

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA

APLICACIÓN DEL MÉTODO DE KLAPP PARA EL TRATAMIENTO DE ESCOLIOSIS IDIOPÁTICA
ASOCIADA A DOLOR. ESTUDIO REALIZADO EN LA CONSULTA EXTERNA DEL ÁREA DE
FISIOTERAPIA DE LA ESCUELA DE NIÑOS ESPECIALES, HUEHUETENANGO, GUATEMALA.

TESIS DE GRADO

ANA MARÍA MÉRIDA ARGUETA
CARNET 21223-11

QUETZALTENANGO, AGOSTO DE 2017
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA

APLICACIÓN DEL MÉTODO DE KLAPP PARA EL TRATAMIENTO DE ESCOLIOSIS IDIOPÁTICA
ASOCIADA A DOLOR. ESTUDIO REALIZADO EN LA CONSULTA EXTERNA DEL ÁREA DE
FISIOTERAPIA DE LA ESCUELA DE NIÑOS ESPECIALES, HUEHUETENANGO, GUATEMALA.

TESIS DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS DE LA SALUD

POR
ANA MARÍA MÉRIDA ARGUETA

PREVIO A CONFERÍRSELE
EL TÍTULO DE FISIOTERAPISTA EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADA

QUETZALTENANGO, AGOSTO DE 2017
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR: P. MARCO TULIO MARTINEZ SALAZAR, S. J.

VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO

VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO

VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS

SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

DECANO: DR. EDGAR MIGUEL LÓPEZ ÁLVAREZ

SECRETARIA: LIC. JENIFFER ANNETTE LUTHER DE LEÓN

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

LIC. ANA BEATRIZ CALDERÓN LÓPEZ

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN

MGTR. SUSANA KAMPER MERIZALDE

LIC. CONSUELO ANNABELLA ESCOBAR Y ESCOBAR

LIC. HILDA KARINA HERRERA LOARCA

AUTORIDADES DEL CAMPUS DE QUETZALTENANGO

DIRECTOR DE CAMPUS:	P. MYNOR RODOLFO PINTO SOLIS, S.J.
SUBDIRECTORA ACADÉMICA:	MGTR. NIVIA DEL ROSARIO CALDERÓN
SUBDIRECTORA DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA:	MGTR. MAGALY MARIA SAENZ GUTIERREZ
SUBDIRECTOR ADMINISTRATIVO:	MGTR. ALBERTO AXT RODRÍGUEZ
SUBDIRECTOR DE GESTIÓN GENERAL:	MGTR. CÉSAR RICARDO BARRERA LÓPEZ

Huehuetenango, 31 de Mayo de 2017

Señores

Comité de Tesis

Universidad Rafael Landívar

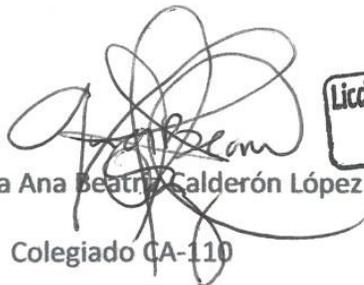
Presente

Respetuosamente me dirijo a ustedes, esperando que se encuentren bien y deseándoles éxitos en todas sus labores.

Por medio de la presente me permito hacer de su conocimiento que se ha realizado la revisión correspondiente de la tesis **APLICACIÓN DEL MÉTODO DE KLAPP PARA EL TRATAMIENTO DE ESCOLIOSIS IDIOPÁTICA**. De la estudiante **Ana María Mérida Argueta**, con carné número 2122311, de la Licenciatura en Fisioterapia.

Por lo que no tengo ningún inconveniente en emitir la presente CARTA DE APROBACIÓN Y FINALIZACIÓN DE TESIS II, a fin de que se prosiga con los trámites correspondientes a sustentar su examen privado de tesis.

Atentamente



Licenciada Ana Beatriz Calderón López

Colegiado CA-110

Asesora de tesis

Licda. Ana Beatriz Calderon
Fisioterapeuta
Col. CA. 110



Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado de la estudiante ANA MARÍA MÉRIDA ARGUETA, Carnet 21223-11 en la carrera LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA, del Campus de Quetzaltenango, que consta en el Acta No. 09705-2017 de fecha 5 de julio de 2017, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

APLICACIÓN DEL MÉTODO DE KLAPP PARA EL TRATAMIENTO DE ESCOLIOSIS
IDIOPÁTICA ASOCIADA A DOLOR. ESTUDIO REALIZADO EN LA CONSULTA EXTERNA
DEL ÁREA DE FISIOTERAPIA DE LA ESCUELA DE NIÑOS ESPECIALES,
HUEHUETENANGO, GUATEMALA.

Previo a conferírsele el título de FISIOTERAPISTA en el grado académico de LICENCIADA.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 28 días del mes de agosto del año 2017.



LIC. JENIFFER ANNETTE LUTHER DE LEÓN, SECRETARIA
CIENCIAS DE LA SALUD
Universidad Rafael Landívar

Agradecimientos

- A Dios:** Por darme el don de la vida y la vocación de servicio, por las para trabajar en esta hermosa carrera, por sus infinitas bendiciones y acompañamiento para culminar con éxito cada una de las metas trazadas en esta carrera.
- A mi Madre:** Por ser una mujer valiente, fuerte y luchadora, por enseñarme con su ejemplo a perseguir mis sueños y superar cada obstáculo y sobre todo por los valores y principios que me inculco para ser una mejor persona y profesional.
- A mi Familia:** Agradezco todo su apoyo incondicional directa e indirectamente en cada paso que doy. Por demostrar siempre su cariño y aconsejarme cuando lo he necesitado.
- A Luis Salazar:** Gracias por ser un pilar fundamental en mi crecimiento como profesional y personal, por estar siempre a mi lado en los momentos difíciles y por creer en mi y motivarme para lograr grandes cosas.
- A mis Amigas:** Por formar parte de esta etapa universitaria, por compartir momentos de alegría, estrés, tristeza y sobre todo por hacer de nuestra amistad un gran equipo y hacer de esta carrera una aventura maravillosa.
- A mis Catedráticos:** Por todas sus enseñanzas, consejos y seguimiento durante mi formación.

A la universidad:

Por formarme no solo en lo profesional si no también en valores y principios, y acogerme en esta casa de estudios.

Dedicatoria

A Dios: Por que a través de su infinito amor y su ejemplo me enseñó a valorar la vida y puso en mi camino a tantas personas que aportaron grandes cosas, por ser la luz que guió mi camino acercándome a cumplir todos mis objetivos.

A mi Padre: William Ramiro Mérida, porque a pesar de no estar físicamente presente, desde pequeña me enseñó a levantarme en cada caída y ahora desde el cielo sé fielmente que siempre estuvo apoyándome y está orgulloso de este gran logro.

A mi Madre: María Anabella Argueta, el pilar más importante en mi vida, con todo mi amor te dedico todo mi esfuerzo en reconocimiento a los grandes sacrificios que has hecho, gracias por creer en mí y hacerme la mujer que soy, este triunfo es tuyo y no me alcanzan las palabras ni los hechos para agradecerte por tanto, te mereces esto y mucho más, TE AMO.

A mis Hermanos: Alejandra, José Guillermo y Ana Lu por darme ánimos en los momentos difíciles y por hacerme saber que todos los esfuerzos valen la pena, por ser mi inspiración para ser mejor cada día. Los amo y espero ser un buen ejemplo para sus vidas.

A mis tíos: Por ser un apoyo indispensable para mi familia y alentarme siempre a seguir adelante a pesar de las adversidades.

Índice

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
III. JUSTIFICACIÓN.....	4
IV. ANTECEDENTES.....	5
V. MARCO TEÓRICO.....	13
5.1 Método de Klapp.....	13
5.1.1 Concepto.....	13
5.1.2 Origen del método.....	13
5.1.3 Forma en la que se desarrolla el método.....	13
5.1.4 La postura.....	15
5.1.5 Factores que determinan la postura.....	16
5.2 Escoliosis.....	20
5.2.1 Concepto.....	20
5.2.2 Clasificación.....	20
5.2.3 Concepto de escoliosis idiopática.....	22
5.2.4 Patomecánica de la escoliosis.....	23
5.2.5 Biomecánica de la columna vertebral.....	24
5.2.6 Propiedades biomecánicas de las estructuras vertebrales.....	24
5.2.7 Movilidad global de la columna vertebral.....	28
5.2.8 La escoliosis y el dolor.....	29
VI. OBJETIVOS.....	32
6.1 General.....	32
6.2 Específicos.....	32
VII. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	33
7.1 Tipo de estudio.....	33
7.2 Sujetos de estudio o unidad de análisis.....	33
7.3 Contextualización geográfica y temporal.....	33

7.3.1	Contextualización geográfica.....	33
7.3.2	Contextualización temporal.....	33
7.4	Definición de hipótesis.....	33
7.5	Variables de estudio.....	34
7.5.1	Variable independiente.....	34
7.5.2	Variable dependiente.....	34
7.6	Definición de variables.....	34
7.6.1	Definición conceptual.....	34
7.6.2	Definición operacional.....	34
VIII.	MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS.....	36
8.1	Selección de los sujetos de estudio.....	36
8.2	Recolección de datos.....	36
8.3	Validación del instrumento.....	36
8.3.1	Historia clínica.....	36
8.3.2	Formato de dolor.....	37
8.3.3	Formato de alineamiento postural.....	37
8.3.4	Formato de medición con escoliómetro.....	37
8.4	Protocolo de tratamiento.....	37
IX.	PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	43
9.1	Descripción el proceso de digitación.....	43
9.2	Plan de análisis de datos.....	43
9.3	Métodos estadísticos.....	43
X.	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	45
XI.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	55
XII.	CONCLUSIONES.....	58
XIII.	RECOMENDACIONES.....	59
XIV.	BIBLIOGRAFÍA.....	60
	ANEXOS.....	64

Resumen

En el estudio titulado Aplicación del método Klapp para el tratamiento de escoliosis idiopática asociada a dolor, estudio realizado en la consulta externa del área de fisioterapia de la Escuela de niños especiales del municipio de Huehuetenango, Huehuetenango, Guatemala, cuyo objetivo principal fue determinar los efectos de la aplicación del método de Klapp para el tratamiento de escoliosis idiopática asociada a dolor, para lo cual se tomó una muestra de 20 pacientes, quienes realizaron los ejercicios del método de Klapp de 5 días a la semana durante 3 meses, se realizaron evaluaciones iniciales, intermedias y finales de dolor por medio de la Escala de valoración numérica, de alineamiento postural y la evaluación de los grados de escoliosis a través del escoliómetro. En cuanto a dolor en la evaluación inicial el resultado fue de 5.6, intermedia de 4.3 y final 3.35, por lo que hubo una mejoría, así mismo los resultados en el alineamiento postural fueron evaluados con el número de desviaciones que presentaban los pacientes siendo estas en la evaluación inicial 13.45, intermedia 13 y final 11.15, por lo tanto los resultados demuestran que mejoró la postura, de igual forma se evaluaron los grados de escoliosis dorsal y lumbar, los cuales en el área dorsal los resultados fueron en la evaluación inicial 4.3, intermedia 3.9 y final 3.5, se observa disminución de los mismo y la evaluación de los grados de escoliosis lumbar dieron como resultado en la inicial 1.55, intermedia 1.3 y final 1.1 donde también hubo una disminución de los mismos. Por lo tanto la conclusión del estudio fue que se confirmó que el tratamiento mediante la aplicación del método de Klapp es efectivo en pacientes con escoliosis idiopática, a la vez se recomienda que se debe utilizar el protocolo de tratamiento a través de el método de Klapp para esta patología.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente la incidencia de la escoliosis en la población mundial ha aumentado. Según la OMS, 3 de cada 100 personas tienen algún tipo de escoliosis. La escoliosis está dividida en: escoliosis congénita, escoliosis neuromuscular y escoliosis idiopática siendo esta última la más común en la población ya mencionada y puede darse de manera hereditaria con mayor predisposición en las niñas. El diagnóstico se realiza aproximadamente entre los 13 y 14 años, sin embargo, muchas personas viven con escoliosis sin saber que la poseen y esto puede aumentar el riesgo de adquirir complicaciones en edades avanzadas.

La importancia de la investigación, radica en dar un correcto tratamiento a la escoliosis idiopática, la cual se origina debido a la desviación que sufre la columna vertebral, por lo que pueden surgir algunas complicaciones que van desde un simple dolor de espalda hasta alteraciones en los órganos principales que se encuentran alojados dentro de la caja torácica como son el corazón y los pulmones. A través del Método de Klapp, se logra conseguir un equilibrio en la columna vertebral mediante el efecto de la gravedad sobre la misma, y de esta manera aplicando las posiciones adecuadas, se trabaja la musculatura de la espalda con el fin de evitar la debilidad muscular y la progresión de la curvatura anormal en la columna.

La metodología que se utilizó fue un diseño de investigación cuasi experimental, en el cual no hay aleatorización ni se requiere de un grupo control. Se trabajó con un grupo de personas que fueron sometidas a la aplicación del Método Klapp para el tratamiento de escoliosis idiopática asociada a dolor. Fue una investigación de tipo cuantitativo ya que se trabajó con un número específico de personas que fueron el sujeto de la investigación. Se utilizó el método estadístico de análisis de datos pares, en el cual se realizó una evaluación inicial, una intermedia y una final.

