



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

TÍTULO:

**“DEFECTOS DE APOYO DEL PIE Y SU RELACIÓN CON LA ESCOLIOSIS
IDIOPÁTICA Y ACTITUD ESCOLIÓTICA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES DE
10 A 17 AÑOS DE EDAD QUE ACUDEN A CONSULTA EXTERNA DE
TRAUMATOLOGÍA EN EL HOSPITAL ROBERTO GILBERT ELIZALDE DE
LA CIUDAD DE GUAYAQUIL EN EL AÑO 2013-2014”**

AUTOR:

Mantilla García Gabriela Fernanda

LICENCIADA EN TERAPIA FÍSICA

TUTORES:

Sierra Nieto Víctor Hugo

Melgar Celleri Jhonny Ivan

Guayaquil, Ecuador

Octubre a Marzo

2013-2014



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por **Mantilla García Gabriela Fernanda**, como requerimiento parcial para la obtención del Título de **Licenciada en Terapia Física**.

TUTORES

Econ. Víctor Hugo Sierra Nieto

Dr. Jhonny Ivan Melgar Celleri

REVISOR

DIRECTOR DE LA CARRERA

Dr. José Antonio Valle

LÍNEA DE LA CARRERA DE INVESTIGACIÓN

Terapia física/ Rehabilitación Pediátrica

Guayaquil, a los 17 días del mes de Febrero del año 2014



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Gabriela Fernanda Mantilla García

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación “**Defectos de apoyo del pie y su relación con la escoliosis idiopática y actitud escoliótica en niños y adolescentes de 10 a 17 años de edad que acuden a consulta externa de traumatología en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde de la ciudad de Guayaquil en el año 2013-2014**” previa a la obtención del Título de **Licenciada en Terapia Física**, ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 17 días del mes de Febrero del año 2014

LA AUTORA

Gabriela Fernanda Mantilla García



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

AUTORIZACIÓN

Yo, Gabriela Fernanda Mantilla García

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: “**Defectos de apoyo del pie y su relación con la escoliosis idiopática y actitud escoliótica en niños y adolescentes de 10 a 17 años de edad que acuden a consulta externa de traumatología en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde de la ciudad de Guayaquil en el año 2013-2014**”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 17 días del mes de Febrero del año 2014

LA AUTORA

Gabriela Fernanda Mantilla García

Agradecimiento

A Dios, por brindarme su guía y espíritu para cumplir mis sueños con mucha energía y discernimiento.

A Marco, mi padre, por su visión y confianza de que podría alcanzar lo que quisiese, por su aliento y apoyo continuo que superó la distancia.

A Anamaría, mi madre, quien en las buenas y en las malas estuvo a mi lado siempre.

A Julieta, mi abuelita por ser un ejemplo y estímulo de proactividad, creatividad y amor genuino en cada cosa que hiciese por ella y para los demás.

A Carlos y Elizabeth, por su cariño y apoyo, que me permitieron disfrutar este proceso en mi vida.

A Rebecca y Andrea, mis grandes amigas y compañeras que colaboraron conmigo en todo momento.

Al Dr. Xavier Sánchez Alarcón, por su dirección en esta tesis y compartir con humildad sus conocimientos con gran paciencia y entusiasmo.

Gracias a todas y cada una de las personas que participaron de la investigación realizada, por su tiempo y conocimientos que contribuyeron a la realización de este proyecto.

Gabriela Mantilla

Dedicatoria

Con todo mi cariño para mis padres, que hicieron posible este sueño haciendo todo cuanto pudieron para animarme y apoyarme cuando lo necesité, a ustedes les estoy eternamente agradecida.

Marco y Zipora

Gabriela Mantilla

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

PROFESOR GUÍA O TUTOR

PROFESOR DELEGADO



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

CALIFICACIÓN

PROFESOR GUÍA O TUTOR

INDICE GENERAL

	Pág.
1. Introducción.....	1
2. Planteamiento del problema.....	3
3. Objetivos.....	6
3.1 Objetivo General.....	6
3.2 Objetivos Específicos.....	6
4. Justificación.....	7
5. Marco Teórico.....	9
5.1 Marco Referencial.....	9
5.1.1 Epidemiología.....	9
5.2 Marco Teórico.....	11
5.2.1 Generalidades.....	11
5.2.1.1 Anatomía del Pie.....	11
5.2.1.2 Biomecánica del Pie y del Tobillo.....	13
5.2.1.3 Defectos de Apoyo del pie y su Diagnóstico.....	18
5.2.1.4 Anatomía de la Columna Vertebral.....	25
5.2.1.5 Biomecánica de la Columna Vertebral.....	30
5.2.1.6 Escoliosis Idiopática y Actitud Escoliótica.....	31
5.2.1.7 Diagnostico y evaluación.....	32
5.2.2 Postura y Marcha.....	35
5.2.2.1 La Postura	
5.2.2.1.1 Factores Biomecánicos y Fisiológicos de la Postura.....	36
5.2.2.1.2 Principios Biofísicos de la Postura.....	37
5.2.2.1.3 Fisiopatología de la Postura.....	38
5.2.2.2 La Marcha.....	39
5.2.2.2.1 Factores Biomecánicos y Fisiológicos de la Marcha.....	40
5.2.2.2.2 Principios Biofísicos de la Marcha.....	41
5.2.2.2.3 Ciclo de la Marcha.....	42
5.2.2.2.4 Fisiopatología de la marcha.....	42

5.2.3 Análisis Biomecánico y Sensoperceptivo de los Defectos de Apoyo del Pie y su relación con la escoliosis y Actitud Escoliótica.....	43
5.2.4 Tratamiento ortésico quirúrgico y fisioterapéutico del Defecto de Apoyo del Pie según su tipo.....	45
5.2.5 Tratamiento ortésico y quirúrgico de la Escoliosis Idiopática y de la Actitud Escoliótica.....	51
6. Formulación del hipótesis.....	52
7. Metodología.....	53
7.1 Diseño de la Investigación.....	53
7.2 Población/ Muestra /Selección de los participantes.....	53
7.3 Técnicas de Recogida de Datos.....	54
7.4 Técnicas y Modelos de Análisis de Datos.....	55
8. Presentación de los datos/resultados.....	56
8.1 Análisis de los Resultados.....	56
8.2 Conclusiones y Recomendaciones.....	77
9. Apartados Finales.....	79
9.1 Referencias Bibliográficas.....	79
9.2 Anexos.....	84

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Cuadro 1. Distribución porcentual según el sexo según grupos etarios.....	56
Cuadro 2. Distribución porcentual según grado de conocimiento sobre la Escoliosis.....	57
Cuadro 3. Distribución porcentual según la observación de problemas posturales de los padres en sus hijos.....	58
Cuadro 4. Distribución porcentual según la frecuencia de caídas.....	60
Cuadro 5. Distribución porcentual según el desgaste del calzado observado por los padres en sus hijos.....	61
Cuadro 6. . Distribución porcentual según el motivo de consulta.....	62
Cuadro 7. Distribución porcentual según la afectación.....	63
Cuadro 8. Distribución porcentual según tipo de defecto de apoyo del pie.....	65
Cuadro 9. Distribución porcentual según la desviación del pie.....	66
Cuadro 10. Distribución porcentual según el defecto postural.....	68
Cuadro 11. Distribución porcentual según rotación de la cabeza.....	69
Cuadro 12. Distribución porcentual según asimetría de hombros.....	70
Cuadro 13. Distribución porcentual según asimetría iliaca.....	71
Cuadro 14. Distribución porcentual según proyección de escápulas.....	73
Cuadro 15. Distribución porcentual según tipo de talón....	74
Cuadro 16. Distribución porcentual según el test de Adams.....	75

INDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Frecuencia según Grupos etarios del universo.....	56
Gráfico 2. Grado de Conocimiento sobre la Escoliosis en padres.....	58
Gráfico 3. Frecuencia de los Problemas Posturales observados por los padres en sus hijos.....	59
Gráfico 4. Frecuencia de caídas en niños ya adolescentes.....	60
Gráfico 5. Frecuencia del desgaste en calzado.....	61
Gráfico 6. Frecuencia según el motivo de consulta.....	62
Gráfico 7. Frecuencia según la afectación.....	64
Gráfico 8. Frecuencia según el tipo de defecto de apoyo del pie.....	65
Gráfico 9. Frecuencia según la desviación del pie.....	67
Gráfico 10. Frecuencia según el defecto postural.....	68
Gráfico 11. Frecuencia según la rotación de la cabeza.....	69
Gráfico 12. Frecuencia según la asimetría de hombros.....	70
Gráfico 13. Frecuencia según la asimetría iliaca.....	72
Gráfico 14. Frecuencia según la proyección de escápulas.....	73
Gráfico 15. Frecuencia según el tipo de talón.....	74
Gráfico 16. Frecuencia según el test de Adams.....	76

RESUMEN

Los defectos de apoyo del pie, uno de los primeros motivos de consulta en pediatría, mayormente suelen verse acompañados de trastornos posturales como la escoliosis y la actitud escoliótica, trastornos que son detectados tardíamente. Por tal razón, esta tesis pretende demostrar la relación que existe entre los defectos de apoyo del pie con la escoliosis idiopática y la actitud escoliótica; para lo cual se describe el estado postural de los niños y adolescentes que acuden a consulta externa de traumatología en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde. Para su desarrollo se utilizó un diseño metodológico no experimental y exploratorio de carácter correlacional. La población fueron 46 pacientes entre 10 a 17 años de edad. Los resultados de este estudio revelaron que la alteración de la posición del pie al apoyarse sobre el suelo si guarda relación con la presencia de desviaciones como la Escoliosis Idiopática del Adolescente (EIA) y la actitud escoliótica al influir en la adopción o mantenimiento de dichos trastornos, especialmente en el caso de la última. Ante ello se plantea la importancia de implementar la evaluación postural y pruebas prácticas como el test de Adams de forma protocolaria, desde la primera consulta en el área de traumatología pediátrica.

Palabras claves: Escoliosis Idiopática, Actitud Escoliótica, Defectos de Apoyo del Pie, Pie plano, Pie Cavo. Pie pronado.

ABSTRACT

The Defects of the foot support is one of the first reasons for consultation in Pediatrics, which mostly tends to be accompanied by postural disorders that are detected late, like scoliosis and the scoliotic attitude. For this reason, this thesis seeks to prove the relationship between the defects of foot with idiopathic scoliosis and the scoliotic attitude, describing the postural state of children and adolescents attending outpatient orthopedic in the Roberto Gilbert Elizalde Hospital. For its development, a non-experimental and exploratory methodological design of correlational character was used. The population was 46 patients between 10 and 17 years of age. The results of this study revealed that the alteration of the foot position to rest over the ground is related to the presence of deviations such as the idiopathic adolescent scoliosis (SAI) and the scoliotic attitude by influencing in the adoption or maintenance of such disorders, especially in the case of the last one. For that reason, it is important to implement the postural assessment and practical tests as the Adams test by protocol, from the first consultation in the area of pediatric trauma.

Key words: Scoliosis Idiopathic, Scoliotic Attitude, Defects of foot support, Flat foot, Cavus Foot. Pronated Foot

1. Introducción

Las desviaciones posturales como la escoliosis idiopática y la actitud escoliótica en niños y adolescentes muy pocas veces reciben la atención adecuada en forma temprana, debido a que la mayoría de los padres llevan a sus hijos al especialista sólo cuando alguna de estas es muy notoria o presenta algún signo o síntoma importante, hecho que se comprueba por los resultados obtenidos en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde en la consulta externa de traumatología y ortopedia.

Las alteraciones de la columna vertebral en la población mencionada conllevan problemas de carácter físico y psicológico que se reconocen en la actualidad como un problema de Salud Pública a largo plazo, debido a su alta incidencia en la edad adulta, su poder invalidante, el alto índice de ausentismo laboral que generan y los altos costos sociales que se derivan de ellos; situación que en su conjunto, puede contrarrestarse al implementarse mecanismos de evaluación para la detección precoz de dichas alteraciones.

El contenido de este trabajo pone de manifiesto la anatomía esquelética y muscular tanto del pie como de la columna vertebral, su biomecánica y los factores de relación entre los trastornos posturales como la escoliosis idiopática y la actitud escoliótica con los defectos de apoyo del pie, con la finalidad de diagnosticarlas a tiempo y determinar su prevención o tratamiento precoz, llegando a brindar a la población infantil y adolescente una atención integral en salud desde la primera consulta; instaurándose a su vez el establecimiento de la relación mencionada como un punto de referencia científico válido tanto para padres como para el personal médico en el área de Traumatología y Ortopedia.

Se evidencia además según el estado postural de los niños y adolescentes con defectos de apoyo del pie abordados, que tanto la escoliosis idiopática como la actitud escoliótica constituyen un problema bastante común, del que no existe la suficiente información para los padres de familia; por lo que se recomiendan ejercicios y charlas para su prevención y tratamiento, puntualizándose que los ejercicios deben individualizarse, y manejarse por fases para evitar complicaciones innecesarias como el dolor o progresión de la desviación, por la actuación de las curvas compensatorias posturales o estructurales según el caso.

2. Planteamiento del problema

La Sociedad de Investigación de la Escoliosis (Scoliosis Research Society) define a la Escoliosis como una curvatura lateral de la columna vertebral con una rotación de la misma, cuyo tipo más común es la escoliosis idiopática del adolescente (EIA). Esta se presenta como una escoliosis estructurada que comienza después de los 10 años de edad y cuya causa se desconoce; hecho discutible ya que en muchos casos esta suele observarse a una edad más temprana. Mientras, que se describen como defectos de apoyo del pie a todas aquellas alteraciones que comprometen su eje transversal, vertical o longitudinal, tales como: el pie plano, pie cavo, pie aducto, pie abducto, pie varo, pie valgo, pie supinado y pie pronado; entre los más importantes.

Rueda (2011) enuncia que: “El pie como única referencia física que nos pone en contacto con el suelo, debe representar un compromiso entre este y la carga que soporta, existiendo por tanto una íntima relación estructural“(p.5). Por lo tanto, de ello puede deducirse que al existir alguna alteración en la estructura del pie dicho compromiso puede afectar la distribución de la carga corporal de cada individuo provocando malas posturas. Esta relación que tiende a verse reflejada en las alteraciones posturales puede iniciarse desde la infancia como lo expresa Armenta (2012) al exponer que: “La estructura del pie se altera desde el nacimiento o cuando se modifica por calzado inapropiado, marcha alterada, traumatismos, actividades artísticas o deportivas generando una distribución inadecuada del peso corporal, alterando la biomecánica normal de la columna vertebral.”(p.7).

Según Sobrado (2009) la columna, eje central de nuestro organismo, está dispuesta de curvaturas anatómicas que nos ayudan a mantener el equilibrio en la posición de pie, absorbiendo los impactos al realizar diferentes actividades. Impactos que son transmitidos por mecanismos propioceptivos como aquellos implicados en la

marcha. Tal argumento es indicativo de que el pie, cuya disposición estructural carece de irregularidades está apto para captar los estímulos externos y mantener un buen equilibrio postural.

Graham (2011) creó el dispositivo hyprocure para contrarrestar la luxación astrágalo calcánea, responsable del pie plano, uno de las principales deformaciones podálicas, aseverando que dicha tecnología corregirá también la alineación postural del niño a largo plazo; comprendiéndose que las deformaciones estructurales del pie influyen en la biomecánica de la columna vertebral, sin que exista al respecto el suficiente respaldo científico hasta el momento. Ello representa en el presente trabajo un punto a esclarecer y ratificar a la luz de la evidencia y la ciencia.

En nuestro país no se diagnóstica la escoliosis idiopática hasta que esta se manifiesta a la vista de los padres del niño o adolescente y del personal médico, debido al aumento de sus grados. Aunque se han hechos estudios como el de Olvera(1978) sobre su detección precoz a nivel escolar mediante pruebas clínicas como el test de Adams, no se ha logrado evidenciar la relación que tienen los defectos de apoyo del pie en la correcta postura del niño.

Hecho que se suscita de acuerdo al presente estudio debido a que generalmente, no se abordan las alteraciones estructurales de algún segmento corporal integralmente, es decir como un factor causal o consecuente a un incorrecto esquema corporal por razones de índole estructural o postural.

Los defectos de apoyo del pie en niños y adolescentes podrían considerarse como el motivo principal de frecuentes consultas en el área de traumatología en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde, defectos que en la mayoría de los casos están acompañados de algún trastorno postural que suele ser pasado por alto debido a la

falta de una valoración integral. Dicha situación surge a causa de diversos factores, como son: la gran demanda de pacientes existente que hace que el tiempo de cada consulta resulte ser un poco limitado resultando a la larga la atención, dicha área un requerimiento importante de servicio para la comunidad en la solución de los problemas de Salud Pública, el poco conocimiento sobre pruebas prácticas de evaluación postural por parte de los médicos pediatras y traumatólogos que genera que sus consultorios no cuenten con el espacio y herramientas necesarias, la utilización de un sistema informático no actualizado para la buena documentación y manejo de un estudio integral con cada paciente por la lentitud del mismo.

Para la identificación del problema pudo observarse además que la mayoría de los padres de familias cuentan con pocos recursos informativos sobre las alteraciones posturales y que estas sólo llegan a ser motivo de consulta cuando estas se encuentran en un estado avanzado donde el estado psicológico, funcional y estético del niño u adolescente ya se encuentra proporcionadamente afectado.

Durante el desarrollo de este trabajo se analizarán los aspectos anatómicos y biomecánicos tanto del pie como de la columna vertebral, y su influencia en la adopción de una actitud escoliótica o su papel condicionante en la escoliosis idiopática, determinando cuales son los tipos de defectos de apoyo del pie más comunes en la población infantil y adolescente que acude a este reconocido hospital de atención pediátrica, con el fin de proponer un plan de atención fisioterapéutica por la prevención y tratamiento de dichos trastornos. Mediante un seguimiento clínico analítico e individualizado se contestará la siguiente interrogante:

¿Cuál es la relación que existe entre los defectos de apoyo del pie, la escoliosis idiopática y la actitud escoliótica?

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

Determinar la relación que existe entre los defectos de apoyo del pie, la escoliosis idiopática y la actitud escoliótica en niños y adolescentes de 10 a 17 años de edad que acuden a consulta externa de traumatología en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde en el año 2013-2014.

3.2 Objetivos Específicos

1. Describir el estado postural de los niños y adolescentes con defectos de apoyo del pie.
2. Medir el nivel de conocimiento acerca de la Escoliosis en los padres de los niños y adolescentes con alteraciones de apoyo del pie.
3. Determinar cuáles son los ejercicios fisioterapéuticos apropiados para la prevención y tratamiento de la Escoliosis Idiopática y de la Actitud Escoliótica.

4. Justificación

Desde siempre ha sido conocido que uno de los principales motivos de consulta en el área de Traumatología y Ortopedia tiene que ver con los defectos de apoyo del pie como son: el pie plano, el pie cavo, el pie varo, el pie valgo, el pie aducto, el pie abducto, el pie pronado y el pie supinado, entre los más populares. En el Hospital de Niños Roberto Gilbert, de la Junta de Beneficencia de Guayaquil, se atienden un promedio de 25 pacientes semanales, solo con pie plano, por ejemplo. Paralelamente, los niños y adolescentes con escoliosis idiopática y actitud escoliótica, en la mayoría de los casos resultan ser tempranamente no detectados, debido a que la evaluación de la columna vertebral en nuestro país no forma parte de un chequeo médico regular.

Debido a ello, en el marco social son muchos los beneficios, tales como la disminución de la cantidad de niños o adolescentes con escoliosis o actitud escoliótica tardíamente detectadas, que suponen en sí un egreso económico considerable para los padres de dichos pacientes e inclusive para el estado, por los costosos tratamientos conservadores y quirúrgicos que estas desviaciones conllevan; sobre todo en el caso de las escoliosis estructurales.

Particularmente, este trabajo por tratarse de un estudio innovador contribuye con el Hospital Roberto Gilbert Elizalde en su visión de ser en la atención integral de salud pediátrica una buena referencia para Latinoamérica, cuyo compromiso implica la continua formación y actualización de su personal médico.

