

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA



“ALINEACIÓN POSTURAL DE LA COLUMNA DORSOLUMBAR Y SU ASOCIACIÓN CON EL CONTROL DEL MOVIMIENTO DE LA ESPALDA BAJA EN ESCOLARES DEL 4TO GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E.P EL SHADDAI EN EL DISTRITO DE POCOLLAY, 2014”

Tesis para optar el Título Profesional de:

LIC. TM. TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN

Presentado por:

Bach. Ruth Esther Gutierrez Roque

Tacna – 2015

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi amado Dios por sus bendiciones del día a día, y permitirme terminar esta tesis el cual es sólo resultado de su amor incondicional, proveyendo amor, sabiduría, inteligencia, salud, economía, compañía, fuerzas y todas las cosas para poder culminarla, sin sus bendiciones nada hubiera podido lograr.

AGRADECIMIENTO

A mis padres Efraín Gutierrez C. y Eva Roque A. por su maravilloso amor y el gran ejemplo de lucha, perseverancia, fortaleza y fe que me dan. Los amo, son mi ejemplo.

A mis hermanos queridos por su apoyo constante Sara, Daniela y Benjamín, los amo mucho, a pesar de ser menores que yo su ayuda fue valiosa para mí, el amor dado en cada gesto de ayuda no tiene comparación, en muchas ocasiones me dieron un respiro de paz y enseñaron a no desfallecer en el intento.

Jhonatan Apaza V. que me ha demostrado ser el mejor de los amigos brindándome su amistad incondicional desde el inicio hasta ahora, su compañía y los gestos de ayuda y aliento fueron claves en este proceso; pero sobre todo gracias por su amor, que hace que todo salga mucho mejor. El amor lo puede todo.

Jennifer Schiaffino M. mi amiga incondicional quien me escucha, comparte mis sueños y motiva a salir adelante.

A toda la iglesia, sus oraciones dieron fruto. Dios los bendiga.

A mis maestros, por su amistad y apoyo así como la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación.

A grandes profesionales y amigos como Lic. Jessica Pastrana, Lic. Shalom Benamú y Lic. Jorge Vega quienes me alentaron, enseñaron y dedicaron su tiempo, ellos han sido fundamentales en el transcurso de este trabajo.

A la Lic. Maribel Quispe, por su preocupación y por haberme guiado en el desarrollo de mi tesis, gracias por su amistad.

A Marianella Macchiavello Directora de la I.E.P. El Shaddai por permitirme realizar mis estudios en dicha institución.

CONTENIDO

RESUMEN	2
INTRODUCCIÓN	4
CAPITULO I	6
1.1 FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA.....	7
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	10
1.2.1 PREGUNTA GENERAL.....	10
1.2.2 PREGUNTA ESPECIFICAS.....	10
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	11
1.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	11
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	11
1.5 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.....	12
CAPITULO II	14
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
2.2 MARCO TEÓRICO.....	21
2.2.1 ALINEACIÓN POSTURAL.....	21
2.2.2 CONTROL DEL MOVIMIENTO DE LA ESPALDA BAJA O COLUMNA LUMBAR.....	35
CAPITULO III	56
3.1 HIPÓTESIS PROBABLE.....	57
3.2 VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES:.....	57
CAPITULO IV	59
4.1. DISEÑO.....	60
4.2. ÁMBITO DE ESTUDIO.....	60
4.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	60
4.3.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	60
4.3.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	60
4.4. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	61
CAPITULO V	69
CAPITULO VI	72
CAPITULO VII	83
CAPITULO VIII	88
CAPITULO IX	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
ANEXOS	97

RESUMEN

El presente estudio es de tipo observacional, descriptivo, de corte transversal y prospectivo que estuvo orientado a identificar y establecer la asociación de la alineación postural de la columna dorsolumbar con el control del movimiento de la espalda baja en los escolares del 4to grado de secundaria de la I.E.P El Shaddai en el distrito de Pocollay de la ciudad de Tacna en el año 2014.

La muestra estuvo constituida por 20 escolares entre hombres y mujeres que cumplían con los criterios de inclusión.

Se determinó que en la alineación postural de la columna dorsolumbar predominó la alineación defectuosa con un 80%, siendo del total de hombres 83,3% y del total de las mujeres 78,6% que presentaron alineación defectuosa. La investigación muestra que según el tipo de posturas con alineación defectuosa, la mayoría (75%) fueron de tipo cifolordótica, mientras la postura de espalda aplanada y postura tipo militar o lordótico representaron el 12%.

Se identificó que según el grado de control de movimiento de flexión, en el test al Inclinarsse hacia adelante, el 40% tuvo ineficiente control del sitio y dirección y 40% buen control; en el test de balanceo hacia atrás, el 55% tuvo buen control; en el test de extensión bilateral de rodillas, el 60% tuvo buen control. Según el tipo de movimiento de extensión, en el test de extensión torácica sentado, la mayor parte 40% no tuvo control del sitio y dirección; en el test de flexión de ambas rodillas, el 50% tuvo buen control; en el test de extensión de la cadera en prono, la mayoría (60%) tuvo buen control.

Se demostró asociación estadística significativa entre el tipo de alineación postural de la columna dorsolumbar con el control de la dirección de movimiento de la espalda baja, primero a nivel general (flexión y extensión) ($p=0,006 < 0,05$) y segundo asociación estadística significativa a nivel específico, entre el tipo de alineación postural de la columna dorsolumbar con el control de movimiento de flexión ($X^2=5,00$; $p=0,025 < 0,05$).

ABSTRACT

This study is observational, descriptive, cross-sectional and prospective was designed to identify and establish the association between postural alignment of the thoracolumbar spine with control the movement of the lower back in school 4th grade junior high IEP The Shaddai in the district of Pocollay in 2014.

The sample consisted of 20 students between men and women that met the inclusion criteria.

It was determined that the postural alignment of the thoracolumbar spine defective predominated (80%) of whom of all men 83.3% of all women 78.6% had misalignment. According to the types of positions misalignment, the majority (75%) were cifolordótica type, while the flat back posture and military or lordotic posture type represented 12%.

It was found that as the degree of bending motion control, in the trunk lean test, 40% had ineffective control of the site and 40% good direction and control; in the backward push test, 55% had good control; in the double knee extension test, 60% had good control. In the extension movement in the test sitting thoracic extension, most (40%) had no control; in the double knee bend test, 50% had good control; in the test of hip extension in prone, most (60%) had good control.

Statistically significant association was found between the type of postural alignment of the thoracolumbar spine with control the direction of movement of the lower back, first in general terms (flexion and extension) ($p = 0.006 < 0.05$) and second statistical association significant specific level, between the type of postural alignment with thoracolumbar spine flexion control ($X^2 = 5.00$; $p = 0.025 < 0.05$).

INTRODUCCIÓN

La postura es inherente a cada ser humano; una postura equilibrada es aquella donde la alineación del cuerpo presenta máxima eficiencia fisiológica y biomecánica para mantener el cuerpo en posición erecta, se necesita un equilibrio muscular adecuado entre la musculatura anterior de nuestro cuerpo, la abdominal y la dorsal que recubre la columna.

Los escolares en la actualidad se ven expuestos a diversos factores, dentro y fuera de su centro de estudio, como: el rápido crecimiento, la sobrecarga y uso inadecuado de las mochilas, la baja higiene postural, el sedentarismo, etc. estos factores pueden desencadenar defectos en el alineamiento postural pudiendo producirse deformidades posturales que si no se corrigen y tratan a tiempo pueden perpetuarse y producir complicaciones como el dolor. Además de estos factores también existe un problema muy conocido que no sólo se da en los adultos sino que está en aumento en niños y adolescentes y es el dolor lumbar.

La alineación defectuosa de la columna y el movimiento incontrolado son factores que pueden causar dolor lumbar por ello es importante conocer la presencia de estos en los adolescentes para prevenir esta complicación.

En la presente investigación realizada en los estudiantes de 4 to año de secundaria nos permitió conocer el grado de movimiento de la zona lumbar, el tipo de alineación de la columna dorsolumbar y su asociación del alineamiento dorsolumbar con el control del movimiento de la espalda baja y se espera que los resultados sirvan como apoyo preventivo y diagnóstico para determinar tratamientos no solo a la alineación postural dorsolumbar sino que aborden el control del movimiento de la zona lumbar contribuyendo de esta forma a la prevención del dolor lumbar.

CAPITULO I

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA

La postura de cada individuo tiene características propias y está determinada por factores diversos como el tono y el trofismo muscular, el estado de los ligamentos, los contornos óseos, etc. De manera que todos estos aspectos influirán en una buena postura.

En la gran mayoría de los casos principalmente en niños en edad escolar y adolescentes se presentan alteraciones posturales donde se producen fuertemente acortamientos o elongaciones musculares y disminución de la fuerza muscular, y la alteración postural se vuelve natural para ellos. Así mismo, el hábito postural es adquirido repitiéndose muchas veces determinados movimientos o asociaciones de movimientos que se toman inconscientes o habituales para repetir o realizar cuando se los solicita.

Las alteraciones posturales pueden instaurarse por repetición de los llamados hábitos posturales negativos o vicios posturales¹, derivados de los desequilibrios musculo- tendinosos provocados por el crecimiento rápido en los escolares, la insuficiente práctica de actividad física adecuada para fortalecer las estructuras que protegen al raquis, los movimientos inadecuados en flexión o extensión de tronco, hábitos de sedestación incorrectos y muy prolongados, falta de extensibilidad de ciertos grupos musculares, etc.

Diversos estudios demuestran que las alteraciones posturales más frecuentes se dan en la columna siendo esta una de las principales causas de consultas médicas y ausentismo laboral en la edad adulta.

¹Antonio j. Casimiro Andujar , Manuel Delgado Fernández, Cornelio Águila Soto. Actividad física, educación y salud. Editorial Universidad de Almería. España 2014, 1era edición. Capítulo 15. Pág. 434

La alineación de la columna dorsolumbar se ve afectada por la presencia de los vicios posturales, pudiendo provocar deformidades estructurales que si no se corrigen a tiempo pueden generar vulnerabilidad al dolor de espalda.

En la actualidad la prevalencia de dolor de espalda en niños y adolescentes está en aumento, así lo afirma Gonzales² en su tesis doctoral, quien mencionó que la prevalencia del dolor de espalda en niños y adolescentes oscila entre un 10% y un 64,7% y estas prevalencias son similares a la de los adultos que oscila entre el 15-45%. Asimismo Gonzales menciona muchos factores influyentes en la aparición de dolor de espalda en niños y adolescentes como las altas tasas de crecimiento, talla, la sobrecarga de las mochilas y su uso indebido, tiempo de cargar las mochilas, gesto de levantar y bajar las mochilas, la baja higiene postural, sedentarismo, etc. En el estudio de Smith, O'Sullivan y Straker³ encontraron que cuando la alineación tóraco-lumbo-pélvica no se encuentra en posición neutra tiene probabilidades más altas de todas las medidas de dolor de espalda.

Es importante conocer que cuando no hay una buena alineación ésta no facilita un movimiento óptimo existiendo más probabilidad de que se produzcan microtraumas en las articulaciones y en las estructuras de sostén; y cuando no hay control, o son movimientos repetitivos o posturas

² Noelia González Gálvez. Efectos del Método Pilates sobre la fuerza de la musculatura flexora y extensora del tronco y la flexibilidad isquiosural en estudiantes de 3º curso de Educación Secundaria Obligatoria (tesis doctoral). Murcia: Universidad Católica de Murcia; 2014. Pág. 25-26, 33-34, 35-48; Disponible en: <http://repositorio.ucam.edu/jspui/bitstream/10952/688/1/Tesis.pdf>

³ Anne Smith, Peter O'Sullivan y Leon Straker. Clasificación de la alineación tóraco-lumbo-pélvica sagital de la columna vertebral de los adolescentes en pie y su relación con el dolor de espalda baja. (Classification of sagittal thoraco-lumbo-pelvic alignment of the adolescent spine in standing and its relationship to low back pain).Australia. 2008. Spine; volumen 33 numero 19 pag. 2101-7. Disponible en: http://www.researchgate.net/publication/23224698_Classification_of_sagittal_thoraco-lumbo-pelvic_alignment_of_the_adolescent_spine_in_standing_and_its_relationship_to_low_back_pain

mantenidas el resultado final de la lesión de estos tejidos es el dolor músculo-esquelético provocando un síndrome de alteración del movimiento⁴.

Para Sharmann (2005) la alineación de la columna lumbar influye en el control de movimiento de esta región, y considera a la alineación como un factor contribuyente, un indicador útil ⁴ para diagnosticar un síndrome de alteración del movimiento.

Las alteraciones del movimiento no solo son producto de una patología sino también pueden ocasionarla⁴, es decir una disfunción del movimiento en la zona lumbar puede ocasionar dolor lumbar.

En la actualidad el dolor de espalda es una grave preocupación desde la perspectiva de la discapacidad personal, causando la pérdida de tiempo en el trabajo y el aumento de los costos de atención médica. Según las estadísticas, existe un 50 a 70% de posibilidad que una persona sufra de dolor lumbar durante su vida, con una prevalencia del 18%.⁵ .

Hay que tener en cuenta que una historia previa de dolor de espalda es a menudo un predictivo de futuros problemas de espalda y que el dolor de espalda recurrente durante los años de la adolescencia es considerado como precursor del dolor crónico en edad adulta² por lo que se hace necesario utilizar herramientas de evaluación que ofrezcan un diagnóstico temprano que permita identificar factores de riesgos de dolor lumbar, como es la evaluación del alineamiento postural dorsolumbar y el control del movimiento en la zona lumbar para prevenir futuras complicaciones.

⁴ Shirley A. Sahrmann. Diagnóstico y tratamiento de las alteraciones del movimiento. Editorial Paidotribo. España 2005, 1era edición. Pág. 3,4,5,7,14, 55, 56-63.

⁵ Juan Manuel Giraldo Obando. Resistencia muscular del complejo lumbo-pélvico en estudiantes de los grados diez y once del colegio Calasanz (Tesis). Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira; 2011. Pág. 9

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 PREGUNTA GENERAL

¿Cuál es la asociación de la alineación postural de la columna dorsolumbar con el control del movimiento de la espalda baja en los escolares del 4to grado de secundaria de la I.E.P El Shaddai en el distrito de Pocollay en el año 2014?

1.2.2 PREGUNTA ESPECIFICAS

- ¿Qué tipo de alineación postural de la columna dorsolumbar presentan los escolares del 4to grado de secundaria de la I.E.P El Shaddai en el distrito de Pocollay en el año 2014?
- ¿Cuál es el grado del control del movimiento que presentan escolares del 4to grado de secundaria de la I.E.P El Shaddai en el distrito de Pocollay en el año 2014?
- ¿Qué relación hay entre la dirección del movimiento con el tipo de alineación postural de la columna dorsolumbar que presentan los escolares del 4to grado de secundaria de la I.E.P El Shaddai en el distrito de Pocollay en el año 2014?

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la asociación de la alineación postural de la columna dorsolumbar con el control del movimiento de la espalda baja en los escolares del 4to grado de secundaria de la I.E.P El Shaddai en el distrito de Pocollay en el año 2014

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el tipo de alineación postural de la columna dorsolumbar según sexo de los escolares del 4to grado de secundaria de la I.E.P El Shaddai en el distrito de Pocollay en el año 2014.
- Identificar el grado del control del movimiento que presentan escolares del 4to grado de secundaria de la I.E.P El Shaddai en el distrito de Pocollay en el año 2014.
- Asociar el tipo de alineación postural de la columna dorsolumbar con la dirección del movimiento con que presentan los escolares del 4to grado de secundaria de la I.E.P El Shaddai en el distrito de Pocollay en el año 2014.

1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Actualmente las alteraciones en la postura son un problema que ha ido en aumento, tanto en adultos como en niños; generando una preocupación debido a los problemas fisiológicos, biomecánicos y emocionales (stress) que causa la mala alineación del cuerpo.

A través de esta investigación se quiere dar a conocer que el alineamiento postural no solo afecta la parte estética sino que también puede contribuir a múltiples disfunciones como la disfunción del movimiento, y que las alteraciones posturales son un problema cada vez más común y sin embargo poco se presta atención por los padres, centros educativos y sociedad debido a que ignoran sus complicaciones.

En nuestra ciudad de Tacna aún no se ha desarrollado ninguna investigación similar, es por ello que esta investigación es de gran aporte para nuestra ciudad.

Se ha escogido adolescentes para prevenir y diagnosticar complicaciones, a diferencia de otros estudios que lo realizan cuando presentan la complicación (dolor lumbar) y son adultos; contribuyendo de esta forma a una detección temprana de problemas de alineamiento postural dorsolumbar y control del movimiento de la espalda baja siendo relevante detectar, clasificar y canalizar aquellos casos que requieran tratamiento, contribuyendo así a disminuir futuras complicaciones musculoesqueléticas.

La evaluación de la disfunción del movimiento o detección de movimientos defectuosos o kinesiológicos para los fisioterapeutas en la actualidad es una competencia clave de la fisioterapia pero también muy poco conocida es por ello que a través de esta tesis se quiere dar a conocer algunos avances.

