



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA

TÍTULO DE LA TESINA:

DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO KINESIOTERAPEÚTICO DE LOS TRASTORNOS POSTURALES EN LOS NIÑOS DE SEXTO Y SÉPTIMO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA ESCUELA NARCISO CERDA MALDONADO, DEL CANTÓN LA MANÁ EN EL PERÍODO DE OCTUBRE 2012 A OCTUBRE 2013.

ORGANISMO RESPONSABLE:

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA

AUTORA:

Gabriela López Romero.

TUTOR:

MgS. Patricio Jami

RIOBAMBA – ECUADOR

2013



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA

DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO KINESIOTERAPEÚTICO DE LOS TRASTORNOS POSTURALES EN LOS NIÑOS DE SEXTO Y SÉPTIMO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA ESCUELA NARCISO CERDA MALDONADO, DEL CANTÓN LA MANÁ EN EL PERÍODO DE OCTUBRE 2012 A OCTUBRE 2013.

Tesina de grado de licenciatura aprobado en el nombre de la Universidad Nacional De Chimborazo por el siguiente jurado a los

Del mes de _____ del año 2013. _____

Calificaciones:

Presidente (Nombre)

Firma

Miembro 1 (Nombre)

Firma

Miembro 2 (Nombre)

Firma

DERECHOS DE AUTORÍA

Yo Gabriela López soy responsable de las ideas, doctrinas, resultados y propuestas en el presente trabajo de investigación y los derechos de autoría que pertenecen a la Universidad Nacional de Chimborazo.

AGRADECIMIENTO

A las Autoridades de la de
Universidad Nacional de
Chimborazo quienes han hecho
posible que pueda alcanzar un título
Superior.

A los Docentes quienes con
paciencia y esmero nos fueron
impartiendo sus sapiencias durante
nuestra formación universitaria.

A la Escuela Narciso Cerda
Maldonado del Cantón La Maná por
apoyarme con todos los datos
veraces y necesarios para la
ejecución del presente trabajo.

A Dios que por medio de su
bendición ha hecho posible la
realización de mi trabajo
investigativo.

DEDICATORIA

Con amor, dedico el presente trabajo investigativo a mi madre Cecilia quien me supo apoyar en el sentido moral y económico en especial a Wilfrido Freire y a mi Hija Doménica por ser quienes en cada momento me han alentado en mi anhelo de superación.

RESUMEN

La columna vertebral está compuesta por 33 vértebras divididas en siete cervicales, doce dorsales, cinco lumbares, cinco sacras y cuatro o cinco coccígeas. En conjunto forman cuatro curvas fisiológicas. Una vértebra típica se compone de cuerpo, arco vertebral y siete apófisis para inserciones de músculos y de elementos articulares. La unidad funcional de la columna vertebral es un concepto unitario anatómico, funcional y biomecánico que debe tenerse en cuenta a la hora de interpretar el fenómeno macro cinético. Las curvaturas de la columna vertebral, no se producen sólo debido a la forma de las vértebras, sino también, a la forma de los discos intervertebrales. La columna vertebral en conjunto presenta una libertad de movimiento en sentido de la flexoextensión, las inflexiones laterales y las rotaciones. Las posturas inadecuadas, el mobiliario escolar no siempre adaptado al alumno y la falta de ejercicio físico apropiado que otorgue la estabilidad adecuada a la columna vertebral pueden explicar el hecho de que aproximadamente el 16% de los escolares españoles sufra dolor de espalda con alguna frecuencia y el 11% con bastante asiduidad. El niño y el adolescente se encuentran en una etapa de crecimiento donde todas las actividades físicas que realiza van a repercutir especialmente en su estructura corporal. La influencia sobre la postura de un tono muscular y ligamentoso débil, en las estructuras de soporte. La fortaleza muscular en los niños hace que se defiendan mejor de las posturas incorrectas habitualmente adoptadas. La preocupación por la postura radica, en que las anomalías raquídeas constituyen una de las principales causas de consulta médica y ausentismo laboral en los países industrializados en la edad adulta, por ello es importante poner más atención a las desviaciones raquídeas en las primeras edades así como en la adolescencia llevando a cabo, desde las sesiones de educación física un programa de prevención. Pretendiendo que este contenido respalde el interés y curiosidad acerca de la misma y que este escrito proporcione una comunicación cercana entre ustedes y quien lo realiza.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CENTRO DE IDIOMAS

ABSTRACT

THESIS STATEMENT: KINESTHETIC THERAPEUTIC DIAGNOSIS AND TREATMENT OF POSTURAL DISORDERS IN CHILDREN OF NARCISO MALDONADO BASIC EDUCATION SCHOOL OF SIXTH AND SEVENTH IN LA MANA TOWN FROM OCTOBER 2012 TO OCTOBER 2013.


OBJECTIVE: THE PRINCIPAL OBJECTIVE OF MY INVESTIGATION IS TO EVALUATE THE INFLUENCE OF KINESTHETIC THERAPY IN NARCISO CERDA MALDONADO BASIC EDUCATION SCHOOL CHILDREN OF SIXTH AND SEVENTH IN LA MANA TOWN.

The column is conformed of thirty three vertebrae divided into seven cervical, twelve thoracic, five lumbar, five sacral and four or five coccygeal. Together form four curves physiological. A typical vertebra consists of body, vertebral arch and inserts seven processes for muscle and joint elements. The functional unit of the spine is a unitary concept anatomical, functional and biomechanical to be taken into account when interpreting the macro kinetic phenomenon. The curvatures of the spine do not only occur due to the shape of the vertebrae, but also the shape of the intervertebral discs. The spine assembly has a freedom of movement in the direction of flexion-extension, lateral inflections and rotations. The postures, school furniture which are not always adapted to the student and the lack of appropriate physical exercise that gives adequate stability to the spine can explain the fact that about 16% of schoolchildren suffer back pain with some frequency and 11% quite often. The children and adolescents are in a stage of growth where



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CENTRO DE IDIOMAS

all the physical activities you do will have an effect especially in its body structure. The influence on the posture of a weak muscle tone and ligaments in the support structures, muscle strength in children espousing makes best of bad posture usually adopted. The concern lies posture, spinal abnormalities that are a major cause of absenteeism and medical consultation in industrialized countries in adulthood, so it is important to pay more attention to spinal deviations in the early ages and in adolescence conducted from physical education sessions prevention program. In this way, will be pretend that this content supports the interest and curiosity about it and that this paper provides a close communication between you and the user.


This abstract was translated by Ms. Mercedes Gallegos N.

Professor of Language Center of Health Science Faculty of UNACH.



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	3
PROBLEMATIZACIÓN	3
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.3 OBJETIVOS	4
1.3.1 Objetivo General	4
1.3.2 Objetivos Específicos.....	4
1.4 JUSTIFICACIÓN	5
CAPÍTULO II	6
MARCO TEÓRICO.....	6
2.1 POSICIONAMIENTO PERSONAL	6
2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	6
2.2.1 Anatomía de la Columna Vertebral	6
2.2.2 Vértebras de la Columna Vertebral.....	7
2.2.3 Unidad Funcional	9
2.2.4 Medios de Unión.....	10
2.2.5 Curvas Fisiológicas de la Columna Vertebral.....	12
2.2.6 Músculos de la Columna Vertebral.....	13
2.2.7 Biomecánica de la Columna Vertebral	15
2.2.8 Fisiopatología.....	16
2.2.9 La Postura	17
2.2.10 Control Postural – Equilibrio Postural	22
2.2.11 Bases Neurofisiológicas del Control Postural.....	25
2.2.12 Evaluación del Equilibrio.....	
2.2.13 Patologías Encontradas Durante la Realización del Trabajo Investigativo.....	39
2.2.14 Test o Examen Postural.....	60
2.2.15 Método de la Plomada.....	66
2.2.16 Test o Valoración de la Fuerza Muscular	68
2.2.17 Dolor	76
2.2.18 Agentes Físicos en Medicina Física.....	78
2.2.19 Kinesioterapia	79

2.2.20 Tratamiento Kinesioterapéutico	84
2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	99
2.4 HIPÓTESIS Y VARIABLES	100
2.4.1 Sistema de Hipótesis	100
2.4.2 Variables	100
OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	101
CAPÍTULO III.....	102
MARCO METODOLÓGICO.....	102
3.1 MÉTODO CIENTÍFICO:	102
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	103
3.2.1 Población.....	103
3.3 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	103
3.4 TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS PARA INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	104
3.5 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.	105
3.6 COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	112
CAPITULO IV.....	114
CONCLUSIONES RECOMENDACIONES	114
4.1 CONCLUSIONES	114
4.2 RECOMENDACIONES	115
BIBLIOGRAFÍA.....	106

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico N.- 2.1.	7
Grafico N.- 2.2.	8
Grafico N.- 2.3.	9
Grafico N.- 2.4.	12
Grafico N.- 2.5	39
Grafico N.- 2.6	45
Grafico N.- 2.7.	49
Grafico N.- 2.8	50
Grafico N.- 2.9	53
Grafico N.- 2.10.	55
Grafico N.- 2.11.	56
Grafico N.- 2.12.	59
Grafico N.- 2.13.	63
Grafico N.- 2.14.	65
Grafico N.- 2.15.	66
Grafico N.- 2.16	67
Grafico N.- 2.17	78
Grafico N.- 2.18.	85
Grafico N.- 2.19	86
Grafico N.- 2.20	87
Grafico N.- 2.21.	88
Grafico N.- 2.22.	89
Grafico N.- 2.23	90
Grafico N.- 2.24.	93
Grafico N.- 2.25.	93
Grafico N.- 2.26.	94
Grafico N.- 2.27.	94
Grafico N.- 2.28.	96
Grafico N.- 2.29.	96
Grafico N.- 2.30.	97

Grafico N.- 2.31.	97
Grafico N.- 2.32.	98
Grafico N.- 2.33.	98

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N.- 3.1.	27
Tabla N.- 3.2.	105
Tabla N.- 3.3.	107
Tabla N.- 3.4.	108
Tabla N.- 3.5	109
Tabla N.- 3.6.	111
Tabla N.- 3.7.	112

INTRODUCCIÓN

En el desarrollo de los contenidos de las enseñanzas mínimas marcadas en oficial para secundaria y bachillerato el tratamiento de la higiene postural se presenta como contenido conceptual, procedimental y actitudinal. El aumento del interés hacia la postura corporal deriva del aumento de personas que sufren dolor de espalda, cada vez a edades más tempranas, así como de la proliferación de problemas del aparato locomotor tales como hipercifosis dorsal, hiperlordosis lumbar, cifolordosis, escoliosis y síndrome de isquiosurales cortos (Rodríguez y Casimiro, 2000).

La preocupación por la postura radica, en que las anomalías raquídeas constituyen una de las principales causas de consulta médica y ausentismo laboral en los países industrializados en la edad adulta, por ello es importante poner más atención a las desviaciones raquídeas en las primeras edades así como en la adolescencia llevando a cabo, desde las sesiones de educación física un programa de prevención.

Las posturas inadecuadas, el mobiliario escolar no siempre adaptado al alumno y la falta de ejercicio físico apropiado que otorgue la estabilidad adecuada a la columna vertebral pueden explicar el hecho de que aproximadamente el 16% de los escolares españoles sufra dolor de espalda con alguna frecuencia y el 11% con bastante asiduidad. El dolor de espalda es un problema que ha crecido entre los adolescentes siendo mayor su incidencia en estudiantes de secundaria y en mayor medida en chicas (Rodríguez, 1999).

Diversos trabajos experimentales demuestran que la repetición y mantenimiento de determinadas posturas producen cambios degenerativos en los tejidos articulares encargados de estabilizar la columna vertebral y la rodilla, siendo preocupante en gran medida la proliferación de la posición sedente en la sociedad actual. Por tal circunstancia, la educación postural se convierte en un elemento fundamental en la

intervención preventiva para lograr un adecuado desarrollo de los escolares (Rodríguez y Cols. 1999).

Es en esta época de crecimiento cuando fisiológicamente se desarrolla una Hiperlordosis lumbar con tendencia a hipercifosis dorsal. Si durante este período, la actividad física es fuente de movimientos repetidos del tronco en flexión, extensión y rotación, pueden aparecer lesiones características como desviaciones del raquis, lumbalgias, espondilólisis y espondilolistesis.

La fisioterapia dentro del control postural consta de una gran cantidad de técnicas, métodos y procedimientos que de acuerdo a esta toma de malas posturas se deben aplicar con la debida precaución para obtener un resultado adecuado.

Nuestro trabajo consta de los siguientes capítulos: Capítulo I: Problematización, Planteamiento del Problema, Formulación del Problema, Objetivo General, Objetivos Específicos, Justificación. Capítulo II: El Marco Teórico el cual consigna argumentos bibliográficos al tema, Definición de Términos Básicos, Hipótesis, Variables. Capítulo III: Marco Metodológico, Población y Muestra, Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Técnicas para el Análisis e Interpretación de Datos, Procesamiento de la Información, Comprobación de Hipótesis. Capítulo IV: Conclusiones y Recomendaciones.

CAPÍTULO I

PROBLEMATIZACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Casimiro (1999) comprobó que del final de primaria (12 años) al final de secundaria (16 años) se produce una involución estadísticamente significativa en la postura de los escolares, sin diferencias entre géneros, de modo que en el paso de un nivel educativo a otro, hay más escolares que llevan el material escolar colgado sobre un hombro o en una mano, duermen en posición supina o prona, se sientan en clase en posición cifótica y cogen el material pesado del suelo con las piernas extendidas.

La postura corporal es inherente al ser humano, puesto que le acompaña las 24 horas del día y durante toda su vida. Kendall (1985) define la postura como “la composición de las posiciones de todas las articulaciones del cuerpo humano en todo momento”.

Tales posiciones producen aumentos del estrés de compresión y cizalla en zonas localizadas de las estructuras articulares, facilitando su rotura con el paso del tiempo (McGill, 2002). Esta problemática se evidencia en la Escuela Narciso Cerda Maldonado del Cantón la Maná ya que la mayoría de niños que presentan patologías como:

- Cervicalgia
- Dorsalgia
- Cifosis
- Lumbalgia
- Escoliosis

Que son dolencias que se dan en niños de edad escolar.

En las distintas escuelas a nivel mundial y nacional con un enfoque especial en el Cantón La Maná se ha detectado que hay un grave problema de malas posturas por lo que el niño está obligado a adoptar un mal hábito postural debido a la cantidad de material didáctico que llevan diariamente en su mochilas escolares por lo que el presente trabajo investigativo se basa en poner en conocimiento de los padres de los niños y niñas objeto de estudio del daño que puede causar a futuro.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿Cómo la Kinesioterapia influye en los trastornos posturales en niños de sexto y séptimo de educación básica de la escuela Narciso Cerda Maldonado del Cantón la Maná en el período de Octubre 2012 a Octubre 2013?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

Evaluar la influencia de la kinesioterapia en los niños de sexto y séptimo de educación básica de la escuela Narciso Cerda Maldonado del Cantón la Maná en el período de Octubre 2012 a Octubre 2013?

1.3.2 Objetivos Específicos

- Evaluar las alteraciones posturales en los niños de sexto y séptimo de educación básica de la escuela Narciso Cerda Maldonado del Cantón la Maná.
- Aplicar el tratamiento kinesioterapéutico para los niños que presentan alteraciones posturales.
- Analizar los resultados obtenidos para proponer un protocolo de tratamiento kinesioterapéutico para los niños que presentan alteraciones posturales.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Las alteraciones posturales son las desviaciones de la postura correcta, ya que el organismo sufre de diversas modificaciones a causa de incorrectas posturas, acciones nocivas constantes, falta de actividad física y sedentarismo, esto provoca que se altere nuestra postura.

Es de vital importancia prestar atención a los problemas de postural corporal y en especial a los niños de edad escolar ya que la problemática en estudio se presentan precozmente y es detectable fácilmente.

La siguiente investigación tiene como finalidad diagnosticar y tratar kinesioterapeuticamente las alteraciones posturales a los niños de la Escuela Narciso Cerda Maldonado del Cantón la Maná. Asimismo esta investigación se dirige a tratar de buscar las acciones adecuadas para corregir las alteraciones posturales que son modificaciones simples que de su identificación precoz y correcto seguimiento puede lograrse. Por ello lo ideal sería que se logren unificar criterios de detección en los niños de las alteraciones posturales que afecten su rendimiento en las actividades de la vida diaria o en las actividades académicas.

La justificación social del estudio se distingue porque se indaga sobre el descuido de los padres, la ignorancia, la falta de información adecuada por parte de los profesionales del Equipo de Salud, muchas veces da lugar a la aparición de alteraciones posturales que son potencialmente prevenibles; de ahí la importancia de iniciar desde los primeros años de vida del niño el enfoque de los problemas del desarrollo postural y de una verdadera conciencia postural.

Los beneficiarios del presente trabajo investigativo son los niños de la Escuela Narciso Cerda Maldonado del Cantón la Maná.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 POSICIONAMIENTO PERSONAL

El presente trabajo investigativo se basa en la teoría del Pragmatismo, ya que la teoría no se puede separar de la práctica, puesto que la suposición es abstracta y no es un conocimiento suficiente debido a que mediante la práctica adquirimos mayor entendimiento, lucidez y experiencia de la teoría.

La postura corporal es inherente al ser humano, puesto que le acompaña las 24 horas del día y durante toda su vida. Se define la postura como “la composición de las posiciones de todas las articulaciones del cuerpo humano en todo momento”.

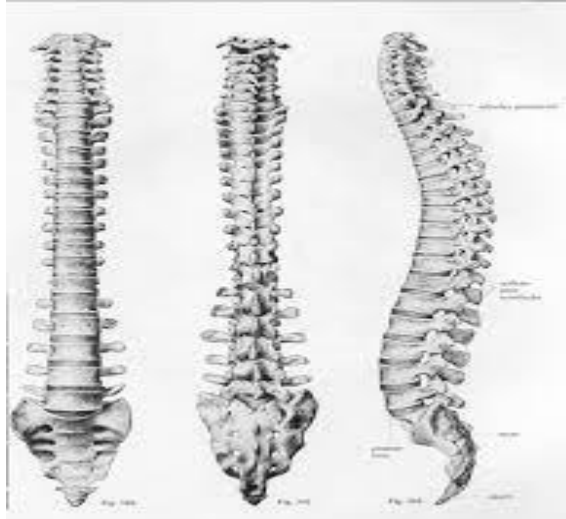
Estoy de acuerdo con el autor porque en mi trabajo investigativo que realicé con los niños de la Escuela Narciso Cerda Maldonado les sirvió las clases impartidas ya como les manifesté a los niños que la postura corporal nos acompaña en cada momento y lugar por eso es importante tener una buena postura como: sentarnos bien, llevar adecuadamente la maleta.

2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.2.1 Anatomía de la Columna Vertebral

La columna vertebral está compuesta por 33 vértebras divididas en siete cervicales, doce dorsales, cinco lumbares, cinco sacras y cuatro o cinco coccígeas. En conjunto forman cuatro curvas fisiológicas.

Gráfico No.- 2.1



Fuente: <https://www.google.com.ec/search?q=columna+vertebral>

Estas curvas presentan sitios de transición biomecánica entre C7-T1, T12-L1, L5-S1 denominados Charnelas, únicamente en la charnela lumbosacra se aprecia una angulación importante que radiológicamente se conoce como ángulo de Fergusson. Este segmento frecuentemente es el asiento de problemas biomecánicos de importancia que originan raquialgias y el síndrome de columna inestable. (Dr. Luis Cifuentes 2005).

2.2.2 Vértebras de la Columna Vertebral

Partes de una vértebra típica

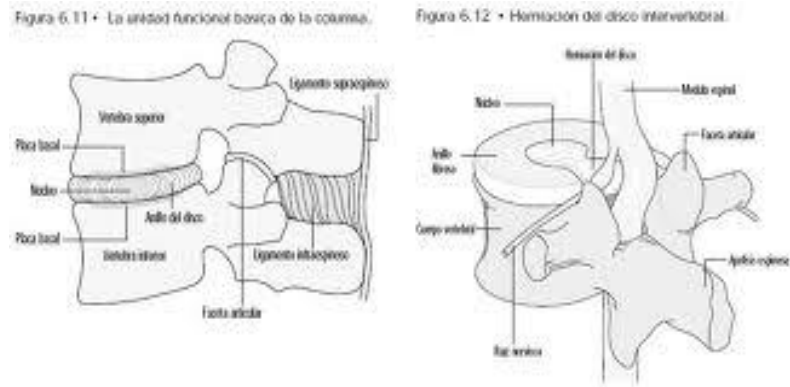
Según Rahilly Garden: Una vértebra típica se compone de cuerpo, arco vertebral y siete apófisis para inserciones de músculos y de elementos articulares.

Vértebras Cervicales

Son las que se encuentran entre el cráneo y el tórax. La primera y segunda vértebras cervicales, Atlas y Axis. Son vértebras especializadas, y la séptima en una vértebra de transición. Las vértebras C3 a C6 son consideradas como típicas.

2.2.3 Unidad Funcional

Gráfico No.- 2.3



Fuente: <https://search?biw=991&bih=478&tbm=isch&sa=1&q=unidad+funcional>

Según Dr. Luis Cifuentes: El estudio de la unidad funcional de la columna vertebral facilita la comprensión de los principios biomecánicos del movimiento, la intrincada anatomía de su estructura y las complejas e importantes funciones que este órgano cumple en el equilibrio, la postura y la marcha, así como su relación con las demás estructuras del aparato locomotor. La unidad funcional de la columna vertebral es un concepto unitario anatómico, funcional y biomecánico que debe tenerse en cuenta a la hora de interpretar el fenómeno macro cinético.

Esta estructura le permite a la columna vertebral cumplir con sus funciones conciliando dos imperativos mecánicos contradictorios: la rigidez o, mejor, la solidez y la flexibilidad o elasticidad. Los dos imperativos determinan la plasticidad raquídea que le permite participar en el biosistema del complejo cinético humano. Cuenta con dos segmentos elásticos que son el cervical y el lumbar, uno semirígido el dorsal y uno rígido el sacroilíaco. Este último representa la base sólida que le permite a la columna sustentar las estructuras superiores y el contenido de las cajas torácica y pelviana, admite la versatilidad de sus movimientos en contra de la gravedad y mantiene el equilibrio del individuo en las diferentes estaciones.

Los cuerpos vertebrales constituyen la columna anterior que soporta el peso de las estructuras superiores cabeza, tronco, extremidades superiores y vísceras contenidas en la caja torácica y pélvica. Las apófisis articulares forman el arco posterior o columna posterior encargada del control del movimiento actuando como guía direccional. En tanto que la columna media constituida por los procesos laterales que se desprenden del cuerpo vertebral, tienen una función importante en la estabilidad del raquis.

Los ligamentos son verdaderas cuerdas ubicadas estratégicamente para sostener la estructura ósea y facilitar un grado de desplazamiento útil para el movimiento y retorno a la posición de reposo.

