

Perfil postural en estudiantes de fisioterapia

RESUMEN

Objetivo: caracterizar el perfil postural de los estudiantes del programa de fisioterapia de la Universidad del Cauca, Colombia. **Métodos:** se realizó un estudio descriptivo a 44 estudiantes matriculados en el programa de fisioterapia de la Universidad del Cauca. Las características sociodemográficas y antropométricas de la población se consignaron en una ficha diseñada para tal fin, y el análisis postural se realizó por medio del software APIC v2.0. **Resultados:** el estudio arrojó que el 100% de los estudiantes analizados presentaron desbalances anatómicos en las diferentes imágenes evaluadas, siendo los más frecuentes las desalineaciones en hombros y pelvis. **Conclusiones:** es preocupante que los futuros fisioterapeutas presenten desbalances anatómicos antes de iniciar activamente su ejercicio profesional, puesto que si esta situación no es corregida a tiempo los años de vida profesionales potencialmente saludables se verán reducidos probablemente por la presencia de lesiones músculo-esqueléticas; por ello es importante recomendar un programa de control postural sobre esta población relativamente sana.

PALABRAS CLAVE

Fisioterapia, estudiantes, postura, Colombia (Fuente: DeCS, BIREME).

Postural Profile among Physical Therapy Students

ABSTRACT

Objective: characterize the postural profile of students who are majoring in physical therapy at the Universidad del Cauca, Colombia. **Methods:** A descriptive study was done of 44 students who are enrolled in the physical therapy program at the Universidad del Cauca (Colombia). The socio-demographic and anthropometric features of the population in question were recorded on a card designed for that purpose, and a postural analysis was done with APIC Version 2.0. **Results:** The study showed 100% of the students analyzed had anatomic imbalances in the different images evaluated; the most frequent were shoulder and pelvis misalignments. **Conclusions:** It is worrisome

1 Estudiante de Fisioterapia. Programa de Fisioterapia Facultad Ciencias de la Salud, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia.
ruthvanessa5@hotmail.com

2 Especialista en Epidemiología General. Docente Asociada, Departamento de Fisioterapia. Universidad del Cauca, Popayán, Colombia.
pvernaza@gmail.com

that future physical therapists have anatomic imbalances even before they enter professional practice. If this situation is not remedied in time, their potentially healthy years of professional life will be reduced, most likely by the presence of muscular-skeletal lesions. Therefore, it is important to recommend a posture control program for this relatively healthy population.

KEY WORDS

Physical therapy, students, posture, Colombia (Source: DeCS, BIREME).

Perfil postural em estudantes de fisioterapia

RESUMO

Objetivo: caracterizar a postura dos alunos do programa de fisioterapia da Universidade do Cauca (Colômbia). **Métodos:** Estudo descritivo de 44 alunos matriculados no programa de fisioterapia na Universidad do Cauca (Colômbia). As características sociodemográficas e antropométricas da população se registraram em um cartão destinado a esse efeito; utilizou-se software APIC v2.0 para analisar a postura. **Resultados:** o estudo mostrou que 100% dos alunos testados tinham desequilíbrios anatômicos em diferentes vistas avaliadas. As distorções mais freqüentes ocorrem em ombros e pélvis. **Conclusões:** é preocupante que os fisioterapeutas do futuro tenham desequilíbrios anatômicos antes de começar o seu exercício profissional, porque se esta situação não for corrigida a tempo, os anos de vida profissional, potencialmente saudáveis, serão reduzidos provavelmente devido à presença de lesões músculo-esqueléticas. Portanto, é importante recomendar um programa de controle postural na população relativamente saudável.

PALAVRAS-CHAVE

Fisioterapia, estudantes, postura, Colômbia (Fonte: DeCS, BIREME).