1.5 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

Complejo lumbopélvico: El complejo lumbo pélvico comprende la musculatura abdominal, paraespinal, glútea, diafragma, piso pélvico y cadera, los cuales actúan sinérgicamente para estabilizar la columna lumbar durante las demandas funcionales del cuerpo (AKUTHOTA 2008).

Desequilibrio muscular: Es un estado causado por un sobre o subacentuación (Martín Acero, 1997) del entrenamiento de fuerza y por las diferentes formas de reaccionar de estos grupos musculares. Las fibras tónicas (músculos de sostén con tono mantenido) reaccionan frente a la sobrecarga o error de carga con acortamiento, mientras que las fibras fásicas (musculatura de prestación) contestan con una pérdida de tono. Puede haber pues una combinación desafortunada en la que músculos tónicos acortados inhiben sus antagonistas fásicos (Feidmer, 1988 en Martín Acero, 1997).

Estabilidad: Habilidad que tiene toda estructura para mantener un equilibrio estático después de haber sido perturbado por fuerzas.

Estabilidad articular: Capacidad del cuerpo de controlar en su totalidad todo el rango de movimiento alrededor de una articulación y sobre la misma. (Maitland 1986)

Síndromes del movimiento: Es también conocido como disfunción de controles motores y el deterioro del control del movimiento.

Zona neutra: La amplitud de movilidad articular libre comprendida desde el inicio del movimiento hasta que éste encuentra la resistencia ofrecida por el sistema muscular y el ligamento capsular propio de la articulación. (Panjabi 1989)

CAPITULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Título: Clasificación de la alineación tóraco-lumbo-pélvica sagital de la columna vertebral de los adolescentes en pie y su relación con el dolor de espalda baja. (Classification of sagittal thoraco-lumbo-pelvic alignment of the adolescent spine in standing and its relationship to low back pain).

Autor: Anne Smith, Peter O'Sullivan y Leon Straker

Lugar y año: Escuela de Fisioterapia, Universidad Tecnológica de Curtin, Perth, Australia. 2008

Fuente: Spine; volumen 33 numero 19 pág. 2101-7.

Resumen: Diseño del estudio: Un estudio prospectivo de la postura de pie sagital de 766 adolescentes. Objetivo: Para determinar si los subgrupos basados en la evaluación de la postura fotográfica son similares a los utilizados clínicamente y radiográficamente determinando subgrupos de postura de pie sagital, y si los subgrupos identificados están asociados con las medidas de dolor espinal. Relativamente poca investigación se ha realizado a una clasificación de los sujetos de acuerdo con la alineación sagital de la columna. Se han reportado las descripciones clínicas de las diferentes clasificaciones de la postura de pie, y recientemente confirmado en un estudio radiográfico. Hay datos epidemiológicos limitados disponibles para apoyar la creencia de que las posturas de pie específicos están asociados con el dolor de espalda, a pesar de los mecanismos plausibles. Como evaluación de la postura mediante métodos radiográficos están limitados en los estudios de poblaciones grandes, caracterización éxito de postura el uso de imágenes fotográficas de 2 dimensiones permitirá a la investigación epidemiológica de la asociación entre el tipo de postura y dolor espinal. Métodos: Se calcularon tres medidas angulares de alineación toraco-

lumbo-pélvica se calcularon a partir de fotografías de pie laterales de los sujetos con los marcadores retrorreflectantes colocados en puntos de referencia óseos. Subgrupos de la postura toracolumbar sagital se determinaron por análisis de conglomerados de estas 3 medidas angulares. La experiencia del dolor se evaluó mediante un cuestionario. Las asociaciones entre los subgrupos de postura y las variables de dolor de la columna vertebral se evaluaron mediante regresión logística. Resultados: Subtipos posturales identificados por análisis de conglomerados corresponden estrechamente a aquellos subtipos identificados previamente por el análisis de las imágenes radiográficas de la columna vertebral en los adultos y para los que se describen clínicamente. Se identificaron asociaciones significativas entre los subgrupos de postura y peso, altura, índice de masa corporal y el género. Esos adolescentes clasificados como de posturas no neutras en comparación con los clasificados como tener una postura neutral demostraron probabilidades más altas de todas las medidas de dolor de espalda, con 7 de 15 análisis estadísticamente significativos. Conclusión: Existen clasificaciones significativas para la alineación sagital tóraco-lumbo-pélvica de los adolescentes, y estos se pueden determinar con éxito de fotografías sagital. Posturas toraco-lumbo-pélvica más neutras se asocian con menos dolor de espalda³.

Título: Columna vertebral: la postura, la movilidad y el dolor. Un estudio longitudinal de la niñez a la adolescencia (Spine: posture, mobility and pain. A longitudinal study from childhood to adolescence).

Autor: Torulf Widhe

Año: 2001

Fuente: European Spine Journal, April 2001, Volume 10, numero 2, pp 118-123

Resumen: Se realizó un estudio longitudinal para analizar el desarrollo de la postura y la movilidad de la columna durante el crecimiento y su relación con bajas actividades de dolor de espalda y de entretenimiento. Se examinó un total de 90 niños a los 5-6 años de edad y re-examinado en 15-16. Configuración sagital y la movilidad se midieron utilizando kyphometer de Debrunner. Información sobre el dolor y las actividades fue adquirida por entrevista con los padres de los niños de 6 años y de 5 a través de un cuestionario a los jóvenes de 16 y 15 años. La postura cambió significativamente durante el período de estudio: la cifosis torácica aumentó 6° y lumbar aumentó en un 6°. La relación entre la cifosis y lordosis fue independiente del sexo en el 5-6 años de edad, pero la cifosis en relación con lordosis fue significativamente menor en las niñas entre los jóvenes de 16 años de 15 a. La movilidad sagital total de la columna vertebral se redujo significativamente durante el período de estudio de 10 años: en la columna torácica hasta en 27 ° y en la columna lumbar en 4 °. Alrededor de un tercio de los niños a la edad de 15 a 16 años declararon que no tenían dolor lumbar ocasional. Esta queja fue más frecuente en aquellos afirmando que habían sufrido algún tipo de lesión en la espalda, pero el dolor de espalda baja no estaba relacionado con el género, la formación física regular, la postura o la movilidad de la columna. Los resultados del estudio mostraron que la cifosis y lordosis aumentaron y disminuyeron la movilidad en los 90 niños que fueron examinados tanto en 5-6 años y 15-16 años. La relación entre la cifosis y lordosis disminuyó en las chicas pero no en los varones. Dolor lumbar ocasional se informó en un 38% de los niños a la edad de 15 a 16 años, pero el dolor de espalda no estaba relacionado con la postura, la movilidad de la columna o la actividad física.⁶

⁶Torulf Widhe. Columna vertebral: la postura, la movilidad y el dolor. Un estudio longitudinal de la niñez a la adolescencia (Spine: posture, mobility and pain. A longitudinal study from childhood to adolescence). 2001. European Spine Journal, April 2001, Volume 10, numero 2, pp 118-123. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3611484/>

Título: Pruebas de control de movimiento de la espalda baja; evaluación de la diferencia entre los pacientes con dolor de espalda baja y controles sanos. (Movement control tests of the low back; evaluation of the difference between patients with low back pain and healthy controls)

Autor: HannuLuomajoki , JanKool , Eling D de Bruin y OlaviAiraksinen

Lugar y año: Suiza. 2008

Resumen: Este estudio fue para determinar si existe una diferencia entre los pacientes con dolor lumbar y controles sanos en una puntuación batería de pruebas para el control de movimiento de la columna lumbar. El método que utilizaron fue un estudio de casos y controles, realizado en cinco prácticas de fisioterapia ambulatoria en la parte de habla alemana de Suiza. Doce fisioterapeutas pusieron a prueba la capacidad de 210 sujetos (108 pacientes con dolor lumbar inespecífico y 102 sujetos de control sin dolor de espalda) para controlar sus movimientos en la columna lumbar mediante un conjunto de seis pruebas. Se observó el número de pruebas positivas de seis (desviación estándar media y el 95% intervalo de confianza de la media). La significación de las diferencias entre los grupos se calculó con la prueba de Mann-Whitney U y p se fijó en $<0,05$. El tamaño del efecto (d) entre los grupos se calculó y $d > 0,8$ se consideró una gran diferencia. Los resultados fueron en promedio, los pacientes con dolor lumbar tenían (IC del 95%: 1,94 a 2,48) 2,21 tests positivos y los controles sanos de 0,75 (IC del 95% 0,55 hasta 0,95). El tamaño del efecto fue $d = 1,18$ ($p < 0,001$). Hubo una diferencia significativa entre aguda y crónica ($p < 0,01$), así como entre subaguda y crónica grupos de pacientes ($p < 0,03$), pero no entre los grupos de pacientes agudos y subagudos ($p > 0,7$). En conclusión: Este es el primer estudio que demuestra una diferencia significativa entre los pacientes con dolor de espalda baja y los sujetos sin dolor de espalda en cuanto a su

capacidad de controlar activamente los movimientos de la espalda baja. El tamaño del efecto entre los pacientes con dolor lumbar y controles sanos en el control de movimiento es grande.⁷

Título: Estabilidad vertebral. Dolor lumbar y formas de tratamiento

Autor: López-Aguilar B.

Año: 2009

Fuente: Cuestiones de Fisioterapia.2009, Volumen 38, Número 1

Resumen: Introducción: toda articulación está protegida por una serie de estructuras: las pasivas, que engloban los componentes ligamentos, óseos y cápsula sinovial, entre otras; y las activas, formadas sobre todo por los músculos periarticulares. Un buen estado de ambas estructuras es necesario para asegurar una correcta estabilidad articular, ya sea estática o dinámica. Objetivos: se pretende dar a conocer el concepto de estabilidad vertebral, su relación con el dolor lumbar y las formas de tratamiento que la literatura científica ofrece para combatir la inestabilidad de columna. Metodología: se efectuó una búsqueda bibliográfica en bases de datos de evidencia científica médico-sanitaria (Pubmed, The Cochrane Library, Índice Médico Español), donde se seleccionaron estudios relacionados con el tema a tratar. Los descriptores utilizados fueron: low back pain, spine, therapeutic exercise, exercise therapy, motor control. La búsqueda se restringió a los idiomas inglés y español, y comprendía estudios de diseño experimental o cuasiexperimental realizados entre los años 1990 a 2005. Resultados y discusión: la gran mayoría de los trabajos encontrados coinciden en que el poseer una buena estabilidad articular va a prevenir dolencias

⁷Hannu Luomajoki , JanKool , Eling D de Bruin y OlaviAiraksinen. Pruebas de control de movimiento de la espalda baja; evaluación de la diferencia entre los pacientes con dolor de espalda baja y controles sanos (Movement control tests of the low back; evaluation of the difference between patients with low back pain and healthy controls). Diciembre del 2008. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2008, 9:170. Disponible en <http://www.biomedcentral.com/1471-2474/9/170>

musculoesqueléticas, lo que conllevará, a su vez, una mejora de la calidad de vida del individuo. El entrenamiento coordinado de la musculatura superficial del tronco, junto con la musculatura profunda proporciona una mayor estabilidad de la columna y sirve como tratamiento para mejorar la sintomatología que sufren los pacientes con lumbalgia. Conclusiones: es necesario que se realicen más estudios que investiguen sobre la importancia de la estabilidad vertebral dentro de la prevención y tratamiento de los dolores de espalda.⁸

⁸López-Aguilar B. Estabilidad vertebral. Dolor lumbar y formas de tratamiento. 2009. Cuestiones de Fisioterapia.2009, Volumen 38, Número 1. Disponible en: <http://www.cuestionesdefisioterapia.com/index.php/main/articulos/article/38/1/8>

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 ALINEACIÓN POSTURAL

2.2.1.1 POSTURA

La Academia Americana de Ortopedia considera la postura como el equilibrio entre músculos y huesos que protege las demás estructuras del cuerpo contra traumas, ya que se debe destacar que postura no es una situación estática, y si dinámica; pues, las partes del cuerpo se adaptan constantemente a los más variados estímulos recibidos, reflejando las experiencias momentáneas. De igual forma, para que haya el mantenimiento de una postura correcta es necesaria la presencia de un tono muscular adecuado y de flexibilidad, pues los músculos tienen que trabajar continuamente contra la gravedad y en armonía unos con los otros.

La postura corporal equilibrada consiste en la alineación del cuerpo con una máxima eficiencia tanto fisiológica, como biomecánica, lo que reduce el stress y las sobrecargas ejercidas sobre el sistema de sustentación, por los efectos de la gravedad.

En la postura correcta, la línea de gravedad pasa a través de los ejes de todas las articulaciones con los segmentos corporales alineados verticalmente. La cabeza, el tronco, los hombros y la cintura pélvica son los segmentos más importantes que deben estar en equilibrio muscular y mecánico.

2.2.1.1.1 Principios generales

La actitud postural representa el conjunto de posturas que adoptan todas las articulaciones del cuerpo en un momento determinado, la actitud postural puede referirse al equilibrio muscular. El alineamiento postural estático se define en relación a la posición de diversas articulaciones y segmentos corporales.⁹

Es importante la valoración de la postura debido a que un alineamiento incorrecto puede dar origen a zonas de sobrecarga y disfunciones del movimiento a través de:

- Un estrés y una tensión innecesaria que afectan a los huesos, articulaciones, ligamentos y músculos.
- Las malas posiciones articulares indica que algunos músculos se encuentran elongados o hipoactivos y otros acortados o demasiado activos.

2.2.1.1.2 Modelo postural

Como ocurre en todo tipo de pruebas, es necesaria la existencia de un estándar o modelo en los estudios de alineamiento postural. En el *modelo postural* la columna presenta una serie de curvaturas normales y los huesos de las extremidades inferiores se encuentran alineados, de forma que el peso del cuerpo se reparta

⁹ Florence Peterson Kendall, Elizabeth Kendall Mc Creary y Patricia GeiseProvance. Kendall s Músculos: Pruebas, funciones y dolor postural. Editorial Marbán. España 2000. 4 ta edición. Pág. Pág. 71, 76, 84-87

adecuadamente. La posición “neutral” de la pelvis conduce a un alineamiento correcto del abdomen y el tronco, junto al de las extremidades posteriores. El tórax y región superior de la espalda se sitúan en una posición que favorece el funcionamiento de los órganos respiratorios. La cabeza se encuentra erguida en una posición de equilibrio que minimiza la tensión de la musculatura cervical.

El *perfil corporal* muestra la relación existente entre las estructuras esqueléticas y el contorno de la superficie de un alineamiento ideal. Existen variaciones en cuanto al tipo corporal y al tamaño, constituyendo la forma y proporciones, factores que influyen en la distribución del peso. Los diferentes perfiles presentan cierta correlación con los distintos tipos de alineamiento esquelético. Esta información siempre se cumple, independientemente del tipo corporal. Un observador experimentado es capaz de determinar la posición de las estructuras esqueléticas mediante el examen visual de los perfiles corporales.

La intersección de los planos corporales intermedios sagital y coronal representa una línea análoga al *eje de gravedad*. En torno a esta línea, el cuerpo se halla hipotéticamente en equilibrio. Esta posición implica la distribución del peso y la estabilidad en cada articulación⁹.

2.2.1.2 ALINEACIÓN POSTURAL IDEAL

La posición erecta debe referirse al conjunto del alineamiento corporal del individuo observado desde cuatro posiciones: frente, espalda, lado derecho y lado izquierdo.

Alineación ideal vista anterior

- **Cabeza:** posición neutra, ni inclinada ni rotada
- **Hombros:** a nivel, ni elevados ni deprimidos.
- **Tetillas o pezones:** a nivel.
- **Espacio Toracobraquial:** simétrico.
- **Pelvis:** ambas espinas anterosuperiores a la misma altura.
- **Articulación de la cadera:** posición neutra, ni en abducción ni en aducción.
- **Rodillas:** simétricas, al mismo nivel de altura y mirar hacia el frente.
- **Pies:** ligeramente abducidas y presencia de arco anterior.

Alineación ideal vista posterior

- **Cabeza:** Posición neutra, ni inclinada ni rotada (ligeramente inclinada hacia la derecha en la imagen)
- **Columna cervical:** Recta (en la imagen ligeramente en flexión lateral a la derecha)
- **Hombros:** A nivel, ni elevados ni deprimidos

- **Escápulas:** Posición neutra, bordes internos esencialmente paralelos y separados alrededor de 7 u 8 cm
- **Columna dorsal y lumbar:** Rectas
- **Pelvis:** A nivel, ambas espinas postero superiores en el mismo plano transverso
- **Articulación de la cadera:** Posición neutra, ni en abducción ni aducción
- **Extremidades inferiores:** Rectas, ni arqueadas ni en valgo.
- **Pies:** Paralelos o con ligera desviación de las puntas hacia afuera. Maléolo y margen externos de la planta del pie en el mismo plano vertical, con lo que el pie no está ni en pronación ni en supinación. El tendón calcáneo puede estar vertical visto desde detrás; en la fotografía la alineación sugiere una ligera pronación.