En términos generales, se ha observado constantemente, sin que exista un registro u estudio oficial que parte de los niños con un defecto de apoyo del pie tienden a manifestar determinadas alteraciones posturales; tema en mi experiencia, discutido sólo de forma empírica en el campo de la Terapia Física y Traumatología, pero no tratado de forma protocolarizada desde el momento de la valoración inicial hasta la prescripción del tratamiento respectivo.

He allí la necesidad de la realización de esta tesis, que busca documentar cuán importante es la relación entre estos defectos de apoyo del pie y la escoliosis idiopática o actitud escoliótica, mediante el análisis de la anatomía y biomecánica tanto podal como de la columna vertebral, a través de herramientas como: la observación, el test postural, encuestas, entre otras.

Este estudio se enmarca en la línea de investigación de Terapia física/ Rehabilitación Pediátrica, porque aborda una problemática bastante común y no documentada hasta el momento en la población infantil y adolescente, que nos permitirá, no solo plantear un protocolo fisioterapéutico oportuno en dichas alteraciones de forma integral ,sino también servir de referente científico para la comunidad médica en dicho campo; por reconocerse actualmente a dichos fenómenos tanto en la teoría como en la práctica, sólo en forma individual y no en su conjunto.

5. Marco Teórico

5.1 Marco Referencial

5.1.1 Epidemiología

Según la OMS (Organización Mundial de la Salud) la escoliosis es una patología habitual desde muy temprana edad, registrándose que 3 de cada 100 personas la padecen. Castillo (2010) evidenció que la escoliosis más común es la idiopática (80% de los casos) y que esta suele diagnosticarse entre los 10 y 14 años. Este tipo de escoliosis según un estudio reciente (Bermeo, 2012), afecta en especial al sexo femenino, con una relación de 4:1; aparece en la infancia y se agrava durante el crecimiento. Su prevalencia de alto riesgo se da en individuos entre 10 y 16 años y es aproximadamente de un 2-3%. Por lo tanto dichos enunciados demuestran que la escoliosis constituye un problema que se da a gran escala en niños y adolescentes.

Otro estudio (Molano, 2004) realizado en Colombia, demostró que la incidencia de las alteraciones posturales en la población infantil va en aumento e implica complicaciones a nivel muscular, esquelético y articular, como la escoliosis, y las alteraciones en los arcos del pie, entre otras, que conducen al niño a la mecanización de actitudes compensatorias, que desencadenarán limitaciones en su motricidad y desequilibrios posturales en su etapa de crecimiento, que en la adultez significarán serias repercusiones físicas y psicológicas; reluciendo así el hecho de que constituirá una problemática social de importantes precedentes.

En el 2011 Martoglio publicó paralelamente, al pie plano como un defecto de apoyo bastante común al afirmarse que el 25 % de la población mundial lo padece. De hecho, es bastante usual que los médicos pediatras encuentren alteraciones en la postura de las piernas y de los pies, desde la infancia hasta la adolescencia. Una

Investigación reciente (Espinoza et al, 2013), realizada en Chile sobre la prevalencia de anomalías de pie en niños demostró que en los niños varones el porcentaje fue de 31,6% para pie plano y un 11,6% para pie cavo, en relación a un 56,8% de niños con pie normal mientras que en las niñas los valores indican un 24,3% para pie plano y un 14,4% para pie cavo.

Inclusive, en nuestro país de acuerdo al Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC] (2011) se atendieron a 147 niños en el grupo etáreo de 1 a 15 años con el diagnóstico de algún trastorno de apoyo del pie. Además, un estudio realizado por el Instituto Valenciano del Calzado de España (Caltu, 2013), que examinó el pie de los ecuatorianos en 10 ciudades reveló que el pie plano se manifiesta en una proporción del 61.2% en el grupo masculino de la Costa y el 43.7% en el de la Sierra. De dichos estudios se desprende que los defectos de apoyo del pie son una realidad que va en aumento en nuestro país.

Por la promoción y Prevención de la Salud, sin irse muy lejos en la ciudad de Cuenca se han realizado estudios (Murillo E, Cabrera et García, 2012) orientados a fomentar la evaluación postural temprana, por el control de las alteraciones posturales, revelando que el 42% de los menores de 11 años sufre dolores de espalda, cifra que aumenta hasta el 51 % en niños y 69% en niñas entre los 13 y 15 años. También, durante los últimos 3 años en dicha ciudad se han ejecutado proyectos respecto a la salud postural que han reflejado que del total de niños de 13 escuelas, un valor promedio del 59,44% tuvieron alteraciones posturales, siendo una de las más frecuentes y predominantes la escoliosis (18,61%) en relación a la hipercifosis (10%), hiperlordosis (9%) y pie plano (9.31%). Estudios como esos evidencian cuánto debe considerarse la presencia de las desviaciones de la columna vertebral como la escoliosis y actitud escoliótica en los niños y adolescentes entre 10 a 17 años de edad.

5.2 Marco Teórico

5.2.1 Generalidades

5.2.1.1 Anatomía del pie

Para una verdadera comprensión del pie y sus funciones es indispensable el pleno conocimiento de su estructura desde los aspectos: anatómico y biomecánico; porque sólo reconociendo su morfología natural, se puede ser capaz de identificar sus diferentes defectos de apoyo.

5.2.1.1.1 Huesos del Pie

El pie representa la porción distal de la extremidad inferior y está compuesto por 26 huesos, articulaciones, ligamentos y tendones, divididos anatómicamente en tres porciones: una proximal llamada tarso, una media llamada metatarso, y una distal compuesta por tres líneas de falanges (dos en el caso del 1° dedo).

El tarso está formado por 7 huesos que se ordenan en dos filas: la posterior en astrágalo y calcáneo mientras que la distal en cuboides, escafoides y 3 cuñas. El metatarso lo componen 5 huesos largos llamados metatarsianos. Se enumeran 1°, 2°, 3°, 4° y 5° metatarsianos. Los metatarsianos se articulan con el tarso a nivel de sus bases, y con las falanges proximales a nivel de sus cabezas. Las falanges representan la porción distal del pie. Cada dedo está formado por tres falanges: falange proximal media y distal a excepción del primero que tiene dos: falange proximal y distal.

5.2.1.1.2 Articulaciones del Pie

La articulación del tobillo constituye la articulación distal del miembro inferior responsable de la locomoción del pie, articulación fundamental (tipo tróclea) que durante la marcha permite orientar el pie y la adaptación de la bóveda plantar. Esta articulación es de gran complejidad al estar formada por tres articulaciones: tibio-astragalina, peróneo-astragalina y tibio-perónea. La estabilidad del tobillo depende de la congruencia articular y de los ligamentos.

Las articulaciones intertarsianas más importantes son la articulación transversa del tarso (calcáneo-cuboidea y astrágalo-escafoidea) y la articulación subastragalina. Las inversiones y eversiones del pie constituyen los movimientos principales de estas articulaciones.

Las articulaciones entre los huesos de la fila posterior y la fila anterior del tarso forman un conjunto denominado articulación de Chopart (astrágalo escafoidea y calcáneo cuboidea). Esta articulación mediotarsiana permite parte de los movimientos de torsión del pie.

Las articulaciones de Lisfranc o tarsometatarsiana unen los tres cuneiformes y el cuboide con las bases de los metatarsianos, permitiendo movimientos de flexión, extensión y lateralidad del antepié respecto al retropié.

5.2.1.1.3 Músculos del Pie

La musculatura del pie se subdivide en músculos internos y externos; los primeros son músculos cortos que se insertan y originan en el propio pie; y los músculos externos que aunque tienen su origen fuera del pie, realizan su función en

el propio pie. Los músculos internos estructuran el pie especialmente en el metatarso y en las falanges. De estos los más importantes son:

- Aductor del primer dedo
- Abductor del primer dedo
- Flexor corto del primer dedo
- Abductor del quinto dedo
- Flexor corto del quinto dedo
- Flexor corto plantar
- Cuadrado carnoso de Sylvio
- Lumbricales
- Pedio
- Interóseos dorsales y plantares.

Los músculos externos del pie de acuerdo a su función se pueden dividir en:

- Músculos extensores
- Músculos flexores
- Músculos supinadores del pie
- Músculos pronadores del pie

5.2.1.2 Biomecánica del Pie y el Tobillo

El pie debe reconocerse como una parte mecánica integral de la extremidad inferior necesaria para una marcha suave y estable; ya que de actuar como una plataforma de soporte estructural capaz de aguantar cargas repetitivas del peso corporal, también es capaz de ajustarse a diferentes superficies del suelo y variar las velocidades de locomoción.

5.2.1.2.1 Funciones Biomecánicas

Biomecánicamente el pie cumple las siguientes funciones:

- Función Motriz: Durante la marcha
- Función de Equilibrio: Es posible a través de la articulación del tobillo, huesos metatarsianos en el antepié y los ligamentos laterales.
- Función Amortiguadora: En bipedestación, tanto en descarga estática como dinámica.

Desde un punto de vista funcional se aborda al pie dividido en tres unidades anatómo-funcionales:

- El retropié: formado por el astrágalo, que se articula con el calcáneo y constituye la articulación subastragalina.
- El mediopié: conformado por el escafoides articulado con la cabeza del astrágalo, el cuboide articulado con el escafoides y con las bases de los metatarsianos.
- El antepié: constituido por los cinco metatarsianos y sus falanges: proximales, medias y distales.

5.2.1.2.2 La Bóveda Plantar

Las unidades anatómo-funcionales descritas anteriormente forman una bóveda en la parte media del pie otorgándole a esta gran resistencia para la descarga de peso y el esfuerzo, apoyándose en tres puntos conocidos como el Trípode del pie. Esta estructura parecida a un triángulo equilátero está formada puntos de apoyo como la cabeza del primer metatarsiano, la cabeza del quinto metatarsiano y la apófisis del calcáneo. Esta bóveda además, le permite al pie adaptarse a cualquier irregularidad del terreno durante la marcha o en bipedestación.

La estabilidad estática de la bóveda plantar se da gracias a los ligamentos, mientras que la estabilidad dinámica se logra mediante los músculos al otorgarle resistencia y movimiento actuando como verdaderos tensores que se oponen a la deformidad del arco. Los músculos son: tibial posterior, peróneo lateral largo, flexores de los dedos y aductor del primer dedo.

Kapandji (2010) expuso que la bóveda plantar es capaz de orientarse en todas las direcciones y adaptarse a diferentes superficies, al actuar como una plataforma de soporte estructural permitiendo el aguante del peso corporal en cargas repetitivas, a través de la curva cóncava del arco plantar que amortigua el peso que recibe. Ello indica que según la manera en que se encuentren los arcos del pie se distribuirá el peso corporal demostrándose que la bóveda plantar tiene una gran capacidad de adaptación a en superficies tanto regulares como irregulares.

5.2.1.2.3 Arcos del Pie

Una vez reconocidos los puntos de apoyo se identifica la formación de tres arcos: el arco externo, el arco transverso y el arco interno o longitudinal. El arco externo está formado por tres huesos: el quinto metatarsiano, sobre cuya cabeza descansa el apoyo anterior; el cuboideo, que se encuentra en suspensión y sin contacto con el suelo, y el calcáneo cuyas tuberosidades posteriores constituyen el punto de apoyo posterior. Este arco es más rígido que el arco interno transmitiendo adecuadamente el impulso motor del tríceps sural, potenciado por el gran ligamento calcáneo cuboideo plantar, cuyos fascículos profundo y superficial impiden que las articulaciones calcáneo-cuboidea y cuboideo-metatarsiana se entreabran bajo la influencia del peso del cuerpo.

El arco transversal se apoya en las cabezas del primer y quinto metatarsiano, con lo cual las cabezas de los otros tres metatarsianos normalmente no tienen contacto con el suelo y se localiza desde la cabeza del primer metatarsiano, descansando a su vez sobre los dos sesamoideos, hasta la cabeza del quinto metatarsiano, a 6 mm del suelo. Pasa por la cabeza de otros metatarsianos: la segunda cabeza que constituye la clave de la bóveda (9mm), la tercera (8-5 mm) y la cuarta cabeza (7mm). Este arco está sustentado por el ligamento intermetatarsiano y por el haz transversal del abductor del dedo gordo.

El arco interno o longitudinal es el más largo y lo conforman cinco piezas óseas; de delante hacia atrás: primer metatarsiano, primera cuña, escafoides, astrágalo y calcáneo. Este arco es considerado el más importante de los tres, tanto desde el punto de vista estático como dinámico y conserva su concavidad por los ligamentos plantares y los músculos: tibial posterior y peróneo lateral largo, el flexor del primer dedo y el aductor del mismo que actúan como tensores; mientras que el extensor propio del primer dedo así como el tibial anterior tienden a aplanarlo.

Para fines conceptuales, debe tomarse en cuenta que la evolución normal del arco longitudinal interno se inicia desde el nacimiento. La posición más común del pie es con calcáneo-valgo, sin presencia de este arco. Cuando el niño empieza a caminar alrededor de los 12 a 18 meses, en la región medial del pie no hay presencia de arco y cubriendo esta zona se encuentra una capa de tejido adiposo. El arco longitudinal interno se forma entre los 2 y 3 años de edad, y después del inicio de la marcha se distribuye el tejido adiposo plantar.

De ahí que Alvarez y Palma (2010) sostengan que: “La formación del arco longitudinal depende de la integridad de los huesos, de las articulaciones tarsianas y de la potencia de los ligamentos que los unen. Este arco, no depende de la contracción activa de los músculos según estudios electromiográficos” (p.219).

5.2.1.2.4 Movimientos del Pie

En la articulación del tobillo, los movimientos principales se realizan en el plano sagital y son: flexión plantar y flexión dorsal o extensión.

- Flexión Plantar: Es el movimiento en el cual la zona dorsal del pie o parte de él se aleja de la tibia, ocurre sobre un eje de rotación transversal (bimaleolar). Los músculos responsables de este movimiento se encuentran principalmente en la parte posterior de la sección de la pierna y en su parte lateral; estos son el sóleo, gastrocnemio, peróneo lateral largo y corto.
- Flexión Dorsal o Extensión: Movimiento durante el cual la zona distal del pie o parte de él se aproxima a la tibia y ocurre igualmente sobre un eje bimaleolar. Los músculos que actúan en este movimiento están ubicados en la parte anterior de la sección inferior de la pierna y son el tibial anterior, extensor propio del dedo gordo y extensor común de los dedos.

En la articulación subastragalina se producen en un plano frontal los movimientos de:

- Inversión: Movimiento durante el cual la superficie plantar del pie se inclina (gira hacia adentro) mirando hacia el plano medio. Los músculos que participan en la inversión son: Tibial anterior y tibial posterior son los principales, pero también participan: flexor largo de los dedos, flexor del dedo gordo, extensor largo del dedo gordo.
- Eversión: Movimiento durante el cual la superficie plantar del pie o parte de él se aleja del plano medio (girando hacia a fuera). Los músculos que participan en la eversión son: Peróneo corto, peróneo largo, extensor largo de los dedos y extensor corto de los dedos.

En el antepié, en la articulación mediotarsiana, tienen lugar los movimientos de aducción y abducción sobre un plano transverso.

- Aducción: Movimiento en el que la parte distal del pie se desplaza o aproxima hacia la línea medial del cuerpo, ocurriendo sobre un eje vertical de rotación.
- Abducción: Movimiento en el que la parte distal del pie se desplaza o aleja de la línea media del cuerpo sobre un eje vertical de rotación.

Los movimientos del pie no son simples; es decir, no solo se dan a través de una articulación, se combinan con los movimientos de la articulación del tobillo con los de la articulación subastragalina y la articulación mediotarsiana, según un eje helicoidal originando los movimientos de pronación y supinación.

- Pronación: Movimiento que se ejecuta sobre 3 planos y consiste en el desplazamiento simultáneo del pie en flexión plantar, inversión y aducción.
- Supinación: Movimiento que se ejecuta sobre 3 planos y consiste en el desplazamiento simultáneo del pie en flexión dorsal, eversión y abducción.

5.2.1.3 Defectos de Apoyo del Pie y su Diagnóstico

Cuando el pie no distribuye el peso corporal en el tan conocido trípode plantar durante la bipedestación y la marcha de manera adecuada, se originan los defectos de apoyo del pie, no sólo por los esfuerzos continuos a los que son sometidos los pies sino también por una mala alineación de los segmentos próximos. Armenta (2012) sostiene: “Como resultados de la pérdida de la correcta armonía entre el peso corporal, la posición y el mal apoyo del pie, sobreviene una ruptura de la mecánica arquitectónica del pie en todas sus estructuras.”(p.26).

Las deformidades del pie a diferencia de los defectos de apoyo del pie en su mayor parte son congénitas. Los principales defectos de apoyo del pie según la alteración de este apoyo durante la bipedestación y marcha son el pie plano, pie cavo, pie varo, pie valgo, pie aducto, pie abducto, pie pronado y pie supinado.

5.2.1.3.1 Pie plano

Como pie plano se describe a cualquier cuadro del pie en el que la bóveda plantar es demasiado baja o está ausente, maximizando el contacto de la planta del pie con el suelo, el retropié presenta además una deformidad en valgo y el antepié se encuentra abducido. La mayoría de los niños presentan un pie plano antes de los 3 años, por lo que se considera que la bóveda plantar inicia su desarrollo a partir de esta edad hasta los 6 años. Entre los tipos de pie plano este trabajo sólo aborda los pies planos rígidos y los pies planos flexibles.

- Pie plano rígido: Es aquel que no es susceptible a una modificación pasiva. Se trata de una alteración congénita, como el astrágalo vertical congénito, o del desarrollo, como las coaliciones tarsianas.
- Pie plano flexible: Es aquel que presenta recuperabilidad morfológica, tanto en forma activa como pasiva. Según un estudio (Muñoz, 2006) excepcionalmente sintomáticos en el 90% de los pies planos de los niños.

Para su diagnóstico los signos más importantes de este trastorno se evidencian en un valgo de talón + hipotonía plantar. El valgo de talón se da por un ligamento interóseo muy laxo, provocando que la cabeza del talón ya no se apoye en el sustentaculum tali cayendo hacia el borde medial y sobrecargando el arco plantar, hundiendo su bóveda. Suele observarse además, una hipotonía ligamentosa de la articulación subastragalina así como una hipotonía muscular generalizada más notable en el tibial posterior, junto con una insuficiencia de torsión tibial externa y una concisión del tendón del gastrocnemio.

Básicamente, el diagnóstico del pie plano se basa en tres criterios: el clínico, las huellas plantares y la radiografía.

Exploración Clínica:

Esta exploración debe ser cuidadosamente realizada, iniciando por andar con y sin zapatos en la consulta.

- En Bipedestación: Debe examinarse el pie desde los planos: anterior, lateral y posterior. Este examen nos permitirá comprobar las teorías de Hauser, Del Chef y Soeur (pronación del talón + supinación del antepié = ausencia de la bóveda) identificándose cinco signos: valgo de talón, hundimiento del arco interno, tres prominencias mediales (maléolo tibial, cabeza astragalina y escafoides), curvatura hacia el exterior del eje longitudinal del pie y supinación del antepié.
- En el plano anterior es observable la rotación medial del tobillo (maléolo sobresaliente hacia línea media) y la supinación del antepié.
- En el plano lateral se aprecia una disminución de la altura de la bóveda o su ausencia. Existe una variable protrusión del astrágalo y del escafoides.
- En el plano posterior se aprecia el valgo de talón que puede ser leve hasta marcado.

Debe observarse además, como están dispuestos los miembros inferiores, debido a que comúnmente el pie plano suele acompañarse de alteraciones torsionales y angulares como el genu valgo, en general de carácter fisiológico. Este se cuantifica en cm al medir la distancia inter maleolar. Hasta 3cm se considera normal; de 4-8 cm se considera un genu valgo moderado y más de 8 cm un genu valgo marcado. Respecto a la torsión de miembros inferiores, está es notoria cuando no coincide la posición de las rótula con la del pie (rótula bizca convergente). La rotación femoral produce frecuentemente un valgo de calcáneo, provocando la caída del arco interno.