Introducción

Mantener una postura adecuada establece las bases para una buena calidad de vida, puesto que la postura humana está directamente relacionada con los estados de salud (1). Ésta ha sido ampliamente estudiada durante las últimas décadas, y es por ello que encontramos varias definiciones: “la postura es la posición que nuestro cuerpo adopta habitualmente cuando estamos sentados, de pie o corriendo” (2). Kendall la define como “la composición de las posiciones de todas las articulaciones del cuerpo humano en todo momento”; así, la postura correcta representa una alineación con un máximo de eficiencia fisiológica y biomecánica, lo cual lleva a un mínimo de esfuerzo y tensión (3). La postura también ha sido descrita como “cada una de las posiciones asumidas por el cuerpo en relación espacial entre las diferentes partes o segmentos que lo conforman” (4). Por su parte, Palos conceptualiza la postura como “la disposición relativa de las partes del cuerpo en un estado de equilibrio en todo momento dado, e influenciado por factores como la gravedad, las estructuras anatómicas, así como también por la cultura, la religión, las emociones y el medioambiente en el que se desarrollan las personas” (5). Esta última definición, a nuestro modo de ver, es la que debe integrarse al conocimiento e interiorización de las buenas prácticas de hábitos saludables posturales tanto en los estudiantes del área de la salud en formación, como en aquellos pacientes –clientes-usuarios– en los cuales debe intervenir.

Dada la definición anterior, hay que tener en cuenta que la postura debe ser pensada dentro de un proceso de movimiento dinámico, facilitada por la infinidad de posiciones que existen para conseguir una armonía funcional dentro del esquema de movimiento humano, libre de restricciones o limitaciones (6). De esta manera, la postura puede ser identificada con el concepto general de balance en el sentido de optimizar la relación entre el individuo y su entorno.

Las definiciones anteriores permiten integrar el concepto de “postura eficiente”, siendo ésta la que requiere el mínimo gasto energético y que surge de una correcta alineación articular de cada una de las cadenas biocinemáticas dejando ausente la fatiga muscular, el dolor y la sensación de incomodidad corporal; por tanto, la postura será mala cuando es ineficaz, es decir, cuando no consigue cumplir la finalidad para la cual está destinada, produciendo un gasto energético innecesario para mantener el equilibrio (7).

Es entonces a partir de la adopción continua y sostenida de esquemas corporales inadecuados cuando aparecen los problemas de alineación segmentaria que derivan en desajustes posturales que, al no ser corregidos a tiempo, pueden desencadenar deficiencias en los diferentes sistemas corporales, haciendo al cuerpo humano más propenso a presentar molestias osteomusculares (8).

La postura debe analizarse tanto de forma estática como dinámica (9, 10), y para ello existen actualmente múltiples métodos de evaluación. La ergonomía ha permitido avanzar en este tema favoreciendo la interacción hombre-máquina-ocupación, lo que ha hecho posible implantar programas de vigilancia epidemiológica para la prevención de cualquier forma de lesión osteomuscular y dolencias, que en muchas ocasiones son el

La postura debe ser pensada dentro de un proceso de movimiento dinámico, facilitada por la infinidad de posiciones que existen para conseguir una armonía funcional dentro del esquema de movimiento humano, libre de restricciones o limitaciones.

El software de postura es un método de análisis basado en la demarcación previa de puntos anatómicos en el cuerpo de una persona, para luego tomar fotografías que sirvan de base para su análisis mediante un sistema de captura de coordenadas cartesianas.

producto de malas posturas sumadas a movimientos repetitivos.

La evaluación postural estática bipodal es una herramienta que permite el diagnóstico de asimetrías estructurales, la posición pélvica y los músculos contraídos y debilitados (11). El *software* de postura es un método de análisis basado en la demarcación previa de puntos anatómicos en el cuerpo de una persona, para luego tomar fotografías que sirvan de base para su análisis mediante un sistema de captura de coordenadas cartesianas. El hecho de emplear un software para análisis postural es muy significativo pues permite tener un alto grado de precisión, contrario a la evaluación postural tradicional con plomada la cual es menos objetiva y requiere de un evaluador mucho más experimentado en la observación; además, vale la pena tener en cuenta que ninguna visión individual es suficiente para obtener una información completa del individuo.

Entre los programas informáticos para evaluación postural encontrados en la literatura está el programa APIC v 2.0 utilizado en el presente estudio y aplicado en el estudio de Molano (12), el software de Evaluación postural computarizada "posturograma v 2.8" (13), el software *Spinal analysis* (14), y el *Método de avaliação quantitativa da postura deitada baseado em fotografia* (15).

La fisioterapia, como profesión de la salud, estudia el movimiento corporal humano, y como una de sus tantas acciones —si no la principal— busca la correcta alineación de los diferentes segmentos osteoatromusculares puesto que la deficiente alineación de éstos puede llegar a interferir en el adecuado desempeño de las actividades de la vida diaria afectando la relación del individuo con su entorno.