Los discos intervertebrales cumplen con la función de muelles que amortiguan el peso que gravita en cada uno de los segmentos. En su interior el núcleo pulposo hace el papel de una rótula sobre la cual literalmente rueda el cuerpo de la vértebra suprayacente en los movimientos de flexión, extensión e inflexiones laterales.

Las masas musculares organizadas en grupos a los lados de la columna vertebral cumplen con el papel dinámico de mover el raquis y además son los responsables de mantener el equilibrio estatocinético, mientras las masas musculares del tórax y del abdomen facilitan el soporte del peso de las estructuras contenidas en la caja torácica, abdominal y pélvica, y participan en la ganancia y pérdida del equilibrio durante la marcha y los movimientos.

2.2.4 Medios de Unión

El Disco Intervertebral.- Los cuerpos vertebrales tienen como principal elemento de sostén al disco intervertebral que se halla formado en dos partes, el núcleo pulposo y el anillo fibroso. Cada anillo fibroso periférico está formado por varias capas de fibrocartílago orientadas oblicuamente en sentido alterno, mientras una es oblicua hacia afuera la siguiente es oblicua hacia adentro, lo que evita los

desplazamientos excesivos. En el centro del disco se encuentra el núcleo pulposo que es una masa gelatinosa fácilmente deformable por los movimientos. El núcleo está formado por el anillo fibroso.

Funciones del disco intervertebral

- a) Une los cuerpos vertebrales.
- b) Facilita el movimiento.
- c) Amortigua y transmite la presión.

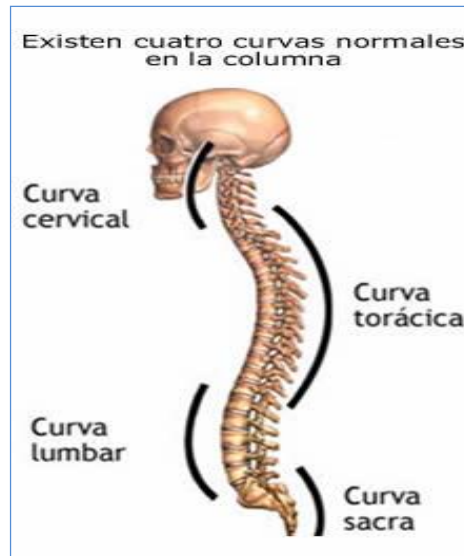
Los Ligamentos.- Las vértebras se hallan unidas entre sí, por los siguientes ligamentos de adelante hacia atrás:

- ❖ Ligamento vertebral común anterior.
- ❖ Ligamento vertebral común posterior.
- ❖ Ligamento amarillo.
- ❖ Ligamento interespinoso.
- ❖ Ligamento supraespinoso.

Biomecánicamente se considera que los más importantes son el ligamento vertebral común anterior por su elasticidad, resistencia y grosor que le transforma en un verdadero muelle que obliga a la columna vertebral a retornar al sitio de origen luego de la extensión, y el ligamento interespinoso que es un verdadero “freno” para los movimientos extremos en el sentido de la flexión sobre todo en la región cervical en donde éstos constituyen un solo ligamento elástico y resistente, el ligamento de la nuca.

2.2.5 Curvas Fisiológicas de la Columna Vertebral

Gráfico No.- 2.4



Fuente: www.columnavertebral.com

Las curvaturas de la columna vertebral, no se producen sólo debido a la forma de las vértebras, sino también, a la forma de los discos intervertebrales. En humanos, la columna cuenta con dos tipos principales de curvaturas: anteroposteriores (ventrodorsales) y laterolaterales:

Curvaturas anteroposteriores

Se describen dos tipos de curvaturas: cifosis y lordosis. La cifosis es la curvatura que dispone al segmento vertebral con una concavidad anterior o ventral y una convexidad posterior o dorsal. La lordosis, al contrario, dispone al segmento vertebral con una convexidad anterior o ventral y una concavidad posterior o dorsal. La columna vertebral humana se divide en cuatro regiones, cada una con un tipo de curvatura característica:

- Cervical: lordosis.
- Torácica: cifosis.
- Lumbar: lordosis.

- Sacro-coccígea: cifosis.

En el recién nacido humano, la columna cervical sólo cuenta con una gran cifosis. La lordosis lumbar y cervical, aparecen luego.

Curvaturas laterolaterales

En humanos, la columna vertebral presenta una curvatura torácica imperceptible de convexidad contralateral al lado funcional del cuerpo. Debido al predominio de la condición diestra en la población, la mayoría presenta una curvatura lateral torácica de convexidad izquierda.

2.2.6 Músculos de la Columna Vertebral

Los músculos de la columna vertebral son propiamente los que se encuentran distribuidos a los dos lados de la línea media posterior del raquis, organizados en pequeños grupos pares, producen la extensión y la hiperextensión cuando actúan en conjunto con los del lado opuesto y movimientos diferentes de inflexión lateral o rotaciones cuando actúan en un solo lado.

En cambio los músculos flexores no tienen una relación directa con el raquis en cuanto a origen o inserciones, se hallan ubicados ventralmente y son: recto anterior mayor del abdomen, escalenos, esternocleidomastoideos. También una acción flexora principal cuando actúan en forma conjunta con el musculo del lado opuesto y una acción diferente cuando actúan en forma independiente. Salvo el músculo cuadrado lumbar que es únicamente flexor lateral hacia su lado, los demás músculos que accionan la columna vertebral, son flexores o extensores y secundariamente rotadores hacia uno de los lados.

CLASIFICACIÓN

A. GRUPO FLEXOR

Abdominales

- Recto abdominal
- Oblicuo mayor

- Oblicuo menor
- Cuadrado lumbar

Cervicales

- Esternocleidomastoideo
- Escaleno anterior
- Escaleno medio
- Escaleno posterior
- Largo del cuello

Prevertebrales

- Recto anterior mayor de la cabeza
- Recto anterior menor de la cabeza
- Recto lateral de la cabeza

B. GRUPO EXTENSOR

Músculos en Cremallera

- Transverso espinoso
- Espinoso
- Dorsal largo
- Sacrolumbar

Músculos Obenques

- Escalenos
- Serrato Menor, Postero Inferior
- Serrato Menor, Postero Superior
- Cuadrado lumbar

Músculos Cordajes

- Trapecio
- Dorsal ancho

Un grupo hace de cremallera por estar engranados escalonadamente a cada lado de las vértebras y actuar sincrónicamente para mantener la actitud postural.

Un segundo grupo denominado por Delpecht como músculos obenques porque actúan como verdaderos cabos gruesos que sujetan la cabeza al tronco y este a la pelvis.

El tercer grupo como músculos de cordaje por su acción similar a la de una jarcia, es decir, a cabos de una embarcación que sirven para la sujetación del asta mayor.

Son músculos largos y planos que se extienden de un extremo al otro de la columna.

2.2.7 Biomecánica de la Columna Vertebral

Según Dr. Luis Cifuentes: La columna vertebral en conjunto presenta una libertad de movimiento en sentido de la flexoextensión, las inflexiones laterales y las rotaciones. Son las sumas de los movimientos que se producen en cada una de las unidades funcionales, y por lo tanto, de cada uno de los segmentos desde la pelvis al cráneo. Para su valoración para su valoración resulta más práctico el análisis de los movimientos de conjunto del raquis mediante los estudios radiológicos funcionales y el análisis cinesensitométrico.

Los movimientos de flexión y extensión se realizan en el plano sagital y a través de los ejes transversales de las unidades funcionales en forma progresiva según su suma de participación.

Grados de aportación segmentaria en la flexo-extensión:

Segmentos:	Lumbar	Dorsal	Cervical	Prom. Aprox.
Flexión:	60°	105°	40°	110°
Extensión:	35°	60°	75°	140°

De esta manera la flexión total del raquis es de 110°, mientras que la extensión total es de 140° aproximadamente. Sin embargo, debemos señalaron Kapandji que todavía no existe acuerdo entre los autores sobre estas cifras.

Los movimientos de inflexión lateral, inclinación lateral o simplemente de flexión lateral derecha e izquierda se realizan en plano frontal a través de los ejes anteroposteriores de las unidades funcionales de los segmentos del raquis.

Grados de aportación segmentaria en la inflexión lateral:

Segmentos:	Lumbar	Dorsal	Cervical	Promedio. Aprox.
Inf. Lateral:	20°	20°	35° a 45°	80°.

Los movimientos de rotación del raquis en conjunto son difíciles de evaluar clínica y radiológicamente. “Se puede medir tan solo la rotación total del raquis fijando la pelvis y contando el grado de rotaciones del cráneo” (Kapandji).

Grados de aportación segmentaria en las rotaciones:

Segmentos:	Lumbar	Dorsal	Cervical	Total Aprox.
Rotaciones:	5°	35°	45° a 50°	90°

2.2.8 Fisiopatología

La columna vertebral es el eje principal del esqueleto humano. Forma una estructura flexible de soporte para la cabeza, brazos y piernas. Sostiene al individuo durante toda su vida, y le permite mantenerse en pie, tumbarse, inclinarse, agacharse, sentarse.

Es necesario conocer la estructura (anatomía) y funcionamiento normal (fisiología) de la columna para comprender los trastornos que pueden surgir e intentar corregirlos.

Las curvas lordóticas en la columna son producto de la adaptación del hombre en el paso de la cuadrupedia a la bipedestación. Al nacer la columna es cifótica en todos sus niveles, será a partir del año de vida donde comience a formarse la lordosis lumbar en respuesta a la bipedestación que se consolidará hacia los 10 años.

Los músculos que se insertan en la columna le aportan movilidad y estabilidad. La columna también sirve como un pasaje que protege la médula espinal, de la cuál salen los nervios a todas partes del cuerpo.

2.2.9 La Postura

La postura corporal es inherente al ser humano, puesto que le acompaña las 24 horas del día y durante toda su vida. Kendall (1985) define la postura como “la composición de las posiciones de todas las articulaciones del cuerpo humano en todo momento”.

Se hace referencia a los conceptos de postura correcta como "toda aquella que no sobrecarga la columna ni a ningún otro elemento del aparato locomotor", postura viciosa a "la que sobrecarga a las estructuras óseas, tendinosas, musculares, vasculares, etc., desgastando el organismo de manera permanente, en uno o varios de sus elementos, afectando sobre todo a la columna vertebral" y postura armónica como "la postura más cercana a la postura correcta que cada persona puede conseguir, según sus posibilidades individuales en cada momento y etapa de su vida".

(Andújar y Santonja, 1996).

Según Santonja afirma que: "las medidas de higiene postural no sólo son consejos sobre el mobiliario, sino que consisten en una interiorización de las actitudes del individuo ante la vida. Es la adopción de posturas no forzadas, cómodas, que no reportan sufrimiento para el aparato locomotor de nuestro organismo. No es el mantenimiento de una sola postura sino que es un concepto dinámico y más amplio".

Según Aguado: cuando una determinada postura se automatiza por su repetición constante se instauran los llamados hábitos posturales.

La correcta adopción de las posturas a lo largo de todo el día y durante el crecimiento prácticamente asegura el correcto desarrollo de la columna vertebral.

Desgraciadamente, es muy frecuente que los escolares adopten frecuentemente posturas incorrectas a lo largo del día.

Casimiro comprobó que: del final de primaria (12 años) al final de secundaria (16 años) se produce una involución estadísticamente significativa en la postura de los escolares, sin diferencias entre géneros, de modo que en el paso de un nivel educativo a otro, hay más escolares que llevan el material escolar colgado sobre un hombro o en una mano, duermen en posición supina o prona, se sientan en clase en posición cifótica y cogen el material pesado del suelo con las piernas extendidas. Tales posiciones producen aumentos del estrés de compresión y cizalla en zonas localizadas de las estructuras articulares, facilitando su rotura con el paso del tiempo (McGill, 2002).

Como medida preventiva, la mayoría de los autores recomiendan un trabajo centrado en tres aspectos esenciales: concienciación, extensibilidad y fortalecimiento muscular.

En lo que concierne a la evaluación de las Condiciones Posturales, (Palos, 2000, p 17), conceptualiza la postura como la “disposición relativa de las partes del cuerpo en un estado de equilibrio en todo momento dado e influenciado por factores como la gravedad, las estructuras anatómicas, así como también por la cultura, religión, emociones y medio ambiente en que se desarrollan las personas.

Carmona define la postura como: la configuración de los segmentos del cuerpo en el tiempo y está determinada genéticamente para cada especie, en la Revisión de la reconceptualización de los mecanismos internos de control de la postura y el movimiento, promueve un modelo que se explica en dos niveles, para obtener el control postural estos son:

- Nivel de Representación Interna: determinado por la representación o esquema corporal postural que incluye aspectos como la representación de la geometría

corporal, la representación del peso de los segmentos del cuerpo con respecto al mundo externo y las fuerzas de contacto.

- Nivel de Implementación o Ejecución: donde las redes posturales están encargadas del control postural relacionadas con la orientación de los segmentos del cuerpo y el equilibrio.

Según Melano; explica las características necesarias para determinar una postura en los que se encuentra: La línea de gravedad denominada como la dirección que toma la fuerza desde la cabeza hasta los pies, variando su relación respecto a las diferentes articulaciones occipio-atloidea, columna vertebral, articulación sacro-ilíacas, articulación coxofemoral, articulación de la rodilla y tobillo. El sistema neuromuscular el cual ejerce una función dinámica en la postura, actúa alineando, corrigiendo y ajustando para poder adaptarse a cualquier variación corporal o en el medio ambiente. El desarrollo de la postura de cada individuo está regido fuertemente por la adaptación funcional que ha realizado el hombre a lo largo de su vida. Por lo que desde el punto de vista mecánico, la alineación indebida causa 2 tipos de problemas: comprensión inadecuada de las carillas articulares y tensión incorrecta sobre los huesos, ligamentos y músculos.

García y Capalo enuncia que: hay que partir del hecho de que el aparato osteo-articular del niño no está deformado, pero hay que tener en cuenta:

- La acción nociva de las fuerzas musculares en desequilibrio como el mantenimiento de posiciones viciosas y asimétricas durante bastante tiempo, obtenemos como resultado la estructuración de esas malas posturas y actitudes incorrectas en unos segmentos anatómicas fácilmente deformables. Generando así un acortamiento adaptativo de los tejidos blandos: los músculos pierden su longitud biológica y disminuyen la flexibilidad de ligamentos y articulaciones.

Es por eso que la postura tiene mucha importancia en la estática y dinámica del cuerpo, razón por la cual cuando varía la relación normal de los segmentos que lo conforman, el efecto no se localiza sólo en él, sino que repercute desfavorablemente sobre el resto de la anatomía. Por lo que es fundamental una buena educación y concientización postural precoz ya que cuando las pautas defectuosas están en su inicio son susceptibles de corrección fácilmente, con simples consejos y evitar de esta manera la aparición de manifestaciones clínicas.

Según Sánchez: especifica que la postura se encuentra afectada de manera importante por factores hereditarios y congénitos que se modifican con el entrenamiento y los hábitos. Por ello son diversos los factores que contribuyen al mantenimiento de la postura entre ellos los que se citan a continuación:

- Estático: La morfología del aparato locomotor en principio es suficiente para mantener la postura recta. Pues el tejido óseo soporta las fuerzas de compresión y los tejidos de colágeno (ligamentos y aponeurosis) las fuerzas de distracción.
- Cinético: depende los músculos ya que estos actúan a través del tono como un estado de contracción parcial permanente del músculo de origen nervioso reflejo y que subsiste en estado de reposo. El tono de un músculo no tiene equivalente electromagnético.
- Cibernético: Un mecanismo cibernético regula el sistema postural, este posee puertas de entrada compuestas por:

Exocaptadores: Reciben información exterior como las variaciones de la posición del cuerpo en relación a su entorno y se hallan formados por los órganos de orientación y equilibrio del oído interno y la planta del pie.

Endocaptadores: recogen la información interna del aparato locomotor ya que son los receptores propioceptivos de los tendones, músculos y articulaciones: informan sobre la tensión del músculo, la posición de las diversas articulaciones y el estado de reposo o movimiento de todo o parte del cuerpo. En la propioceptividad tiene

también la importancia los receptores cutáneos, pues los endocaptos son el origen de los reflejos de enderezamiento.

Es importante destacar que en la regulación de la postura tienen los ojos (visión y músculos oculares) que dan a conocer el entorno donde se moviliza y el pie cuya sensibilidad cutánea (que estimula la piel de los pies que están unidos al suelo) y propioceptividad de sus ligamentos (dan señales de cambios posicionales y las alteraciones que se producen en la orientación de la cabeza respecto al cuerpo).

➤ Psiquismo: Por imagen corporal se entiende el conocimiento que se tiene del cuerpo humano. El esquema corporal significa:

- 1.- Que se tiene un modelo postural independiente de la información cutánea y propioceptiva. Ello tiene un papel importante en el conocimiento que cada uno tiene de sí mismo.
- 2.- Que el modelo postural no es sólo por una información estática, sino también en relación al exterior.
- 3.- Que el modelo postural se altera en las lesiones del córtex cerebral vecinas al surco interparietal derecho.

De manera que la postura es una forma de expresión y como tal se entiende que es un proceso de origen psíquico que por medio de un lenguaje revela un contenido interno constitutivo de elementos conscientes e inconscientes.

Por lo que la postura junto con la mímica, es un mecanismo de comunicación que manifiesta sentimientos internos de felicidad, dolor o agresividad, entre otros y que es la base de gran parte de la creación artística. Por ello las alteraciones son causa de un conjunto de patologías y trastornos que se van ampliando continuamente. En síntesis como se puede evidenciar la postura humana es dependiente de una serie de circunstancias capaces de modificarla.

2.2.10 Control Postural – Equilibrio Postural

La regulación de la postura con respecto a la gravedad es importante para mantener el equilibrio postural, que puede definirse como aquel estado en el que todas las fuerzas que actúan sobre el cuerpo están equilibradas, de tal forma que el cuerpo mantiene la posición deseada (equilibrio estático) o es capaz de avanzar según un movimiento deseado sin perder el equilibrio (equilibrio dinámico), es decir, la suma de las fuerzas ejercidas y de sus momentos es cero.

La forma en que el sistema nervioso regula al aparato locomotor, para asegurar el control postural de la bipedestación, exige la producción y coordinación de un conjunto de fuerzas, que permiten controlar la posición del cuerpo en el espacio y que son: la alineación del cuerpo, el tono muscular y el tono postural. El tono muscular es la fuerza con que el músculo se resiste al estiramiento y es necesario para evitar el colapso en respuesta a la tensión producida por la gravedad. El tono postural, por otra parte, es la actividad tónica que tienen los llamados músculos gravitatorios (tríceps sural, tibial anterior, glúteo medio, tensor de la fascia lata, psoas iliaco, paravertebrales), con el objetivo de mantener el cuerpo en una posición vertical durante la bipedestación.

Para el mantenimiento del equilibrio es necesario que la proyección al suelo del centro de gravedad 9-10 se mantenga en el interior de la superficie de apoyo (base de sustentación), que en el caso de la postura bípeda es el polígono en el que se incluyen los pies. Para reducir al mínimo el efecto de la gravedad y el gasto energético, en el equilibrio en bipedestación, el cuerpo se mantiene alineado, de tal manera que la línea vertical de la gravedad, en un plano sagital, pasa por el centro de la zona mastoidea y un poco por delante de las articulaciones del hombro, la cadera, la rodilla y el tobillo.

Las estrategias posturales utilizadas para conseguir una posición estable frente a la gravedad dependen de la especie, mientras que los elefantes, por ejemplo, bloquean mecánicamente sus patas alineadas, otros como el perro o el gato mantienen

flexionadas sus patas mediante la tensión de la musculatura. El ser humano utiliza ambas estrategias, de tal manera que bloquea las rodillas en extensión para mantener el equilibrio estático, y flexiona las extremidades inferiores como preparación para un movimiento intencionado, exactamente igual que en el inicio de la carrera. Esto es, cada especie presenta una postura determinada que viene establecida genéticamente, y cuyo mantenimiento y adaptación al entorno se fundamentan en la existencia del tono postural y de una cadena de reflejos que nacen en receptores localizados en los diferentes segmentos corporales. (JIMÉNEZ, M.J. y TERCEDOR, P. 2000).

Ahora bien, el control postural, cuyo objetivo final es mantener el equilibrio ortoestático, para permitir la utilización libre de las extremidades superiores y de la atención, dispone de distintas tácticas para mantener la estabilidad, las cuales están en función del tipo de aferencias disponibles, de las condiciones externas o ambientales y de la edad de los sujetos. Para mantener el equilibrio durante los distintos movimientos del tronco o de las extremidades es necesario que el movimiento voluntario vaya precedido de un movimiento contrario y anticipado, que traslade la proyección al suelo del centro de gravedad dentro de la nueva base de sustentación que pretende utilizar¹⁰⁻¹⁶. Esto es por ejemplo, cuando se pasa de un apoyo con ambos pies al apoyo único con un solo pie, se produce una considerable reducción de la base de sustentación, de tal manera que el lugar donde se proyecta el centro de gravedad durante el apoyo bipodal queda fuera de la nueva base de sustentación, por lo que es necesario un conjunto de respuestas interactivas que aseguren el traslado del centro de gravedad de una base de sustentación a otra, las cuales incluyen movimientos articulares a distintos niveles junto a una acción anticipadora, con una gran capacidad de adaptación y que varía según la demanda funcional. (JIMÉNEZ, M.J. y TERCEDOR, P. 2000).

La orden central para un movimiento voluntario de una parte del cuerpo se asocia con una orden simultánea de acción anticipadora que prevé la perturbación postural esperada, aunque los elementos básicos del control postural son innatos, es posible

modificarlos de manera considerable mediante el aprendizaje, si bien, los ajustes ante las alteraciones no esperadas dependen de la retroacción. Algunos de estos ajustes pueden ser relativamente rápidos y sencillos, como el reflejo miotático, pero por lo general son el producto de complejas reacciones motoras que se aprenden y se liberan como un todo. La magnitud y el tiempo de esos ajustes están relacionados con el contexto y con el movimiento realizado. La organización central del control del equilibrio se basa en cuatro elementos:

- Valor de referencia estabilizado: aquel lugar de proyección al suelo del centro de gravedad en condiciones estáticas.
- Señales detectoras de error: aquella información aferente proveniente del sistema laberíntico, visual, propioceptivo y cutáneo respecto a los desequilibrios.
- Esquema corporal postural: aquel que informa sobre la orientación del cuerpo con respecto a la vertical gravitaría (receptores vestibulares, graviceptores somáticos), sobre la posición de los segmentos corporales unos respecto a otros (aferencias la de los husos musculares) y sobre sus propiedades dinámicas (sobre todo de las condiciones de apoyo).
- Reacciones posturales: aquellas que mantienen la posición de referencia y que se organizan a partir de los mensajes de error mediante dos tipos de bucles: uno continuo ante los cambios lentos de posición, y otro discontinuo y fásico que asegura una rápida corrección.