Alineación ideal vista lateral

Las curvaturas normales de la columna comienzan con una curva convexa hacia delante a nivel cervical (región cervical), continuando con una curva convexa hacia atrás en la región superior de la espalda (región dorsal) y, por último, una curva convexa hacia adelante en la región inferior de la espalda (región lumbar). Pueden describirse como una leve extensión del cuello, una ligera flexión de la columna dorsal y una ligera extensión de la región inferior de la espalda.

- **Cabeza:** Posición neutra, ni inclinada hacia adelante ni hacia atrás (en la imagen, ligeramente hacia adelante)
- **Columna cervical:** Curva normal, ligeramente convexa hacia adelante
- **Escápulas:** Tal como se ve en la imagen, aparecen en la alineación correcta, aplanadas contra la parte superior de la espalda.
- **Columna dorsal:** Curva normal, ligeramente convexa hacia atrás
- **Columna lumbar:** Curva normal, ligeramente convexa hacia adelante
- **Pelvis:** Posición neutra, las espinas superiores en el mismo plano vertical que la sínfisis del pubis
- **Articulación de la cadera:** Posición neutra, ni flexionadas ni extendidas
- **Articulación de la rodilla:** Posición neutra, ni flexionadas ni hiperextendidas
- **Articulación del tobillo:** Posición neutra, pierna vertical y en ángulo recto con la planta del pie.

Actividad muscular ideal: En la vista lateral, los músculos anteriores y posteriores unidos a la pelvis la mantienen en alineación correcta. Anteriormente, los músculos abdominales empujan hacia arriba y los flexores de la cadera empujan hacia abajo. Así los músculos anteriores abdominales y los extensores de la cadera trabajan juntos para empujar la pelvis hacia atrás; los músculos de la parte inferior de la espalda y los flexores de la

cadere trabajan juntos para inclinar la pelvis hacia adelante.

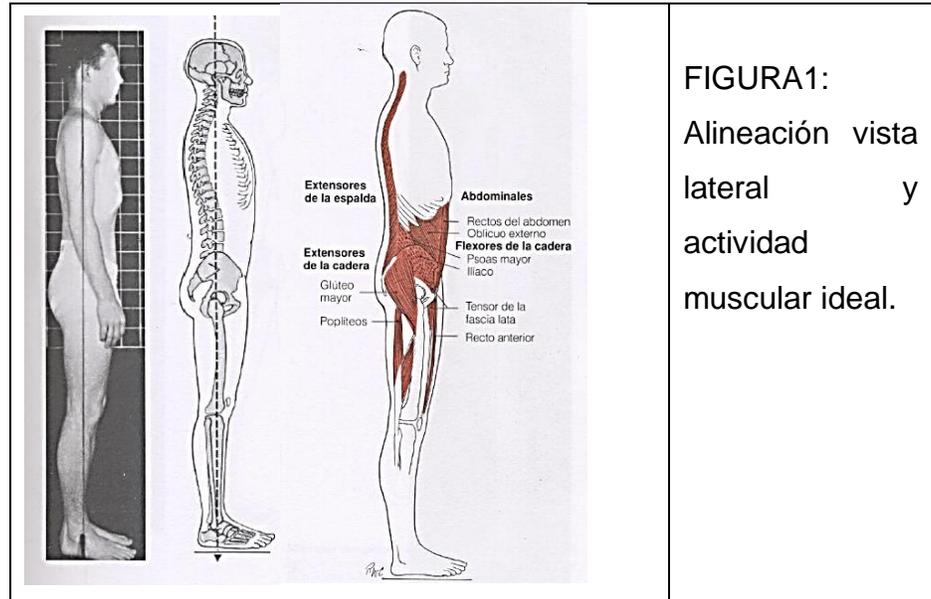


FIGURA1:
Alineación vista lateral y actividad muscular ideal.

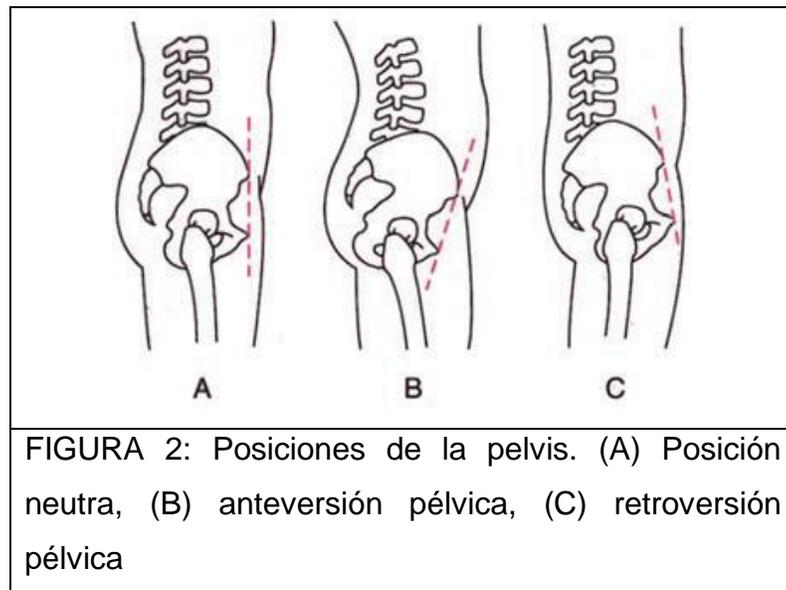
2.2.1.3 POSICIÓN NEUTRA DE LA PELVIS

La pelvis es el eslabón que transmite el peso de la cabeza, brazos y tronco a las extremidades inferiores, y se considera clave para el alineamiento de toda la porción inferior del cuerpo.¹⁰

La *posición neutra* de la pelvis (figura 2.A) es aquella en la que las espinas ilíacas anterosuperiores se hallan en el mismo plano transversal y en la que ellas y la sínfisis están en el mismo plano vertical. La *anteversión pélvica* (figura 2.B) es una posición de la pelvis en la que el plano vertical que atraviesa las espinas ilíacas anterosuperiores es anterior a un plano vertical que atraviesa la sínfisis del pubis. La *retroversión pélvica* (figura

¹⁰Carrie M. Hall y LoriTheinBrody. Ejercicio Terapéutico - Recuperación Funcional. Editorial Paidotribo. España 2006. 1era edición. capítulo 8.pág 132, 134

2.C) es una posición de la pelvis en la que el plano vertical que atraviesa las espinas ilíacas anterosuperiores es posterior a un plano vertical que atraviesa la sínfisis del pubis.¹⁰



2.2.1.3.1 Posición neutra de la pelvis y su influencia en la alineación dorsolumbar

Cuando la curvatura lumbar es normal, la pelvis se encuentra en posición neutra. En las posturas incorrectas la pelvis puede bascular anterior, posterior o lateralmente. Cualquier basculación pelviana implica movimientos simultáneos a la altura de la región lumbar y articulaciones de las caderas.

En la basculación anterior de la pelvis (figura 3.B), la pelvis se inclina hacia delante, disminuyendo el ángulo entre la pelvis y el muslo anteriormente, dando lugar a

una flexión de la articulación de la cadera; la región lumbar se arquea hacia adelante.

En la basculación posterior de la pelvis (figura 3.C y D), la pelvis se inclina hacia atrás, las caderas se extienden y la región lumbar se endereza.

En la basculación lateral de la pelvis una cadera se sitúa más elevada que la contraria, la columna lumbar se desplaza con la pelvis dando lugar a una curvatura lateral, convexa hacia el lado descendido de la pelvis decir convexa hacia el lado de la cadera más descendida.⁹

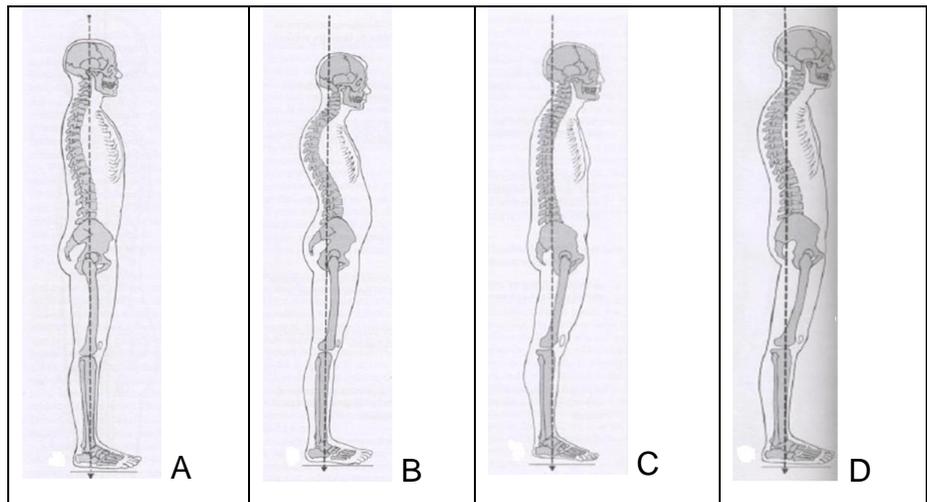
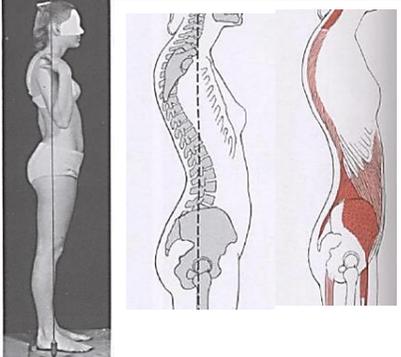


FIGURA 3: posturas en relación a la pelvis (A) Alineamiento ideal, (B) Postura cifolordótica, (C) Posición de espalda plana o recta y (D) Posición de espalda arqueada o desviada.

2.2.1.4 POSTURAS DEFECTUOSAS DE ALINEAMIENTO POSTURAL

A continuación las posturas defectuosas ⁹ donde se observa el alineamiento dorsolumbar.

1. Postura Cifolordótica

<p>Cabeza: Hacia adelante</p> <p>Columna cervical: Hiperextendida</p> <p>Escápulas: En abducción</p> <p>Columna dorsal: Flexión aumentada</p> <p>Columna lumbar: Hiperextendida (lordosis)</p> <p>Pelvis: Inclínada hacia adelante</p> <p>Articulación de la cadera: Flexionadas</p> <p>Articulación de la rodilla: Ligeramente hiperextendidas</p> <p>Articulación del tobillo: Ligera flexión plantar debida a la inclinación hacia atrás de la pierna.</p>	 <p>FIGURA 4: Postura Cifolordótica</p>
--	--

Actividad muscular

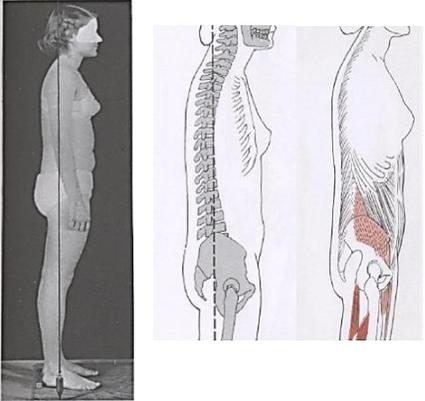
Músculos acortados e hipertrofiados: Extensores de cuello y flexores de la cadera. La región lumbar se encuentra hipertrofiada y puede, o no, desarrollar acortamiento.

Músculos elongados y débiles: Flexores de cuello, espinales de la región dorsal y oblicuo mayor. Los músculos isquiotibiales se encuentran ligeramente elongados, pero pueden o no presentar debilidad. El recto anterior del abdomen no se encuentra

necesariamente elongado, debido a que la depresión pectoral contrarresta el efecto de la basculación anterior de la pelvis.

La postura lordótica en posición erecta y sentada mantiene acortados a los flexores monoarticulares de la cadera; la postura sentada permite la elongación de los músculos de la espalda al enderezarse la misma. Esta combinación de circunstancias se relaciona con el hecho de que el acortamiento de los músculos de la espalda sea menos prevalente que el de los flexores de la cadera en ese tipo de postura.

2. Postura de Espalda Plana o Recta

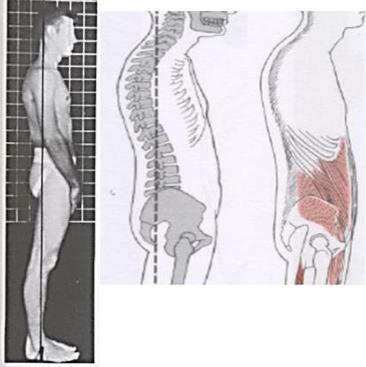
<p>Cabeza: Hacia adelante</p> <p>Columna cervical: Ligeramente extendida</p> <p>Columna dorsal: Parte superior en flexión aumentada; parte inferior recta</p> <p>Columna lumbar: Flexionada</p> <p>Pelvis: Inclinación posterior</p> <p>Articulación de la cadera: Extendidas</p> <p>Articulación de la rodilla: Extendidas</p> <p>Articulación del tobillo: En ligera flexión plantar.</p>	 <p>FIGURA 5: Postura Espalda Plana</p>
---	---

Actividad muscular

Músculos elongados y débiles: flexores monoarticulares de la cadera

Músculos acortados y fuertes: músculos isquiotibiales. Con frecuencia, los músculos abdominales se encuentran hipertrofiados. Aunque los músculos de la espalda presentan una ligera elongación cuando desaparece la curvatura anterior normal, no se encuentran atrofiados. En ocasiones, las rodillas tienden a flexionarse ligeramente, más que a presentar hiperextensión en este tipo de postura con la espalda aplanada.

3. Postura de Espalda Arqueada

<p>Cabeza: Hacia adelante</p> <p>Columna cervical: Ligeramente extendida</p> <p>Columna dorsal: Flexión aumentada (gran cifosis) con desplazamiento posterior de la parte superior del tronco</p> <p>Columna lumbar: Flexión aumentada con aplanamiento del área lumbar</p> <p>Pelvis: Inclínación posterior</p> <p>Articulación de la cadera: Hiperextendidas, con un desplazamiento anterior de la pelvis</p> <p>Articulación de la rodilla: Hiperextendidas</p> <p>Articulación del tobillo: Neutral</p>	 <p>FIGURA 6: Postura Espalda Arqueada.</p>
---	--

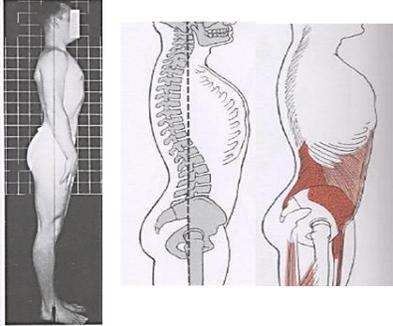
Actividad muscular

Músculos elongados y atrofiados: flexores monoarticulares de la cadera, oblicuo mayor, extensores de la región dorsal y flexores del cuello.

Músculos acortados e hipertrofiados: músculos isquiotibiales, fibras superiores del oblicuo menor. Hipertrofiados, pero no acortados: músculos lumbares.

La pelvis se encuentra basculada posteriormente respecto a la posición de los pies, por lo que la articulación de la cadera permanece extendida. El efecto es el equivalente a extender la pierna hacia atrás con la pelvis fija. Debido a la basculación posterior, la columna lumbar se aplana, por lo que no se aprecia lordosis, aunque la larga curvatura de la región dorsolumbar (causada por la desviación hacia atrás de la parte superior del tronco) es, en ocasiones, interpretada erróneamente como una lordosis. (El término espalda arqueada es una denominación inapropiada y es necesario no emplearla como un sinónimo de “lordosis”).

4. Postura tipo militar o Lordótico

<p>Cabeza: Hacia adelante</p> <p>Columna cervical: Curva normal, ligeramente anterior</p> <p>Columna dorsal: Curva normal, ligeramente posterior</p> <p>Columna lumbar: Hiperextendida (lordosis)</p> <p>Pelvis: Inclinación anterior</p> <p>Articulación de la rodilla: Ligeramente Hiperextendidas</p> <p>Articulación del tobillo: Ligeramente en flexión plantar</p>	 <p>FIGURA 7: postura tipo militar</p>
---	---

Actividad muscular

Músculos elongados y débiles: abdominales anteriores. Los músculos isquiotibiales pueden presentar cierto grado de elongación, pero la atrofia no es constante.

Músculos acortados y fuertes: músculos lumbares y flexores de la cadera.