Caracterizar el perfil postural en los estudiantes de fisioterapia, y retroalimentar por medio de la entrega de sus resultados a cada sujeto investigado les permitirá interiorizar la importancia del análisis postural y los beneficios que trae la buena alineación biomecánica a partir del adecuado movimiento osteo-artro-cinemático.

Metodología

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal a los estudiantes matriculados en el II periodo académico de 2008 en el programa de fisioterapia de la Universidad del Cauca. Se solicitó a la secretaría académica del programa el listado de los estudiantes de los cinco últimos semestres dado el proceso de aprendizaje a este nivel. El universo estuvo constituido por 142 estudiantes. El total de estudiantes que aceptaron participar en el estudio fue de 44, correspondientes al 30,98% del universo, y a un nivel de confianza del 90%.

Por sexo, el 79,5% fueron mujeres y 20,5% hombres. La media de edad de los sujetos estudiados fue de 23 años, con una desviación estándar de $\pm 2,17$. El 57,3% de los estudiantes que participaron en el estudio se encontraban matriculados en noveno semestre. Un 63,6% de la población estaba vinculada al sistema general de seguridad social, mientras que un 36,4% no contaba con ningún tipo de vinculación.

Las características antropométricas evaluadas en el estudio fueron: peso, talla e índice de masa corporal. El promedio de peso fue de 59,9 kg, con una moda de 47,0 kg, un peso mínimo de 43,0 kg, un máximo de 81,0 kg, y una desviación estándar de $\pm 10,49$. Con respecto a la talla, el promedio se encontró en 1,59 m, con un valor mínimo de 1,49 m y un máximo de 1,75 m, la

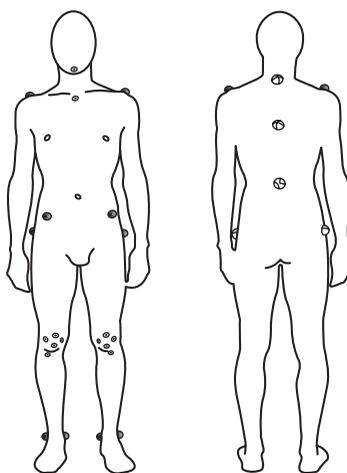
desviación estándar fue $\pm 0,69$. El 66,7% de la población presentó un índice de masa corporal dentro del rango de normalidad, seguido en un 29,5% por estudiantes con sobrepeso, y un 3,8% con bajo peso.

Una vez realizada la encuesta se procedió a hacer el registro fotográfico digital en vista anterior, lateral y posterior, marcando los puntos de referencia anatómicos especificados en el software APIC V. 2.0 de análisis postural. Para el registro fotográfico se solicitó a los estudiantes el uso mínimo de ropa (en mujeres, ropa interior o vestido de baño de dos piezas; en hombres, pantaloneta ajustada al cuerpo). El lugar donde se tomó el registro fotográfico cumplió con las siguientes especificaciones: fondo blanco, en el piso se ubicó un tapete el cual tenía en el centro una cuadrícula donde se puso una base de madera de seis centímetros de alto por quince centímetros de ancho y quince de largo, siendo una plataforma de referencia para mantener la posición erecta.

Posteriormente se utilizaron bolas de icopor de distintos tamaños marcando su centro con color negro, éstas se ubicaron en los siguientes referentes óseos: maléolo interno y externo en tobillo, crestas ilíacas antero-superiores, trocánter mayor (bilateral), articulación acromioclavicular (bilateral), séptima vértebra cervical, décima vértebra torácica, primera vértebra sacra. Después se colocaron adhesivos circulares de color blanco en: mentón, fosa yugular, tuberosidad tibial, bordes superior, lateral, medial e inferior de la rótula.

Las fotografías fueron tomadas en febrero de 2009, y los estudiantes del Programa de Fisioterapia dieron su consen-

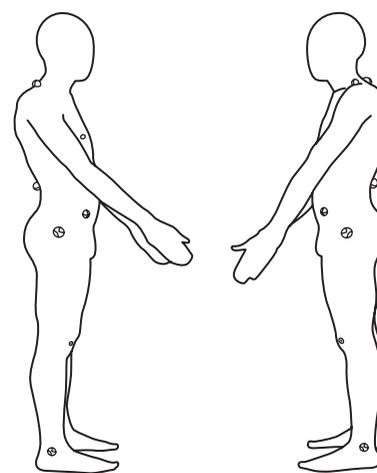
Figura 1. Puntos de referencia, vista anterior y posterior.



timiento para registrarlas; se utilizó una cámara digital de 7.2 megapíxeles ubicada sobre un trípode el cual era ajustado previamente en cada registro fotográfico, teniendo en cuenta que la distancia entre el piso y la base de la cámara fuera paralela a la distancia entre el piso y el ombligo de la persona evaluada. Las fotografías se ingresaron al software APIC V. 2.0, el cual arrojó gráficas y tablas de resultados para cada uno de los 44 estudiantes evaluados (figuras 1 y 2).

