articular que contiene líquido sinovial. Las articulaciones sinoviales, que se encuentran en los miembros, permiten libertad de movimientos, pero proporcionan menos estabilidad que otro tipo de articulaciones, el cartílago articular tiene consistencia de goma firme y esta posee estabilidad.

Se denomina también cartílago hialino a causa de que, como el cristal deslustrado, el cartílago articular es blanco perlado y parcialmente translúcido. En el interior de la sustancia del cartílago, las asas de fibras del colágeno forman arcos semejantes a las varillas curvadas de un paraguas. La membrana sinovial reviste toda la cavidad articular excepto las superficies del cartílago articular y de los meniscos, posee la facultad de secretar y la de absorber. Las almohadillas de grasa recubiertas de sinovial, se proyectan en los espacios periféricos de la articulación, impidiendo con ello la formación de un vacío en la cavidad.

Cartílago Articular

Las superficies articulares del hueso están cubiertas por una capa de tejido conjuntivo brillante, sus propiedades características son la transmisión y distribución de altas cargas, el mantenimiento del estrés por contacto a unos niveles aceptablemente bajos, los movimientos asociados a escasas fricciones, y la absorción de los golpes. El cartílago articular no tiene vasos sanguíneos, linfáticos ni nervios, una porción del cartílago obtiene su nutrición a través de la difusión de líquido de la cavidad articular.

Cápsula Articular

Resnick, D., (2005), menciona que la cápsula articular es un tejido conjuntivo que envuelve la cavidad articular. Está formada por una capa externa gruesa y dura (la cápsula fibrosa) y por una capa interna fina y más frágil (la membrana sinovial).

- ✓ Cápsula fibrosa. Está formada por haces paralelos y entrecruzados de tejido fibroso blanco y denso, en cada extremo de la articulación la cápsula fibrosa está firmemente adherida al periostio de los huesos que la conforman. El lugar de fijación de la cápsula al periostio es variable, la cápsula fibrosa no tiene un grosor uniforme. Los ligamentos y los tendones pueden unirse a ella y producir zonas focales de aumento del grosor. También pueden encontrarse ligamentos accesorios extracapsulares y ligamentos intracapsulares. La cápsula fibrosa está muy bien irrigada e inervada por vasos linfáticos y sanguíneos y nervios, que pueden penetrar en la cápsula y extenderse hasta la membrana sinovial.

- ✓ Membrana sinovial. Frágil y muy vascularizada, que recubre el interior de la cápsula articular. La membrana sinovial reviste la porción no articular de la articulación sinovial, así como los ligamentos o tendones intraarticulares. También cubre las superficies óseas intracapsulares que, están recubiertas por periostio o pericondrio, que aunque carecen de superficies cartilaginosas. En general, existen dos capas sinoviales: una capa superficial, celular y delgada, y una capa vascular más profunda. En la superficie profunda, la capa subíntima se fusiona con la cápsula fibrosa. La membrana sinovial presenta varias funciones. En primer lugar, participa en la secreción de una sustancia mucoide pegajosa hacia el interior del líquido sinovial. En segundo lugar, y debido a su flexibilidad, sus pliegues laxos, vellosidades y recesos o senos marginales, facilita y se acomoda a los cambios de forma de la cavidad articular que se producen cuando ésta se mueve; en la capsulitis adhesiva disminuye la flexibilidad sinovial y desaparecen estas propiedades.

Líquido sinovial

Salter, R., (1987) manifiesta que es un líquido claro, amarillo pálido y viscoso que se asemeja a la clara de un huevo, el líquido sinovial es dializado de plasma, un tipo de líquido hístico al que se ha añadido

hialuronato lubricante. El líquido sinovial ejerce la doble función de nutrir al cartílago articular y lubricar las superficies articulares, una articulación normal contiene una cantidad relativamente escasa del líquido sinovial. El verdadero espacio articular es virtualmente un espacio potencial, el líquido sinovial está presente no solo en las articulaciones sinoviales, sino también en las vainas tendinosas y en las bolsas sinoviales. En una articulación normal, la cifra total de células de líquido sinovial es inferior a 200/ml; predominan los macrófagos monocíticos, los linfocitos y solo existe un pequeño porcentaje de leucocitos polimorfonucleares. El líquido sinovial contiene albúmina y globulina, pero no fibrinógeno. La ausencia de fibrinógeno puede explicar que el líquido sinovial normal no coagule. La sangre, mezclada con líquido sinovial en la articulación, tampoco coagula.

Músculos Esqueléticos

Para Meyer, P. (1985) la función de los tejidos musculares es la contracción. Esta contracción produce un desplazamiento de segmentos corporales cuando los músculos esqueléticos tiran de sus inserciones tendinosas y óseas y determinan un aumento de presión intracavitaria o un desplazamiento de líquidos en el caso de los músculos cardíaco y lisos. El desencadenante fisiológico de la actividad de los músculos esqueléticos es el sistema nervioso. Por el contrario, la actividad del músculo cardíaco está modulada por el sistema nervioso vegetativo y por la acción de determinados mediadores químicos, y su contracción fisiológica se debe a la excitación automática del tejido muscular.

Anatomía e Histología

López, J., (2006) nos menciona que consigue realizar su función gracias a la posibilidad de transformar energía química en energía mecánica. Las células que constituyen el tejido muscular disponen de una maquinaria proteica diferenciada que permite el fenómeno de la contracción muscular.

Los músculos esqueléticos para Salter, R., (1987), los que existen unos 400 en el cuerpo son los que proporcionan el movimiento activo al esqueleto articulado así

como el mantenimiento de su postura. El tamaño, la forma y la estructura macroscópica de los músculos varía considerablemente de acuerdo con su función particular, pero la estructura celular básica es la célula muscular individual, a causa de su forma larga, delgada y parecida a la de un libro recibe el nombre de fibra muscular. El músculo esquelético se denomina también músculo voluntario debido a que está bajo la voluntad del individuo, y a causa de sus características estriaciones transversales microscópicas. Cada célula muscular individual, o fibra, está inervada por una sola célula del asta anterior de la medula espinal a través de un solo axón situado en el interior de una fibra nerviosa periférica. La célula del asta anterior, su axón, las uniones mioneurales y las fibras musculares individuales inervadas por las células del asta anterior, constituyen una unidad motriz individual. Los componentes del tejido conjuntivo de un músculo esquelético sirven de medio por el cual discurre la rica inervación e irrigación de las fibras musculares; proporcionan un marco no contráctil a través del cual se transmite al hueso la contracción de las fibras musculares.

Eynard, A., (2008) nos dice que la fibra muscular por la membrana plasmática llamada sarcolema, es multinucleada; los núcleos son largos y están dispuestos, en número variable por lo general varios cientos en la región periférica de la zona, por debajo del sarcolema, a lo largo de toda la fibra. El miocito es la célula básica especializada en la contracción de los músculos. Constituye después de la neurona la célula más excitable del organismo. Su poder funcional recae en una estructura conocida como la sarcómera.

Los miocitos se han especializado según sus características morfo fisiológicas en tres grupos.

- ✓ Miocito Estriado Esquelético.
- ✓ Miocito Estriado Cardíaco.
- ✓ Miocito Liso.

A su vez Salter, R., (1987) menciona que el protoplasma o sarcoplasma, de cada fibra muscular está rodeado por una delgada membrana, el sarcolema, bajo la cual se encuentran excéntricamente situados los núcleos celulares, unos 40 por cada milímetro de fibra. Un pequeño porcentaje de estos núcleos representan

células satélites que pueden ser importantes fuentes de regeneración muscular después de una lesión. Cada fibra celular contiene muchas miofibrillas que, la dividen transversalmente en miles de diminutas zonas cilíndricas por medio de estriaciones cruzadas. Los sarcómeros son las unidades funcionales de la contracción muscular.

A su vez Meyer, P. (1985) nos dice que en un corte longitudinal, las partes opacas constituyen las bandas A (anisotropas); las claras situadas a cada extremo son las bandas I (isotropas), que están atravesadas a la mitad por una línea oscura, la línea Z. la zona comprendida entre las líneas Z es el sarcómero, que en el músculo esquelético en reposo tiene una longitud de $2,5\mu\text{m}$. la banda I está formada por pequeños filamentos finos de $6-7\text{nm}$ de diámetro que se insertan en la línea Z. La banda A esta integrada fundamentalmente por los filamentos gruesos, dispuestos en paralelo; tienen mayor tamaño con $10-12\mu\text{m}$ de diámetro por $1,6\mu\text{m}$ de longitud. Los dos tipos de filamentos se superponen hacia el centro y dejan un espacio claro en la mitad del sarcómero en el lugar en el que solo existen filamentos gruesos; es la banda H.

Bioquímica y fisiología

Durante la relajación Salter, R., (1987) nos menciona que los miofilamentos delgados se deslizan nuevamente fuera de entre los miofilamentos gruesos y los sarcómeros se alargan, así como todo la fibra muscular. Una de las funciones más importantes que tiene el músculo esquelético es su capacidad de producir tensión, parte de la cual es debida su fuerza contráctil y parte a resistencia q ofrecen los componentes de su tejido conjuntivo a estirarse. Cada fibra muscular obedece a la ley de todo o nada en el sentido de que se contrae al máximo, o no se contrae nada.

Los procesos mediante los cuales el músculo esquelético convierte la energía química almacenada en energía mecánica, capaz de realizar un trabajo, son sin duda alguna muy complejos. Salter, R., (1987) menciona que la acetilcolina actúa como mediador químico de los impulsos nervios en la unión mioneural, y se

supone que la energía necesaria a la acción muscular deriva del desdoblamiento del trifosfato de adenosina (ATP).

Teijón, J., (2006) nos dice que las diferentes etapas de contracción muscular están impulsadas por la actividad de trifosfatasa de adenosina (ATPasa) de la miosina. La fuerza de la contracción muscular se produce por la interacción de miosina, actina y trifosfato de adenosina (ATP). Durante el ciclo de contracción el ATP interacciona con la miosina, que produce su hidrólisis en difosfato de adenosina (ADP) y P los cuales quedan unidos a la miosina; la actina interacciona con el complejo miosina-ADP-P y estimula la liberación del P, por lo cual la actina aumenta el número de recambio de la miosina.

Meyer, P. (1985) nos dice que la contracción produce una serie de modificaciones morfológicas del mayor interés. Durante el acortamiento del músculo, se observa un estrechamiento del sarcómero a expensas de las bandas I y H, cuya longitud disminuye. El tamaño de la banda A no se modifica. Durante una contracción máxima, el sarcómero reducido a su longitud mínima, mide $1,6\mu\text{m}$, que corresponde a la longitud de los filamentos gruesos. Las dimensiones de los dos tipos de filamentos se mantienen constantes en el transcurso de la contracción, que lo induce a pensar que hay un deslizamiento de los filamentos delgados y gruesos durante el acortamiento del sarcómero. Los filamentos finos son desplazados hacia el centro, tirando las bandas Z. la interacción entre los dos tipos de filamentos parece producirse en los puentes interfibrilares.

Tipos de Contracción Muscular

Durante la contracción para Nordin, M. (2004), la fuerza ejercida por un músculo contrayéndose sobre la palanca ósea a las cuales se inserta se conoce como la tensión muscular, y la fuerza externa ejercida sobre el músculo se conoce como resistencia, o carga. Cuando los músculos ejercen su fuerza, se genera un efecto rotatorio o momento (torque), sobre la articulación implicada por que la línea de aplicación de la fuerza muscular normalmente se encuentra a una distancia del centro del movimiento de la articulación. El momento se calcula como el producto

de la fuerza muscular y la distancia perpendicular entre su punto de aplicación y el centro de movimiento.

Para Meyer, P. (1985) la contracción de las células musculares estriadas se manifiesta por un aumento de la tensión del músculo, por su acortamiento o por los dos fenómenos a un tiempo. Cuando se contraen músculos durante un movimiento, por ejemplo, al caminar o al levantar un peso, se reduce la distancia entre los puntos de fijación ósea, en tanto que la tensión permanece constante. Durante esta contracción, denominada isotónica, el musculo realiza un trabajo. En otros casos la contracción esta justamente destinada justamente a evitar el desplazamiento de un segmento corporal, oponiéndose a la fuerza de gravedad o sosteniendo un objeto. La fuerza que se desarrolla es idéntica a la contrapuesta. Estas contracciones musculares de longitud constantes se denominan isométricas.

- ✓ Métodos de registro. Las contracciones isométricas se estudian experimentalmente aplicando un transductor de fuerza a uno de los extremos del músculo. Este dispositivo, que puede ser mecánico, óptico o electrónico. Si el músculo está unido a una palanca equilibrada por un peso, o directamente a un peso por mediación de una polea, pueden medirse las contracciones isotónicas.
- ✓ Sumación de las contracciones y tétanos. Cuando se estimulan todas las fibras por la estimulación de un estímulo eléctrico muy intenso, bien directamente sobre el músculo, bien indirectamente sobre el nervio motor, se obtiene una sacudida máxima. La estimulación eléctrica ha suscitado un potencial de acción; la contracción comienza durante la fase de despolarización del potencial; la tensión máxima aparece tras la repolarización; la relajación se produce mucho más tarde. A una frecuencia determinada, ya no se distinguen las distintas contracciones, que se fusionan en una contracción única; este estado corresponde al tétanos.
- ✓ Relación fuerza- longitud. Los músculos estriados, cardiacos y lisos son elásticos y extensibles. La tensión pasiva ejercida por el músculo durante un estiramiento y la tensión total desarrollada con una contracción isométrica varían en función de la longitud de un músculo. La longitud a la

que se registra una tensión máxima se define como la longitud de reposo, puesto que suele coincidir con la longitud *in situ* en ausencia de contracción. La tensión activa aumento de forma proporcional a la longitud; más allá de la longitud de reposo, disminuye con rapidez hasta que la pasiva se convierte en la parte más importante de la total.

- ✓ Relación fuerza- longitud del sarcómero. Por medio de un dispositivo electrónico semejante al del voltaje fijo, mantuvieron una longitud determinada en un segmento central de la fibra aislada. Una vez mantenida así la constante la longitud, midieron la tensión desarrollada por una concentración tetánica.
- ✓ Relación velocidad-longitud. La velocidad máxima y la longitud mínima de un músculo durante la contracción dependen de la carga que deben soportar.
- ✓ Los elementos elásticos. Los componentes elásticos en serie están situados en parte en el exterior del músculo (tendones), en tanto que se localizan en el interior de las células. Los demás elementos están ordenados en paralelo. Se trata de tejido conjuntivo interfibrilar y de algunos componentes intracelulares.
- ✓ Estado activo. Tras un estímulo único máximo, los elementos contráctiles se contraen de inmediato. La tensión aumenta en función de la curva fuerza-longitud de los elementos elásticos.

Tendones y Ligamentos

Salter, R., (1987) nos dice que los endones y ligamentos, contrariamente a lo que ocurre con el músculo, están compuestos principalmente por sustancia intercelular inerte en forma de fibras colágenas longitudinalmente alineadas con hileras de fibroblastos aplanados diseminados entre ellas. Esta disposición regular interna de tendones y ligamentos es lo que permite es notables esfuerzos tensores. En los puntos de fricción, un tendón está envuelto por una vaina sinovial constituida por una capa visceral y otra parietal de membrana sinovial y lubricada por un líquido similar al sinovial que contiene hialuronato.

Los ligamentos y tendones constan de cuatro zonas de inserción en el hueso, Nordin, M., (2004) nos dice que la primera zona es al final del tendón, en la segunda zona la fibras de colágeno se entrelazan con fibrocartilago. Este fibrocartilago se convierte gradualmente en fibrocartilago mineralizado el cual es la zona tres, luego emergen hacia el hueso cortical presentado como la zona cuatro. El cambio de material más tendinoso a material más óseo produce una alteración gradual en las propiedades mecánicas del tejido, que resulta un efecto de disminución de concentración de la sollicitación en la inserción del tendón hacia el hueso más rígido.

La Unidad Motora

Nordin, M. (2004) menciona que la unidad funcional de músculo esquelético es la unidad motora, la cual incluye una única neurona motora y todas ellas fibras musculares inervadas por ella. Está unidad es la unidad más pequeña del músculo que puede contraerse independientemente. Cuando son estimuladas todas las fibras musculares en la unidad motora responden como una unidad. Las fibras de una unidad motora se dice que muestran una respuesta de todo-o-nada a la estimulación. Las fibras de cada unidad motora no están contiguas sino dispersadas a lo largo del músculo con fibras de otras unidades. Si se estimula una unidad motora, una gran porción del músculo parece contraerse. Si se estimula unidades motoras adicionales del nervio que inerva el músculo, el músculo se contrae con mayor fuerza. La llamada de unidades motoras adicionales en respuesta a una mayor estimulación del nervio motor se llama reclutamiento.

Transmisión Neuromuscular

Meyer, P., (1985) nos explica que las distancias que separan las membranas de las terminaciones nerviosas de las membranas musculares, así como la importancia de las corrientes que atraviesan la sinapsis. Los nervios motores mielínicos emiten ramas terminales amielínicas de alrededor de $1,5\mu\text{m}$ de diámetro. Estas fibras recorren una formación especializada de la membrana

sarcoplásmica que tiene la forma de un canal. La distancia existente entre los nervios y las formaciones postsinápticas es del orden de 50 mn. Este conjunto, denominado placa motora, constituye la sinapsis neuromuscular. La transmisión la garantizan las fibras nerviosas presinápticas, las cuales durante su descarga, liberan acetilcolina. Las fibras motoras contienen acetilcolina, sintetizada principalmente por la colinacetiltransferasa a nivel del axón.