Durante la marcha:

Generalmente la marcha se presenta con rotación medial o rotación externa (pies hacia adentro o hacia afuera), motivo más frecuente de consulta en ortopedia infantil. Los padres refieren desgaste desigual en la suela y contrafuerte de los zapatos. Santoja (2006) documentó que suele apreciarse un típico apoyo plantígrado con ausencia del arco interno, protrusión del astrágalo-escafoides y talón en valgo durante todas las fases de la marcha. Por lo tanto, debe examinarse el pie en tanto de talón como de puntillas.

Huellas Plantares:

Para la plena observación de la huella plantar se hace uso del podoscopio (Fig1). Una huella normal debe tener como apoyo el antepié, talón y todos los dedos sobre la superficie. Se describen distintos grados de pies planos que varían según los autores. Los grados corresponden a la visibilidad del mediopié en la huella plantar.

Exámenes Radiológicos:

Las placas deben ser tomadas en carga tanto en el plano antero posterior como en el lateral en ambos pies (Fig.2). En esta última proyección se puede medir el ángulo de costa Bartani (Fig.3), si este pasa de 125 grados puede considerarse como un pie plano. Mientras que en la proyección antero posterior debe observarse la morfología de todos los huesos, en la disposición de los dedos y en la relación del astrágalo con el calcáneo.

5.2.1.3.2 Pie Cavo

El pie cavo se define como el desarrollo excesivo de la bóveda plantar, defecto que se ve acompañado de fenómenos de torsión del antepié y el retropié por flexión acentuada de los metatarsianos (Fig.4). Suele presentarse entre los 8-12 años, a pesar de aparecer ocasionalmente al nacer con el primer dedo en garra. Es poco idiopático debido a que el 80% de las veces se asocia a una causa neurológica.

Exploración Clínica:

En Bipedestación: Los signos del pie cavo son los siguientes:

- El aumento del arco plantar con convexidad dorsal del pie.
- Un varo de calcáneo
- Garra de los dedos con un astrágalo en posición horizontal.

Durante la marcha:

Suele existir dolor por la contractura permanente de la fascia plantar con los tendones de los extensores alterados y los tendones de los flexores cortos retraídos fijando las garras digitales. Al iniciar el paso se apoya en el talón por su parte anterior.

Es indispensable que frente a todo pie cavo se realice un examen neurológico, observándose además: el nivel del apoyo, anterior la existencia de hiperqueratosis interna, interna y externa o medio-plantar.

Huellas Plantares

Según la huella se puede categorizar al pie cavo de la siguiente manera:

- Pie precavo: huella normal con prominencia de la estiloides del 5° (Fig.5).
- metatarsiano y oblicuidad del apoyo del talón en varo.
- Primer Grado: disminución de la banda externa de la huella ($>1/3$).
- Segundo Grado: desaparición de la banda externa en el medio.
- Tercer Grado: la banda externa desaparece así como la huella de los dedos.

Exámenes Radiológicos:

Deben realizarse en carga y descarga para permitirnos valorar si el ángulo tibio-astragalino es normal o reducido, el eje del talo y la prolongación del 1er metatarsiano (ángulo de Meary positivo). Se recomienda las proyecciones dorso-plantar y lateral para las mediciones del ángulo de Costa-Bartani y divergencia astrágalo-calcáneo. Un ángulo menor a 120 grados se considera como pie plano.

5.2.1.3.3 Pie Varo Postural

El pie varo postural, por torsión tibial interna y ante versión femoral, que generalmente suele deberse a la posición intrauterina de los miembros inferiores en los cuales se manifiesta la aducción e inversión del antepié e inversión del retropié con una dorsiflexión en el límite de lo normal.

5.2.1.3.4 Pie Valgo

Dorca, Céspedes, Concustell Valero (1996) definen al pie valgo como un trastorno funcional del retropié que presenta una desviación del eje del talón hacia afuera respecto a la línea de Helbing. Desviación más acentuada en el momento del

apoyo plantar total, apareciendo el estrés osteo-articular y ligamentoso en pronación irreversible que le da la apariencia de pie plano. Esto es evidente al observarse desde la vista posterior el talón dirigido en dirección contraria a la línea media del cuerpo.

El pie valgo puede manifestarse en asociación con un pie plano o por exceso de elasticidad de los tendones y músculos de control y aguante del arco plantar; provocando el derrumbe de la bóveda plantar. El talón está en eversión y su parte distal se encuentra en eversión y abducción (Fig.6). Su signo más característico es la aparición de fatiga fácil; es decir un pie que sufre presentando una dilatación de la red venosa superficial.

En bipedestación se aprecia el contacto total de la planta del pie con el suelo mientras que durante la marcha el comportamiento del pie valgo variará en el momento de: ataque de talón suelo, apoyo plantar total y en el momento del impulso dando lugar a una marcha plantígrada.

Radiográficamente, son pies de estructura ósea normal. No hay luxación o subluxación ósea a nivel del tarso. Debe diferenciarse del pie astrágalo vertical congénito o pie plano convexo donde hay una luxación dorso lateral de la articulación ásgalo calcáneo escafoidea.

5.2.1.3.5 Pie Aducto

Se trata de un defecto leve que afecta sólo a la parte anterior del pie y que se manifiesta con la desviación interna de los metatarsianos y de los dedos, con supinación leve o moderada del antepié. Se caracteriza por presentar un pliegue transversal en el escafoides produciendo una marcha característica con las puntas de los pies hacia adentro.

5.2.1.3.6 Pie Abducto

Se trata de un defecto leve que afecta sólo a la parte anterior del pie y que se manifiesta con la desviación lateral de los metatarsianos y de los dedos, con una pronación leve o moderada del antepié. Durante la marcha se observa mayor apoyo en el talón.

5.2.1.3.7 Pie Pronado

Es aquel que manifiesta una excesiva pronación (rotación medial del pie) momento del apoyo plantar y durante la marcha, observándose que el peso se transfiere al interior o zona medial del pie (Fig.7).

5.2.1.3.8 Pie Supinado

Es aquel que manifiesta una excesiva supinación (rotación lateral del pie) al momento del apoyo plantar y durante la marcha, observándose que el peso se transfiere la zona lateral del pie.

5.2.1.4 Anatomía de la Columna Vertebral

La columna vertebral está compuesta de 33 vértebras divididas en 5 regiones: 7 vértebras cervicales, 12 vértebras torácicas o dorsales, 5 vértebras lumbares, 5 vértebras sacras y 4 ó 5 vértebras coccígeas.

5.2.1.4.1 Estructura y función de las vértebras:

Las vértebras varían en tamaño y forma de una región a otra de la columna vertebral y en menor grado dentro de cada región. Una vértebra típica, está conformada por el cuerpo vertebral, el arco vertebral y siete apófisis. El arco vertebral está conformado por un pedículo y una lámina de cada lado y rodea al foramen vertebral.

Los pedículos tienen una escotadura vertebral superior y otra inferior que conjugadas con las vértebras superior e inferior correspondientes, forman los forámenes intervertebrales o agujeros de conjunción. Las siete apófisis se distribuyen en dos transversales y una espinosa, donde están las inserciones musculares paravertebrales de los planos profundos y cuatro articulares (carillas), que están cubiertas de cartílago y sirven para restringir y permitir los arcos de movilidad de acuerdo a su orientación espacial en cada región.

5.2.1.4.2 Articulaciones de la Columna Vertebral

Articulaciones de los cuerpos vertebrales

Son articulaciones cartilagosas secundarias (sínfisis) diseñadas para soportar el peso y la fuerza compuestas por los discos intervertebrales, quienes se componen de un anillo fibroso y un núcleo pulposo. Tienen forma de cuña en la región cervical, con su porción anterior más gruesa que la posterior, contribuyendo a la curvatura de esta zona. En la región torácica superior son muy finos, por lo que casi nunca se hernian. Los discos intervertebrales se insertan en los anillos epifisarios del cuerpo vertebral. El núcleo pulposo es más posterior que central, es no vascular y funciona como un balón semilíquido amortiguador. Por delante, tiene

el ligamento longitudinal anterior que mantiene la estabilidad de las articulaciones intervertebrales ayudando a prevenir la hiperextensión de la columna vertebral.

Se extiende en la cara anterior de la columna desde el sacro hasta el hueso occipital. El ligamento longitudinal posterior se extiende desde el axis hasta el sacro y es más delgado y débil que el anterior que previene la hiperflexión de la columna vertebral y la protrusión posterior de los discos intervertebrales. Posee además terminaciones nerviosas nociceptivas.

Articulaciones cigoapofisiarias

Son aquellas articulaciones entre las apófisis o carillas articulares. Están formadas por una cápsula articular que permite el deslizamiento intervertebral. Entre los ligamentos más importantes que unen una vértebra con otra se destacan los amarillos, que unen verticalmente dos láminas, cuya función es detener la flexión brusca de la columna y evitar la lesión de los discos. Los ligamentos interespinosos y supraespinosos unen las apófisis espinosas. El ligamento nucal, que es muy fuerte, cumple la función de dar estabilidad e incluso sustituir el hueso en vértebras como C3 a c5 que tienen apófisis espinosas cortas. Los ligamentos intertransversos, unen las apófisis del mismo nombre y son más gruesos en la columna dorsal.

Articulaciones cráneo vertebrales

Se trata de las articulaciones: atlantooccipital y la atlantoaxial. Son de tipo sinovial, sin discos intervertebrales, que otorgan un rango de movimiento más amplio que el resto de la columna. La articulación atlantooccipital permite la flexión e inclinación lateral de la cabeza. Entre sus ligamentos destacan las membranas atlantooccipitales anterior y posterior.

5.2.1.4.3 Irrigación de la columna vertebral

En la región cervical, la irrigación está dada por las arterias vertebrales y las cervicales ascendentes. En la región dorsal está dada por las arterias intercostales posteriores. El drenaje venoso en ambas porciones está dado principalmente por las venas espinales que forman los plexos venosos vertebrales: interno y externo.

5.2.1.4.5 Médula espinal y meninges

Ambas están dentro del conducto vertebral. En niños la médula llega hasta el nivel L2-L3, mientras que en los adultos hasta L1-L2. La médula está suspendida en el saco dural por el ligamento dentado y rodeada de líquido cefalorraquídeo en el espacio subaracnoideo. De cada segmento medular parten una raíz anterior (motora) y otra posterior (sensitiva). Ambas raíces se unen después del conducto vertebral y forman un nervio espinal.

5.2.1.4.5 Músculos de la Columna Vertebral

Músculos suboccipitales y cervicales Profundos

Vargas (2012) los define como aquellos músculos responsables de formar los límites del triángulo suboccipital. Estos incluyen el recto posterior mayor, recto posterior menor, el oblicuo superior y el oblicuo inferior de la cabeza; cuya función postural son la extensión y rotación de la cabeza.

Músculos dorsales

La función principal de estos músculos es sostener todo el peso de la parte delantera del cuerpo. Se dividen en extrínsecos e intrínsecos. Los primeros se dividen

en grupo superficial y son responsables del movimiento de las extremidades; estos son: trapecio, dorsal ancho, elevador de la escápula y romboides. El grupo intermedio interviene en los movimientos respiratorios y está representado por el serrato posterior. Por otro lado los músculos intrínsecos actúan sobre la columna vertebral produciendo movimientos o modificando la postura. Están inervados por los ramos posteriores de los nervios espinales y se dividen en una capa superficial representada por el esplenio del cuello, cuya función es extender la cabeza. Una capa intermedia formada por el erector de la columna dividido en tres porciones: Iliocostal, longísimo y espinoso; y una capa profunda compuesta por los músculos transversos espinosos: los semiespinosos, torácico, cervical y de la cabeza, el multífido y los rotadores.

Músculos Lumbares

En el plano anterior se encuentra el psoas, cuya principal función es la de flexionar la cadera además de ejercer compresión en el raquis lumbar cuando se contrae. En el plano lateral tenemos el cuadrado lumbar, quien une la cresta ilíaca con el borde inferior de la doceava costilla. Es estabilizador de la misma y accesoriamente lateraliza el raquis. En el plano posterior están (el multífido y el erector spinae). Maigne (2011) refiriéndose al multífido lo describe como extensor y accesoriamente rotador lumbar; aclarando además que la función extensora se ejerce también durante la rotación del tronco, movimiento donde al contraerse acompaña y refuerza la acción rotadora de los músculos abdominales oponiéndose a la flexión de éstos; indicándose así que existe una acción muscular combinada en la zona lumbar para lograr su extensión y rotación.

El erector spinae, situado por fuera y detrás del multífido da forma al relieve paravertebral lumbar visible bajo la piel y está formado a su vez por dos músculos uno interno (longissimus thoracis) que se extiende a lo largo del raquis torácico y lumbar, y el otro lateral (iliocostal).

5.2.1.5 Biomecánica de la Columna Vertebral

La columna vertebral es responsable básicamente de tres funciones importantes:

1. Proporcionar rigidez para el soporte de las cargas axiales
2. Dar protección a las estructuras del sistema nervioso central (médula, meninges, y raíces nerviosas)
3. Permitir una adecuada movilidad y flexibilidad.

Vista desde un plano sagital la columna posee 4 curvaturas fisiológicas: dos lordóticas de convexidad anterior en la región cervical y lumbar y dos cifóticas de convexidad posterior en la región dorsal y sacra. Gracias a estas curvaturas es posible la estabilidad y el aumento de la resistencia a la compresión axial.

5.2.1.5.1 Estabilidad de la Columna Vertebral

Formada por la sucesión de múltiples piezas superpuestas y unidas entre sí mediante ligamentos y músculos moviéndose entre sí muy pocos grados pero que proporcionan a la columna la capacidad de deformarse permaneciendo rígida bajo la influencia de los tensores musculares. Esta estabilidad está dada de manera intrínseca por: la presión intradiscal, las articulaciones y ligamentos; y de manera extrínseca por: la musculatura, la presión intraabdominal y la fascia dorsolumbar.

5.2.1.5.2 Movimientos de la Columna Vertebral

Los movimientos de la columna vertebral son: extensión, flexión: Inclinación lateral, rotación o torsión.

5.2.1.6 Escoliosis Idiopática y Actitud Escoliótica

La Sociedad de Investigación de la Escoliosis (Scoliosis Research Society, 2014) define a la Escoliosis como una curvatura lateral de la columna vertebral junto con una rotación de la misma. Tratándose de una deformidad en los tres planos: frontal, sagital y transversal. Mencionando a la vez que el tipo más común de escoliosis reconocida en la población infantil es la escoliosis idiopática del adolescente (EIA); esta se conceptualiza como una escoliosis estructurada que comienza después de los 10 años de edad y cuya causa es en esencia desconocida. Mientras, que la actitud escoliótica se define como la manifestación de la columna vertebral con alguna desviación lateral sin deformidad ósea caracterizándose principalmente por presentar alteraciones en la postura.

5.2.1.6.1 Clasificación de la Escoliosis Idiopática

Según Sánchez B (2011) entre otros autores, la escoliosis idiopática puede clasificarse en base a los siguientes parámetros:

- De acuerdo a la Edad
- De acuerdo a la localización
- De acuerdo a sus grados
- De acuerdo a su evolución
- De acuerdo al inicio de la deformidad

Según la edad se subdivide en infantil (hasta los 3 años), juvenil (desde los 4 hasta los 9 años) y la adolescente (desde los 10 a 17 años). Según la localización de acuerdo a un artículo reciente (Díaz J, Schroter C, Schulz R, 2009) se subdivide en cervicales, cervicodorsales, dorsales, dorsolumbares y lumbares y se clasifica a la escoliosis según sus grados en leves (menores a 20°), moderadas (curvas de 20° a 40°) y severas (mayores de 50°). Según su evolución en resolutivas (aquellas que disminuyen de manera espontánea al crecer y desaparecen en 2 a 3 años) y

progresivas (aquellas que aumentan en gravedad por no tratarse) y según el inicio de la deformidad en precoz (antes de los 5 años) y tardío (después de los 5 años).

5.2.1.6.2 Clasificación de la Actitud Escoliótica

La Actitud Escoliótica se clasifica según su etiología en:

- Postural
- Histórica
- Compensatoria
- Antiálgica
- Inflamatoria de vecindad

Se trata de una actitud escoliótica postural cuando es corregible al cambio de posición, histórica cuando tiene un factor psicológico latente, compensatoria cuando hay asimetría de MI, antiálgica cuando es consecuente a la adopción de posturas que mitiguen algún dolor.

5.2.1.7 Diagnóstico y Evaluación

La evaluación integral de la columna vertebral debe cumplir varios criterios para llegar al correcto diagnóstico de la escoliosis y actitud escoliótica. Estos implican tanto un análisis clínico y radiológico. El análisis clínico para la detección precoz de la escoliosis según Escalada et al (2005) debe abarcar el estudio de signos y síntomas en su conjunto, para lo cual se hace uso de herramientas como el test postural, signo de Adams, Signo de Pitress III y el dermografismo.

En el test postural desde la vista anterior, lateral y posterior (Fig.8), los puntos clave a evaluar para detectar una escoliosis y actitud escoliótica comprenden:

- Altura de los Hombros
- Desnivel de las Escápulas
- Simetría de los Ángulos de la cintura
- Altura de las Crestas Iliacas
- Simetría de los Miembros Inferiores

El Signo de Adams ha sido frecuentemente utilizado en screening de escoliosis y este consiste en la detección de la giba costal durante la flexión de tronco (Fig.9). En tanto, el signo de Pitress comprueba la desviación lateral del extendiendo una plomada pasando desde la horquilla hasta la sínfisis púbica. El dermografismo en cambio, considera la apariencia de la piel sobre las vertebras para la localización de la curvatura.

El análisis radiológico para detectar una escoliosis o ver su evolución comprende estudios como: telerradiografías, test de Bending, test de Farril, resonancias magnéticas entre otros.

Las placas radiográficas son dos: una de la columna en su totalidad tomada desde los planos antero posterior y lateral (Fig.10). Para un correcto diagnóstico se suele utilizar las radiografías con test de Bending para la medición de los grados respecto a la flexibilidad de las curvaturas (Fig.11). El test de Farril nos permite constatar si existe o no disimetría en los miembros inferiores, como factor adyacente a la desviación lateral del eje vertebral (Fig.12). La resonancia magnética (RM) no suele solicitarse para diagnosticar una escoliosis sino para asegurarse de que elementos internos como la médula entre otros no presenten alguna anomalía consecuente al diagnóstico escoliótico. Los parámetros a tomarse en cuenta en dichos estudios son los siguientes:

- Medición de las curvas
- Valoración de la rotación del cuerpo vertebral.
- Test de Risser o de Maduración Ósea.
- El Índice de Metha

Para la medición de las curvas se hace uso del método de Cobb, que consiste en buscar las vértebras terminales inferior y superior de la curvatura, trazar dos líneas perpendiculares; una al borde superior de la vértebra inclinada hacia la concavidad y otra al borde de la vértebra inferior en mayor angulación hacia el lado cóncavo y finalmente se mide el ángulo resultante de estas (Fig.13). En la actualidad también existen aplicaciones prácticas como escoliómetros móviles que nos permiten medir el grado de desviación lateral de la escoliosis (Fig.14).

Para la valoración de la rotación del cuerpo vertebral se propone tomar como referencia el centro de la curvatura en la vértebra que presenta la máxima rotación y medir con una regla milimetrada la distancia de la apófisis espinosa con referencia a los bordes de la vértebra (Fig.15).

El test de RISSER mide el grado de osificación del núcleo secundario de la cresta iliaca antero superior permitiendo prever la progresión de la escoliosis de acuerdo al crecimiento del paciente. Para esta medición se divide la cresta en cuatro partes denominándose signo de Risser 1 al 25% de la osificación a partir de la cresta iliaca antero-superior, 2 al 50%, 3 al 75%, 4 al 100%, es decir, cuando la osificación ha llegado a la espina iliaca postero superior. Y si hay fusión con el resto de ilion, se denomina Risser 5. (Fig.16). Es importante recordar que las curvas menores a 30° en general no son progresivas después de cerrarse el cartílago de crecimiento.

El Índice de Metha, es útil para valorar la evolución de las escoliosis infantiles y consiste en la valoración de los ángulos costovertebrales. La entidad de este índice debe evaluarse entre dos radiografías realizadas con un intervalo de 3 meses. Si el índice es inferior a 20°, la escoliosis es regresiva y si este es igual o superior a 20°, la escoliosis es evolutiva.