Las sinergias musculares, (entendidas como el conjunto de músculos que se contraen como una única unidad para llevar a cabo una acción o función), que se observan cuando se producen reacciones posturales podrían tener tres orígenes:

- Las sinergias fijas estarían organizadas mediante redes nerviosas genéticamente determinadas.
- Las sinergias flexibles estarían organizadas mediante redes nerviosas construidas a través del aprendizaje.

- Las sinergias “computacionales” resultarían de la operación de redes que calcularían en cada instante el estado del sistema interno y el del mundo exterior.

Es por ello que se dice que el control postural es adaptativo, el cual precisa de un control por parte del cerebelo, lo que ha sido demostrado en aquellos estudios en los que pacientes con lesiones cerebelosas eran incapaces de realizar cambios adaptativos.

Dicho control postural adaptativo se aprende durante la locomoción, de tal manera que cuando alguno de los componentes posturales se expone a un estímulo adaptativo, dichos componentes integran un determinado esquema postural. Por ejemplo, si una persona, capaz de caminar en línea recta con los ojos vendados, la colocásemos sobre un disco que girase a una velocidad constante durante una hora, posteriormente se mostraría incapaz de caminar en línea recta, lo haría describiendo una trayectoria curva, lo que demuestra la capacidad adaptativa del sistema postural.

Ahora bien, sólo de las extremidades inferiores, ya que si esta misma persona, tras haber caminado sobre el disco, se desplazase en silla de ruedas, sí sería capaz de hacerlo en línea recta. (JIMÉNEZ, M.J. y TERCEDOR, P. 2000).

2.2.11 Bases Neurofisiológicas del Control Postural

La concepción inicial proveniente de los trabajos de Sherrington²⁹, donde se explicaba el control postural como una sucesión de actividades reflejas, ha sido sustituida por el concepto del control central regulado a partir de aferencias periféricas y en el que intervienen todos los niveles del sistema nervioso de una forma compleja y dependiente del contexto. (RODRÍGUEZ, P.L. & CASIMIRO, A.J. 2000).

Los resultados experimentales precedentes muestran claramente una variedad tanto en la aferencias periféricas como en las expresiones motoras.

El control del equilibrio en posición de pie y apoyo bipodal fue modelizado, en un principio, a partir de estudios que recurrían a las plataformas de fuerzas estáticas, como un péndulo invertido cuyo eje de rotación sería el tobillo. Aunque en algunas circunstancias parece como si el cuerpo se comportara como un bloque rígido que oscilara alrededor del tobillo, el desarrollo del análisis cinesiológico, a partir de la electromiografía de superficie, y el análisis cinemático, a partir de los dispositivos optoelectrónicos, ha permitido evidenciar una organización mucho más sofisticada a partir de la colocación de una serie de módulos superpuestos desde los pies a la cabeza (extremidades inferiores, tronco, cabeza), de forma que cada uno de ellos se encuentra unido al módulo subyacente, mediante un conjunto de músculos que disponen de su propia regulación central y periférica.

El control postural se organiza, por lo tanto, de un modo segmentario, en forma de actividades reflejas y frecuentemente inconscientes; existe de este modo una regulación de la posición de la cabeza sobre el cuello, de los diferentes segmentos del raquis entre sí y de las extremidades entre sí y en relación con el tronco. (RODRÍGUEZ, P.L. & CASIMIRO, A.J. 2000)

En lo que concierne al control de la cabeza conviene resaltar que ésta es el soporte de tres familias de receptores: la retina, los receptores laberínticos sensibles a la gravedad y los propioceptores musculares del cuello. Por consiguiente, la cabeza se puede estabilizar a partir de distintos marcos de referencia y sensores: con relación al eje de la mirada, con relación a la vertical gravitaría o con relación al eje del tronco. Junto a esta organización segmentaria existe una coordinación intersegmentaria responsable de la función general de mantenimiento del equilibrio. (RODRÍGUEZ, P.L. & CASIMIRO, A.J. 2000)

Tabla N.- 2.1

Regulación Segmentaria	Regulación Intersegmentaria
Reflejo vestibuloocular Reflejo optocinético Reflejo vestibulocervical Reflejo cervicoocular Reflejo monosináptico de estiramiento Reflejo cervicocervical	Reflejos vestibuloespinales Reflejos de estiramiento de larga latencia. Reflejos de punto de partida cutáneo o articular.

Coordinación segmentaria e intersegmentaria del control de la postura y del equilibrio

2.2.11.1. Centros

En el control postural intervienen múltiples estructuras del sistema nervioso central (SNC), aunque los centros principales son el tronco cerebral, el cerebelo, los ganglios de la base y los hemisferios cerebrales a nivel del área motora suplementaria y del lóbulo parietal derecho.

Los ganglios de la base y el tronco cerebral son los centros reguladores de los ajustes posturales, actúan de forma anticipada (feedforward) y en el bucle de retroacción (feedback).

Las estructuras hemisféricas desempeñarían un papel especial en la representación corporal, que fija el sistema de referencia egocéntrico, y en la elaboración de la respuesta motora. El cerebelo desempeña un papel importante en la regulación del movimiento al nivel de las sinergias musculares. Desde hace unos años se insiste en su papel clave en la adquisición y aprendizaje de los movimientos.

2.2.11.2. Aferencias Periféricas

El control postural exige de un conjunto de entradas o aferencias que incluyen toda aquella información, que procedente tanto del exterior como el interior, es imprescindible para la regulación de la postura: aferencias propioceptivas (articulares

y musculares), cutáneas, vestibulares y visuales.

Aferencias musculares

Las aferencias musculares están controladas por los husos neuromusculares, los cuales incluyen una terminación primaria, conectada a una fibra aferente de tipo Ia, la cual posee una mayor sensibilidad al estiramiento pasivo del músculo, sobre todo ante estiramientos rápidos de baja amplitud (del orden de 0,1 mm), y un número variable de terminaciones secundarias que, conectadas a fibras musculares tipo II, tienen un umbral más elevado y una mayor sensibilidad a la posición. (RUVIERE. H. Anatomía Humana Descriptiva y Topográfica)

Aferencias cutáneas

El grupo de las aferencias cutáneas es heterogéneo, tanto por la naturaleza de los receptores cutáneos como por la de las fibras nerviosas aferentes.

Se diferencian, por una parte, los mecano receptores, sensibles a la presión y las vibraciones, caracterizados por un umbral bajo de activación y una forma de adaptación variable (fásica o tónica), y cuya inervación está asegurada por fibras de velocidad de conducción rápida; por otra parte, se diferencian los nociceptores, sensibles al dolor, de umbral de estimulación elevado e inervados por fibras de velocidad de conducción lenta. (RUVIERE. H. Anatomía Humana Descriptiva y Topográfica).

Aferencias articulares

Los receptores articulares (corpúsculos de Ruffini y corpúsculos de Pacini) se localizan en la cápsula de la articulación y son sensibles a la presión y a la tensión capsular. Su activación se detecta preferentemente en posiciones articulares extremas.

Aferencias vestibulares

El sistema vestibular está situado en el oído interno e incluye dos tipos de receptores: los otolitos, sensibles a la posición de la cabeza y su aceleración lineal, y los canales semicirculares, que se ponen en juego con la rotación de la cabeza y son sensibles a la aceleración angular.

Las aferencias vestibulares se distribuyen hacia los núcleos vestibulares del tronco del encéfalo y el cerebelo donde convergen con información visual.

Los núcleos vestibulares dan lugar en la rotación de la cabeza a los reflejos vestíbulo oculares encargados de estabilizar el entorno visual y durante el desplazamiento lineal a los reflejos vestíbulo cervicales que regulan el tono muscular y los movimientos de la cabeza y de las extremidades en el desequilibrio. (RUVIERE. H. Anatomía Humana Descriptiva y Topográfica)

Aferencias visuales

La visión contribuye a mejorar el control postural asegurado en primer lugar por las aferencias propioceptivas y vestibulares. Su papel se vuelve fundamental cuando existe una disminución de las aferencias de otros orígenes (signo de Romberg) y en el control del programa motor durante la marcha para adaptarlo a las condiciones externas.

En la visión interviene, no solamente la visión consciente (macular y periférica) sino también, la percepción automática del movimiento. (RUVIERE. H. Anatomía Humana Descriptiva y Topográfica)

2.2.11.3. Efectores Musculares

Repartidos en el conjunto de la musculatura tanto axial como periférica se reparten el conjunto de músculos que aseguran la parte activa del control postural y del equilibrio,

oponiéndose a la acción de la gravedad. Su distribución se explica fácilmente a partir de la noción de proyección del centro de gravedad y de la cinemática articular.

Desde un punto de vista biomecánico, se oponen en cada articulación al momento del centro de gravedad de los segmentos corporales subyacentes. De este modo es como ejercen la fuerza, bien de un modo pasivo.

Por la intervención de su componente viscoelástico (tono muscular), o bien de una forma activa mediante su reclutamiento automático (tono postural).

En el esqueleto axial, los músculos extensores del raquis poseen una actividad antigravitatoria predominante en los niveles cervical y dorsal. En el raquis lumbar y en la cadera, el centro de gravedad se proyecta por detrás de la articulación coxofemoral y cerca de las vértebras lumbares, de tal forma que pone en juego a los músculos del plano anterior, en particular, el psoas ilíaco.

En las extremidades inferiores, la proyección del centro de gravedad por delante del centro de rotación de las rodillas permite el mantenimiento de la posición de pie sin activación, mediante la sola puesta en tensión de los elementos capsulo ligamentosos posteriores.

Por otra parte la activación del cuádriceps asegura el bloqueo de la rodilla a partir del momento en que ésta se aparta de la posición de extensión. En el tobillo, la proyección del centro de gravedad pasa un poco por delante del eje de la articulación tibiotarsiana, lo que implica una activación predominante del músculo tríceps sural en el control del bloqueo del pie en el suelo.

2.2.11.4 Estrategias Posturales

Como ya se mencionó anteriormente, el control postural tiene como finalidad mantener la postura en equilibrio para lo cual, la integración de toda la información

sensorial en el Sistema Nervioso Central, da como resultado el desarrollo de un conjunto de respuestas posturales que se conocen con el nombre de estrategias de estabilización o ajustes posturales.

Para compensar el efecto perturbador del movimiento y con la finalidad de prevenir o reducir al máximo el desplazamiento del centro de gravedad, el cerebro utiliza dos procedimientos. Uno de ellos implicaría un ajuste postural reaccional (reflejos), con el inconveniente de sobrevenir un cierto retraso ya que requieren información sensorial (feedback), mientras que el otro consistiría en una serie de ajustes posturales anticipados, que a través de redes nerviosas adaptativas, se liberarían como un todo antes de iniciarse la perturbación, están generadas centralmente (feedforward) y no requieren aferencias sensoriales.

En la mayor parte de los actos motores hay que desplazar algunos segmentos corporales para efectuar un movimiento y, al mismo tiempo, se ha de estabilizar la posición o la orientación de otros segmentos como la cabeza o el tronco, que sirven de valor de referencia (referencial egocéntrico). Esto supone que el movimiento en sí mismo es una fuente de perturbación de la postura, ya que modifica la proyección al suelo del centro de gravedad, y genera un conjunto de fuerzas de reacción sobre los distintos segmentos que contribuyen al desequilibrio. Algunos estudios de posturografía han mostrado que el miedo a caerse puede hacer desarrollar estrategias compensatorias pero que curiosamente disminuyen el control postural.

2.2.11.4.1 Ajuste Postural Reaccional

Los ajustes posturales reaccionales comprenden un conjunto de reflejos que, requiriendo información sensorial, contribuyen a mantener la postura:

- Reflejos vestibulocervicales.
- Reflejos cervicocervicales.
- Reflejos cervicoespinales.
- Reflejos vestibulooculares.

- Reflejos optocinéticos.
- Reflejos propioceptivos.

La finalidad de los reflejos posturales es mantener la postura de referencia o adaptarla al entorno, de tal manera que estos estabilizan en primer lugar la cabeza con respecto al espacio (vestibulocervicales y cervicocervicales), después el tronco en relación con la cabeza (vestibuloespinales, y cervicoespinales) y, finalmente, los miembros con relación al tronco.

El **reflejo vestibulocervical** es de gran importancia para estabilizar la cabeza con relación al espacio. Ante un movimiento cefálico la señal vestibular generada desencadena el reflejo vestibulocervical que actúa provocando una respuesta motora sobre los músculos del cuello para estabilizar la cabeza con relación al espacio oponiéndose al movimiento perturbador, lo que necesariamente tiende a anular la señal vestibular en su origen, es decir, este sistema funciona por retroacción negativa activado por el error.

El **reflejo cervicocervical**, por el contrario, responde a las señales propioceptivas del estiramiento de los músculos y de las articulaciones del cuello y genera una respuesta encargada de estabilizar la cabeza con relación al tronco (más que al espacio).

La estabilidad postural se completa gracias a los reflejos vestibuloespinales y cervicoespinales, que funcionando de forma similar a los anteriores se complementan y se retroalimentan entre sí. Estos reflejos son los responsables, por ejemplo, de que en un cuadrúpedo cuando se le inclina la cabeza y el tronco hacia un lado, las respuestas vestibuloespinales son las responsables de extender las extremidades de dicho lado y flexionar las del lado contrario para oponerse a la perturbación. Ahora bien, si únicamente se inclina el tronco mientras que la cabeza permanece estacionaria respecto a éste, la respuesta cervicoespinal se opone a la inclinación. Sin embargo, si se hace girar la cabeza mientras el tronco permanece inmóvil, estos dos reflejos se oponen entre sí.

Otra respuesta vestibuloespinal innata es la que se produce en las caídas repentinas, en las que el ser humano ofrece inesperadamente una respuesta extensora estereotipada de los músculos antigravitatorios de las extremidades inferiores que sirven para evitar la caída, ahora bien, teniendo en cuenta que la latencia de la respuesta fija es inferior a 100 ms, la respuesta sólo es útil en caso de caídas desde alturas suficientemente grandes como para permitir que la respuesta tenga tiempo de presentarse. La contribución vestibular al control postural depende del tipo de perturbación impuesta y del lugar en el que se produce (pie, cabeza).

Todos estos reflejos, aún siendo innatos, pueden ser sometidos voluntariamente a un control superior para ajustarse al patrón intencional del movimiento voluntario con el fin de adaptarse al contexto funcional.

Por otro lado los **reflejos vestibulooculares** son los responsables de mantener quietos los ojos cuando la cabeza se mueve con el fin de mantener sin movimiento las imágenes en la retina. Existen tres reflejos vestibulares diferentes, originados en los tres componentes principales del laberinto:

- El reflejo vestibular de rotación, el cual compensa la rotación de la cabeza y recibe su aferencia predominantemente de los conductos semicirculares.
- El reflejo vestibular de traslación, que compensa el movimiento lineal de la cabeza.
- La respuesta ocular de contra rotación, que compensa la inclinación de la cabeza en el plano vertical. Este reflejo, junto al anterior, reciben sus aferencias predominantemente desde los órganos otolíticos.

Cuando los conductos semicirculares perciben una rotación de cabeza en una dirección, los ojos rotan lentamente en la dirección opuesta para que la visión sea clara, si bien, posteriormente los ojos realizan un movimiento retrógrado a través del centro de la mirada originando un patrón repetitivo que recibe el nombre de nistagmo (combinación de fase lenta y rápido del movimiento ocular).

El movimiento lineal es percibido por los órganos otolíticos y es más complejo que el movimiento de rotación, ya que cuando la cabeza se mueve la imagen de un objeto próximo se desplaza más rápidamente en la retina que la de un objeto distante, de tal manera que el reflejo vestibular de traslación debe tener en cuenta la distancia a la que se encuentra el objeto visualizado, ya que cuanto mayor sea la distancia menor es el movimiento ocular.

Los órganos otolíticos también perciben la aceleración lineal constante que la gravedad ejerce sobre la cabeza.

Ahora bien, los reflejos vestibulares precisan de la información del sistema optocinético para completar su función de estabilización de los ojos ya que en determinadas situaciones como es a la oscuridad o a los movimientos muy lentos, los órganos vestibulares no responden muy bien y precisan de los reflejos optocinéticos para completar su función.

Por tanto, los **reflejos optocinéticos** proporcionan información al sistema vestibular, que éste utiliza para estabilizar los ojos. El hecho de que tanto el movimiento de imágenes en la retina, como el movimiento de cabeza induzcan al nistagmo y la percepción de movimiento, se debe a que las neuronas relacionadas con la visión (neuronas retinianas) se proyectan en los núcleos vestibulares en el mismo lugar al que llegan las señales vestibulares. Las neuronas que reciben aferencias no pueden distinguir entre señales visuales y vestibulares de manera que responden idénticamente al movimiento de una imagen en la retina, y probablemente esta es la razón por la que las personas no puedan distinguir en ocasiones entre ambos tipos de movimientos.

Las células del núcleo de la cintilla óptica (neuronas retinianas) responden preferentemente a los estímulos que se mueven a través de la retina en una dirección temporal-nasal y a los estímulos cuya velocidad de movimiento es baja.

Si bien, en los primates el reflejo optocinético está completado por un sistema cortical, que responde además a estímulos que se mueven a velocidades mayores o en una dirección nasal-temporal.

Los **reflejos propioceptivos** propiamente dichos se producen cuando la perturbación se registra en la articulación del tobillo, la cual es responsable del desencadenamiento de unos reflejos de corta (CR) y media latencia (MR). Los reflejos de media latencia son bilaterales y se desencadenan ante el estiramiento registrado en una sola pierna, mientras que los de corta latencia son unilaterales.

Podría decirse que los reflejos de corta latencia son el complemento de los reflejos monosinápticos, en los que las fibras II de los usos musculares hacen sinapsis con interneuronas que se proyectan ipsi y contralateral mente, mientras que los de media latencia son deprimidos por la estabilización de la postura obtenida a través de un marco rígido transmitiéndose por fibras tipo Ia. El retraso entre la respuesta entre la media latencia (MR) y de la corta latencia (CR) es más larga en un músculo distal que en uno proximal.

2.2.11.4.2 Ajustes Posturales Anticipados

Los ajustes posturales anticipados, como su nombre indica, son acompañamientos posturales que prevén el efecto del movimiento con el fin de reducir al mínimo la alteración postural producida por éste. Estos ajustes posturales aparecen ante la ejecución de los movimientos voluntarios, estabilizan la postura y se caracterizan por la contracción de ciertos grupos musculares que no intervienen directamente en el movimiento voluntario propiamente dicho.

Como es fácil de entender estos ajustes posturales requieren la adquisición de información, por medio de la experiencia, y el aprendizaje y almacenaje de esas reacciones o sinergias que, de una forma prácticamente automática e inconsciente, se liberan como un todo. Dentro de los ajustes posturales tiene especial relevancia en el mantenimiento de la postura bípeda el aprendizaje motor del control vestibuloocular,

en el que interviene de una manera muy importante, al igual que en el resto de los ajustes posturales, el cerebelo.

El aprendizaje motor del sistema vestibuloocular es adaptativo y plástico, ya que es capaz de ajustarse a la nueva demanda funcional y una vez establecido un cambio este se mantiene. Dicho cambio o ajuste en la eficacia sináptica recibe el nombre de ganancia nerviosa en la vía refleja.

Se sabe que el cerebelo interviene en la adaptación del control vestibulo-ocular, y por lo tanto en el del control postural, aunque la forma en la que participa sigue siendo hoy en día un motivo de controversia entre los investigadores. Lo que falta por aclarar es el lugar de almacenaje de la señal adaptativa del control postural, ya que puede que el cerebelo sea el que la almacena e integra o en cambio es el que la integra y la dirige hacia el lugar de su almacenaje en el tronco del encéfalo. En cualquier caso es indiscutible el papel primordial y esencial del cerebelo en el proceso de adaptación del control vestibulo-ocular.

Las células de Purkinje de los lóbulos floculonodulares del cerebelo reciben señales de las neuronas sensitivas del laberinto vestibular a través de una vía formada por fibras en musgo y paralelas⁵⁷, dichas células de Purkinje a su vez transmiten una señal inhibitoria a los núcleos vestibulares del tronco del encéfalo, los cuales recibían a su vez una señal excitatoria por parte de las citadas neuronas del laberinto, de forma que la ganancia del reflejo vestibulo-ocular podía ser regulada de forma adaptativa mediante la alteración de las fuerzas relativas de las vías excitatoria directa e inhibitoria refleja; ahora bien, la forma concreta sobre cómo se controla esta regulación aún está pendiente de estudio.

Algunos autores sostienen que las responsables de la regulación de la ganancia son las señales transmitidas por las fibras trepadoras, es decir, la señal transmitida por la vía óptica accesoria de la retina al núcleo de la oliva inferior y de éste a las vías de las fibras trepadoras, que se dirigen al cerebelo vestibular, son las responsables de esa línea de “enseñanza” que establece los parámetros para la adaptación en la sinapsis fibra paralela-célula de Purkinje. Compatible con esta idea es el hecho de que en las

lesiones cerebelosas el potencial de aprendizaje se encuentre suprimido.

Ahora bien, conviene reflejar los experimentos de Lisberger y Luebke que reflejan el hecho de que las señales de salida de las células de Purkinje solo eran reguladas durante el proceso de aprendizaje adaptativo, volviendo a su estado original tras completarse la adaptación, sin dejar, aparentemente, ningún “rastros de memoria” en la corteza cerebelosa, lo cual sugiere que es la señal de salida de la célula de Purkinje la que representa la línea de enseñanza más que la señal de entrada en la fibra trepadora. Este último autor concluye además que los lugares de aprendizaje adaptativo son las neuronas del tronco del encéfalo donde las células de Purkinje envían sus proyecciones, siendo el cerebelo el que forma la señal que dirige la adaptación.

2.2.11.4.3 Estrategias Posturales en Bipedestación

Ahora bien, en el mantenimiento del equilibrio los ajustes posturales o las estrategias de estabilización, ya sean reaccionales o anticipadas, se producen de un modo prácticamente simultáneo y resulta imposible en la práctica separar unos mecanismos de otros. La elección inconsciente de una determinada estrategia depende de la tarea fijada, de las características del soporte, de la estabilización y de la naturaleza de las aferencias periféricas disponibles.

Consideradas de forma global, las estrategias posturales en bipedestación se caracterizan por patrones de sinergias musculares que permiten mantener el equilibrio y/o recobrar la estabilidad en múltiples circunstancias y situaciones. Las más estudiadas y conocidas son las que se producen en el plano anteroposterior y que se clasifican como estrategia de tobillo, de cadera y de suspensión.

En la estrategia de tobillo el punto de partida se sitúa en la articulación del tobillo. Se caracteriza por la activación de los músculos anteriores o posteriores del tobillo (principalmente el músculo tibial anterior y el tríceps), del muslo (músculos isquiotibiales) y del tronco (músculos paravertebrales), en una secuencia de distal a

proximal. En esta estrategia el individuo oscila como un péndulo invertido y consigue un cambio de la posición del centro de gravedad del cuerpo por balanceo, en torno a la articulación del tobillo con un movimiento mínimo de caderas o rodillas.