2.2.2 CONTROL DEL MOVIMIENTO DE LA ESPALDA BAJA O COLUMNA LUMBAR

2.2.2.1 MOVIMIENTO

El movimiento es la acción de un sistema fisiológico que conduce a la movilidad del cuerpo en su totalidad o de sus partes integrantes. Estos integrantes son los sistemas músculo-esquelético, el neurológico, el cardiopulmonar y el sistema metabólico.⁴

2.2.2.1.1 Movimiento y alineación como causas de la lesión de tejidos

- Movimientos repetidos y posturas mantenidas

Los movimientos repetidos y las posturas mantenidas alteran las características tisulares, lo cual puede llegar a modificar el patrón de movimiento y puede llegar a causar alteraciones, algo que no es en absoluto deseable. La práctica de la fisioterapia se basa en ejercicios con movimientos repetitivos y posturas sostenidas que afectan positivamente a los tejidos. Estos esperados resultados positivos son un aumento de la longitud, de la fuerza y una mejora de los patrones de movimiento. El fisioterapeuta espera un resultado positivo si se practican los ejercicios entre 30 minutos y una hora cada día. Sin embargo, no todos los movimientos repetidos y las posturas sostenidas

se encuentran estructuradas para producir un efecto positivo; incluso los individuos sedentarios realizan movimientos repetidos o posturas sostenidas durante muchas horas a lo largo del día como parte de sus actividades diarias.⁴

Cuando los movimientos son incorrectos o la fuerza y la flexibilidad se ven comprometidas, se producen cambios negativos en los tejidos blandos y en las estructuras óseas. El resultado final de la lesión de estos tejidos es el dolor músculo-esquelético o un síndrome de alteración del movimiento.⁴

Las alteraciones de los tejidos blandos inducidas por los movimientos repetitivos o las posturas sostenidas pueden causar finalmente que una articulación desarrolle una vulnerabilidad frente al movimiento en una dirección anatómica específica. La vulnerabilidad de una articulación frente al movimiento aumenta la frecuencia de movimientos accesorios y fisiológicos, y se cree que provoca el daño tisular. La identificación de *vulnerabilidad direccional al movimiento* (VDM) de una articulación es el centro de la organización y la denominación de las categorías diagnósticas.⁴

- **Movimiento como causa de los síndromes dolorosos**

El mantenimiento o recuperación del movimiento preciso o de segmentos concretos es la clave para prevenir o paliar el dolor músculo-esquelético ⁴

La biomecánica del sistema de movimiento es similar a la mecánica de otros sistemas. En los sistemas mecánicos, la duración de los integrantes y la eficiencia de la función requieren del mantenimiento de movimientos precisos de los segmentos de rotación. Al contrario de lo que ocurre con la maquinaria, el estrés de los integrantes es necesario para la salud óptima y un estrés controlado puede, de hecho, mejorar la resistencia de los tejidos circundantes – dos ventajosas características del cuerpo humano—. El requerimiento de estrés tiene limitaciones superiores e inferiores que determinan si resulta beneficioso o perjudicial para la salud tisular.

La pérdida del movimiento fino puede dar inicio a un ciclo de acontecimientos que induzcan cambios tisulares, progresando de microtraumas a macrotraumas.

Los estudios muestran que los segmentos espinales sometidos a un mayor movimiento son los que muestran mayores signos de cambios degenerativos. Cuando el movimiento se aleja del considerado como óptimo, es

razonable asumir que es más probable que aparezcan cambios degenerativos.⁴

- **Alineación como causa de lesión de tejidos.**

Como con cualquier otro sistema mecánico, la alineación es vital. La alineación ideal facilita un movimiento óptimo. Si la alineación es deficiente antes de que se inicie el movimiento, es preciso corregirla para alcanzar la configuración ideal que debe mantenerse a lo largo del movimiento.

Una presunción lógica es que cuanto mejor sea la alineación de los segmentos esqueléticos, tanto mejor será el desarrollo de los elementos de control, como por ejemplo los sistemas muscular y nervioso. Asimismo, si la alineación es óptima, existe menos posibilidad de que se produzcan microtraumas en las articulaciones y en las estructuras de sostén.⁴

Es importante mencionar que la función muscular óptima es la que produce y mantiene la alineación y equilibrio de la movilidad articular humana, esta función será obtenida tanto a través de ajustes sutiles de la fuerza y longitud musculares como a través del patrón de reclutamiento⁴.

- **Importancia de la alineación dorsolumbar**

Dado que el tronco proporciona el soporte necesario para los miembros y sus inserciones musculares, su alineación afecta a todos los segmentos corporales. Fallos en la

alineación de la cabeza, la columna cervical y los hombros no pueden corregirse sin la corrección de la alineación del tronco y de la cintura pélvica.

La alineación de la cadera, las rodillas y las articulaciones de los tobillos y pies, así como la distribución de las fuerzas ejercidas sobre estas articulaciones, se ven también muy afectadas por la alineación del tronco y la pelvis.⁴

Así pues, una exploración biomecánica de cualquier región anatómica específica debe incorporar movimientos del tronco y las extremidades para valorar sus efectos sobre la zona a tratar ⁴. La exploración también puede identificar signos de alteraciones musculares y del movimiento antes de que se desarrollen los síntomas, pudiendo de esta forma diseñar programas preventivos. Instruir a una persona acerca de sus alteraciones músculo-esqueléticas específicas y acerca de cómo corregirlas antes de que se desarrolle el dolor es parte de un programa de prevención ⁴ y uno de los objetivos de esta investigación.

2.2.2.2 ESTABILIDAD CENTRAL

Para comprender la relación de la alineación postural de la columna dorsolumbar sobre el movimiento es importante conocer la parte mecánica y funcional de los músculos que trabajan y se insertan en ella, para ello es necesario conocer sobre la estabilidad central y la buena funcionalidad de los músculos que estabilizan la columna.

Panjabi (1992, 1994) conceptuó el sistema estabilizador de la columna en tres distintos subsistemas interdependientes, interactuantes y en equilibrio¹¹.

1. Subsistema neural (compuesto por los nervios periféricos y el sistema nervioso central que dirige y controla el sistema activo para que proporcione estabilidad dinámica)
2. Subsistencia pasiva (vértebras, cuerpos vertebrales, discos intervertebrales, las articulaciones cigapofisiarias, cápsula fibrosa articular y ligamentos espinales)
3. Subsistemas activa (músculos y tendones)

La estabilidad de la columna es importante debido a que es la capacidad de respuesta que presenta el sistema raquídeo de resistir en su zona de seguridad o neutra ante las demandas de movimiento segmentario y ante cualquier perturbación externa (prevista o inesperada) del centro de gravedad de nuestro cuerpo.

La estabilidad central depende de un funcionamiento armónico de vértebras, músculos, discos, cápsulas y ligamentos, pero si por alguna razón uno de estos componentes falla en su acción, provoca una alteración en la mecánica de la columna desembocando en un desbalance progresivo de la misma.

Existe un complejo muscular llamado core, este está situado en la parte central del cuerpo (región lumbo-pélvica) que incluyen 29 músculos que estabilizan la columna vertebral y la región abdominal e incluye músculos del abdomen, espalda, parte posterior y anterior de la cadera, suelo pélvico y diafragma. La acción óptima del core

¹¹ Juan Ramón Heredia Elvar , Iván Chulvi, Miguel Ramón. Core: entrenamiento de la zona media. España, Junio 2006. Revista digital – Buenos Aires - año 11 – n°97

permite un adecuado control de la estabilidad corporal y de la ejecución de tareas que realizan los miembros superiores e inferiores, de forma combinada o secuencial¹².

En las alteraciones de la alineación postural existen desbalances musculares de muchos de los músculos que conforman el core.

Los componentes musculares se agrupan bajo las categorías de sistema estabilizador local, sistema estabilizador global¹³ tal como se expone a continuación:

Sistema estabilizador local	Sistema estabilizador global
Intertransversos	Longuísimo del Tórax
Multífidos	Cuadrado lumbar fibras (laterales)
Longuísimo del Dorso (lumbar)	Recto abdominal
Iliocostal Lumbar	Oblicuo interno (fibras mediales)
Cuadrado lumbar (medial)	Oblicuo externo
Transverso abdominal	
Oblicuo Interno (fibras mediales)	
Diafragma (generador de presión Intrabdominal)	
músculos del suelo pélvico	

1. El sistema local:

¹²Víctor Segarra, Juan Ramón Heredia, Guillermo Peña, Matías Sampietro, Mauricio Moyano, Fernando Mata, Felipe Isidro, Fernando Martín, Marzo Edir Da Silva-Grigoletto. Core y sistema de control neuro-motor: mecanismos básicos para la estabilidad del raquis lumbar. São Paulo July/Sept, 2014..Rev. bras. educ. fís. esporte vol.28 no.3

¹³Juan Ramón Heredia, Felipe Isidro, Guillermo Peña, Iván Chulvi, Fernando Mata. Evolución en las propuestas para el entrenamiento saludable de la musculatura lumbo-abdominal (CORE). España, octubre 2010. Revista digital. Buenos aires, Años 15, n° 149 Disponible en <http://www.efdeportes.com/efd149/entrenamiento-saludable-de-la-musculatura-lumbo-abdominal.htm>

- Lo constituyen aquellos músculos que tiene inserción directa en los cuerpos vertebrales, que son responsables de la estabilidad mecánica intersegmentaria y en conjunto de la columna lumbar. Por tanto, es esencialmente dependiente de la postura (curvatura) de la columna lumbar, y muy relacionado con el concepto de *Zona neutra*.
- El sistema muscular local comprende los músculos que garantizan el control de la traslación de un segmento, independientemente de la dirección del movimiento y promueven rigidez articular fisiológica durante todo el movimiento.
- En la figura 8 se observa la relación de estos elementos con un modelo multisegmentario de la columna donde la estabilización es dependiente de las propiedades tensiles o *stiffnes* de los tejidos blandos.

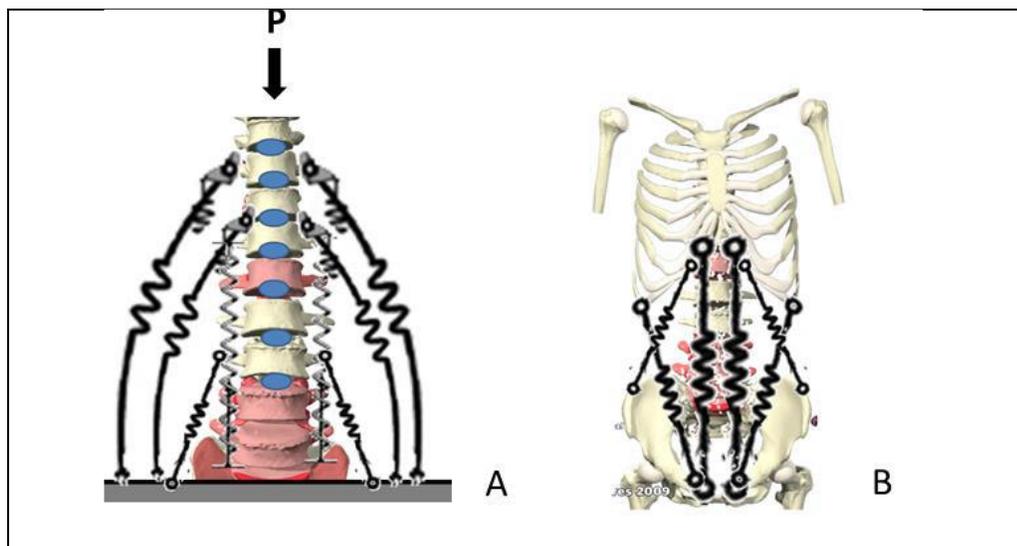


FIGURA 8. Esquematación de la disposición de los componentes estabilizadores. (A) Componentes del sistema estabilizador local y (B) sistema estabilizador global.

2. El sistema global:

- Lo constituyen aquellos elementos activos (músculos y presión intrabdominal) que transfieren las cargas entre la caja torácica y la pelvis, de acuerdo con su disposición anatómica, modificando la posición de la caja torácica respecto a la pelvis y actuando como iniciadores del movimiento durante actividades dinámicas (Figura 8B).
- No obstante el principal papel *del sistema global* es equilibrar la carga exterior, de manera que la fuerza resultante transferida a la columna lumbar pueda ser manejada por el sistema local.
- Por otro lado los músculos más superficiales, generan la fuerza para controlar y armonizar el movimiento, mediante contracciones predominantemente excéntricas. Además, mientras los músculos más profundos están llevando a cabo su función estabilizadora al mantener el eje instantáneo de rotación óptima de la articulación que rodean, crean un punto de apoyo sobre el que la musculatura global puede generar palanca y ventaja mecánica al desplazarse más lejos de los ejes de rotación.

2.2.2.3 DISFUNCIÓN DEL MOVIMIENTO

Como se ha mencionado antes un movimiento defectuoso puede inducir patología y no solo ser resultado de ésta.

Las disfunciones del movimiento pueden derivar de la incapacidad funcional o fallo del sistema estabilizador local o global o de ambos. Algunos músculos pierden la extensibilidad, están hiperactivos y desarrollan una rigidez excesiva y otros reaccionan con excesiva flexibilidad, inhibición y debilidad funcional, que puede ocurrir en el sistema local o global.

Las posturas mantenidas por largos periodos de tiempo lejos de la zona neutra producen dolor y patología y el dolor puede causar alteraciones en el reclutamiento muscular en consecuencia, alteraciones en la dinámica del movimiento de una articulación, es decir, en la estabilidad dinámica articular; además, el uso no correcto de la musculatura puede causar desequilibrios y éstos pueden ser la causa de la manifestación dolorosa.

Existen dos factores importantes en la disfunción del movimiento, el fallo y la restricción.

a) FALLO: Movimiento sin control en la amplitud normal o hipermóvil.

- Puede ocurrir en el movimiento fisiológico y/o accesorio
- Compromete sistemas musculares locales y globales
- Umbral de activación alterado

Causas:

1. Compensación de una restricción para mantener la función
2. Hiperactividad muscular en una dirección específica
3. Posiciones mantenidas pasivamente – fuerza de gravedad
4. Trauma

b) RESTRICCIÓN: Limitación del movimiento

- Presente en el movimiento fisiológico (rango)
- En el movimiento accesorio (glide)

La estabilidad de la columna lumbar va a depender de la funcionalidad de los músculos globales y locales, el concepto de kinetic control (2012) busca la estabilidad a través de la valoración y el diagnóstico de la funcionalidad de los músculos.

Tratamiento:

La disfunción del movimiento se relaciona indirectamente con la patología y aunque la patología desaparezca y los síntomas remitan, la disfunción no siempre retorna automáticamente a la normalidad es por ello que el entrenamiento del control motor es importante porque mejora la habilidad del SNC para la coordinación muscular y eficacia del movimiento.

Cuando el problema está relacionado con la organización del movimiento, aumentar la fuerza no soluciona el problema sino que puede aumentarlo, es por ello que el tratamiento adecuado es el entrenamiento del control motor.

El entrenamiento del control motor no cambia la estructura del músculo en gran medida pero mejora la habilidad del SNC para la coordinación muscular y eficacia del movimiento.

2.2.2.4 CONTROL DE LA DIRECCIÓN DEL MOVIMIENTO ¹⁴

Los músculos que tienen la estabilidad global y papeles estabilidad local co-activan en el manejo integral patrones para mantener la estabilidad durante todas las actividades funcionales normales. Todas las actividades funcionales impone tensiones y deformaciones fuerzas sobre el sistema de movimiento de cargas variables y en los tres planos o direcciones de movimiento. El movimiento funcional rara vez ocurre en un solo plano. Sin embargo, todo el mundo tiene la capacidad de realizar los patrones de movimiento que no se utilizan habitualmente en 'función normal' (por ejemplo, palmaditas en la

¹⁴ Mark J Comerford, Sarah L Mottram y Sean GT Gibbons. Understanding movement and function' Kinetic Control.1995 – 2006. Course Pre-Reading.Pág. 14-15. Disponible en: http://c.vmcdrn.com/sites/www.ipta.org/resource/resmgr/ce_ad_brochures/preread_for_northeast_semina.pdf

cabeza y frotar el estómago). Algunos de estos patrones de movimiento no están familiarizados y se sienten "antinatural" precisamente porque no son patrones habituales de contratación.

Cuando los músculos de la estabilidad controlan y se mueven cargas funcionales normales (incluso en movimientos poco familiares o movimientos no habituales), un bajo reclutamiento umbral debe ser eficiente. Si reclutamiento de bajo umbral es eficiente no debería haber una sensación percibida de esfuerzo para llevar a cabo estas actividades normales.

Rendimiento de algunos de estos movimientos desconocidos es una prueba de control motor (habilidad y coordinación). La capacidad de activar los músculos para mantener isométricamente posición o prevenir movimiento en un sistema de articulación, mientras que al mismo tiempo producir activamente un movimiento en otro sistema de unión en una dirección específica es una prueba de control motor. El proceso de disociar movimiento en una articulación de movimiento en otro conjunto, o controlar el patrón o la ruta de movimiento sobre la misma articulación, tiene beneficios potenciales para la reconversión de los músculos de la estabilidad para mejorar su eficiencia de reclutamiento para controlar el estrés y la tensión específica en una dirección.

Los sistemas pueden ser entrenados para reclutar en los patrones de co-activación para evitar el movimiento en un dirección específica en una articulación muy vulnerable (o inestable), mientras que una articulación adyacente se carga en una dirección. De esta manera el sistema de estabilidad puede ser entrenado para controlar un "dar" (sitio específico y dirección).

2.2.2.4.1 Reentrenamiento de control de la dirección de la disfunción de la estabilidad

Estos patrones de disociación o 'reversiones de reclutamiento' son las habilidades de control motores. El objetivo es invertir con eficacia la disfunción en el sitio de la disfunción. Este concepto es un proceso de sensorio-motor re-programación de recuperar la conciencia propioceptiva de posición conjunta, la activación muscular y coordinación de los movimientos.