CAPITULO II

LESIÓN MÚSCULO ESQUELÉTICA Y FACTORES QUE PODRIAN ORIGINARLA EN EL ODONTÓLOGO

Una lesión comprende la contusión, la laceración, las rupturas, la isquemia, los síndromes y la denervación. Estas lesiones debilitan los músculos y pueden causar una discapacidad significativa. Un traumatismo por contusión puede disminuir la fuerza muscular, limitar el rango articular y finalmente conducir a una miositis osificante. Como otras lesiones, pueden originarse a partir de un traumatismo directo, pero las contracciones musculares contra resistencia también pueden conducir a desgarres en el músculo (Nordin, 2004).

Aunque para Salter, R. (1987), la edad moderna, caracterizada por la creciente participación de los individuos en viajes a gran velocidad, industria compleja, deportes competitivos y recreativos, podría calificarse muy bien como la edad de las lesiones o la edad de los traumatismos. Las lesiones importantes que afectan al hombre, las dos terceras partes corresponden por lo menos al sistema músculo esquelético: fracturas, luxaciones y lesiones asociadas de las partes blandas.

Cerda, L. (2012), nos dice que un trastorno músculo esquelético (TME): Es una lesión física originada por trauma acumulado, que se desarrolla gradualmente sobre un período de tiempo como resultado de repetidos esfuerzos sobre una parte específica del sistema músculo esquelético. También puede desarrollarse por un esfuerzo puntual que sobrepasa la resistencia fisiológica de los tejidos que componen el sistema músculo esquelético. Se reconoce que la etiología de las TME es multifactorial, y en general se consideran cuatro grandes grupos de riesgo:

- Los factores individuales: capacidad funcional del trabajador, hábitos, antecedentes., etc.
- Los factores ligados a las condiciones de trabajo: fuerza, posturas y repetición.

- Los factores organizacionales: organización del trabajo, jornadas, horarios, pausas, ritmo y carga de trabajo.
- Los factores relacionados con las condiciones ambientales de los puestos y sistemas de trabajo: temperatura, vibración, entre otros.

Las lesiones músculo esqueléticas rara vez son fatales en el hombre, se consideran de gran importancia ya que ocasionan dolor, estrés, inflamación, etc. El estrés, la tensión, las malas posturas y la vibración segmental (localizada) pueden contribuir a que aparezcan problemas a nivel del sistema músculo esquelético del personal que la ejerce. Existen factores físicos y psicosociales que nos llevan a pensar en la salud mental del odontólogo si es que se sufre algún grado de depresión y si esto contribuye al estrés que se presenta en el campo laboral.

Existe una disciplina (Ergonomía) que ayuda al odontólogo a reducir la fatiga física y mental, así como prevenir los padecimientos derivados del trabajo.

Es importante señalar que los trastornos músculo esqueléticos a nivel de extremidad superior están relacionados a múltiples factores de riesgo, siendo los más relevantes los factores físicos representados por la repetitividad, fuerza, postura, asociados algunas veces a factores ambientales como vibración, frío. Además, en algunos casos, los factores de riesgo psicosociales tales como las condiciones del empleo, sistemas de remuneraciones. (Cerde, 2012).

Factores Psicosociales

Estrés y Depresión

La depresión se caracteriza por un estado de ánimo desesperanzado, triste o irritable, con pérdida de interés o placer por casi todas las actividades. Además se puede presentar cambios del apetito, alteraciones del sueño (insomnio o hipersomnias), trastornos de la actividad motora, sentimientos de infravaloración o culpa, dificultad para concentrarse y pensamientos recurrentes de muerte o intentos suicidas. Los dentistas son normalmente profesionales que están a cargo

de sus ambientes de trabajo. Esta posición los lleva a un pensamiento autocrático; ellos se ven a sí mismos como estando en posición de completo control de la práctica profesional y de sus vidas. Signos de este problema incluyen una alta rotación de personal, un extremo perfeccionismo, intolerancia a los demás, conducta “trabajólica” y sentimientos de dificultades únicas (Rojas, 2004).

Aunque la federación de trabajadores de enseñanza (FETE-UGT) nos dice que el estrés y la tensión, acompañados del sedentarismo laboral forman un “coctel” explosivo para nuestra salud. En un principio la palabra estrés no tendría que tener un significado negativo. Una dosis de estrés es necesaria para poder dar respuesta a los estímulos externos. El problema aparece cuando las demandas externas, son superiores a nuestra capacidad de respuesta y por tanto existe una inadaptación que genera miedo, inseguridad ansiedad.

Las repercusiones que provoca el estrés en la estructura músculo esquelética es fácilmente detectable y corregible los factores desencadenantes; para podernos anticipar a la aparición del estrés es necesario poder determinar que factores concretos pueden provocarlo como:

- ✓ Exigencias psicológicas en la tarea docente.
- ✓ Volumen excesivo de trabajo.
- ✓ No poder controlar nuestras tareas.
- ✓ Falta de reconocimiento social y de las instancias superiores.
- ✓ Malas relaciones personales.
- ✓ Inestabilidad laboral.
- ✓ Expectativas laborales insatisfechas.

El estrés psicológico se define como una relación particular entre un individuo y su entorno, el que es evaluado como amenazante o desbordante de sus recursos para enfrentarlo y que pone en peligro su bienestar. Intervienen como fenómenos psicológicos para el desarrollo o no de estrés la evaluación cognitiva y el afrontamiento. La asociación entre eventos de vida estresantes y cambios en la salud y el comportamiento, está bien documentado. El fundirse (burn-out)

observado en los profesionales de la salud es un ejemplo de una respuesta inapropiada al estrés producido por los cambios en el trabajo, lo que se asocia directamente con mala calidad del trabajo realizado y pérdida de la salud. La gente afectada por este síndrome puede sufrir de síntomas de ansiedad o depresión, alteraciones del sueño, síndromes de dolor crónico o disturbios funcionales del aparato digestivo o cardiovascular. Entre sus causas se mencionan una alta demanda en el trabajo sumado a un escaso control sobre éste, un alto grado de obligaciones sin suficientes recompensas o gratificaciones, y a un bajo nivel de soporte social. (Rojas, 2004).

Factores Físicos y Ambientales

Confort térmico

Cuando el ambiente térmico provoca tensiones en el organismo al obligar a éste a activar mecanismos de defensa naturales para mantener su temperatura interna dentro de su intervalo normal, constituye una sobrecarga. Las sobrecargas térmicas (por calor o por frío) provocan en el hombre las tensiones térmicas (por calor o por frío). La sobrecarga calórica es la causa que provoca en el individuo el efecto psicofisiológico denominado tensión calórica; mientras que la sobrecarga por frío es la causa que provoca el efecto psicofisiológico denominado tensión por frío (Mondelo, 2001).

En los músculos el cambio de temperatura puede influir para el tipo de fuerza que se requiere Nordin, M. (2004), menciona que aumentar la temperatura da como resultado casi un incremento lineal de la tasa tensión/ rigidez. Un aumento en la temperatura también provoca una mayor actividad enzimática del metabolismo muscular, por ello incrementando la eficacia de la contracción muscular. Sin embargo, a baja temperatura, se ha demostrado que la máxima velocidad de acortamiento y tensión isométrica están inhibidas significativamente esto se debe a un pH disminuido en el músculo. El pH desempeña un papel mucho menos importante a temperaturas cercanas al nivel fisiológico.

Tipo de Postura

Dentro de las enfermedades ocupacionales del odontólogo, las de mayor incidencia son los desórdenes músculo esqueléticos. Se ha comprobado que inadecuadas posturas de trabajo del odontólogo, pueden dar lugar a afecciones o trastornos músculos esqueléticos y vasculares. (Verenna, 2006)

La postura para el elemento humano, es el modo en que se dispone una persona, afectando a todo el sistema muscular y osteoarticular. Biomecánicamente se entiende por postura a la puesta en posición de una o varias articulaciones, mantenida durante un tiempo más o menos prolongado, con la posibilidad de restablecer en el tiempo la actitud fisiológica más perfecta. En la conformación postural, ocupa un lugar muy destacado la columna vertebral la postura como la actitud del raquis dentro de los límites normales, sin presentar perturbaciones ni anomalías, ya estructurales, ya funcionales, del alineamiento vertebral (Jouvencel, 1994).

Cuando se está sentado, las estructuras primarias de apoyo del cuerpo son la columna vertebral, la pelvis, las piernas y los pies. La columna vertebral consta de 33 vértebras unidas por múltiples ligamentos intervinientes, las vértebras se dividen en cuatro áreas que corresponden, a los cambios de forma de la columna. Estas áreas son de arriba hacia abajo siete vértebras cervicales, después 12 torácicas y cinco lumbares, seguidas de cinco vértebras soldadas en el sacro y cuatro vértebras soldadas en el cóccix. Desde el punto de vista del diseño de la postura de sentado, lo importante es la orientación de las vértebras sacras y lumbares, pues en estas vértebras y en sus respectivos discos y músculos recae toda la carga vertebral de la persona sentada (Oborne, 1990).

El tipo de postura que se tome no tiene que ser dolorosa, ni fatigante; se tiene que tener un buen movimiento desde donde se encuentre ya sea de pie o sentado, existen tres posturas básicas las cuales son bipedestación, sedestación, decúbito.

Jouvencel, M. (1994), nombra las tres posturas anatómicamente:

- ✓ Bipedestación o posición erguida. En la cual los sujetos se dispone con los brazos a lo largo del cuerpo.
- ✓ Sedestación o posición sentada. Estando los miembros inferiores formando un ángulo más o menos recto, la columna vertebral también recta y la cabeza mirando al frente.
- ✓ Decúbito. En esta posición el sujeto se encuentra tumbado con la columna recta y las extremidades superiores a la largo del cuerpo; esta posición a su vez puede tomar tres variantes, decúbito supino (o dorsal), decúbito prono (o ventral), y decúbito (lateral).

También nos dice que existen tres tipos de reflejos posturales los cuales permiten ordenar la posición.

- ✓ Reacción de erección. Esto es cuando el cuerpo adopta una posición recta.
- ✓ Reacción de mantenimiento. Permite al cuerpo su posición básica sobre el suelo.
- ✓ Reacción de estabilización. Que se ocupa de volver al cuerpo a su posición de equilibrio cuando este se altera, lo que significa un notable aumento del tono muscular por la entrada de movimientos correctores.

A su vez Vallejo, J. (2007), nos dice que se considera postura inadecuada aquella que se aleja de una posición neutra o fisiológica, donde también juegan un papel importante el tiempo que se mantenga dicha postura y el manejo de objetos pesados.

Vibración

Las vibraciones se pueden definir simplemente como cualquier movimiento que hace el cuerpo alrededor de un punto fijo, este movimiento puede ser regular, como el de un peso en el extremo de un resorte, o tener una naturaleza azarosa. La vibración intensa de las herramientas de mano puede transmitirse a los dedos,

manos y brazos del operario. Las quejas normalmente incluyen muchos síntomas de adormecimiento intermitente y torpeza de los dedos, palidez o emblanquecimiento de todo y de algunas partes de las extremidades, y una pérdida temporal de control muscular en las partes expuestas del cuerpo. Estos síntomas normalmente reciben el nombre de enfermedad de los dedos blandos o enfermedad de Raynaud (Oborne, 1990).

Es importante mencionar lo que las vibraciones pueden ocasionar en el sistema músculo esquelético ya que el odontólogo está relacionado íntimamente con este tipo de factor ambiental.

Las vibraciones pueden ser regulares en dirección, frecuencia y/o intensidad. Desde el punto de vista ergonómico, la importancia del efecto de las vibraciones depende de dos magnitudes: la intensidad y la frecuencia.

Fuerza

La fuerza tiene un momento el cual se origina cuando el músculo detecta un movimiento, este punto tiene que tener un eje para poder ir sobre él, la fuerza que el odontólogo ejerce tal vez sea mínima pero tiene un desgaste muscular a largo plazo.

Las fuerzas musculares actúan a lo largo del músculo, en la dirección de los tendones y, como cualquier otro variable vectorial, dan idea de movimiento y vienen representadas por flechas. Estas definen las fuerzas al fijar su punto de aplicación, su magnitud, línea de acción y sentido de movimiento (Llaneza, 2007).

Para Cerda, L. (2012), La necesidad de desarrollar fuerza en las acciones puede deberse a la necesidad de mover o mantener instrumentos y objetos de trabajo, o bien, a la necesidad de mantener segmentos corporales en una determinada posición. La fuerza puede, por tanto, estar ligada a acciones (contracciones) estáticas, o bien, a acciones (contracciones) dinámicas. En el primer caso se habla generalmente de carga estática, que ésta descrita por algunos autores como un elemento de riesgo en sí mismo.

Existe la siguiente clasificación del riesgo derivado de la fuerza cuando:

- ✓ Se superan las capacidades del individuo.
- ✓ Se realiza el esfuerzo en carga estática.
- ✓ Se realiza el esfuerzo en forma repetida.
- ✓ Los tiempos de descanso son insuficientes.

Ruido

El odontólogo se somete a diario al ruido de piezas odontológicas en lapsos largos, esto podría producir alteraciones en el oído que son importantes de atender ya que podría causar daños psicosociales y laborales en su vida.

El ruido se define frecuentemente y convenientemente como “el sonido no deseado”, definición que en su holgura permite que una fuente de sonido sea considerada como ruido o no ruido, solo con base en la reacción del que la escucha (Oborne, 1990).

Aunque para Gonzales, S. (1990), el ruido es cualquier sonido no deseado, desagradable y molesto. Está caracterizado por la intensidad de presión sonora y su frecuencia. El oído humano amortigua los sonidos en las bajas frecuencias, por esta razón los ruidos agudos de alta frecuencia son tan molestos e irritantes para los operadores.

Repetitividad

La repetitividad es uno de los factores de riesgo de mayor importancia en la generación de lesiones. Los movimientos repetitivos pueden ser detectados fácilmente en cadenas de producción donde la tarea es monótona, constantes y de alto flujo de productos a confeccionar. Sin embargo; los movimientos repetitivos pueden ser identificados en otras formas de trabajo donde, generalmente, están asociados a la organización del trabajo. En este caso se concentran tareas que demandan a las extremidades superiores por un tiempo determinado y, luego, se

cambia de actividad pudiendo esta continuar con características de movimiento repetitivo o no (Cerde, 2012).

Durante la práctica del odontólogo se realizan movimientos repetitivos ya sea en una posición de pie o sentado durante lapsos de tiempo largos esto ocasiona que el sistema músculo esquelético se vea alterado por lesiones generadas a la repetitividad del movimiento y posturas.

CAPITULO III

PATOLOGÍAS OCUPACIONALES DEL SISTEMA MÚSCULO ESQUELÉTICO GENERADAS EN EL ODONTÓLOGO

Patología. Es la rama de las ciencias naturales que estudia las enfermedades. La Patología comprende en general dos grandes campos: la teratología, que estudia los trastornos del desarrollo de los seres vivos y la nosología, que estudia los procesos o enfermedades adquiridas como entidades aisladas o específicas. (Mendoza, 2004).

Para Salter, R., (1987) la compleja estructura del músculo esquelético reacciona frente a muchos trastornos y lesiones del sistema músculo esquelético con un limitado número de formas, entre ellas atrofia, hipertrofia, necrosis, contractura y regeneración.

- ✓ Atrofia por inactividad. El músculo esquelético que por cualquier razón, no se emplea normalmente, reacciona de modo invariable haciéndose más débil y más pequeño. La atrofia por inactividad es producida por la prolongada inmovilización de las articulaciones asociadas, por la rigidez de las articulaciones y por una artropatía crónica.
- ✓ Hipertrofia activa. Cuando un determinado músculo es repentinamente obligado a vencer una resistencia, particularmente mediante una contracción, isométrica del mismo, reacciona fortaleciéndose y agrandándose.
- ✓ Necrosis isquémica. La oclusión de las arterias que irrigan el músculo, por espasmo vascular traumático persistente o por trombosis y embolia, da origen a una necrosis isquémica del músculo en un plazo aproximadamente de 6 horas.

- ✓ Contractura. Si un músculo permanece en estado de acortamiento durante un periodo prolongado, se desarrolla en el mismo un acortamiento persistente que se resiste al estiramiento.
- ✓ Regeneración. Las fibras musculares lesionadas pueden regenerarse en cierto grado a partir de su de su sarcolema, y posiblemente también a partir de la actividad de las células satélites existentes en cada fibra. Tras la pérdida parcial de la inervación, algunas de sus fibras musculares paralizadas pueden alcanzar una nueva fibra nerviosa motriz a partir de las fibras nerviosas intactas.

Existen diversos tipos de lesiones musculares en las cuales la estructura del sistema músculo esquelético reacciona de diferente forma.

León, N. (2006), nos dice que las lesiones músculo esqueléticas (LME) representan un problema de Salud Ocupacional de dimensiones no cuantificadas, por su magnitud en ocurrencia y la posibilidad de no ser consideradas de origen ocupacional. El Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH), señala que las lesiones o desórdenes músculo esqueléticas incluyen un grupo de condiciones que involucran a los nervios, tendones, músculos, y estructuras de apoyo como los discos intervertebrales. Así mismo establece el NIOSH; que los desórdenes músculo esqueléticos si han sido causados o agravados por las condiciones y/o medio ambiente de trabajo se les denomina Lesiones Músculo Esqueléticas Ocupacionales, (LMEO). Existen controversias en relación con el origen ocupacional de estas patologías, pero es bien conocido y aceptado que ciertas ocupaciones, tareas y posturas pueden ocasionar, condicionar y perpetuar este tipo de lesión.

Las lesiones músculo esqueléticas ocupacionales ocasionan síntomas debilitantes y severos como dolor, entumecimiento y hormigueo; productividad laboral reducida, pérdida de tiempo en el trabajo, incapacidad temporal o permanente, inhabilidad para realizar las tareas del puesto y un incremento en los costos de compensación al trabajador.

Hay dos tipos básicos de lesiones, unas agudas y dolorosas, y otras crónicas y duraderas. Las primeras están causadas por un esfuerzo intenso y breve, que ocasiona un fallo estructural y funcional. Las lesiones del segundo tipo son consecuencia de un esfuerzo permanente y producen un dolor y una disfunción crecientes. Puede ocurrir que el trabajador haga caso omiso de las lesiones crónicas causadas por un esfuerzo repetido, ya que la lesión puede sanar rápidamente y no causar un trastorno apreciable (Luttmann, 2004).