Los resultados que se pretenden conseguir con esta investigación, básicamente consisten en la evaluación del grado de escoliosis que presente cada paciente, el

fortalecimiento de la musculatura involucrada para lograr una mejor postura y reducción del grado de escoliosis y principalmente proveer al paciente de un método adecuado que le otorgue una mejora del estado de la columna vertebral para que de esta manera se pueda evitar algún tipo de complicaciones.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La escoliosis es una desviación lateral de la columna vertebral, la escoliosis idiopática hace su aparición sin una causa aparente, es decir no se conoce la causa de este tipo de escoliosis aunque se cree que hay un factor hereditario que puede predisponer a una persona a padecer de la misma. El dolor provocado en la espalda no es propiamente de la escoliosis idiopática sino que está dado por la debilidad muscular que surge de una mala posición de la columna. Otras de las complicaciones a las que están expuestos estos pacientes son: malformaciones de la caja torácica que conllevan a alteraciones de los órganos que se alojan en ella, también puede provocar una marcha claudicante porque existe una asimetría en miembros inferiores, es muy común que debido a la curvatura de la columna aparezcan desgastes de los cartílagos y de las vértebras, además existe probabilidad de aparición de hernias discales y anquilosis progresiva de la columna. Una hernia discal puede iniciar una compresión nerviosa que a la vez provoca debilidad y contracturas musculares. Con lo expuesto anteriormente surge la pregunta: ¿Cuáles son los efectos de la aplicación del método de Klapp para el tratamiento de escoliosis idiopática asociada a dolor?

III. JUSTIFICACIÓN

La escoliosis idiopática es uno de los problemas de columna más frecuentes principalmente en mujeres, los síntomas pueden confundirse con otras afecciones de columna por lo que no se le da el tratamiento adecuado. El método de Klapp debido a que utiliza la gravedad para descargar la columna, puede ser utilizado para el tratamiento de escoliosis idiopática. En el campo de fisioterapia es muy importante atender de una forma correcta esta afección ya que se le puede dar una mejor calidad de vida al paciente y sobre todo una educación que servirá en su diario vivir, este estudio fue un aporte a la carrera de fisioterapia ya que dio las pautas correctas de la aplicación de la cinesiterapia a través del Método de Klapp como una herramienta para el tratamiento de la escoliosis idiopática y de esta manera comprobar la efectividad de la misma. También fue un aporte a la Universidad Rafael Landívar ya que facilitará a futuros profesionales la información y la forma correcta de aplicar el método de Klapp para el tratamiento de escoliosis idiopática asociada a dolor, además de reflejar el nivel académico y la educación en valores que reciben los estudiantes de ésta. Los beneficios en relación a tiempo esta aplicación proporcionó a corto plazo la creación de conciencia sobre las buenas posturas para evitar complicaciones, a mediano plazo, la educación de los pacientes en cuanto a realizar correctamente los ejercicios y tener los cuidados necesarios para mantener una buena postura, a largo plazo este método otorgó a los pacientes la mejoría de la condición de la escoliosis. Para llevar a cabo este trabajo se realizaron las coordinaciones pertinentes para la aplicación del tratamiento y la ejecución de jornadas de información sobre cuidados al paciente con escoliosis. Se utilizó material didáctico para la explicación y la realización de algunas actividades sobre el tema de los cuidados y la higiene postural. En cuanto a los costos del trabajo, éstos fueron mínimos en comparación a los resultados, ya que este método no utilizó nada más que ejercicios activos realizados por los propios pacientes, facilitados por el fisioterapeuta para el cuidado de la columna vertebral del paciente.

IV. ANTECEDENTES

Según Denise, H. et.al, (2010) en el estudio titulado Análisis cuantitativo del tratamiento de la escoliosis idiopática con el método de Klapp a través de la fotogrametría computarizada, realizado en Brasil, cuyo objetivo fue apoyar la eficacia de las técnicas de terapia física para el tratamiento de la escoliosis; para lo cual se tomó una muestra conformada por 16 sujetos con una edad media de 15 años, se aplicó el método de Klapp, los resultados obtenidos en el estudio denotan que se mostró mejoría en los ángulos acromioclaviculares y esternoclavicular, en términos de flexibilidad, una mejoría en ángulos tibiotarsianos y de la cadera. No hubo cambios en la curvatura de la columna vertebral y ninguna mejora en el posicionamiento de la cabeza, se muestra modificaciones de posicionamiento en el ángulo de la lordosis lumbar. La conclusión obtenida en el estudio fue que el método de Klapp fue una técnica eficaz para tratar la asimetría del tronco y la flexibilidad. (1)

También, Quiroga, T. (2014) en el estudio titulado La técnica de Schorth vs técnica de Klapp en escoliosis de tipo funcional en adolescentes, de la fundación Arcoiris de la ciudad de Ambato, Ecuador, cuyo objetivo fue determinar la eficacia entre la técnica de Schroth y la técnica Klapp en el tratamiento de la escoliosis de tipo funcional en los adolescentes de la Fundación Arcoíris en el año 2014; para lo cual se tomó una muestra conformada por 16 adolescentes con escoliosis de tipo funcional que asisten a dicha fundación, se aplicó la técnica de Schorth y la técnica de Klapp, los resultados obtenidos en el estudio denotan que fue más efectiva la técnica de Schorth. La conclusión obtenida en el estudio fue que después de haber obtenido los resultados correspondientes de la investigación, la técnica de Schroth favoreció de manera más notable que la técnica de Klapp en la escoliosis de tipo funcional de los adolescentes de la fundación arco iris; al aliviar considerablemente el dolor analizado individualmente en la Escala Visual Análogica del dolor la cual graduada numéricamente valora la intensidad del dolor, a la vez recomienda la aplicación de la técnica de Schroth para la escoliosis en adolescentes por haber sido más eficiente que la técnica de Klapp al ser valorada en la Escala Visual Análogica

del dolor, logrando la técnica de Schroth disminuir el 19% más el dolor que la técnica de Klapp en 12 sesiones mensuales durante tres meses. Se recomienda buscar medios y métodos educativos y preventivos para difundir más información acerca de la escoliosis y de la técnica de Schroth por medio de médicos, fisioterapeutas, kinesiólogos, fisiatras, estudiantes que motiven a la disminución y prevención de trastornos que conlleva la escoliosis tanto en el género masculino como femenino en los adolescentes. Recomienda promover el programa de intervención con la técnica de Schroth a todos los profesionales de la salud como un método complementario dentro del tratamiento para la escoliosis; habiendo certificado la eficacia de esta técnica en adolescentes entre los 11 a 18 años de edad. (2)

Del mismo modo Cáceres, J. (2015) en el estudio titulado Método Mezieres vs técnica de Klapp aplicada a estudiantes de entre 13 y 16 años con escoliosis idiopática en la unidad educativa Alberto Guerra del cantón Cevallos, Ecuador, cuyo objetivo fue aplicar el método Mezieres y técnica de Klapp para investigar cuál de los dos tratamientos es más efectivo en estudiantes de entre 13 a 16 años con escoliosis idiopática; para lo cual se tomó una muestra conformada por 20 estudiantes con escoliosis dentro de la Unidad Educativa, correspondientes al noveno y décimo año divididos en dos grupos, se aplicó el método Mezieres y la técnica de Klapp, los resultados obtenidos del estudio denotan que el método Mezieres es más efectivo en el tratamiento de escoliosis idiopática. La conclusión obtenida en el estudio fue que para el tratamiento de escoliosis idiopática en adolescentes son mucho más eficaces los ejercicios basados en el método Mezieres puesto que abarca muchos más aspectos que una técnica, es por ello que se puede decir que el método Mezieres realizado de una forma regular, controlada y personalizada ayuda a mejorar la postura de los estudiantes y con ello mejorando su calidad de vida, a la vez recomienda que para la aplicación de cualquier técnica fisioterapéutica se debe realizar una valoración postural adecuada para determinar cualquier tipo de anormalidad y con ello enfocar un tratamiento específico y adecuado. Se recomienda para futuras aplicaciones del método Mezieres realizarlo en un tiempo adecuado para obtener mejores resultados, pues este método debe ser

individual para controlar cada uno de los movimientos y con ello obtener fluidez en el tratamiento, de otro modo los resultados no serán notables. Es indispensable que el personal de fisioterapia opte por nuevas técnicas para el tratamiento de patologías como la escoliosis pues se comprobaron los beneficios que brindan los métodos como el de Mezieres pues la población opta siempre por tratamientos que brinden alivio con menor tiempo, esfuerzo y que los resultados perduren. (3)

Igualmente Arcila, D. et.al, (2008) en el estudio titulado Efectividad de la técnica de Katherine Schorth vs la efectividad de la técnica de Niederhoffer en la escoliosis dorsal derecha por alteraciones posturales presentes en las niñas del instituto Hogar de la joven de Medellín, Colombia, entre el rango de edad entre 14 y 16, cuyo objetivo fue conocer los efectos de estas técnicas en la rehabilitación de la columna vertebral ya que aportan grandes beneficios en el individuo, y establecer cuál de las dos aporta mayores beneficios en la escoliosis dorsal derecha; para lo cual se tomó una muestra conformada por 50 niñas que pertenecen al “Instituto Hogar de la joven” de Medellín que presentan alteraciones posturales entre los 12 a 20 años de edad, se aplicó la técnica de Katherine Schroth y la técnica de Niederhoffer, los resultados obtenidos en el estudio denotan que ambas técnicas son efectivas para el tratamiento de escoliosis pero la técnica de Niederhoffer a corto plazo es más efectiva porque potencializa la musculatura vertebral por segmentos permitiendo abarcar la dirección y zona específicas. La conclusión obtenida en el estudio fue que la técnica de Niederhoffer permite que el fisioterapeuta intervenga en el proceso de rehabilitación de la escoliosis, por ello es más efectiva porque el paciente adquiere mayor disciplina y conciencia al realizar los ejercicios, además, esta técnica se realiza de forma personalizada e individual. A diferencia de la técnica de Schroth que se puede llevar a cabo en forma grupal. La técnica de Niederhoffer es mejor que la técnica de Schroth porque utiliza contracciones contraresistencia permitiendo fortalecer la musculatura vertebral comprometida de la escoliosis, a la vez recomiendan comparar ambas técnicas en el tratamiento de la escoliosis en otras entidades, instituciones, que ofrezcan el servicio de fisioterapia, de tal manera que se pueda concluir la efectividad de ambas técnicas en un periodo a largo plazo que

permita caracterizar los beneficios de estas, además, se recomienda a las instituciones educativas privadas y públicas, entre otras instituciones de realizar actividades educativas que promuevan la higiene postural, esquema corporal, concientización de la postura, escuelas de espalda; a los jóvenes que son más vulnerables a lesiones por adquirir malos hábitos posturales. (4)

En tanto que Sánchez, V. (2008) en el estudio titulado Elaboración de un programa informativo-preventivo de alteraciones de columna vertebral, dirigido a adolescentes entre los 14 y 16 años del primer año de bachillerato del colegio nacional mixto Roca Fuerte, ubicado en la ciudad de Manabí, Ecuador, cuyo objetivo fue elaborar un programa informativo-preventivo de alteraciones de la columna vertebral; para lo cual se tomó una muestra conformada por 232 estudiantes matriculados en el primero año de bachillerato, se trabajó con el 100% de la población, se aplicó un programa informativo-preventivo de alteraciones de columna vertebral, los resultados obtenidos en el estudio denotan que hay un gran porcentaje de estudiantes adolescentes que tienen predisposición a presentar alteraciones de la columna. La conclusión obtenida en el estudio fue que existe un número elevado de adolescentes con predisposición a presentar alteraciones de la columna vertebral, las molestias a nivel de la espalda están presentes cuando los adolescentes requieren de mayor concentración y desempeño y en actividades que demandan mayor esfuerzo de los músculos de la columna para mantener la buena postura, a la vez recomienda fomentar la práctica deportiva dirigida con profesionalismo y que les ayude a fortalecer de una forma adecuada la musculatura y evite de esta manera alteraciones músculo esqueléticas. Es necesario entrar en un plan de tratamiento correctivo a los estudiantes que presentan alteraciones músculo esqueléticas a nivel de la columna vertebral, que permita mejorar en el futuro su calidad de vida. (5)

De la misma manera Sánchez, M. et.al, (2009) en el estudio titulado Efecto de la costoplastía en la función pulmonar y la estética en pacientes con escoliosis idiopática del adolescente, realizado en España, cuyo objetivo fue evaluar en pacientes con escoliosis idiopática del adolescente, intervenidos mediante artrodesis

vertebral posterior y costoplastía, la función pulmonar y los resultados clínicos y funcionales; para lo cual se tomó una muestra conformada por 18 pacientes consecutivas con escoliosis idiopática del adolescente con componente torácico, a las que se les aplicó artrodesis vertebral posterior instrumentada con costoplastía asociada con un seguimiento de 2 años. La función pulmonar se valoró por medio de la capacidad vital forzada (CVF) y el volumen espiratorio máximo en el primer segundo (VEM1) en la espirometría basal preoperatoria, al año y a los 2 años postoperatorios. Para la evaluación clínica y funcional se utilizó el cuestionario SRS-22, preoperatorio y a los 2 años de la cirugía. Los resultados obtenidos en el estudio fueron que la CVF preoperatoria media fue de 2,63 l (77,15% del valor teórico), mientras que el VEM1 medio fue de 2,29 l (79,46% del valor teórico). Los valores medios al año postoperatorio fueron de 2,77 l para la CVF y de 2,48 l para el VEM1 (un 79,8 y un 85,2% de los valores teóricos, respectivamente). A los 2 años postoperatorios, el valor medio de la CVF fue de 2,86 l y del VEM1 de 2,64 l, es decir, un 81,8 y un 89,15% de los valores teóricos, respectivamente. Resultó muy significativa la mejoría en la percepción de la autoimagen del paciente tras la cirugía. La conclusión obtenida en el estudio fue que las pruebas funcionales respiratorias demuestran que los pacientes escolióticos intervenidos experimentaron una mejoría significativa y progresiva de la función respiratoria con respecto al control basal pre quirúrgico. (6)