El objetivo es recuperar la conciencia de:

- La alineación y la posición postural
- Movimiento
- La tensión muscular y esfuerzo
- La sensación de "fácil" retención de carga baja
- Diferencias de movimiento multi-articulares
(Esto está relacionado con la mejora de las respuestas propioceptivas y reclutamiento bajo umbral eficiencia)

Movimientos de control de dirección también se pueden usar para descargar la patología, disminuyen provocación mecánica de la patología y ayudar en el manejo de síntomas. Esto es muy útil para el control de los primeros síntomas

2.2.2.5 MOVIMIENTOS DE LA ESPALDA BAJA O COLUMNA LUMBAR

2.2.2.5.1 Flexión: inclinación anterior

- Normal

La inclinación anterior en bipedestación es la movilidad utilizada con más frecuencia en las actividades cotidianas. Durante la movilidad de inclinación anterior, la movilidad inicial es el balanceo posterior de la pelvis mientras se realiza la flexión de las caderas, lo que permite que el centro de gravedad se mantenga dentro de la base de soporte. Cuando las caderas inician la flexión, la columna lumbar empieza a invertir su curvatura y, al final de la inversión de la curvatura lumbar, el resto de la movilidad es flexión de la cadera.

Woolsey y Norton han analizado los estudios en los que se mide la amplitud del movimiento normal con un inclinómetro. Basándose en su análisis, la media de *amplitud del movimiento* de flexión lumbar es de 56,6 grados. La columna lumbar no debe completar más del 50% de su movilidad en flexión antes del inicio de la flexión de la cadera.

Los *últimos grados de flexión lumbar* son todavía los más importantes de la amplitud del movimiento de la columna lumbar. Estudios mediante inclinómetros localizados sobre L1 (con la adecuada resta del número de grados

de flexión de la cadera) indican un promedio al final de la posición de flexión entre 20 y 25 grados. El grado final de curvatura en flexión lumbar es un valor más importante que la amplitud del movimiento porque la alineación inicial es un factor mayor en la medida de la amplitud del movimiento. El valor de la amplitud del movimiento se basa en la alineación de la columna lumbar en la posición de inicio en aproximadamente 20 a 30 grados de extensión. Por esto, cuando la amplitud del movimiento es de 50 grados, la columna lumbar alcanza una curvatura de flexión máxima de 20 grados. En el paciente con una espalda plana, una alineación en bipedestación de 0 grados con la misma amplitud de movimiento total de 50 grados es peligrosa.

White y Panjabi exponen que la amplitud de flexión-extensión entre los segmentos vertebrales es aproximadamente 4 grados en la porción superior de la columna torácica, 6 grados en la porción media de la columna torácica, y 12 grados en la porción inferior de la columna torácica. La movilidad entre los segmentos vertebrales en la porción superior de la columna lumbar es aproximadamente 12 grados, y ésta aumenta casi en 1 grado por cada segmento inferior, alcanzando la máxima amplitud de movimiento de 20 grados entre L5 y S1 (Figura 9).

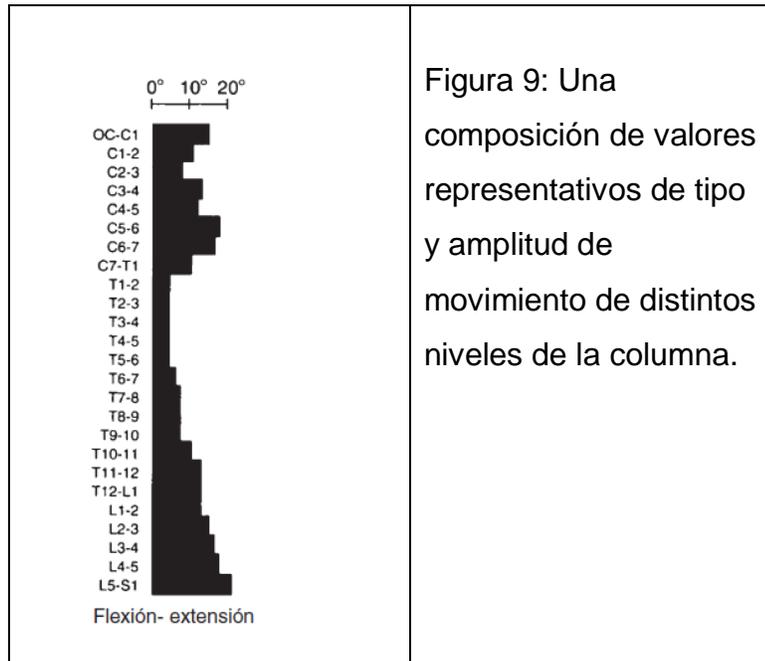


Figura 9: Una composición de valores representativos de tipo y amplitud de movimiento de distintos niveles de la columna.

- Alteraciones

Una posición final en flexión mayor de 25 a 30 grados es una flexión lumbar excesiva. También se considera una alteración si antes de rebasar el 50% de la amplitud total de flexión lumbar se observa flexión de la cadera. Esola y colaboradores informan que los sujetos con lumbalgia movilizan más la columna lumbar que las caderas a lo largo de la fase entre 30 a 60 grados de inclinación anterior.

Otro factor contribuyente a la lumbalgia mecánica es la insuficiencia de todos los segmentos para mantener su contribución a la movilidad. Cuando esto ocurre, el resultado de esta insuficiencia es que los otros segmentos se desplazan más allá de su amplitud óptima

de movimiento. Debido a estas movi­lidades compensatorias, los ejercicios deben realizarse con cuidado, impidiendo que algunos segmentos sean hipermóviles y que otros permanezcan hipomóviles.

Basándose en el concepto de laxitud relativa, que propone que el segmento menos rígido se mueve con más facilidad que los segmentos más rígidos, es un desafío desarrollar un programa que mejore la movilidad de los segmentos limitados en la columna multise­gmentaria. Incluso cuando el segmento más rígido se mueva pasivamente, para que el movimiento tenga lugar durante la actividad, el segmento tiene que desplazarse con la misma facilidad que el segmento más flexible.

Es característico que el varón tienda a flexionar con más facilidad la columna lumbar, y que la mujer flexione con más facilidad las caderas. En un estudio de Thomas y colaboradores, se solicita a sujetos en bipedestación que realicen dos tareas de extensión a dos alturas diferentes. Los hombres se mueven más a nivel de la columna que de las caderas (la relación columna/cadera es 1:20) y las mujeres se mueven más a nivel de las caderas que de la columna (la relación columna/cadera es 0:20). Estas proporciones no son límites de movilidad, pero demuestran que los patrones iniciales de movimiento varían y pueden ser específicos de cada sexo.

2.2.2.5.2 Extensión

- Normal

La extensión de la columna lumbar es un incremento de la curvatura anterior. Según Kendall, la amplitud es muy variable; por esto, es difícil establecer un estándar como medida de referencia. El valor obtenido de máxima curvatura lumbar en extensión es aproximadamente 50 grados.

Cuando se estudian las actividades funcionales, no hay demanda de mayor amplitud del movimiento para la extensión.

- Alteraciones

La problemática causada por las alteraciones de la columna lumbar se debe más a un estrés excesivo de extensión localizado en uno o dos segmentos de la columna que a la pérdida de la amplitud del movimiento. Los músculos extensores de la espalda que limitan la flexión lumbar se localizan en la cara posterior de la columna. Por el contrario, los músculos abdominales, que limitan la extensión lumbar, se localizan en la cara anterior del abdomen.

La localización de los músculos abdominales está más alejada del punto de movimiento que la de los músculos extensores de la espalda. Estudios acerca del movimiento de un segmento de la columna, la vértebra

adyacente y el disco interpuesto, han demostrado que las apófisis espinosas, discos y apófisis articulares son los limitantes principales de la hiperextensión. Al igual que la hiperflexión, la hiperextensión lesiona los ligamentos interespinosos y puede provocar un prolapso discal agudo y, lesiones estructurales crónicas en los discos. Aunque el ligamento longitudinal anterior no se considera lo suficientemente fuerte para resistir grandes fuerzas de extensión, anatómicamente puede ayudar a evitar una alineación en extensión de la columna lumbar. Cuando los discos degeneran, el ligamento longitudinal anterior no es traccionado a tanta tensión como cuando el disco mantiene su altura plena, y compromete la limitación de la extensión por parte del ligamento. La estenosis del conducto vertebral es relativamente frecuente en individuos mayores de 65 años y es otro ejemplo de problema asociado a extensión lumbar.

La hiperextensión repetitiva realizada por los gimnastas se cita como causa de lumbalgia y espondilólisis.

La extensión activa de la espalda, en particular, y, en menor grado, la extensión simultánea del hombro y la cadera realizada en postura cuadrípoda provoca altos índices de fuerzas de compresión. Cuando los músculos abdominales están tensos, limitando la excursión de la columna torácica, el movimiento de extensión principal ocurre en los segmentos más inferiores de la columna lumbar más que en todos los segmentos lumbares.

2.2.2.6 DISFUNCIÓN DEL MOVIMIENTO EN LA COLUMNA LUMBAR

Una mayoría de las disfunciones vertebrales son el resultado de la acumulación de microtraumatismos provocados por alteraciones en la alineación, en la estabilización, y en los patrones de movimiento de la columna vertebral. En la columna con una función correcta, el soporte y el control del equilibrio isométrico proporcionado por los músculos del tronco evitan estas alteraciones. *Cuando aparece una disfunción, el objetivo principal es la identificación de la dirección de la alineación, tensión, o movimientos de la columna que de forma clara provocan o agudizan los síntomas del paciente.*

La reproducción de la movilidad de la columna o de las extremidades puede provocar la aparición de los síntomas originados por tensión o movimiento. El área donde se localizan los síntomas es particularmente propensa al movimiento debido a que se vuelve más flexible que los otros puntos donde también puede generarse movilidad. Esta propensión al movimiento todavía incrementa más la flexibilidad de la zona debido a que está sujeta a movilidad de forma repetida.

La mayoría de movimientos implican la participación de múltiples segmentos, y la contribución relativa de cada segmento está en función de sus características mecánicas. El movimiento sigue los principios de la mecánica. Entre estos principios se encuentra la ley de la física que establece que *el movimiento tiene lugar a lo largo del trayecto de menor resistencia*. Cuando un sistema es multisegmentado, como el sistema locomotor humano, el mayor grado de movilidad se origina en el segmento más flexible.

Por este motivo, la mayoría de las disfunciones de la columna se deben a un exceso de laxitud relativa, particularmente en segmentos específicos, más que en los segmentos de laxitud reducida. La laxitud reducida de algunos segmentos contribuye invariablemente a la movilidad compensatoria de los segmentos más flexibles. Aunque exista un problema concreto en la columna vertebral (p. ej., hipertrofia facetaria, degeneración discal, espondilolistesis, compresión nerviosa, protrusión discal), la corrección de la acción alterada de los músculos ayuda a reducir el estrés anómalo que provoca el problema.

Cuando se restablece el control muscular adecuado y la laxitud muscular de la extremidad inferior, lo más frecuente es que remita la lumbalgia sin un tratamiento directo sobre la columna. Tras realizar la corrección, la columna no sigue sometida al estrés traumático.⁴

Las claves para evitar y aliviar la disfunción de la columna son (1) tener los músculos que mantienen a la columna vertebral y pelvis en su alineación óptima y (2) evitar el movimiento innecesario. Para alcanzar estos objetivos, los músculos deben tener la longitud y fuerza correctas y ser capaces de producir un patrón de actividad correcta.

Durante el movimiento de las extremidades, se necesita una contracción isométrica óptima de los músculos del tronco para poder estabilizar de forma adecuada las inserciones proximales de los músculos de la extremidad inferior. ⁴

CAPITULO III

HIPÓTESIS, VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES

3.1 HIPÓTESIS PROBABLE

Existe asociación directamente proporcional del alineamiento de la columna dorsolumbar con el control del movimiento de la espalda baja de los escolares del 4 to grado de secundaria de la Institución Educativa Privada El Shaddai.

3.2 VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES:

Se consideró como variables de estudio: alineación postural de la columna dorsolumbar y control del movimiento de la columna lumbar

Variable	Indicadores	Categorías	Escala de medición
Alineación postural de columna dorsolumbar.	Tipos de alineación postural	<ul style="list-style-type: none"> - Normal - Defectuosas 	Cualitativa /Nominal
	Tipos de posturas defectuosas	<ul style="list-style-type: none"> - Postura cifolordótica. - Postura de espalda aplanada. - Postura de espalda arqueada. - Postura tipo militar o lordótico 	Cualitativa /Nominal
Control del movimiento de la espalda baja o columna	Direcciones del movimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Flexión - Extensión 	Cualitativa/ ordinal
	Flexión: Test. Inclinarsse	<ul style="list-style-type: none"> - Buen control del sitio y dirección - Ineficiente control del 	Cualitativa/ ordinal

lumbar.	<p>hacia adelante</p> <p>Test. Balanceo hacia atrás</p> <p>Test. Extensión bilateral de rodillas</p>	<p>sitio y dirección</p> <ul style="list-style-type: none"> - No hay control del sitio y dirección 	
	<p>Extensión :</p> <p>Test. Extensión torácica sentado</p> <p>Test. Flexión de ambas de rodillas</p> <p>Test. Extensión de la cadera en prono</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Buen control del sitio y dirección - Ineficiente control del sitio y dirección - No hay control del sitio y dirección 	Cualitativa/ordinal

CAPITULO IV

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. DISEÑO

El diseño del estudio es observacional, descriptivo, de corte transversal y prospectivo.

4.2. ÁMBITO DE ESTUDIO

El estudio se desarrolló en la I.E.P. El Shaddai del Distrito de Pocollay de la Ciudad de Tacna.

La I.E.P. El Shaddai cuenta con las categorías de jardín, primaria y secundaria es continuo solo en la mañana es de género mixto; se encuentra ubicado en Prolongación Hermanos Reinoso S/N del centro poblado Pocollay.

4.3. POBLACIÓN

Todos los alumnos pertenecientes al 4 to grado del nivel secundario de la institución educativa “Shaddai” matriculados en el año académico 2014, son 25 escolares.

4.3.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Alumnos del 4 to año que pertenezcan a la institución educativa “Shaddai” del distrito de Pocollay
- Alumnos que cuenten con la autorización de sus padres mediante el consentimiento informado (Anexo 1)

4.3.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Alumnos que no pertenezcan al 4 to año de la institución educativa “Shaddai”

- Alumnos con lesiones neurológicas y/o vestibulares
- Alumnos que no colaboren con la evaluación.
- Alumnos que no cuenten con la autorización de sus padres mediante el consentimiento informado.

4.4. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Para la recolección de los datos se utilizó parte de la evaluación de Kendall's y de Kinetic Control que nos permite valorar la alineación dorsolumbar y movimiento de la zona lumbar respectivamente (Anexo 3). En la parte inicial de la ficha se pidieron los datos generales de cada alumno.

Materiales:

- Camilla
- Plomada
- Gigantografía cuadriculada (cuadriculada 5 x 5)
- Cinta Maskingtape

EVALUACIÓN POSTURAL DE LA COLUMNA DORSOLUMBAR

Para la evaluación postural de la columna vertebral dorso lumbar en el plano sagital se empleó la observación y palpación de los segmentos óseos vertebrales y su alineación, a través del uso de la cuadrícula y plomada.

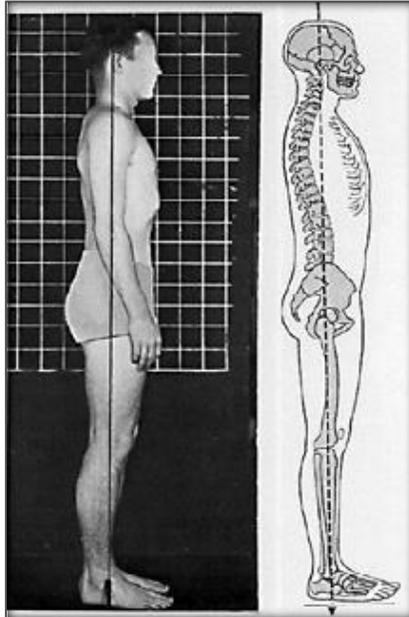
Una cuadrícula plasmada en una gigantografía se usó para la valoración de la columna dorsolumbar y una plomada en representación a la línea del centro de gravedad, la cuadrícula superó en dimensión el alto y ancho del usuario y se colocó en una pared del aula; para dicha exploración el alumno

estuvo con la menor cantidad de ropa posible, de preferencia en ropa de baño.

Se pidió al alumno que en posición bípeda, se coloque lateralmente frente a la cuadrícula. Se observó detalladamente al eje axial y tronco en la vista lateral, para luego anotar sus conclusiones del alineamiento postural de la columna dorsolumbar si se encuentra dentro de los rangos de normalidad o patología. Para esto se tiene en cuenta que la línea de la plomada pase ligeramente por delante del maléolo externo, ligeramente por delante de la línea media a través de la rodilla, aproximadamente a través del trocante mayor del fémur, aproximadamente por la mitad a través del tronco, a través de la articulación del hombro (la alineación normal de los brazos colgando en relación al tórax), a través de los cuerpos de las vértebras cervicales y a través del lóbulo de la oreja.