5.2.2 Postura y Marcha

5.2.2.1 La Postura

La postura forma parte constitutiva del ser humano en el sentido que le permite relacionarse con sus semejantes y con el entorno en el que se desenvuelve en las mejores condiciones.

Ahora bien, Kendall (2005.p 51) define a la postura como la posición relativa que adoptan las diferentes partes del cuerpo. No obstante, el mismo autor aclara que: “La postura correcta es aquella que permite un estado de equilibrio muscular y esquelético que protege a las estructuras corporales de sostén frente a las lesiones o a las deformaciones progresivas independientemente de la posición”. (Concepto incluido en un informe del Comité de Actitud Postural de la Academia Americana de Cirujanos Ortopédicos). De dicho concepto se deduce que una postura correcta implica el equilibrio de factores biomecánicos y fisiológicos durante el sostenimiento del sistema esquelético en diversas posiciones.

5.2.2.1.1 Factores Biomecánicos y Fisiológicos de la Postura Corporal

Armenta (2012) en su estudio al referirse a estos factores argumenta que a nivel estructural y funcional son varios los intervinientes en la postura y su mantenimiento; entre estos están las buenas condiciones y la interacción de los sistemas corporales, la base de sustentación, el equilibrio de las cadenas musculares, la correcta posición articular y su efecto estático dinámico.

El equilibrio de las cadenas musculares está fijado por un consumo mínimo de energía al activarse y desactivarse de manera muy coordinada las acciones de cada músculo para mantener una posición o producir un movimiento en su conjunto; contribuyendo a la estabilidad articular en posición erguida. Dicho equilibrio según Lesmes (2007) se basa en la actividad integrada de diferentes grupos musculares como son: los músculos paravertebrales, los cuales actúan como erectores de la columna vertebral; los glúteos que controlan la basculación excesiva de la pelvis hacia delante; los músculos abdominales y flexores de cadera trabajando en sincronía para equilibrar la acción de los músculos posteriores (erectores, glúteos e isquiotibiales). Y finalmente, los flexores y extensores de rodilla y tobillo que se oponen de manera equilibrada en el mantenimiento de una buena postura. De la acción de los músculos descritos se desprende la importancia de considerarse el trabajo de las cadenas musculares para la consecución de una buena postura.

La base de sustentación se conceptualiza como aquella área delimitada por los extremos de cada segmento apoyado sobre una superficie.

En el 2008, Bricot enfatizó el hecho de que hasta el momento, los diversos estudios realizados desde hace más de un siglo nos han encaminado a tomar en

cuenta el sistema postural como un “todo estructurado” responsable de las siguientes funciones complementarias:

- Luchar contra la gravedad y mantener una posición erecta.
- Oponerse a las fuerzas exteriores.
- Ubicarnos en el tiempo y espacio que nos rodea
- Equilibrarnos en el movimiento, guiarlo y reforzarlo.

Agregó además: que esta hazaña, de tipo neurofisiológica, conlleva la participación de elementos en el organismo como:

- Los exteroceptores (aquellos que nos sitúan en relación con el medio en el que nos desarrollamos (tacto, visión, audición).
- Los propioceptores, (aquellos que nos sitúan las diferentes partes del cuerpo en relación a una posición determinada. y
- Los centros superiores (tratan los datos procedentes de los exteroceptores y propioceptores)

Entre otras de las entradas exteroceptivas y propioceptivas se consideran al oído interno, al pie y al ojo como elementos fundamentales del sistema postural. De esta manera Bricot nos confirma que los factores neurofisiológicos mencionados influyen en el sistema nervioso central y periférico para el mantenimiento de una postura correcta.

5.2.2.1.2 Principios Biofísicos de la Postura

La postura corporal correcta se constituye como tal no sólo al integrar, interpretar y elaborar respuestas en el ajuste postural frente a la información sensorial que recibe, sino también, al responder a la influencia y a los efectos de la inercia (cuando los cuerpos permanecen en reposo o en movimiento uniforme), a la fuerza de gravedad y la reacción del piso a la postura.

5.2.2.1.3 Fisiopatología de la Postura

Entre los factores que inciden en las desalineaciones posturales constan:

5.2.2.1.3.1 La Fisiología propia del crecimiento

El adolescente pasa por una serie de cambios muy bruscos a nivel fisiológico que suelen desencadenar algunos desajustes posturales. En las chicas, el máximo crecimiento en longitud de la columna ocurre entre los 11 y 13 años y en los chicos entre los 13 y 15 años. Las desalineaciones posturales suelen progresar a la vez que lo hace el crecimiento del chico/a, hasta llegar a la madurez esquelética.

5.2.2.1.3.2 .Alteraciones en la conciencia del esquema corporal:

Subsecuentemente al crecimiento, en el proceso de adaptación a su esquema corporal el niño u adolescente objeta por manifestar malos hábitos posturales que pueden terminar en problemas estructurales como las desviaciones de la columna vertebral.

5.2.1.1.3.3 Componente Psicológico

Muchos autores coinciden en que la postura debe abordarse en su conjunto como un producto psicofisiológico influenciado por el estado emocional del individuo. Observándose así, por ejemplo, actitudes cifóticas o escolióticas en jóvenes deprimidos/as o con baja autoestima. Además, en ocasiones las desalineaciones de la postura podrían suceder como efecto a determinadas inhibiciones por los cambios morfológicos durante el crecimiento (como el aumento del busto en las niñas).

5.2.2.1.3.4 El Sedentarismo

El no realizar ejercicio físico conlleva una menor resistencia muscular (músculos paravertebrales dorso-lumbar, abdominales, cuadrado lumbar, erector espinal), el acortamiento de otros grupos musculares (isquiosurales, pectoral mayor, psoas, tríceps sural) alterando la adecuada postura corporal.

5.2.2.1.3.5 Visión Defectuosa

Una visión inadecuada, ya que aquellos individuos con miopía o con estrabismo, buscarán una postura compensatoria de la cabeza para modificar las distancias y ángulos de visión, provocando alguna alteración postural.

De acuerdo a López (2009) las desviaciones posturales se manifiestan con mayor frecuencia entre los 11 y los 13 años pudiendo agudizarse los 16 o 17 años. Por ende, es importante que se tome en cuenta la fisiopatología de las actitudes posturales y deformidades estructuradas, para la adopción de medidas de prevención al respecto.

5.2.2.2 La Marcha

La marcha en términos generales suele definirse como el medio mecánico de locomoción del ser humano. Sanz (2006) le da un pleno significado al referirse a esta como uno de los movimientos en posición bípeda con actividad alternada de los miembros inferiores, que se caracteriza por una sucesión de doble apoyo y de apoyo unipodal, sin nunca dejar el suelo. Plantea además, desde el punto de vista dinámico a la marcha como una sucesión de impulsos y frenados, en los que el impulso está a nivel del miembro inferior posterior y el frenado en el miembro inferior anterior.

5.2.2.2.1 Factores Biomecánicos y Fisiológicos de la Marcha

5.2.2.2.1.1 Antecedentes Fisiológicos

Fisiológicamente se considera a la marcha una actividad inherente al ser humano que se da involuntariamente a través de experimentar cambios en su sistema neuromuscular y esquelético. Según factores dependientes del crecimiento, como la longitud del paso, puede llegar a evolucionar hasta alrededor de los 15 años. Osorio y Valencia (2013) al estudiar el desarrollo de la marcha en el niño indican que el patrón propio del adulto llega a alcanzarse entre los 7-9 años. Tal enunciado indica que los padres no deben preocuparse tanto por dicho patrón con seguridad hasta los 10 años.

Dado que la marcha no puede producirse sin antes llegar a la posición bípeda; la estabilidad mecánica de esta se basa en el soporte musculo esquelético que se mantiene mediante los reflejos posturales y la integración de los estímulos aferentes visuales, vestibulares y propioceptivos. Estas respuestas según Lasserson (1998) implican contracciones sinérgicas y coordinadas de los músculos del tronco y de las extremidades que van corrigiendo y controlando el balanceo corporal tanto en la bipedestación como en la marcha consiguiendo las condiciones ideales para mantener un paso rítmico y estable.

5.2.2.2.1.2 El pie en la marcha

El pie es un elemento clave para la comprensión de los mecanismos del paso ya que debido a su ubicación toda la carga del cuerpo constituyendo un soporte al peso durante el apoyo estático o en la fase de apoyo durante la marcha, tratándose entonces de un elemento capaz de adaptarse a la forma y relieve de cualquier superficie.

5.2.2.1.3 Musculatura implicada en la Marcha

Covisa (2008) para fines prácticos en la descripción de estos músculos descompone el ciclo de la marcha en tres etapas: despegue, avance y apoyo.

En el despegue actúan los músculos sóleo, gemelos, los músculos de la cintura pélvica, los cuádriceps. En el avance al momento de elevarse en el aire dirigiéndose hacia delante, para lo cual participan el iliopsoas, los glúteos, y los músculos distales de la extremidad inferior. Durante el apoyo en el suelo, donde se ve implicado el alcance del talón con la rodilla ligeramente flexionada los músculos responsables son: el sóleo, y los gemelos.

5.2.2.2 Principios Biofísicos de la Marcha

Al caminar existe un desplazamiento de un punto a otro y durante el cual el cuerpo se asimila a sí mismo como una masa sometida a traslaciones ejecutadas por los miembros inferiores al experimentar la fuerza de gravedad, pasando en términos físicos de la inercia a la aceleración. Venciendo resistencias y provocando un gasto de energía.

La cinética de la marcha está determinada por fuerzas externas como la inercia, la gravedad y las reacciones del suelo y por fuerzas internas como el estado de los músculos ligamentos y tendones; mientras que la cinemática tiene que ver con cada uno de sus movimientos.

5.2.2.2.3 Ciclo de la Marcha

El ciclo de la marcha también se conoce como zancada y esta equivale al espacio comprendido entre dos contactos iniciales con el suelo, los cuales se dan en secuencia y son realizados por el mismo miembro inferior. Es decir que este ciclo para su comprensión práctica se lo divide en dos fases:

- Fase de apoyo y
- Fase de oscilación.

Para el mejor entendimiento de estas fases tomaremos en cuenta los concepto de cada una de ellas según Molina (2012) que denomina como fase de apoyo al lapso completo en el que el pie contacta con el suelo, lapso que se da al contacto inicial y como fase de oscilación al periodo en el que el pie permanece en el aire para el avance de la extremidad inferior, al iniciarse la elevación del pie desde el suelo.

Jahn y Dieterich (2011) subdividen a la primera fase en 5 etapas: contacto del talón, apoyo plantar, apoyo medio, elevación del talón, y despegue del pie. Entretanto que la fase de oscilación o balanceo se subdivide en 3 intervalos como son: la oscilación inicial, la oscilación media y la oscilación final.

5.2.2.2.4 Fisiopatología de la marcha

La fisiopatología de la marcha en la población infantil y adolescente abarca a las alteraciones segmentarias en las articulaciones de tobillo, rodilla y cadera. En las articulación del tobillo aquellas alteraciones de sólo 5° pueden provocar una marcha anormal; estas pueden ser: flexión plantar y dorsal exageradas. En las rodillas suelen manifestarse cambios anatómicos y funcionales como son: en el plano sagital una flexión o extensión inadecuada o exagerada, en el plano frontal un genu varo (rodillas en paréntesis) o genu valgo (rodillas en equis) En la cadera se observan

frecuentemente alteraciones en el plano sagital como una inadecuada extensión o una exagerada flexión, mientras que en otros planos son excesivos movimientos como la aducción, abducción o rotaciones de esta articulación; consecuentes a una coxa valga o vara, anteversión de la pelvis

Todas estas alteraciones de acuerdo a Sanz (2003) resultan ser producto de factores que afectan en especial la fase de apoyo como debilidad o contractura muscular, espasticidad aislada, defectos de apoyo del pie y alteraciones anatómicas. Por ende, debe evaluarse la presencia de estos cuando se observa una marcha inadecuada.

5.2.3 Análisis Biomecánico y Sensoperceptivo de los Defectos de Apoyo del pie y su relación con la escoliosis y Actitud Escoliótica.

En cada momento que el pie toca una superficie, los estímulos generados por dicha superficie envían una fuerza de igual magnitud o superior a través del cuerpo en función del tiempo que se reciben esos estímulos (al estar prolongadamente en bipedestación o caminando). En respuesta, el pie amortigua el impacto con el movimiento de pronación o supinación correspondientemente. Cuando existe alguna alteración en ese mecanismo las fuerzas en reacción son enviadas por la columna vertebral, que provocará a su vez un incorrecto trabajo muscular, desequilibrio articular e inestabilidad en tronco y en miembros inferiores ocasionando dolor en múltiples articulaciones.

Cuando el peso corporal no se distribuye con uniformidad, este sobrecarga otros segmentos, entre ellos la columna vertebral con el fin de alcanzar una postura cómoda (antiálgica por ejemplo) ; patrón que se comprende como un mecanismo compensatorio que a la larga puede causar que aparezcan ciertas desviaciones del eje vertebral, como la escoliosis o una actitud escoliótica, entre otras.

Alcedo et al (2009) en su estudio de correlación de la huella plantar y la mala oclusión dental infantil, expresan que la columna vertebral debe considerarse en esencia la base arquitectónica y funcional del ser humano por sus múltiples funciones. Por otro lado, los mismos autores enuncian al pie como el primer eslabón de las cadenas cinéticas por su rol al estabilizar el sistema músculo esquelético en la marcha por medio de su interacción con el suelo, demostrando ser adaptable y flexible erigiéndose a la vez como el primer receptor y transmisor de impactos, tensiones y compresiones. En vista de ello debe comprenderse cuán importante resulta ser la influencia de la posición del pie en la correcta alineación de la columna vertebral.

Villeneuve (1988) expuso al pie como una entrada primaria del sistema postural, la cual nos informa de la posición del cuerpo en relación con el suelo. Por lo tanto, al modificarse la entrada podal, gracias a la acción de ciertos músculos antigravitatorios, la postura del individuo también cambia. Inclusive mencionó algunos estudios electromiográficos donde se comprueba que el reflejo funcional de estiramiento aparece con predominancia a nivel de los músculos distales de los miembros inferiores; deduciendo de ello que la planta del pie tiene un importante papel en la regulación de la postura corporal. De ahí que Lehnert (2004) declare que: “un pie plano o en eversión puede constituir uno de los factores desencadenantes de una escoliosis” (p.148); enunciado que corrobora la relación que investiga este estudio.

En niños con un pie plano, existe la pérdida del arco medial del pie al apoyar su planta por entero sobre el suelo. Todo esto según Alarico y Anampa (2012), puede inducir a que el niño buscando una mejor postura compensatoria adelante su cabeza y protruya su mandíbula provocando a la larga una postura cifótica. A diferencia de los niños con pie cavo cuyo aumento del arco del pie altera su apoyo normal y trastoca su talón (talo valgo/varo) provocando un balance postural que

suele traducirse en una escoliosis vertebral que desalinea la postura de la cabeza y de la ATM (articulación temporo-mandibular).

5.2.4 Tratamiento Ortésico, Quirúrgico y Fisioterapéutico de los Defectos de Apoyo del Pie según su tipo.

5.2.4.1 En el Pie Plano y Valgo

5.2.4.1.1 Tratamiento Ortésico

Las ortesis en el pie plano tienen 2 objetivos: evitar fijaciones a nivel óseo por la deformidad y tranquilizar a los padres. Como una pauta previa importante, debe considerarse que en cuanto más rápido se inicie el tratamiento ortésico, menor será su tiempo. En términos muy generales Barrera, Gallardo y Zegarra (2009) en su artículo según la edad indican:

- De 2 a 12 años: bota con tacón de Thomas, con alza a nivel del arco interno y realce interno del taco si hay pronación del calcáneo.
- Más de 12 años: Se prescribe calzado cerrado con plantilla ortopédica.

Según Podoortosis (s.f) de acuerdo a los grados de pie plano la prescripción ortésica es la siguiente:

- Pie plano grado I (laxo insuficiente): Calzado ortopédico de horma recta fisiológica sin cuñas hormas directo.
- Pie plano grado II (Aplanamiento del arco, valgo de retropié): Calzado ortopédico de horma recta helicoidal con cuña supinadora con tacó Thomas directo.
- Pie plano grado III (Aplanamiento del arco, valgo de retropié y eversión del antepié): Calzado ortopédico de horma media aproximadora de cuña supinadora interior con tacón Thomas directo.

- Pie plano grado IV (Aplanamiento del arco, valgo de retropié eversión del antepié y prominencia plantar del astrágalo): Calzado Ortopédico de horma aproximadora helicoidal con cuña supinadora en tacón Thomas directo.

No obstante, existen autores como García (2012) que no apoyan la utilización de plantillas en el pie plano, porque afirman que estas contribuyen a que la suela del calzado sea más rígida desfavoreciendo el desarrollo muscular del pie; comprobándose además, que un buen número de los niños que utilizan plantillas llegan a desarrollar trastornos psicológicos relacionados con su autoimagen. Por lo tanto la prescripción del tratamiento ortésico debe darse con cautela según cada caso, procurándose mantener un control regular durante el mismo, al acudir al Traumatólogo Ortopedista para la documentación de los cambios en dicho defecto.

5.2.4.1.2 Tratamiento Quirúrgico

Los tratamientos quirúrgicos actuales en el pie plano no neurológico comprenden básicamente las siguientes técnicas.

Osteotomías: Entre estas actualmente se reconocen dos; la osteotomía de Evans y la osteotomía de Cotton. La primera es indicada para la corrección de los pies planos en grados severos, la cual consiste en introducir un injerto óseo en el calcáneo para cambiar estructuralmente el pie y brindarle mayor resistencia a las fuerzas de la pronación. Mientras que la Osteotomía de Cotton comprende una técnica quirúrgica que implica introducir un injerto óseo en forma de cuña en el primer cuneiforme para provocar un descenso de la columna medial del pie (primer radio) y lograr la corrección del pie en varo y la supinación del antepié.

Artrodesis Subastragalina: Procedimiento donde se bloquea la movilidad de la articulación subastragalina por medio de prótesis o tornillos; permitiendo corregir la desalineación del astrágalo y calcáneo (luxación astrágalo calcánea), responsable de la hiperpronación del pie (Fig17). Esta técnica quirúrgica no debe realizarse en niños menores de tres años por causa de la inmadurez esquelética. Se indica especialmente en casos severos de pie plano e hiperpronación cuando la deformación es rígida. Respecto a este tipo de intervención en el Hospital Roberto Gilbert se pudo apreciar casos donde la alineación postural se ve alterada en forma positiva posteriormente a la cirugía.

5.2.4.1.3 Tratamiento Fisioterapéutico

Este tratamiento, de carácter conservador implica la ejecución de ejercicios dirigidos a fomentar el refuerzo de los músculos supinadores del pie (tibial posterior) corrigiendo a la vez algún defecto postural que interfiera en la marcha al enlargar el tríceps sural. Generalmente estos ejercicios suelen indicarse en niños con escasa fuerza muscular en la inversión del pie, con el fin de corregir la flexión dorsal comúnmente manifiesta en el pie plano. Entre los ejercicios se describen los siguientes:

- Caminar sobre el borde externo del pie.
- La elongación pasiva del tríceps sural (cuando su acortamiento mantiene el pie plano).
- La estimulación de la planta del pie en niños muy pequeños
- Sentado extender las rodillas por tres a cinco minutos, luego volver a recogerlas llevándolas hasta el pecho y extenderlas de nuevo.
- Caminar descalzo de puntillas y sobre el talón sobre arena
- Con los pies recoger objetos pequeños como bolígrafos, lápices, tapas de botellas o frascos, entre otros.
- Subir escaleras
- Saltar para fortalecer los ligamentos del pie.
- Andar en triciclo o bicicleta.

Desde el 2000, Gonzales recomienda la electroterapia en puntos motores como el tibial anterior, tibial posterior, el extensor del primer dedo, gemelos y flexores de los dedos. Debe controlarse además, el sobrepeso de los niños y debe procurarse el uso de un calzado cómodo que pueda mantener el talón vertical, evitando su desviación, con una suela flexible; recomendaciones que no deben pasarse por alto al término de la consulta.