Este tipo de estrategia se observa ante perturbaciones ligeras, lentas y cuando la superficie de apoyo es amplia y firme, pero para que sea eficaz requiere una amplitud de movimiento intacta en los tobillos. Se cree que estas respuestas son activadas como reacción ante los estímulos visuales y vestibulares y como respuestas de reflejo de estiramiento monosináptico (respuestas M2).

El bloqueo de las aferencias plantares provoca la desaparición de la estrategia de tobillo a favor de la estrategia de cadera⁶⁶, mientras que los pacientes que presentan lesiones vestibulares laterales continúan dando prioridad a la estrategia de tobillo.

En la estrategia de cadera el punto de partida es la articulación de la cadera y se caracteriza por la activación en una secuencia de proximal a distal de la musculatura anterior o posterior, consiguiendo una reubicación del centro de gravedad por flexión o extensión de la cadera. La actividad muscular empieza alrededor de los 90-100 ms en los músculos abdominales y luego en el cuádriceps. Estos patrones musculares están asociados con las correcciones de los balanceos hacia atrás evitando la caída en dicha dirección.

La estrategia de cadera se usa para restaurar el equilibrio como reacción frente a perturbaciones rápidas y largas o cuando la superficie de soporte es pequeña.

También es la estrategia utilizada normalmente por los ancianos⁶⁷, lo cual viene a justificar las posibles alteraciones en el control postural provocadas por el envejecimiento. Por último la estrategia suspensoria o de paso se da cuando las perturbaciones son lo suficientemente fuertes como para desplazar el centro de gravedad fuera de la base de soporte de los pies. El cuerpo responde flexionando las extremidades inferiores, con lo que el centro de gravedad desciende, y desplazando un pie hacia delante para hacer una nueva base de soporte, acercando el centro de

gravedad hacia ésta.

Esta estrategia se utiliza normalmente cuando las estrategias de tobillo y de cadera son ineficaces y cuando las perturbaciones son muy largas o rápidas. Conviene mencionar que la disminución en el control de los músculos extensores, consecutiva a una desaferenciación, puede llevar al individuo a elegir entre dos estrategias: dar prioridad a la longitud del paso, haciendo caer su centro de gravedad, o dar prioridad al mantenimiento del centro de gravedad reduciendo la longitud de paso. Otros estudios sugieren separar las estrategias de control postural en antero/posterior y medio/lateral dependiendo de la posición.

2.2.12 Patologías Encontradas Durante la Realización del Trabajo Investigativo.

2.2.12.1 Cervicalgia

Grafico No.- 2.5



Elaborado por: Olga Gabriela López Romero

Fuente: Escuela Narciso cerda Maldonado

Cervicalgia significa simplemente “dolor en la zona cervical de la columna “, por lo que no es diagnóstico o nombre de ninguna patología en concreto, sino más bien un término descriptivo para referirse al dolor de cuello. Normalmente ese dolor proviene

de problemas mecánicos de las articulaciones y músculos de las vértebras cervicales, donde a la palpación se evidencia un aumento de tono y una limitación de los movimientos del cuello. No siempre es debido a la artrosis (desgaste) de las articulaciones cervicales como se venía pensando. (XHARDEZ, Y, 2003)

Las cervicalgias son dolores en el cuello en su cara posterior y caras laterales. Se trata esencialmente de algias de origen óseo, articular que afectan la musculatura. El cuello es el segmento de la columna con mayor movilidad, y por lo mismo, una importante zona de dolor.

La mayoría de los dolores se originan por la tensión en músculos y ligamentos producto de diversas situaciones.

El dolor en ocasiones origina cefaleas tensionales que pueden complicarse en neuralgias y migrañas, así mismo puede ser causa de vértigos y zumbidos en el oído.

Esta afección es habitual en personas de cualquier edad y sexo. La mayoría de estos dolores son debidos a excesiva tensión , una vida profesional y familiar repleta de angustia o trabajos en oficina con mobiliario inadecuado lo cual lleva a tener posturas incorrectas por lo que nuestro cuello sufre modificaciones posturales que se manifiestan primero por acortamiento o estiramientos musculares y ligamentosos , los que disminuyen la movilidad de las vértebras , causando dolor y posteriormente influyen en la aparición de alteraciones en los elementos óseos y fibrosos de la columna cervical.

El dolor cervical en la mayoría de los casos es la primera señal de que las malas posturas o el estrés están ocasionando daño a nuestro cuello y no deberíamos dejar pasar sin ponerle remedio

Debido a que el dolor del cuello o Cervicalgia puede producirse por diversos tipos de lesiones distintas , que producen síntomas parecido, es preciso identificar la causa en

concreto de cada paciente para poder aplicar un tratamiento adecuado para el origen del problema y no solo tratar los síntomas que produce, para evitar que la lesión empeore y se cronifique. El estar mucho tiempo con la cabeza agachada aumenta la disponibilidad a sufrir cervicalgias (oficinistas o secretarias con computadoras, costureras, etc.)

2.2.12.1.1 Etiología

- Relacionadas con Traumas: posturas incorrectas, ocupación, latigazo.
- Espondilosis: La principal patología que se asocia con dolor agudo o crónico en el adulto mayor. (hernias discales).
- Enfermedad articular Inflamatoria: Artritis reumatoidea, espondiloartritis anquilosante.
- Factores Psíquicos: Hacer sobrevaloración del dolor.

2.2.12.1.2 Causas

Se calcula que movemos la cabeza unas 600 veces por hora, lo que unido a la larga expectativa de vida, al trabajo, a la vida sedentaria y a la pérdida de masa muscular que la acompaña, con el paso de los años son factores implicados en el origen de causas postraumáticas y degenerativas con una sintomatología dolorosa muy parecida. (XHARDEZ, Y, 2003)

Estas causas de Cervicalgia son las más comunes:

- Uso prolongado del ordenador.(Uso inadecuado de posturas)
- Enfermedades de la columna cervical (hernia discal, artrosis, etc.)
- Individuos de gran estatura.
- Problemas psicossomáticos como la depresión.(Estrés acumulado)

2.2.12.1.3 Tipos

De acuerdo al tiempo de evolución podemos reconocer:

Agudas: Producidas de forma repentina, sin causa inicialmente sospechada ni aparente, generalmente su origen asienta en el músculo, como por ejemplo la tortícolis.

Crónicas: Permanentes en el tiempo, si bien el dolor no es tan intenso como en las cervicalgias agudas, su resolución es más larga. (Artrosis cervical, giba de búfalo.

De acuerdo a su causa se puede reconocer:

Psicosomáticas y posturales: Relacionadas con estados de ansiedad debido a problemas de salud o estrés o malas posturas mantenidas en el trabajo, durante el sueño, en actividades cotidianas. No tienen un fundamento anatómico que las justifique, y con frecuencia se encuentra asociadas a contractura muscular.

Discopatias, Hernia Discal: Lesiones degenerativas de los discos intervertebrales, que pierden altura y resistencia, el dolor aparece asociado a contracturas musculares, compresión de las raíces nerviosas o a alteraciones estáticas de la columna cervical, forman parte de los signos y síntomas más frecuentes en esta patología.

Traumáticas: Por traumatismos directos, indirectos como el que se produce en un accidente automovilístico en que tras un frenazo brusco la cabeza realiza un violento e involuntario de vaivén (síndrome de latigazo cervical) produciendo con frecuente un esguince cervical.

Factores Predisponentes:

Sobrepeso Corporal: Unas mamas excesivamente grandes, provocan cifosis dorsal haciendo bajar la cabeza en exceso: unas veces por el peso en sí y en muchas ocasiones para procurar esconder dicho volumen, se rectifica la posición anatómica. Los individuos de gran estatura son más propensos a los dolores cervicales. El estar mucho tiempo con la cabeza agachada aumenta la disponibilidad a sufrir cervicalgias (oficinistas o secretarias con computadores, costureras, etc.)

2.2.12.1.4 Diagnóstico

Generalmente el primer estudio que se solicita es la radiografía cervical.

Cabe mencionar que aunque la radiografía puede detectar signos de artrosis espinal, este hallazgo no puede relacionarse con la presencia de síntomas ya que el 90% de los adultos asintomático (sin dolor cervical) mayores de 40 años presentan artrosis cervical. No obstante ello el profesional bien entrenado sabrá que estudio pedir de acuerdo a la clínica de la Cervicalgia.

A demás del estudio de los síntomas y signos (exploración física en busca de contracturas musculares y valoración de la movilidad de extremidades superiores), una radiografía simple antero posterior y lateral del cuello es suficiente para indicar la causa y gravedad de la afección.

En los casos en que el diagnóstico no sea claro o los síntomas no seden a las medidas habituales, resulta útil realizar estudios radiológicos, como la tomografía axial computarizada (TAC) o la resonancia magnética nuclear (RMN). Y si es sospecha que las raíces nerviosas están afectadas, hay estudios electrofisiológicos para comprobar el estado de los nervios de las extremidades superiores.

Conviene aclarar que se pueden encontrar lesiones en pacientes que no han manifestado síntomas de ningún tipo de Cervicalgia. Este caso es habitual cuando

por otras causas se realiza una radiografía del cuello en pacientes asintomáticos. También es importante señalar que no hay correlación entre los síntomas clínicos y las manifestaciones radiológicas, personas con dolor y limitación de la movilidad cervical pueden tener una estructura ósea impecable. En estos casos de normalidad radiológica hay que pensar que el origen del problema radica en problemas musculares (sobreesfuerzos, deficiente higiene postural, acumulación de tensiones en el trabajo, estrés).

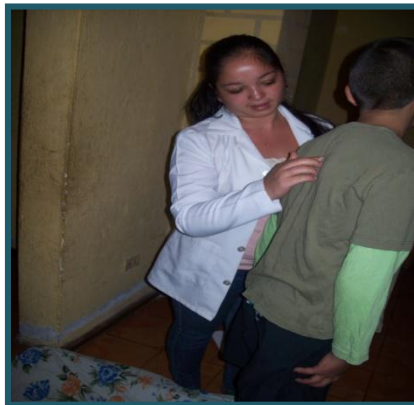
2.2.12.1.5 Síntomas

- Dolor en la musculatura posterior y lateral del cuello.
- Contracturas musculares muy palpables (durezas musculares)
- Impotencia funcional parcial, limitada por el dolor y las contracturas musculares que existen.
- Dolores irradiados a brazos, antebrazos o dedos; a veces con hormigueos.
- Dolores de cabeza, por la compresión que ejercen las contracturas musculares sobre vasos y nervios, imposibilitando el normal flujo sanguíneo (se reduce el aporte de oxígeno) y nervioso.
- Sensaciones de vértigo, inestabilidad (aunque también pueden deberse a problemas de oído, vista, presión arterial y requieren para su diagnóstico la intervención de un médico especialista).
- Cuando hay gran contractura en la musculatura lateral del cuello, especialmente de los músculos esternocleidomastoideos por su inserción distal en clavícula se nota presión en la garganta al realizar la deglución al comer.
- Dolor en la cara posterior de la cabeza (occipital), con reflejo que recorre la cabeza hacia delante llegando a los ojos, pudiendo afectar a uno o los dos lados.

2.2.12.2 Dorsalgia

La dorsalgia es un término muy general que hace referencia a cualquier tipo de dolor que se presenta en la zona dorsal, es decir, a la zona de la columna vertebral que coincide anatómicamente con las costillas. Sin embargo, con las dorsalgias también podemos relacionar el dolor que aparece en la zona torácica anterior, ya que está íntimamente ligada a la zona posterior. (XHARDEZ, Y, 2003)

Gráfico No. 2.6



Elaborado por: Olga Gabriela López Romero

Fuente: Escuela Narciso Cerda Maldonado

Las dorsalgias pueden tener múltiples orígenes debido a que en la zona existen numerosas estructuras capaces de producir dolor.

Las causas más frecuentes de dorsalgia son:

- Dolor de origen musculoesquelético
- Alteraciones del sistema respiratorio (tos, infecciones, asma)
- Reflujo gastroesofágico

Pueden existir restricciones vertebrales, bien como lesiones primarias o como adaptaciones que se producen por alteraciones vertebrales en otros niveles de la columna. Además, las vértebras dorsales se articulan con las costillas, por lo que

alteraciones en estas articulaciones pueden dar síntomas relacionados con la respiración.

Es importante saber que a nivel dorsal están situadas las cadenas simpáticas, por lo que cualquier irritación mecánica en este nivel puede producir síntomas.

La existencia de puntos gatillo en músculos relacionados con la columna dorsal también puede provocar dorsalgias.

Los puntos gatillo que pueden provocar dolor referido en la columna dorsal y zona torácica se sitúan en los siguientes músculos:

- transverso- espinosos
- iliocostal
- trapecio medio
- trapecio inferior
- dorsal ancho
- romboides
- oblicuos del abdomen
- recto anterior del abdomen
- serrato mayor
- pectoral mayor
- escalenos
- intercostales
- serrato menor postero inferior

Por otro lado, existen dorsalgias relacionadas con alteraciones cardíacas, digestivas, pulmonares e incluso ginecológicas. Estas serían las denominadas dorsalgias de origen visceral. Podemos diferenciar entre dorsalgias benignas (las más frecuentes) y malignas, dependiendo de la causa que las origine.

2.2.12.2.1 Dorsalgias debidas a causas orgánicas graves (malignas).

Son las menos frecuentes, pero deben ser descartadas a partir de un exhaustivo examen clínico y radiológico.

a) Dorsalgia por espondilitis infecciosa.

Producida por una infección en una o varias de las vértebras de la columna dorsal. Existen múltiples agentes infecciosos que pueden provocarlas, que puedan ser determinados mediante analíticas con el fin de administrar el tratamiento adecuado.

b) Dorsalgia de origen inflamatorio.

En muchos casos provocada por la espondilitis anquilosante, que afecta a gente joven, apareciendo síntomas como dolor de tipo inflamatorio y un aumento de la rigidez matinal bastante acusado, así como dolor en las articulaciones sacroilíacas y otras afectaciones típicas de enfermedades reumáticas (uveítis, etc.).

c) Dorsalgia por aplastamiento vertebral de origen metabólico (osteoporosis).

Más frecuente en mujeres tras la menopausia en las que los huesos están muy desmineralizados, pero también en pacientes que han sido tratados con corticoides durante mucho tiempo. Además del dolor dorsal, este suele extenderse hasta la zona anterior de la parrilla costal de ambos lados. La velocidad de sedimentación normal en la analítica puede ayudar a la diferenciación entre este tipo de aplastamiento y otros menos benignos.

d) Dorsalgia por causa tumoral.

Los tumores pueden ser óseos y afectar a las vértebras o pueden dañar alguna parte del sistema nervioso, afectando incluso a la medula espinal. El dolor puede aparecer por aplastamiento de una vértebra, por lo que debe diferenciarse del aplastamiento causado por la osteoporosis.

e) Traumatismos.

Los traumatismos sobre esta zona pueden provocar aplastamientos vertebrales, sobre todo en vértebras ya debilitadas por alguna causa metabólica o tumoral.

También pueden provocar hernias discales, muy dolorosas, pero muy poco frecuentes.

2.2.12.2.2 Dorsalgias benignas

a) Enfermedad de Scheuerman.

También llamada cifosis dorsal juvenil. Aparece como una dorsalgia en adolescentes chicos, que si no es tratada deriva en un aumento de la curvatura dorsal (cifosis) bastante marcada. Se acompañan de unos hallazgos radiológicos característicos, llamados Nódulos de Schmorl.

Sin embargo, existen personas con estos nódulos que nunca han sufrido dorsalgias. Aspecto de una paciente con enfermedad de Sheuermann. Tomado de Setter, F.H. Sistema musculoesquelético.

Trastornos del desarrollo, tumores, enfermedades reumáticas y reemplazamiento articular. (Salvat, 1992)

b) Dorsalgias funcionales.

En estas dorsalgias aparece dolor entre los omoplatos, que puede irradiar a la nuca. Suele aparecer en mujeres con poco tono muscular que desarrollan un trabajo en sedestación con los hombros enrollados.

El dolor puede describirse como pesadez, cansancio mal localizado, sensación de quemazón y también hormigueos en algunos casos. (Salvat, 1992).

A veces se asocia a épocas de cansancio.

En muchos casos se considera esta dorsalgia interescapular como de origen cervical inferior (Maigne).

c) Dorsalgias debido a trastornos estáticos.

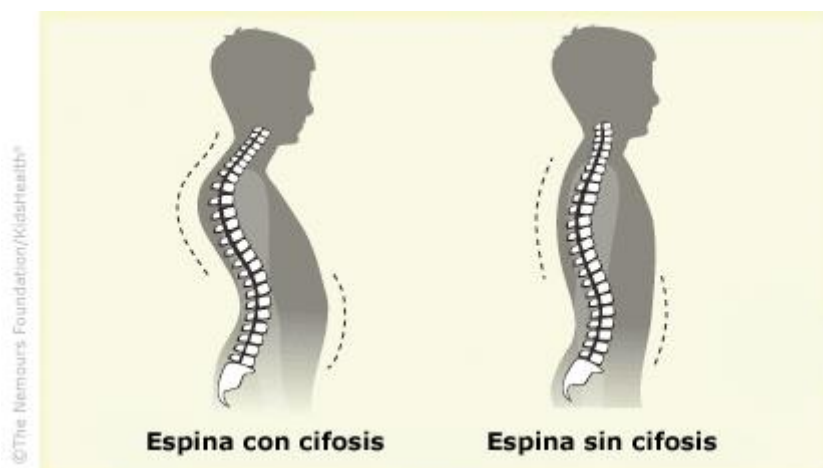
Puede aparecer dolor a nivel dorsal debido a la existencia de desviaciones en la columna vertebral, como pueden ser la escoliosis o la cifosis.

No suelen provocar dolor en pacientes jóvenes, pero pueden hacerlo en edades más avanzadas debido a los desequilibrios que se producen a partir de la desviación estática. Aun así, no deberían ser consideradas las únicas responsables del dolor de un paciente sin tener en cuenta otras posibles causas. Es muy frecuente el dolor en la zona dorsal debido a malas posturas mantenidas. (Salvat, 1992)

2.2.12.3 Cifosis

La palabra cifosis (se pronuncia: ci-fo-sis) proviene de la palabra griega que se utiliza para nombrar las cosas que se curvan hacia adelante, y precisamente de esto se trata la cifosis: una curvatura o arqueo excesivo de la columna. (XHARDEZ, Y, 2003). Es una condición bastante común tanto en niños como en adultos.

Gráfico No.- 2.7



Fuente: http://kidshealth.org/kid/en_espanol/enfermadades/kyphosis

La cifosis es una curvatura exagerada de la columna dorsal, es la típica joroba que se forma en la espalda alta. Cifosis dorsal fisiológica: 20-40°. Hay que aclarar que la

columna vertebral presenta curvaturas fisiológicas que son normales y necesarias para el buen funcionamiento orgánico. Por regla general cuando la curvatura de la columna es de 45° o mayor se puede hablar de CIFOSIS. (XHARDEZ, Y, 2003)

Además de esta prominente curvatura, la hipercifosis conlleva:

- Aumento anterior de las vértebras (núcleo pulposo desviado hacia atrás).
- Ligamentos posteriores elongados.
- Músculos erectores raquídeos elongados e inhibidos.
- Costillas y tórax aplanados, déficits en la ventilación normal.
- Proyección de la cabeza hacia delante, compensación cráneo-cervical.
- Proyección y prominencia de las escápulas hacia atrás.
- Hombros en antepulsión (retracción de pectorales).
- Compensación lumbar: Hiperlordosis.
- Báscula de la pelvis hacia delante: anteversión.

Gráfico No.- 2.8



Fuente: <http://www.fisiolution.com/noticias/cifosis-dorsal>

Existen distintos tipos de cifosis que afectan a los niños y cada una se debe a una causa distinta:

- **Cifosis postural** Es el tipo más común de cifosis. Generalmente no causa problemas. Es más común entre niñas que niños y se presenta cuando los huesos y los músculos se desarrollan de forma anormal durante el crecimiento, posiblemente debido a una mala postura o a no pararse derecho. Es posible que los niños comiencen a tener este tipo de cifosis cuando se acercan a la edad de la adolescencia.(XHARDEZ, Y, 2003)
- **Enfermedad de Scheuermann** (debe su nombre al médico danés), también comienza a notarse cuando te acercas a la edad de la adolescencia. Esta enfermedad hace que las vértebras se vean como cuñas en vez de rectángulos cuando se las mira de perfil en una radiografía. La enfermedad de Scheuermann es un poco más común entre niños que en niñas y puede ser hereditaria.(XHARDEZ, Y, 2003)
- **Cifosis congénita** Se presenta cuando la columna vertebral se desarrolla de manera anormal mientras el bebé aún está en el útero. Es posible que varias vértebras queden unidas o que los huesos se formen indebidamente.(XHARDEZ, Y, 2003)

2.2.12.3.1 Diagnóstico

A veces, la cifosis es fácil de detectar. Una persona que sufre de cifosis puede presentar una joroba o tener la espalda más curva que lo normal. Otros casos de cifosis son más difíciles de reconocer y es posible que no sean visibles.

Para saber si tienes cifosis, el médico examinará tu columna vertebral y quizá te pida que realices una prueba sencilla en la cual debes inclinarte hacia adelante. No te dolerá; todo lo que tienes que hacer es inclinarte hacia adelante desde la cintura. Por lo general, la cifosis se detecta más fácilmente cuando la espalda se estira de esta manera. También es posible que el médico te pida que te recuestes; eso puede ayudar a diagnosticar un caso de cifosis postural.

Si pareciera que puedes tener cifosis, el médico solicitará que se tomen unas radiografías de tu columna. Las radiografías ayudarán al médico a determinar el tipo de cifosis que padeces.

Para ver si la cifosis afecta tu respiración, el médico puede pedirte que respires mientras escucha tus pulmones. En algunos casos, si el médico no considera que la cifosis sea el problema, es posible que solicite un examen de imágenes por resonancia magnética (IRM) de tu espalda. (XHARDEZ, Y, 2003)

2.2.12.3.2 Síntomas

Los más comunes son:

- Dificultad para respirar (en casos severos)
- La fatiga
- Dolor leve en la espalda
- Curvatura de la columna
- Sensibilidad de la columna vertebral.

2.2.12.4 Escoliosis

Es la desviación lateral de la columna, en la mayoría de casos no se conoce la causa, es la escoliosis idiopática, se presenta en los jóvenes en etapa de adolescentes.

Se la debe detectar precozmente en la edad escolar mediante un examen ortopédico llamado test de Adams, esta es una prueba sencilla denominada "prueba de flexión de tronco", consiste en inclinarse, sin flexionar las rodillas, y tocarse los pies o el suelo con la punta de los dedos. El médico examinará la espalda para ver si existe un desnivel de las costillas (giba). (XHARDEZ, Y, 2003)

2.2.12.4.1 Clasificación

La escoliosis se clasifica en tres grandes grupos dependiendo de su causa:

- Escoliosis neuromuscular: debido a alteraciones primarias neurológicas o musculares, que causan pérdida de control del tronco por debilidad o parálisis.
- Escoliosis congénita: causada por malformaciones vertebrales de nacimiento.
- Escoliosis idiopática: constituyen más del 80% de todas las escoliosis y su causa es desconocida. Según la edad en que es diagnosticada, se divide en tres tipos:
 - ✓ Escoliosis idiopática infantil: desde el nacimiento hasta los 3 años de edad.
 - ✓ Escoliosis idiopática juvenil: entre los 4 y los 9 años.
 - ✓ Escoliosis idiopática del adolescente: entre los 10 años y la madurez esquelética. Es más frecuente en niñas en una proporción 7:1.