Se prestó mayor atención a las zonas de la posición de la plomada en el trocante mayor, columna lumbar y dorsal ya que ellos nos darán la información de la alineación dorsolumbar.

Con la evaluación se puede ir observando y clasificando el alineamiento postural de la columna dorsolumbar en normal o defectuoso, siendo los defectuosos en postura cifolordótica, espalda aplanada o recta, espalda arqueada, espalda tipo militar o lordótico.



EVALUACIÓN DEL MOVIMIENTO EN LA ZONA LUMBAR

PRUEBAS DEL MOVIMIENTO INCONTROLADO – KINETIC CONTROL

La evaluación de Kinetic control en la zona lumbar valora el control de la dirección del movimiento, control de la traslación y control de la extensibilidad; pero para responder los objetivos de esta investigación se utilizó los test de control de la dirección del movimiento de la zona lumbar para la flexión y extensión, de los cuales solo se utilizó 3 test para el movimiento de flexión y 3 test para el movimiento de extensión.

Para valorar el control de la dirección del movimiento se utiliza los test de control motor cognitivo que demuestra la eficacia del aprendizaje y la realización de una habilidad es el movimiento disociado.

Los Test de la dirección del movimiento de la columna lumbar testa la capacidad de ejecutar un patrón de movimiento no conocido. Su fin es buscar la disociación para: co - activar los músculos de estabilidad

isométricamente (zona neutra) para controlar el fallo (local + global) y al mismo tiempo, mover la articulación (de la restricción, si presente) adyacente (arriba o abajo) en la misma dirección de provocación de los síntomas.

La puntuación para cada test de control motor del movimiento es el siguiente:

PUNTUACIÓN DEL CONTROL DE LA DIRECCIÓN		Marcar \checkmark si lo hizo bien o X si no lo realizo correctamente	Calificación
Patrón correcto de disociación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Demostrar el patrón de control motor a lo largo del rango disponible 		$\checkmark\checkmark$ () $\checkmark X$ () XX ()
Eficiencia de reclutamiento	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Parece y es percibido como fácil hasta el Rango de referencia. ▪ No facilitación o subtituciones 		

Cuando el terapeuta confía en que la persona entiende el movimiento del test y sabe lo que se espera del test, la persona está obligada a realizar la prueba sin retroalimentación visual o táctil, facilitación verbal o instrucción correctiva.

El terapeuta entonces califica el desempeño del test como:

- $\checkmark\checkmark$ (Buen control del sitio y dirección)

- \sqrt{X} (Ineficiente control del sitio y dirección)
- XX (Sitio y dirección Incontrolados).

Para lograr una calificación $\sqrt{\sqrt{}}$, la persona debe demostrar un buen control de la norma de referencia y el movimiento del test debe verse y sentirse fácil y no requiere ningún reentrenamiento movimiento específico. Una clasificación de la evaluación de \sqrt{X} o XX para cualquier test en particular identifica la presencia de movimiento incontrolado.

Una calificación \sqrt{X} o etiquetas de calificación XX diagnostica la disfunción de la estabilidad.¹⁵

Los test de control motor en la zona lumbar son 28 entre los cuales son para la dirección de flexión, extensión y rotación¹⁸. En esta investigación los test de control motor utilizados fueron solo en la dirección de flexión y extensión que responden los objetivos planteados, a continuación describiremos los utilizados.

Pruebas para la dirección de la flexión:

1. Inclinar hacia adelante: Disociación de la flexión
 - De pie con la columna en posición neutra
 - Inclinar hacia delante flexionando solamente las caderas
 - Rango de Referencia: 50°

¹⁵ Mark Comerford, Sarah Mottram. Kinetic control: The Management of Uncontrolled Movement. Editorial Elsevier.Australia 2012. Pág 90, 93 - 214

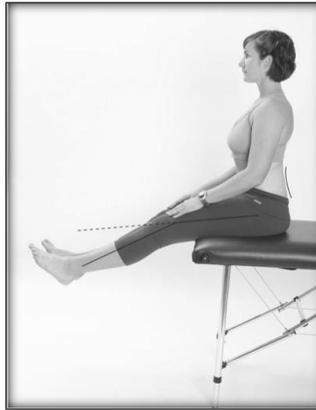


2. Balanceo hacia atrás – cuadrupedia: Disociación de la flexión
- De cuatro patas, columna en posición neutra
 - Flexionar las caderas desplazando la pelvis en la dirección de los tobillos manteniendo la posición neutra
 - Rango de Referencia: 120°(30°)



3. Extensión bilateral de rodillas- sedente : Disociación de la flexión

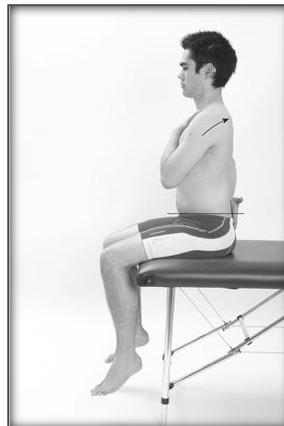
- Sentado con la columna en posición neutra, los pies sin apoyar.
- Extender las dos rodillas sin perder la posición neutra de la columna
- Rango de Referencia: -10°



Pruebas para la dirección de la extensión:

1. Extensión torácica sentado: Disociación de la extensión

- De pie con la columna en posición neutra
- Extender la columna torácica sin mover la columna lumbar
- Rango de Referencia: Extensión torácica completa.



2. Flexión de ambas de rodillas : disociación de la extensión

- Prono, con la columna en posición neutra
- Flexionar ambas rodillas sin modificar la posición neutra de la columna
- Rango de Referencia: 120°.



3. Extensión de la cadera en prono: Disociación de la extensión

- prono apoyado sobre el borde de la camilla con la columna en posición neutra
- levantar la pierna recta sin modificar la posición neutra de la columna
- Rango de Referencia: pierna horizontal



CAPITULO V

PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE DATOS

PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE DATOS

El presente estudio se realizó con la finalidad de establecer asociación de la alineación postural de la columna dorsolumbar con el control del movimiento de la espalda baja. Se trabajó con los escolares del 4to grado de secundaria de la I.E.P El Shaddai en el distrito de Pocollay en el año 2014.

A cada uno de los escolares se le envió un comunicado informado dirigido a sus padres para que dieran la autorización de su menor hijo en participar del estudio, esto fue con previo permiso de la directora de la I.E.P El Shaddai. (Anexo 2)

La primera parte de la evaluación consistió en la valoración de la postura con la cuadrícula y plomada para poder determinar el tipo de postura que presenta. La segunda parte consistió en realizar los test del movimiento tanto en posición de bipedestación, sedestación, cuatro puntos, decúbito supino y decúbito prono.

Después de recolectar la información de la evaluación del alineamiento postural e identificar el grado del control del movimiento que presentan los escolares del 4to grado de secundaria de la I.E.P El Shaddai, se codificó los datos y se elaboró una base de datos en el programa Excel de Microsoft Windows 2013. El procesamiento de los datos se realizó utilizando el Software estadístico informático Statistical Package for the Social Sciences para Windows (SPSS) v. 21,0.

El primer momento de análisis fue unidimensional utilizándose estadística descriptiva (frecuencia absoluta, frecuencia relativa simple y acumulada). El segundo momento de análisis fue asociativo de comparación de proporciones entre la alineación postural y grado del control del movimiento,

utilizándose el estadístico Chi cuadrado de Pearson de independencia de factores, considerando un nivel de confianza de 95% y un valor $p < 0,05$ para probar la hipótesis de investigación.

Para la presentación de los resultados se elaboraron cuadros de contingencia de una y doble entrada, generando gráficos de barras, teniendo en cuenta los objetivos planteados en la investigación.

Consideraciones éticas

El presente estudio tuvo en cuenta las siguientes consideraciones éticas:

- ✓ Ninguna persona fue obligada a participar en la investigación.
- ✓ Todos los datos recolectados fueron para fines exclusivos de la investigación.
- ✓ Por ningún motivo o razón se identificarán los datos particulares de los entrevistados/as.
- ✓ A cada entrevistado/a se le explicó las razones y motivos del estudio, a la vez que se garantizó la confidencialidad de los datos individuales.

CAPITULO VI

RESULTADOS

RESULTADOS

CUADRO Nº 1

ALINEACIÓN POSTURAL DE LA COLUMNA DORSOLUMBAR SEGÚN SEXO DE LOS ESCOLARES DEL 4TO GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E.P EL SHADDAI EN EL DISTRITO DE POCOLLAY EN EL AÑO 2014

	Sexo					
	Masculino		Femenino		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Alineación postural						
Defectuoso	5	83.3	11	78.6	16	80.0
Postura cifolordótica	5	83.3	7	50.0	12	60.0
Postura de espalda aplanada	0	0.0	2	14.3	2	10.0
Postura tipo militar o lordótica	0	0.0	2	14.3	2	10.0
Normal	1	16.7	3	21.4	4	20.0
Total	6	100.0	14	100.0	20	100.0
Tipos de posturas defectuosas						
Postura cifolordótica	5	31.3	7	43.8	12	75.0
Postura de espalda aplanada	0	0.0	2	12.5	2	12.5
Postura tipo militar o lordótica	0	0.0	2	12.5	2	12.5
Total	5	31.3	11	68.8	16	100.0

Fuente: Elaboración propia

El Cuadro Nº 1, primero muestra la alineación postural, observándose que de 20 evaluados, el 80% presentaron una alineación defectuosa y 20% alineación normal; de los cuales del total de hombres 83,3% y del total de las mujeres 78,6% presentaron alineación defectuosa, siendo solo un 16,7% alineación normal en los hombres y un 21.4 % en las mujeres.

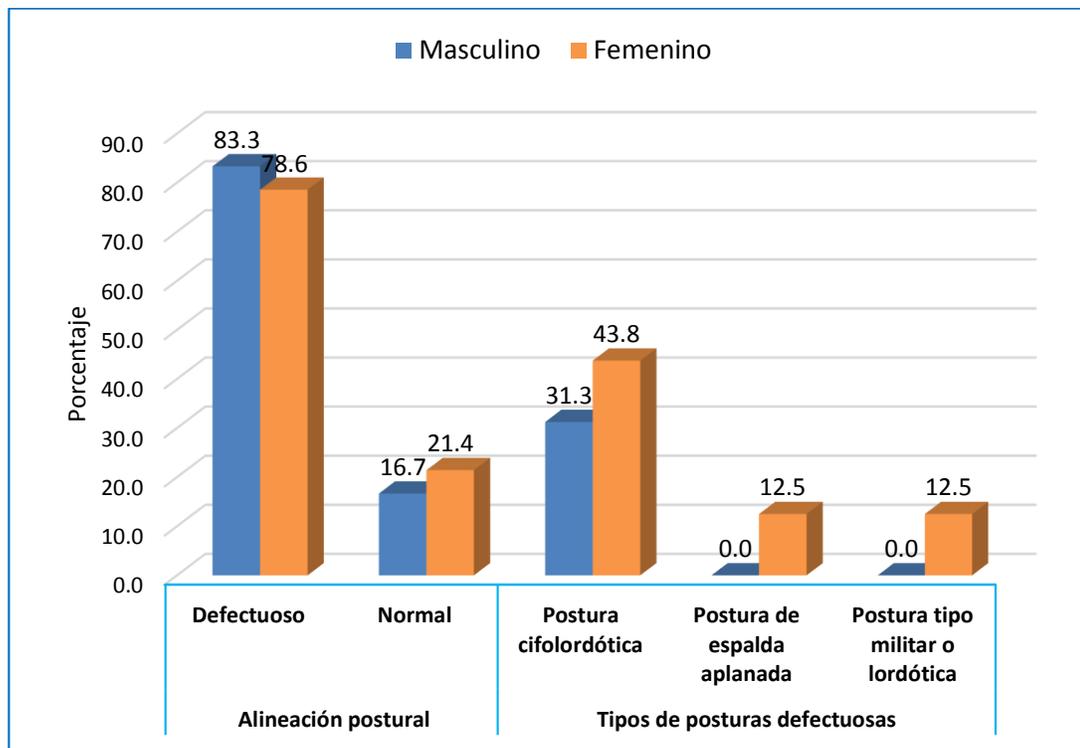
Segundo, se tiene los tipos de posturas defectuosas, observándose que de 16 escolares con alineación defectuosa, el 75% tuvieron una postura

cifolordótica, luego la postura de espalda aplanada y postura tipo militar o lordótico con iguales proporciones (12%).

Entre los que tuvieron una postura cifolordótica, el 43,8% fueron mujeres y 31,3% hombres. De los que tuvieron postura de espalda aplanada y tipo militar o lordótico, todos fueron de sexo femenino con 12,5%.

GRÁFICO Nº 1

ALINEACIÓN POSTURAL DE LA COLUMNA DORSOLUMBAR SEGÚN SEXO DE LOS ESCOLARES DEL 4TO GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E.P EL SHADDAI EN EL DISTRITO DE POCOLLAY EN EL AÑO 2014



Fuente: Datos del Cuadro Nº 1

CUADRO Nº 2

GRADO DEL CONTROL DEL MOVIMIENTO QUE PRESENTAN ESCOLARES DEL 4TO GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E.P EL SHADDAI EN EL DISTRITO DE POCOLLAY EN EL AÑO 2014

Control de movimiento	No hay control		Ineficiente control		Buen control		Total
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Movimiento de flexión							
Test. Inclinarsse hacia adelante	4	20.0	8	40.0	8	40.0	20
Test. Balanceo hacia atrás	1	5.0	8	40.0	11	55.0	20
Test. Extensión bilateral de rodillas	1	5.0	7	35.0	12	60.0	20
Movimiento de extensión							
Test. Extensión torácica sentado	8	40.0	5	25.0	7	35.0	20
Test. Flexión de ambas de rodillas	1	5.0	9	45.0	10	50.0	20
Test. Extensión de la cadera en prono	1	5.0	7	35.0	12	60.0	20

Fuente: Elaboración propia

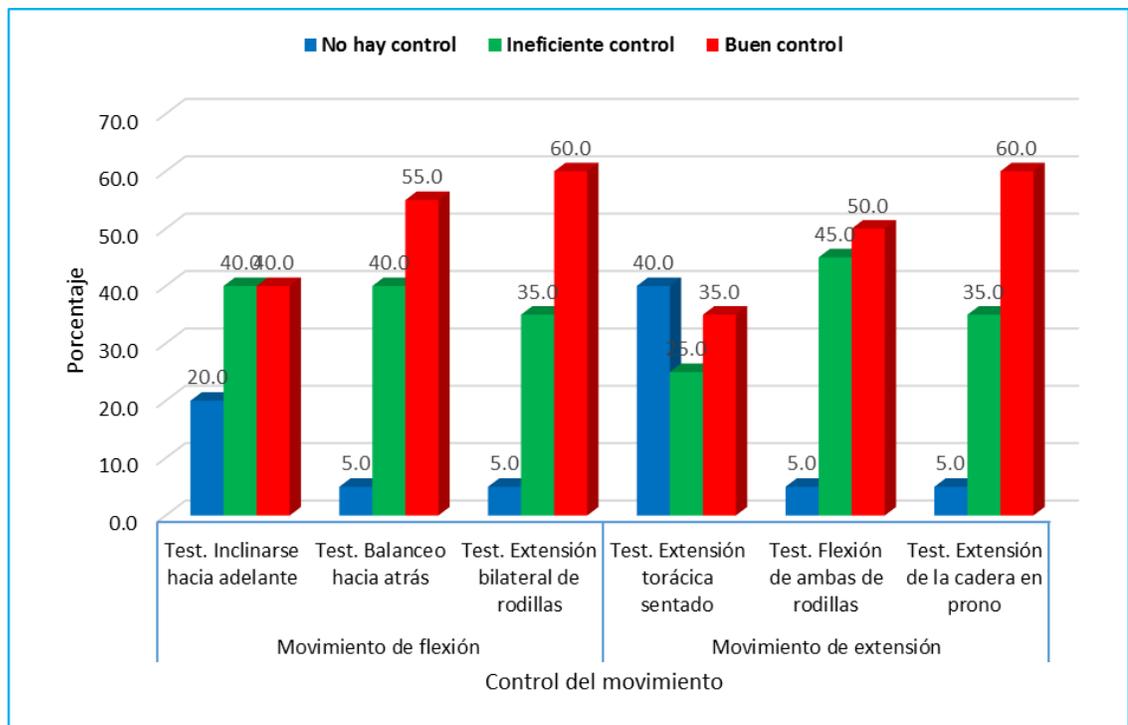
El Cuadro Nº 2, primero presenta el grado de control de movimiento de flexión, observándose que de 20 evaluados, del test al Inclinarsse hacia adelante, el 40% tuvo ineficiente control del sitio y dirección del movimiento, el 40% tuvo buen control y solo el 20% no tuvo control. En el test de balanceo hacia atrás, el 40% tuvo ineficiente control del sitio y dirección, el 55% tuvo buen control y una minoría de 5% no tuvo control. En el test de Extensión bilateral de rodillas, el 60% tuvo buen control, el 35% ineficiente control y 5% no tuvo control.