5.2.4.2 En el Pie Cavo

5.2.4.2.1 Tratamiento Ortésico

Como en el pie cavo idiopático del adolescente, la degeneración es progresiva no puede tratarse con métodos conservadores como las plantillas.

5.2.4.2.2 Tratamiento Quirúrgico.

La elección del procedimiento dependerá de la causa de la deformidad, la clínica y de la edad del paciente; tomándose en cuenta la flexibilidad del pie. Esquemáticamente se indica: antes de los 8 años, con el retropié flexible: transferencias tendinosas y procedimientos de tejidos blandos. En los niños entre 8 y 12 años cuyo retropié es rígido, se realiza la liberación plantar medial o la osteotomía del calcáneo. En mayores de 12 años suele indicarse la triple artrodesis.

Entre los procedimientos quirúrgicos para el pie cavo en niños y adolescentes (no neurológico) se reconocen las siguientes técnicas:

Procedimientos en tejidos blandos: Las intervenciones en partes blandas son aquellas como la aponeurectomía plantar, la liberación plantar radical, la liberación plantar medial radical en el niño asociada a una liberación subtalar y astrágalo-escafoidea. Existen también los trasplantes tendinosos, como la operación de Jones que consiste en trasplantar el extensor propio del dedo gordo al cuello del primer metatarsiano para llevar a la posición horizontal el mismo, el trasplante de cada extensor común a la cabeza del metatarsiano respectivo o se insertan en bloque en la 3° cuña, los trasplantes del peróneo lateral largo al Corto y la del tibial anterior al cuello del primer metatarsiano.

Osteotomías del mediopié: Las osteotomías del tarso repercuten en forma positiva en el pie cavo. Esta intervención está indicada sobre los 8-9 años por la osificación ósea. Consiste en una tarsectomía en la articulación mediotarsiana y una resección cuneiforme de base dorsal, desde escafoides y cuboides en su parte posterior y por delante se secciona las cuñas.

5.2.4.2.3 Tratamiento Fisioterapéutico

Entre los ejercicios se prescriben los siguientes:

- Sentado deslizar la pelota (o rodillo) desde el talón hasta los dedos y viceversa.
- Sentado movilizar los dedos uno a uno doblándolos, estirándolos y haciendo pequeños giros. _Sentado con la pierna estirada realizar círculos amplios de tobillo. Cinco repeticiones por cada pierna.
- Sentado con los pies juntos y apoyados elevar dedos y planta, luego elevar talón y planta.
- Sentado con los pies apoyados arrugar una toalla con los dedos y estirla.
- De pie con los pies juntos ponerse de puntillas (sin agarrarse).
- De pie flexionar la rodilla y quedar sobre un pie (sin agarrarse) y aguantar el equilibrio.

- De pie caminar de puntillas sobre los talones y sobre el borde interno.
- Estiramientos de gemelos e isquiotibiales.

5.2.4.3 En el Pie Varo Postural

Este tipo de defecto de apoyo del pie, frecuentemente consultado en ortopedia infantil, no llega a requerir tratamiento, a más de ejercicios de estiramiento.

5.2.4.4 En el Pie abducto y Aducto

Estos defectos leves del pie suelen tratarse a través de la terapia física con ejercicios específicos que contrarrestan la desviación respectiva, mejorando la marcha del niño u adolescente.

5.2.4.5 En el Pie Pronado y Supinado

El tratamiento eje será la aplicación de una plantilla para evitar el descenso o recogimiento del puente. Dependiendo además, de la localización del dolor se trabajará en fisioterapia a través de la relajación, estiramiento y del tratamiento de los puntos dolorosos. En el caso del pie pronado se considera esencial la valoración del apoyo del pie y el examen de los músculos Tibial Anterior y Peroneos. La utilización de plantillas en el pie supinado buscará controlar la pronación anormal; manteniendo el antepié en eversión.

5.2.5 Tratamiento ortésico y quirúrgico de la Escoliosis Idiopática y de la Actitud Escoliótica

Una vez diagnosticada la EIA, debe tomarse en cuenta que en la fase de crecimiento de las vertebras son fundamentales las revisiones periódicas, ya sean estas cada 3 o 6 meses a través de la exploración física y radiografías; sobre todo al tratarse de una escoliosis idiopática ya establecida. Cada caso debe ser tratado de forma individualizada debido a que no todos evolucionan de la misma manera.

5.2.5.1 Tratamiento Ortésico

Conejero (2010), indica el uso de ortesis en curvas que oscilan entre los 21° y 40° que presentan el riesgo de ser progresivas. La utilización de los corsés en sí se prescribe con los objetivos de detener la progresión de la desviación, reducir la giba y posponer la intervención quirúrgica en el caso de las curvas mayores a 40°.

En nuestro medio, en el caso de los niños y adolescentes de 10 a 17 años los corsés que se usan a menudo son: el corsé de Boston y el de Milwaukee. El primero está indicado en las EI de los adolescentes de tipo lumbar y toracolumbar ya que permite corregir el grado de lordosis; mientras que el segundo se utiliza en escoliosis por encima de la T6 y particularmente en niños. Sin embargo, debe aclararse el hecho de que en la actualidad ya no se prescribe con frecuencia el uso de corsés debido al impacto psicológico que estos pueden producir en el paciente.

5.2.5.2 Tratamiento Quirúrgico

Los requisitos para optar por este tipo de tratamiento son:

- Curvas superiores a 50 ° al final del crecimiento
- Curvas superiores a 40 ° con máximo 2 años de crecimiento residual.

- Tratamiento conservador sin resultados
- Repercusiones psicológicas por estética alterada

La intervención quirúrgica más utilizada se conoce con el nombre de fusión espinal y consiste en colocar injerto entre los huesos afectados por la escoliosis con el fin de que se fusionen alineando la columna e instrumentándola a través de tornillos, barras, ganchos y conectores que se implantan a lo largo de la zona corregida. Esta cirugía dependiendo de la localización de la escoliosis podría llegar a necesitar sangre, debido a lo invasiva que puede ser. No obstante, según últimos estudios (Suken y la POSNA, 2013) los resultados son muy positivos, ya que el niño o adolescente puede caminar de inmediato y reanudar sus actividades de la vida diaria en corto tiempo.

6. Formulación de la Hipótesis

Mediante el análisis de la anatomía y biomecánica tanto del pie como de la columna vertebral se pretende determinar cómo se relacionan estas unidades músculo esqueléticas funcionales, con el fin de prevenir y tratar la desviación lateral postural o estructural de la columna vertebral en los niños y adolescentes de manera integral, este trabajo plantea la siguiente hipótesis:

Los defectos de apoyo del pie, influyen en la actitud escoliótica o escoliosis idiopática, en niños y adolescentes de 10 a 17 años de edad que acuden a consulta externa de traumatología en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde de la ciudad de Guayaquil.

7. Metodología

7.1 Diseño de la Investigación

El Diseño Metodológico de este Trabajo tiene un enfoque cuantitativo porque los resultados llegan a demostrarse en proporciones numéricas. Es de tipo no experimental porque no se manipula ninguna de las variables estudiadas y se enmarca como un estudio transversal por desarrollarse a corto plazo (3 meses) periodo en el cual se realiza por única vez la recolección de la información. Es exploratorio por tratarse de un estudio novedoso del que no existen investigaciones realizadas anteriormente, y correlacional porque busca establecer la relación entre los defectos de apoyo del pie y la escoliosis idiopática o actitud escoliótica.

7.2 Población/ Muestra /Selección de los participantes

La población tomada en consideración para este trabajo estuvo compuesta por niños y adolescentes entre 10 a 17 años de edad que acuden a consulta externa de Traumatología por defectos de apoyos del pie en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde (46 pacientes). Dado que se contó con la suficiente disponibilidad de recursos para la toma de la muestra, se trabajó con el 100% de la población mencionada, lo cual representa en un factor clave porque se garantiza la fiabilidad de los resultados disminuyendo el margen de error posible.

Al momento de considerar a los miembros del estudio se establecieron los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de Inclusión

- Niños y Adolescentes de 10 a 17 años de ambos sexos.
- Se consideraran solo aquellos pacientes que acuden a consulta externa de Traumatología por defectos de apoyos del pie en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde
- Deberán ser pacientes que presenten defectos de apoyo del pie o escoliosis idiopática o alguna actitud escoliótica.

Criterios de Exclusión

- Niños y adolescentes sin defectos de Apoyo del pie.
- Niños menores a 10 años.

7.3 Técnicas de Recogida de Datos

Las técnicas a utilizadas son las siguientes:

Encuesta.- Los siguientes datos presentados son los obtenidos mediante la aplicación de encuestas a 46 padres de los niños y adolescentes que acudieron a consulta externa de Traumatología en función de la prevención de las desviaciones posturales durante el periodo comprendido entre el mes de noviembre del año 2013 al mes de enero de 2014. (Fig.18)

Observación.- Se utilizó esta técnica para poder darnos cuenta del protocolo de evaluación actual en la población infantil y adolescente con defectos de apoyo del pie que acude a consulta externa de traumatología en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde, y en base a ello plantear optimizarlo.

Test Postural.- Se aplicó un test postural complementado con pruebas prácticas de evaluación de la columna vertebral. (Fig.19)

Recopilación del material documental y bibliográfico.- Usamos esta técnica para obtener los conocimientos respectivos sobre las variables en estudio y respaldar científicamente la realización del mismo.

7.4 Técnicas y Modelos de Análisis de Datos

Las encuestas fueron elaboradas en base a las preguntas establecidas en función de los objetivos planteados para el correcto análisis del tema en estudio; mientras que la técnica de observación documentó verazmente el problema por el que surge este trabajo de investigación en detalle. Otras herramientas utilizadas como el test postural complementado con pruebas específicas para la detección de escoliosis resultaron fundamentalmente prácticas en el momento de abordar a un paciente de manera muy concisa evitando la pérdida de tiempo en el momento de la consulta médica.

8. Presentación de los datos/resultados

8.1 Análisis de los Resultados

8.1.1 ENCUESTA

8.1.1.1 Distribución porcentual según grupos etarios

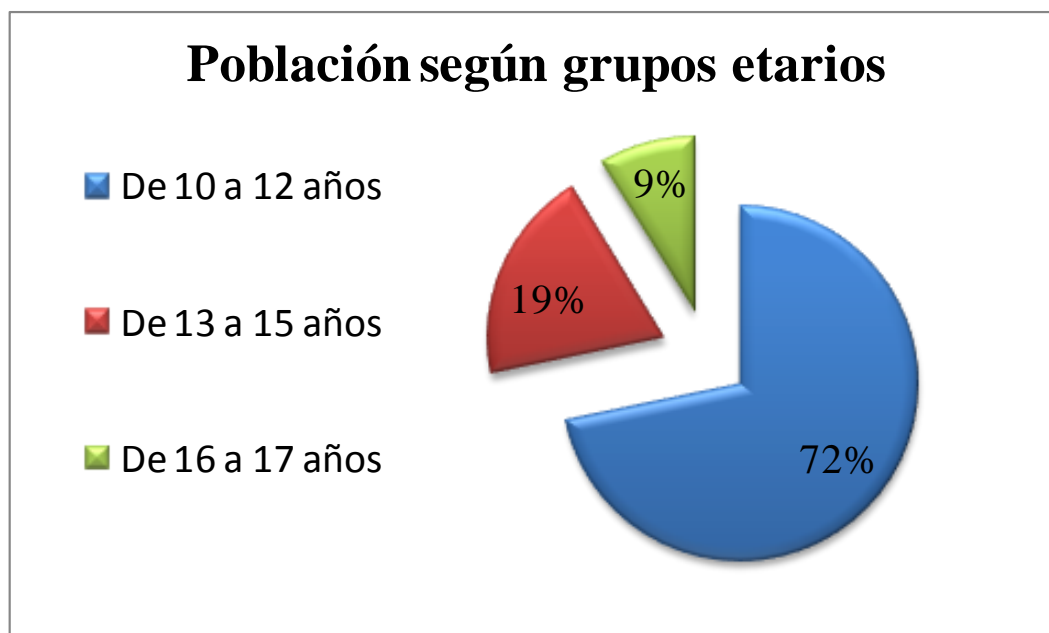
Cuadro N°1

Edad	Cantidad	Porcentaje
De 10 a 12 años	33	72%
De 13 a 15 años	9	20%
De 16 a 17 años	4	9%
Total	46	100%

Fuente: Test realizado durante el mes de diciembre de 2013.

Elaborado por: Egresada Gabriela Mantilla

Gráfico # 1



Fuente: Cuadro N°1. Test realizado durante el mes de diciembre de 2013.

Elaborado por: Gabriela Mantilla

Análisis e Interpretación de Datos

Se divide a la población en grupos etarios para facilitar su lectura y análisis, determinando a la vez cuál de estos grupos acude con mayor frecuencia por presentar algún defecto de apoyo del pie. Demostrándose que de los 46 pacientes encuestados que van a consulta externa de traumatología y ortopedia son los niños en el rango de edad entre los 10 y 12 años (72%) los que acuden con mayor frecuencia, en relación a los niños en el rango de edad entre los 13 a 15 años (19%), y aquellos entre los 16 a 17 años (9 %).

8.1.2.2 Distribución porcentual según grado de conocimiento sobre la Escoliosis.

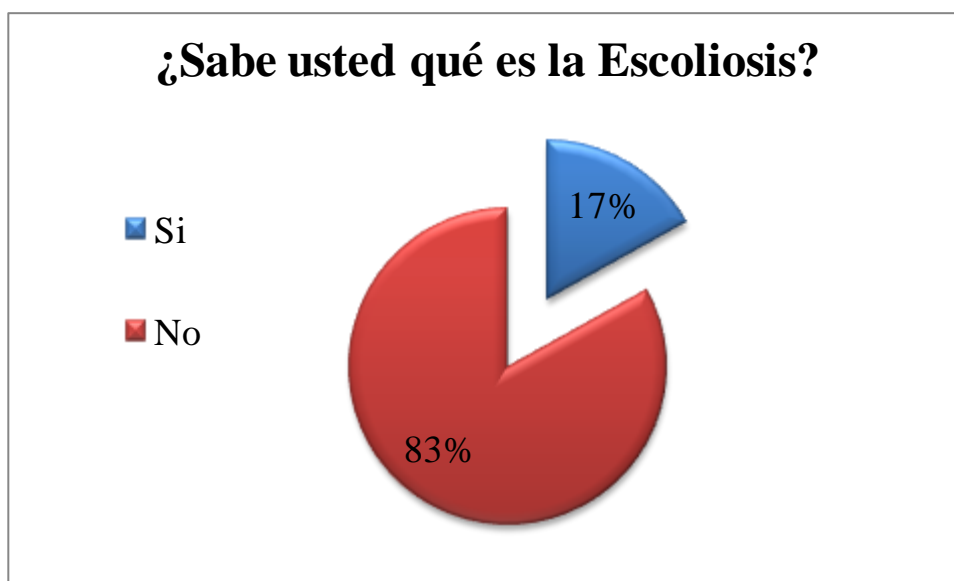
Cuadro N°2

¿Sabe qué es la Escoliosis?	Cantidad	Porcentaje
Si	8	17%
No	38	83%
Total	46	100%

Fuente: Encuesta realizada durante el mes de noviembre de 2013.

Elaborado por: Egresada Gabriela Mantilla

Gráfico # 2



Fuente: Cuadro N°2. Encuesta realizada durante el mes de noviembre de 2013.

Elaborado por: Egresada Gabriela Mantilla

Análisis e Interpretación de Datos

Se plantea dicha pregunta con el fin de medir en los padres de los niños y adolescentes el grado de conocimiento sobre este trastorno postural para verificar la necesidad de una cultura preventiva en dicha comunidad., revelándose que de los padres abordados la gran mayoría (83%) de estos desconoce que es la escoliosis.

8.1.1.3 Distribución porcentual según la observación de problemas posturales de los padres en sus hijos.

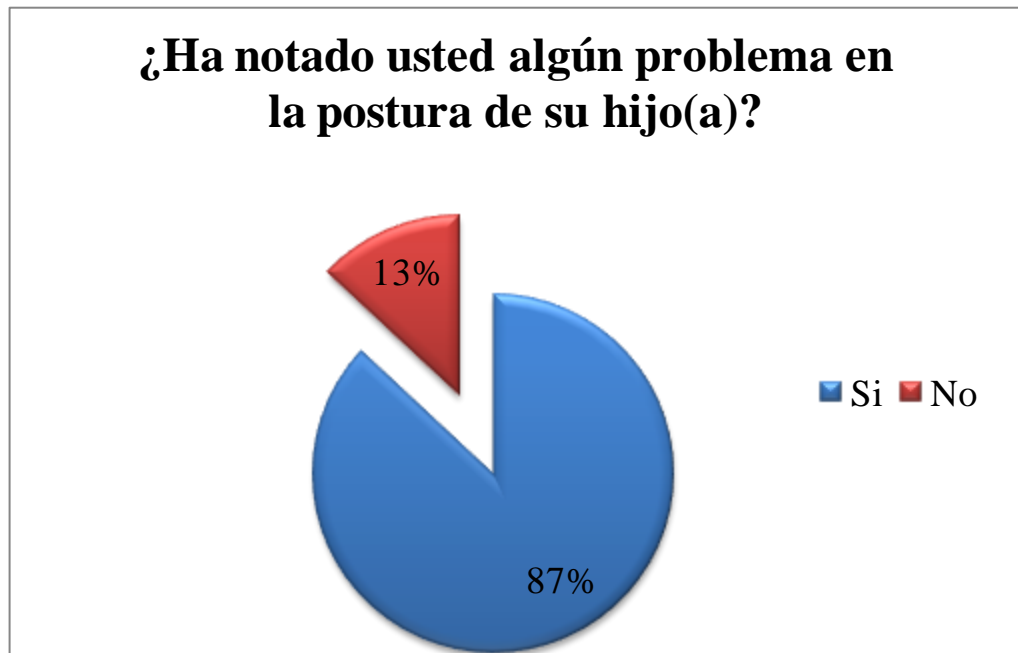
Cuadro N°3

¿Tiene Problema Postural?	Cantidad	Porcentaje
Si	40	87%
No	6	13%
Total	46	100%

Fuente: Encuesta realizada durante el mes de noviembre de 2013.

Elaborado por: Egresada Gabriela Mantilla

Gráfico # 3



Fuente: Cuadro N°3. Encuesta realizada durante el mes de noviembre de 2013.

Elaborado por: Egresada Gabriela Mantilla

Análisis e Interpretación de Datos

Se plantea dicha pregunta con el fin de medir el grado de atención de los padres sobre sus hijos respecto a la postura corporal correcta que deben mantener en cualquier posición; evidenciándose que la mayoría de estos (87%) refirió haber notado algún problema postural.

8.1.1.4 Distribución porcentual según la frecuencia de caídas.

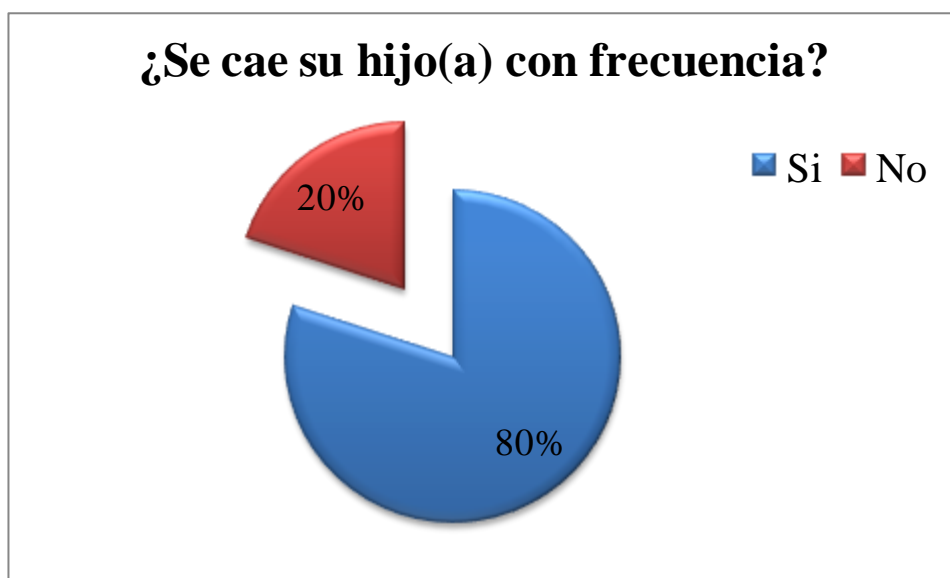
Cuadro N°4

Frecuencia de caídas	Cantidad	Porcentaje
Si	37	80%
No	9	20%
Total	46	100%

Fuente: Encuesta realizada durante el mes de noviembre de 2013.