Otro aporte importante es el de Romero, J. et.al, (2011) en el estudio titulado Ejercicio terapéutico para estudiantes con escoliosis de primer grado realizado en IPVCE V. I. Lenin, La Habana, Cuba, cuyo objetivo fue lograr la incorporación de los estudiantes con escoliosis de primer grado a las clases de educación física mediante la aplicación del programa de áreas terapéuticas modificado, para corregir la deformidad, mejorar la postura y la salud de los afectados; para lo cual se tomó una muestra conformada por 100 estudiantes, se aplicó el programa de ejercicio terapéutico para estudiantes con escoliosis de primer grado. Los resultados obtenidos en el estudio denotan que el 100% de la muestra logró revertir la deformidad antes de terminar el ciclo escolar. La conclusión obtenida en el estudio

fue que se logró incorporar a todos los estudiantes a la Educación Física por haber mejorado ostensiblemente su postura, se aplicó satisfactoriamente el programa de las áreas terapéuticas con las modificaciones planteadas observándose la rehabilitación total de la muestra y éste fue efectivo en el 100% de los casos, a la vez recomiendan realizar nuevamente el test postural a los estudiantes de la muestra como seguimiento a su tratamiento, realizar educación postural con otros estudiantes como vía para evitar nuevos casos. (7)

De acuerdo a Arroyo, M. (2012) en el estudio titulado Valoración de la postura en niños y niñas de la escuela Paulo VI y programa de intervención educativa, realizado en Ecuador, cuyo objetivo fue determinar el estado de salud postural en los niños primero a séptimo año de educación básica pertenecientes a la escuela Paulo VI, de la ciudad de Cuenca durante el año lectivo 2011-2012; y realizar promoción de salud según los resultados obtenidos; para lo cual se tomó una muestra de 118 niños de primero a séptimo año de educación básica, durante el período lectivo 2011-2012, se aplicó la valoración de la postura en niños y niñas, los resultados obtenidos en el estudio denotan que son diferentes ya que el total de la muestra 73% presentan alteraciones raquídeas de los cuales la más común es la escoliosis dorso-lumbar con el 19.48% seguida por la escoliosis dorsal con el 18.18%, mientras que la hipercifosis representó 16.88% de los casos de alteraciones raquídeas, siendo la edad más frecuente entre los 7 y 8 años. La conclusión obtenida en el estudio fue que la población evaluada presenta un alto porcentaje de alteraciones posturales siendo del 91% de los casos, mientras que el 9% no presentaron ningún tipo de alteración postural a la vez recomienda capacitar a los niños en la prevención de las diferentes alteraciones posturales tomando como un punto clave la promoción de salud en la que incluya una concientización de una correcta mecánica corporal para que la población la practique en sus actividades cotidianas.(8)

Así mismo Perrot, J. et.al, (2013), en el estudio titulado Progresión en el adulto joven de la escoliosis idiopática tratada con órtesis, realizado en España, cuyo objetivo fue valorar la evolución del valor angular de la escoliosis idiopática tratada con órtesis en

el adulto joven; para lo cual se tomó una muestra conformada por 71 pacientes con escoliosis idiopática, se aplicó el tratamiento a través de órtesis, los resultados obtenidos en el estudio denotan que la curva progresó en 22 pacientes (31%). La conclusión obtenida en el estudio fue que la progresión fue de 2.8 durante 8 años, el 68% no progresó y el 31% sí lo hizo. (9)

De la misma manera Armas, E.et.al,(2015) en el estudio titulado Método Coda como tratamiento para escoliosis funcional en pacientes de 20 a 40 años de edad del centro de terapia física y rehabilitación ATRHEX ubicado en la ciudad de Ambato, Ecuador, cuyo objetivo fue demostrar la eficacia del Método Coda como tratamiento para escoliosis funcional; para lo cual se tomó una muestra conformada por 30 pacientes divididos en dos grupos uno experimental y otro convencional, se aplicó el método Coda, los resultados obtenidos en el estudio denotan que los quince pacientes que se les aplicó el Método Experimental el 73% refirieron un dolor moderado en la escala de EVA, mientras que el 100% presentó una pobre flexibilidad en la escala de Wells y Dillon; en cuanto a los quince pacientes que se les aplicó el método Convencional el 73% indicó dolor moderado en la escala de EVA, mientras que el 100% de pacientes presentaron pobre flexibilidad en la escala de Wells y Dillon. La conclusión obtenida en el estudio fue que tras la aplicación del, Método Experimental en quince pacientes con diagnóstico de escoliosis funcional se obtuvo como resultados que el 100% refirieron un 6 de dolor leve en la Escala de EVN, mientras que el 80% presentó una flexibilidad promedio en la escala de Wells y Dillon; en cuanto a los quince pacientes que se les aplicó el Método Convencional el 93% indicó dolor leve en la Escala de EVA, mientras que el 53% de pacientes presentaron pobre flexibilidad en la escala de Wells y Dillon, comprobando así la eficacia de la aplicación del Método Coda como tratamiento para escoliosis funcional ayudando al alivio del dolor, mejorando la flexibilidad, y brindando un mejor estilo de vida para los pacientes y también enfocándose en la prevención de futuras complicaciones, a la vez recomienda realizar una investigación activa mediante el test postural para el diagnóstico precoz de la escoliosis funcional, observando la alineación correcta de los segmentos corporales como hombros nivelados, simetría

de masas musculares, escápulas simétricas, nivelación de las espinas iliacas, observar la nivelación de los pliegues glúteos y la alineación de los tobillos, establecer un protocolo de tratamiento basado en el Método Coda como terapia complementaria para pacientes con escoliosis funcional, realizar nuevas investigaciones combinando el Método Coda con otras técnicas convencionales y evaluar su impacto sobre la escoliosis funcional para de esta manera obtener resultados eficaces. (10)

V. MARCO TEÓRICO

5.1 Método de Klapp

5.1.1 Concepto

Es el método en el cual se utiliza una posición de descarga, siendo esta en cuatro puntos de apoyo o cuadrúpeda con el fin de crear a través de la gravedad la suspensión de la columna vertebral y de esta forma evitar la tensión de la musculatura de la misma. (11)

El método de Klapp utiliza distintas posiciones que van encaminadas a aprovechar la suspensión de la columna respecto a la gravedad y de esta forma realizar movimientos isotónicos realizando acortamientos y estiramientos musculares, implican contracciones concéntricas y excéntricas. Dependiendo del lado de la curvatura, así serán los ejercicios que se utilicen.

5.1.2 Origen del método

Creado por el cirujano ortopédico alemán Rudolph Klapp en 1907, que basó su tratamiento en la observación de animales cuadrúpedos ya que eran los que tenían menos problemas de columna en el plano frontal, puesto que estando en cuatro patas las desviaciones laterales eran casi nulas, al inicio más que una técnica terapéutica era una gimnasia profiláctica.

5.1.3 Forma en la que se desarrolla el método

Las posiciones de gateo son cuatro, las cuales varían según el área de la columna que se pretende trabajar. A las posiciones iniciales se asocian dos tipos de ejercicios que son estiramientos y deambulación, la práctica está recomendada para dos horas al día.

Se realizan ejercicios homolaterales tanto de miembros superiores como inferiores para curvas únicas, en los cuales se realiza la elevación hacia el lado contrario de la

deformidad. Mientras en los ejercicios heterolaterales (miembro superior e inferior contrario) corrigen curvas dobles; también utiliza marcha cruzada para curvas únicas y marcha ambladura u homóloga para curvas dobles (11).

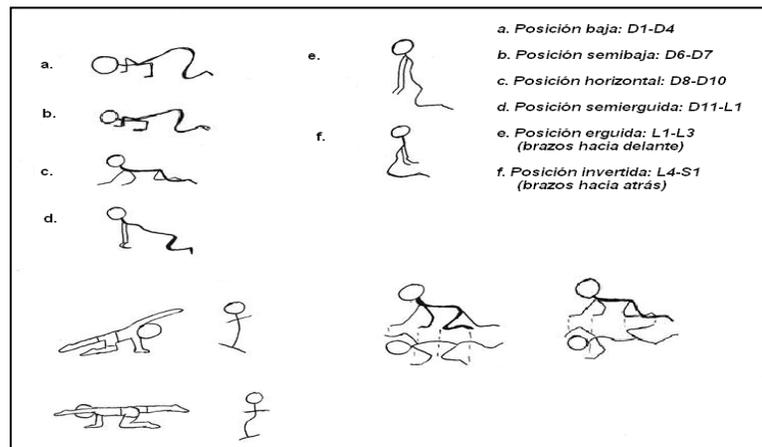
A continuación se mencionan los nombres de las posiciones iniciales en lordosis y se indica la zona en la que cada una interviene, de esta forma se tiene una guía para saber que ejercicios favorecen a los pacientes según el nivel de la columna que está afectado.

a) Posiciones cuadrúpedas iniciales en lordosis:

- “Baja: si la zona que se quiere intervenir es D1-D4
- Semi-baja: para la zona D5-D7
- Horizontal: para la zona D8-D10
- Semi-erguida: para la zona D11-D12
- Erguida: para la zona L1-L3
- Invertida: para la zona L4-S1” (12)

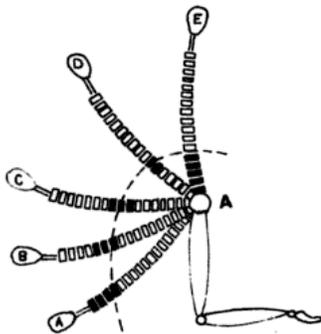
En las posiciones cuadrúpedas en cifosis según Klapp se invierte completamente la incidencia de una acción correctiva (12).

**Imagen núm. 1
Método de gateo de Klapp**



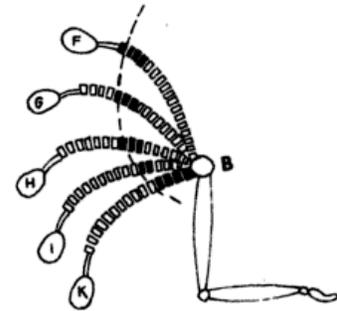
Fuente:http://scielo.sld.cu/scielo.php?Pid=S1560-43812014000100011&script=sci_arttext (11)

Imagen núm. 2
Posición cuadrúpeda
en lordosis



Fuente:
<https://books.google.com.gt/books?id=BaHywNbk388C&pg=PA318&dq=ejercicios+de+klapp&hl=es-419&sa=X&ved=0CBsQ6AEwAGoVChMIqqza8an9xwIVitceCh3kCgh5#v=onepage&q=ejercicios%20de%20klapp&f=true> (12)

Imagen núm. 3
Posición cuadrúpeda
en cifosis



Fuente:
<https://books.google.com.gt/books?id=BaHywNbk388C&pg=PA318&dq=ejercicios+de+klapp&hl=es-419&sa=X&ved=0CBsQ6AEwAGoVChMIqqza8an9xwIVitceCh3kCgh5#v=onepage&q=ejercicios%20de%20klapp&f=true> (12)

5.1.4 La postura

De una forma funcional la postura es considerada como un conjunto de relaciones existentes de todo el organismo, las distintas partes del cuerpo y el ambiente que lo rodea.

Según Cailliet, la postura es la expresión somática de emociones, impulsos y regresiones; cada uno refleja inconscientemente en las actitudes exteriores la propia condición interior, la propia personalidad.

La concepción de la postura deriva de la realidad anatómica y funcional, resultante de tres aspectos fundamentales: el anatómico-mecánico, el neuromuscular-neurofisiológico y el psicomotor.

El factor más importante de la postura es el tono muscular que no solo se refiere a adaptación postural, sino también a la expresión de emociones y actitudes.

Las contracciones que equilibran la postura, al ser contracciones sensitivas, vienen inducidas por la fuerza de gravedad y, por lo tanto, educar la postura significa educar las sensaciones, ya que el sistema muscular es fiel ejecutor de los impulsos motores estimulados por las sensaciones de gravedad. Un equilibrio se denomina mecánicamente económico cuando requiere un esfuerzo mínimo para establecerse y mantenerse mediante una modulación especial y precisa del tono de posición. Para que todo esto sea posible se requiere una gran sensibilidad de los receptores propioceptivos, se exige permanentemente la vigilancia neuromotriz.

El esfuerzo provoca perturbación en las conexiones sinápticas, destruye el equilibrio y obliga al individuo a efectuar un equilibrio mecánicamente más fatigoso. De ahí se sufre una apatía motora que provoca actitudes erróneas del cuerpo y se crea una negligencia neuromotriz, la cual se refiere a la adopción de malas posturas para mantener en su posición el centro de gravedad. (13)

5.1.5 Factores que determinan la postura

Las condiciones posturales, son una serie de factores que van a definir o condicionar la postura, entre ellos están: la gravedad, cultura, edad, sexo.

Estos factores influyen en la adquisición de alteraciones posturales en las personas, pero no significa que obligatoriamente las personas debido a su constitución física, creencias o costumbres, por ser de mayor o menor edad, hombre o mujer estén destinadas a tener una mala postura, simplemente a estos factores se les debe dar la importancia necesaria para evitar que esto ocurra.