Gráfico No.- 2.9



Elaborado por: Olga Gabriela López Romero
Fuente: Escuela Narciso Cerda Maldonado

2.2.12.4.2 Causas

Hay muchas causas para la escoliosis:

- Deformidades de la columna vertebral congénitas (presentes en el nacimiento, ya sean heredadas o provocadas por el entorno).
- Afecciones genéticas
- Problemas neuromusculares y longitud desigual de los miembros.
- Otras causas para la escoliosis incluyen parálisis cerebral, espina bífida, distrofia muscular, atrofia muscular espinal y tumores. Más del 80% de los casos de escoliosis, sin embargo, no tiene ninguna causa conocida.

2.2.12.4.3 Diagnóstico

El diagnóstico se basa en hechos clínicos y radiológicos.

Signos clínicos

Visión anterior del cuerpo:

- Horizontalidad de ojos y pabellones auriculares alterados.
- Asimetría del cuello.
- Altura de los hombros, uno más alto que otro.
- Asimetría del tronco.
- Altura crestas ilíacas asimétricas.

Visión posterior del cuerpo:

- Presencia de giba costal.
- Asimetría del tronco.
- Altura escápulas asimétrica.
- Triángulo del talle asimétrico.
- Descompensación del tronco.
- Altura crestas ilíacas asimétrica.

- Línea de apófisis espinosas que forman curvas laterales.

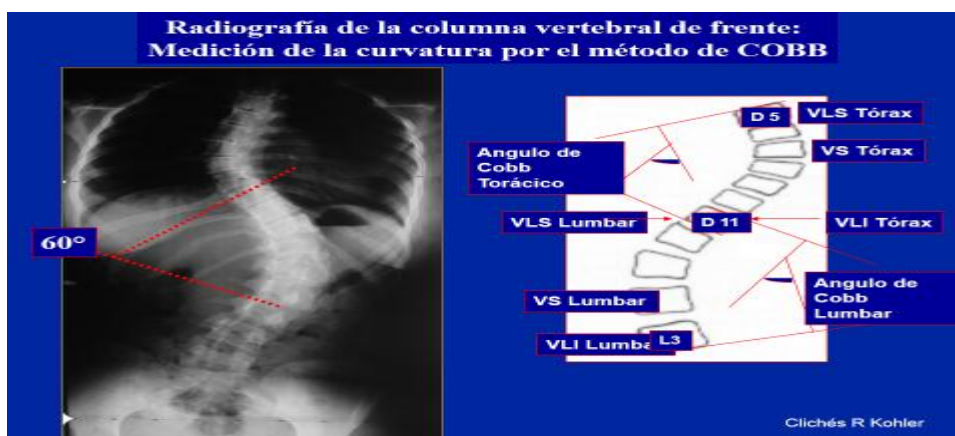
2.2.12.4.4 Signos Radiológicos

El examen radiológico es fundamental. Basándose en él, se puede confirmar el diagnóstico clínico y averiguar qué tipo de escoliosis es, desde el punto de vista etiológico, la gravedad y tipo de curvas, la ubicación anatómica y la flexibilidad de la curva, entre otros. Para confirmar el diagnóstico, bastan las proyecciones frontal y lateral, que se toman de pie y sin calzado, comprendiendo la columna desde C3 a sacro. Existen otras proyecciones que apuntan hacia el tratamiento; ellas son:

- Acostado AP y lateral, que elimina el factor gravedad en la magnitud de la curva.
- Sentado AP, que elimina la influencia de la disimetría de extremidades inferiores en las curvas vertebrales.
- Inclinación lateral derecha e izquierda, que nos dan información sobre la flexibilidad de las curvas.

Estas últimas radiografías se toman en proyección anteroposterior, con el paciente inclinándose en el sentido contrario a la curva, para ver el porcentaje de corrección voluntario que logra el paciente por sí mismo, sin ayuda externa.

Gráfico No.- 2.10



Fuente: www.escoliosis.com

2.2.12.5 Lumbalgia

A la Lumbalgia se la conoce también como lumbago, dolor lumbar o Lumbodinea, estos términos hacen referencia al mismo proceso o dolor localizado.

Gráfico No.2.11



Elaborado por: Olga Gabriela López Romero

Fuente: Escuela Narciso Cerda Maldonado

El dolor localizado en la parte baja de la espalda (dolor lumbar) en la mayoría de los casos el dolor es de origen mecánico funcional generalmente se presenta en forma brusca luego de realizar esfuerzos al levantar objetos pesados del piso constantemente, al realizar movimientos bruscos, permanecer largos periodos de pie o en posición sentada, tras traumatismos, en personas que tienen algún trastorno asociado con la columna vertebral, osteoporosis, artrosis, etc.

Se estima que el 80% de la población ha padecido o padecerá dolor de espalda en algún momento de su vida, la mayoría se recupera espontáneamente sin recurrir a ningún tratamiento médico. (XHARDEZ, Y, 2003)

2.2.12.5.1 Etiología

La etiología de los dolores de la región lumbar es relativamente variable y entre los factores de riesgo tenemos:

- Malos hábitos posturales
- Episodios previos de dolor de espalda
- Bajo estado de formación física
- Sedentarismo
- Falta de fuerza y resistencia de la musculatura de la columna
- Traumatismos
- Trabajos físicos pesados
- Conducir o estar sentados largos periodos de tiempo
- Edad avanzada
- Patologías congénitas
- Sobre peso

De todos modos pueden establecerse dos causas fundamentales que pueden ocasionar la Lumbalgia.

2.2.12.5.2 Causas de la Lumbalgia

DE ORIGEN MECÁNICO: Son las más frecuentes ocupan el 90% de los dolores lumbares. Se debe a una alteración de las estructuras que forman la columna lumbar. (XHARDEZ, Y, 2003).

Así la degeneración del disco intervertebral (que es la segunda causa más frecuente), la aparición de artrosis en las vértebras lumbares, la existencia de osteoporosis o una alteración de las curvas normales de la columna vertebral, malas posturas, sobre peso, fracturas de las vértebras, causadas por el movimiento, espondilolistesis, espondilólisis (frecuente en adolescentes), estenosis del canal espinal, alteraciones congénitas, práctica deportiva sin un entrenamiento adecuado. (XHARDEZ, Y, 2003).

Las alteraciones en la biomecánica de los elementos vertebrales pueden llevar a un desequilibrio con sobrecarga de algunas estructuras y secundariamente al dolor mecánico.

Las alteraciones de la estática, desequilibrio muscular o sobrecargas músculo-ligamentosas pueden ser causa de Lumbalgia mecánica.

Lumbalgia no Mecánica:

Síntomas de la Lumbalgia no Mecánica:

- Dolor óseo localizado
- Dolor visceral
- Dolor en decúbito
- Dolor matutino
- Fiebre y pérdida de peso.

El dolor de las lumbalgias no mecánicas se caracterizan por presentarse durante el día y/o la noche, no cede con el reposo y puede incluso alterar el sueño, ante este tipo de lumbalgias debe sospecharse un tumor o metástasis o infección de la columna.

INFLAMATORIAS:

- Espóndilo artritis anquilosante.
- Espóndilo artropatías.

INFECCIOSAS:

- Agudas gérmenes piógenos.
- Crónicas: tuberculosis, brucelosis, hongos.

TUMORALES:

- Benignas: osteoma osteoide, osteoblastoma, fibroma lipoma.
- Malignas: mieloma múltiple, sarcoma osteogénico.
- Metástasis: vertebrales, mama próstata, pulmón riñón, colon.
- Tumores intrarraquídeos. meningioma ependidoma.

No vertebrales y viscerales (dolor referido) patología osteoarticular no vertebral.

Cadera, articulación sacro iliaca.

Patología gastrointestinal: tumores pancreáticos, duodenales, gástricos.

No vertebrales y viscerales (dolor referido.) Patología osteoarticular no vertebral: cadera, articulación sacro ilíaca.

Patología gastrointestinal: ulcus, tumores pancreáticos, duodenales, gástricos o colónicos, pancreatitis crónica, colecistitis, diverticulitis.

Patología vascular: Aneurisma disecante de aorta.

Patología retroperitoneal: hemorragia, linfoma, fibrosis, absceso del psoas.

Patología genitourinaria: endometriosis, embarazo ectópico, neoplasia genital, de vejiga, próstata o riñón, pielonefritis, prostatitis, urolitiasis.

Otras causas de Lumbalgia no mecánica.

Enfermedades endocrinas y metabólicas: osteoporosis con fracturas, osteomalacia, sacromegalia, alteraciones de las paratiroides, condrocalcinosis, fluorosis, ocronosis.

Miscelánea: enfermedad de Paget, artropatía neuropática, sarcoidosis, enfermedades hereditarias.

Gráfico No.- 2.12



Fuente: www.cuidadospsoturales.com

2.2.13 Test o Examen Postural

Según Martha Vélez: La bipedestación es la actitud más importante para el examen del paciente, ya que en la postura erecta antigravitatoria del hombre, intervienen los propioceptores, elementos de gran importancia y responsables de la mayoría de movimientos reflejos para mantener esta posición. El mantener la posición de pie es un mecanismo activo, relacionado directamente a la acción muscular y ésta a su vez condicionada a dispositivos neurofisiológicos complejos que permiten la alineación y superposición de los segmentos corporales, uno sobre otro y en equilibrio.

La postura, es en esencia, la posición o disposición de cada segmento corporal en relación con los segmentos adyacentes y con respecto al cuerpo en su totalidad.

El examen postural depende primordialmente de la inspección, la palpación y medición, se requieren instrumentos muy simples como son una plomada, una cinta métrica y un lápiz. También puede usarse un fondo cuadriculado de 2 m de alto por 1 de ancho, delante del cual se debe colocar al paciente.

El test de postura se denomina **postulograma**. Para realizar este examen es necesario:

- Colocar al paciente, con la menor cantidad de ropa posible, con los pies desnudos, los talones ligeramente separados en una angulación de 15° a 20°, de la línea media. Los brazos deben colgar hacia los lados, la mirada en sentido horizontal.
- El terapeuta debe colocarse a una distancia de 1,5 y 2 m del paciente, para tener una buena visualización del conjunto corporal y es importante observar su postura cuando no lo están mirando.
- La postura se examina del suelo hacia arriba, porque la alineación de los segmentos corporales empieza de una base de sustentación que son los pies, sobre la que reposa el polígono de apoyo.
- El test se realiza en tres planos: Anterior, Posterior y Lateral.

VISTA ANTERIOR

PIES.- Se investiga la posición del antepié, las desviaciones o defectos de la parte anterior del pie, el arco anterior, si está descendido, la posición y número de los dedos. El arco transversal anterior está conformado por las extremidades anteriores de los metatarsianos y debe mantener uniformidad en todos los puntos de apoyo cuando el paciente se encuentra en posición estática de apoyo.

El dedo gordo se conoce con el nombre de *Hallux*, si está flexionado en forma permanente se denomina **Hallux flexus**, si está rígido en su articulación con el metatarsiano, **Hallux rigidus** la desviación hacia afuera se denomina **Hallux valgus** y hacia adentro o sea hacia la línea media **Hallux varus**.

Observar si existen alteraciones en los dedos por disminución de tamaño o desarrollo defectuoso, esto constituye una ectrodactilia, el aumento numérico de los dedos polidactilia y la unión de los dedos o más dedos entre sí sindactilia.

Es de suma importancia hacer un examen exhaustivo del pie, ya que es el elemento primordial en la estática para la bipedestación y en la cinética para la traslación en sus distintas formas.

TOBILLO.- Se examina la posición de los maléolos interno y externo, el maléolo externo localizado en el extremo distal del peroné está más en sentido distal y tiene una ubicación posterior al maléolo interno.

RODILLAS.- Para examinar la superficie anterior de las rodillas éstas deben estar extendidas. Las rodillas deben mantener una ligera separación que varía según la edad y la estatura, la separación en un adulto será de 2 a 3 cm., en los niños será menor.

Observar las rótulas, que deben ser simétricas, su altura debe estar al mismo nivel y mirar hacia al frente cuando el paciente está con el pie en una angulación de 15° hacia afuera. Si la rótula está hacia afuera existe una torsión interna de la tibia, si está

hacia adentro hay una torsión tibial externa. Los defectos más comunes son: la excesiva angulación o valgo, en el cual el espacio entre las rodillas está anulado o disminuido y la excesiva separación o varo, en el cual el espacio entre las rodillas está exagerado.

MUSLO.- observar la simetría de las masas musculares, si hay disminución o hipotrofia muscular. El fémur debe formar un ángulo de 10° o 15° con la rodilla, en las mujeres la amplitud de la pelvis es mayor.

CADERA.- Es una de las regiones donde a más de la observación debe haber palpación y señalización. Palpar y señalar as EIAS para determinar la horizontalidad de la pelvis, una diferencia de altura puede provenir de una diferencia de longitud de los miembros inferiores, de un defecto en valgo o varo de un pie, de una angulación en una rodilla, o del descenso del arco plantar de un pie. Hay que tomar en cuenta si la pelvis tiene una oblicuidad o rotación en relación al eje central.

TRONCO.- Se observa la simetría entre los dos lados del tronco, los pliegues del tronco deben ser en igual número, estar en la misma altura, ser de la misma longitud y tener la misma profundidad.

HOMBRO.- Observar la altura de los hombros y anotar en centímetros si hay diferencia.

Las clavículas deben estar en posición simétrica, tener una ligera oblicuidad, si existe una verticalidad exagerada puede deberse a una sobreelevación del acromión, a un descenso del esternón a una depresión en el tórax. Anotar si las masas musculares de los hombros son simétricas, redondeadas y si sus contornos son iguales.

CABEZA Y CUELLO.- El mentón debe estar en la línea media. Observar si hay simetría en las masas musculares del cuello. Si la cabeza está rotada o desviada hacia un lado. El espacio comprendido entre el contorno de la parte inferior de la cara y el cuello debe ser igual y simétrico.

Gráfico No.- 2.13



Elaborado por: Olga Gabriela López Romero

Fuente: Escuela Narciso Cerda Maldonado

VISTA POSTERIOR

PIES.- Observar la dirección y angulación del tendón de Aquiles en relación al suelo, si el talón está en inversión o eversión, la configuración del retropié.

El pie valgo, el tendón de Aquiles está de dentro hacia afuera desde la línea media. En pie varo, el tendón de Aquiles sigue una dirección de afuera hacia adentro.

PIERNA.- Observar si existe simetría en las masas musculares de la pantorrilla.

RODILLAS.- Observar la región poplíteica, que debe ser plana y mirar hacia atrás. No deben existir prominencias en la parte posterior de la rodilla.

MUSLO.- Observar la simetría de las masas musculares. En los niños analizar el número, longitud y altura de pliegues.

PELVIS.- Observar la simetría de las masas glúteas. Verificar la altura de los pliegues glúteos, la longitud y profundidad de los mismos. La línea interglútea debe dividir en partes iguales las masas musculares de la cara y ser vertical. Observar si existe rotación de pelvis y determinar hacia qué lado.

TRONCO.- En el tronco se debe señalar las siguientes prominencias óseas, que sirven como puntos de referencia para objetivar las desviaciones.

Los puntos a señalar son:

- Apófisis espinosa desde C7 a L5.
- Ángulo inferior interno de la escápula.
- Borde externo del acromion.

Las apófisis espinosas deben estar alineadas verticalmente, cuando hay desviaciones laterales, desviaciones convexas con una o varias curvas, estamos en presencia de actitudes escolióticas que pueden ser funcionales o estructurales.

En una escoliosis de tipo funcional, la línea de demarcación de las apófisis espinosas, se estira o rectifica cuando el paciente realiza la flexión de la columna. En las escoliosis estructurales esta línea no se rectifica al hacer la flexión de columna y se puede advertir una desigualdad en el nivel de los arcos costales.

HOMBROS.- Medir la horizontalidad y la altura de los hombros. Observar la configuración de las masas musculares, si existe propulsión o elevación de los hombros.

CABEZA Y CUELLO.- Observar como en el plano anterior la simetría de la distancia entre los bordes externos de la parte inferior del cráneo y hombro. La altura del pabellón de las orejas.

Gráfico No.- 2.14



Elaborado por: Olga Gabriela López Romero

Fuente: Escuela Narciso Cerda Maldonado

VISTA LATERAL

PIES.- Observar el ángulo del pie en relación con la tibia, este ángulo debe ser ligeramente menor a 90°.

Verificar el arco longitudinal del pie, que se valora por la posición del tubérculo del escafoides en relación al borde inferior del maléolo interno y la articulación metatarsofalángica del dedo gordo.

RODILLAS.- En la vista lateral las rodillas deben tener una ligera flexión, no mayor a 5°. Si existe un incremento en la angulación puede deberse a una contractura de los músculos isquiotibiales, un genu recurvatum por desigualdad en la longitud de los miembros inferiores o una retracción del tendón de Aquiles.

PELVIS.- Observar el equilibrio de la pelvis, si hay anteversión o retroversión.

Hay anteversión cuando la parte superior de la pelvis se dirige báscula hacia adelante, hay un aumento de la curvatura en la región lumbar. Existe retroversión cuando la pelvis se dirige o se bascula hacia atrás causando una disminución de la curvatura lumbar.

HOMBRO.- Observar si hay una proyección anterior o posterior de los hombros, si la escápula tiende a ir hacia adelante o si tiende a aproximarse al eje vertebral.

CABEZA Y CUELLO.- Anotar la proyección o desviación hacia adelante de la cabeza en relación con la línea de la gravedad. Observar si hay una lordosis cervical acentuada a una rectificación de esta curvatura. Esta forma de valoración postural es la más usada, por ser accesible, no requerir instrumental complejo, fácil de realizar en cualquier sitio y ser la más completa.

Gráfico No.- 2.15



Elaborado por: Olga Gabriela López Romero

Fuente: Escuela Narciso Cerda Maldonado

2.2.14 Método de la Plomada

Con el paciente en posición bípeda se coloca la plomada de tal manera que el hilo tope en la parte superior a nivel del occipital, normalmente la plomada sigue la dirección de la línea media del tórax sin llegar a topar en la región lumbar y desciende entre las nalgas por la línea interglútea. (Dr. Luis Cifuentes, 2002).

De esta manera se observan cinco puntos sobre los que el hilo toma contacto y que corresponden a las partes más prominentes del raquis:

1. Occipital, a nivel de la protuberancia.
2. Segmento cervical C3 a C5.
3. Segmento dorsal D2 a D9.
4. Segmento lumbar L5.
5. Segmento sacro, zona interglútea.

Gráfico No.- 2.16



Elaborado por: Olga Gabriela López Romero

Fuente: Escuela Narciso cerda Maldonado

Este método es de fácil ejecución y de una apreciación subjetiva de desviaciones sutiles. La tangente media desde la prominencia posterior hasta el hilo de la plomada, en los sitios en que no toma contacto con el raquis, es de 4 a 6,5cms, al nivel de C3 – C4, y de 3 a 4,5cms, en la región lumbar L3 o L4. Además permite evaluar la asimetría de los hombros observando el ángulo que se forma entre la columna cervical y el borde superior de los hombros, y deformidades del tórax.

2.2.15 Test o Valoración de la Fuerza Muscular

Las pruebas de valoración de la fuerza muscular constituyen uno de los exámenes más usado en el campo de la Fisioterapia. Proporcionan datos no obtenidos por otros procedimientos, son útiles para el pronóstico, el tratamiento y sirven como elemento valioso en el diagnóstico diferencial de los trastornos neuro-músculo esqueléticos. El test muscular valora la potencia muscular que es la expresión anatómo-fisiológica de los músculos. (Martha Vélez, 2002).

2.2.15.1 Test de Daniels

Uno de los métodos de valoración de fuerza muscular más difundido y aplicado por los Fisioterapeutas. Este test muscular se usa para determinar la graduación de la fuerza en pacientes con problemas de relación anatómica o fisiológica entre el nervio y el músculo.

Las posiciones son:

- Decúbito supino
- Decúbito prono
- Decúbitos laterales
- Posición sedente

La fijación se realiza en el segmento corporal donde se origina el movimiento primario del músculo a ser examinado. La acción muscular que se evalúa es la acción isotónica primaria, evitando la acción de los músculos sinergistas, las sustituciones o compensaciones.

La gravedad está dada por el peso del segmento corporal y relacionado en forma directa a la colocación, ya que puede ser anulada cambiando los decúbitos del paciente. El ángulo de movimiento es la trayectoria de desplazamiento cinético que posee el músculo y es definido para cada segmento corporal. Se considera un requisito para la valoración y gradación. Los factores anatómicos y mecánicos que limitan la ejecución del movimiento también son analizados y anotados.

La resistencia manual es la presión que ejerce el terapeuta en una dirección tal, que se opone a la línea de acción del músculo. Esta resistencia puede ser al final del movimiento o a través del arco del movimiento.

La fijación del segmento corporal a evaluar, para la realización del movimiento principal.

Tiene los siguientes grados:

5N NORMAL: Ángulo completo de movimiento, contra la gravedad, con resistencia máxima.

4B BUENO: Ángulo completo de movimiento, contra la gravedad, con mínima resistencia.

3R REGULAR: Ángulo completo de movimiento, contra la gravedad.

2M MALO: Ángulo completo de movimiento, eliminando la gravedad.

1V VESTIGIOS: Evidencia de contracción muscular. No movimiento articular.

0 0 CERO: Ausencia de contracción muscular.

También se utiliza las siguientes claves:

E Espasmo.

EE Espasmo severo.

C Contractura.

CC Contractura severa.

2.2.16 Evaluación del Equilibrio

Existen distintas técnicas para evaluar el funcionamiento del sistema de control postural, su eficacia para mantener la estabilidad o equilibrio postural y sus estrategias a la hora de enfrentarse a los desequilibrios o caídas.

Cada una de estas técnicas, ya sean exámenes clínicos o evaluaciones instrumentales, presentan una serie de ventajas e inconvenientes.

2.2.16.1 Estudio del Apoyo Bipodal

Consiste en evaluar al individuo en posición de bipedestación con los ojos abiertos y con los ojos cerrados en busca de desestabilizaciones. Este estudio se incorpora

normalmente a otras técnicas instrumentales que permiten obtener distintos parámetros y objetivarlos.

2.2.16.2. Estudio del Apoyo Unipodal

Consiste en evaluar al equilibrio en posición de bipedestación en apoyo unipodal, y del mismo modo, con los ojos abiertos y con los ojos cerrados. Son diversas las formas que se proponen para evaluar este equilibrio, a saber:

- Duración máxima del apoyo unipodal medida a partir de tres intentos.
- Número de apoyos necesarios para mantenerse durante un determinado tiempo.
- Capacidad o no de mantenerse en apoyo más de 5 segundos.