Elaborado por: Egresada Gabriela Mantilla

Gráfico # 4



Fuente: Cuadro N°4. Encuesta realizada durante el mes de noviembre de 2013.

Elaborado por: Egresada Gabriela Mantilla

Análisis e Interpretación de Datos

Se plantea dicha pregunta con el fin de confirmar el hecho de que caerse con frecuencia en los niños y adolescentes representa un signo significativo íntimamente relacionado con el hecho de padecer algún defecto de apoyo del pie; evidenciándose que en la población estudiada el 80% se cae con frecuencia.

8.1.1.5 Distribución porcentual según el desgaste del calzado observada por los padres en sus hijos.

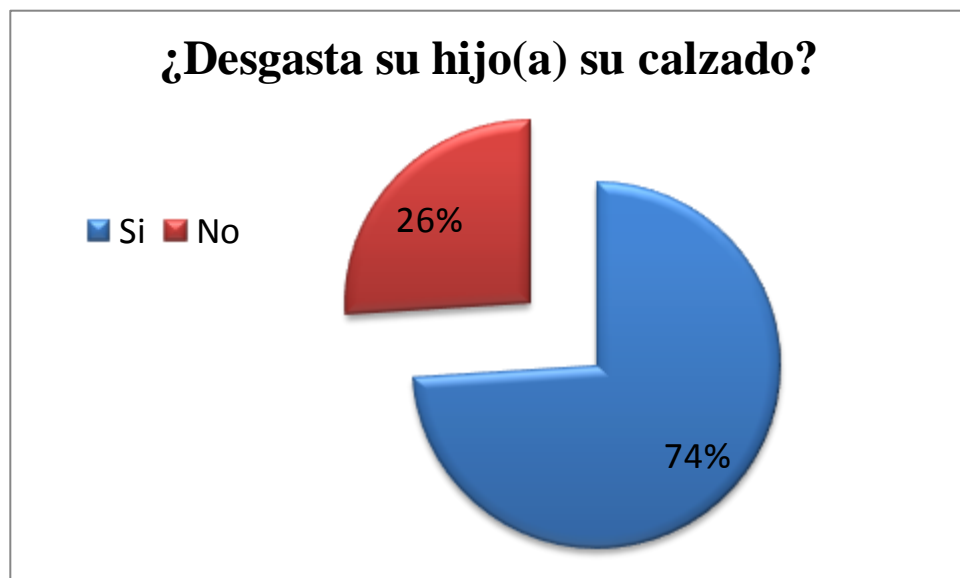
Cuadro N°5

Desgaste del Calzado	Cantidad	Porcentaje
Si	34	74%
No	12	16%
Total	46	100%

Fuente: Encuesta realizada durante el mes de noviembre de 2013.

Elaborado por: Egresada Gabriela Mantilla

Gráfico # 5



Fuente: Cuadro N°5. Encuesta realizada durante el mes de noviembre de 2013.

Elaborado por: Egresada Gabriela Mantilla

Análisis e Interpretación de Datos

Se plantea dicha pregunta con el fin de ratificar la destrucción del calzado como otro de los signos importantes que tanto los padres como el personal médico deben

tomar en cuenta en los niños y adolescentes para determinar el padecimiento de un defecto de apoyo de pie. De la población analizada se documenta que gran parte de los niños y adolescentes (74%) con defectos de apoyo del pie desgastan su calzado, en relación a los que no (26%).

8.1.2 TEST POSTURAL

8.1.2.1 Distribución porcentual según el motivo de consulta

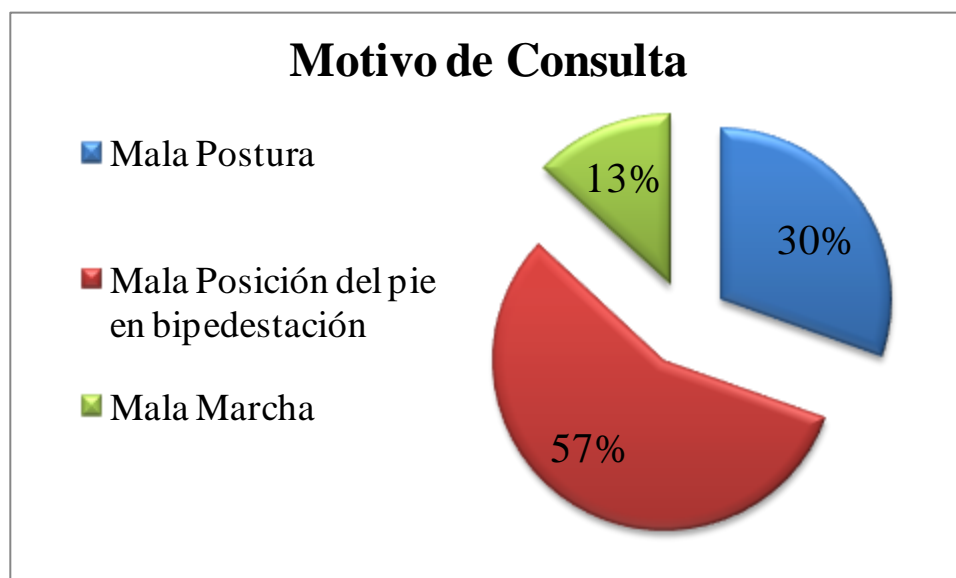
Cuadro N°6

Motivo de Consulta	Cantidad	Porcentaje
Mala Postura	14	30%
Mala Posición del pie en bipedestación	26	57%
Mala Marcha	6	13%
Total	46	100%

Fuente: Test realizado durante el mes de diciembre de 2013.

Elaborado por: Egresada Gabriela Mantilla

Gráfico # 6



Fuente: Cuadro N°6. Test realizado durante el mes de diciembre de 2013.

Elaborado por: Egresada Gabriela Mantilla

Análisis e Interpretación de Datos

Conocer el motivo de consulta en la población estudiada es importante para determinar cuál es la de mayor frecuencia en el área de traumatología y ortopedia corroborando datos mundiales sobre los defectos de apoyo del pie al referirse a estos como una de las principales causas para acudir al médico. En el Hospital Roberto Gilbert Elizalde se percibe esta realidad, ya que según los datos encontrados más del 50% de los pacientes abordados acudieron por la mala posición del pie en bipedestación, seguido de aquellos que acudieron por una mala postura (30%).

8.1.2.2 Distribución porcentual según afectación

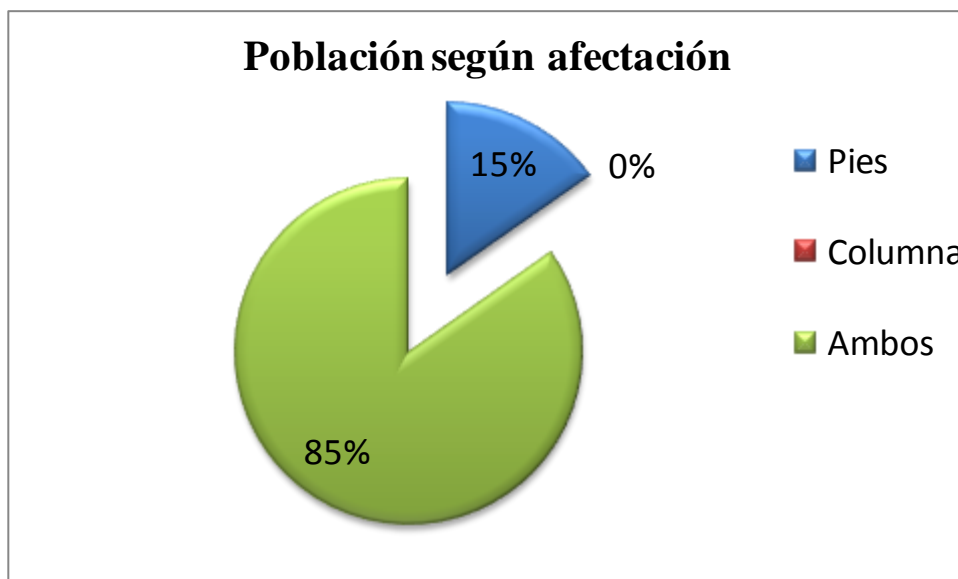
Cuadro N°7

Afectación	Cantidad	Porcentaje
Pies	7	15%
Columna	0	0%
Ambos	39	85%
Total	46	100%

Fuente: Test realizado durante el mes de diciembre de 2013

Elaborado por: Egresada Gabriela Mantilla

Gráfico # 7



Fuente: Cuadro N°7. Test realizado durante el mes de diciembre de 2013

Elaborado por: Egresada Gabriela Mantilla

Análisis e Interpretación de Datos

Conocer cuál es la afectación más frecuente que padece la población estudiada, nos permitirá determinar en sí la relación entre los defectos de apoyo del pie y los trastornos posturales como la escoliosis y actitud escoliótica, tema eje de este trabajo. Los resultados nos demuestran que los problemas posturales específicamente a nivel de la columna vertebral no se presentan por sí solos (0%); sino que en su mayoría en conjunto también se ve alterada la posición del pie (85%). Por lo tanto, se comprueba cuan necesario es la evaluación de la columna vertebral del paciente que consulta por un defecto de apoyo del pie.

8.1.2.3 Distribución porcentual según tipo de defecto de apoyo del Pie

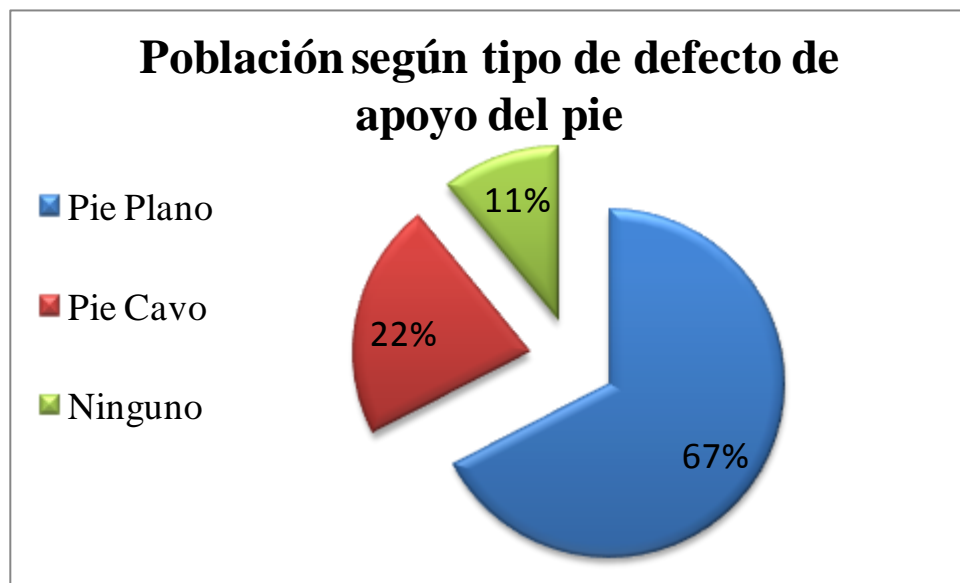
Cuadro N°8

Tipo de Defecto Apoyo del Pie	Cantidad	Porcentaje
Pie Plano	31	67%
Pie Cavo	10	22%
Ninguno	5	11%
Total	46	100%

Fuente: Test realizado durante el mes de diciembre de 2013

Elaborado por: Egresada Gabriela Mantilla

Gráfico # 8



Fuente: Cuadro N°8. Test realizado durante el mes de diciembre de 2013

Elaborado por: Gabriela Mantilla

Análisis e Interpretación de Datos

Identificar cuál es el defecto de apoyo del pie más frecuente que padece la población estudiada, nos permitirá medir el grado de relación que tiene su frecuencia con las desviaciones posturales y en el caso de ser positivo dicho punto nos ayudará a establecer protocolos de atención temprana en dichos casos. En este ítem se demuestra que el pie plano sigue siendo el principal defecto de apoyo del pie en los niños y adolescentes entre 10 a 17 años de edad (67%).

8.1.2.4 Distribución porcentual según desviación del pie

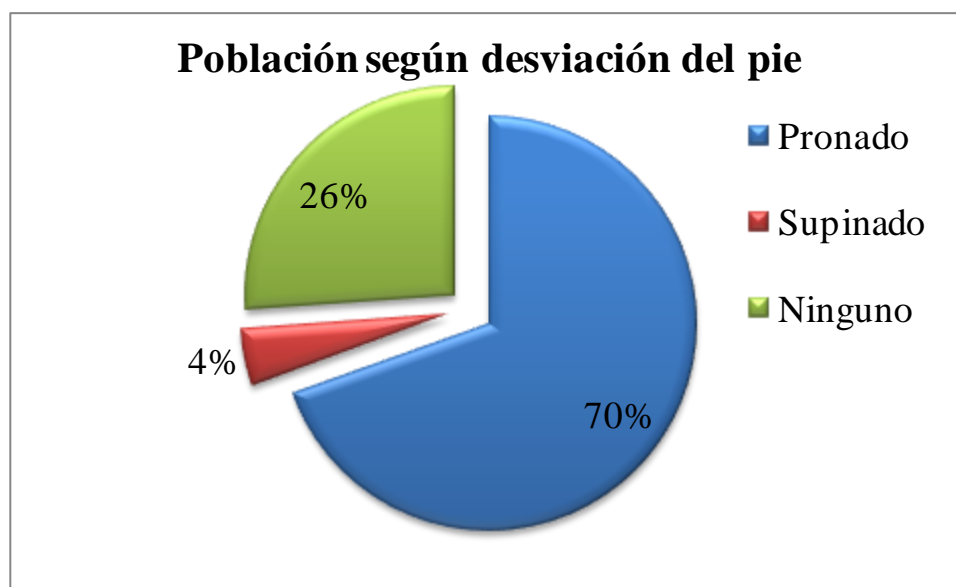
Cuadro N°9

Desviaciones del pie	Cantidad	Porcentaje
Pronado	32	70%
Supinado	2	4%
Ninguno	12	26%
Total	46	100%

Fuente: Test realizado durante el mes de diciembre de 2013

Elaborado por: Gabriela Mantilla.

Gráfico # 9



Fuente: Cuadro N°9. Test realizado durante el mes de diciembre de 2013

Elaborado por: Egresada Gabriela Mantilla

Análisis e Interpretación de Datos

Es importante el reconocimiento de la desviación del pie con mayor incidencia con el fin de determinar su relación con la escoliosis idiopática o actitud escoliástica; revelándose que el 70% manifiesta un pie pronado, cifra que corresponde a la mayor parte de la población examinada.

8.1.2.5 Distribución porcentual según el defecto postural

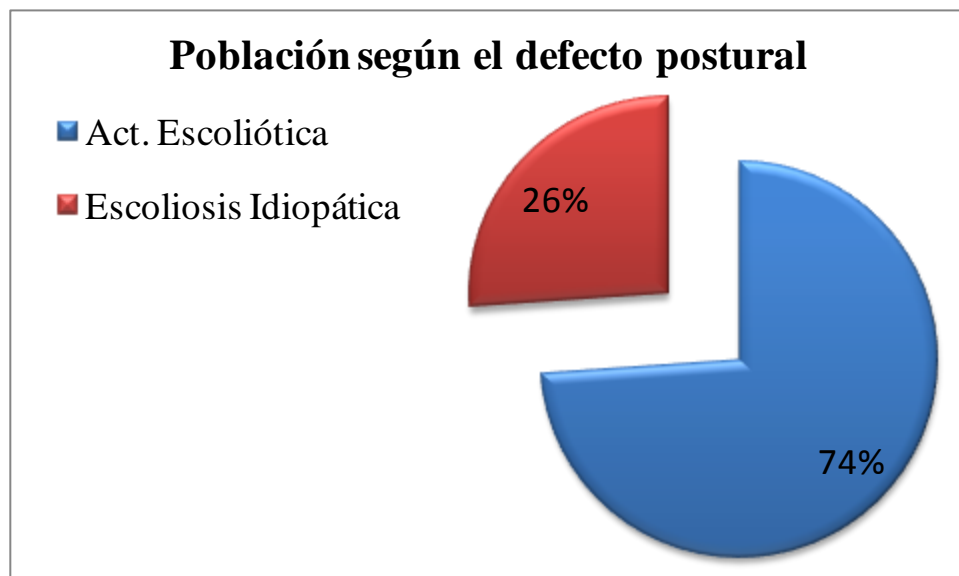
Cuadro N°10

Defecto Postural	Cantidad	Porcentaje
Actitud Escoliótica	34	74%
Escoliosis Idiopática	12	26%
Total	46	100%

Fuente: Test realizado durante el mes de diciembre de 2013

Elaborado por: Egresada Gabriela Mantilla

Gráfico # 10



Fuente: Cuadro N°10. Test realizado durante el mes de diciembre de 2013

Elaborado por: Egresada Gabriela Mantilla

Análisis e Interpretación de Datos

Reconocer el defecto postural de mayor frecuencia en esta población nos permitirá determinar parámetros clave en el abordaje de los niños y adolescentes con defectos de apoyo del pie, tanto para la prevención de que una actitud escoliótica

progrese a una escoliosis idiopática como para el tratamiento de los mismos defectos al tiempo apropiado. En este estudio se encontró que la mayoría (74%) de los niños y adolescentes con defectos de apoyo del pie presentan una actitud escoliótica.

8.1.2.6 Distribución porcentual según rotación de la cabeza

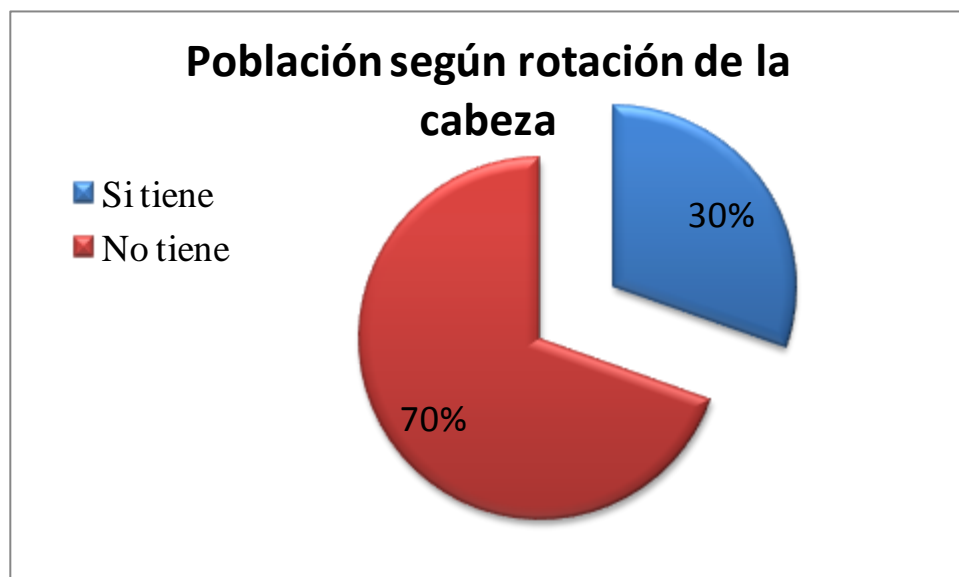
Cuadro N°11

Cabeza rotada	Cantidad	Porcentaje
Si tiene	14	30%
No tiene	32	70%
Total	46	100%

Fuente: Test realizado durante el mes de diciembre de 2013

Elaborado por: Egresada Gabriela Mantilla

Gráfico # 11



Fuente: Cuadro N°11 Test realizado durante el mes de diciembre de 2013

Elaborado por: Egresada Gabriela Mantilla

Análisis e Interpretación de Datos

Dentro del test postural se evalúa la rotación de la cabeza ya que algunos autores aseveran que dicho signo alerta la presencia de una escoliosis idiopática o actitud escoliótica. En la población evaluada la gran mayoría (70%) no manifestó alguna rotación de la cabeza, pero si una actitud escoliótica. Con ello se demuestra que dicho signo no es preponderante en el diagnóstico de estas alteraciones posturales.