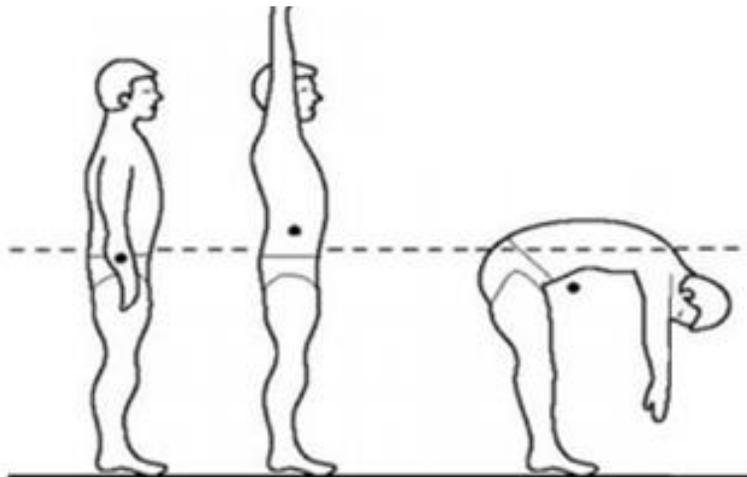
a) Gravedad

Toda masa o cuerpo está constituido por numerosas partículas de menor tamaño que son atraídas hacia la tierra según la ley de la gravedad. Esta atracción de la gravedad sobre las partículas del cuerpo produce un sistema de fuerzas prácticamente paralelas, cuya resultante actúa verticalmente hacia abajo y se denomina peso del cuerpo. Es posible localizar un punto en el que aplicando una

sola fuerza de magnitud igual a la del peso del cuerpo y actuando verticalmente hacia arriba, el cuerpo permanezca en equilibrio en cualquier posición. Este punto se denomina centro de gravedad del cuerpo y se define como aquel punto en el que se considera concentrado el peso total del organismo.

En una postura alineada de forma ideal en un adulto de constitución media, el centro de gravedad se sitúa ligeramente anterior al primero o segundo segmentos sacros. La ubicación del centro de gravedad puede variar según la posición de los segmentos corporales.

Imagen núm. 4
Ubicación del centro de gravedad en una persona
en distintas posiciones



Fuente:<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/3713/T-PUCE-3764.pdf?Sequence=1&isallowed=y> (13)

Para poder efectuar un movimiento se necesita de una fuerza variable y adaptable, que parte de la musculatura. Esta fuerza representa el tono postural. Así pues se tiene la disposición de estructuras tanto pasivas como activas.

El tono postural puede variar, ya que también cambia constantemente la influencia de la fuerza de la gravedad. Esta influencia siempre desencadena efectos distintos, porque también va cambiando la base de sustentación de persona a persona. (13)

b) Cultura

La cultura se define como el conjunto de todas las formas, los modelos o los patrones, explícitos o implícitos, a través de las cuales la sociedad regula el comportamiento de las personas que la conforman. Como tal incluye costumbres, prácticas, códigos, normas y reglas de la manera de ser, vestimenta, religión, rituales, normas de comportamiento y sistemas de creencias.

Es por eso que la cultura tiene un grado de influencia en la postura de las personas; como por ejemplo, una postura en flexión es característica de la cultura indígena. Aunque la razón de esta postura puede deberse a la cantidad y peso de la ropa que consigo llevan debido al frío que hay en las zonas en las que se encuentran sus comunidades. (13)

c) Edad

La infancia y la adolescencia conforman los períodos más importantes de la vida en cuanto a la adquisición de hábitos y comportamientos de la vida.

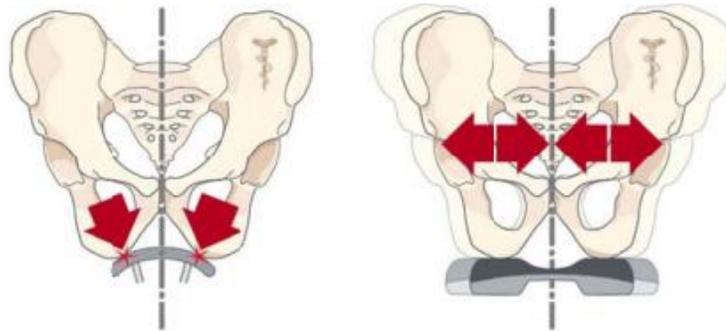
Existen diversas alteraciones de la postura, que van de acuerdo a la edad y los patrones de postura desempeñados o desarrollados en cada etapa, por ejemplo una alteración natural se da por la posición fetal en los recién nacidos pero éstas se corrigen espontáneamente, salvo algunos casos que se requiere manipulaciones; otros se originan en edades tempranas y por la plasticidad de sus huesos cuando los niños al dormir, gatear, sentarse e iniciar la marcha, es cuando son más propensos a adquirir alteraciones, el calzado inadecuado puede contribuir de forma negativa. (13)

d) Sexo

La pelvis de la mujer y el hombre tienen diferencias, tanto morfológicas, estructurales, dinámicas y métricas, las cuales tienen relación con el paso del feto al salir por la cavidad pélvica durante el parto.

La pelvis de la mujer es más ancha y la del hombre más alta. La abertura superior tiene forma de corazón en el varón y circular en la mujer, el arco púbico de la mujer es amplio y del hombre es agudo. (13)

Imagen núm. 5
Diferencia entre pelvis femenina y masculina



Fuente:<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/3713/T-PUCE-3764.pdf?Sequence=1&isallowed=y> (13)

e) Raza

La población de raza negra tiende a presentar una hiperlordosis fisiológica marcada, lo cual no es un estado patológico (13)

El método de Klapp implica una serie de ejercicios que se utilizan para corregir alteraciones de la columna vertebral como lo es la escoliosis, la forma correcta de aplicarlos es de gran importancia para que su efecto tenga una mayor rapidez y los resultados intervengan principalmente en la adquisición de una buena postura. De esta forma se pueden prevenir las complicaciones a largo plazo como puede ser una deformidad de la caja torácica, que pueden llegar a afectar las actividades cotidianas de la persona e incluso poner en riesgo su vida.

5.2 Escoliosis

5.2.1 Concepto

La escoliosis es una deformación morfológica de forma tridimensional que ocurre en la columna vertebral. (14).

Es importante conocer la clasificación de la escoliosis ya que además de ser muy amplia, cada uno de los tipos de escoliosis necesita ser abordado correctamente, esto debido a que al conocer las estructuras afectadas, el origen o la causa, la localización, los grados de desviación y la edad de aparición se puede determinar el tipo de tratamiento y pronóstico del paciente.

5.2.2 Clasificación

a) Clasificación general

- Escoliosis estructural: se refiere a que están alteradas las estructuras del raquis, vértebras, ligamentos, músculos, entre otras.
- Escoliosis funcional: donde hay una desviación del eje de la columna vertebral; defectos de la postura, contracturas antiálgicas, diferencia de longitud de los miembros inferiores y otras. En este tipo de escoliosis no hay modificación de las estructuras anatómicas y no hay rotación vertebral.

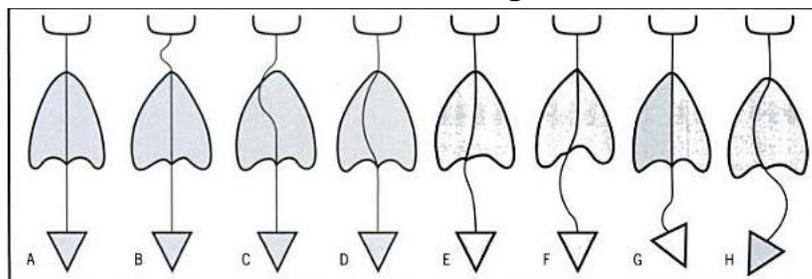
b) Clasificación según su etiología

- Escoliosis idiopática: como su nombre lo indica, su causa es desconocida. Su incidencia es del 2% de la población en general. Es la más frecuente (85%) de todas las escoliosis. Hay una predisposición hereditaria con predominio de mujeres, en la edad de la adolescencia, de 6.1 con respecto a los varones.
- Escoliosis congénita: se refiere a la curvatura de la columna vertebral provocada por malformaciones congénitas tales como, hemivértebra, bloque congénito, espina bífida o fusión de costillas. Estas malformaciones dan habitualmente una escoliosis en C de curva corta que evoluciona rápidamente con el crecimiento.

- Escoliosis neuromusculares: es el resultado de un desbalance muscular y consecuente pérdida del control de tronco. Pueden ser neuropáticas como la parálisis cerebral y poliomielitis, también pueden ser miopáticas como la distrofia muscular. (15)

c) Clasificación según la localización de la escoliosis.

Imagen núm. 6
Clasificación de la escoliosis según su localización



Fuente: https://books.google.es/books?id=jV8D_GIbVKYC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false. (15)

- | | |
|--------------------------------|--|
| A. Raquis normal. | E. Escoliosis toracolumbar. |
| B. Escoliosis cervical. | F. Escoliosis lumbar. |
| C. Escoliosis cervicotorácica. | G. Escoliosis lumbosacra. |
| D. Escoliosis torácica. | H. Escoliosis con doble curva lumbar y torácica. |

d) Clasificación según la angulación

- “Grado 1: angulación inferior a 20°
- Grado 2: angulación de 20° a 30°
- Grado 3: angulación de 31° a 50°
- Grado 4: angulación de 51° a 75°
- Grado 5: angulación de 76° a 100°
- Grado 6: angulación de 101° a 125°
- Grado 7: angulación mayor a 125°”. (12)

e) Clasificación según la edad de aparición

- Escoliosis infantil: hace su aparición desde el nacimiento hasta los tres años, en algunos de los casos desaparece espontáneamente y en otros puede progresar. Se ve más afectado el niño que la niña y la convexidad torácica izquierda es más frecuente.
- Escoliosis juvenil: aparece entre las edades de 4 y 10 años. Es preciso vigilarla aún más cuando se está en la etapa de la pubertad pues puede progresar muy rápidamente, frecuentemente se da una convexidad dorsal derecha que de no ser vigilada progresa a nivel lumbar y toracolumbar.
- Escoliosis del adolescente: se desarrolla después de los 10 años y antes de la maduración ósea, es la forma más frecuente y en un 80% está más afectada la niña. Entre los 12 y 16 años puede tener un progreso rápido, más tarde aparecen alteraciones degenerativas. (15)

5.2.3 Concepto de escoliosis idiopática

Es una deformidad de la columna vertebral en tres dimensiones, se da en una persona sana sin una causa aparente. (11)

a) Mecanismos de la escoliosis idiopática

- Mecanismos clásicos: Un estiramiento del ligamento común vertebral anterior es indicador del componente rotación/lordosis de la curva escoliótica. Según Nicoladoni y Knuttson citados por Ricard, F. y Martínez, E. dicen que para describir lo que se observa cuando se origina una escoliosis, se ve un crecimiento desigual de los cartílagos de los pedículos en la unión neurocentral, lo que provoca la asimetría vertebral abriendo así un ciclo de alteraciones estáticas. (15)
- Mecanismos osteopáticos
 - Las causas pélvicas: Un miembro inferior más corto afecta de tal manera que desequilibra la base sacra y el sistema neuromuscular recibe informaciones anormales de los sistemas laberínticos vestibulares, ocular y propioceptivo, esto provoca respuestas tónicas musculares incorrectas de la musculatura vertebral.

- Causas craneales: Se refiere al momento del parto, el uso abusivo de fórceps puede provocar un incorrecto moldeado del cráneo del niño lo cual repercute a través de la duramadre espinal, no elástica, sobre el sacro que desciende del mismo lado que el occipucio bajo. Cuando entra en juego la gravedad al sentarse el niño o pararse se instalan las curvas escolióticas. (15)

5.2.4 Patomecánica de la escoliosis

Todos los métodos en el tratamiento de la escoliosis, se basan en tres principios directrices: facilitar la adecuada percepción postural al potenciar los músculos que mantengan la corrección, flexibilizar los segmentos cóncavos (trabajo isotónico concéntrico) y extensibilizar los músculos acortados (trabajo isotónico excéntrico). (11)

Tabla núm. 1
Patomecánica de la escoliosis

Lado cóncavo	Lado convexo
La vértebra desciende	La vértebra asciende
Disminuye la altura del hemicuerpo vertebral	Aumenta la altura del hemicuerpo vertebral
Reducción o ausencia de cartílago epifisario	Proliferación elevada de cartílago epifisario
Disminución de la altura del disco intervertebral	Aumento de la altura del disco intervertebral
Compresión de las carillas articulares con formación de osteofitos y sinostosis	Descompresión de las carillas articulares
Canal vertebral estrecho	Aumento del diámetro del canal vertebral
Las costillas se juntan y se desplazan anterolateralmente	Las costillas se separan y se desplazan en sentido posterior
Retracción o fibrosis de los músculos	Elongación de los músculos
Carencias nutricionales con trastornos isquémicos en hemidiscos y cartílagos	Trastornos nutricionales ocasionados por distracción de los tejidos

Las vértebras giran y dirigen las apófisis espinosas y los pedículos hacia el lado cóncavo	El cuerpo vertebral se dirige hacia la convexidad
	Acuñaamiento de la vértebra ápex de la curva con base en la convexidad

Fuente:http://scielo.sld.cu/scielo.php?Pid=S1560-43812014000100011&script=sci_arttext (11)

5.2.5 Biomecánica de la columna vertebral

La columna vertebral es una estructura esencialmente mecánica. Las vértebras se articulan entre sí de forma controlada, a través de un sistema complejo de articulaciones, ligamentos y palancas las cuales se refieren a las costillas. Aunque la columna presenta una estabilidad ligamentosa inherente, la mayor parte de la estabilidad mecánica se debe a su altísimo desarrollo, tanto de las estructuras neuromusculares dinámicas y el sistema de control. (16)

La columna vertebral cumple tres funciones biomecánicas fundamentales:

- a) Soporta el 60% del peso total del cuerpo, el cual está conformado por el tronco y la cabeza, que gravita sobre ella en posición erecta.
- b) Debido a la flexibilidad que posee permite movimientos del tronco en los tres planos, permitiendo no solo la marcha, sino el alcance y la carga de objetos.
- c) La función más importante es la de proteger las delicadas estructuras nerviosas medulares y radicales.