Para la toma de talla la persona era medida descalza, de espalda contra la pared, con los brazos en aducción total y las palmas de la mano en la cara lateral del muslo, una vez se alineaba posturalmente la persona, se marcaba con escuadra sobre la cabeza un punto fijo y se delineaba con marcador borrable; cuando el sujeto se retiraba una de las investigadoras realizaba la toma de la talla con una cinta métrica desde el punto referente del piso al punto marcado en la pared. Se realizaron dos mediciones y se calculó una media aritmética entre ellas. El peso fue medido

Figura 2. Puntos de referencia, vista lateral derecha e izquierda.



en una balanza mecánica marca Detecto con precisión de 100 gramos, una vez la persona se quitaba los zapatos y se liberaba de carga procedía a subir a la balanza. Se realizaron dos mediciones del peso, si la segunda medición era igual a la primera se consignaba el valor, si era distinta, se realizaba una nueva medición reportándose este último valor (16). Con los datos de talla y peso se obtuvo el Índice de Masa Corporal (IMC) o índice de Quételet, medida indirecta de la cantidad de grasa corporal, la cual se calcula por el peso en kilogramos dividido por el cuadrado de la talla en metros (17).

Para el procesamiento y análisis estadístico de la información se construyó una base de datos en el programa SPSS versión 11.5. Las variables continuas se expresaron con la media \pm desviación estándar, y las variables discretas se expresaron en frecuencias y proporciones.

El presente estudio hizo parte del proceso de investigación formativa contemplado en el plan de estudios del programa de

Fisioterapia de la Universidad del Cauca, proyecto aprobado por expertos en cada una de sus cuatro fases: formulación, pre-ensayo, trabajo de campo y resultados; contó además con el acompañamiento permanente del docente-director, por lo que todos los procedimientos siguieron las consideraciones éticas de la nueva declaración de Helsinki (18), en la que todos los participantes mayores de edad leyeron el consentimiento informado y asintieron con su firma a participar en el estudio, permitiendo el registro fotográfico con el mínimo de ropas. Una vez analizados y verificados los datos en el software APIC 2,0 se realizaron las gráficas de líneas producto del análisis, con el fin de entregar a los sujetos participantes del estudio sus registros fotográficos con el informe respectivo de evaluación. Las copias de dichas tomas fotográficas, una vez eran entregadas por una de las investigadoras y recibidas personalmente por los investigados, se iban destruyendo con el fin de respetar y salvaguardar la intimidad personal; solamente uno de los sujetos evaluados solicitó al equipo investigador utilizar sus registros fotográficos con fines académicos.

Resultados

En las 44 personas evaluadas se observaron diferentes alteraciones en los segmentos corporales. En la gráfica 1 se pueden apreciar los resultados arrojados por el *software* de postura en cada una de las vistas evaluadas. Entre tanto, en la tabla 1 se indican las características posturales en vista anterior, en la tabla 2 las características posturales en vista posterior, y en la tabla 3 las características posturales en vista lateral derecha e izquierda.

A partir de los resultados obtenidos se creó el perfil para cada sexo con las características más sobresalientes en cada vista.

Para el sexo masculino, en *vista anterior de proximal a distal*, se observó: cabeza centrada, hombro derecho e izquierdo elevado, tronco centrado, cadera izquierda elevada, rodilla derecha en valgo, rodilla izquierda en varo, rótula derecha en rotación externa, rótula izquierda en rotación externa, tibia derecha centrada, tibia izquierda en rotación externa, torsión femoral derecha en rotación externa, torsión femoral izquierda en rotación externa, ángulo Q derecho incrementado, ángulo Q izquierdo normal.

En *vista posterior* se encontró: cabeza centrada, hombro derecho elevado, tronco centrado, cadera derecha elevada, tobillo derecho en varo, tobillo izquierdo en varo, séptima vértebra cervical con desviación izquierda, décima vértebra lumbar con desviación izquierda.