8.1.2.7 Distribución porcentual según asimetría de hombros

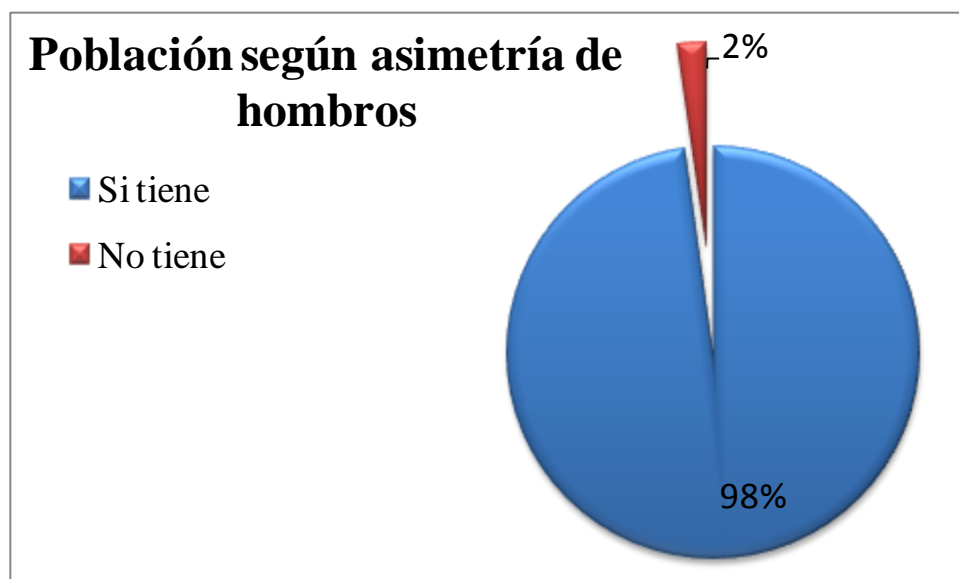
Cuadro N°12

Asimetría de Hombros	Cantidad	Porcentaje
Si tiene	45	98%
No tiene	1	2%
Total	46	100%

Fuente: Test realizado durante el mes de diciembre de 2013

Elaborado por: Egresada Gabriela Mantilla

Gráfico # 12



Fuente: Cuadro N°12. Test realizado durante el mes de diciembre de 2013

Elaborado por: Egresada Gabriela Mantilla

Análisis e Interpretación de Datos

El examen de la asimetría de los hombros constituye un signo importante en la detección de alguna anomalía postural como la escoliosis o actitud escoliótica. Hecho que en este estudio se avala aún mas ya que los resultados demuestran que casi en su totalidad (98%) los niños y adolescentes con defectos de apoyo del pie manifiestan asimetría en la alineación de sus hombros.

8.1.2.8 Distribución porcentual según asimetría iliaca

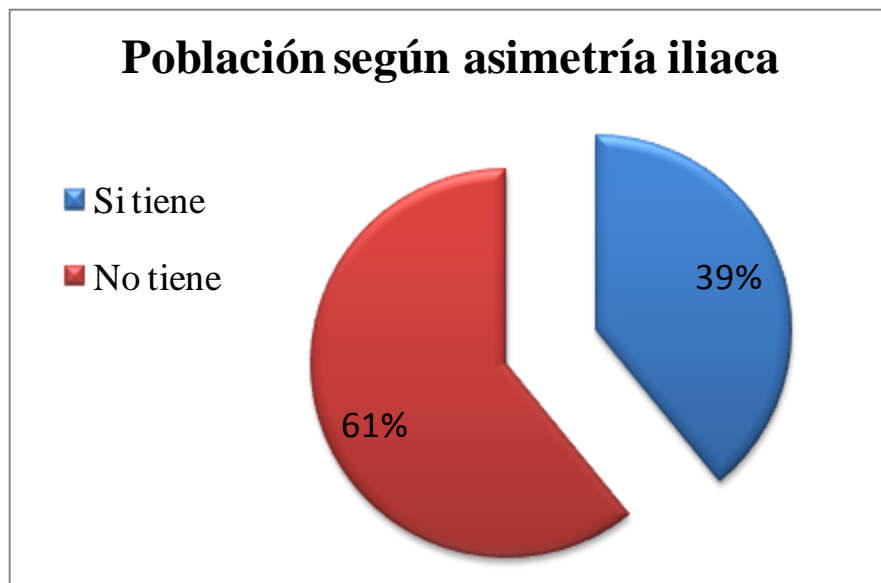
Cuadro N°13

Asimetría Iliaca	Cantidad	Porcentaje
Si tiene	18	39%
No tiene	28	61%
Total	46	100%

Fuente: Test realizado durante el mes de diciembre de 2013

Elaborado por: Egresada Gabriela Mantilla

Gráfico # 13



Fuente: Cuadro N°13. Test realizado durante el mes de diciembre de 2013

Elaborado por: Egresada Gabriela Mantilla

Análisis e Interpretación de Datos

El examen de la asimetría iliaca constituye también un signo importante en la detección de alguna anomalía postural como la escoliosis o actitud escoliótica; e inclusive la consideran una de las causas de las actitudes escolióticas por la implicación del acortamiento de uno de los miembros inferiores. Se evidencia en los niños y adolescentes examinados que sólo un 39 % la manifiesta demostrando así que no tiene un papel influyente sobre los trastornos posturales mencionados.

8.1.2.9 Distribución porcentual según proyección de escápulas

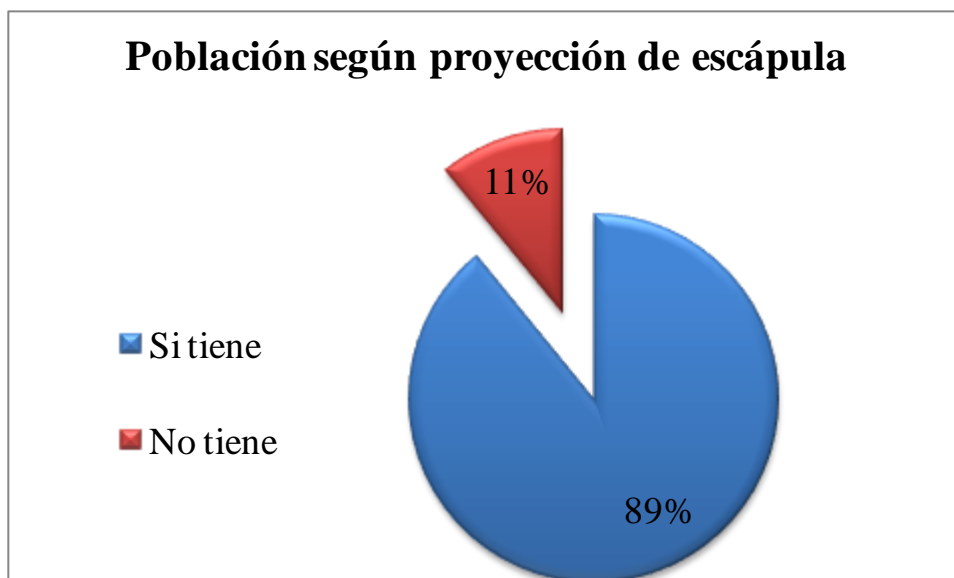
Cuadro N°14

Proyección de Escápula	Cantidad	Porcentaje
Si tiene	41	89%
No tiene	5	11%
Total	46	100%

Fuente: Test realizado durante el mes de diciembre de 2013

Elaborado por: Egresada Gabriela Mantilla

Gráfico # 14



Fuente: Cuadro N°14. Test realizado durante el mes de diciembre de 2013

Elaborado por: Egresada Gabriela Mantilla

Análisis e Interpretación de Datos

La observación de la proyección de las escápulas representa un signo importante en la detección de la escoliosis idiopática o alguna actitud escoliótica;

sobre todo al momento de determinar la concavidad o convexidad de dichas alteraciones de la columna vertebral. En la población estudiada se documenta según los resultados esta realidad; ya que en su gran mayoría (89%) se proyecta una escápula más que la otra.

8.1.2.10 Distribución porcentual según tipo de talón

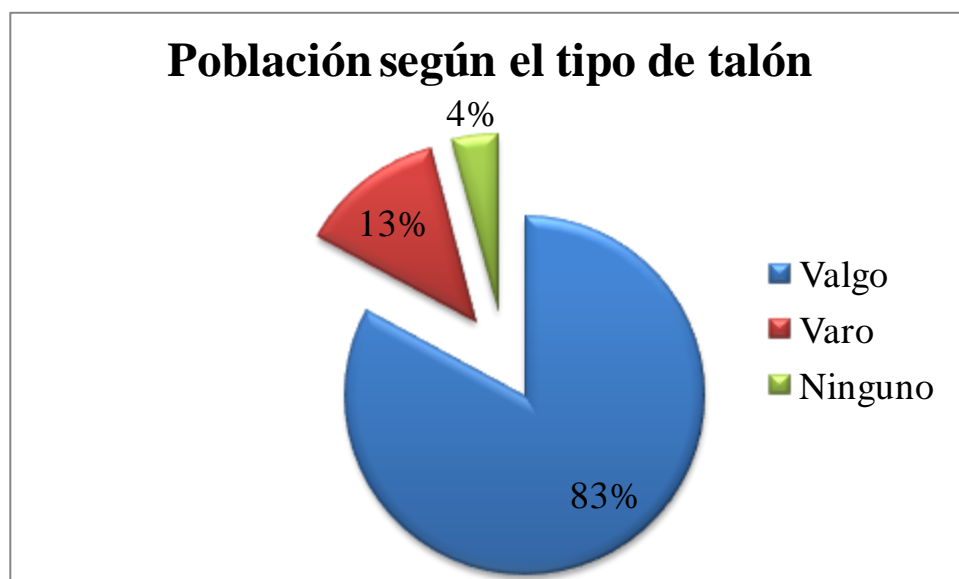
Cuadro N°15

Tipo de Talón	Cantidad	Porcentaje
Valgo	38	83%
Varo	6	13%
Ninguno	2	4%
Total	46	100%

Fuente: Test realizado durante el mes de diciembre de 2013

Elaborado por: Egresada Gabriela Mantilla

Gráfico # 15



Fuente: Cuadro N°15. Test realizado durante el mes de diciembre de 2013

Elaborado por: Egresada Gabriela Mantilla

Análisis e Interpretación de Datos

En general la alteración del talón respecto a su posición en relación a la línea media del cuerpo en los defectos de apoyo del pie siempre está presente, particularmente en el caso del talón valgo que se asocia con frecuencia a un pie plano. Sin embargo, los datos encontrados a través de este al revelan que de la población evaluada una gran parte de esta tiene un talón valgo (83%), asociado tanto al pie plano como al pie cavo.

8.1.2.11 Distribución porcentual según el test de Adams

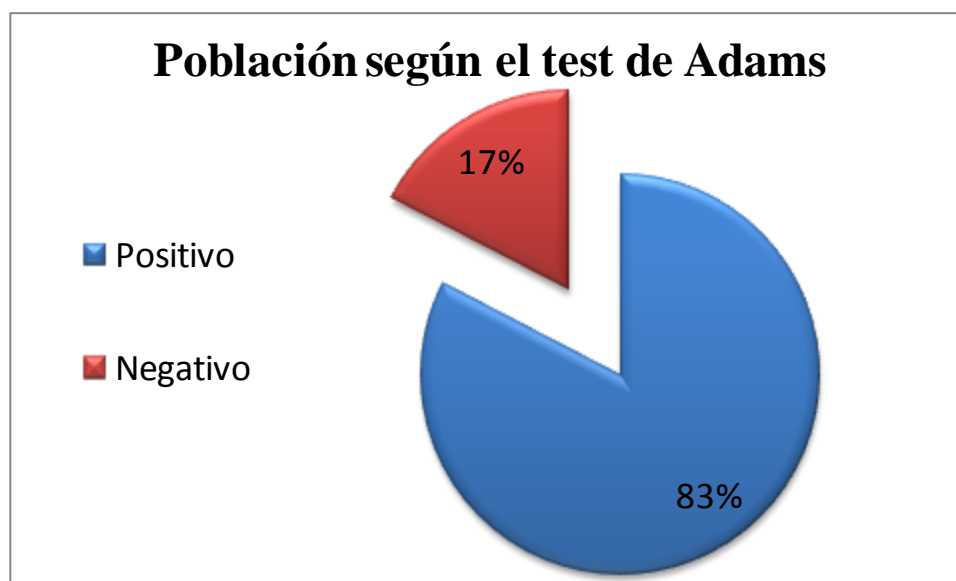
Cuadro N°16

Test de Adams	Cantidad	Porcentaje
Positivo	38	83%
Negativo	8	17%
Total	46	100%

Fuente: Test realizado durante el mes de diciembre de 2013

Elaborado por: Egresada Gabriela Mantilla

Gráfico # 16



Fuente: Cuadro N°16. Test realizado durante el mes de diciembre de 2013

Elaborado por: Egresada Gabriela Mantilla

Análisis e Interpretación de Datos

El test de Adams constituye una prueba indispensable para el diagnóstico de la escoliosis idiopática o alguna actitud escoliótica. De los niños y adolescentes con defectos de apoyo del pie considerados en este trabajo el 83 %, es decir la gran mayoría de estos tuvieron resultado positivo afirmando así, la premisa de que la alteración de la posición del pie al apoyarse sobre el suelo si guarda alguna clase de relación con la presencia de los trastornos de la columna vertebral ya mencionados.

8.2 Conclusiones y Recomendaciones

8.2.1 Conclusiones

- Respecto al estado postural observado y evaluado en los niños y adolescentes entre 10 a 17 años de edad participantes de este estudio, se encontró que existe una alta incidencia de los niños y adolescentes con defectos de apoyo del pie que presentan una actitud escoliótica. Por lo tanto, puede sostenerse que entre dichas variables si existe una relación comprobándose que por la actuación de los mecanismos propioceptivos y fisiológicos de la postura, que al recibir los estímulos según la posición del pie sobre el suelo, la distribución del peso corporal se modifica influyendo así en la adopción o mantenimiento de la actitud escoliótica en particular.
- Entre los factores clave de este estudio que aseguraron la determinación de la relación entre los defectos de apoyo del pie con desviaciones como la EIA y la actitud escoliótica constó el Test de Adams positivo, asociado en gran parte a la presencia de un pie plano y talón valgo. Reluce así el hecho de que las alteraciones posturales de la columna vertebral son asintomáticas por sí solas, y que la consideración de dichos signos es muy necesaria en la población estudiada.
- Si bien queda demostrado que las alteraciones posturales son un problema muy común observado por los padres de la población infantil y adolescente con defectos de apoyo del pie, se evidenció que existe un nivel bajo de conocimiento en estos acerca de la escoliosis, tanto respecto a su concepto como a su prevención.
- Los ejercicio fisioterapéuticos apropiados para la prevención y tratamiento de la escoliosis idiopática y de la actitud escoliótica en niños y adolescentes según la bibliografía revisada y los casos encontrados deben implicar: la

reeducación sobre el manejo de un buen esquema corporal, la realización de estiramientos localizados y el fortalecimiento muscular específico; adaptándose cada uno de los ejercicios individualmente a cada paciente.

8.2.2 Recomendaciones

- Debido a que generalmente los trastornos posturales son asintomáticos, debe promoverse su detección precoz. Llegando a ser necesaria la evaluación de la columna vertebral de todo niño u adolescente que consulta por un defecto de apoyo del pie.
- Deben realizarse campañas informativas sobre la escoliosis para alertar a la comunidad sobre las medidas de prevención respectivas.
- Todos los niños deben acudir a control en el área de traumatología de forma periódica desde los 3 años de edad para la detección y tratamiento temprano de algún defecto de apoyo de pie, previniendo así futuras alteraciones posturales.
- Frente a la presencia de escoliosis idiopática y actitud escoliótica creciente en los niños entre 10 a 17 años de edad con defectos de apoyo del pie debe incentivarse la puesta en práctica de ejercicios fisioterapéuticos para la prevención y tratamiento de estas y dado que estos deben adaptarse según el paciente es indispensable que se acuda al Terapeuta Físico cuanto antes.

9. Apartados Finales

9.1 Referencias Bibliográficas

1. Alarico L., Anampa M. (enero 2012). *Mala oclusión y huella plantar en la postura corporal*. Revista Médica Basadrina. 47-49. 2.
2. Alcedo C, Doratis O, Fuenmayor D, Gómez H, Jurisic F, Machado H, Maza P, Ortiz, M & Quiroz. A (2009) Correlación de la huella plantar y las malas oclusiones en niños de 5 a 10 años que asisten a la escuela Arturo Uslar Pietri en Maturín, edo. Monagas". Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría "Ortodoncia.ws edición electrónica. Obtenible en: www.ortodoncia.ws. Consultada el 18 de enero de 2014.
3. Álvarez C, Palma W, (2010). *Desarrollo y Biomecánica del arco plantar*. Revista Ortho-Tips. Volumen 6 Número 4, p 215-221.
4. Armenta R, (2012). *Incidencia de los defectos de apoyo del pie en niños de 3 a 6 años de edad que acuden al preescolar centro de atención infantil comunitario (C.A.I.C) y preescolar Juan Jacobo Rousseau en el Municipio de San Miguel Xoxtla durante el ciclo escolar 2009-2010*. Tesis Doctoral sin Publicación. Centro Mexicano Universitario de Ciencias y Humanidades.
5. Barrera S, Gallardo V, Zegarra H (octubre 2009) *Pie plano*. Revista paceña de medicina Familiar, 68-74
6. Bermeo N (2012). *Escoliosis*. Universidad de Alcalá de Henares. Madrid España.
7. Bricot B (2008) *Postura Normal y Posturas Patológicas*. Revista IPP(Instituto de Posturología y Podo posturología) Año 1, Número 2 _ Marzo-Abril _ ISSN 1988-8198

8. Cabrera G, García L (2012) “*Valoración de la postura en las niñas de segundo al cuarto año de Educación Básica de la Escuela Tres de Noviembre y Programa de Intervención Educativa*”. Tesis de Grado publicada. Universidad de Cuenca. Cuenca, Ecuador.
9. Caltu (27 de mayo del 2013) Los ecuatorianos podrán usar zapatos hechos a su medida .*El Hoy*. Quito Ecuador. Negocios
10. Castillo J, (10 de febrero del 2010).*Escoliosis: una curva peligrosa*. *RPP Noticias*. Perú. Sección Salud
11. Conejero J (2010) *Escoliosis*. *Revista Pediatr Integral* 2010; XIV (7): 548-558. Facultad de Medicina de la Universidad de Sevilla.
12. Covisa, J. (2008) *Alteraciones de la marcha*. Asociación Española de Pediatría. Protocolos actualizados al año 2008. Recuperado el 04 de enero del 2013 en <http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/16-altmarcha.pdf>
13. Diaz J, Schroter C, Schulz R (2009). *Actualización de la evaluación radiológica de la escoliosis*. *Revista Chilena de Radiología*. Vol. 15 N° 3:141-151.
14. Dieterich M. Jahn K, (2011) *Recent advances in the diagnosis and treatment of balance disorders*. *J Neurol*. Dec; 258(12):2305-8
15. Dorca Coll, A., Céspedes Céspedes, T., Concustell Gonfaus, J., Sacristan Valero, S., & Dorca Coll, M. R. (1996). *Nuestro concepto actual del pie valgo*. *Revista Española de Podología*, 1996, vol. VII, núm. 6, p. 329-344.
16. Empresa Podo-Ortosis (s.f). *Tratamiento del pie plano con calzado y plantillas*. Recuperado el 15 de enero del 2014 en http://www.podoortosis.com/a_introduccion/g01.htm.
17. Escalada M, Legarreta C, Rositto G, Vallejos N, (2005) *Detección Precoz de la Escoliosis*. *Arch.argent.pediatr* ; 103(2) / 367
18. Espinoza O, Flores N, Urquieta O, Palacios M, Robles P, (2013). *Prevalencia de Anomalías de Pie en Niños de Enseñanza Básica de Entre 6 a 12 Años, de*