El trabajo muscular del odontólogo la mayor parte del tiempo, es estático y requiere una contracción muscular sostenida, creándose un desequilibrio entre la actividad y el aporte sanguíneo, que, al disminuir, priva a los músculos de oxígeno y de glucosa, esto se ve incrementado si el odontólogo emplea ropas y guantes ajustados. A nivel de los miembros inferiores el trabajar de pie y la costumbre de cruzar las piernas, o el mal diseño de la silla de trabajo, dificultan el retorno venoso, produciendo varices y edemas. Todos estos problemas pueden evitarse adoptando una posición correcta. Si trabaja de pie, todo el peso descansa sobre los pies, aumentando la carga a los músculos de la espalda y, al ser una posición estática, ocasiona retardo circulatorio. Esta posición solo es aceptable para trabajos cortos, que requieran gran esfuerzo, al trabajar sentado se reparte el peso del cuerpo entre la columna, los muslos, los brazos y los pies. La espalda debe estar recta y los brazos apoyados, con un apoyo para la mano de trabajo a fin de realizar movimientos precisos, mientras los pies se apoyan planos en el suelo (León, 2005).

Las alteraciones que se presentan con mayor frecuencia en el odontólogo son las lesiones traumáticas repetitivas las cuales se pueden dar en manos, muñecas, brazos, antebrazos, cuello y espalda, y hombro. Moncada, M. (1989), clasifica las lesiones traumáticas repetitivas de la siguiente manera:

Clasificación de Lesiones Traumáticas Repetitivas

Mano

- ✓ Síndrome túnel carpiano.

- ✓ Enfermedad de Raynaud.
- ✓ Neuritis cubital.
- ✓ Sinovitis de dedos.
- ✓ Dedo en gatillo.

Brazo-Antebrazo

- ✓ Tendinitis.
- ✓ Tenosinovitis.
- ✓ Epicondilitis.
- ✓ Neuritis cubital.
- ✓ Neuritis radial.
- ✓ Artrosis cabeza radio.

HOMBRO

- ✓ Tendinitis corredera bicipital.
- ✓ Hombro doloroso.
- ✓ Desgarros cupulares.
- ✓ Lesiones manguito rotadores.
- ✓ Sinovitis acromio-clavicular.

ESPALDA

- ✓ Cervicalgia.
- ✓ Dorsalgia.
- ✓ Lumbalgía.
- ✓ Hernia de disco.
- ✓ Bursitis subescapular.

De acuerdo con Chinchilla, R. (2002), los síntomas asociados a los traumas acumulativos son:

- ✓ Inflamación, dolor o malestar.
- ✓ Rango limitado de movimiento.

- ✓ Rigidez en las articulaciones.
- ✓ Sensación de hormigueo.
- ✓ Sensación de quemadura, piel caliente, hinchazón.
- ✓ Sonido en las coyunturas.
- ✓ Pesadez, debilidad en miembros.

Alteraciones Músculo Esqueléticas Repetitivas

Manos y Muñecas

La mano es un instrumento singular que puede realizar la manipulación fina, asir con fuerza y ejercer la función de pinza (Fitzgerald, 2004).

Síndrome del Túnel Carpiano

La muñeca o el carpo es el conjunto de huesos y estructuras de tejido blando que conectan la mano con el antebrazo, este complejo articular es capaz de un sustancial arco de movimiento que aumenta la función de la mano y los dedos, aunque posee un grado considerable de estabilidad (Nordin, 2004).

Stoller, D. (2004), nos describe el síndrome de la siguiente manera:

Características fundamentales

- ✓ Compromiso motor, sensitivo o mixto del nervio mediano a nivel del túnel del carpo.
- ✓ Secundario a traumatismos (incluidas repetitivas a la muñeca), hemorragias, infecciones y enfermedades infiltrativas.
- ✓ Dolor y parestesias: suele afectar a los dedos pulgar, índice, medio, y la mitad radial del anular.

Hallazgos radiográficos en RM

- ✓ Inflamación o engrosamiento segmentario del nervio mediano a nivel del pisiforme.
- ✓ Adelgazamiento del nervio mediano a nivel del ganchoso.

- ✓ Hiperintensidad del nervio mediano.
- ✓ La fibrosis del nervio mediano se ve hipointensa.
- ✓ Inflamación pseudoneuromatosa del nervio mediano proximal al túnel del carpo.

Diagnóstico diferencial

- ✓ Fractura de Colles.
- ✓ Procesos inflamatorios.
- ✓ Tumores del nervio mediano.
- ✓ Tumores extrínsecos del nervio mediano.
- ✓ Trastornos endocrinos.

Anatomía patológica

- ✓ Etiopatogenia. Secundario a traumatismos, aumento de presión del túnel del carpo, compresión o inflamación del nervio mediano en su vaina sinovial.
- ✓ Isquemia nerviosa: fases progresivas de congestión nerviosa, edema neural, compromiso arterial y venoso.

Características clínicas

- ✓ Entre los 30 y los 60 años de edad.
- ✓ Bilateral en el 50% de los casos.
- ✓ Mayor incidencia en mujeres.
- ✓ Dolor y parestesias.
- ✓ Mayor dolor nocturno o quemazón además de dolor y hormigueo.
- ✓ Signos sensitivos: mínimos, hipoestesia a anestesia completa.
- ✓ Atrofia muscular y pérdida de la función son signos tardíos.
- ✓ Afectación precoz del músculo abductor corto del pulgar.
- ✓ El signo del Tinel positivo (calambres) indica un atrapamiento del nervio en los dedos que corresponden al nervio mediano.

Tratamiento y pronóstico

- ✓ Conservador: inicialmente
- ✓ Descompresión quirúrgica en casos de pérdida progresiva de la sensibilidad y de la atrofia muscular con debilidad.

Tendonitis

También llamado el dedo en resorte Pitzen, P. (1993), nos dice que es un trastorno de deslizamiento de un tendón flexor de los dedos en su paso a través de la vaina tendinosa, generalmente acompañado de un fenómeno de resorte.

Causa

Reside en un engrosamiento en forma de rodete en la entrada de la vaina tendinosa y en un engrosamiento circunscrito correspondiente del tendón. Causada por tendosinovitis hiperplásica o también por un ganglión tendinoso con una esclerosis reactiva de la vaina, que tiene lugar a una edad madura o avanzada.

Tratamiento

Sección y resección de la porción engrosada de la vaina tendinosa.

Enfermedad Raynaud

Pitzen, P. (1993), describe esta enfermedad como una coloración lívida de las yemas de los dedos de las manos y pies; al recuperarse la irrigación vascular ligero enrojecimiento, que también puede persistir entre las crisis. En ocasiones, necrosis de las yemas de los dedos, y después de algunos años aparición de trastornos tróficos de la piel y trastorno de crecimiento ungueal, necrosis de las yemas de los dedos, esclerodermia.

Tratamiento

Las medidas funcionales y físicas ocupan un lugar preponderante: baños crecientes de manos y pies añadiendo sustancias favorecedoras de la circulación, baños con corteza de encina, baños y duchas alternantes, y también masajes del

tejido conjuntivo. Tratamiento fisioterapéutico y entrenamiento vascular con aparatos.

Neuritis Cubital

Fitzgerald, R. (2004), menciona que la neuropatía cubital en el codo generalmente es considerada una neuropatía por compresión o atrapamiento; sin embargo, distintos factores anatómicos y fisiológicos pueden contribuir a su desarrollo. A menudo se utiliza el término síndrome del túnel cubital cuando no se identifica una causa específica. La subluxación o luxación recurrente del nervio sobre el epicóndilo medial es una causa conocida de neuritis.

Rodríguez, D. (2002), describe sus características clínicas de la siguiente forma:

Características clínicas

- ✓ Debilidad en la aducción y abducción de los dedos y en la aducción del pulgar.
- ✓ Atrofia de la eminencia hipotenar y de los músculos interóseos.
- ✓ Debilidad de la aproximación o flexión cubital de la muñeca (por afectación del músculo cubital anterior).
- ✓ Mano en garra: la parálisis completa del nervio cubital produce una deformidad característica de “mano en garra” debido a la atrofia y debilidad muscular y a la hiperextensión en las articulaciones metacarpo-falángicas con flexión de las articulaciones interfalángicas.
- ✓ Paresia de los músculos inervados por el cubital (cubital anterior, flexores de los dedos cuarto y quinto, la mayor parte de los músculos intrínsecos de la mano).
- ✓ Hipoestesia y parestesias en territorio cubital.

Diagnostico diferencial

Los problemas locales pueden ser simular síntomas de neuropatía cubital incluyen epicondilitis medial y artritis del codo. La lesión aguda o crónica del ligamento colateral medial del codo puede producir dolor local y contribuir a neuritis. Dado

que las parestesias asociadas con una neuropatía a menudo no se localizan en una distribución anatómica deben considerarse otros atrapamientos de nervios periféricos, especialmente el síndrome del túnel carpiano (Fitzgerald, 2004).

Tratamiento

Opciones terapéuticas

- ✓ Incluye la colocación de férulas para evitar la flexión aguda y repetitiva del codo.
- ✓ La protección acolchonada para evitar la presión directa sobre el nervio.
- ✓ Educación para evitar las posturas y las posiciones irritantes para el codo.

Opción quirúrgica

La cirugía se realiza bajo un torniquete con el empleo de anestesia general o regional. Este tipo de cirugías busca la liberación completa del nervio en la totalidad de la longitud.

Tenosinovitis Estenosante (Dedo en gatillo)

La tendinitis es una causa común de dolor en la mano y en la muñeca. Se ha convertido en una lesión prevalente en nuestra sociedad, que afecta a los atletas, los trabajadores manuales, los operadores de teclado, etc.

Una de las formas más comunes de la tendinitis es el dedo en gatillo. Hay cambios idiopáticos en la primera polea anular que llevan a la restricción del deslizamiento de los tendones flexores. Claramente existe una asociación con la diabetes, se demostró un número elevado de condrocitos en la capa interna o de fricción de la polea A1. El colágeno Tipo III también está presente en las poleas comprometidas. Estos cambios en la ultra estructura pueden deberse a la repuesta metaplásica del tejido blando a la carga repetitiva (Fitzgerald, 2004).

Tratamiento

Como objetivo inicial se debe reducir o eliminar las actividades que llevan a empeorar el trastorno. La alteración o la modificación de los factores mecánicos incluye el uso de valvas, reposo o cambios ergonómicos para reducir la sobrecarga. Los antiinflamatorios no esteroideos pueden controlar el dolor, pero no parecen corregir el problema en tanto existan factores mecánicos anormales.

Tendinitis De Quervain

Pitzen, P. (1993), describe esta enfermedad como una inflamación crónica que da lugar a una estenosis de las vainas tendinosas casi siempre conjuntas del extensor corto y abductor largo del pulgar, en el radio proximal a la articulación de la muñeca. La alteración suele aparecer en las mujeres de edad media avanzada, aisladamente en los varones.

Sintomatología

Dolor agudo coincidiendo con los típicos movimientos de los tendones afectados, con frecuente irradiación hacia la articulación de la muñeca y hacia el antebrazo. Signo de Finkelstein: dolor con la abducción cubital del puño con el pulgar flexionado.

Tratamiento

En caso de molestias de carácter agudo, reposo, calor local o compresas de hielo, compresas de fango. La inyección de preparados de hidrocortisona en forma de infiltraciones locales.

Artrosis de la Mano

Fitzgerald, R. (2004) nos dice que la artrosis es una de las patologías más comunes que afectan la mano. Con una prevalencia de 15 a 28% en la población mayor de 45 años de edad, en las mujeres perimenopáusicas o posmenopáusicas es 10 veces más frecuente que en los hombres. La artrosis se desarrolla en la

quinta y sexta década de la vida, con una incidencia incrementada en la población anciana.

La artrosis es el deterioro progresivo del cartílago intraarticular. En la mano esto ocurre más seguido como artrosis degenerativa primaria con participación poliarticular. La artrosis secundaria afecta articulaciones aisladas que han sufrido daño en el cartílago por traumatismo o sepsis. La artrosis erosiva es una forma más agresiva de la enfermedad que tiene predilección por las articulaciones interfalángicas interproximales. El adelgazamiento o rotura del ligamento anterior oblicuo lleva a la subluxación dorsorradial, que causa al comienzo la pérdida radial del cartílago y la eburnación de las superficies articulares palmares, se presenta habitualmente en mujeres de edad mediana y tiene mayor predilección por las articulaciones interfalángicas. Los pacientes se quejan de dolor intenso, tumefacción, rigidez y deformidad.

Características Clínicas

Dolor en la base del dedo y la eminencia tenar, a medida que la enfermedad avanza hay tumefacción, crepitación, subluxación dorsorradial y formación ocasional de un ganglión. El paciente con artrosis interfalángica presenta tumefacción y rigidez graduales, y grados variables de dolor. La progresión de la enfermedad puede llevar a la deformidad en flexión y a la desviación radial cubital con adelgazamiento del ligamento cubital.

Radiografía

Revelan estrechamiento del espacio articular y esclerosis subcondral, que puede evolucionar a una deformidad articular severa y a la subluxación.

Diagnostico diferencial

Como diagnostico diferencial tenemos al Síndrome del túnel carpiano, la Tenosinovitis de De Quervain y la artrosis escafo-trapecio-trapezoide.

Tratamiento

- ✓ Medicación antiinflamatoria
- ✓ Inmovilización con férulas
- ✓ Terapia física

Si el dolor no responde a terapia conservadora es la indicación más común de la cirugía. La debilidad y la deformidad que interfieren con la función de la mano también pueden ser corregidas con una reconstrucción quirúrgica.

Brazo y Antebrazo

El codo es una articulación crítica que contribuye de manera significativa a la interacción con el medio externo. La lesión del codo puede interferir con los movimientos y dificultar o imposibilitar la higiene personal, la alimentación o la realización de actividades recreativas y no recreativas. Los traumatismos del codo y su tratamiento implican riesgo de lesión de varias estructuras neurovasculares vecinas a la articulación.

Epicondilitis del Húmero

Pitzen, P. (1993), nos describe la enfermedad con dolores en la zona del epicóndilo humeral casi siempre radial, más raramente del cubital o de ambos.

Etiología

Su origen se atribuye a procesos crónicos de desgaste e irritación en zonas de inserción tendinosa predispuestas. Para que aparezcan manifestaciones clínicas es necesaria una sobrecarga persistente o única muy intensa.

Manifestaciones clínicas

Dolores en la región del epicóndilo, que casi siempre se presentan después de un sobreesfuerzo local e irradian a los músculos flexores y empeoran con la contracción muscular. En la zona del epicóndilo existe ocasionalmente tumefacción siempre dolor a la presión y distensión.

Radiología

Generalmente normal. En casos avanzados pueden observarse espolones calcáreos u óseos.

Tratamiento

Conservador. Tratamiento de choque con antirreumáticos no corticoideos, compresas de hielo, de noche parches de tierra medicinal, protección de brazo, si es preciso inmovilización con férula de yeso 2 ó 3 semanas.

Quirúrgico. Muesca o desprendimiento circular de las inserciones tendinosas en el epicóndilo.

Compresión del Nervio Radial

El nervio radial se origina en el fascículo posterior del plexo braquial, que comprende las raíces C5-8. Junto con la arteria braquial profunda, el nervio radial gira en forma posterior y lateral a lo largo del canal de torsión del humero y pasa por debajo del arco fibroso en el origen del vientre lateral del tríceps. El nervio se dirige de posterior a anterior aproximadamente 10-12 cm proximal al codo. El nervio facial superficial prosigue en la profundidad del braquiorradial y discurre a lo largo de la cara radial del antebrazo y paralelo a la arteria radial en el tercio medio del antebrazo.

La parálisis de la luna de miel y la parálisis del sábado por la noche, son secundarias al atrapamiento agudo del nervio radial por la presión externa de la axila. Se produce debilidad del tríceps y el braquiorradial y pérdida sensitiva. La caída de la muñeca es el resultado de la parálisis del extensor radial corto del carpo, el extensor radial largo y el extensor cubital del carpo. También se produce parálisis de los extensores de los dedos (Fitzgerald, 2004).

Tenopatía

Las fibras tendinosas están sometidas a una demanda de tracción constante, mucho más en realización de trabajos con los brazos angulados y elevados. En la elevación del brazo sobre la horizontal, de acuerdo a las relaciones biomecánicas

descritas, se presentan efectos de compresión y cizallamiento sobre las fibras tendinosas en su paso por debajo del ligamento caracoacromial o acromion. En dicha zona se llega muy pronto a alteraciones degenerativas. Al mismo tiempo, pueden presentarse estados irritativos de la inserción tendinosa en la tuberosidad mayor, como en otras tenopatías de inserción. Los síntomas de degeneración progresiva del manguito pueden encontrarse ya a los 30-35 años sin necesidad de sintomatología clínica. La degeneración del manguito rotador origina la atrofia de los músculos, ante todo del supraspinoso y el infraspinoso (Pitzen, 1993).

Hombro

Pitzen, P. (1993), nos dice que el hombro consta de seis articulaciones, para garantizar un movimiento fluido del brazo, deben trabajar de manera conjuntada y sincrónica. Al mismo tiempo pertenecen:

1. La articulación del hombro propiamente dicha, entre la cabeza del húmero y la cavidad glenoidea.
2. La articulación entre la cabeza del húmero o la placa tendinosa que sirve de techo de la articulación escapulohumeral y el acromion, la llamada articulación subacromial.
3. La articulación acromioclavicular.
4. La articulación esternoclavicular.
5. La unión por partes blandas deslizables entre escápula y pared torácica.
6. Tendón largo del bíceps.