En *vista lateral derecha* se observó: tronco en extensión, rodilla alineada, lordosis cervical aumentada, cifosis normal, lordosis normal; con respecto al centro de gravedad, meato auditivo externo en retroversión, hombro en retroversión, trocánter mayor en retroversión. *Vista lateral izquierda*: tronco flexión, rodilla alineada, lordosis

Gráfica 1. Resultado del análisis de la evaluación postural en estudiantes del programa de fisioterapia del Sistema APIC 2.0 en las diferentes dimensiones

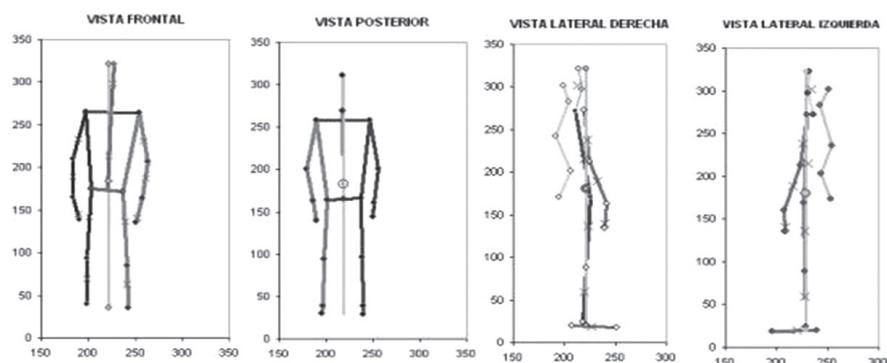


Tabla 1. Perfil postural según sexo de los estudiantes del programa de fisioterapia, vista anterior

Característica	Sexo masculino		Sexo femenino	
	n	%	n	%
Cabeza centrada	8	21,6	29	78,4
Cabeza inclinación derecha	1	14,3	6	85,7
Hombros nivelados	1	33,3	2	66,7
Hombro derecho alto	4	26,7	11	73,3
Hombro izquierdo alto	4	15,4	22	84,6
Tronco centrado	9	24,3	28	75,7
Tronco inclinación derecha	0	0	7	100
Caderas niveladas	1	16,7	5	83,3
Cadera derecha elevada	3	25,0	9	75,0
Cadera izquierda elevada	5	19,2	21	80,8
Rodilla derecha normal	2	22,2	7	77,8
Rodilla derecha varo	2	66,7	1	33,3
Rodilla derecha valgo	5	15,6	27	84,4
Rodilla izquierda varo	8	21,1	30	78,9
Rodilla izquierda valgo	1	16,7	5	83,3
Rótula derecha - Rotación externa	5	55,6	4	44,4
Rótula derecha - Rotación interna	4	11,4	31	88,6
Rótula izquierda centrada	0	0	1	100
Rótula izquierda - Rotación externa	5	35,7	9	64,3
Rótula izquierda - Rotación interna	4	13,8	25	86,2
Tibia derecha centrada	9	20,5	35	79,5
Tibia izquierda - Rotación externa	9	25,7	26	74,3
Tibia izquierda - Rotación interna	0	0	9	100
Torsión femoral derecha rotación externa	9	20,9	34	79,1
Torsión femoral derecha rotación interna	0	0	1	100
Torsión femoral izquierda rotación externa	9	20,9	34	79,1
Torsión femoral izquierda rotación interna	0	0	1	100
Ángulo Q derecho normal	1	11,1	8	88,9
Ángulo Q derecho incrementado	8	22,9	27	77,1
Ángulo Q izquierdo normal	7	30,4	16	69,6
Ángulo Q izquierdo incrementado	2	9,5	19	90,5

cervical aplanada, cifosis normal, lordosis lumbar normal; con respecto al centro de gravedad meato auditivo externo en anteversión, hombro en retroversión, trocánter mayor en retroversión.

En el sexo femenino se encontró, en *vista anterior*: cabeza centrada, hombro izquierdo alto, tronco centrado, cadera izquierda elevada, rodilla derecha valgo, rodilla izquierda varo, rótula derecha en rotación interna, rótula izquierda en rotación interna, tibia derecha centrada, tibia

izquierda en rotación externa, torsión femoral derecha en rotación externa, torsión femoral izquierda en rotación izquierda, ángulo Q derecho incrementado, ángulo Q izquierdo incrementado.