Segundo, se tiene el tipo de movimiento de extensión, observándose que de 20 escolares, del test Extensión torácica sentado, el 40% no tuvo control del sitio y dirección, el 35% tuvo buen control y 25% ineficiente control. En el test

de Flexión de ambas de rodillas, el 50% tuvo buen control del sitio y dirección, el 45% ineficiente control y una minoría de 5% no tuvo control. En el test de Extensión de la cadera en prono, el 60% tuvo buen control, el 35% ineficiente control y 5% no tuvo control.

GRÁFICO Nº 2

GRADO DEL CONTROL DEL MOVIMIENTO QUE PRESENTAN ESCOLARES DEL 4TO GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E.P EL SHADDAI EN EL DISTRITO DE POCOLLAY EN EL AÑO 2014



Fuente: Datos del Cuadro Nº 2

CUADRO N° 3

ASOCIACIÓN DEL TIPO DE ALINEACIÓN POSTURAL DE LA COLUMNA DORSOLUMBAR CON LA DIRECCIÓN DEL MOVIMIENTO DE LOS ESCOLARES DEL 4TO GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E.P EL SHADDAI. DISTRITO DE POCOLLAY EN EL AÑO 2014

Control del movimiento de la espalda baja o columna lumbar	Alineación postural					
	Defectuoso		Normal		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Ineficiente control	12	60.0	0	0.0	12	60.0
Buen control	4	20.0	4	20.0	8	40.0
Total	16	80.0	4	20.0	20	100.0

Fuente: Elaboración propia

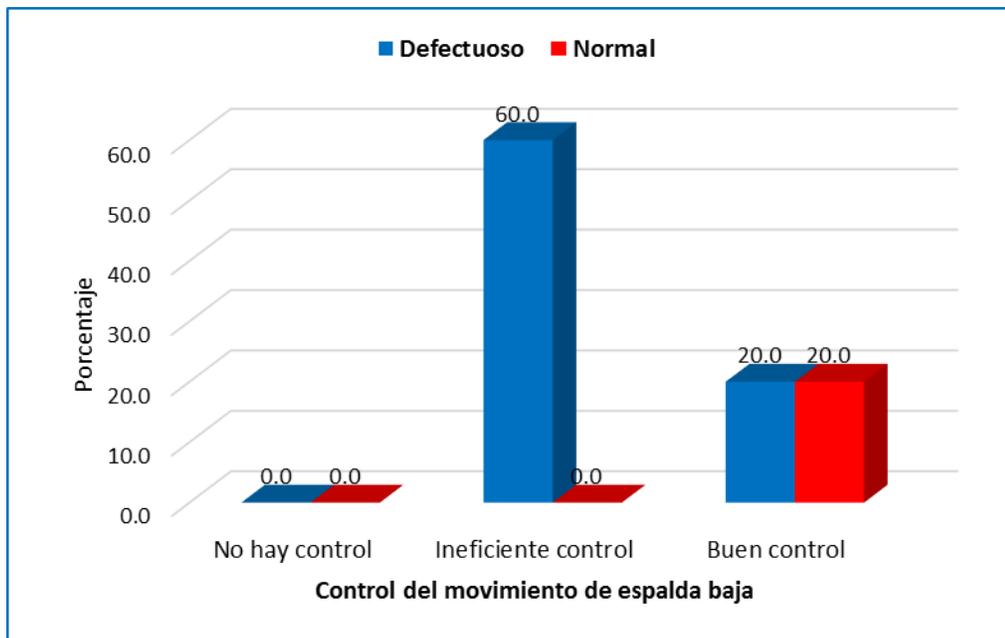
Prueba de chi-cuadrado de Pearson; $\chi^2=7,50$; $G.L.=1$; $p=0,006$

En el Cuadro N° 3, se muestra la asociación del tipo de alineación postural de la columna dorsolumbar con el control de movimiento, destacándose que de 8 escolares a la evaluación global tanto de flexión y extensión, 4 (20%) fueron normales con buen control de sitio y dirección, mientras 20% fue defectuoso con buen control. De 12 escolares, el 60% tuvieron un ineficiente control y fueron defectuosos; así mismo, se destaca que ninguno de los evaluados resultó sin control de movimiento.

El análisis con la prueba no paramétrica de chi-cuadrado de independencia, existe evidencia de asociación estadística significativa ($\chi^2=7,50$; $p=0,006 < 0,05$) entre el del tipo de alineación postural de la columna dorsolumbar con el control del movimiento de la espalda baja o columna lumbar.

GRÁFICO N° 3

ASOCIACIÓN DEL TIPO DE ALINEACIÓN POSTURAL DE LA COLUMNA DORSOLUMBAR CON LA DIRECCIÓN DEL MOVIMIENTO DE LOS ESCOLARES DEL 4TO GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E.P EL SHADDAI. DISTRITO DE POCOLLAY EN EL AÑO 2014



Fuente: Datos del Cuadro N° 3

CUADRO N° 4

ASOCIACIÓN DEL TIPO DE ALINEACIÓN POSTURAL DE LA COLUMNA DORSOLUMBAR CON LA DIRECCIÓN DEL MOVIMIENTO DE FLEXIÓN DE LOS ESCOLARES DEL 4TO GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E.P EL SHADDAI. DISTRITO DE POCOLLAY EN EL AÑO 2014

Control del movimiento de FLEXIÓN	Alineación postural					
	Defectuoso		Normal		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
No hay control	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Ineficiente control	10	50.0	0	0.0	10	50.0
Buen control	6	30.0	4	20.0	10	50.0
Total	16	80.0	4	20.0	20	100.0

Fuente: Elaboración propia

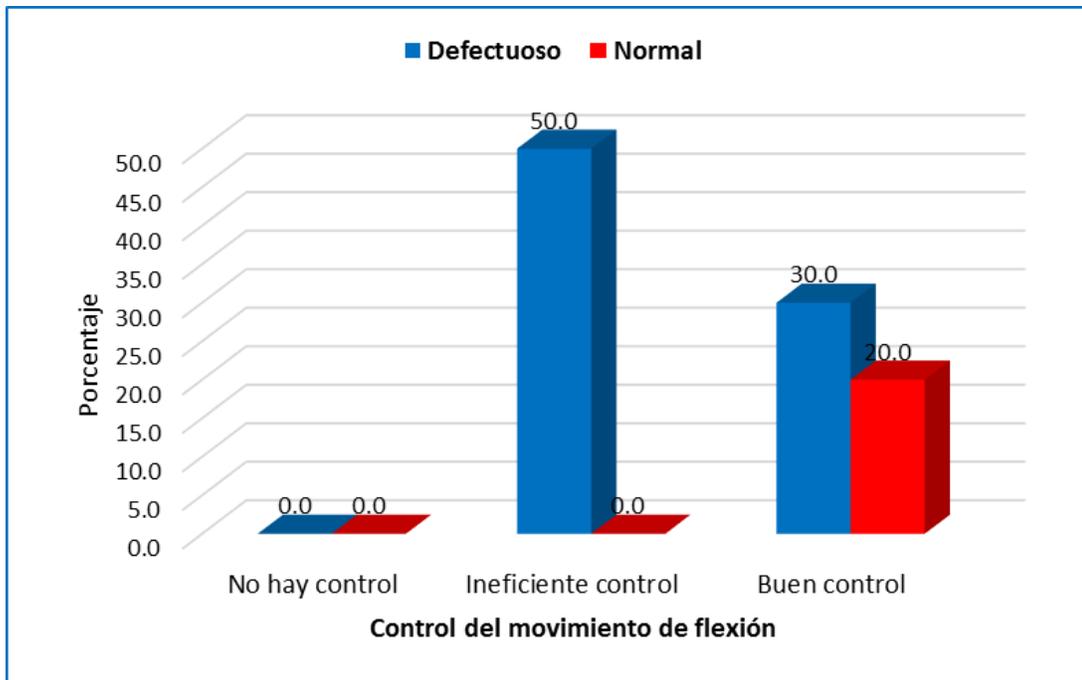
Prueba de chi-cuadrado de Pearson; $\chi^2=5,00$; $G.L.=1$; $p=0,025$

El Cuadro N° 4, presenta la asociación del tipo de alineación postural de la columna dorsolumbar con la dirección del movimiento de flexión, resaltando que de 10 escolares evaluados, 4 (20%) fueron normales y tuvieron un buen control de sitio y dirección, mientras que 30% fue defectuoso con ineficiente control. De 10 escolares con ineficiente control, el 50% tuvieron alineación postural defectuosa. Y, Ningún escolar evaluado resultó sin control de movimiento.

El análisis con la prueba no paramétrica de chi-cuadrado de independencia, existe evidencia de asociación estadística significativa ($\chi^2=5,00$; $p=0,025 < 0,05$) entre el del tipo de alineación postural de la columna dorsolumbar con el control del movimiento de flexión.

GRÁFICO N° 4

ASOCIACIÓN DEL TIPO DE ALINEACIÓN POSTURAL DE LA COLUMNA DORSOLUMBAR CON LA DIRECCIÓN DEL MOVIMIENTO DE FLEXIÓN DE LOS ESCOLARES DEL 4TO GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E.P EL SHADDAI. DISTRITO DE POCOLLAY EN EL AÑO 2014



Fuente: Datos del Cuadro N° 4

CUADRO Nº 5

ASOCIACIÓN DEL TIPO DE ALINEACIÓN POSTURAL DE LA COLUMNA DORSOLUMBAR CON LA DIRECCIÓN DEL MOVIMIENTO DE EXTENSIÓN EN ESCOLARES DEL 4^{TO} GRADO DE SECUNDARIA

I.E.P EL SHADDAI. DISTRITO DE POCOLLAY, 2014

Control del movimiento de EXTENSIÓN	Alineación postural					
	Defectuoso		Normal		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
No hay control	1	5.0	0	0.0	1	5.0
Ineficiente control	10	50.0	1	5.0	11	55.0
Buen control	5	25.0	3	15.0	8	40.0
Total	16	80.0	4	20.0	20	100.0

Fuente: Elaboración propia

Prueba de chi-cuadrado de Pearson; $\chi^2=2,599$; G.L.=2; $p=0,273$

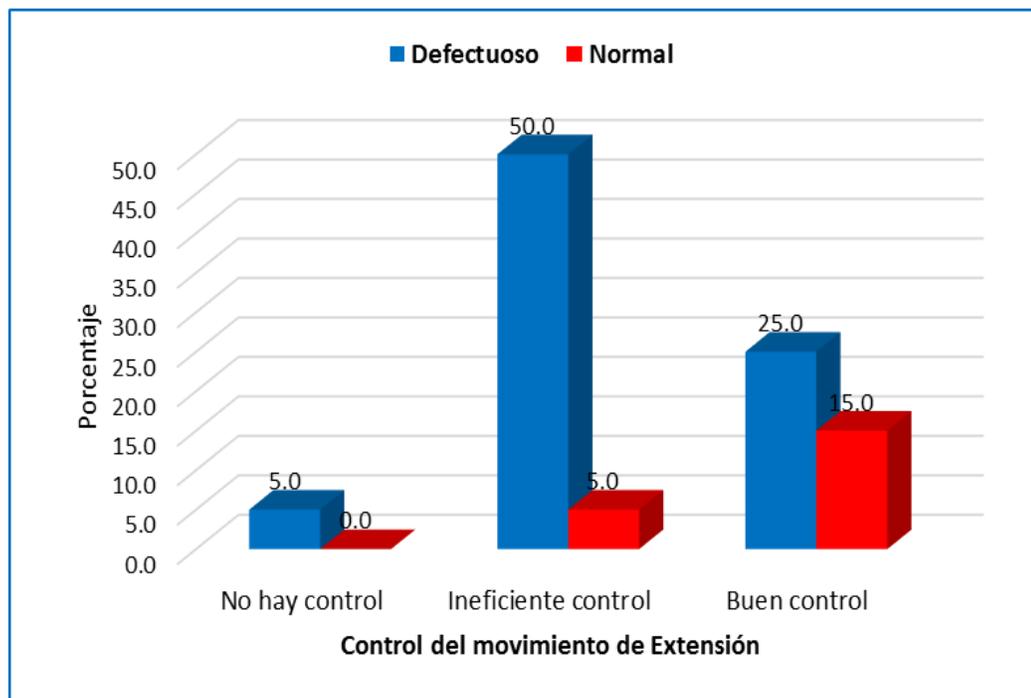
El Cuadro Nº 5, muestra la asociación del tipo de alineación postural de la columna dorsolumbar con el control del movimiento de Extensión, observándose que de 11 escolares evaluados, 10 (50%) fueron defectuosos con ineficiente control de sitio y dirección y 5% fue normal, luego de 8 escolares, el 25% tuvo buen control y fueron defectuosos, mientras el 15% fue normal. Un solo escolar que no tuvo buen control fue defectuoso.

El análisis con la prueba no paramétrica de chi-cuadrado de independencia, no existe evidencia de asociación estadística significativa ($\chi^2=2,599$; $p=0,273 > 0,05$) entre el del tipo de alineación postural de la columna dorsolumbar con el control del movimiento de extensión.

GRÁFICO N° 5

ASOCIACIÓN DEL TIPO DE ALINEACIÓN POSTURAL DE LA COLUMNA DORSOLUMBAR CON LA DIRECCIÓN DEL MOVIMIENTO DE EXTENSIÓN EN ESCOLARES DEL 4^{TO} GRADO DE SECUNDARIA

I.E.P EL SHADDAI. DISTRITO DE POCOLLAY, 2014



Fuente: Datos del Cuadro N° 5

CAPITULO VII

DISCUSIÓN

DISCUSIÓN

Esta investigación contiene resultados relevantes, en vista de que la postura de cada individuo tiene características propias, y está determinada por factores diversos como el tono y el trefismo muscular, el estado de los ligamentos, los contornos óseos, etc. De manera que todos estos aspectos influirán en una buena postura. En la edad escolar y adolescentes se producen desequilibrios musculo- tendinoso (acortamientos o elongaciones musculares, disminución de la fuerza muscular) provocados por el crecimiento rápido en ellos, insuficiente práctica de actividad física, movimientos inadecuados en flexión y extensión, baja higiene postural, etc. Ellos están expuestos a repetir el mismo habito postural hasta la edad adulta si no se toma la consciencia respectiva. Diversos estudios demuestran que las alteraciones posturales más frecuentes se dan en la columna siendo esta una de las principales causas de consultas médicas y ausentismo laboral en la edad adulta.

En este contexto, el presente estudio primeramente demuestra la hipótesis de investigación planteada, dado que evidenció asociación estadística significativa ($X^2=7,50$; $p=0,006 < 0,05$) entre el tipo de alineación postural de la columna dorsolumbar con el control de la dirección del movimiento de espalda baja, esto clínicamente a la evaluación general que incluye el movimiento de flexión y extensión.

Más aún al analizar por indicadores específicos, la asociación estadística significativa ($X^2=5,00$; $p=0,025 < 0,05$) se evidenció entre el tipo de alineación postural de la columna dorsolumbar con el control de movimiento de flexión

Esto se puede observar en el Cuadro N° 4, que resalta que de 4 escolares con alineamiento postural normal, todos tuvieron un buen control de sitio y dirección en movimiento de flexión, mientras que de 16 escolares con alineación postural defectuosa, el 50% tuvo ineficiente control en movimiento de flexión, no obstante, cabe destacar que 6 (30%) escolares de los que presentaban alineación defectuosa tuvieron buen control del sitio y dirección en movimiento de flexión.

Smith, O'Sullivan y Straker realizó el estudio "Clasificación de la alineación tóraco-lumbo-pélvica sagital de la columna vertebral de los adolescentes en pie y su relación con el dolor de espalda" fue un estudio prospectivo de la postura de pie sagital de 766 adolescentes. Dentro de los resultados se observó que los adolescentes clasificados como de posturas no neutrales en comparación con los clasificados como tener una postura neutral demostraron probabilidades más altas de todas las medidas de dolor de espalda, siendo su conclusión de este aspecto que posturas toraco-lumbo-pélvica más neutros se asocian con menos dolor de espalda. En el presente estudio con una muestra de 20 estudiantes encontramos que el 80% presenta una postura defectuosa de la columna dorsolumbar, siendo el 75% de tipo de postura cifolordótica, esto nos indica que al presentar una postura defectuosa es sinónimo de postura menos neutra, lo cual por el estudio señalado anteriormente indicaría probabilidades altas de estos alumnos de presentar dolor de espalda.