Tendinopatía del Manguito de los Rotadores

Stoller, D. (2004), describe la enfermedad de la siguiente manera:

Características fundamentales

- ✓ Degeneración y rotura por sobrecarga.
- ✓ Puede ser secundaria a pinzamiento o traumatismos agudos.
- ✓ Motivo más frecuente por solicitud de RM del hombro.
- ✓ Puede ser dolorosa incluso sin rotura de tendón.

Hallazgos radiográficos

- ✓ Aumento de la intensidad de señal en todas las secuencias de pulso.
- ✓ El tendón suele estar engrosado.
- ✓ El tejido del tendón suele tener un aspecto heterogéneo.
- ✓ En las roturas parciales se observa el paso de líquido a través del tendón pero solo en parte de su grosor.

Diagnostico diferencial

- ✓ Tendinitis calcificante. El tendón puede estar engrosado y suele existir una disminución de la intensidad de señal.
- ✓ Quiste intratendinoso. Se asocia a roturas parciales del manguito de los rotadores.

Anatomía patológica

- ✓ Degeneración y rotura del manguito de los rotadores por uso excesivo.
- ✓ Suele ser secundario a un síndrome de compresión.
- ✓ Puede aparecer en las enfermedades del colágeno vascular junto a tendinosis en otros tendones.
- ✓ Puede ser de forma aguda pero suele asociarse a una tendinosis previa.

Características clínicas

- ✓ Dolor insidioso en pacientes adultos con síndrome de compresión.
- ✓ El síndrome de compresión afecta sobre todo por encima de los 40 años.
- ✓ Dolor postraumático persistente.

Tratamiento

- ✓ Fisioterapia.
- ✓ Descompresión subacromial en los casos de compresión.

Tendinitis Bicipital

Mahiques, A. (2014), describe a la tendinitis bicipital, es un proceso inflamatorio de la porción larga del tendón del bíceps y es una causa común de dolor en el hombro debido a su posición y función. El tendón de origen de la porción larga del bíceps se inserta en el borde superior de la cavidad glenoidea y desde ahí, bordeando por encima la cabeza del húmero, se introduce en un canal óseo entre el troquín y el troquíter, que se convierte en un auténtico túnel al cubrirse por una estructura fibrosa conocida como ligamento intertuberositario. El recorrido por este túnel osteofibroso puede ser causa de fricciones que dan origen a la aparición de tendinitis. Los trastornos del tendón del bíceps pueden ser el resultado de choque o como un hecho aislado de una lesión inflamatoria. Otras causas son secundarias a la sobrecarga por lesiones del manguito rotador, roturas del labrum, y patología intra-articular.

Frecuencia

La tendinitis Bicipital se diagnostica frecuentemente en asociación con enfermedades del manguito rotador como un componente del síndrome de choque o secundaria a patología intra-articular, tales como roturas del labrum.

Anatomía Funcional

Como indica su nombre, el bíceps tiene 2 cabezas proximales con una inserción distal común en la radio. La porción larga del bíceps se fusiona con la porción corta del bíceps para formar el cuerpo del músculo bíceps braquial. Este músculo es un poderoso supinador y flexor del antebrazo. La porción larga del tendón del bíceps radica en la corredera bicipital del húmero entre la tuberosidad mayor y menor y se angula 90° hacia adentro en el extremo superior de la corredera, cruzando la cabeza humeral para insertarse en el borde superior del labrum glenoideo y tubérculo supraglenoideo. Cuando el tendón discurre por dentro de la corredera bicipital del húmero, se mantiene en posición gracias al ligamento transversal del húmero. Este sistema mantiene la cabeza humeral y evita que se deslice demasiado hacia arriba o hacia delante dentro de la cavidad glenoidea. La

porción larga del tendón del bíceps ayuda a estabilizar la cabeza humeral, especialmente durante la abducción y rotación externa.

Causas

La tendinitis de bíceps en ocasiones se produce en respuesta a otros problemas del hombro, entre ellos:

- ✓ Roturas del manguito rotador
- ✓ Pinzamiento del hombro
- ✓ La inestabilidad del hombro

Características clínicas

Los pacientes suelen quejarse de dolor en la parte anterior del hombro, exacerbada por elevar o empujar o tirar de un objeto elevado. Es frecuente la dificultad para dormir. El paciente puede intentar sujetar los tendones inflamados mediante rotación interna del húmero. El dolor puede ser localizado en una línea vertical en la cara anterior del húmero, que empeora con el movimiento. A menudo, sin embargo, la ubicación del dolor es vaga, y los síntomas pueden mejorar con el reposo. La mayoría de los pacientes con tendinitis bicipital no han sufrido una grave lesión traumática. Sin embargo, se han descrito rupturas parciales traumáticas del tendón del bíceps y puede ocurrir en combinación con tendinitis subyacentes. Las personas con ruptura del tendón de la porción larga del bíceps pueden manifestar una sensación repentina y dolorosa de ruptura. Ocasionalmente, puede haber asociada una degeneración de una tendinitis crónica del bíceps con una inestabilidad y subluxación del hombro.

Diagnostico diferencial

- ✓ Lesiones del labrum superior o anterior.
- ✓ Fracturas
- ✓ Inestabilidad glenohumeral
- ✓ Distensión o desgarro subescapular

- ✓ Sinovitis
- ✓ Capsulitis
- ✓ Artropatía inflamatoria
- ✓ Tumores
- ✓ Atrapamiento del nervio periférico

Tratamiento

Los objetivos iniciales de la fase aguda de tratamiento de la tendinitis bicipital son reducir la inflamación y mejorar la función. Los pacientes deben restringir movimientos por encima del hombro, alcanzar cosas elevadas, y la elevación del brazo. Se debe aplicar hielo en la zona afectada durante 10-15 minutos, 2-3 veces al día durante las primeras 48 horas. Los antiinflamatorios no esteroideos (aines), como el ibuprofeno, son utilizados durante 3-4 semanas para tratar la inflamación y dolor. El grado de inmovilización depende del grado de la lesión y de las molestias del paciente. La inmovilización prolongada tiende a traducirse en un hombro rígido.

Hombro doloroso

La Sociedad Española de Reumatología define esta alteración como aquel dolor que se sitúa en la región del hombro y aparece con algunos movimientos del brazo. El hombro doloroso es una de las consultas médicas más frecuentes, y llega a afectar al 25% de la población en algún momento de la vida. Es más frecuente en personas de edad avanzada o que realizan trabajos pesados.

Causas

Intrínsecas

- ✓ Músculo-tendinosas.
- ✓ Articulares.
- ✓ Óseas.

Extrínsecas

- ✓ Artrosis cervical.
- ✓ Lesiones de los nervios.
- ✓ Dolor referido de otros órganos.

Síntomas

El dolor aparece con los movimientos del hombro, en la cara superior y externa de la articulación. Generalmente, limita poco la movilidad, aunque en ocasiones impide realizar ciertos movimientos. Este dolor suele ser más intenso por la noche, sobre todo al dormir sobre el brazo y mejora después de moverlo suavemente. En otros casos, el dolor es muy intenso y agudo, pudiendo sentirse el dolor en la zona cervical, antebrazo y mano. Incluso puede presentarse una pérdida casi completa de la movilidad.

Tratamiento

Al inicio, se debe mantener la articulación en reposo, sin realizar esfuerzos, pero nunca hay que inmovilizarla con vendajes o escayolas. El tratamiento médico se basa en tres pilares:

- ✓ Tratamiento farmacológico.
- ✓ Inyección con anestésicos y corticoides en el hombro.
- ✓ Tratamiento rehabilitador.

Los calmantes, tanto analgésicos como antiinflamatorios, ayudan a controlar el dolor y mejorar la movilidad del brazo.

Artrosis del hombro

Stoller, D. (2004), describe esta alteración de la siguiente forma:

Características fundamentales

- ✓ Artrosis degenerativa caracterizada por condromalacia, formación de osteofitos, quistes subcondrales y sinovitis.
- ✓ Relativamente infrecuente.
- ✓ Puede observarse en pacientes jóvenes intervenidos de inestabilidad del hombro.

Hallazgos radiográficos

RM

- ✓ Adelgazamiento del cartílago (condromalacia) en forma de pérdida difusa o focal.
- ✓ La formación de osteofitos puede afectar especialmente la cabeza del húmero.
- ✓ La sinovitis se observa como un adelgazamiento de la sinovial especialmente en las imágenes de densidad protónica.

Simple

- ✓ Se observan cambios en los casos avanzados.

Diagnostico diferencial

- ✓ Artritis inflamatoria.
- ✓ Sinovitis. Suele presentar erosiones importantes que pueden tener aspecto de quistes subarticulares.

Anatomía patológica

- ✓ Pacientes mayores
- ✓ Pacientes jóvenes en casos postraumáticos o postoperados.

Características clínicas

- ✓ Pacientes mayores o en más jóvenes con antecedentes de traumatismo o cirugía.
- ✓ Dolor de aparición insidiosa.

Pronostico

Generalmente conservador

Tratamiento

En los casos más graves puede ser necesaria una artroplastia total del hombro.

Capsulitis Adhesiva

Stoller, D. (2004), describe la alteración de la siguiente manera:

Características fundamentales

Inflamación en la porción inferior de la capsula del hombro que produce una limitación del arco de movilidad y con frecuencia un “hombro congelado”.

Radiografía RM

Cápsula engrosada con más de 3 mm en las imágenes coronales.

Diagnostico diferencial

- ✓ Síndrome de compresión subacromial. La capsulitis adhesiva produce una limitación del arco de movilidad pasiva y activa.

Anatomía patológica

Puede ser idiopática o secundaria a un traumatismo.

Características clínicas

- ✓ Paciente adulto con limitación dolorosa del arco de movilidad.
- ✓ Puede asociarse a alteraciones del manguito de los rotadores.
- ✓ Dolor y limitación de los arcos de movilidad activa y pasiva en la exploración física.

Tratamiento

- ✓ Fisioterapia

Espalda

El dolor de espalda o esguince funcional, aparece con mayor frecuencia en las regiones lumbosacra y sacrolumbar donde la columna espinal movable se ancla a la base fija de la pelvis. El dolor puede localizarse en el área patógena o ser irradiado de una parte inervada por el segmento espinal que corresponde al área dolorosa. El umbral del dolor varía considerablemente en cada individuo (Depalma, 1957).

Fitzgerald, R. (2004), nos dice que los generadores potenciales del dolor del sistema músculo esquelético consiste en los huesos y las articulaciones del esqueleto y los ligamentos, los músculos y los tendones que los conectan y manipulan son diversos tejidos con características diferentes. El dolor de espalda localizado e intenso puede ser causado por una amplia variedad que varían desde el más benigno hasta el más maligno.

Biomecánica

Fitzgerald, R. (2004), nos dice que la biomecánica columna vertebral desempeña dos papeles distintos: proporciona el eje central, móvil del cuerpo y protege los elementos nerviosos. Para cumplir con estas funciones de manera simultánea se requiere una combinación apropiada de flexibilidad y estabilidad. Esto se cumple por medio de una estructura unida que contiene 24 vértebras móviles conectadas en 74 articulaciones estables que permiten el movimiento.

- ✓ Las articulaciones vertebrales tienen seis grados de libertad con la traslación y la rotación cerca de tres ejes ortogonales.
- ✓ El disco intervertebral es una estructura compuesta con un núcleo pulposo con un centro gelatinoso rodeado por fibras en múltiples capas concéntricas del anillo fibroso y las placas terminales que la enmarcan.
- ✓ La carga en el disco L3-4 varía de 30 kg cuando yace plano o más de 300 kg cuando se realiza un esfuerzo de elevación.
- ✓ Las facetas articulares proporcionan resistencia contra la torsión intervertebral y fuerzas de cizallamiento y portan solo una proporción pequeña de cargas espinales compresivas.
- ✓ Un segmento de unión se produce en un punto de transición dentro de una estructura donde se encuentran dos zonas mecánicas disimiles. Dentro de la columna vertebral existen cuatro segmentos de unión: occipitocervical, cervicotorácico, toracolumbar, y lumbosacro.
- ✓ Las estructuras anatómicas con las funciones mecánicas similares se han agrupado en columnas.

Actitud postural

Pitzen, P. (1993), nos dice que la actitud postural es la unión global de la persona si apoyo y en posición erecta. Dependen dos mecanismos de sostén de carácter pasivo y activo, que a su vez dependen de la herencia genética, de la edad, de la fortaleza y del estado anímico. Matthiaß ha formulado los siguientes criterios simples para la exploración de la actitud postural:

- ✓ Actitud postural sana. Posición erecta completa desde la posición de reposo y mantenimiento de dicha postura con una sobrecarga adicional de la musculatura vertebral al aguantar los brazos en elevación anterior durante más de 30 segundos.
- ✓ Debilidad postural. Paso a la posición erecta desde el reposo, caída a la posición de reposo al proceder de una sobrecarga con los brazos en la anteversión durante 30 segundos.

- ✓ Fracaso postural. Incapacidad de pasar a una postura totalmente erecta desde la de reposo. Paso inmediato a la posición de reposo al iniciar la carga en los brazos.

Cervicalgia

León, J. (2006), describe esta alteración como el dolor localizado en la región cervical, asociado o no a una braquialgia, la cervicalgia es un síntoma de una patología bien sea de un trastorno específico de la columna vertebral, bien de un problema extrínseco a ella que provoca el dolor referido. El dolor suele ir desde el occipucio hasta el raquis dorsal, en la región posterior o posterolateral del cuello y su origen puede relacionarse con patología degenerativa o alteraciones funcionales de las estructuras osteocartilaginosas, discales, ligamentosa y musculares.

Características clínicas

- ✓ Dolor en la región posterior y lateral del cuello.
- ✓ Dolor en la cara.
- ✓ Dolor en los músculos interescapulares, trapecios, porción superior de las escápulas, hombros brazos hasta dedos.
- ✓ Mareos.
- ✓ Dificultad para la deglución.

Aunque Jiménez-Peña, D. (29002) nos dice que desde un punto de vista práctico es de utilidad su clasificación según las características del cuadro álgico en dolor mecánico y dolor inflamatorio.

- ✓ El dolor mecánico. Se caracteriza por empeorar con la movilización y mejorar con el reposo funcional. Suele permitir el descanso nocturno, ya que no interrumpe el sueño. En muchas ocasiones puede identificarse una causa desencadenante que puede ser una mala postura delante del ordenador, dormir sin un apoyo adecuado de la cabeza. En general, el dolor mecánico es intermitente, suele recidivar frente a estímulos parecidos y se

relaciona con el uso. En muchas ocasiones se atribuye a un proceso degenerativo, espondilosis cervical, pero conviene recordar que el dolor cervical por artrosis se da sólo cuando la artropatía degenerativa es importante. Los cambios leves o moderados no suelen producir síntomas y la causa más frecuente de cervicalgia mecánica se debe a contracturas musculares.

- ✓ La cervicalgia inflamatoria o no mecánica. Es mucho menos frecuente e incluye un diagnóstico diferencial mucho más amplio y complejo. El dolor es por lo general continuo, no cede con el reposo funcional de la columna cervical y puede alterar o interrumpir el descanso nocturno. Ante un dolor de estas características debe pensarse fundamentalmente en causas inflamatorias, tumorales o infecciosas.

Para Cañete, Juan. (2008), el diagnóstico diferencial y tratamiento son los siguientes:

Diagnostico diferencial

Son múltiples las enfermedades que pueden afectar la columna cervical, en general casi todas las que afectan el esqueleto axial.

Tratamiento

- ✓ Masaje, tracción manual, estimulación eléctrica nerviosa transcutánea (TENS), ejercicios de reeducación de posturas combinados, analgésicos, calor superficial y movilización pasiva.
- ✓ Técnicas neuromusculares, movilizaciones y ejercicios domiciliarios activos de recorrido articular, ejercicios de estabilización junto con técnicas de relajación de Jacobson.
- ✓ Manipulaciones, ejercicios aeróbicos, de estiramiento, resistidos progresivos y ejercicios de fortalecimiento.
- ✓ Pulsos electromagnéticos. Existen pruebas limitadas del beneficio de la aplicación de campos electromagnéticos de alta o baja frecuencia en el dolor cervical crónico.

Dorsalgia

Cañete, Juan. (2008), nos describe la alteración de la siguiente manera; como el resto de la columna vertebral son los procesos degenerativos los más frecuentes con cuadros de dorsalgia mecánica-postural. En esta región son frecuentes los cambios de dolor referido de patología visceral, tanto torácica como abdominal. Las dorsalgias benignas afectan sobre a todo a mujeres jóvenes con poco desarrollo de la musculatura paravertebral, siendo de carácter mecánico-postural.

Anatomía

Las vertebrales dorsales presentan carillas articulares a ambos lados para su articulación con las costillas, los discos intravertebrales tienen menor grosor, y por lo tanto, menor movilidad. También las articulaciones costovertebrales y costotransversas limitan los movimientos de esta región vertebral. Los agujeros de conjunción son más anchos, por lo que las raíces nerviosas están más alejadas del disco intervertebral, motivo por el cual los prolapsos discales no suelen ocasionar sintomatología, excepto si son muy extensos.

Tratamiento

En el tratamiento de la dorsalgia inespecífica podemos utilizar similares métodos que en las cervicalgias, así como los procesos específicos tanto infecciosos como tumorales también son válidos los protocolos habituales de estos procesos.

Lumbalgia y Ciática

Fitzgerald, R. (2004), nos dice que la ciática y la lumbalgia son entidades singulares. La ciática es una de las categorías más claramente definida de trastornos de espalda frecuentes y dolorosos; el dolor de las piernas asociado con el dolor de espalda no siempre es causado por la hernia de discos lumbares. Es probable que la degeneración de los discos lumbares sea la causa más frecuente de lumbalgia.

Epidemiología

El 40% de los hombres y el 33% de las mujeres de 35 años y mayores tenían antecedentes de lumbalgia y dolor en las piernas, se definió la ciática como el dolor que irradiaba desde el dorso hacia abajo en una o ambas piernas. El origen de la presión mecánica se hallaba en los tejidos blandos, el hueso o una combinación de los dos.