La resistencia y estabilidad de la columna está dada de una forma intrínseca por los ligamentos y discos, de manera extrínseca está dada por los músculos. (17)

5.2.6 Propiedades biomecánicas de las estructuras vertebrales

Cada uno de los componentes anatómicos de la columna (disco, hueso, ligamentos, músculos) deben ser estudiados. Y también debe estudiarse la columna vertebral como un todo o en detalle de cada uno de sus elementos articulares.

a) Disco intervertebral: A excepción de la médula espinal, el disco intervertebral es quizá la estructura anatómica de la columna que recibe una mayor atención. Constituyen el 20-33% de la altura total de la columna vertebral. Se distinguen tres partes del disco intervertebral: el núcleo pulposos, el anillo fibroso, y el extremo cartilaginoso del platillo. El núcleo pulposos está localizado en el centro y se compone de una translúcida red de hilos fibrosos finos que yacen en un gel de mucoproteínas que contiene diversos mucopolsacáridos. El contenido total de agua del disco es de 70-90%; es mayor al momento de nacer y disminuye con la edad. Los núcleos lumbares ocupan del 30 al 50% del área discal en una sección transversal. Así, debido a las propiedades viscosas y elásticas, el disco se comporta biomecánicamente como un elemento viscoelástico. De esta manera cuando se realiza una compresión, el disco es el componente de la columna sometido a una mayor compresión, éste aumenta su resistencia y permite que la presión interdiscal sea mayor que la fuerza de la carga aplicada. El disco resiste poco a la tracción y aún menos a la torsión, estos mecanismos pueden provocar que se falle o fisure el disco por su parte posterior. Sin embargo, tolera muy bien las fuerzas de cizallamiento, de modo que se necesita una acción intensa y violenta para causar un desplazamiento horizontal. Con la inclinación, el disco protruye hacia delante en la flexión, hacia atrás en la extensión y hacia el mismo lado en la lateralidad derecha e izquierda.

El núcleo pulposos cambia su localización moviéndose hacia atrás en la flexión y hacia delante en la extensión, lo cual confirma que varía su posición al aplicar cargas excéntricas.

Al ser sometido a fuerzas de tracción, compresión y torsión, el disco se deforma. No obstante, al suprimirla se produce una recuperación elástica inmediata y progresiva hacia la dimensión original. Sin embargo, no vuelve a su dimensión primitiva hasta que ha pasado un tiempo que puede variar, este comportamiento es típico de los materiales viscoelásticos. Con el proceso de degeneración, la capacidad

viscoelástica de retorno se va perdiendo y la carga se distribuye de manera menos uniforme sobre el platillo vertebral. (17)

b) Vértebra: Probablemente, el primer estudio biomecánico de la columna vertebral humana es el referido a las medidas de fuerza de la vértebra, hace aproximadamente cien años. Desde entonces se ha aprendido mucho sobre las propiedades de la columna vertebral a nivel mecánico. Está formada por un arco anterior, cuerpo vertebral, arco posterior, conocido como arco neural, y contiene además apófisis articulares, transversas y espinosas. Aunque el diseño es el mismo para todas las vértebras de la columna, existen diferencias en volumen y tamaño dependiendo de la región, desde la primera vértebra cervical hasta la última lumbar. Así también existen otras diferencias; en la región cervical, se encuentra el foramen para la arteria vertebral; las vértebras torácicas tienen superficies articulares para las costillas, y la columna lumbar tiene procesos mamarios. El diseño de los movimientos de la columna depende de la forma y posición de los procesos articulares de la articulación diartrodia. Es la orientación de estas articulaciones en el espacio lo que determina su importancia mecánica.

- Cuerpo vertebral: soporta grandes esfuerzos antes de fracturarse, dada la enorme capacidad de absorción de energía que posee el hueso esponjoso. La resistencia de la vértebra disminuye con la edad, en especial a partir de los 40 años. Bell demostró que existe una correlación entre la resistencia y la masa ósea. La pérdida progresiva de masa ósea se traduce en una menor resistencia.
- Apófisis articulares: el papel biomecánico de este segmento vertebral es múltiple. En posición erecta soportan un 18% de las fuerzas de compresión, y contribuyen a disminuir la presión intradiscal. En posición sedente, sin respaldo, las carillas no actúan; de ahí que paradójicamente la presión intradiscal sea mayor en esta postura que en bipedestación. La posición sedente con respaldo, tiene una doble ventaja; disminuye la presión en las apófisis articulares y también la fuerza de compresión en la parte posterior del anillo. La angulación brusca entre el sacro y la

última vértebra lumbar, provoca que se frene la tendencia potencial de la columna a deslizarse sobre el sacro y, en este sentido, soportan el 33% de las fuerzas de cizallamiento. (17)

- Láminas y pedículos: Resisten cargas hasta de 100kg. El comportamiento del arco neural como unidad funcional es muy interesante. No hay estudios biomecánicos que traten por separado los componentes del arco neural. Cuando éste se estudia ante fuerzas cíclicas en flexión, extensión o torsión, se observa que las tensiones se distribuyen en una zona común situada en la superficie inferior del pedículo, en la unión de éste con la lámina.
- Ligamentos: Son estructuras uniaxiales, muy efectivos en el transporte de cargas a lo largo de la dirección en la cual sus fibras se disponen. Resisten inmediatamente fuerzas de tensión, pero se doblan cuando son sometidos a fuerzas de torsión. Los ligamentos son los encargados de proporcionar resistencia a las cargas (fuerzas tensionales). Los ligamentos cumplen tres funciones importantes dentro de la biomecánica:
 - Fijan las actitudes posturales, esto disminuye el gasto muscular.
 - Protegen la medula espinal, restringiendo la movilidad. A través de la elongación y contracción pasiva y están dotados de una capacidad elástica que disminuye con la edad, con lo que se degeneran, lo cual puede provocar un ruptura fibrilar. El ligamento amarillo es la estructura del organismo con mayor cantidad de fibras elásticas, lo cual permite su elongación durante la flexión, al igual que los otros ligamentos, y que sea capaz de contraerse durante la extensión, a diferencia del resto de los ligamentos que se repliegan, evitando así que protruya dentro del canal.
 - Protegen el resto de estructuras vertebrales, y absorben energía cinética frente a las fuerzas aplicadas en velocidad. (17)

5.2.7 Movilidad global de la columna vertebral

Existen grandes variaciones individuales y entre sexos y se encuentra muy condicionada por la edad. Los primeros 50-60° de flexión se producen en la columna lumbar (segmentos inferiores). Esta flexión se favorece por la báscula anterior de la pelvis y se inicia gracias a la acción del psoas y la musculatura abdominal. A partir de ese momento el peso de la parte superior del cuerpo contribuye al aumento de la flexión, entonces se incrementa de manera gradual la actividad de los músculos erectores de la columna que serán los encargados de controlar la flexión. El segmento torácico contribuye en menor manera la flexión de la columna en su conjunto.

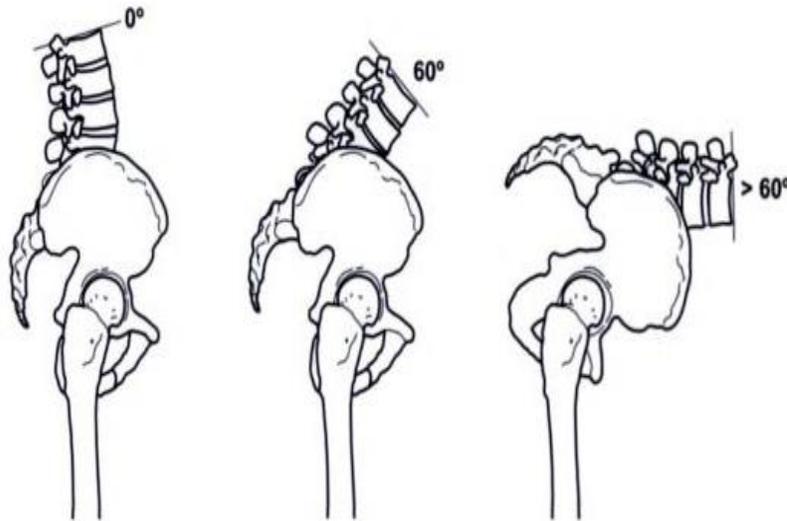
La báscula anterior de la pelvis es controlada por la acción de los músculos posteriores de la columna. Al flexionar al máximo la columna entonces se vuelven menos activos los músculos erectores de la columna. En esta posición, el movimiento de flexión se equilibra pasivamente por medio de los ligamentos posteriores, los cuales inicialmente laxos se tensan debido a la elongación de la columna.

Cuando se cambia de flexión a extensión de la columna se consigue la secuencia inversa. La pelvis bascula hacia atrás y entonces la columna se extiende. Cuando el tronco se extiende la musculatura del área dorsal está activa en la fase inicial del movimiento. Esta acción inicial disminuye en los siguientes grados de extensión y la musculatura abdominal se activa para controlar el movimiento. La musculatura extensora es necesaria para lograr una extensión máxima o forzada.

Durante la flexión lateral del tronco, el movimiento puede estar centrado principalmente en la parte dorsal o lumbar de la columna. Aunque las formas de las carillas articulares en la columna dorsal permiten la flexión lateral, ésta se encuentra restringida por la caja torácica en un grado variable según cada persona.

Las rotaciones de tronco se pueden realizar conjuntamente con la flexión lateral de tórax y también se puede combinar con la flexión lateral de la columna lumbar. (17)

Imagen núm. 7
Flexión de la columna lumbar



https://books.google.com.gt/books?id=SQIjKjpZwY8C&prints=ec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false (11)

Es importante tener el conocimiento anatómico de la columna vertebral para entender de una mejor manera los mecanismos de la escoliosis y de esta forma poder hacer las evaluaciones pertinentes para determinar el tipo de tratamiento que conviene mejor al paciente. Las alteraciones de la columna vertebral pueden ser causadas y repercutir a otras partes del cuerpo, por lo tanto un tratamiento adecuado es la clave para la recuperación del paciente.

5.2.8 La escoliosis y el dolor

Cuando la curvatura de la columna se encuentra en sus fases iniciales de desarrollo, en la mayoría de los casos la escoliosis no será dolorosa, sea cual sea la edad del paciente. Esta es exactamente la razón por la que la escoliosis puede pasar

desapercibida al comienzo de su desarrollo, hasta el punto en el que aparecen los síntomas físicos. Sin embargo, en algunos casos la escoliosis también provoca la aparición de dolor, tanto debido a contracciones o espasmos musculares anormales como a problemas secundarios provocados por la curvatura.

Según los expertos, el dolor está íntimamente ligado a los músculos. Dicho de otra manera, el dolor de la escoliosis procede de los músculos que rodean la zona afectada y que están constantemente contraídos sin tener la posibilidad de relajarse. Estos músculos, debido a su estado de contracción mes tras mes, acaban doloridos y finalmente resulta en el dolor escoliótico.

El dolor en el área de la espalda suele aparecer como uno de los síntomas iniciales y más frecuentes de la escoliosis. Estos tipos de dolor pueden presentar uno o más de las siguientes características:

- El dolor empeora cuando se encuentra de pie o sentado y mejora cuando está acostado con la vista hacia arriba o de lado.
- Dolor constante, independientemente de la posición en la que se encuentre.
- El dolor viaja a través de su columna vertebral hasta sus caderas, piernas o incluso sus brazos, tanto si se encuentra de pie o caminando. (18)

De las diferentes curvas que se presentan en la escoliosis, la que más se acompaña de dolor es la escoliosis dorso-lumbar izquierda, con frecuencia de 25%, y va desde T11 o T12 hasta L3 o L4 con angulaciones entre 50 a 70°. Se tolera mal y se presenta con dolor en la edad adulta, más en el vértice de la concavidad, por pinzamiento óseo o de la raíz; además, en la convexidad pueden presentarse desplazamientos vertebrales.

El dolor vertebral por la escoliosis varía mucho durante los años de vida de la persona que la padece y en algunos casos no guarda relación con la angulación. Además, se presenta poca tolerancia emocional y psicológica por lo poco estético de la deformidad que presenta.

El tratamiento conservador se fundamenta en el control permanente y regular, acorde a la etiología, dado que existen algunas lesiones o enfermedades tributarías de procedimientos quirúrgicos oportunos, mientras otros, como la escoliosis idiopática, solo requieren de seguimiento, el uso de corsés y la práctica disciplinada de ejercicios y cuidados posturales, evitando sobrecargas y los deportes de alto riesgo.

(19)

VI. OBJETIVOS

6.1 General

Determinar los efectos de la aplicación del método de Klapp para el tratamiento de escoliosis idiopática asociada a dolor.

6.2 Específicos

5.2.1 Evaluar el grado de escoliosis que presentan las pacientes antes, durante y después del tratamiento.

5.2.2 Aplicar el método de Klapp para el tratamiento de la escoliosis idiopática asociada a dolor.

5.2.3 Evaluar los resultados del estudio por medio del alineamiento postural.

5.2.4 Demostrar los resultados que se obtuvieron al aplicar el método de Klapp para el tratamiento de escoliosis idiopática asociada a dolor.

VII. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

7.1 Tipo de estudio

Se realizó un estudio cuasi experimental ya que no se requirió de un grupo control y no hubo aleatorización, además, se hicieron tres evaluaciones, una inicial, una media y una final con el fin de verificar los resultados obtenidos. (20).

7.2 Sujetos de estudio o unidad de análisis

Los sujetos de estudio de la investigación fueron los pacientes de la consulta externa del área de fisioterapia de la Escuela de niños especiales, Huehuetenango, Guatemala.

7.3 Contextualización geográfica y temporal

7.3.1 Contextualización geográfica

El estudio se realizó en el área de fisioterapia de la Escuela de niños especiales, Huehuetenango, Guatemala,

7.3.2 Contextualización temporal

El estudio se realizó en un tiempo de 3 meses, abarcando, septiembre, octubre y noviembre de 2016.

7.4 Definición de hipótesis

H_1 : La aplicación del método de Klapp es efectiva para el tratamiento de escoliosis idiopática asociada a dolor.

H_0 : La aplicación del método de Klapp no es efectiva para el tratamiento de escoliosis idiopática asociada a dolor.