En *vista posterior* se observó: cabeza centrada, hombro izquierdo alto, tronco centrado, cadera izquierda elevada, tobillo derecho varo, tobillo izquierdo varo, séptima vértebra cervical desviación izquierda, décima vértebra lumbar desviación izquierda.

Para *vista lateral derecha*: tronco en extensión, lordosis cervical aplanada, cifosis normal, lordosis lumbar normal, rodilla recurvatum; con respecto a la línea de gravedad, meato auditivo externo en retroversión, hombro en retroversión, trocánter mayor en retroversión. En *vista lateral izquierda* se encontró: tronco en extensión, lordosis cervical aplanada, cifosis normal, lordosis lumbar normal, rodilla recurvatum; con respecto a la línea de gravedad, meato auditivo externo en retroversión, hombro en retroversión, trocánter mayor en retroversión.

Discusión

En el ambiente universitario, cada día de práctica los estudiantes del programa de fisioterapia intervienen para promover la salud, prevenir la discapacidad o restablecer la funcionalidad de pacientes. Pero como grupo profesional también están expuestos a riesgos ergonómicos que en muchas ocasiones se traducen en lesiones músculo-esqueléticas derivadas de mala higiene postural, estrés, y presiones laborales y sociales (19).

Con el transcurrir de los años el cuerpo se adapta progresivamente a cualquier postura, y se dice que la mejor postura que debe adoptar un individuo es aquella que le posibilite mantener una posición erecta con mínimo de esfuerzo muscular permitiendo la realización de movimientos en contra de la gravedad. La postura y el equilibrio de la estructura corporal como un todo dependen de la armonía entre la cintura escapular, los miembros superiores, la columna vertebral, la cintura pélvica y los miembros inferiores; si existen problemas para mantener la armonía de estas estructuras ocurre el desorden postural. Las alteraciones posturales están

Tabla 2. Perfil postural según sexo de los estudiantes del programa de fisioterapia, vista posterior

Característica	Sexo masculino		Sexo femenino	
	n	%	n	%
Cabeza centrada	5	13,5	32	86,5
Cabeza inclinación derecha	0	0	1	100
Cabeza inclinación izquierda	4	66,7	2	33,3
Hombros nivelados	0	0	5	100
Hombro derecho alto	6	30,0	14	70,0
Hombro izquierdo alto	3	15,8	16	84,2
Tronco centrado	8	19,5	33	80,5
Tronco inclinación izquierda	1	33,3	2	66,7
Caderas niveladas	2	28,6	5	71,4
Cadera derecha elevada	4	23,5	13	76,5
Cadera izquierda elevada	3	15,0	17	85,0
Tobillo derecho normal	0	0	1	100
Tobillo derecho varo	6	25,0	18	75,0
Tobillo derecho valgo	3	15,8	16	84,2
Tobillo izquierdo varo	6	25,0	18	75,0
Tobillo izquierdo valgo	3	15,0	17	85,0
7 cervical desviación derecha	2	12,5	14	87,5
7 cervical desviación izquierda	7	25,0	21	75,0
10 torácica desviación derecha	3	17,6	14	82,4
10 torácica desviación izquierda	6	22,2	21	77,8

siendo consideradas un problema serio de salud pública, con gran incidencia sobre la población, incapacitando temporal o definitivamente a las personas para realizar las actividades cotidianas (20).

En general, entre los efectos de una mala postura están los desórdenes en los diferentes segmentos corporales iniciando en el complejo osteoartomuscular con incidencia en el cardiopulmonar, y con alteraciones en el neurológico (21).

Muñoz-Tamarit evidenció que “la deformidad no se localiza sólo en un segmento, sino que repercute desfavorablemente sobre el resto de la anatomía” (22), aspecto que se percibe en el presente estudio, observando desbalances anatómicos en las diferentes vistas evaluadas. Respecto a la cabeza, nuestro estudio encontró cabeza alineada en gran porcentaje, con lo que se

infiere que el segmento está en una posición simétrica. De igual manera, en su estudio Del Sol y Hunter (23) encontraron que la posición de la cabeza se halla en equilibrio en el 83,9% de los casos, de manera que aparentemente durante la evaluación postural estática la posición de ésta no incide en la alineación de los segmentos corporales.