Factores de riesgo

- ✓ Factores ocupacionales. Trabajo físico pesado, posturas laborales estáticas, inclinación y torsión frecuentes, levantamiento, empuje y tracción, trabajo repetitivo y vibraciones.
- ✓ Factores individuales. Edad, sexo, postura, antropometría, fuerza muscular, adecuación física, movilidad de la columna y tabaquismo.

Patogenia

El núcleo pulposo herniado es la causa más frecuente de ciática, aunque otras causas son prevalentes. La lumbalgia es causada con mayor frecuencia por degeneración de los discos lumbares. La columna puede soportar varios tipos de fuerzas las cuales son:

- ✓ Compresión. Las cargas compresivas imponen mucha presión sobre el núcleo, lo que produce una disminución del tamaño debido a la pérdida de una pequeña cantidad de agua y la protrusión del anillo, lo que absorbe el resto de la carga compresiva.
- ✓ Torsión. Las tensiones ténsil y de cizallamiento en el anillo pueden ser resultado de la aplicación de torsión. Las fibras anulares son las más afectadas y las fuerzas disminuyen de modo considerable hacia el centro del disco en el núcleo.
- ✓ Inclinación ocurre cuando la cara superior de un disco se inclina en relación con su cara inferior al contrario de las fuerzas torsionales la presión nuclear permanece bastante constante y no ocurre ninguna falta de la placa terminal.

Características clínicas

La ciatalgia es el dolor que irradia hacia abajo por la cara posterior de la pierna en la distribución del nervio ciático y a veces se asocia con síntomas de parestesia o debilidad. Los síntomas de la ciática suelen ser divididos en dos categorías:

- ✓ Dolor. Es agudo y típicamente irradia en la distribución de una raíz nerviosa específica que por lo común se extiende hasta la pantorrilla o el pie.
- ✓ Disfunción nerviosa. Una reducción del tráfico axonal de una raíz particular puede producir disfunción nerviosa si la ciática es resultado del tráfico axonal excesivo. Se puede presentar en los nervios motores y sensitivos y suele coincidir con el dolor.

Los síntomas de ciática son variables pero se asocian con cinco áreas del cuerpo: dorso, nalga, muslo, pantorrilla y pie; pueden aparecer en todas las áreas o solo en algunas.

En el área lumbosacra por lo general el dolor se percibe por principio y puede referirse a otras áreas, a menudo como dolor agudo mecánico que deja el dorso con una sensación frágil e inestable. Cualquier movimiento súbito e intenso aumenta el dolor hasta el punto en que las piernas cedan.

Tratamiento

- ✓ No quirúrgico. Calor, hielo, biorretroalimentación, tracción, manipulación, esteroides, masajes y acupuntura.
- ✓ Quirúrgico. Las técnicas para la ciática son: discectomía a cielo abierto (convencional), discectomía por microcirugía y la discectomía percutánea.

Hernia de Disco

La hernia de disco es una entidad de difícil diagnóstico debido a la presentación clínica atípica y a su rareza. Es preciso mantener un alto nivel de sospecha y

considerar el diagnóstico diferencial para evitar demoras en el tratamiento (Fitzgerald, 2004).

Los discos intervertebrales funcionan a modo de mecanismos hidráulicos de amortiguación del golpe. Están constituidos por un *anulus fibrosus*, que están unidos fuertemente a los platillos vertebrales vecinos en forma de anillo fibroso que cierra el espacio intervertebral y que envuelve al núcleo pulposo. La sustancia que integra el núcleo gelatinoso contiene principalmente poliglicanos y, por consiguiente, presenta una alta capacidad hidrofílica (Pitzen, 1993).

Aspectos clínicos

Esta alteración es de difícil diagnóstico aunque Fitzgerald, R. (2004), menciona que el síntoma inicial más frecuente es el dolor que puede ser intermitente, sordo, agudo, constante o lancinante. La distribución del dolor depende de la localización del disco y puede ser axial, unilateral o bilateral. Con frecuencia se comunica un dolor circunferencial que se irradia alrededor de la pared torácica. A veces aparece un dolor atípico que simula una nefropatía o una enfermedad degenerativa de la cadera en presencia de hernias del disco T11. La distribución unilateral en una extremidad inferior puede sugerir hernias de los discos lumbares. Los síntomas a menudo se agravan con los estornudos, la tos y un aumento de las actividades, mejoran con el reposo.

Para Consuelo, M. (2009), existe una clasificación de hernias discales en la región lumbar las cuales son:

A) Según la cantidad de disco herniado podemos considerar:

- ✓ Hernia parcial. Es la más frecuente y consiste en la salida de parte del material del núcleo pulposo hacia atrás y lateralmente (la zona del anillo y del ligamento vertebral común posterior más débil es la posterolateral), comprimiendo la raíz correspondiente a su entrada o en el trayecto a través del agujero de conjunción.

- ✓ Hernia masiva. Poco frecuente, sale el núcleo pulposo en su totalidad y a veces también parte del anillo fibroso ya roto. Si la cantidad del material excluido es muy grande se puede originar un síndrome de cola de caballo.

B) Según la localización de la hernia, podemos clasificarlas en:

- ✓ Hernias centrales (o posteromediales, o anteriores). Suelen tener un mecanismo de flexión con una carga de magnitud importante, pueden producir la compresión del saco dural dando lugar a un cuadro clínico variable según su localización.
- ✓ Hernias laterales (o posterolateral). Son las más frecuentes, correspondiéndose con lo referido en las hernias parciales. En su forma característica, una hernia lateral va a originar una compresión mono radicular.
- ✓ Hernia foraminal. El material discal herniado se sitúa en la zona del agujero de conjunción, pudiendo originar un importante conflicto de espacio a este nivel y dando lugar a un intenso cuadro doloroso ante toda maniobra que implique una movilización de la raíz comprimida.

C) Según la relación del núcleo con el anillo fibroso:

- ✓ Hernia contenida. Cuando hay una rotura de las fibras del anillo fibroso que no pueden impedir el desplazamiento del núcleo.
- ✓ Hernia protuida (protusión discal). Se presenta cuando hay un desplazamiento global del disco, haciendo impronta sobre el canal lumbar. El resultado es que el disco intervertebral hace relieve en la parte posterior de los cuerpos vertebrales y estrecha el canal vertebral.
- ✓ Hernia extruida (extrusión discal). En este caso aparte de la rotura de las fibras del annulus, se produce la afectación del ligamento vertebral común posterior y el fragmento de núcleo pulposo entra en el canal, comprimiendo aún más intensamente la raíz o incluso produciendo un síndrome de cola de caballo. El fragmento de disco queda alojado dentro del canal.

- ✓ Hernia discal emigrada (o secuestro discal). Situación más evolucionada el anterior. El fragmento discal se ve desprendido y se desplaza más allá de los límites del espacio dural para esa raíz.

Tratamiento

- ✓ Reposo. Es la primera medida a adoptar durante la fase aguda. En esta fase se contraindica el ejercicio. Debe durar los primeros 7-10 días.
- ✓ Ejercicio físico. El objetivo es el desarrollo de la musculatura implicada en el funcionamiento de la columna vertebral tanto la retro como la prevertebral con el objetivo de mejorar la estabilidad de la columna. El reposo prolongado empeora el dolor de espalda al producir atrofia de la musculatura vertebral. Hay que comenzar con una progresión creciente en ejercicio de tipo aeróbico. Se aconseja comenzar a partir de la segunda semana desde el inicio de los síntomas. No está indicado en pacientes en plena crisis aguda dolor.
- ✓ Fisioterapia. Consiste en aplicar calor, frío, masajes o aparatos de diatermia por onda corta, ultrasonidos, magnetoterapia o láser con el objeto de mejorar el dolor.

Rodilla

La rodilla transmite cargas, participa en el movimiento, ayuda en la conservación del momento y proporciona un par de fuerzas para las actividades en las que interviene la pierna. La rodilla soporta fuerzas y momentos elevados, y se sitúa entre los brazos de palanca más largos del cuerpo haciéndola particularmente susceptible a la lesión. (Nordin, 2004).

Anatomía Funcional

La cápsula articular de la rodilla, ligamento lateral interno y externo, meniscos y ligamentos cruzados, se encuentran en íntima relación anatómica y funcional. Los ligamentos articulares son extraarticulares, por lo que el ligamento externo discurre separado de la cápsula, entre el cóndilo del fémur y la cabeza del peroné;

el interno por el contrario, adosado íntimamente a la cápsula y reforzándola. Los meniscos únicamente unidos en los extremos a la meseta trivial, modifican su forma con los movimientos de flexión y extensión; por el lado convexo están adheridos a la cápsula. Los dos ligamentos cruzados aseguran una protección contra los desplazamientos de las superficies articulares hacia adelante y atrás. (Pitzen, 1993).

Condopatía de la rótula

Los dolores inespecíficos de la cara anterior de la rodilla en jóvenes de la pubertad hasta el inicio de la edad adulta son frecuentes y se designan como dolores de crecimiento se deben a menudo a una degeneración cartilaginosa circunscrita en la superficie articular de la rótula (Pitzen, 1993).

Aunque Stoller, D. (2004), describe la alteración de la siguiente manera:

Características fundamentales

- ✓ Causa frecuente de color en región anterior de la rodilla.
- ✓ Degeneración del cartílago que comienza por el reblandecimiento y progresa hacia la fisuración o ulceración.
- ✓ Suele ser de origen degenerativo pero también agudo postraumático.

Características clínicas

Dolores debajo de la rótula durante los esfuerzos y después de los mismos. Existe dolor al desplazar lateralmente la rótula con la presión simultánea, y a veces a la percusión. Crepitación a la arena fina con el movimiento, ligera tumefacción articular debido al derrame articular.

Diagnostico diferencial

Dolores del crecimiento o rodilla inflamada por otra causa, síndrome de Sudeck, contusión, distensión, lesión del menisco, rótula bipartita.

Tratamiento

Calor local en fase inflamatoria, hielo. Antiflogísticos, la eficacia de los preparados estimulantes del metabolismo cartilaginoso es de valor discutible. Ejercicios isométricos del cuádriceps, especialmente del vaso interno, si es preciso inmovilización en reposo con férula de yeso (Pitzen, 1993).

Tendinitis rotuliana

Stoller, D. (2004), describe la alteración de la siguiente manera:

Características fundamentales

- ✓ Tendinitis por sobre carga crónica habitualmente asociadas a deportes con saltos.
- ✓ Suele afectar al tercio proximal del tendón rotuliano.

Hallazgos radiográficos

Las observaciones son las habituales en la tendinosis, las roturas parciales y la espesor completo.

Diagnostico diferencial

- ✓ Bursitis prerrotulania.
- ✓ Sobrecarga/ fractura de la rótula.
- ✓ Enfermedad de Osgood-Schlatter.
- ✓ Enfermedad de Sindig-Larsen-Johansson.

Anatomía patológica

- ✓ Degeneración, engrosamiento y edema con rotura del colágeno debido a una sobrecarga asociada habitualmente a deportes con saltos.
- ✓ Puede asociarse a enfermedades del colágeno junto a tendinosis en otras localizaciones.
- ✓ Puede ser aguda pero generalmente sobre una tendinosis previa.

Características clínicas

- ✓ Suele ocurrir en adultos.
- ✓ La desalineación del aparato extensor contribuye a su aparición.

Tratamiento

La técnica de Maquet de avance de la tuberosidad tibial reduce la fuerza que ocasiona la sobrecarga.

Rotura del Ligamento Colateral Medial (LCM)

Stoller, D. (2004), describe la alteración de la siguiente manera:

Características fundamentales

- ✓ El ligamento se rompe por una sobre carga en valgo de la rodilla que se abre en libro a nivel de la interlinea interna.
- ✓ Se asocia a lesiones del ligamento colateral anterior cuando se lesiona la zona periférica del menisco interno o la inserción meniscal.

Hallazgos radiográficos

Calcificación u osificación de la parte proximal del ligamento junto al epicóndilo femoral interno.

Diagnostico diferencial

- ✓ Lesión ósea.
- ✓ Bursitis del ligamento colateral medial.
- ✓ Bursitis del semimembranoso/ ligamento colateral medial.
- ✓ Rotura del menisco interno.

Anatomía patológica

- ✓ Lesión aguda por sobrecarga en valgo.
- ✓ Generalmente un episodio agudo sobre esfuerzos repetitivos en valgo.

Características clínicas

En niños o adultos tras un traumatismo en valgo la exploración física revela dolor e inestabilidad.

Tratamiento

Rehabilitación funcional

Planteamiento del Problema

Objetivo General

Identificar la prevalencia del dolor de espalda como alteración músculo esquelética en profesores de la Clínica Odontológica Iztacala.

Objetivos Específicos

- Identificar a qué edad se presentan generalmente las alteraciones músculo esqueléticas de los profesores que laboran en la Clínica Odontológica Iztacala.
- Identificar en que género se presentan las lesiones músculo esqueléticas más comúnmente.

Justificación

En la actualidad las lesiones músculo esqueléticas van en aumento ya que los profesionistas no tienen la suficiente precaución laboral, es importante investigar sobre este tipo de lesiones; así como las enfermedades que podrían traer a largo plazo ya que ocasionan en el paciente gran dolor físico y estrés mental.

Salter (1987) nos dice que la frecuencia de las lesiones músculo esqueléticas es extremadamente elevada, y continua elevando. Las múltiples lesiones que afectan también a otros sistemas orgánicos en un sujeto determinado son todavía más importantes, pues ponen en peligro la vida así como una extremidad; es decir, tienen alta mortalidad y también elevada morbilidad.

De acuerdo con Osborne (1990), la ergonomía busca maximizar la seguridad, la eficacia, y la comodidad mediante el acoplamiento de las exigencias de la “maquina” del operario a sus capacidades. En la actualidad las lesiones y los traumas músculo esqueléticos son elevadas aunque Salter (1987) menciona que las lesiones musculo esqueléticas aisladas rara vez son fatales en los sujetos

sanos, son importantes puesto que causan a su víctima gran dolor físico, agobio mental y pérdida de tiempo.

Preguntas de Investigación

- ¿A qué edad se presentan comúnmente las alteraciones músculo esqueléticas en los profesores de la Clínica Odontológica Iztacala?
- ¿El género influye en la aparición de una lesión músculo esquelética en los profesores de la Clínica Odontológica Iztacala?
- ¿El dolor de espalda es la lesión que se presenta con mayor frecuencia en los profesores de la Clínica Odontológica Iztacala?

Metodología de la Investigación

Se aplico un cuestionario previamente elaborado sobre las lesiones y traumatismos músculo esqueléticos que presentan los odontólogos. El cuestionario se aplicará a un grupo de 45 profesores de la Clínica Odontológica Iztacala sin distinción de género ni edad, con la finalidad de obtener los resultados para poder analizar la prevalencia de alteraciones músculo esqueléticas. El tipo de estudio que se va a utilizar es el transeccional descriptivo.

Pruebas Estadísticas

Se aplicará un cuestionario a los profesores de la Clínica Odontológica Iztacala, el cual consistirá de 24 ítems, éste nos ayudará a conocer la lesión músculo esquelética que se presenta con mayor frecuencia así como la edad y el género en las que son más comunes (anexo 1).

Posteriormente con la ayuda de una prueba no paramétrica (χ^2) obtendremos los resultados para poder mostrarlos en la investigación.

Consideraciones Éticas y Legales

- Se les garantizará a los profesores que los datos generados serán exclusivamente utilizados para cuestiones académicas.
- El deber del médico es promover y velar por la salud, bienestar y derechos de los pacientes, incluidos los que participan en investigación médica. Los conocimientos y la conciencia del médico han de subordinarse al cumplimiento de ese deber.
- La investigación médica está sujeta a normas éticas que sirven para promover y asegurar el respeto a todos los seres humanos y para proteger su salud y sus derechos individuales.
- Aunque el objetivo principal de la investigación médica es generar nuevos conocimientos, este objetivo nunca debe tener primacía sobre los derechos y los intereses de la persona que participa en la investigación.
- En la investigación médica, es deber del médico proteger la vida, la salud, la dignidad, la integridad, el derecho a la autodeterminación, la intimidad y la confidencialidad de la información personal de las personas que participan en investigación. La responsabilidad de la protección de las personas que toman parte en la investigación debe recaer siempre en un médico u otro profesional de la salud y nunca en los participantes en la investigación, aunque hayan otorgado su consentimiento.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Para poder analizar los resultados que nos arrojaron los cuestionarios aplicados a los profesores de la Clínica Odontológica Iztacala se utilizó la prueba estadística de Chi-cuadrada se emplea frecuentemente como prueba de bondad de ajuste, sin embargo, en un plan experimental, en el que se cuenta con un grupo muestral, con diversas subclases y las mediciones están en escala nominal, resulta muy útil este procedimiento.

La eficacia de la prueba está de acuerdo con el tamaño de la muestra, pues con un grado de libertad, si hay dos subclases, algunos autores consideran que la prueba es insensible, no obstante la información que aporta más de dos categorías es satisfactoria en función de la fórmula:

$$X^2 = \sum_{N=1}^H \frac{(fo - fe)^2}{fe}$$

Donde:
 X^2 = valor estadístico de ji cuadrada.
fo = frecuencia observada.
fe = frecuencia esperada.

A continuación se presentarán los resultados de las preguntas de investigación con sus respectivas tablas de muestreo.

Pregunta de investigación 1:

- ✓ ¿A qué edad se presentan comúnmente las alteraciones músculo esqueléticas en los profesores de la Clínica Odontológica Iztacala?
- ✓ Análisis de resultados: Podemos observar que se presenta con mayor frecuencia una alteración músculo esquelética en un rango de edad entre 50- 60 años, y en una frecuencia esperada en un rango de edad entre 40- 50 años. Con una diferencia de 4.42%.