7.5 Variables de estudio

7.5.1 Variable independiente

a) Método de Klapp

7.5.2 Variable dependiente

b) Escoliosis idiopática

7.6 Definición de variables

7.6.1 Definición conceptual

a) Método de Klapp

Es el método en el cual se utiliza una posición de descarga, siendo esta en cuatro puntos de apoyo o cuadrúpeda con el fin de crear a través de la gravedad la suspensión de la columna vertebral y de esta forma evitar la tensión de la musculatura de la misma. (11)

b) Escoliosis idiopática

La escoliosis es una deformación morfológica de forma tridimensional que ocurre en la columna vertebral. (14).

7.6.2 Definición operacional

a) Método de Klapp

Es un método que se basa principalmente en la descarga de la columna vertebral y para conseguirlo utiliza la posición cuadrúpeda, de esta manera queda suspendida la cintura escapular y la cadera.

Indicadores

- Grados de desviación de la columna
- Alineamiento postural

b) Escoliosis idiopática

Se trata de una deformidad o desviación de la columna vertebral que se da en tres dimensiones y algunas veces de forma bidimensional. Sus causas son muy variadas pero principalmente el 80% es de origen idiopática, es decir, no se conoce la causa que la originó.

Indicadores

- Dolor

VIII. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

8.1 Selección de los sujetos de estudio

Se tomó a 20 pacientes que tenían escoliosis idiopática, quienes son el 100% de la población, que reciben su seguimiento en la consulta externa del área de Fisioterapia de la Escuela de Niños Especiales, del municipio de Huehuetenango, departamento de Huehuetenango, Guatemala, cumpliendo con los criterios de inclusión y los criterios de exclusión, así también como los que dieron su consentimiento informando para participar en este estudio,

8.1.1 Criterios de inclusión

Pacientes mujeres en edades de 20 a 40 años que presenten escoliosis idiopática.

8.1.2 Criterios de exclusión

- a) Paciente con dolor agudo de origen traumático, equimosis y limitación de movimiento
- b) Personas que no acepten el tratamiento.

8.2 Recolección de datos

Los instrumentos necesarios y adecuados para la recolección de los datos de este estudio son los casos clínicos de los pacientes que presentan escoliosis idiopática, los formatos de evaluación de dolor, alineamiento postural, y medición con escoliómetro, las cuales determinaron el grado de escoliosis y el cuadro clínico del paciente.

8.3 Validación del instrumento

Los instrumentos son de uso universal y cuentan con validación.

8.3.1 Historia clínica

Consiste en una serie de preguntas que sirvieron para recaudar los datos más significativos para elaborar un adecuado plan de tratamiento al paciente. Esta historia

incluye datos personales, antecedentes personales y familiares, hábitos y costumbres, motivo de consulta.

8.3.2 Formato de dolor

El formato utilizado para la evaluación del dolor fue el formato de Escala de valoración numérica, la cual evalúa la intensidad del dolor dando una calificación de 0-10, siendo 0 la ausencia de dolor y 10 el dolor insoportable. (21)

8.3.3 Formato de alineamiento postural

Se utilizó un formato de alineamiento postural con una tabla en donde se anotan las desviaciones que presenta el paciente en una vista anterior, una lateral y una posterior, se debe observar cabeza, hombros, escápulas, columna, codos, manos, tronco, cadera, rodillas, tobillos y pies. (22)

8.3.4 Formato de medición con escoliómetro

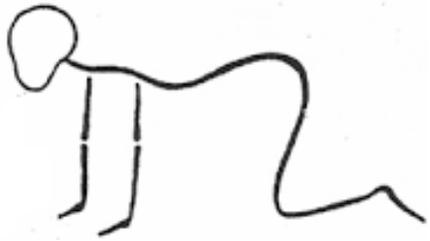
Este es un instrumento que determina el grado de escoliosis que presenta una persona, quedó registrado en una pequeña tabla. El escoliómetro fue colocado en el punto más prominente de la curvatura cuando la persona se inclina hacia adelante, esto indica el grado de escoliosis. (18)

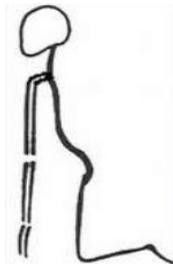
8.4 Protocolo de tratamiento

En el tratamiento se incluyeron los ejercicios de manera progresiva siendo de la siguiente manera:

Al iniciar la sesión se realizarán ejercicios de respiración, inhalando profundamente haciendo entrar el aire por la nariz y exhalando lentamente sacando el aire por la boca.

Seguidamente de los ejercicios respiratorios se continúa con los ejercicios propios del método de Klapp iniciando en posición cuadrúpeda de la siguiente manera:

Ejercicio núm. 1	
<p>Posición baja: El paciente inhala profundamente y descende la cabeza, uniéndolo ambas cinturas escapulares a la línea media entre los antebrazos colocados verticalmente, mantiene la posición durante diez segundos, exhala mientras regresa a la posición inicial. Realiza 2 series de 5 repeticiones.</p>	 <p>http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812014000100011</p>
Ejercicio núm. 2	
<p>Posición semi-baja: El paciente inhala profundamente e inclina la cabeza hacia abajo con una altura mayor a la posición baja, mantiene la posición durante diez segundos, exhala lentamente y regresa a la posición inicial. Realiza 2 series de 5 repeticiones.</p>	 <p>http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812014000100011</p>
Ejercicio núm. 3	
<p>Posición horizontal: En este ejercicio se mantiene la posición cuadrúpeda, debe inhalar profundamente y solamente inclinar la cabeza y cadera para el lado de la convexidad de la escoliosis, mantiene la posición durante diez segundos, regresa a la posición inicial exhalando lentamente. Realiza 2 series de 5 repeticiones.</p>	

	http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812014000100011
Ejercicio núm. 4	
<p>Posición semi-erguida: La posición inicial de este ejercicio debe ser apoyado sobre las rodillas y los puños, manteniendo la espalda recta. Inhala lentamente mientras realiza una inclinación de la cabeza y cadera hacia el lado convexo a la escoliosis, mantiene durante diez segundos, exhala mientras regresa a la posición inicial. Realiza 2 series de 5 repeticiones.</p>	 <p>http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812014000100011</p>
Ejercicio núm. 5	
<p>Posición erguida: El paciente debe estar apoyado sobre las rodillas y la punta de los dedos, inhala profundamente mientras inclina la cabeza y cadera hacia el lado convexo de la escoliosis, mantiene durante diez segundos, exhala mientras regresa a la posición inicial. Realiza 2 series de 5 repeticiones.</p>	 <p>http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812014000100011</p>

Ejercicio núm. 6

Posición invertida: El paciente se coloca apoyado con las rodillas y los brazos suspendidos hacia atrás, inhala profundamente y realiza inclinación de la cabeza y cadera hacia el lado convexo de la escoliosis, mantiene la posición durante diez segundos, luego exhala y regresa a la posición inicial. Realiza 2 series de 5 repeticiones.



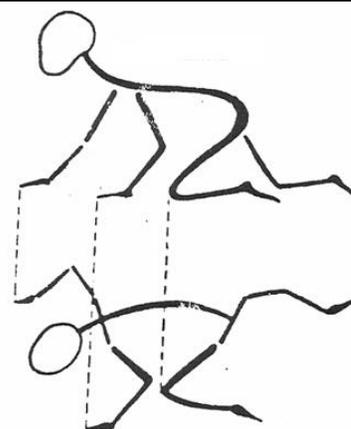
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812014000100011

Estos seis primeros ejercicios se realizarán durante 10 sesiones, y tendrá una duración de 30 minutos. Entre cada ejercicio se realizarán 2 respiraciones profundas.

Se realizará posteriormente ejercicios de deambulación o marcha de Klapp, los cuales se ejecutan de la siguiente manera:

Ejercicio No. 7

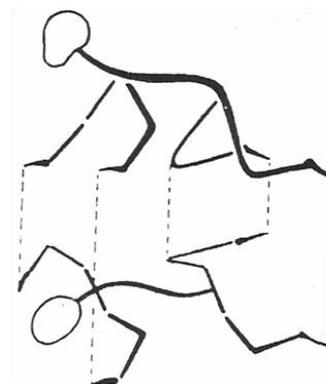
Deambulación brazo y pierna opuestos: Este ejercicio es ideal para trabajar en pacientes con escoliosis dorso lumbar en "C". Se inicia con la posición cuadrúpeda, luego se realiza un estiramiento hacia adelante del brazo y posterior a ello el estiramiento de la pierna opuesta hacia adelante. La pierna y brazo contrarios avanzan únicamente a la altura de los primeros, de esta forma la marcha trabaja solamente la musculatura afectada por la escoliosis. Realiza 2 series de 10 repeticiones.



http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812014000100011

Ejercicio No. 8

Deambulación en ambladura: Se realiza una marcha con el brazo y pierna del mismo lado, este ejercicio está recomendado para escoliosis en “S” o combinadas. Se realiza un estiramiento del miembro superior del lado de la convexidad de la escoliosis y por lo tanto el estiramiento del miembro inferior será del mismo lado, el brazo y pierna del lado contrario solo avanzarán hasta la altura de los contrarios. Realiza 2 series de 10 repeticiones.



http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812014000100011

Ejercicio No. 9

Desplazamiento alternadamente de los miembros homólogos: Se realiza el avance de ambos miembros superiores al mismo tiempo y posterior a ello ambos miembros superiores. Esto se realiza para el tratamiento de hipercifosis o hiperlordosis asociadas a la escoliosis. Se realizan 2 series de 10 repeticiones

Estos ejercicios se realizarán en combinación con los ejercicios del 1 al 6 durante las siguientes 15 sesiones.

Por último, se agregarán ejercicios que ayudan al fortalecimiento de la columna bajo el mismo principio partiendo de la posición cuadrúpeda de la siguiente manera.

Ejercicio No. 10

Elevación de brazo y pierna opuestos: se parte de la posición cuadrúpeda y el paciente deberá elevar a la altura del hombro el brazo del lado contrario a la curvatura de la escoliosis, luego eleva a la altura de la cadera la pierna opuesta estirada completamente. Este ejercicio es ideal para escoliosis en “C”. El paciente debe mantener la posición durante 10 segundos. Realiza 2 series de 5 repeticiones

Ejercicio No. 11

Elevación en ambladura: Este ejercicio de igual forma inicia en posición cuadrúpeda, el paciente debe elevar brazo del lado de la convexidad de la escoliosis y una elevación del miembro inferior del mismo lado. Este ejercicio está recomendado para escoliosis en "S" dado que realiza un estiramiento de ambas curvaturas. El paciente debe mantener la posición durante 10 segundos y luego regresar a la posición inicial. Realiza el ejercicio en 2 series de 5 repeticiones.

Estos ejercicios se realizarán en combinación con los anteriores durante las últimas 15 sesiones.

Para llevar a cabo el tratamiento se agrupará a los pacientes de acuerdo al lado hacia donde presentan la escoliosis, ya que de esta manera se podrá coordinar mejor los ejercicios y no existirá ningún tipo de confusión durante la ejecución de los mismos.

IX. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

9.1 Descripción el proceso de digitación

Para la digitación de los resultados, los datos serán obtenidos de la aplicación del método de Klapp en personas que presentan escoliosis idiopática, los datos se obtendrán de la evaluación inicial, media y final del dolor, fuerza muscular, alineamiento postural y ángulo de la escoliosis. Al finalizar se utilizará el programa de Microsoft Excel 2013, introduciendo cada uno de los datos y resultados del grupo para verificar la eficacia del método de Klapp para el tratamiento de escoliosis idiopática.

9.2 Plan de análisis de datos

Por medio de formatos de evaluación, como lo son la anamnesis, grado de dolor, fuerza muscular, alineamiento postural y grado del ángulo de la escoliosis.

9.3 Métodos estadísticos

Lima (2015) presenta las siguientes fórmulas estadísticas para el análisis de datos pares, que consiste en realizar una comparación para cada uno de los sujetos objeto de investigación, entre su situación inicial, intermedia y final, obteniendo mediciones principales, la que corresponde al “antes”, “durante” y al “después”, de esta manera se puede medir la diferencia promedio entre los momentos, para lograr evidenciar su efectividad. (23)

Se establece:

Media aritmética de las diferencias: $\bar{d} = \frac{\sum d_1}{N}$

Desviación típica o estándar para la diferencia entre la evaluación inicial antes de su

aplicación y la evaluación final después de su aplicación. $Sd = \sqrt{\frac{\sum (d_1 - \bar{d})^2}{N - 1}}$

Valor estadístico de prueba: $t = \frac{\bar{d} - \Delta_0}{\frac{Sd}{\sqrt{N}}}$

Grados de Libertad: $N - 1$

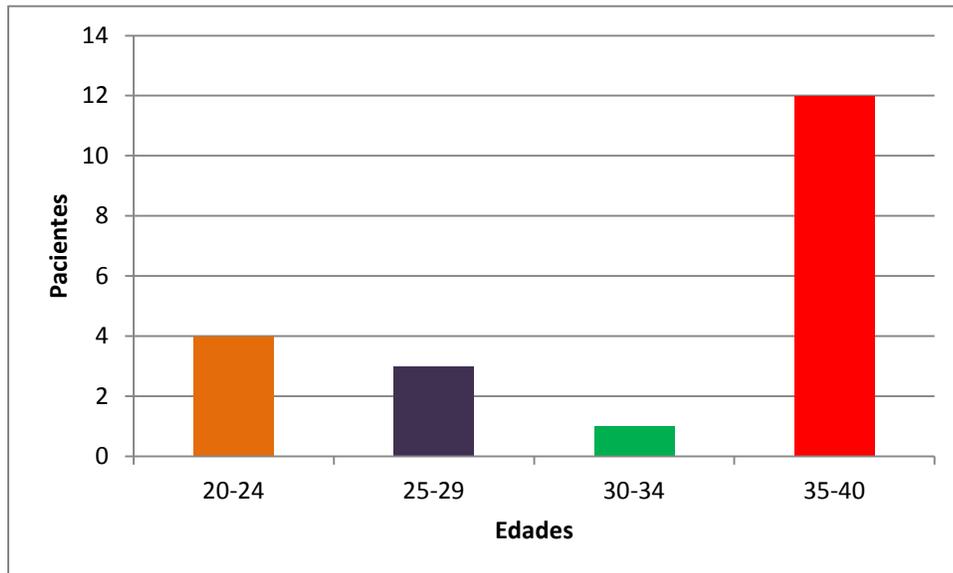
Efectividad: $t \geq T$ o $-t \leq -T$

X. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Se presentan los resultados obtenidos de la evaluación de dolor mediante la Escala de Valoración Numérica (EVA), la evaluación postural y la evaluación de los grados de escoliosis mediante el escoliómetro, a través de tablas y gráficas.