No obstante, la facultad de mantenerse en equilibrio sobre un pie es muy variable en la población y declina rápidamente con la edad, sobre todo con los ojos cerrados.

2.2.16.3. Rango del Equilibrio Máximo

El conjunto de test que se incluyen bajo este epígrafe han sido justificados dentro del modelo de péndulo invertido. De forma general lo que se les pide a los pacientes es que sin mover los tobillos desplacen el tronco hacia delante y hacia atrás todo lo que puedan sin caerse.

La forma de cuantificar este test depende de los autores y del instrumento que utilicen para ello, en cualquier caso de lo que se trata es medir el desplazamiento del tronco que el individuo es capaz de realizar sin perder el equilibrio.

Según Ducan: para ello medir mediante una regla el desplazamiento de los dedos cuando el paciente parte con los brazos en flexión de 90° y los codos extendidos (Functional Reach). Otra forma, es a partir del oscilómetro de Lord que se describirá posteriormente.

2.2.16.4. Estabilometría: Plataformas de Fuerzas

La plataforma de fuerzas está compuesta por una superficie rígida de tamaño variable formada de varios transductores, capaces de transformar la fuerza aplicada sobre la

mencionada superficie en una señal eléctrica. La medición de la fuerza y de los momentos ejercidos a nivel de la plataforma, permite deducir las coordenadas del centro de presión y seguir sus variaciones.

Se admite que, en las condiciones de un equilibrio estático (oscilaciones de baja frecuencia), las oscilaciones del centro de presión están correlacionadas con las del centro de gravedad, cosa que no ocurre en las situaciones de inestabilidad. En la posición de bipedestación inmóvil, la superficie que barre el centro de presión es reducida, aproximadamente de 1 cm², gracias a pequeñas descargas de la actividad de la musculatura fásica que coordina dicha actividad con la musculatura tónica.

La estabilometría consiste en la observación de los fenómenos de control de la postura ortoestática, y sirve para indicar si los parámetros de la citada postura ortoestática de un individuo están o no dentro de las cifras que caracterizan a la población normal, sin embargo, es poco útil para el estudio de las enfermedades neurológicas clásicas o para el diagnóstico de las enfermedades vestibulares.

Los registros normalizados o valores normales de los distintos parámetros recogidos en la estabilometría, han sido estudiados y publicados en un documento denominado Normes 85, que fue editado por la Asociación Francesa de Posturología en 1985.

La estabilometría reduce al individuo a un punto y, por lo tanto, permite definir objetivamente la posición media del centro de gravedad, así como los pequeños movimientos que sufre alrededor de esta posición, lo que significa medir la estabilidad y no el equilibrio. Cuando en estabilometría se habla indistintamente de centro de masas y de centro de gravedad es porque se admite que ambos coinciden, con un error del 1%, cuando los parámetros de Variación en Función de la Posición Media de Y (VFY) y Análisis de Fourier (FFT) (± 15 dB-0,5 Hz) tienen valores dentro de la normalidad.

La prueba de estabilometría normalizada propuesta por la Asociación Francesa de

Posturología sigue las siguientes premisas:

- Primero se realiza la prueba con ojos abiertos y luego con ojos cerrados.
- Apoyo bipodal con los pies descalzos.
- Los talones estarán separados 2 cm y los pies abiertos 30°.
- El tiempo de cada registro es de 51 segundos y 2 décimas.
- La orden al paciente será: “Quédese inmóvil, relajado, no se ponga firme, brazos a lo largo del cuerpo y mire al objetivo visual, no fije la mirada y cuente en voz alta hasta que le indique que hemos terminado”.
- El paciente deberá contar en voz alta para mantener la vigilia y evitar que se cierren los maxilares.
- El objeto visual se colocará entre 90 cm y 1 metro de distancia.
- La iluminación será de unos 2000 lux aproximadamente.

Los parámetros que se evalúan en la estabilometría son los siguientes:

1. **Estatocinesiografía:** Es el área en la que el individuo mantiene la proyección de su centro de gravedad. Se mide en mm² o cm² y lo normal son unos 100 mm². (RODRÍGUEZ GARCÍA, P.L. 1998)
2. **Estabilograma:** Es el registro de las coordenadas de las posiciones sucesivas del centro de gravedad (X = movimientos laterales o derecha-izquierda, Y = movimientos antero-posteriores). Se miden en cm o mm.
3. **X media:** Es la media de los valores que toma la X en el estabilograma, los valores negativos corresponden al desplazamiento hacia la izquierda y los positivos hacia de derecha. Cuando el paciente se sale de los valores normales se debe a una asimetría en el tono postural debido aún síndrome de déficit postural o a una postura antiálgica. (RODRÍGUEZ GARCÍA, P.L. 1998)
4. **Superficie:** Área de la elipse de confianza que tiene el 90% de las posiciones

enmarcadas por el centro de presión. Se trata de una medida rigurosa en la dispersión de las posiciones. Este parámetro evalúa la eficacia de la estrategia del sistema postural, para mantener el centro de gravedad lo más cerca posible de su posición media de equilibrio. Cuando el paciente se sale de los límites de normalidad, se interpreta como una alteración en la precisión del control de las oscilaciones posturales. (RODRÍGUEZ GARCÍA, P.L. 1998)

5. **Longitud en función de la superficie (LFS):** es el coeficiente de correlación entre la longitud del establograma, es decir, la longitud del camino recorrido por el centro de gravedad, y la superficie del mismo. Cuando el LFS es igual a uno, significa que el camino recorrido por unidad de superficie es normal, cuando es menor que uno que el camino es menor de lo normal y cuando es mayor que uno que el camino es más largo de lo normal. Este parámetro da una idea de la energía gastada. (RODRÍGUEZ GARCÍA, P.L. 1998)

6. **Variación en función de la posición media de Y (VFY):** es un parámetro que mide la distancia del punto representativo del sujeto, a una curva experimental de regresión (la curva representaría la correlación $r=-0,92$ entre la posición del centro de presión según el eje de las Y y la variación ponderada de la velocidad de los desplazamientos del centro de presión) y lo que trata de relacionar son las variaciones de tensión entre los músculos posteriores, para mantener la vertical de la gravedad ligeramente por delante de la articulación tibiotarsiana, es decir, mide o evalúa el tono de la musculatura posterior de la pierna. (RODRÍGUEZ GARCÍA, P.L. 1998).

Cuando VFY es cero el punto del sujeto estaría sobre la curva, si es menor que cero existiría un aumento del tono y si es mayor que cero existiría una disminución de la tensión de la musculatura posterior. Se han encontrado correlaciones entre la VFY y los mayores de 60 años. Esto es debido a que el anciano al no utilizar ya la estrategia de tobillo sino la de cadera, el par mecánico evaluado por la VFY no tiene razón de ser y los valores de la VFY son mucho mayores de lo normal.

Cuando el parámetro VFY está anormalmente elevado no se puede identificar el centro de presiones con el centro de gravedad, además la VFY no tienen validez si la prueba no se hace respecto a la norma.

7. **Coefficiente de Romberg:** Es el coeficiente que se obtiene al dividir las superficies de la elipses registradas con ojos cerrados y con ojos abiertos multiplicado por cien ($R = Soc/Soa \cdot 100$). Sirve para discernir en qué medida el paciente utiliza la visión en el control de su posición ortoestática. (RODRÍGUEZ GARCÍA, P.L. 1998)

Cuando el Romberg es igual a 100 significa que la estabilidad del individuo es idéntica con ojos abiertos que con ojos cerrados (ambliope postural), cuando es mayor de 100, que tiene una mejor estabilidad con ojos abierto y cuando es menor de 100 que la tiene con ojos cerrados, lo cual se interpreta como que la visión perturba el control postural en vez de mejorarlo. Ahora bien, para completar el análisis faltaría evaluar al paciente sobre una colchoneta, ya que si en este caso el Romberg regresa a valores normales significa que existe un conflicto visuoplantar, es decir, las informaciones plantares disturban la integración de las informaciones visuales.

8. **Análisis de Fourier (análisis FFT):** Es aquel análisis que trata de separar y ordenar las diferentes oscilaciones por orden de frecuencia, dando a cada una su amplitud. (RODRÍGUEZ GARCÍA, P.L. 1998).

Las oscilaciones en la banda 0/0,5 Hz representan las oscilaciones del centro de gravedad y la experiencia muestra que sólo éstas son controladas; las oscilaciones entre 0,5/1,5 Hz reflejan las contracciones de los músculos en la recuperación de la posición del equilibrio y son aleatorias; y, las de por encima de 2 Hz no deberían de aparecer y si lo hacen pueden deberse a temblores, lo cual significaría que el trastorno afecta más allá del sistema postural fino.

Este parámetro también sirve para saber si se ha cumplido el hecho de que el centro de presiones coincide con la proyección del centro de gravedad, sin cometer un error importante. Para ello es necesario que la frecuencia fundamental esté entorno a 0,04 Hz y la atenuación sea de 15dB a 0,5 Hz.

9. **Amplitud normalizada en la frecuencia 0,2 Hz (Parámetro ANØ2):** Este parámetro expresa en amplitud, el porcentaje de las oscilaciones de la masa corporal que comparte con el ritmo de la ventilación. (RODRÍGUEZ GARCÍA, P.L. 1998).

El ritmo de 0,2 Hz corresponde al ritmo ventilatorio, la amplitud torácica modifica la posición del centro de gravedad en cada ventilación, pero en el individuo normal estas variaciones no se aprecian en el estabilograma, como si existiese un ajuste corporal preparatorio al acto de ventilar que anularía los efectos posturales, o bien, una sinergia entre la musculatura estática y la musculatura respiratoria.

En la población de sujetos con raquialgias hay un pico de la amplitud en la banda de frecuencia 0,16/0,24 Hz, y aunque no es pantonomónico de una alteración de la columna, aparece presente en todas las alteraciones que modifican la asimetría del tono de los músculos paravertebrales.

10.- Función de intercorrelación: compara las oscilaciones antero-posteriores con las laterales (derecha-izquierda) y aunque deben ser independientes es útil comprobarla.

Sin la curva de esta función franca y sinusoidal no se puede decir que las oscilaciones sean independientes, ya que comparten una periodicidad lo que significa que están regidas por un único centro, esto es, están sobre controladas, lo que implicaría la hipótesis de un control consciente y por tanto una posible simulación por parte el paciente.

2.2.17 Dolor

Según Martínez Morillo, Sendra Porteo y Pastor Vega: el dolor es una experiencia sensorial y emocional desagradable, asociada a lesiones reales potenciales de los tejidos, o descrita en términos de los daños producidos por tales lesiones.

2.2.17.1 Clasificación del Dolor

Según el Tiempo de Evolución

El dolor se clasifica en los siguientes:

Dolor Agudo: Según Martínez Morillo, Sendra Porteo y Pastor Vega: es un dolor intenso tal como el que aparece después de una intervención quirúrgica, es aquel que sigue a un daño, lesión o enfermedad, con evidencia de actividad nociceptivas que es percibido por el sistema nervioso y que suele desaparecer con la curación, durante poco tiempo antes de los quince días.

Dolor Subagudo: Según Martínez Morillo, Sendra Porteo y Pastor Vega: es un dolor que presenta un tiempo de evolución comprendido entre dos o tres semanas.

Dolor Crónico: Según Martínez Morillo, Sendra Porteo y Pastor Vega: es el dolor que se mantiene o recurre durante un periodo prolongado de tiempo y que está provocado por diversas enfermedades como la región lumbar, el dolor crónico es menos intenso que el agudo el dolor crónico dura más de tres meses o año.

La Localización del Dolor

Cutáneo: Estructura superficial de la piel y tejidos subcutáneos.

Somático: Profundo: Musculo, nervios, huesos y los tejidos de sostén de esta estructuras.

Visceral: Son los órganos internos.

Diferentes Tipos de Dolor

Dolor localizado: confirmado al lugar de origen.

Dolor radiado: se extiende a partir de un lugar de origen.

Dolor referido: se percibe en una parte del cuerpo distante al lugar de origen.

Dolor proyectado: transmitido a lo largo de la distribución de un nervio.

Cuantificación del Dolor

La dificultad que presenta medir el dolor resulta de la propia naturaleza del sistema la cual es muy compleja. En ella se incluye factores biológicos elementales, como son los estímulos sensoriales y otros factores más evolucionados, como la experiencia subjetiva, la educación la personalidad, la edad y la emotividad.

Existen múltiples medidas y sistema de valoración del dolor, entre los cuales:

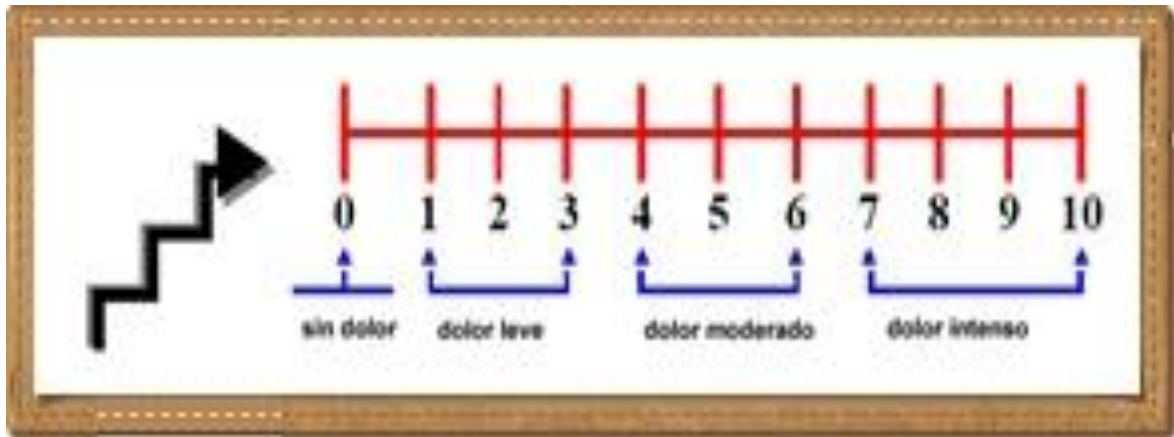
- Escala la valoración verbal:

Se pide al paciente que describa su dolor, la escala de las cinco palabras consta de dolor leve, dolor incomodo dolor penoso, dolor horrible y dolor atroz.

- Escala numérica:

Es la escala que se utiliza para valorar el dolor, es una escala del 0 al 10, en el que cero es ausencia de dolor y 10 es un dolor insoportable, el paciente alije el numero para determinar cuál es la escala de dolor que presenta el paciente, es muy sencilla esta escala ya que nos puede entender el paciente, lo cual con esta escala podemos identificar pequeños cambios de dolor. La desventaja es que no da un buen reflejo de la disfunción física o psicológica por un desorden que sea específico.

Gráfico No.2.17



Fuente: <http://www.fibrodiario.com/2010/12/escalas-de-dolor.html>

2.2.18 Agentes Físicos en Medicina Física

Desde tiempos Hipocráticos los agentes terapéuticos se dividen en:

- ✓ Higiénicos.
- ✓ Farmacológicos.
- ✓ Quirúrgicos.

Los agentes físicos pueden clasificarse en Agentes Ionizantes y Agentes no Ionizantes.

Agentes ionizantes: incluyen radiaciones constituidas por:

- campos de materia denominados Corpusculares: (protones, electrones, partículas alfa).
- Radiaciones conformadas por campos electromagnéticos denominados No Corpusculares (Rayos X, Rayos gamma).

Estos agentes constituyen el principal interés de la Física Nuclear y de la Radiología.

Agentes no Ionizantes: Son los que se emplean en medicina física, casi la totalidad de los agentes físicos inducen a la generación de calor.

Clasificación de los Agentes Físicos No Ionizantes.

1.- Agentes Cinéticos o Mecánicos:

- ❖ Kinesioterapia.
- ❖ Masoterapia.
- ❖ Ultrasonido Terapéutico.

2.- Agentes Térmicos:

- ❖ Termoterapia.
- ❖ Crioterapia

3.- Agentes Eléctricos o Electromagnéticos:

- ❖ Electroterapia.
- ❖ Fototerapia.
- ❖ Electrodiagnóstico.
- ❖ Laser
- ❖ Magnetoterapia.

4.- Agentes Climáticos o Complejos:

- ❖ Helioterapia.
- ❖ Hidroterapia.
- ❖ Climatoterapia.

2.2.19 Kinesioterapia

Según Martínez Morillo, Sendra Porteo y Pastor Vega: es el conjunto de métodos que utilizan el movimiento con finalidad terapéutica. Conviene dejar claro que el ejercicio realizado por el individuo con buen estado de salud se incluye dentro de la educación física, mientras que la kinesioterapia incluye el ejercicio dirigido a las enfermedades o sus secuelas. La kinesioterapia actúa por análisis mecánico del movimiento y construye sus ejercicios a partir de los elementos anatómicos, en la educación física en cambio es norma general oponer los métodos sintéticos que utilizan el movimiento global sobre los analíticos.

2.2.19.1 Acciones Fisiológicas

El ejercicio produce efectos locales en los músculos y las articulaciones correspondientes y efectos de repercusión general.

Efectos Locales:

- El ejercicio mejora con la circulación.
- Produce aumento del volumen muscular por hipertrofia de las fibras y/o aumento de la red capilar.
- Las contracciones musculares provocan la combustión del glucógeno y un mayor flujo de sangre al musculo (hiperemia), lo que le confiere mayor amplitud funcional y aumento de la contractilidad.
- Los movimientos activos fortalecen sus músculos y su resistencia, y favorecen su potencia muscular.
- Los movimientos pasivos pueden distender estructuras fibrosas que pudieran estar acortadas o retraídas.

Efectos Generales:

- El ejercicio produce un aumento del trabajo cardíaco que puede conducir a una mejor vascularización e hipertrofia.
- La actividad muscular activa la termogénesis, lo que se traduce en una elevación de la temperatura.
- El ejercicio produce efectos psíquicos favorables y conduce a un estado físico satisfactorio, factor importante por sus repercusiones en el deseo de recuperación de los enfermos.

2.2.19.2 Finalidades y Objetivos Generales

Son fundamentalmente:

- Mantener o aumentar el trofismo y la potencia muscular.
- Evitar la retracción de estructuras blandas articulares y periarticulares, distender las estructuras retraídas.

- Prevenir rigideces articulares, mejorar amplitud de la movilidad de las articulaciones limitadas.
- Facilitar estímulos nerviosos que permitan conseguir la relajación y evitar o disminuir el dolor.
- Preservar la función muscular.
- Prevenir atrofia muscular.
- Prevenir fibrosis
- Prevenir estasis venoso y linfático.
- Mantener la movilidad articular por encima y por debajo de la articulación inmovilizada.

2.2.19.3 Clasificación

La kinesioterapia puede clasificarse en:

1.- ACTIVA:

- Activa Libre o gravitacional.
- Activa Asistida o antigravitacional.
- Activa Resistida.

2.- PASIVA.

- Movilizaciones.
- Posturas
- Tracciones Articulares
- Estiramientos Musculotendinosos.
- Manipulaciones.

2.2.19.3.1 Kinesioterapia Activa

Según Martínez Morillo, Sendra Porteo y Pastor Vega: es el conjunto de ejercicios analíticos o globales, realizados por el mismo paciente con sus propias fuerzas, de

forma voluntaria o automática refleja, y controlados, corregidos o ayudados por el fisioterapeuta. En este tipo de kinesioterapia el paciente pone en juego la actividad muscular de forma voluntaria, lo que requiere la participación del sistema nervioso, que será el encargado de enviar los impulsos nerviosos necesarios para que el ejercicio se realice correctamente y pueda conseguirse la mejor recuperación de las capacidades funcionales.

Objetivos y Finalidades

- Recuperar o mantener el tono muscular
- Evitar atrofia muscular
- Incrementar potencia muscular lo que llevara a su hipertrofia.
- Aumentar la resistencia muscular mediante ejercicios repetitivos.
- Mantener o recuperar el trofismo muscular.
- Evitar las grandes rigideces articulares.
- Mejorar la coordinación neuromuscular.

En la contracción isométrica se produce aumento en la tensión muscular sin modificaciones en su longitud.

En la contracción isotónica existe modificación en la longitud del músculo lo que implica el desplazamiento del segmento corporal.

En la contracción concéntrica es cuando la fuerza muscular es superior a la resistencia que hay que vencer, el musculo se acorta.

En la contracción excéntrica es lo contrario de la anterior es decir la fuerza muscular resulta inferior a la resistencia que ha de vencerse, las fibras musculares se alargan.

2.2.19.3.2 Kinesioterapia Pasiva

Según Martínez Morillo, Sendra Porteo y Pastor Vega: es el conjunto de técnicas que se aplican sobre las estructuras afectadas, sin que el paciente realice ningún movimiento voluntario de la zona que hay que tratar.

Objetivos y finalidades

- Prevenir la aparición de deformidades y evitar rigideces y anquilosis en posiciones no adecuadas.
- Mejora la nutrición muscular y favorece la circulación sanguínea y linfática.
- Prepara el músculo para un mejor trabajo activo. Mediante estiramientos y acortamientos repetidos.
- Previene adherencias y contracturas
- Mantener la movilidad articular o restablecer la movilidad de las articulaciones que presentan limitaciones de movilidad.
- Estimular psíquicamente al paciente incapaz de realizar movimientos por sí mismo.

Clasificación:

Movilizaciones.- Con estas técnicas se ponen en movimiento los músculos y las articulaciones del paciente.

Según la fuerza exterior aplicada distinguimos:

Movilización Pasiva Asistida: Es cuando la realiza el paciente de forma manual o por medios mecánicos.

Movilización Autopasiva: Cuando el propio paciente es el que realiza de modo manual o mediante poleas.

Movilización Pasiva Instrumental: Cuando es realizada por aparatos o máquinas electromecánicas.

Posturas.- mediante la puesta en tensión de los elementos constituyente de la articulación, adoptamos su posición adecuada.

Se debe cumplir ciertas normas básicas: progresión, respetar ejes, planos articulares y amplitud fisiológica y evitar la aparición del dolor, las formas de conseguirlas son:

- Manualmente por el fisioterapeuta
- De forma autopasiva, llevada a cabo por el propio paciente.

- Mediante instrumentos o aparatos diversos.

2.2.20 Tratamiento Kinesioterapéutico

2.2.20.1 Ejercicios de Williams en Flexión

Consiste en una serie de ejercicios de flexión, para la corrección de la hiperlordosis lumbar.

Fundamentos y características.

Williams propone la realización de estos movimientos de flexión, desde la posición de decúbito supino a la posición sedente.

Al mismo tiempo, se insiste en el fortalecimiento de los músculos abdominales y la elongación de los músculos de la región lumbo-sacra.

La debilidad de los músculos abdominales provoca el desplazamiento anterior de la curvatura lumbar, acentuando la lordosis normal y provocando la desestabilización de la charnela lumbo-sacra.