OBSERVADO	PRESENCIA DE ALTERACIONES MUSCULOESQUELETICAS		
RANGO DE EDAD	Si	No	Total
30-40 años	7	6	13
40-50 años	8	8	16
50-60 años	10	3	13
60-70 años	3	0	3
Total	28	17	45
	0.622222222	0.377777778	1

ESPERADO	PRESENCIA DE ALTERACIONES MUSCULOESQUELETICAS		
RANGO DE EDAD	Si	No	Total
30-40 años	8.088888889	4.911111111	13
40-50 años	9.955555556	6.044444444	16
50-60 años	8.088888889	4.911111111	13
60-70 años	1.866666667	1.133333333	3
Total	28	17	45

Cal. De Fórmula	PRESENCIA DE ALTERACIONES MUSCULOESQUELETICAS		
RANGO DE EDAD	Si	No	TOTAL
30-40 años	0.1465812	0.24142785	
40-50 años	0.38412698	0.63267974	
50-60 años	0.45152625	0.7436903	
60-70 años	0.68809524	1.13333333	
Total	1.67032967	2.75113122	4.421460892

Pregunta de investigación 2:

- ✓ ¿El género influye en la aparición de una alteración músculo esquelética en los profesores de la Clínica Odontológica Iztacala?
- ✓ Análisis: En las siguientes tablas se observa que el género en el cual se presenta con mayor frecuencia un alteración músculo esquelética es el

femenino con 18 individuos, teniendo una frecuencia esperada de 14.31% en el mismo género. Con una diferencia de 5.14%.

OBSERVADO	PRESENCIA DE ALTERACIONES MUSCULOESQUELETICAS		
GÉNERO	Si	No	Total
FEMENINO	18	5	23
MASCULINO	10	12	22
Total	28	17	45
	0.62222222	0.37777778	1

ESPERADO	PRESENCIA DE ALTERACIONES MUSCULOESQUELETICAS		
GÉNERO	SI	NO	Total
FEMENINO	14.31111111	8.68888889	23
MASCULINO	13.68888889	8.31111111	22
Total	28	17	45

Cal. De Fórmula	PRESENCIA DE ALTERACIONES MUSCULOESQUELETICAS		
GÉNERO	Si	No	
FEMENINO	0.95086266	1.56612674	TOTAL
MASCULINO	0.99408369	1.63731432	Xi-cuadrada
Total	1.94494636	3.20344106	5.148387418

Pregunta de investigación 3:

- ✓ ¿El dolor de espalda es la lesión que se presenta con mayor frecuencia en los profesores de la Clínica Odontológica Iztacala?
- ✓ Análisis: En nuestra frecuencia observada pudimos analizar que la alteración músculo esquelética que se presenta con mayor frecuencia en los odontólogos de la Clínica Odontológica Iztacala se localiza en la zona

de espalda, con una frecuencia esperada de 12.44% en la zona de mano.
Con una diferencia de 34.15%.

OBSERVADO TIPO DE ALTERACIÓN	PRESENCIA DE ALTERACIONES MUSCULOESQUELETICAS		
	Si	No	Total
MANO	3	17	20
BRAZO-ANTEBRAZO	4	0	4
HOMBRO	7	0	7
ESPALDA	10	0	10
RODILLA	4	0	4
Total	28	17	45
	0.62222222	0.37777778	1

OBSERVADO TIPO DE ALTERACIÓN	PRESENCIA DE ALTERACIONES MUSCULOESQUELETICAS		
	Si	No	Total
MANO	12.4444444	7.5555556	20
BRAZO-ANTEBRAZO	2.4888889	1.5111111	4
HOMBRO	4.3555556	2.6444444	7
ESPALDA	6.2222222	3.7777778	10
RODILLA	2.4888889	1.5111111	4
Total	28	17	45

OBSERVADO TIPO DE ALTERACIÓN	PRESENCIA DE ALTERACIONES MUSCULOESQUELETICAS		
	Si	No	Total
MANO	7.16765873	11.8055556	
BRAZO-ANTEBRAZO	0.91746032	1.5111111	
HOMBRO	1.6055556	2.6444444	
ESPALDA	2.29365079	3.7777778	
RODILLA	0.91746032	1.5111111	
Total	12.9017857	21.25	34.15178571
			TOTAL Xi-cuadrada

GRÁFICAS

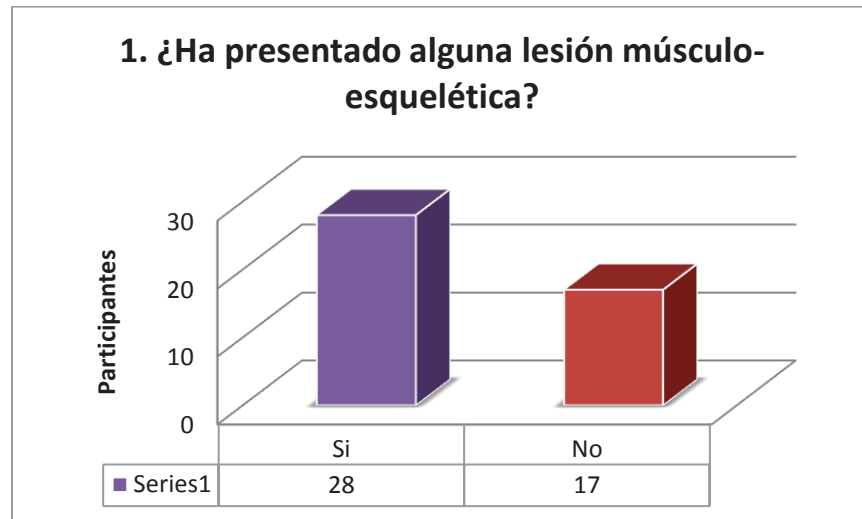


Figura 1. Cantidad de participantes que presentaron alguna lesión.

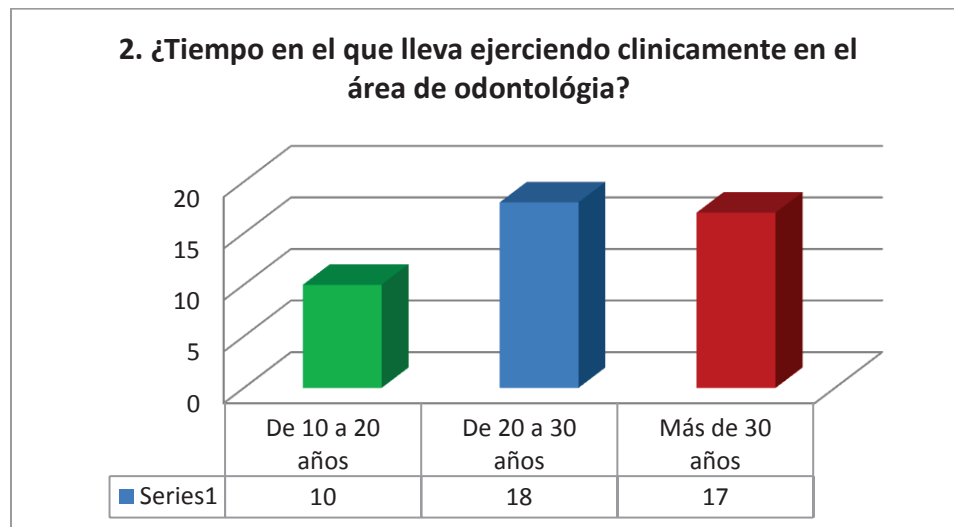


Figura 2. Rango de tiempo en el que los participantes han ejercido su profesión.

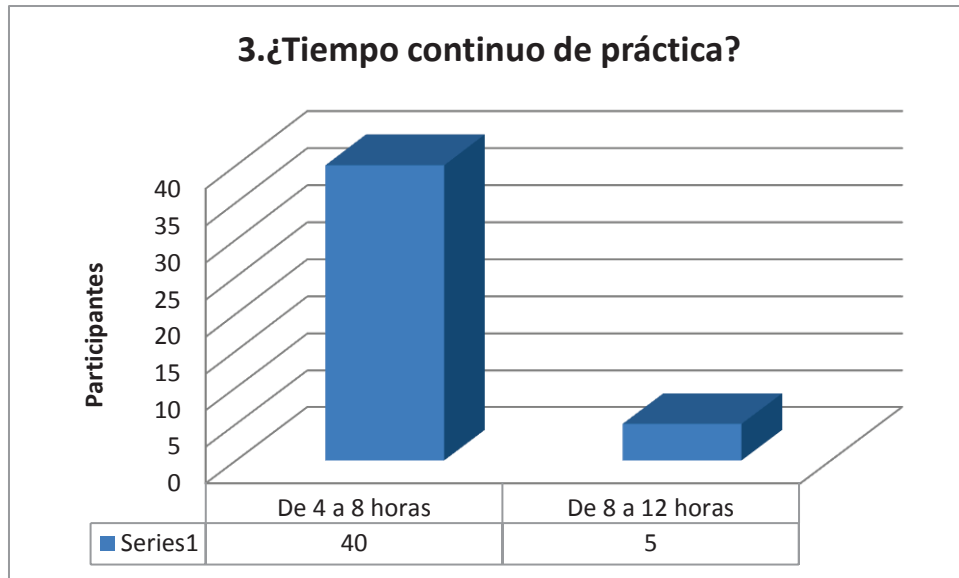


Figura 3. Horas en las que se ejerce la profesión.

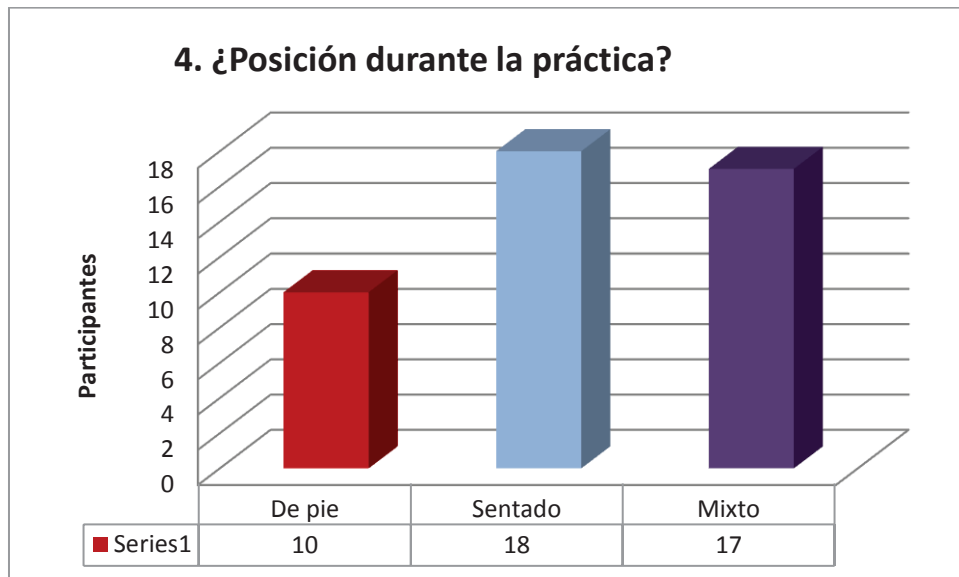


Figura 4. Posición en la práctica.

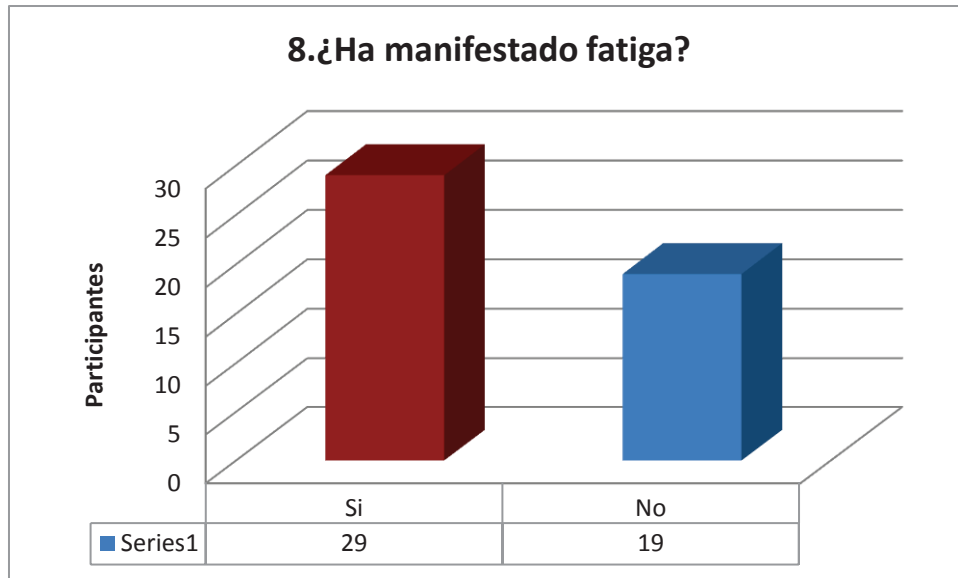


Figura 8. Participantes con fatiga.

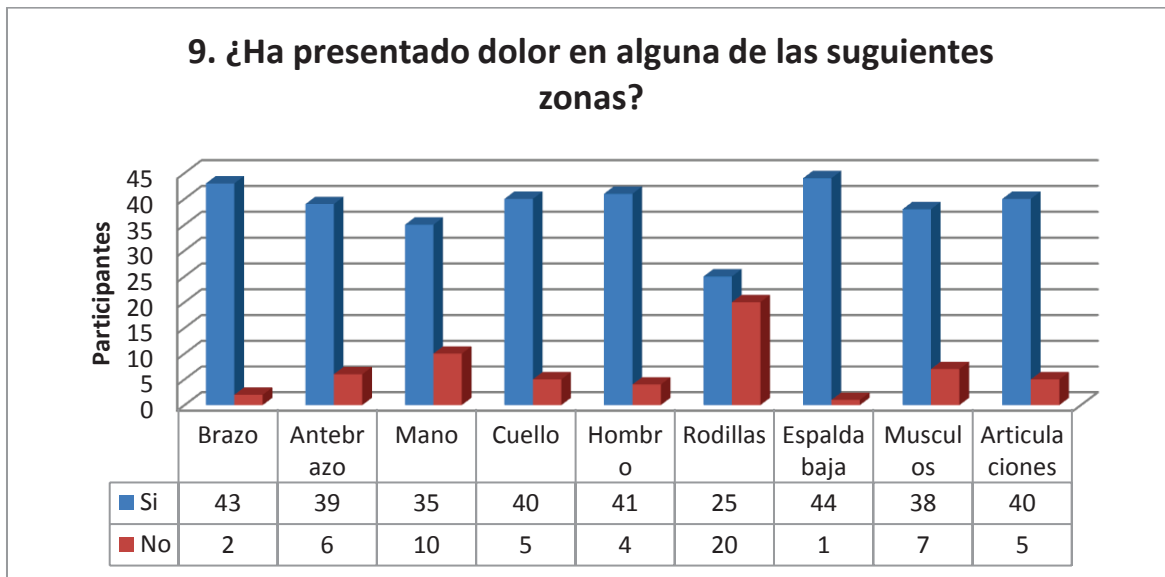


Figura 9. Dolor en algunas zonas.

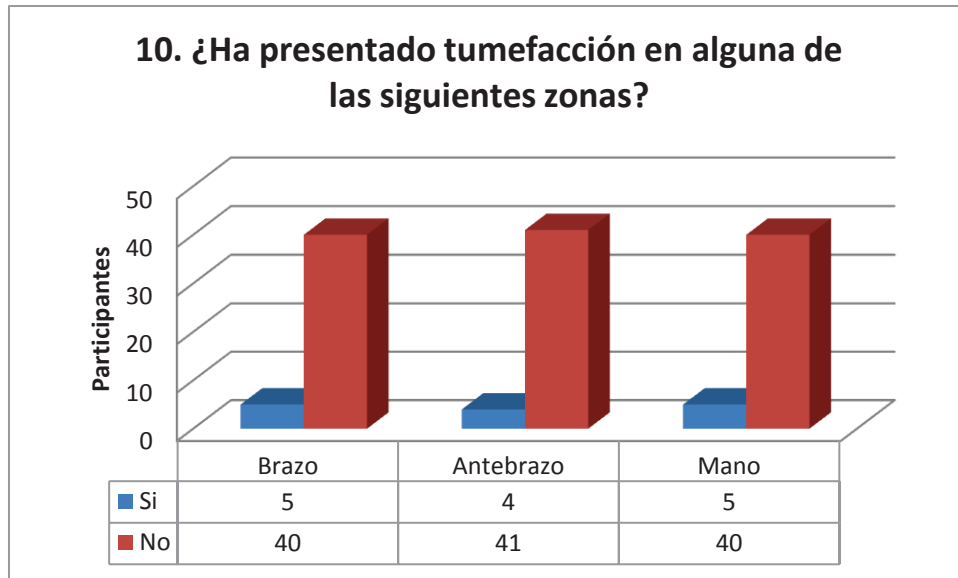


Figura 10. Tumefacción en extremidades.