- Colegios de la Ciudad de Arica-Chile*. International Journal of Morphology, 31(1), 162-168.
19. García C (2012) *Pie plano flexible* Recuperado el 22 de enero del 2014 en http://www.traumatologiainfantil.com/es/pie/pies_planos.
 20. Gonzales A, (2010) *Ejercicios para niños con pies planos*. Recuperado el 22 de Enero de 2014 en <http://www.chiquimania.com/salud/ejercicios.html>
 21. Kapandji (2010). *Fisiología Articular*. (6ta Ed.). Ed. Panamericana.
 22. Kendall, F. P. (2007). *Músculos: pruebas funcionales, postura y dolor: 5a edición*. Madrid: Marbán (p.51)
 23. Lasserson D (1998). *Curso Crash de Mosby: Lo esencial en sistema nervioso y sentidos especiales*. Elsevier España. Primera edición. Madrid – España. Harcourt Brace
 24. Lehnert C (2004). *Tratamiento Funcional Tridimensional de la Escoliosis*. Editorial Paidotribo. Primera edición. Barcelona pp148.
 25. Lesmes, J. D. (2007). *Evaluación clínico funcional del movimiento corporal humano*. Ed. Médica. Panamericana.
 26. López P (2009). “*La postura corporal y sus patologías: implicaciones en el Desarrollo del adolescente. Prevención y tratamiento en el marco Escolar*”
 27. Maigne, (2011). *Anatomía Vertebral. Músculos Lumbares*. Universidad Paris Descartes recuperado el 20 de Diciembre de 2013 en:<http://www.gbmoim.com/wp-content/uploads/2011/12/anatomia-diu-2011-musculos-lumbares.pdf>

28. Martoglio R (16 de noviembre del 2011) Una de cada 4 personas tiene pie plano. *La Voz*. Córdoba. Especial de Salud.
29. Molano N (marzo de 2004). *Características Posturales de los niños de la escuela "José María Obando" de la ciudad de Popayán*. Revista Digital – Buenos Aires – Año 10-Nº70
30. Molina, F. (2012). *Estrategias de control motor en sujetos profetizados con amputación transtibial unilateral: Análisis instrumental*. Tesis Doctoral. Universidad Rey Juan Carlos. Madrid-España
31. Muñoz J, (2006) *Deformidades del pie*. Departamento de Cirugía Ortopédica y Traumatología Hospital Infantil Universitario Niño Jesús. Recuperado el 10 de Junio de 2013 en <http://www.neonatos.org/DOCUMENTOS/Pie.pdf>
32. Murillo E (2012) “*Valoración de la postura en los niños(as) de la Escuela Fiscal Mixta "Huayna Capac" y, programa de intervención educativa*”. Tesis de Grado publicada. Universidad de Cuenca. Ecuador.
33. Osorio J, Valencia M (enero a junio de 2013). *Bases para el entendimiento del proceso de la marcha humana*. Archivos de Medicina (Col), vol. 13, núm. 1, pp. 88-96. Universidad de Manizales Caldas, Colombia.
34. POSNA (2013) *Idiopathic Scoliosis in Children and Adolescents*. Sociedad Ortopédica Pediátrica de América del Norte. OrthoInfo. Recuperado el 22 de Enero de 2014 en <http://orthoinfo.aaos.org/topic.cfm?topic=A00481>
35. Sánchez B (2011) *La columna vertebral: escoliosis y otros temas*. Rev Pediatr Aten Primaria;(20):e3-e13.
36. Santoja F (2006) *Pie Plano*. Sección 22. Procedimientos de traumatología, ortopedia, rehabilitación y medicina del deporte en medicina de familia. Capítulo 237.pp117-1129
37. Sanz C. (octubre de 2003) *Marcha Patológica*. Revista del pie y tobillo. (Tomo XVII, Nº 1). Universidad de Zaragoza

38. Sanz, C. (2006). Cinesiología de la marcha humana normal. Pp1-14.
39. Sociedad de Investigación de la Escoliosis (Scoliosis Research Society, 2014)
40. Suken A. Shah, M(2013) *Safety and Wellness Escoliosis*. Seattle Children's Hospital Research Fundation. Recuperado el 22 de Enero de 2014 en http://www.seattlechildrens.org/kidshealth/page.aspx?kid=42139&lic=400&cat_id=20267
41. Vargas M (septiembre de 2012). *Anatomía y exploración física de la columna cervical y torácica*. Revista Medicina Legal de Costa Rica. Vol.29 no.2 Heredia.
42. Villeneuve, P. (May-jun 1989) *Regulación del tono postural por informaciones podales*. Publicado en Francés en la *Revue de Podologie*. N°49.
43. Rueda M (2011). *Podología los desequilibrios del pie*. Barcelona: Paidotribo.p5
44. Sobrado, (2009) *Cuidar la columna es sanar el Cuerpo*, Buenos Aires, Argentina: RV Ediciones.
45. Graham M. (2011). *La luxación Astrágalo Calcánea*. Michigan. Hyprocure Ptb Rev 08/03/2011. Gramédica
46. Olvera H (1978). *Detección Precoz de la Escoliosis Idiopática en Escolares de 9 a 14 años de Edad*. Tesis doctoral sin publicación. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Médicas. Ecuador.

Glosario

Biomecánica: es la ciencia que estudia los efectos de las fuerzas mecánicas sobre los sistemas orgánicos de los seres vivos y sus estructuras.

Concisión: Brevedad, exactitud y precisión.

EIA: Escoliosis Idiopática del Adolescente

Helicoidal: En forma de hélice.

Hipercifosis: es la curvatura anormal de la columna vertebral aumentada a nivel dorsal, observándose esta de perfil o lateralmente.

Hiperqueratosis: Es el engrosamiento de la capa externa de la piel que a menudo parte de la protección normal de la piel contra la fricción, la presión y otras formas de irritación local causando callos en las manos y en los pies.

Inercia: Incapacidad que tienen los cuerpos para modificar por sí mismos el estado de reposo o de movimiento en el que se encuentran.

Locomoción: Término que hace referencia al movimiento.

Motricidad: Es la capacidad de mover una parte del cuerpo o el cuerpo mismo, implicando esto un conjunto de actos voluntarios e involuntarios coordinados y sincronizados por los diferentes músculos.

OMS= Organización Mundial de la Salud

POSNA= Sociedad Ortopédica Pediátrica de América del Norte.

SAI= Scoliotic Adolescent Idiopathic

SRS= Scoliosis Research Society

Podoscopio: Aparato utilizado en el estudio de las patologías de los pies en base a la observación de la huella plantar que consiste en una estructura de acero cromado, que incorpora en su parte superior un cristal desmontable y graduado, junto con dos espejos de control visual.



**Ejercicios Fisioterapéuticos para
la Prevención y Tratamiento de
la Escoliosis Idiopática y de la
Actitud Escoliótica.**

ELABORADO POR EGRESADA DE TERAPIA FÍSICA

GABRIELA MANTILLA GARCÍA



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

INDICE

	Página
JUSTIFICACIÓN.....	3
OBJETIVOS.....	3
INDICACIONES Y RECOMENDACIONES.....	3
DESCRIPCIÓN DE EJERCICIOS.....	4
PRIMERA FASE: Trabajo de Esquema Corporal.....	4
SEGUNDA FASE: Estiramientos Localizados.....	5
TERCERA FASE: Fortalecimiento Localizado.....	6
BIBLIOGRAFÍA.....	7



JUSTIFICACIÓN

El planteamiento de ejercicios fisioterapéuticos dirigidos a prevenir y tratar la escoliosis idiopática y la actitud escoliótica en la población infantil y adolescente es necesario por la practicidad de ejecución que tienen los mismos para la población en cuestión, y porque además existe gran interés de parte de los padres y del personal médico en la solución y prevención de dichos trastornos de manera conservadora.

OBJETIVOS:

- Promover el desarrollo de la conciencia postural correcta en el niño u adolescente.
- Vigilar y mantener la respiración y movilidad del tórax normales
- Cuidar la fuerza muscular de los rectos abdominales inferiores, glúteos y la musculatura paravertebral.
- Flexibilizar los segmentos cóncavos y extensibilizar los músculos que estén acortados
- Lograr el mayor grado posible de movilidad y flexibilidad de la columna vertebral
- En el caso de la utilización del corsé, reeducar el desenvolvimiento físico del paciente en sus actividades funcionales.

INDICACIONES Y RECOMENDACIONES:

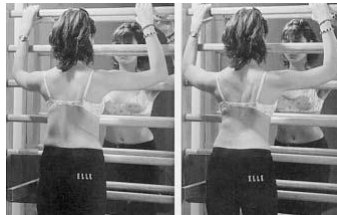
- Cada ejercicio debe adaptarse a las condiciones y necesidades de cada paciente, ya que las curvaturas en una escoliosis idiopática o actitud escoliótica según el niño u adolescente tiene un comportamiento diferente.
- Tanto la primera fase como la segunda pueden realizarse así el paciente presente un dolor de carácter específico. Sin embargo la última etapa sólo puede realizarse cuando no hay ninguna clase de dolor.
- Debe recordarse que los ejercicios de fortalecimiento generaran dolor muscular y este es normal debido al trabajo localizado que logran los mismos.
- Debido a que la escoliosis constituye una desviación lateral de la columna que en algunos casos puede tener curvas compensatorias, debe realizarse cada ejercicio para el lado respectivo según se trate de curvas convexas o cóncavas.

- En el ámbito deportivo, aunque mucho se recomienda no hay ninguna prueba de que la natación modifique la Escoliosis Idiopática, por lo que su eficacia se indica en actitudes escolióticas.

DESCRIPCIÓN DE EJERCICIOS

PRIMERA FASE: Trabajo del Esquema Corporal.

1. Ejercicios de respiración controlada manteniendo erguida la postura en bipedestación y sedestación llevando los hombros hacia atrás en la espiración manteniendo la cabeza erguida frente a un espejo y después con los ojos cerrados. Realizar 10 repeticiones
2. Frente a un espejo o con ayuda de una escalera sueca corregir la posición de la cadera alineando la postura sosteniendo o manteniendo los brazos flexionados hacia arriba. Realizar 10 repeticiones



3. Con la paciente sobre una pelota Bobath, el terapeuta fija la cadera mientras este se estira hacia adelante extendiendo los brazos. Realizar 10 repeticiones



SEGUNDA FASE: Estiramientos Localizados

1. De rodillas sobre una superficie plana el paciente estira uno de los brazos hacia adelante del lado cóncavo de la escoliosis recogiendo el brazo contrario. contracción escapular, sino además la desrotación del bloque craneal del tronco.



2. Tratándose de una escoliosis lumbar, en la posición cuadrúpeda extender hacia atrás la cadera y rodilla. Extender el miembro inferior derecho para una escoliosis lumbar izquierda, y el miembro inferior izquierdo para una escoliosis lumbar derecha.



3. El ejercicio anterior puede combinarse con al extender el brazo alterno para la corrección de escoliosis compensatorias.

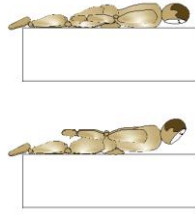


4. Apoyado sobre las rodillas mover los brazos hacia el lado convexo de la escoliosis desde el centro a derecha o izquierda correspondientemente, mantener la máxima rotación por 3- 5 segundos y volver al centro. Realizar 10 repeticiones

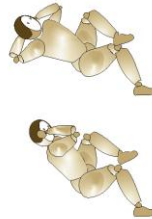


TERCERA FASE: Fortalecimiento Localizado

1. En decúbito prono(boca abajo), unir las manos detrás de la cadera, llevando los hombros hacia atrás, elevando la cabeza desde el suelo o la colchoneta tratando de unir los omóplatos entre sí.



2. En Decúbito supino (boca arriba) con las manos detrás de la cabeza y con las rodillas flexionada, apoyar uno de las piernas sobre la rodilla contraria descansando el pie sobre esta; levante lentamente el hombro, dirigiendo un codo hacia la rodilla más alta mantener la posición durante 5 segundos y volver a la posición inicial.



3. En decúbito supino con los brazos apoyados sobre el piso y con las rodillas flexionadas empujar la cadera hacia arriba contrayendo los glúteos. Mantener por 3-5 segundos y volver a la posición inicial. Realizar 10 repeticiones.



Bibliografía:

- Ferrández D (Junio 2013) *Ejercicios en Escoliosis Idiopática*. Publicado en la Revista Española de Salud Pública. Murcia-España
- Sociedad de Investigación de la Escoliosis (Scoliosis Research Society, 2014)
- Sobrado, (2009) *Cuidar la columna es sanar el Cuerpo*, Buenos Aires, Argentina: RV Ediciones

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA



Fig.1 Podoscopio



Fig.2 Radiografías lateral y anteroposterior de un pie plano



Fig.3. Ángulo de Costa Bartani Normal



Fig. 4. Pie cavo desde la vista lateral



Fig.5. Huella de pie precavo en el Podoscopio.



Fig.6. Pie valgo en la vista posterior



Fig.7. Pie pronado en vista anterior



Fig.8. Test Postural. Vista anterior, lateral y posterior



Fig.9. Test de Adams positivo con giba izquierda a nivel dorsal



Fig.10 Radiografía Antero posterior y lateral en una EIA



Fig.11. Test de Bending



Fig.12. Test de Farril

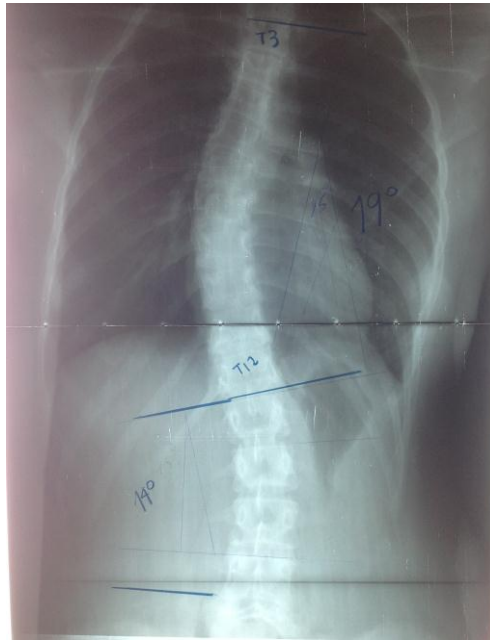


Fig.13. Medición del ángulo Cobb en EIA



Fig.14. Escoliómetro

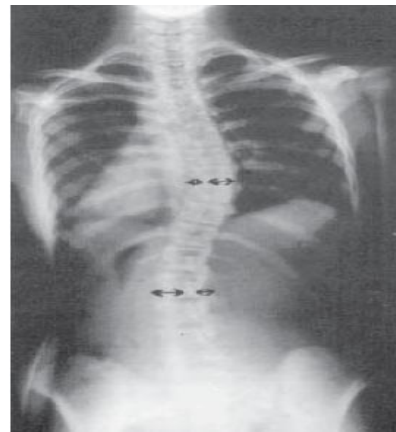


Fig.15. Medición de la rotación del cuerpo vertebral



Fig.16. Test de Risser



Fig.17 Artrodesis Subastragalina en Pie Plano grado 3

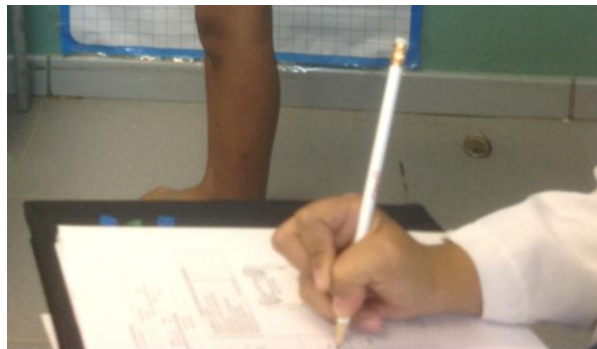


Fig.18 Realización de Encuestas



Fig.19 Realizando el test postural

**ENCUESTA DIRIGIDA A LOS PADRES EN FUNCIÓN DE LA PREVENCIÓN DE LAS DESVIACIONES
POSTURALES EN NIÑOS Y ADOLESCENTES**

MARCAR CON UNA X EN EL CASILLERO CORRESPONDIENTE: M F

1. ¿Cuál es la edad de su hijo(a)?

Entre 10 a 12 años

De 13 a 15 años

De 16 a 17 años

2. ¿Conoce usted qué es la escoliosis?

SI

NO

3. ¿Ha notado usted algún problema en la postura de su niño/ niña?

SI

NO

4. ¿Se cae su hijo/hija con frecuencia?

SI NO

5. ¿Desgasta el niño/niña su calzado?

SI NO

TEST POSTURAL

Nombre Examinador.....
 Dirección..... Teléfonos.....
 Motivo de Consulta..... Sexo..... HC.....
 Fecha 1ra exploración..... Fecha 2da exploración.....
 Ocupación..... Edad..... Talla..... Peso.....
 Lateralidad..... Simetría MI: Izq..... Der.....

ALINEAMIENTO CON PLOMADA

Vista lateral: Anterior..... Posterior.....
 Vista Posterior Derecha..... Izquierda.....

PLANO FRONTAL- VISTA ANTERIOR	
PABELLÓN AURICULAR	
CABEZA INCLINADA	
CABEZA ROTADA	
ALINEACIÓN DE CLAVÍCULAS	
ALINEACIÓN DE HOMBROS	
APLANAMIENTO EN TORAX	
SIMETRÍA ILIACA	
COXA VALGA/ VARA	
SIMETRÍA ROTULIANA	
GENU VALGUM/VARUM	
PIE PLANO	
PIE CAVO	
PRONADO _____ SUPINADO _____	
DEDOS MARTILLO/HALLUX VALGUS	

PLANO FRONTAL-VISTA POSTERIOR	
HOMBROS CAIDOS	
ESCAPULA ALADA ADUCIDA	
ESCAPULA ALADA ABEDUCIDA	
ESCOLIOSIS	
ANGULOS DE LA CINTURA	
PLIEGUES GLUTEOS	
PLIEGUES POPLITEOS	
TALON VALGO _____ TALON VARO _____	

PLANO SAGITAL-VISTA LATERAL	
MENTON RETRAIDO/ PROTRUIDO	
CABEZA ADELANTADA	
PROYECCION DE ESCAPULAS	
HOMBROS PROTRUIDOS	
CIFOSIS _____ HIPERLORDOSIS _____ RECTIFICACIÓN _____	
GENU RECURVATUM _____ GENU FLEXUM _____	

FUERZA MUSCULAR			
IZQ	C2-C4	TRAPECIO MEDIO	DER
	C2-C4	TRAPECIO INFERIOR	
	C5-C7	DORSAL ANCHO	
	T1-T12	EXTENSORES DORSAL	
	L1-L5	EXTENSORES LUMBAR	
	L4-S1	TENSOR DE LA FASCIA LATA	
	L4-S1	GLUTEO MEDIANO	
	L5-S1	GLUTEO MAYOR	
	L5-S2	ISQUIOTIBIALES	
	L2-L3	FLEXORES DE LA CADERA	
	L5-S1	TIBIAL POSTERIOR	
	L5-S1	FLEXORES DEDOS DEL PIE	

TIPO DE ESCOLIOSIS:.....
 LOCALIZACIÓN:.....CONC.....
 CONV.....
 COMPENSACIÓN.....

 FLEXIBLE : SI..... NO.....

PRUEBAS DE FLEXIBILIDAD Y LONGITUD MUSCULAR

Inclinación hacia adelante
 espalda.....isquiotibiales.....gémelos-sóleo.....
 Elevación del brazo por encima de la cabeza :
 izq der.....
 Flexores de la cadera: izq..... der.....
 T.fascia lata: izq der.....
 Extensión del tronco:
 Flexión lateral del tronco. izq der.....
TEST DE ADAMS: POSITIVO..... NEGATIVO:.....
 GIBA DER.....
 IZQ.....