Luomajoki , Kool , D de Bruin y Airaksinen realizaron un estudio de casos y controles "Pruebas de control de movimiento de la espalda baja; evaluación de la diferencia entre los pacientes con dolor de espalda baja y controles sanos." fue para determinar si existe una diferencia entre los pacientes con dolor lumbar y controles sanos en una puntuación batería de pruebas para el control de movimiento de la columna lumbar. Los resultados fueron una

diferencia significativa entre los pacientes con dolor de espalda baja y los sujetos sin dolor de espalda en cuanto a su capacidad de controlar activamente los movimientos de la espalda baja, el tamaño del efecto entre los pacientes con dolor lumbar y controles sanos en el control de movimiento es grande). El tamaño del efecto fue $d = 1,18$ ($p < 0,001$). Hubo una diferencia significativa entre aguda y crónica ($p < 0,01$), así como entre subaguda y crónica grupos de pacientes ($p < 0,03$), pero no entre los grupos de pacientes agudos y subagudos ($p > 0,7$). En el presente estudio el control del sitio y la dirección del movimiento asociado al tipo de postura normal o defectuosa fue el siguiente de 8 escolares a la evaluación global tanto de flexión y extensión, 4 (20%) tenían una posturas normales con buen control de sitio y dirección y 20% postura defectuosas pero con buen control del sitio y dirección. De 12 escolares, el 60% tuvieron un ineficiente control y fueron defectuosos; así mismo, se destaca que ninguno de los evaluados resultó sin control de movimiento. De esto podemos concluir que como se menciona en el estudio anterior la diferencia significativa del control del movimiento es grande en pacientes que presenta dolor y sanos, pues todos los alumnos estaban sanos y solo uno que tenía alineación defectuosa presentó sin control del movimiento para la extensión.

López-Aguilar realizó un estudio de búsqueda bibliográfica en bases de datos de evidencia científica médico-sanitaria “Estabilidad vertebral. Dolor lumbar y formas de tratamiento” donde pretende dar a conocer el concepto de estabilidad vertebral, su relación con el dolor lumbar y las formas de tratamiento que la literatura científica ofrece para combatir la inestabilidad de columna, como resultado menciona que la mayoría de los trabajos encontrados coinciden en que el poseer una buena estabilidad articular va a prevenir dolencias musculoesqueléticas, lo que conllevará, a su vez, una mejora de la calidad de vida del individuo. En el presente trabajo tenemos

que una buena postura nos ofrece una adecuada estabilidad articular y buen control del movimiento, en este estudio todos los que presentaron una postura normal 4 (20%) presentaron un buen control del movimiento 20% y los de postura defectuosa 16 (80%) presentaron 4 (20%) un buen control mientras que 12 (60%) un ineficiente control del sitio y dirección, lo que nos indicaría que el 80 % puede estar presentando inestabilidad articular en la zona de la columna dorsolumbar lo que sería un dato importante para prevenir dolencias musculoesqueléticas.

CAPITULO VIII

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Después de analizar los resultados de la presente investigación se llega a las siguientes conclusiones:

1. Se determinó que en la alineación postural de la columna dorsolumbar predominó la defectuosa (80%) de los cuales del total de hombres (83,3%) y del total de las mujeres (78,6%) presentaron alineación defectuosa. Según el tipo de posturas con alineación defectuosa, la mayoría (75%) fueron de tipo cifolordótica, mientras la postura de espalda aplanada y postura tipo militar o lordótico representaron el 12%.
2. Se identificó que según el grado de control de movimiento de flexión, en el test al Inclinarsse hacia adelante, el 40% tuvo ineficiente control del sitio y dirección y 40% buen control; en el test de balanceo hacia atrás, el 55% tuvo buen control; en el test de extensión bilateral de rodillas, el 60% tuvo buen control. Según el tipo de movimiento de extensión, en el test extensión torácica sentado, la mayor parte (40%) no tuvo control del sitio y dirección; en el test de flexión de ambas de rodillas, el 50% tuvo buen control; en el test de extensión de la cadera en prono, la mayoría (60%) tuvo buen control.
3. Se demostró asociación estadística significativa entre el tipo de alineación postural de la columna dorsolumbar con el control de la dirección de movimiento de la espalda baja, primero a nivel general (flexión y extensión) ($p=0,006 < 0,05$) y segundo nivel específico, entre el tipo de alineación postural de la columna dorsolumbar con el control de movimiento de flexión ($X^2=5,00$; $p=0,025 < 0,05$) mas no para la

extensión($\chi^2=2,599$; $p=0,273 > 0,05$)en los escolares del 4to grado de secundaria de la I.E.P El Shaddai en el distrito de Pocollay en el año 2014.

CAPITULO IX

RECOMENDACIONES

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda por los resultados obtenidos brindar tratamiento fisioterapéutico no solo a la alineación defectuosa de la columna dorsolumbar sino también al movimiento de la zona lumbar en los escolares que presentaron alineación defectuosa del presente estudio.
2. Se recomienda entablar relaciones entre la escuela de Tecnología Médica de la Facultad de Ciencias de la Salud de la UPT y colegios donde se pueda coordinar que alumnos de pregrado puedan realizar evaluación de la postura y brindar charlas informativas sobre la postura correcta y mejora de la higiene postural.
3. Se recomienda realizar estudios similares con muestras más amplias con el fin de conocer la prevalencia de las alteraciones de la alineación de la columna dorsolumbar en los adolescentes de Tacna.
4. Se recomienda realizar estudios de evaluación del dolor lumbar en los adolescentes y su posible relación con la alineación dorsolumbar.
5. Se recomienda realizar estudios similares considerando también el movimiento de rotación ya que en esta investigación solo se tomó los movimientos de flexión y extensión.

BIBLIOGRAFÍA

1. Antonio j. Casimiro Andujar, Manuel Delgado Fernández, Cornelio Águila Soto. Actividad física, educación y salud. Editorial Universidad de Almería. España 2014, 1era edición. Capítulo 15. Pág. 434
2. Noelia González Gálvez. Efectos del Método Pilates sobre la fuerza de la musculatura flexora y extensora del tronco y la flexibilidad isquiosural en estudiantes de 3º curso de Educación Secundaria Obligatoria (tesis doctoral). Murcia: Universidad Católica de Murcia; 2014. Pág. 25-26, 33-34, 35-48; Disponible en: <http://repositorio.ucam.edu/jspui/bitstream/10952/688/1/Tesis.pdf>
3. Anne Smith, Peter O'Sullivan y Leon Straker. Clasificación de la alineación tóraco-lumbo-pélvica sagital de la columna vertebral de los adolescentes en pie y su relación con el dolor de espalda baja. (Classification of sagittal thoraco-lumbo-pelvic alignment of the adolescent spine in standing and its relationship to low back pain). Australia. 2008. Spine; volumen 33 numero 19 pág. 2101-7. Disponible en: http://www.researchgate.net/publication/23224698_Classification_of_sagittal_thoraco-lumbo-pelvic_alignment_of_the_adolescent_spine_in_standing_and_its_relationship_to_low_back_pain
4. Shirley A. Sahrmann. Diagnóstico y tratamiento de las alteraciones del movimiento. Editorial Paidotribo. España 2005, 1era edición. Pág. 3, 4, 5, 7, 14, 55, 56-63.

5. Juan Manuel Giraldo Obando. Resistencia muscular del complejo lumbo-pélvico en estudiantes de los grados diez y once del colegio Calasanz (Tesis). Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira; 2011. Pág. 9. Disponible en: <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/2953/1/61274G516.pdf>
6. Torulf Widhe. Columna vertebral: la postura, la movilidad y el dolor. Un estudio longitudinal de la niñez a la adolescencia (Spine: posture, mobility and pain. A longitudinal study from childhood to adolescence). 2001. European Spine Journal, April 2001, Volume 10, numero 2, pp 118-123. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3611484/>
7. Hannu Luomajoki , Jan Kool , Eling D de Bruin y Olavi Airaksinen. Pruebas de control de movimiento de la espalda baja; evaluación de la diferencia entre los pacientes con dolor de espalda baja y controles sanos (Movement control tests of the low back; evaluation of the difference between patients with low back pain and healthy controls). Diciembre del 2008. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2008, 9:170. Disponible en <http://www.biomedcentral.com/1471-2474/9/170>
8. López-Aguilar B. Estabilidad vertebral. Dolor lumbar y formas de tratamiento. 2009. Cuestiones de Fisioterapia.2009, Volumen 38, Número 1. Disponible en: <http://www.cuestionesdefisioterapia.com/index.php/main/articulos/articulo/38/1/8>

9. Florence Peterson Kendall, Elizabeth Kendall Mc Creary y Patricia Geise Provance. Kendall s Músculos: Pruebas, funciones y dolor postural. Editorial Marbán. España 2000. 4ta edición. Pág. 71, 76, 84-87
10. Carrie M. Hall y Lori Thein Brody. Ejercicio Terapéutico - Recuperación Funcional. Editorial Paidotribo. España 2006. 1era edición. capítulo 8.pág 132, 134
11. Juan Ramón Heredia Elvar, Iván Chulvi, Miguel Ramón. Core: entrenamiento de la zona media. España, Junio 2006. Revista digital – Buenos Aires - año 11 – n°97. Disponible: <http://www.efdeportes.com/efd97/core.htm>
12. Víctor Segarra, Juan Ramón Heredia, Guillermo Peña, Matías Sampietro, Mauricio Moyano, Fernando Mata, Felipe Isidro, Fernando Martín, Marzo Edir Da Silva-Grigoletto. Core y sistema de control neuro-motor: mecanismos básicos para la estabilidad del raquis lumbar. São Paulo July/Sept, 2014.. Rev. bras. educ. fís. esporte vol.28 no.3. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1807-55092014000300521&script=sci_arttext
13. Juan Ramón Heredia, Felipe Isidro, Guillermo Peña, Iván Chulvi, Fernando Mata. Evolución en las propuestas para el entrenamiento saludable de la musculatura lumbo-abdominal (CORE). España, octubre 2010. Revista digital. Buenos aires, Años 15, n° 149. Disponible en <http://www.efdeportes.com/efd149/entrenamiento-saludable-de-la-musculatura-lumbo-abdominal.htm>

14. Mark J Comerford, Sarah L Mottram y Sean GT Gibbons. Understanding movement and function' Kinetic Control. 1995 – 2006. Course Pre-Reading. Pág. 14-15. Disponible en: http://c.ymcdn.com/sites/www.ipta.org/resource/resmgr/ce_ad_brochures/preread_for_northeast_semina.pdf

15. Mark Comerford, Sarah Mottram. Kinetic control: The Management of Uncontrolled Movement. Editorial Elsevier. Australia 2012. Pág. 90-214

ANEXOS

ANEXO 1

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
Facultad de ciencias de la Salud
Escuela de Tecnología Médica

Sr. Padre de Familia reciba Ud. un saludo fraterno, un abrazo a la distancia y gracias de antemano por su atención.

Quizás usted ha observado a su menor hijo caminando con cierto grado de inclinación en el tronco, con giba o “joroba” al sentarse, el abdomen prominente al estar parado, posturas inadecuadas al realizar actividades diarias, manifestaciones de dolor en la espalda, cansancio para desplazarse, caídas al correr u otras alteraciones en el movimiento. Estos sucesos han motivado a que se realice un estudio de investigación que compruebe la relación de las alteraciones posturales de la columna vertebral dorso lumbar con el control del movimiento de la espalda baja, dicho estudio tiene como meta prevenir, diagnosticar y sugerir tratamiento oportuno frente a las deformidades de la columna vertebral que tanto se ve en los escolares. La presente investigación es conducida por Ruth Esther Gutierrez Roque, bachiller de Terapia Física de la Universidad Privada de Tacna. Para esto se pide el apoyo y participación de sus menores hijos, los cuales cursan el 4to grado de educación secundaria en la Institución Educativa El Saddai durante el año 2014.

Si Ud. permite que su hijo participe de la investigación, únicamente se le evaluará el control del movimiento de la columna lumbar y la postura en la columna vertebral, para esto se le pedirá que su menor hijo que asista el día de estudio con short y polo manga cero (hombres) y short y top (mujeres) pero de preferencia para un mejor evaluación en ropa de baño, las pruebas tomaran un tiempo de 7 minutos aproximadamente. Este estudio no representa ningún riesgo para su hijo/a, ni costo para Ud. Las evaluaciones se realizarán con la autorización de la institución educativa, durante los periodos de educación física, sin interrumpir actividades como por ejemplo exámenes. La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Al concluir el estudio como agradecimiento a los padres y a los escolares se les dará material de información acerca de las adecuadas posturas y cuidado de la columna vertebral.

Al aceptar la participación de su menor hijo, deberá firmar este documento llamado consentimiento, con lo cual autoriza y acepta la participación en el estudio voluntariamente.

Sin embargo, si usted no desea participar el estudio por cualquier razón, puede retirarse con toda libertad sin que esto represente algún gasto, pago o consecuencia negativa por hacerlo. Para cualquier consulta, queja o comentario favor comunicarse con Ruth Gutierrez Roque, celular 999113238 donde con mucho gusto se les atenderá. Le estaré agradecida por su apoyo y autorización a la investigación.

Declaración Voluntaria

Yo he sido informado(a) del objetivo del estudio, he conocido los riesgos, beneficios y la confidencialidad de la información obtenida. Entiendo que la participación en el estudio es gratuita. He sido informado(a) de la forma de cómo se realizará el estudio y de cómo se tomarán las mediciones. Estoy enterado(a) también que puede de participar o no continuar en el estudio en el momento en el que lo considere necesario, o por alguna razón específica, sin que esto represente que tenga que pagar, o recibir alguna represalia de parte del equipo, de la institución educativa o de la Universidad Privada de Tacna.

Por lo anterior acepto voluntariamente participar en la investigación de: “Alteraciones posturales de la columna vertebral dorso lumbar y control del movimiento de la espalda baja en escolares de 4 to año de secundaria”.

Fecha: ____/____/2014

Nombre del padre de familia: _____

Firma _____

Dirección _____

Nombre del Alumno/a _____

ANEXO 2



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA

Tacna, 05 de Noviembre del 2014

Solicita: Autorización para realizar trabajo de investigación científica

SRA. DIRECTORA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PARTICULAR EL SHADDAI

Yo, Gutierrez Roque Ruth, identificada con DNI N°46576319, con domicilio en José Carlos Mariátegui 121La esperanza del distrito Alto de la alianza, ante Ud. me presento con un cordial saludo y fraterno para exponer lo siguiente:

Que habiendo culminado la carrera profesional de Tecnología Médica en la especialidad de Terapia Física y Rehabilitación de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna, la cual se caracteriza por tener como principio de aprendizaje y requisito de titulación a la investigación científica, y conociendo el espíritu de colaboración a la investigación y apoyo a la juventud que goza la institución educativa que Ud. dignamente dirige, solicito autorización para realizar trabajo de investigación en los planteles de su institución. Este proyecto de investigación tiene como propósito optar el grado de Licenciatura en Terapia Física y Rehabilitación. Dicho trabajo trata sobre la "Alineación postural de la columna dorso- lumbar y control del movimiento de la espalda baja en escolares de 4 to año de secundaria" que se ejecutara durante el mes de noviembre y diciembre del año 2014.

Esta investigación beneficiara tanto a los escolares, maestros y padres de familia. A los alumnos les permitirá reconocer las deformidades que se pueden dar en la columna vertebral por posturas y cargas inadecuadas y el cuidado que deberían tener con dicha estructura; a los maestros y padres de familia, se les proporcionará información para la prevención de las alteraciones posturales de la columna vertebral dorso lumbar, además de facilitar su diagnóstico precoz.

Por lo expuesto, ruego a usted acceder a mi solicitud, le estaré agradecida.

Ruth Gutierrez Roque
Bachiller de Tecnología Médica
DNI 46576319

ANEXO 3

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

EVALUACIÓN DEL ALINEAMIENTO DE LA COLUMNA DORSOLUMBAR – CONTROL DEL MOVIMIENTO

DATOS GENERALES

1. Nombres y apellidos: _____
2. Edad: _____ años
3. Grado y sección: _____
4. Sexo: _____ masculino _____ femenino
5. Institución Educativa: _____
6. Procedencia: _____ urbano _____ rural
7. Fecha y hora de evaluación: _____

EVALUACIÓN DE LA COLUMNA DORSOLUMBAR

Observación y palpación

Marca con una "x" según corresponda a la evaluación.



Vista Lateral	
No presenta desalineación dorsolumbar	()
Postura cifolordótica	()
Postura espalda aplanada	()
Espalda arqueada	()
Espalda tipo militar	()

EVALUACIÓN DEL MOVIMIENTO EN LA ZONA LUMBAR

El proceso de los test de control motor es el siguiente:

- Observar (movimiento natural)
- Enseñar (Visual, Auditiva, Cinestésica)
- Probar (sin feedback, apoyo o órdenes)
- Puntuar √√, √X o XX

Calificación:

- √√ (Buen control del sitio y dirección)
- √X (Control ineficiente del sitio y dirección)
- XX (no hay control del sitio y la dirección).

Sitio: Lumbar

La secuencia de la evaluación se realizará de acuerdo a la dirección del movimiento:

DIRECCIÓN DEL MOVIMIENTO	TEST	Patrón correcto de disociación	Eficiencia de reclutamiento	CALIFICACIÓN		
		(√) o (x)	(√) o (x)	√√	√X	XX
FLEXIÓN	Inclinarse hacia adelante					
	Balaceo hacia atrás					
	Extensión bilateral de rodillas					
EXTENSIÓN	Extensión torácica sentado					
	Flexión de ambas de rodillas					
	Extensión de la cadera en prono					