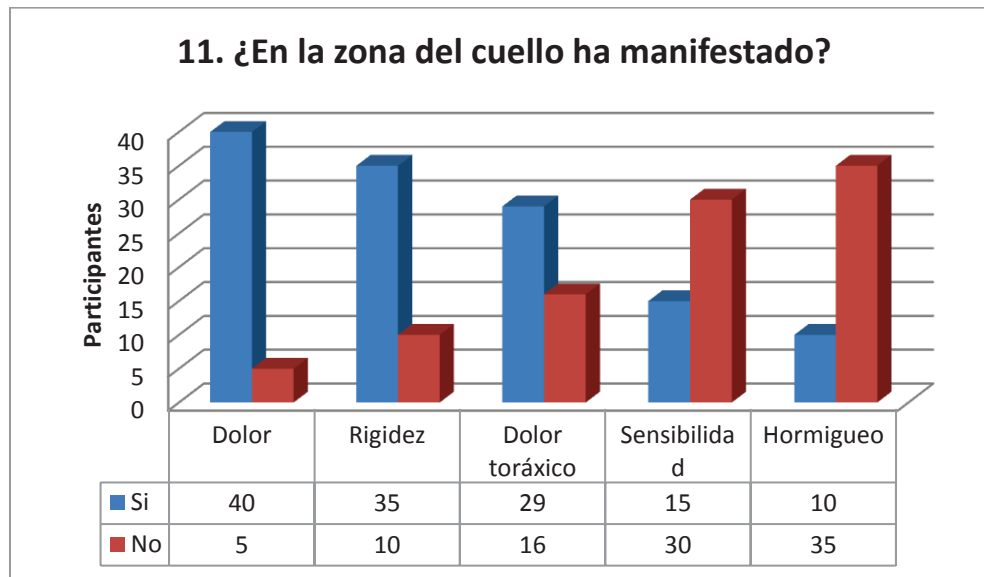


Figura 11. Síntomas manifestados en cuello.

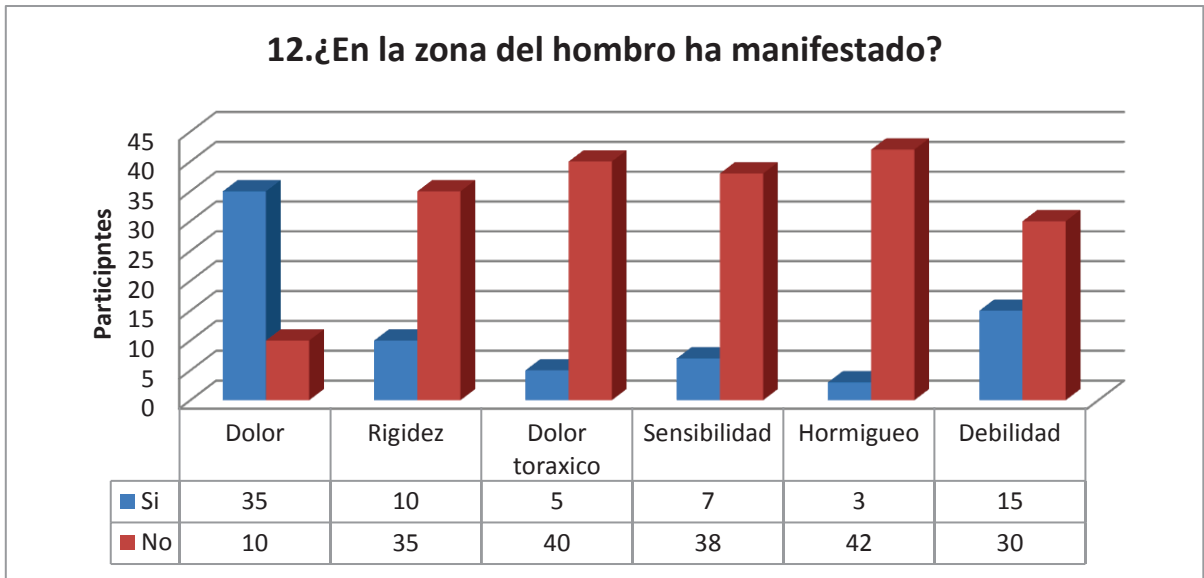


Figura 12. Manifestaciones en el hombro.

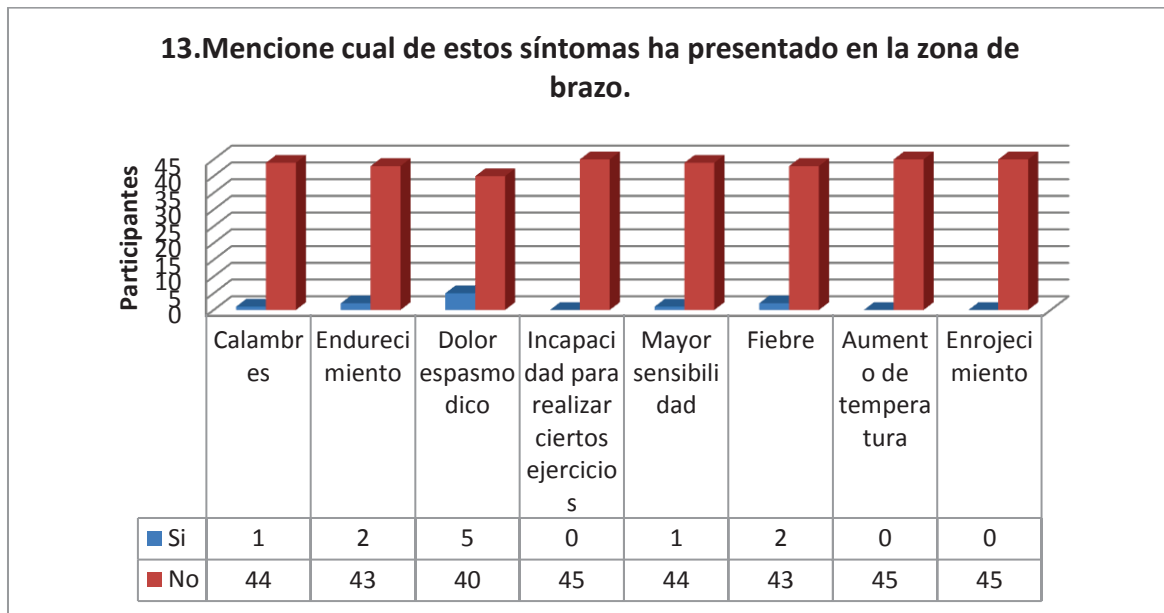


Figura 13. Síntomas en brazo.

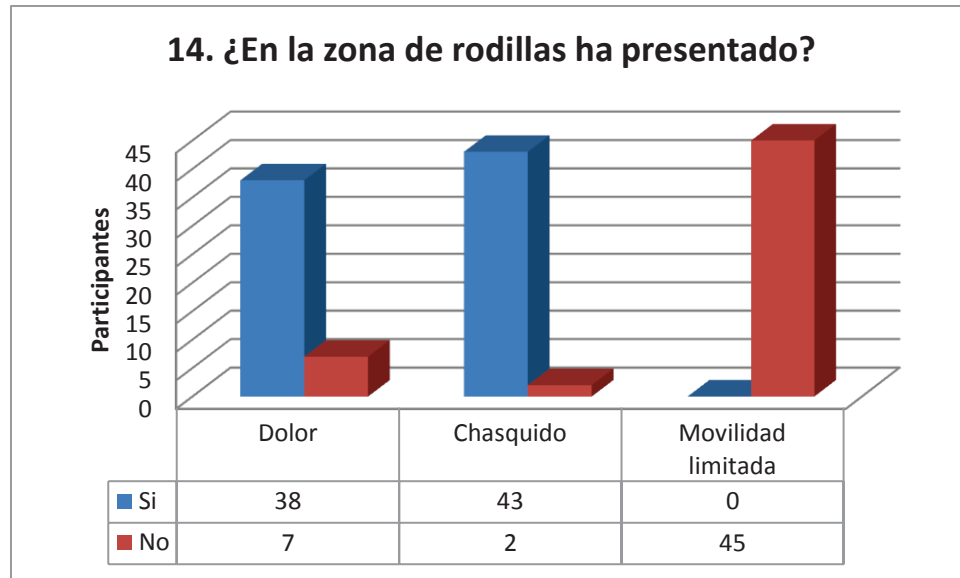


Figura 14. Manifestaciones en rodillas.

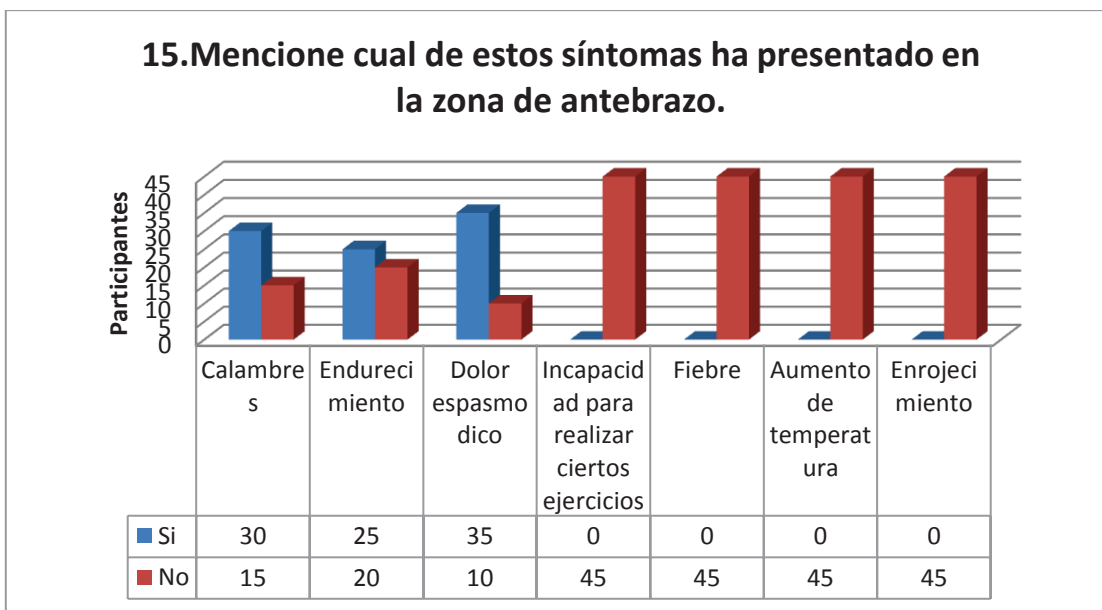


Figura 15. Síntomas en antebrazo.

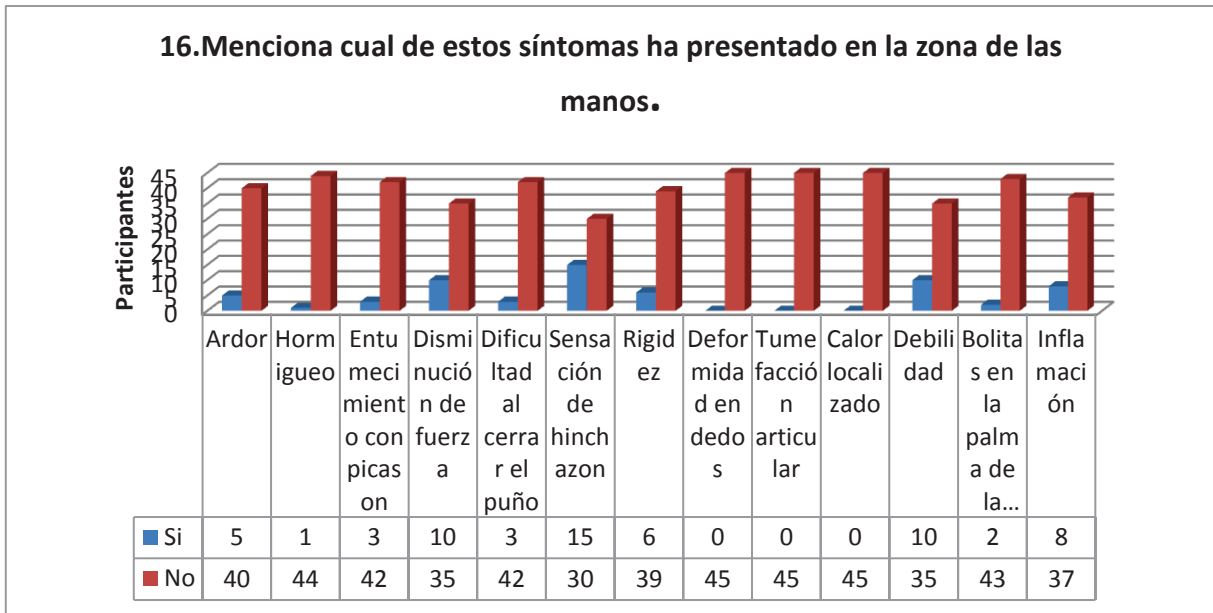


Figura 16. Síntomas en manos.

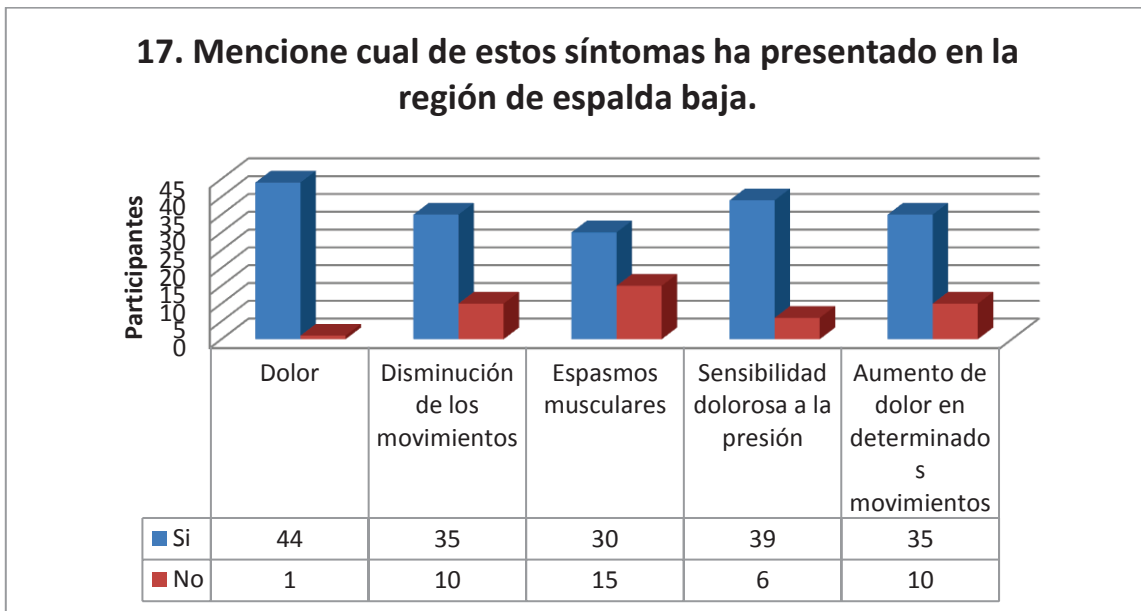


Figura 17. Síntomas en espalda baja.

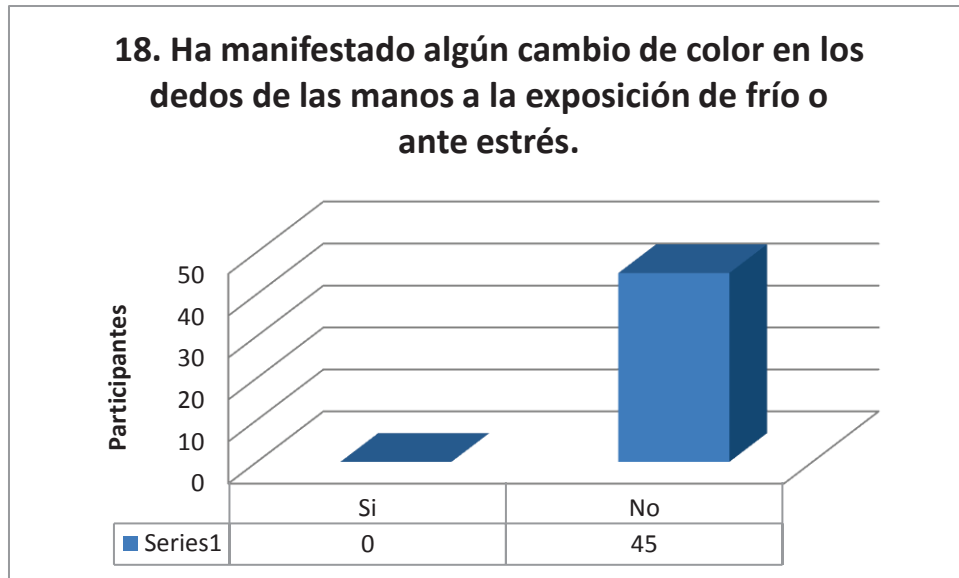


Figura 18. Cambios de coloración ante estados de estrés.

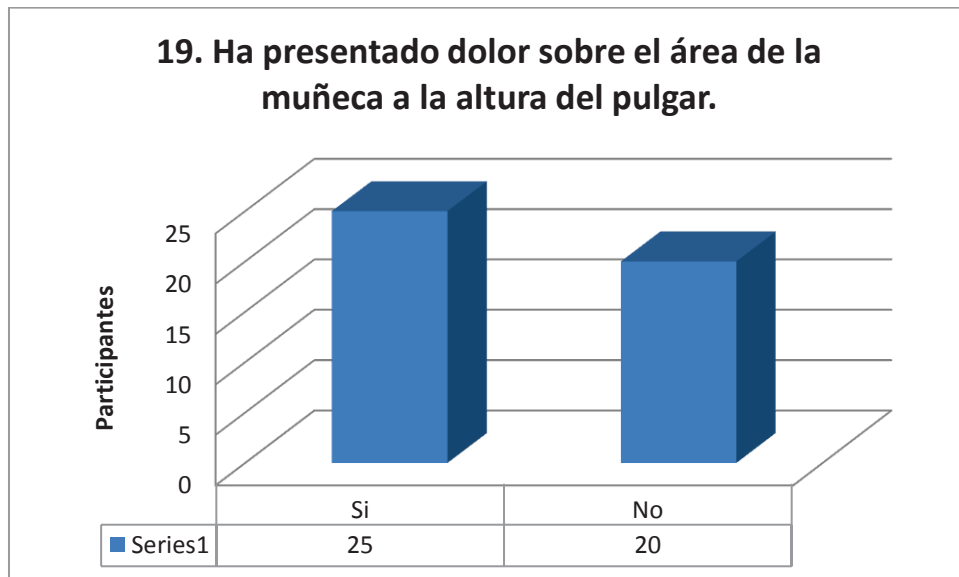


Figura 19. Dolor en la muñeca.