Modalidad y Técnica de Aplicación:

Estos ejercicios tienen una secuencia, que permite recuperar el perfil y configuración de la columna en límites fisiológicos, evitando la basculación pélvica anterior y elongando los músculos posteriores de esa zona. Cuando el paciente hace ejercicios de flexión de tronco, el espacio vertebral se amplía, los agujeros de conjunción agrandan su diámetro dando alivio a la compresión de las estructuras posteriores y por consiguiente el dolor del paciente disminuye o desaparece.

La técnica de Williams, se usa en las lumbalgias de diversas etiologías y es uno de los métodos tradicionales para el alivio del dolor lumbar.

El paciente debe realizar los ejercicios, según la etapa y el cuadro clínico que presente, siendo lo ideal que al terminar el tratamiento, realice la secuencia completa durante 30 minutos y con una frecuencia de 2 a 3 veces por día.

Los ejercicios que se exponen a continuación se realizan diariamente comenzando por 10 repeticiones y aumentando en una cada día hasta alcanzar máximo de 25 repeticiones diarias de cada uno de los ejercicios. (Martha Vélez, 2003).

Los Ejercicios de Williams en Flexión:

Gráfico No.- 2.18



Elaborado por: Olga Gabriela López Romero

Fuente: Escuela Narciso Cerda Maldonado

1.- Objetivo: Mantener el control postural pélvico. Mejorar déficits funcionales de fuerza, movilidad o control motor pélvico, es decir capacidad de resistencia, coordinación y equilibrio.

Posición de partida: Colóquese en decúbito supino con las piernas ligeramente encogidas.

Ejecución: Empuje la columna lumbar hacia abajo en dirección de la flecha. Mantenga la posición durante 5 segundos y repose 5 segundos y vuelva a la posición de partida.

Repeticiones: 5 repeticiones (1 serie)

Series: 2 series

Frecuencia: 3 ó 4 veces por semana.

Progresión: Progresar en 1 serie a las 2 semanas hasta una máximo de 3 series.

Duración: 6 semanas

2.- Objetivo: Mantener el control postural pélvico. Mejorar déficits funcionales de fuerza, movilidad o control motor pélvico, es decir capacidad de resistencia, coordinación y equilibrio.

Posición de partida: Colóquese en decúbito supino con las piernas ligeramente encogidas.

Ejecución: Empuje la columna lumbar hacia abajo en dirección al suelo. Eleve una rodilla y llévela hacia el pecho abrazándola. Mantenga la posición durante 5 segundos y repose 5 segundos y vuelva a la posición de partida.

Repeticiones: 5 repeticiones (1 serie).

Series: 2 series.

Frecuencia: 3 ó 4 veces por semana.

Progresión: Progresar en 1 serie a las 2 semanas hasta una máximo de 3 series.

Duración: 6 semanas

Gráfico No.- 2.19



Elaborado por: Olga Gabriela López

Fuente: Escuela Narciso Cerda Maldonado

3.- Objetivo: Mantener el control postural pélvico. Mejorar déficit funcional de fuerza, movilidad o control motor pélvico, es decir capacidad de resistencia, coordinación y equilibrio.

Posición de partida: Colóquese en decúbito supino con las piernas ligeramente encogidas.

Ejecución: Empuje la columna lumbar hacia abajo en dirección al suelo. Eleve ambas rodillas y llévelas hacia el pecho abrazándolas. Mantenga la posición durante 5 segundos y repose 5 segundos y vuelva a la posición de partida.

Repeticiones: 5 repeticiones (1 serie)

Series: 2 series

Frecuencia: 3 ó 4 veces por semana.

Progresión: Progresar en 1 serie a las 2 semanas hasta una máximo de 3 series.

Duración: 6 semanas

Gráfico No.- 2.20



Elaborado por: Olga Gabriela López Romero

Fuente: Escuela Narciso Cerda Maldonado

4.- Objetivo: Mantener el control postural pélvico. Mejorar déficit funcional de fuerza, movilidad o control motor pélvico, es decir capacidad de resistencia, coordinación y equilibrio.

Posición de partida: Colóquese en decúbito supino con las piernas ligeramente encogidas.

Ejecución: Levantar la cabeza y los hombros del suelo, con los brazos abrazados. Mantenga la posición durante 5 segundos y repose 5 segundos y vuelva a la posición de partida.

Repeticiones: 5 repeticiones (1 serie)

Series: 2 series

Frecuencia: 3 ó 4 veces por semana.

Progresión: Progresar en 1 serie a las 2 semanas hasta una máximo de 3 series.

Duración: 6 semanas

Gráfico No.- 2.21



Elaborado por: Olga Gabriela López Romero

Fuente: Escuela Narciso Cerda Maldonado

5.- Objetivo: Mantener el control postural pélvico. Mejorar déficit funcional de fuerza, movilidad o control motor pélvico, es decir capacidad de resistencia, coordinación y equilibrio.

Posición de partida: Sentado en el suelo.

Ejecución: Baje lentamente el tronco e intente tocar los pies con la punta de los dedos de ambas manos. Las rodillas no deben doblarse. Los ojos deben enfocar hacia delante. Mantenga la posición durante 5 segundos y repose 5 segundos y vuelva a la posición de partida.

Repeticiones: 5 repeticiones (1 serie)

Series: 2 series

Frecuencia: 3 ó 4 veces por semana.

Progresión: Progresar en 1 serie a las 2 semanas hasta una máximo de 3 series.

Duración: 6 semanas

Gráfico No.-2. 22



Elaborado por: Olga Gabriela López Romero

Fuente: Escuela Narciso Cerda Maldonado

6.- Objetivo: Mantener el control postural pélvico. Mejorar déficit funcional de fuerza, movilidad o control motor pélvico, es decir capacidad de resistencia, coordinación y equilibrio.

Posición de partida: Coloque un pie enfrente del otro con la rodilla izquierda (enfrente) doblada hacia el pecho y la pierna derecha hacia atrás con la rodilla extendida y en prolongación con el cuerpo.

Ejecución: Doble lentamente el tronco hasta que la rodilla izquierda toque el pecho e intente tocar los pies con la punta de los dedos de ambas manos. Mantenga la posición durante 5 segundos y repose 5 segundos y vuelva a la posición de partida. Repita el ejercicio con la otra pierna.

Repeticiones: 5 repeticiones (1 serie)

Series: 2 series

Frecuencia: 3 ó 4 veces por semana.

Progresión: Progresar en 1 serie a las 2 semanas hasta una máximo de 3 series.

Duración: 6 semanas

Gráfico No.- 2.23



Elaborado por: Olga Gabriela López Romero

Fuente: Escuela Narciso Cerda Maldonado

7.- Objetivo: Mantener el control postural pélvico. Mejorar déficit funcional de fuerza, movilidad o control motor pélvico, es decir capacidad de resistencia, coordinación y equilibrio.

Posición de partida: De pie. Procurar a mantener el tronco tan perpendicular como sea posible al suelo. Los ojos enfocan hacia adelante.

Ejecución: Baje lentamente el cuerpo doblando las rodillas. Mantenga la posición durante 5 segundos y repose 5 segundos y vuelva a la posición de partida.

Repeticiones: 5 repeticiones (1 serie)

Series: 2 series

Frecuencia: 3 ó 4 veces por semana.

Progresión: Progresar en 1 serie a las 2 semanas hasta una máximo de 3 series.

Duración: 6 semanas

2.2.20.2 Ejercicios de McKenzie en Extensión

Esta técnica analiza la configuración de la columna vertebral y considera las funciones de la misma.

Modalidad y Técnicas de Aplicación:

McKenzie desarrolla una serie de ejercicios que parten de la posición prona. Estos ejercicios van desde posiciones de relajación de la región lumbar, en decúbito prono, progresando luego a contracciones excéntricas isotónicas de los músculos espinales.

Estas contracciones son simultáneas a una relajación y aumento de la lordosis lumbar, hasta llegar cada vez más, hasta una altura en que los brazos y miembros inferiores están completamente extendidos. Los ejercicios se repiten 10 veces por sesión y deben tener una frecuencia de 6-8 veces diarias.

En la posición de pie, se coloca las manos en la región lumbar y se hacen extensiones de columna sobre la pelvis, usando las manos como punto de apoyo y cuidando que las rodillas estén extendidas. (Martha Vélez, 2003).

Historia

Los ejercicios de McKenzie en Extensión han sido prescritos por médicos y fisioterapeutas desde hace dos décadas (McKenzie 1981). El enfoque McKenzie es un sistema de valoración y terapia basado en el reconocimiento de modelos concernientes a las respuestas mecánicas y sintomáticas al estímulo de la carga vertebral. Esta información se extrae de la información clínica facilitada por el paciente, así como de los descubrimientos clínicos que comparan las respuestas mecánicas y sintomáticas antes, durante y después de la realización de:

- Movimientos singulares
- Movimientos repetitivos
- Posturas sostenidas.

El Método de McKenzie también incorpora un entrenamiento completo en la postura correcta conjuntamente con los ejercicios. Se enseña a los pacientes como mantener la postura correcta tanto en el trabajo como durante las actividades de la vida diaria, como dormir, sentarse, levantarse etc.

El Método de McKenzie se distingue de otros métodos de rehabilitación por su utilidad para pacientes con molestias agudas o crónicas asociadas de la columna vertebral. Como tal, con frecuencia es un apropiado primer paso antes de considerar una terapia pasiva u otras terapias activas.

El paciente aprende que el movimiento y la postura terapéuticos pueden ir acompañados por un mayor dolor con mejora de la función, y que ciertos dolores no deben evitarse. Si los resultados son limitados, la aplicación de enfoques pasivos es siempre posible, pero el control del tratamiento es devuelto al paciente tan pronto como sea posible.

Respecto a los principios mecánicos y fisiológicos de la rehabilitación, el enfoque McKenzie hace posible la actividad y el auto tratamiento durante la fase aguda, permitiendo que el movimiento vertebral continuo y relativamente pasivo sea estratégicamente ejecutado por el paciente.

Estos movimientos intensifican la organización de "nuevo" tejido a lo largo de líneas de tensión, con la formación de tejido cicatricial flexible. (Evans P. 1980).

Los ejercicios de McKenzie en extensión:

1.- Posición Prona.

El paciente adopta la posición prona con los brazos junto al tronco y la cabeza se coloca mirando hacia un lado, en esta posición la columna lumbar cae automáticamente dentro de algunos grados de lordosis.

Gráfico No.- 2.24



Elaborado por: Olga Gabriela López Romero

Fuente: Escuela Narciso Cerda Maldonado

2.- Posición en Extensión.

El paciente adopta la posición prona colocando las manos con las palmas hacia abajo, los hombros cerca para la tradicional presión que se realiza hacia arriba al realizar este ejercicio, esta nueva presión que hace el cuerpo hacia arriba para estrechar los brazos pasándolos hacia abajo, para la pelvis colocada hacia abajo es permitido mantener abajo el cuerpo presentando un hundimiento hacia la gravedad y el ejercicio es repetido durante 10 minutos. Los movimientos son realizados de 2 a 3 veces.

Gráfico No.- 2.25



Elaborado por: Olga Gabriela López Romero

Fuente: Escuela Narciso Cerda Maldonado

3.- Extensión Interrumpida.

El paciente en posición prona, levantando la cabeza 1 o 2 pulgadas por 5 a 10 minutos, si se logra el grado máximo de extensión se mantendrá de 4 a 10 minutos, de acuerdo a la tolerancia del paciente.

Gráfico No.- 2.26



www.ejerciciosMcKenzie.com

4.- Extensión de Pie.

El paciente parado con los pies separados, las manos en la espalda cercanas a la línea media. El paciente se inclinara hacia atrás hasta donde le sea posible, las manos como fulero y luego regresara a la posición neutra. El ejercicio se repetirá 10 veces.

Gráfico No.- 2.27



Elaborado por: Olga Gabriela López Romero

Fuente: Escuela Narciso Cerda Maldonado

2.2.20.3 Ejercicios de Klapp

Según Martha Vélez: Es un sistema terapéutico para todo tipo de desviaciones vertebrales tanto funcionales como estructurales.

Fundamentos y Características

R. Klapp observó en año 1910, que los animales cuadrúpedos no presentaban ni padecían de escoliosis y que por el contrario, la postura bípeda erecta facilitaba la aparición de desequilibrios de la estática vertebral, dando lugar a las desviaciones laterales o ántero-posterior anormales.

Por esta razón pensó que la posición cuadrupédica eliminaba la acción de la gravedad y era la más adecuada y conveniente para corregir las desviaciones de la columna vertebral y que esta postura que tiene cuatro puntos de apoyo daba estabilidad a la columna una mayor movilidad lateral.

Modalidad y Técnicas de Aplicación:

La posición inicial es con el paciente de rodillas, los brazos extendidos apoyados sobre las manos que están dirigidas hacia adelante, la cabeza en extensión.

La técnica de Klapp se utiliza en la corrección de escoliosis, cifosis, defectos posturales, deformaciones torácicas, espondiloartrosis y en las alteraciones posteriores a la cirugía torácicas.

Si se parte de una posición cuadrupédica de lordosis, las posiciones bajas, con la cabeza inclinada hacia el suelo, facilitan la movilización de los sectores vertebrales altos y medios. Si se parte de una posición cuadrupédica en lordosis alta, es decir con la cabeza erguida y los codos extendidos, los sectores dorsal bajo y lumbar, serán los de mayor movilidad.

A continuación describimos como se realizan los Ejercicios.

1.- POSICIÓN BAJA:

La cintura escapular se hunde entre los dos antebrazos situados verticalmente, mientras que en la región lumbar queda fuertemente bloqueada en cifosis.

La columna dorsal superior desde D1 hasta D4 puede ser movilizada electivamente en lordosis. Se estabiliza cadera y se lleva el movimiento contrario de la curvatura; la cabeza se coloca al mismo lado para inhibirla.

Gráfico No.- 2.28



Elaborado por: Olga Gabriela López Romero
Fuente: Escuela Narciso Cerda Maldonado

2.- POSICIÓN SEMIBAJA:

Se sitúa la cintura escapular en la horizontal que pasa por los brazos. Permaneciendo la región lumbar en cifosis puede movilizarse la columna dorsal en lordosis más selectivamente D5-D7.

Gráfico No.- 2.28



Elaborado por: Olga Gabriela López Romero
Fuente: Escuela Narciso Cerda Maldonado

3.- POSICIÓN HORIZONTAL:

Los músculos y los miembros superiores están verticales la columna pende en hamaca. La movilización máxima se sitúa hacia D8-D10. Movimiento lateral de columna y cabeza estable en la línea media del cuerpo.

Gráfico No.- 2.29



Elaborado por: Olga Gabriela López Romero
Fuente: Escuela Narciso Cerda Maldonado

4.- POSICIÓN SEMIERGUIDA:

El paciente se apoya sobre las rodillas y los puños la movilización en Lordosis descende hacia D10- D12-L1 el dorso esta recto en cifosis. El movimiento lateral de la columna es en sentido contrario a la escoliosis.

Gráfico No.- 2.30



Elaborado por: Olga Gabriela López Romero
Fuente: Escuela Narciso Cerda Maldonado

5.- POSICIÓN ERGUIDA:

El paciente se apoya sobre las extremidades de los dedos la movilización en lordosis desciende hacia L1-L3 pudiendo el dorso estar recto o en cifosis.

Gráfico No.- 2.3



Elaborado por: Olga Gabriela López Romero
Fuente: Escuela Narciso Cerda Maldonado

6.- POSICIÓN INVERTIDA:

El paciente no se apoya con las manos. Los miembros superiores están dirigidos un poco hacia atrás según que el dorso sea mantenido o no en cifosis. El máximo de lordosis se sitúa en L4-S1.

Gráfico No.- 2.32



Elaborado por: Olga Gabriela López Romero
Fuente: Escuela Narciso Cerda Maldonado

2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- **ALTERACIONES POSTURALES:** Son las desviaciones de la postura correcta a nivel de columna, rodillas y pies.
- **ARTICULACIÓN:** Conexión entre dos o más huesos, constituida por partes blandas, ligamentos, capsula y membrana sinovial.
- **APONEUROSIS:** Membrana fibrosa formada principalmente por fibras de colágeno, que sirve para la inserción de los músculos.
- **APÓFISIS:** Eminencia natural de un hueso que sirve para la articulación del mismo o para la inserción de un músculo
- **ATROFIA.-** La atrofia muscular es un término médico que se refiere a la disminución del tamaño del músculo esquelético, perdiendo así fuerza muscular por razón de que la fuerza del músculo se relaciona con su masa.
- **BIOMECÁNICA:** La biomecánica es una disciplina científica que tiene por objeto el estudio de las estructuras de carácter mecánico que existen en los seres vivos fundamentalmente del cuerpo humano.
- **COLÁGENO:** Sustancia proteínica albuminoidea que existe en el tejido conjuntivo, en los cartílagos y en los huesos y que, al cocerse, se transforma en gelatina.
- **CÁPSULA:** saco fibroso tapizado de membrana sinovial que rodea una articulación.
- **DOLOR.-** se define como "una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada a un daño real o potencial del tejido, o se describe en términos de dicho daño". Sin embargo, para todos nosotros, el dolor es simplemente una sensación desagradable de que algo nos hace daño.
- **DOLOR POSTURAL:** Es un cuadro álgido secundario a funcionamiento anormal de la musculatura anterior y posterior que se conoce como insuficiencia vertebral.
- **LIGAMENTO:** Un ligamento es una estructura anatómica en forma de banda, compuesto por fibras resistentes que conectan los tejidos que unen a los huesos

en las articulaciones. En pocas palabras es una banda fibrosa resistente que confiere estabilidad a la articulación.

- **PREVENCIÓN:** Normas o actitudes que intentan evitar los vicios posturales adquiridos por el uso (en la vida habitual o en el trabajo cotidiano) y pretenden corregir aquellas posiciones que pareciendo más cómodas van modificando o viciando la biomecánica postural correcta.
- **TENDÓN:** Es una parte del músculo estriado, de color blanco, de consistencia fuerte y no contráctil, constituido por fibras y trigo metamorfofoso de tejido conectivo que se agrupan en fascículos y follajes.
- **TONO:** El tono muscular, es un estado permanente de contracción parcial, pasiva y continua en el que se encuentran los músculos.

2.4 HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.4.1 Sistema de Hipótesis

Un Tratamiento Kinesioterapéutico alivia el dolor y previene los trastornos posturales.

Un Tratamiento Kinesioterapéutico no alivia el dolor y no previene los trastornos posturales.

2.4.2 Variables

Independiente

DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO KINESIOTERAPEÚTICO

Dependiente

TRASTORNOS POSTURALES

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable	Concepto	Categoría	Indicador	Técnica e Instrumento
Independiente DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO KINESIOTERAPÉUTICO	<p>Es el procedimiento por el cual se identifica una patología, síndrome o cualquier condición de salud del paciente.</p> <p>La Kinesioterapia es el conjunto de métodos que utilizan el movimiento con finalidad terapéutica</p>	Trastornos Posturales	<ul style="list-style-type: none"> • Cervicalgia • Dorsalgia • Cifosis • Lumbalgia • Escoliosis • Acortamiento musculotendinoso de los Miembros Inferiores . 	<ul style="list-style-type: none"> • Historia clínica. • Hoja de evaluación
Dependiente TRASTORNOS POSTURALES	<p>Es una cualidad que es susceptible de ser educada y reeducada, un indicador de salud que depende de varios factores como: biomecánicos, morfofuncionales, psicosociales, de educación, así como los rasgos propios de la población y de la actividad física que realicen.</p>	Evaluación Clínica. Conjunto de Movimientos	<p>Planos</p> <p>Anterior</p> <p>Posterior</p> <p>Lateral</p> <p>Test Muscular</p> <p>Evaluación del Dolor</p> <p>Movimiento Activo</p> <p>Movimiento Pasivo</p> <p>Resistencia</p>	<p>Reactivo Fisioterapéutico</p> <p>Test Postural</p> <p>Ficha desgasto psicoterapéutico.</p>

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 MÉTODO CIENTÍFICO:

En el presente trabajo investigativo se utilizará el método Deductivo - Inductivo con un procedimiento analítico - sintético.

- **Método Deductivo:** Nos permite estudiar la problemática de manera general para analizar conclusiones particulares.
- **Método Inductivo:** Nos permite estudiar el problema de manera particular para llegar a alcanzar conclusiones generales es decir cómo se presentan las distintas deformidades en los diferentes casos (pacientes).

TIPO DE INVESTIGACIÓN: La presente investigación por los objetivos propuestos se caracteriza por ser una investigación descriptiva – explicativa.

- **Descriptiva:** Porque sobre las bases del análisis crítico de la información recibida se ha podido describir como se aparece y cómo se comporta el problema investigado en contexto determinado.
- **Explicativa:** Porque a través de la evaluación, prevención y tratamiento de las distintas deformidades de cada uno de los pacientes, se ha podido llegar a explicar cuán eficaz es el control postural de los niños de sexto y séptimo año; como también se ha podido explicar las causas más comunes de las patologías.

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN:

La presente investigación por su naturaleza se caracteriza por ser una investigación documental, de campo, y no experimental.

- **Documental:** Porque en base al análisis crítico de teorías y conceptos estipulados en textos, libros, enciclopedias, etc. Se ha podido estructurar la fundamentación teórica que a su vez nos permitirá saber conocer con profundidad sobre el problema que se está investigando.
- **De Campo:** Porque el trabajo investigativo se está realizando en un lugar en específico en éste caso la Escuela Narciso Cerda Maldonado del Cantón La Maná.
- **Cuasi Experimental:** Porque no solo estudiamos sino también identificamos y controlamos las características que se estudian, las alteraciones con el fin de observar los resultados al tiempo que procuramos evitar que otros factores intervengan en la observación.

TIPO DE ESTUDIO

LONGITUDINAL: Porque se estudia una misma muestra de sujetos en un lapso prolongado. El investigador acumula datos sobre los mismos sujetos en diferentes momentos.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1 Población

La población con la que cuenta la Escuela donde vamos a realizar nuestro trabajo investigativo es de 182 alumnos.

3.3 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

- Historia Clínica.

- Hoja de Evaluación.

3.4 TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS PARA INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

Técnicas lógicas: Para la interpretación de los datos estadísticos se va a utilizar la inducción y las síntesis, técnicas de interpretación que permiten comprobar el alcance de objetivos, comprobación de la hipótesis y establecer conclusiones a través de la tabulación demostrada en cuadros, gráficos y el correspondiente análisis.

3.5 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.

Procesamiento y Análisis de la Información recabada de la Ficha de Observación aplicados a los niños de los años, sexto y séptimo de Educación Básica de la Escuela Narciso Cerda Maldonado del Cantón la Maná.