Gráfica núm. 1

Edades



Fuente: Trabajo de campo 2016

Interpretación:

Los pacientes que participaron en la investigación estaban comprendidos entre las edades de 20 a 40 años, al realizar la clasificación etaria se demostró que en el rango de edad de 35 a 40 años fueron 12 pacientes lo cual representa la mayor parte de la población atendida. Por lo tanto, la edad promedio de atención fue de 35 a 40 años.

Tabla núm. 2

Escala de valoración numérica del dolor

Evaluaciones	Estadístico t	Valor crítico T (dos colas)
Inicial-Intermedia	5.94	2.09
Intermedia-Final	5.94	2.09
Inicial-Final	7.14	2.09

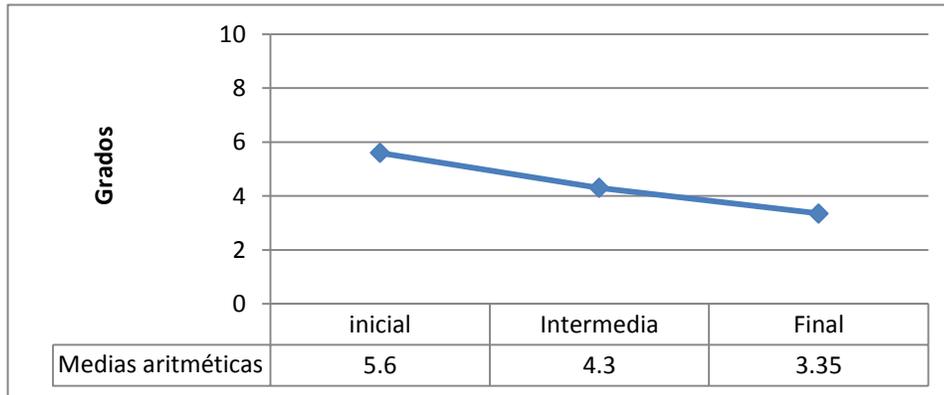
Fuente: Trabajo de campo 2016

Interpretación:

El valor estadístico t inicial e intermedia de 5.94, intermedia y final de 5.94, e inicial y final de 7.14 comparado con el valor crítico T (dos colas) 2.09, se observa que son mayores y se encuentran dentro de la región de aceptación de la hipótesis alterna H_1 , por lo que se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis de investigación, la aplicación del método de Klapp es efectivo para el tratamiento de escoliosis idiopática asociada a dolor.

Gráfica núm. 2

Comparación de medias
Evaluación del dolor



Fuente: Trabajo de Campo 2016

Interpretación:

Al comparar la media aritmética de la evaluación inicial 5.6, con la media aritmética de la evaluación final 3.35, se observa una diferencia de 2.25 grados, lo que indica que el tratamiento fisioterapéutico de la aplicación del Método de Klapp es efectivo para disminuir el dolor.

Tabla núm. 3

Evaluación de alineamiento postural

Evaluaciones	Estadístico t	Valor crítico T (dos colas)
Inicial-Intermedia	0.96	2.09
Intermedia-Final	3.06	2.09
Inicial-Final	3.02	2.09

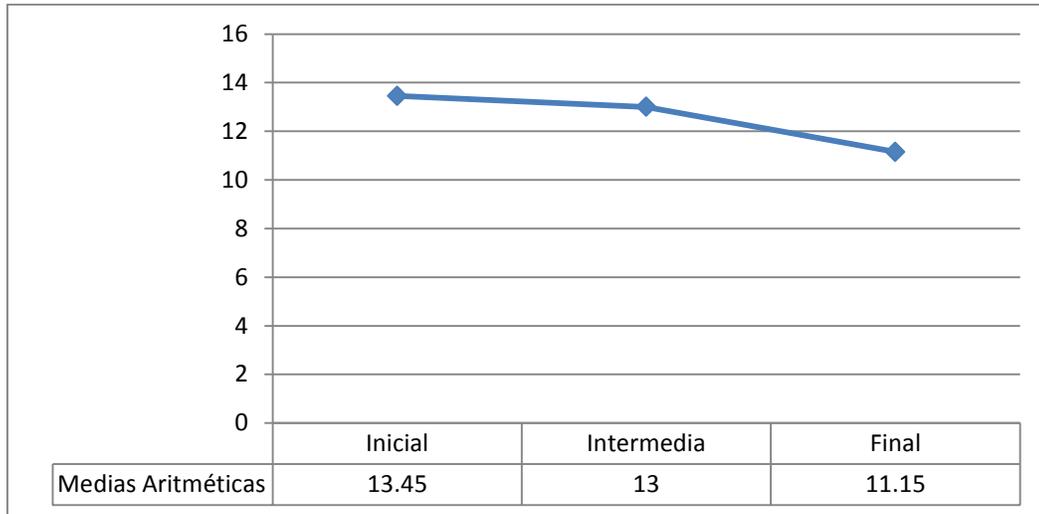
Fuente: Trabajo de campo 2016

Interpretación:

Al comparar los estadístico t, inicial e intermedia 0.96, intermedia y final 3.06, e inicial y final 3.02, con el valor crítico T (dos colas) 2.09, se observa que en la primera el valor de t es menor que el valor crítico por lo tanto la terapia no es efectiva en ese momento, por el contrario las dos últimas comparaciones se puede observar que el estadístico t es mayor al valor crítico y se encuentra dentro de la región de aceptación de la hipótesis alterna H_1 , por lo que se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis de investigación, la aplicación del método de Klapp es efectivo para el tratamiento de escoliosis idiopática asociada a dolor.

Gráfica núm. 3

Comparación de medias
Evaluación de alineamiento postural



Fuente: Trabajo de campo 2016

Interpretación:

Al comparar la media aritmética de la evaluación inicial 13.45, con la media de la evaluación final 11.15 se observa una diferencia significativa de 1.20 grados, lo que indica que el tratamiento fisioterapéutico de la aplicación del método de Klapp es efectivo para mejorar la postura.

Tabla núm. 4

Grados de escoliosis dorsal

Evaluaciones	Estadístico t	Valor crítico T (dos colas)
Inicial-Intermedia	2.18	2.09
Intermedia-Final	3.56	2.09
Inicial-Final	3.39	2.09

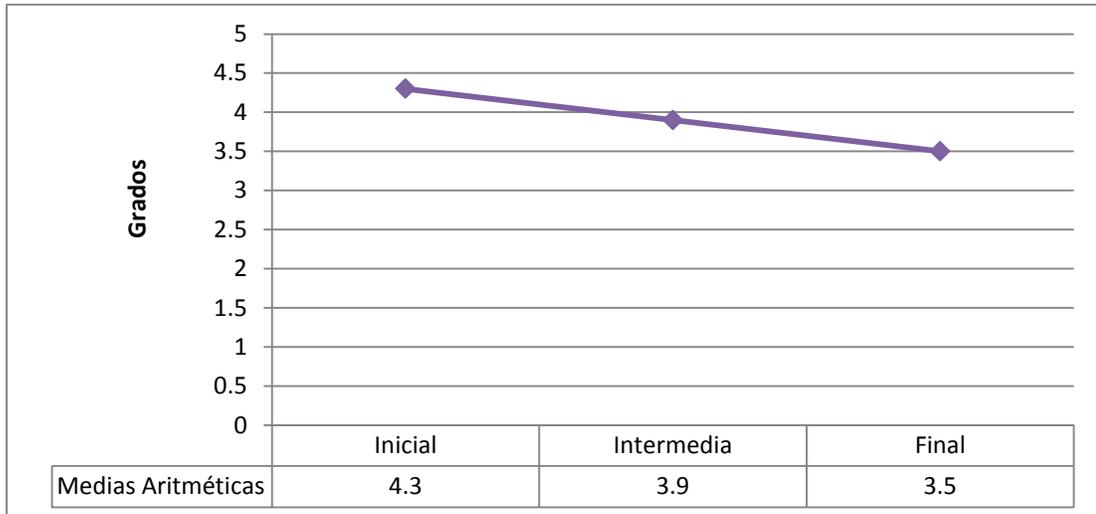
Fuente: Trabajo de campo 2016

Interpretación:

Al comparar el valor estadístico t inicial e intermedia 2.18, intermedia y final 3.56 e inicial y final 3.39 con el valor crítico T (dos colas) 2.09, se observa que es mayor y se encuentra dentro de la región de aceptación de la hipótesis alterna H_1 , por lo que se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis de investigación, la aplicación del Método de Klapp es efectivo para el tratamiento de escoliosis idiopática asociada a dolor.

Gráfica núm. 4

Medias Aritméticas
Grados de escoliosis dorsal



Fuente: Trabajo de campo 2016

Interpretación:

Al comparar la media aritmética de la evaluación inicial 4.3, con la intermedia 3.9 y la final 3.5, se observa una diferencia de 0.8 grados, lo que indica que el tratamiento fisioterapéutico de la aplicación del Método de Klapp es efectivo para disminuir los grados de la escoliosis.

Tabla núm. 5

Grados de escoliosis lumbar

Evaluaciones	Estadístico t	Valor crítico T (dos colas)
Inicial-Intermedia	1.75	2.09
Intermedia-Final	1.7	2.09
Inicial-Final	2.27	2.09

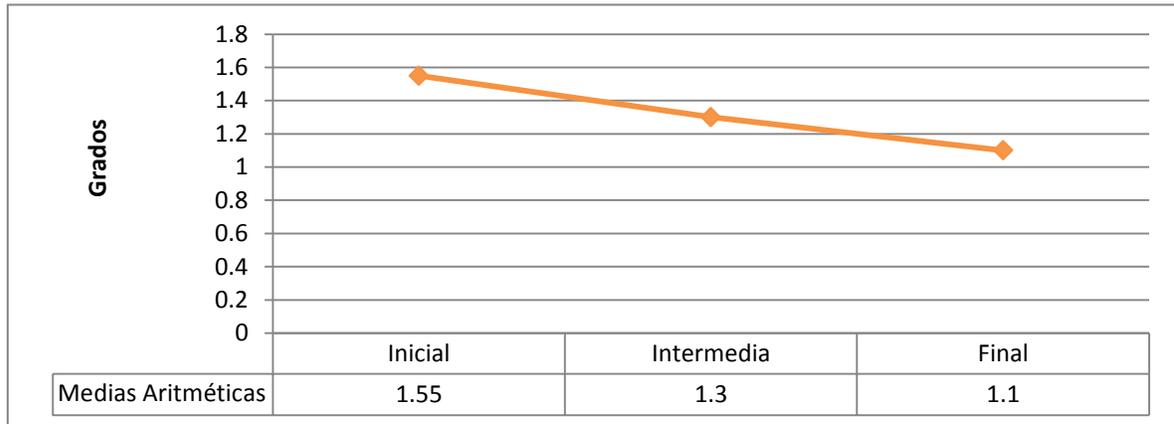
Fuente: Trabajo de campo 2016

Interpretación:

Al comparar el estadístico t de la evaluación inicial e intermedia 1.75, intermedia y final de 1.7 y la inicial y final de 2.27, se observa que en las primeras dos evaluaciones el estadístico t es menor que el valor crítico T (dos colas) 2.09, pero en la comparación de la evaluación inicial con la final el estadístico t es mayor al valor crítico T (dos colas) y se encuentra dentro de la región de aceptación de la hipótesis alterna H_1 por lo que se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis de la investigación, la aplicación del método de Klapp es efectivo para el tratamiento de escoliosis idiopática asociada a dolor.

Gráfica núm. 5

Medias Aritméticas
Grados de Escoliosis lumbar

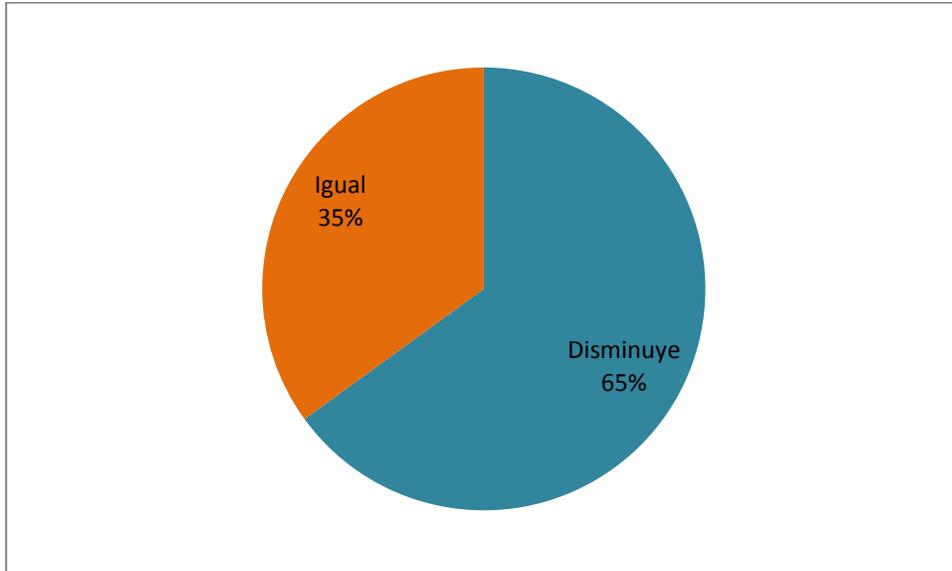


Fuente: Trabajo de campo 2016

Interpretación:

Al comparar la media aritmética de la evaluación inicial 1.55, intermedia 1.3 y final 1.1, se observa una diferencia de 0.45 grados lo que indica que el tratamiento fisioterapéutico de la aplicación del Método de Klapp es efectivo para disminuir los grados de escoliosis.