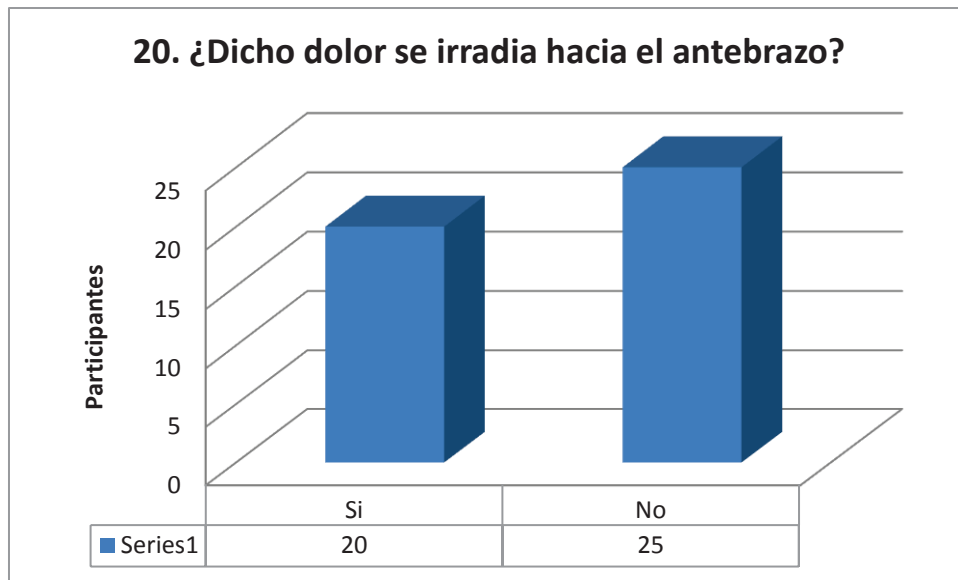


Figura 20. Dolor en antebrazo.

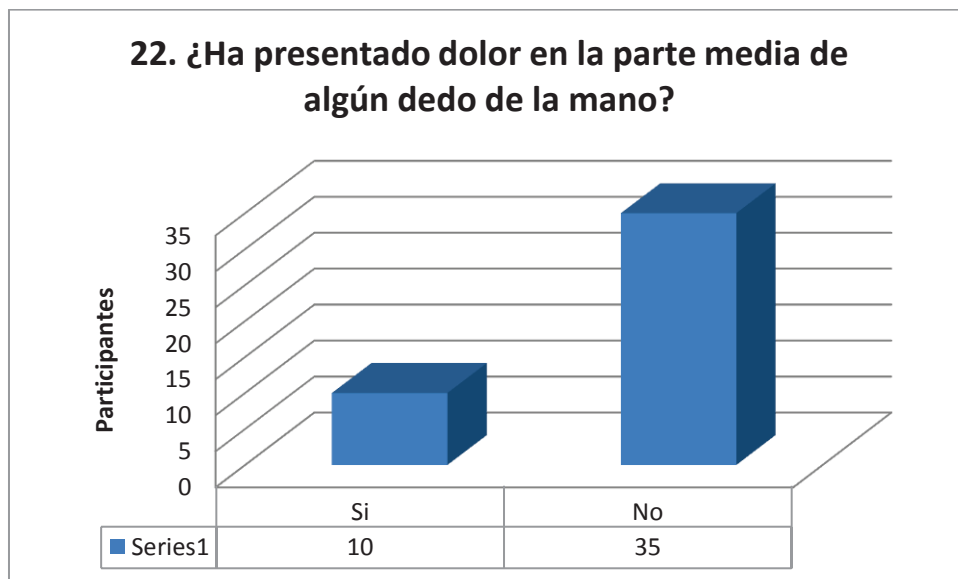


Figura 22. Dolor en dedos de la mano.

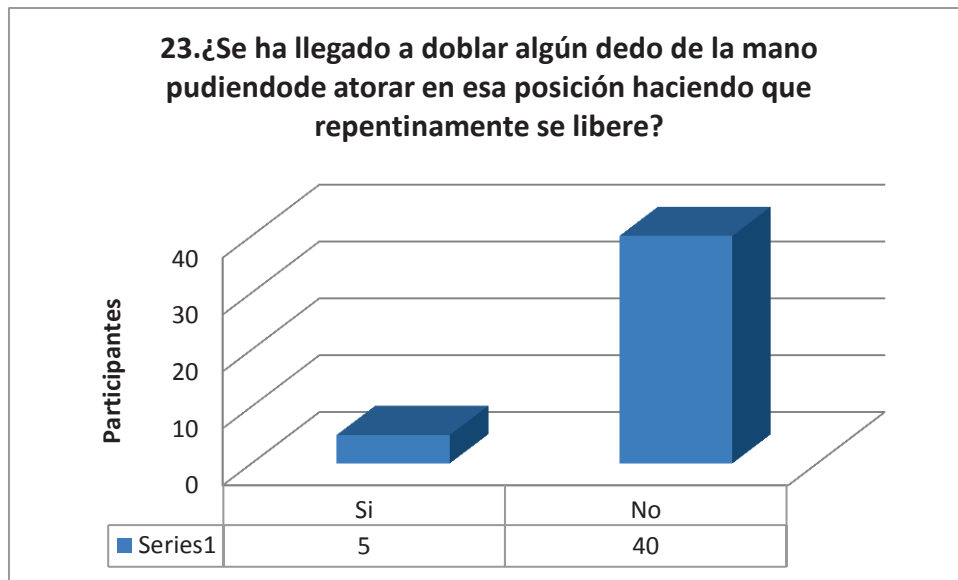


Figura 23.Dedos de la mano.

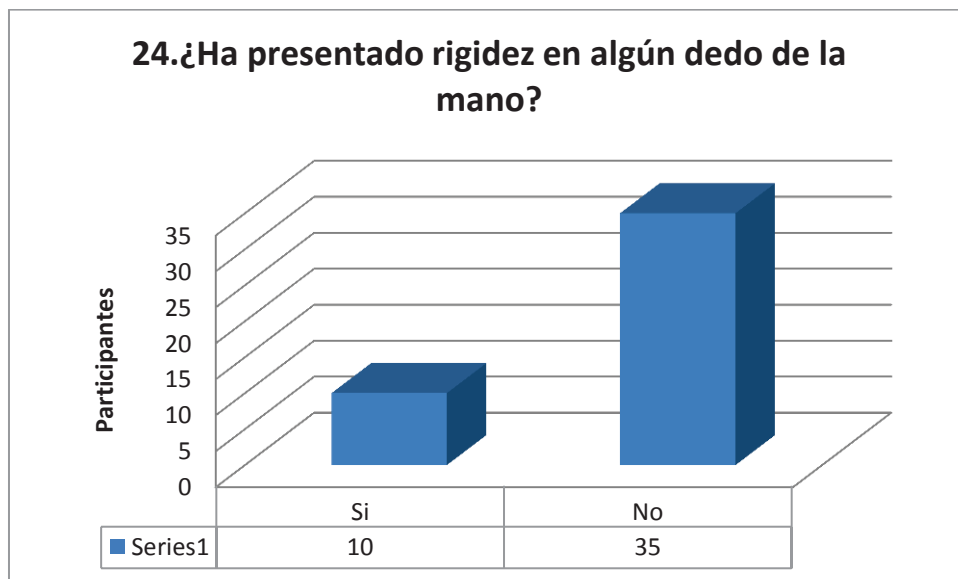


Figura 24. Rigidez en mano.

CONCLUSIONES

Gracias a este trabajo podemos concluir que los profesores de la Clínica Odontológica Iztacala, sufren de lesiones músculo esqueléticas ocasionadas por diversos factores entre ellos la falta de aplicación de la ergonomía en el área de trabajo y en ocasiones en la vida cotidiana. Muchas de las lesiones mencionadas son ocasionadas diversos factores físicos como ambientales ya sea el estrés, tipo de postura aplicada durante la práctica, movimientos repetitivos, la fuerza aplicada, entre otros. Se pudo observar que de 45 individuos encuestados, 28 de ellos presentaban alguna alteración muscular sin diferenciar sexo ni edad.

Nos dimos cuenta que el rango de edad en el que se presenta con mayor frecuencia una lesión músculo esquelética entre los profesores de la clínica se encuentra en los 40-50 años, se presenta más comúnmente en mujeres con una diferencia de 5.14% con los hombres y la lesión más común es el dolor de espalda baja con una diferencia de 34.15% en la zona de la mano.

Los odontólogos en general tenemos una gran probabilidad de lesiones músculo esqueléticas generadas al entorno donde desarrollamos nuestra práctica clínica, debemos tener en cuenta cualquier tipo de factor ambiental ya que esto podría provocar estrés en el trabajo y desencadenar mayores lesiones.

El tema de lesiones músculo esqueléticas que se presentan en los odontólogos en general es muy poco estudiado, se espera que a partir de este proyecto de investigación se puedan desprender nuevas investigaciones las cuales serian de gran aportación para la comunidad odontológica.

BIBLIOGRAFÍA

- Botazzo, C. (2010). El nacimiento de la odontología: una arqueología del arte dental. Buenos Aires, Argentina.
- Brandan, N. (2012). Regulación hormonal del balance fosfocálcio. Universidad Nordeste.
- Bustamante, E. (2007). El sistema nervioso desde las neuronas hasta el cerebro. Colombia.
- Cerda Díaz, Leonidas. (2012). Norma técnica de identificación y evaluación de factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos relacionados al trabajo. Departamento de salud ocupacional. Chile.
- De Palma, A. (1957). Dolor de espalda y lumbar.
- Donald, R. (2005). Huesos y articulaciones e imágenes radiológicas. 3° Edición. Elsevier. Madrid.
- Eynard, A. (2008). Histología y embriología del ser humano; bases celulares y moleculares. 4° Edición. Panamericana. Buenos Aires.
- Falz, J. (2012). Alteraciones músculo esqueléticas asociadas a factores físicos y ambientales en estudiantes de odontología. Cartagena Colombia.
- Gowitzke, B., Milnes, M. (1999). El cuerpo y sus movimientos. Paidotribo.
- Hernández, Fernández y Baptista, (1991). Metodología de la investigación. México: McGraw-Hill.

- Hurtado, J. (2004). Introducción a la patología. La Habana.
- Izquierdo, M. (2008). Biomecánica y bases neuromusculares de la actividad física y el deporte.
- Jouvencel, M.R. (1994). Ergonomía básica aplicada a la medicina del trabajo. Madrid.
- Kolb, B. (2009). Neuropsicología Humana. Panamericana.
- Knight, S. (2004). Lo esencial del sistema músculo esquelético y piel. España.
- León, N. (2006). Lesiones músculo esqueléticas en el personal odontológico. Revista Chilena. No. 3 Vol.44
- Lopez, J. (2006). Fisiología del ejercicio. 3° Edición. Panamericana. Madrid.
- Meyer, P. (1985). Fisiología humana. Salvat. España.
- Mondelo, P. (2001). Ergonomía 4 "El trabajo en oficinas". Alfaomega.
- Nordin, M. (2004). Bioquímica básica del sistema musculo esquelético. 3° Edición. Mc Graw- Hill Interamericana. España.

- Osborne, D. (1990). Ergonomía en acción. Mexico.

- Pitzen, P. (1993). Manual de ortopedia. Doyma. Alemania.

- Rojas, G. (2004). Impacto del ejercicio profesional en la salud mental del odontólogo. Revista dental de Chile. No. 1 Vol. 95

- Salter, R. (1987). Trastornos y lesiones del sistema músculoesquelético. España.

- Teji3n, J. (2006). Fundamentos de bioquímica metab3lica. 2º Edici3n. Tébai. Madrid.

- Valls, J. (1986). Ortopedia y Traumatología.

- Verenna, Nadia. Correlacion entre nivel de conocimientos sobre posturas odontol3gicas ergon3micas, posturas de trabajo y dolor postural seg3n zonas de respuesta durante las practicas clínicas de estudiantes en una Facultad de Estomatología.

ANEXO

CUESTIONARIO

Edad: _____

Género: _____

- 1 ¿Ha presentado alguna lesión músculo esquelética?. Si, si se ha presentado mencione cual.

_____ Si

No ()

- 2 ¿Tiempo en el que lleva ejerciendo clínicamente en el área odontológica?

- 3 ¿Tiempo continuo de práctica?

____ Número de días a la semana

____ Horas al día

- 4 ¿Posición durante la práctica?

- a) De pie
- b) Sentado
- c) Mixto

5.

Si	No	Movimientos Repetitivos
		El ciclo de trabajo o la secuencia de movimientos son repetidos dos veces por minuto o por más del 50% de la duración de la tarea.
		Se repiten movimientos casi idénticos de dedos, manos y antebrazo por algunos segundos
		Existe uso intenso de dedos, mano o muñeca.

		Se repiten movimientos de brazo- hombro de manera continua o con pocas pausas.
--	--	--

6.

Si	No	Postura/Movimiento/Duración
		Existe flexión, extensión y/o lateralización de la muñeca
		Cambio al movimiento de la postura de la mano con la palma hacia arriba o la palma hacia abajo, utilizando agarre.
		Movimientos forzados utilizando agarre con dedos mientras la muñeca es rotada, ó agarres con abertura amplia de dedos, ó manipulación de objetos.
		Movimientos del brazo hacia delante (flexión) o hacia el lado (abducción o separación) del cuerpo.

7.

Si	No	Fuerza
		Se levantan o sostienen herramientas, materiales u objetos que pesan más de: - 200 gr. usando dedos (levantamiento con uso de pinza) - 2 Kg usando la mano
		Se empuñan, rotan, empujan o traccionan herramientas o materiales, en donde el trabajador siente que necesita hacer fuerza.
		Se usan controles donde la fuerza que ocupa el trabajador se observa y se percibe por el trabajador como importante.
		Uso de la pinza de dedos donde la fuerza que ocupa el trabajador se observa y se percibe por el trabajador como importante

8. ¿Ha manifestado fatiga?

Sí ()

No ()

9. ¿Ha presentado dolor en alguna de las siguientes zonas?

Si

No

- | | | |
|-------------------|-----|-----|
| a) Brazo | () | () |
| b) Antebrazo | () | () |
| c) Mano | () | () |
| d) Cuello | () | () |
| e) Hombro | () | () |
| f) Rodillas | () | () |
| g) Espalda baja | () | () |
| h) Músculos | () | () |
| i) Articulaciones | () | () |

10. ¿Ha presentado tumefacción en alguna de las siguientes zonas?

- | | Si | No |
|--------------|-----|-----|
| a) Brazo | () | () |
| b) Antebrazo | () | () |
| c) Mano | () | () |

11. En la zona de cuello ha manifestado:

- | | Sí | No |
|-------------------|-----|-----|
| a) Dolor | () | () |
| b) Rigidez | () | () |
| c) Dolor torácico | () | () |
| d) Sensibilidad | () | () |
| e) Hormigueo | () | () |

12. En la zona del hombro ha manifestado:

- | | Sí | No |
|-------------------|-----|-----|
| a) Dolor | () | () |
| b) Rigidez | () | () |
| c) Dolor torácico | () | () |
| d) Sensibilidad | () | () |
| e) Hormigueo | () | () |

f) Debilidad () ()

13. Mencione cuál de estos síntomas ha presentado en la zona de brazo:

	Sí	No
a) Calambres	()	()
b) Endurecimiento	()	()
c) Dolor espasmódico	()	()
d) Incapacidad para realizar ciertos ejercicios	()	()
e) Mayor sensibilidad	()	()
f) Fiebre	()	()
g) Aumento de temperatura	()	()
h) Enrojecimiento	()	()

14. En la zona de rodillas ha presentado:

	Sí	No
a) Dolor	()	()
b) Chasquido	()	()
c) Movilidad limitada	()	()

15. Mencione cuál de estos síntomas ha presentado en la zona de antebrazo:

	Sí	No
a) Calambres	()	()
b) Endurecimiento	()	()
c) Dolor espasmódico	()	()
d) Incapacidad para realizar ciertos ejercicios	()	()
e) Mayor sensibilidad	()	()
f) Fiebre	()	()
g) Aumento de temperatura	()	()
h) Enrojecimiento	()	()

16. Mencione cuál de estos síntomas ha presentado en la zona de las manos:

	Sí	No
a) Ardor	()	()
b) Hormigueo	()	()
c) Entumecimiento con picazón	()	()
d) Disminución de fuerza	()	()
e) Dificultad al cerrar el puño	()	()
f) Sensación de hinchazón	()	()
g) Rigidez	()	()
h) Deformidad en dedos	()	()
i) Tumefacción articular	()	()
j) Calor localizado	()	()
k) Debilidad	()	()
l) Bolitas en la palma de la mano	()	()
m) Inflamación	()	()

17. Mencione cuál de estos síntomas ha presentado en la región de espalda baja:

	Sí	No
a) Dolor	()	()
b) Disminución de los movimientos	()	()
c) Espasmos musculares	()	()
d) Sensibilidad dolorosa a la presión	()	()
e) Aumento de dolor en determinados movimientos	()	()

18. ¿Ha manifestado algún cambio de color en los dedos de las manos a la exposición de frío o ante estrés?

Sí () No ()

19. ¿Ha presentado dolor sobre el área de la muñeca a la altura del pulgar?

Si la respuesta es negativa pasé a la pregunta 22.

Sí ()

No ()

20. ¿Dicho dolor se irradia hacia el antebrazo?

Sí ()

No ()

21. ¿En qué movimientos se llega a presentar el dolor?

22. ¿Ha presentado dolor en la parte media de algún dedo de la mano?

Sí ()

No ()

23. ¿Se ha llegado a doblar algún dedo de la mano pudiéndose atorar en esa posición haciendo que repentinamente se libere?

Sí ()

No ()

24. ¿Ha presentado rigidez en algún dedo de la mano?

Sí ()

No ()