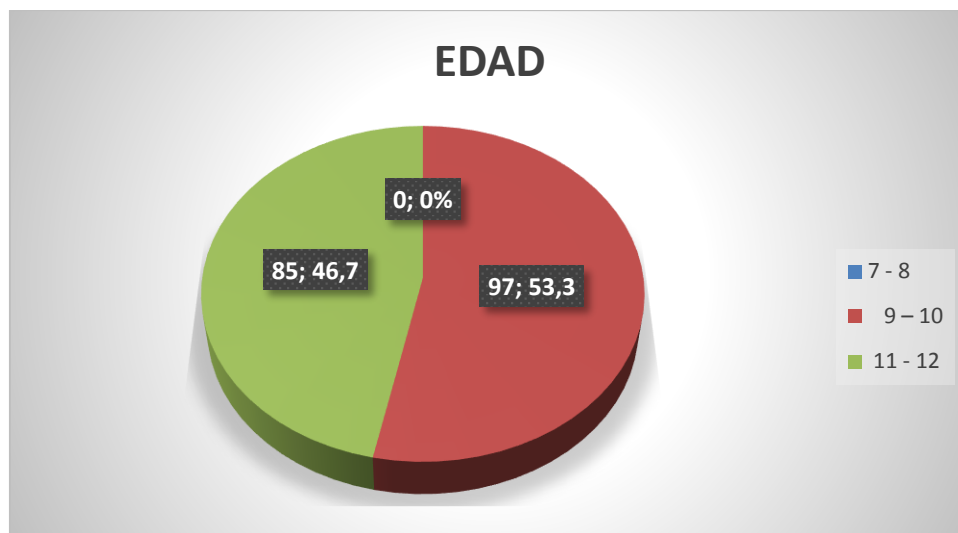
1.-Resultados de los niños de la Escuela Narciso Cerda Maldonado que fueron atendidos, de acuerdo a la Edad.

Tabla No.- 3.2

EDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE
7 - 8		
9 - 10	97	53,3
11 - 12	85	46,7
TOTAL	182	100%

Fuente: Datos obtenidos de la Escuela Narciso Cerda Maldonado

Elaborado por: Gabriela López



Fuente: Datos obtenidos de la Escuela Narciso Cerda Maldonado

Elaborado por: Gabriela López

ANÁLISIS EXPLICATIVO

De un total de 182 pacientes en estudio que representa al 100%, de la Escuela Narciso Cerda Maldonado en los cuales podemos manifestar que la mayoría de niños están entre los 9 a 10 años que corresponden a un 53,3%.

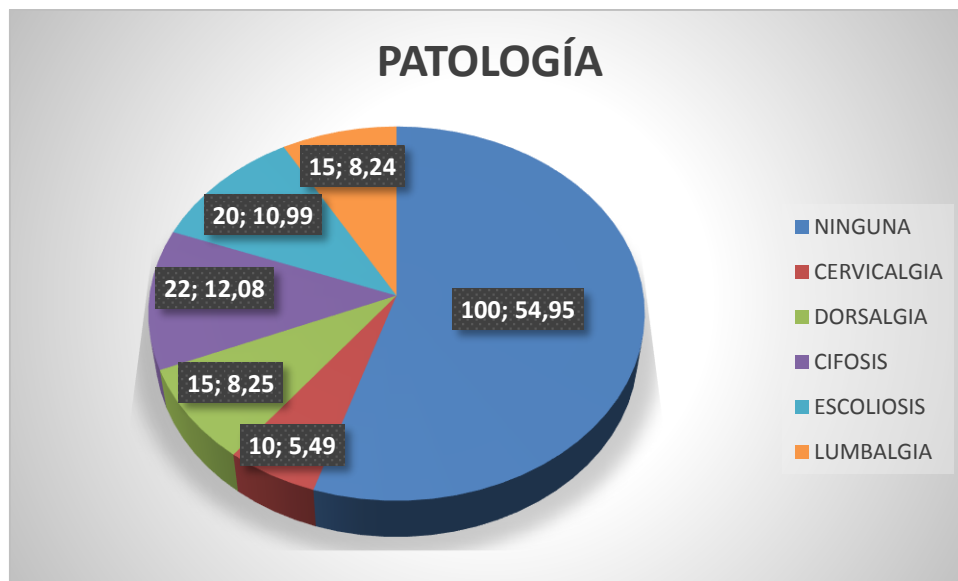
2.-Resultados de los niños de la Escuela Narciso Cerda Maldonado que fueron atendidos, de acuerdo a las Patologías encontradas.

Tabla No.- 3.3

PATOLOGÍAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NINGUNA	100	54,95
CERVICALGIA	10	5,49
DORSALGIA	15	8,25
CIFOSIS	22	12,08
ESCOLIOSIS	20	10,99
LUMBALGIA	15	8,24
TOTAL	182	100%

Fuente: Datos obtenidos de la Escuela Narciso Cerda Maldonado

Elaborado por: Gabriela López



Fuente: Datos obtenidos de la Escuela Narciso Cerda Maldonado

Elaborado por: Gabriela López

ANÁLISIS EXPLICATIVO

Tenemos un total de 182 pacientes en estudio de la Escuela Narciso Cerda Maldonado en los cuales podemos manifestar que la mayoría de pacientes presentan Cifosis que representa al 12,08% y Escoliosis que corresponde al 10,99%.

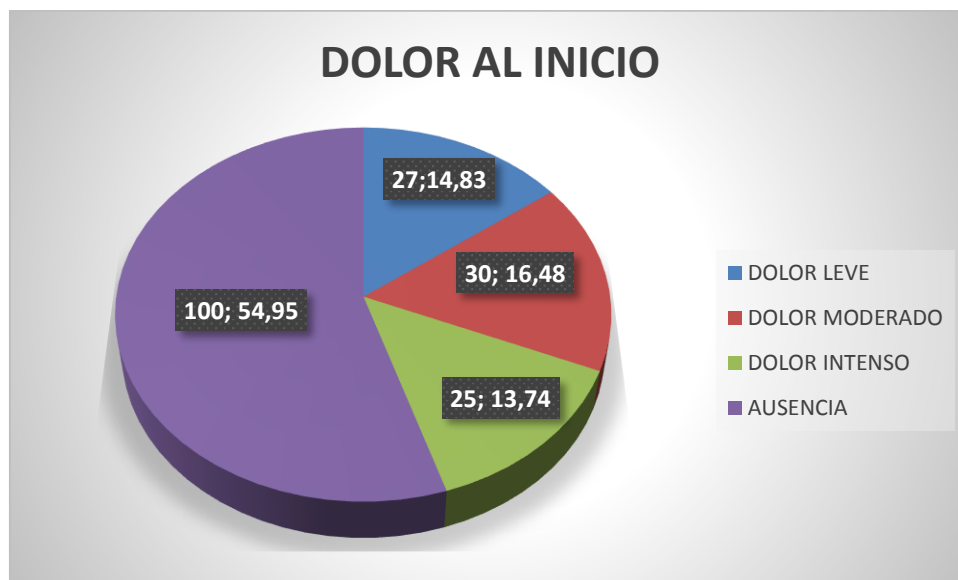
3.-Resultados de los niños de la Escuela Narciso Cerda Maldonado sobre la intensidad del dolor que presenta al iniciar su tratamiento.

Tabla No.- 3.4

DOLOR AL INICIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
DOLOR LEVE	27	14,83
DOLOR MODERADO	30	16,48
DOLOR INTENSO	25	13,74
AUSENCIA	100	54,95
TOTAL	182	100%

Fuente: Datos obtenidos de la Escuela Narciso Cerda Maldonado

Elaborado por: Gabriela López



Fuente: Datos obtenidos de la Escuela Narciso Cerda Maldonado

Elaborado por: Gabriela López

ANÁLISIS EXPLICATIVO

De 182 pacientes que corresponden al 100% de la Escuela Narciso Cerda Maldonado al iniciar el tratamiento la valoración del dolor fue: 27 niños que corresponden al 14,83% manifiestan que el Dolor es Leve; 30 niños que corresponden al 16,48% manifiestan que el Dolor es Moderado; 25 niños que corresponden al 13,74% manifiesta que presentan un Dolor Intenso; 100 niños que corresponden al 54,95% presentan ausencia del dolor.

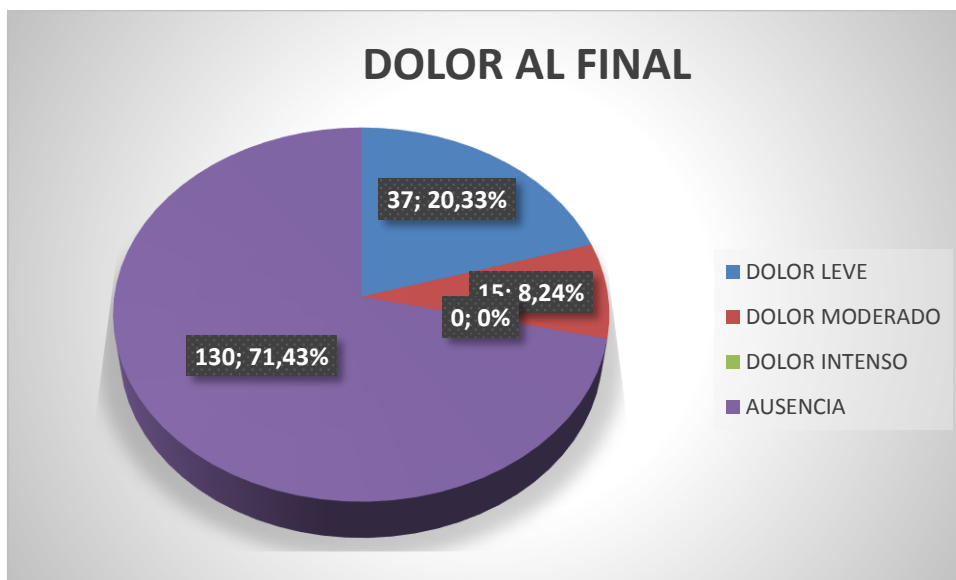
4.-Resultados de los niños de la Escuela Narciso Cerda Maldonado sobre la intensidad del dolor que presenta al finalizar su tratamiento

Tabla No.- 3.5

DOLOR AL FINAL	FRECUENCIA	PORCENTAJE
DOLOR LEVE	37	20,33
DOLOR MODERADO	15	8,24
DOLOR INTENSO	0	0,00
AUSENCIA	130	71,43
TOTAL	182	100%

Fuente: Datos obtenidos de la Escuela Narciso Cerda Maldonado

Elaborado por: Gabriela López



Fuente: Datos obtenidos de la Escuela Narciso Cerda Maldonado

Elaborado por: Gabriela López

ANÁLISIS EXPLICATIVO

De 182 pacientes que corresponden al 100% de la Escuela Narciso Cerda Maldonado al finalizar el tratamiento la valoración del dolor podemos decir que: 37 pacientes que corresponde al 20,33% manifiestan que el Dolor es Leve; 15 pacientes que corresponden al 8,24% manifiestan que el Dolor es Moderado; 130 pacientes que corresponden al 71,43% manifiestan que hay Ausencia del dolor. Según esta información recabada a los pacientes que se les aplico Kinesioterapia Activa, se puede señalar que la mayoría de pacientes al finalizar su tratamiento el alivio del dolor es significativo, es decir su tratamiento Kinesioterapéutico fue eficaz.

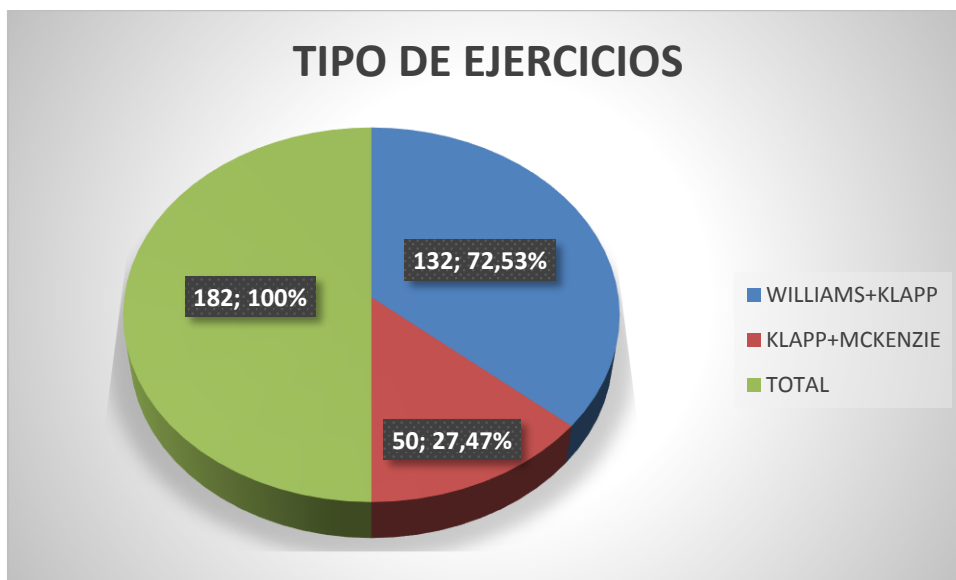
5.- Resultados de los niños de la Escuela Narciso Cerda Maldonado de acuerdo a la Kinesioterapia realizada.

Tabla No.- 3.6

TIPO DE EJERCICIOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
WILLIAMS+KLAPP	132	72,53%
KLAPP+MCKENZIE	50	27,47%
TOTAL	182	100%

Fuente: Datos obtenidos de la Escuela Narciso Cerda Maldonado

Elaborado por: Gabriela López



Fuente: Datos obtenidos de la Escuela Narciso Cerda Maldonado

Elaborado por: Gabriela López

ANÁLISIS EXPLICATIVO

De 182 pacientes que corresponden al 100% de la Escuela Narciso Cerda Maldonado de acuerdo a la Kinesioterapia realizada: 132 pacientes que corresponde al 72,53% se les realizó Ejercicios de Williams y Klapp; 50 pacientes que corresponden al 27,47% se les realizó Ejercicios de Klapp y McKenzie.

3.6 COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS.

Hi. Un Tratamiento Kinesioterapéutico alivia el dolor y previene los trastornos posturales.

Ho. Un Tratamiento Kinesioterapéutico no alivia el dolor y no previene los trastornos posturales.

3.5.1 Fórmula Estadística

Se utilizó la prueba del chi cuadrado para comprobar la hipótesis aplicada durante la realización de nuestro trabajo investigativo dando como resultado que la hipótesis ha sido aprobada con un nivel de confianza del 95%. Su fórmula es:

$$X^2 = \sum \frac{(fo - fe)^2}{fe}$$

$$x = \frac{(56,04 - 43,96)^2}{56,04}$$

$$X = \frac{(12,08)^2}{56,04}$$

$$X = 0,44$$

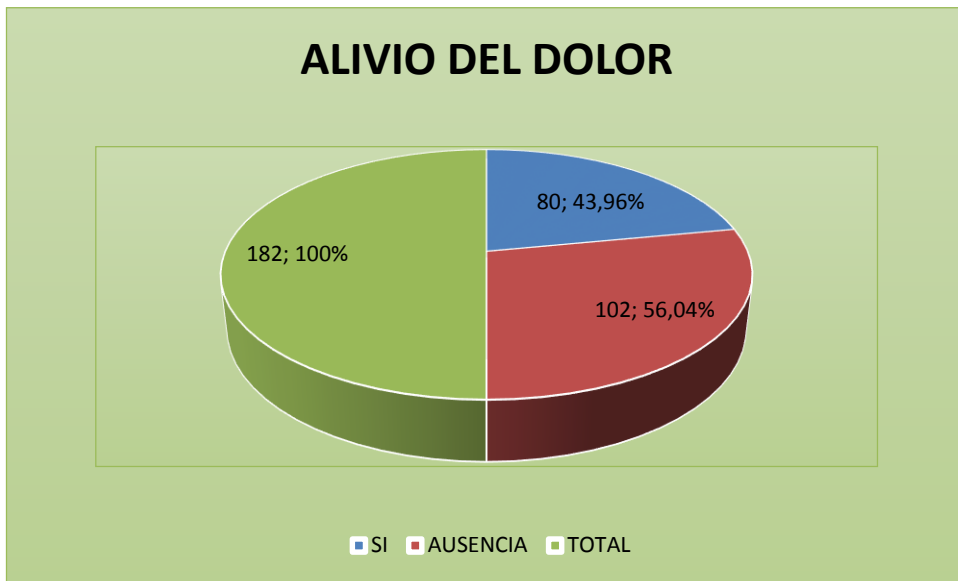
3.5.2 Resumen General del Dolor en los Niños de la Escuela Narciso Cerda Maldonado.

Tabla No. 3.7

ALIVIO DEL DOLOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	80	43,96
AUSENCIA	102	56,04
TOTAL	182	100%

Fuente: Datos obtenidos de la Escuela Narciso Cerda Maldonado

Elaborado por: Gabriela López



Fuente: Datos obtenidos de la Escuela Narciso Cerda Maldonado

Elaborado por: Gabriela López

Como se puede evidenciar en la tabla No 3.7. Del alivio del dolor podemos manifestar que 80 pacientes que corresponden al 43,96 % si presentan un alivio del dolor.

En conclusión con el tratamiento kinesioterapéutico que alivia el dolor y que previene los trastornos posturales en un 43,96%, por lo tanto queda comprobado la hipótesis.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

- Los niños evaluados de la escuela en las que se realizó la recolección de datos están entre los 9 a 10 años.
- Las patologías que más encontramos durante nuestro trabajo investigativo fueron: Cifosis, Escoliosis y Lumbalgia.
- Al iniciar el tratamiento los niños en la escuela presentan una escala del dolor Leve y Moderado.
- Al finalizar el tratamiento los niños de la escuela en estudio presentaron una escala del dolor entre Leve y Ausencia.
- De acuerdo a la Kinesioterapia realizada podemos manifestar que la realización de Ejercicios de Williams y Klapp nos da mejores resultados.

4.2 RECOMENDACIONES

- Que se cambie los pupitres de la escuela ya que los mismos son unos de los causantes de dolores de espalda.
- Se recomienda a los padres de familia que envíen los útiles escolares necesarios que van a ser utilizados en el día de estudio ya que el exceso de peso también es otra de las causantes de dolores de espalda.
- Que se establezca una rutina de ejercicios y estiramientos musculares para así relajar la musculatura y evitar problemas musculares.
- Se enseñará y recomendará a los profesores de Educación Física de la escuela en estudio para que realice los ejercicios de Williams y Klapp con los niños.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Casimiro, A.J. (1999). Comparación, evolución y relación de hábitos saludables y nivel de condición física-salud en escolares, entre final de educación primaria (12 años) y final de educación secundaria obligatoria (16 años). (1999)
- 2.- Cifuentes L. Kinesiología Humana; (Ed. Enríquez 1999).
- 3.- Cifuentes, L. Órtesis y Prótesis (2005).
- 4.-Cometti, G. Los Métodos Modernos de Musculación, (3ra ed.; Ed. Paidotribo 2001).
- 5.- Donoso P. Kinesiología Básica y Aplicada, (Ed. Edemec 2003)
- 6.- Frisch, H. Métodos de Exploración del Aparato Locomotor y Postura (1ra ed. Ed. Paidotribo, España 2005).
- 7.- Gardner, R. Anatomía (Quinta Edición, nueva editorial Interamericana).
- 8.- Jiménez, M.J. y Tercedor, P. La educación postural a través de la expresión corporal: una propuesta didáctica. En: SALINAS, F. (Coord.). La Actividad Física y su práctica orientada hacia la salud. Granada: Grupo Editorial Universitario. (2000)
- 9.- Martínez M. Y otros. Manual de Medicina Física, (Ed. Harcourt Brace, España 2003).
- 10.- McMinn M; Hatchings R. Atlas de Anatomía Humana, (Ed. Centrum Tomo II 2007).
- 11.- Naves J. Viñeta J. Salvador. Traumatología de Rodilla. (Ed. Salvat, Barcelona España 2000).
- 12.- Rodríguez García, P.L. Educación Física y salud del escolar: programa para la mejora de la extensibilidad isquiosural y del raquis en el plano sagital, (1998).
- 13.- Rodríguez, P.L. & CASIMIRO, A.J. (2000). La postura corporal y su percepción en la enseñanza primaria y secundaria. En: SALINAS, F. (Coord.)

La Actividad Física y su práctica orientada hacia la salud. Granada: (Grupo Editorial Universitario).

14.- Ruviere. H. Anatomía Humana Descriptiva y Topográfica, (Ed. Ateneo 1998).

15.- Santonja, F. (1997). Más de la mitad de los escolares se sientan incorrectamente en clase.

16.- Tercedor, P. (1995). Higiene postural. Educación de la postura y prevención de anomalías en el contexto escolar. (Habilidad Motriz, 6).

17.- Utreras, Anatomía Humana (2da ed, Nacionales, Ed. Panorama 1995).

18.- Vélez, M. Fisioterapia Sistemas, Métodos Técnicas (1era Edición, 1997).

19.- Xhardez, Y. Vademécum de Kinesiología y de Reeducción Funcional (4ta ed.; Ed. Ateneo Buenos Aires 2003).

WEBGRAFÍA

www.columnavertebral.com

www.dolorcervical.com

http://kidshealth.org/kid/en_espanol/enfermadades/kyphosis

<http://www.fisiolution.com/noticias/cifosis-dorsal>

www.cuidadospsoturales.com

<http://www.fibrodiario.com/2010/12/escalas-de-dolor.html>

www.ejerciciosdewilliams.com

www.ejerciciosdeklapp.com

www.ejerciciosdemackenzie.com

http://es.wikipedia.org/wiki/Columna_vertebral

<https://www.google.com.ec/search?q=columna+vertebral>

<https://search?biw=991&bih=478&tbm=isch&sa=1&q=unidad+funcional>

<https://search?biw=991&bih=478&tbm=isch&sa=1&q=vertebras>

<http://www.uco.es/intergeneracional/index.php/galeria/descargas/finish/41/298>

ANEXOS



UNIVERSIDAD NACIONAL E CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA
HOJA DE EVALUACIÓN

Nombre:

Edad:

Sexo:

1.- Dolor al Inicio:

Dolor Leve

Dolor Moderado

Dolor Intenso

2.- Dolor al Final:

Dolor Leve

Dolor Moderado

Dolor Intenso

Ausencia

3.- Patologías Encontradas:

Ninguna

Cervicalgia

Dorsalgia

Cifosis

Escoliosis

Lumbalgia

4.- Tipos de Ejercicios

WILLIAMS+KLAPP

KLAPP+MCKENZIE



Elaborado por: Olga Gabriela López Romero



Elaborado por: Olga Gabriela López Romero



Elaborado por: Olga Gabriela López Romero



Elaborado por: Olga Gabriela López Romero



Elaborado por: Olga Gabriela López Romero



Elaborado por: Olga Gabriela López Romero



Elaborado por: Olga Gabriela López Romero



Elaborado por: Olga Gabriela López Romero



Elaborado por: Olga Gabriela López Romero



Elaborado por: Olga Gabriela López Romero



Elaborado por: Olga Gabriela López Romero



Elaborado por: Olga Gabriela López Romero



Elaborado por: Olga Gabriela López Romero



Elaborado por: Olga Gabriela López Romero



Elaborado por: Olga Gabriela López Romero



Elaborado por: Olga Gabriela López Romero