Gráfica núm. 6
Grados de escoliosis



Fuente: Trabajo de campo 2016

Interpretación:

En el 35% de los pacientes evaluados, los grados de escoliosis mantienen su valor y en el 65% de los pacientes estos grados disminuyen, en ninguno de los pacientes atendidos los grados de escoliosis aumentaron.

XI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Ricard, F. Martínez E. (2005) Mencionan en el libro Osteopatía y Pediatría que la escoliosis idiopática es la más frecuente de todas las escoliosis, hay una predisposición hereditaria con predominio de mujeres de 6.1 en comparación con los varones, además la etapa de aparición se da en un 80% en la adolescencia provocando un progreso más rápido y teniendo como consecuencia alteraciones degenerativas a largo plazo.

Lo dicho anteriormente queda evidenciado en el trabajo de campo ya que se observó que el 100% de los pacientes fueron mujeres y se comprobó que las alteraciones de la adolescencia repercuten en los próximos años de edad, pues los sujetos que participaron en la investigación estuvieron comprendidos entre las edades de 20 a 40 años, por lo que tienen mayor probabilidad de adquirir alteraciones degenerativas si no se les da el tratamiento adecuado.

Denise, H. et.al, (2010) en el estudio titulado Análisis cuantitativo del tratamiento de la escoliosis idiopática con el método de Klapp a través de la fotogrametría computarizada, demostró que no obtuvo cambios en la curvatura de la columna vertebral ni en el posicionamiento de la cabeza, aunque si observó cambios en la asimetría de tronco y en la flexibilidad en una muestra conformada por 16 sujetos.

Lo anterior se confirma en el trabajo de campo, ya que se logró la disminución de las desviaciones que provocan una mala postura, así mismo se alcanzó una simetría de tronco y un correcto posicionamiento de la cabeza.

Quiroga, T. (2014) en el estudio titulado La técnica de Schorth vs técnica de Klapp en escoliosis de tipo funcional en adolescentes, de la fundación Arcoiris de la ciudad de Ambato señala que la técnica de Schorth fue más efectiva en 16 adolescentes para el tratamiento del dolor, disminuyendo un 19% más que la técnica de Klapp, utilizando la evaluación Análoga. Por lo que concluyen que fue más eficaz la aplicación de la técnica de Schorth.

Con respecto a lo anterior se comprueba que el método de Klapp también es efectivo para la disminución del dolor, ya que los pacientes refirieron una mejoría significativa durante las primeras sesiones de tratamiento.

Perrot, J. et.al, (2013), en el estudio titulado Progresión en el adulto joven de la escoliosis idiopática tratada con órtesis demostró que durante ocho años los pacientes estuvieron utilizando una órtesis y los resultados obtenidos fueron, de 71 pacientes que fue la muestra tomada, en 31% de ellos la curvatura angular de la columna progresó 2.8 grados, y en 69% de los pacientes la curvatura no progresó, por lo que se concluye que el uso de órtesis es favorable para detener la progresión de la escoliosis.

En los resultados del trabajo de campo realizado quedó evidenciado que el método de Klapp también es efectivo para evitar que los grados de escoliosis aumenten y de igual manera se comprobó que los casos en los cuáles los grados habían aumentado significativamente en un período de tiempo, al iniciar el tratamiento con el método de Klapp, esta progresión se detuvo.

Martínez, P. (2011), en su guía de cuidados posturales para la prevención de alteraciones músculo esqueléticas de la columna vertebral por posturas inadecuadas, menciona que las contracciones que equilibran la columna son sensitivas y vienen originadas por el centro de gravedad, por lo tanto para poder adoptar una postura adecuada se necesita entrenar a los receptores sensitivos para que éstos estimulen al sistema propioceptivo y le exija los cambios posturales necesarios para mantener una buena postura.

Con lo anteriormente mencionado se comprueba que la aplicación del método de Klapp es efectiva para mejorar la postura, no sólo por su principio básico que es el de trabajar utilizando el eje de la fuerza de gravedad si no por el tipo de ejercicios empleados que constantemente estimulan el sistema propioceptivo para que con el pasar el tiempo éste se eduque y adopte de forma natural las posturas correctas para

mantener una posición adecuada que le permita mejorar la calidad de vida de la persona.

XII. CONCLUSIONES

1. Se confirmó que el tratamiento mediante la aplicación del método de Klapp es efectivo en pacientes con escoliosis idiopática.
2. Se determinaron los efectos del tratamiento a través del método de Klapp en cuanto a la disminución de los grados de escoliosis a través de la evaluación con escoliómetro antes, durante y después del tratamiento
3. La aplicación correcta de los ejercicios de método de Klapp fueron efectivos para el tratamiento de escoliosis idiopática en cuanto a la disminución del dolor.
4. Se logró disminuir las desviaciones posturales que presentaron los pacientes, en la evaluación inicial.

XIII. RECOMENDACIONES

1. Debido a los beneficios que se observaron en los pacientes con escoliosis de la consulta externa del área de Fisioterapia de la Escuela de Niños Especiales, conviene considerar la aplicación del método de Klapp en otros centros que brindan el servicio de fisioterapia.
2. Es importante llevar el control de los pacientes, sobre todo evaluando los grados de las escoliosis antes, durante y después de el tratamiento, los cuales marcan objetivamente la condición del paciente, de ésta manera se puede determinar el tipo de tratamiento que se le va a dar y la forma en la que está beneficiando al paciente.
3. Se debe utilizar el protocolo de tratamiento mediante el Método de Klapp para escoliosis idiopática asociada a dolor.
4. Debe realizarse una evaluación del alineamiento postural en los pacientes para definir correctamente el tipo de ejercicios del método de Klapp que deberá realizar.

XIV. BIBLIOGRAFÍA

1. Denisse, H. Et.al. Análisis cuantitativo del tratamiento de la escoliosis idiopática con el método de Klapp a través de la fotogrametría computarizada.volumen 18. revista brasileña de fisioterapia, Brasil, 2010. Disponible en internet: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-35552010000200008
2. Quiroga, C. La técnica de schroth vs técnica de klapp en escoliosis de tipo funcional en adolescentes. Ambato. Ecuador. 2014. Disponible en internet:<http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/9510/1/Quiroga%20Torres%2c%20Cristina%20Ver%C3%B3nica.pdf>
3. Cáceres, J. método Mezieres vs técnica de Klapp aplicada a estudiantes de entre 13 a 16 años con escoliosis idiopática. Ambato. Ecuador. 2015. Disponible en internet en:<http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/10367/1/C%C3%A1ceres%20Urrutia%2c%20Jessica%20Andrea.pdf>
4. Arcila, D. y Orozco, J. 2008, Efectividad de la técnica de KatharineSchroth vs. La efectividad de la técnica de Niederhoffer en la escoliosis dorsal derecha por alteraciones posturales. Medellín, Colombia. 2008. Disponible en internet en: <http://www.efisioterapia.net/articulos/efectividad-la-tecnica-katharine-schroth-vs-la-efectividad-la-tecnica-niederhoffer-la-esco>
5. Sánchez, V. Elaboración de un programa informativo-preventivo de alteraciones de columna vertebral. Manabí. Ecuador. 2008 Disponible en internet en: <http://repositorio.ulead.edu.ec/bitstream/26000/176/1/T-ULEAM-172-0001.pdf>
6. Sánchez, M. et.al. Efecto de la costoplastia en la función pulmonar y la estética en pacientes con escoliosis idiopática del adolescente.Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Volume 54. Editorial El Sevier. 2010.

Disponible en internet en: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-cirurgia-ortopedica-traumatologia-129-articulo-efecto-costoplastia-funcion-pulmonar-estetica-13149233>

7. Romero, J. Ejercicios terapéuticos para estudiantes con escoliosis de primer grado. La Habana, Cuba.2011. Disponible en internet en: <http://www.efisioterapia.net/articulos/ejercicios-terapeuticos-estudiantes-escoliosis-primer-grado>
8. Arroyo, M.Valoración de la postura de niños/as de la escuela "Paulo VI" programa de intervención educativa. Cuenca-Ecuador.2012. Disponible en internet en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3341/1/TECT30.pdf>
9. Perrot, J.C. et.al. Progresión en el adulto joven de la escoliosis idiopática tratada con órtesis.Rehabilitación.Volume 47. editorial El Sevier. España. 2012. Disponible en internet en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048712013000145>
10. Armas, E. Método Coda como tratamiento para escoliosis funcional en pacientes de 20 a 40 años de edad del centro de terapia física y rehabilitación ATRHEX. Ambato, Ecuador. 2015. Disponible en internet en: <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/10560/1/Armas%20Hern%C3%A1ndez,%20Evelyn%20Azucena.pdf>
11. Piñero, B.M, et.al. Enfoque actual de la rehabilitación de la escoliosis. volumen 18. Editorial correo científico médico. Holguin, Cuba.2014.Disponible en internet en:http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812014000100011

12. Tribastone, F. Compendio de gimnasia correctiva. 3ra. Edición, Editorial Paidotribo.España. 2005.página 318-320.
13. Martínez, P. Prevención de alteraciones músculo esqueléticas de la columna vertebral por posturas inadecuadas en escolares. guía de cuidados posturales. Quito, Ecuador. 2011. página 49-56.
14. Silberman, F. y Varaona, O. Ortopedia y Traumatología. 3ra Edición, Editorial médica panamericana. Buenos Aires, Argentina. 2010, página 29.
15. Ricard, F. Martínez, E. Osteopatía y Pediatría. Editorial médica panamericana. Madrid. España. 2005. página 122.
16. Souchard, P. Ollier, M. Escoliosis: su tratamiento en fisioterapia y ortopedia. Editorial médica panamericana. Madrid.España. 2005, página 15-18.
17. Viladot, A. et.al. Lecciones básicas de biomecánica del aparato locomotor. Editorial Springer. España. 2005, páginas 105-113.
18. Lau, K. Guía completa para pacientes sobre la cirugía para el tratamiento de la escoliosis. Estados Unidos, 2013, Páginas 60, 77-79.
19. Durán, F.S, et al. Rehabilitación en Salud, 2da Edición, Editorial Universidad de Antioquia. Colombia 2008, página 239.
20. Cabré, R. Diseños cuasi-experimentales y longitudinales. Barcelona España. página 2. Disponible en internet en: <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/30783/1/D.%20cuasi%20y%20longitudinales.pdf>

21. Montero, R y Manzanares, A. Escalas de valoración del dolor. Editorial El Sevier, Madrid, España. 2005. Página 41- 42. Disponible en internet en: http://apps.elsevier.es/watermark/ctl_servlet?_f=10&pidet_articulo=13072240&pidet_usuario=0&pcontactid=&pidet_revista=1&ty=145&accion=L&origen=zonadlectura&web=www.elsevier.es&lan=es&fichero=1v68n1553a13072240pdf001.pdf

22. Daza, J. Evaluación clínico funcional del movimiento corporal humano. Bogotá, Colombia. Editorial médica panamericana 20017. Páginas 233-251.

23. Lima, G. Cuaderno de trabajo Estadística aplicada. Editorial Compymax. Quetzaltenango, Guatemala. 2016. Páginas 61 y 62

ANEXOS

ANAMNESIS

Fecha :	
DATOS PERSONALES	
Nombres y apellidos :	
Fecha de nacimiento :	
Edad:	Género:
Talla:	Lateralidad:
Dirección:	Teléfono :
Correo electrónico:	
Profesión u oficio:	
ANTECEDENTES PERSONALES	
Patológicos :	
Traumáticos :	
Alérgicos :	
ANTECEDENTES FAMILIARES	
MOTIVO DE CONSULTA	

EVALUACIÓN DEL DOLOR

NOMBRE : _____ FECHA : _____

Marcar con una X el número que represente el grado de dolor que refiere el paciente, siendo 0 el dolor nulo y 10 el dolor más insoportable.

ESCALA DE VALORACIÓN NUMÉRICA										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Autores: R. Montero Ibáñez y A. Manzanares Briega (21)

ALINEAMIENTO POSTURAL

NOMBRE : _____ FECHA : _____

VISTA ANTERIOR	
Cabeza :	Tronco :
Cuello :	Caderas :
Hombros :	Rodillas :
Codos :	Tobillos :
Manos :	Pies :
VISTA LATERAL	
Cabeza :	Caderas :
Cuello :	Rodillas :
Hombros :	Tobillos :
Tronco :	Pies :
VISTA POSTERIOR	
Cabeza :	Tronco :
Cuello :	Caderas :
Hombros :	Rodillas/plieguespoplíteos :
Escápulas :	Tobillos
Total de desviaciones=	

Autor: Javier Daza Lesmes (22)

Modificada por tesista Mérida, A.

MEDICIÓN CON ESCOLIÓMETRO

NOMBRE : _____ FECHA : _____

GRADOS	FECHA

Autor : Kevin Lau (18)

Modificada por tesista Mérida, A.

TRABAJO DE CAMPO
Evidencia fotográfica núm. 1
Charla de Higiene postural



Evidencia fotográfica núm. 2
Evaluación



Evidencia fotográfica núm. 3
Tratamiento