Con respecto al tronco, al analizar la relación entre el vector del tronco con la línea horizontal se encontró que todos los hombres, y gran parte de las mujeres, tienen un tronco alineado, sin alteración, lo cual disminuye la probabilidad de que se presenten desviaciones a nivel del raquis; aunque la desviación lateral es una forma de déficit postural, hay más probabilidades de que ésta se encuentre directamente relacionada con los síntomas del paciente referidos a dolor lumbar (24). A pesar de observar una mayor alineación en el tron-

co podríamos revisar varios aspectos: 1) la dominancia del sujeto evaluado, 2) un desbalance muscular en tronco (músculos elongados o hipertrofiados), 3) la probabilidad de encontrar algún grado de escoliosis de convexidad izquierda dada la compensación postural (25).

Teniendo en cuenta las diferencias observadas respecto a la alineación de los hombros y la pelvis nuestro estudio encontró mayor frecuencia de elevación tanto en el hombro izquierdo como en la pelvis izquierda.

Según Kendall, la posición de la pelvis representa la clave del correcto alineamiento postural. En la presente investigación se encontró desalineación de la pelvis, observándose mayor elevación de la cadera izquierda. Ramón (26) menciona que la horizontalidad de la pelvis depende en gran medida de la simetría en los miembros inferiores; por su parte, Gerstner (27) señala que la diferencia de altura entre las dos espinas iliacas anterosuperiores puede provenir de una angulación en varo o en valgo del pie, o de una angulación anterior o lateral de las rodillas o, simplemente, de una diferencia de longitud de los miembros inferiores similar a lo encontrado en el presente estudio.

Al observar los resultados obtenidos en la alineación de las rodillas un alto porcentaje de la población del estudio presenta alteraciones en este nivel. Tanto en hombres como en mujeres existe desviación del eje normal de las rodillas, donde la alineación difiere entre la rodilla derecha y la izquierda. En ambos sexos, la característica más frecuente es el genu valgo derecho y el genu varo izquierdo; lo que para la primera resulta en sobrecarga del compartimiento externo, para

Tabla 3. Perfil postural según sexo de los estudiantes del programa de fisioterapia, vista lateral

Característica	Vista lateral derecha Sexo masculino		Vista lateral derecha Sexo femenino		Vista lateral izquierda Sexo masculino		Vista lateral izquierda Sexo femenino	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Tronco extensión	8	20,0	32	80,0	4	11,1	32	88,9
Tronco flexión	1	25,0	3	75,0	5	62,5	3	37,5
Rodilla normal	5	25,0	15	75,0	6	35,3	11	64,7
Rodilla recurvatum	4	16,7	20	83,3	3	13,0	20	87,0
Lordosis cervical Normal	3	42,9	4	57,1	2	50,0	2	50,0
Lordosis cervical aplanada	5	13,9	31	86,1	7	17,5	33	82,5
Cifosis normal	8	20,5	31	79,5	7	19,4	29	80,6
Cifosis aplanada	1	33,3	2	66,7	2	25,0	6	75,0
Lordosis lumbar normal	8	22,2	28	77,8	8	23,5	26	76,5
Lordosis lumbar aumentada	0	0	7	100	1	10,0	9	90,0
Meato auditivo externo antepulsión	4	22,2	14	77,8	5	22,7	17	77,3
Meato auditivo externo retropulsión	5	19,2	21	80,8	4	18,2	18	81,8
Hombro antepulsión	0	0	1	100	2	50,0	2	50,0
Hombro retropulsión	9	20,9	34	79,1	7	17,5	33	82,5
Trocánter mayor antepulsión	2	11,8	15	88,2	0	0	11	100
Trocánter mayor retropulsión	7	25,9	20	74,1	9	27,3	24	72,7

la segunda se traduce en sobrecarga del compartimiento interno de la articulación, existiendo desigualdad en la descarga de peso, la cual se genera en diferentes ejes y planos. En condiciones normales, al realizar el análisis biomecánico sobre un plano cartesiano, los vectores de la tuberosidad anterior de la tibia y del centro geométrico de la patela deben ser iguales; tanto la patela como la tuberosidad anterior de la tibia deben estar alineadas en el centro de la rodilla. Si la patela está centrada pero la tuberosidad anterior de la tibia es desviada hacia adentro o hacia fuera, se describe esta anomalía como una rotación tibial interna o externa, respectivamente. Nordin menciona que si la tuberosidad anterior de la tibia está centrada y la patela está desviada hacia dentro o hacia fuera, el fémur estará rotado interna o externamente (28), esto se evidencia en el 99% de la población estudiada que presentó torsión femoral en rotación externa bilateral.

La desalineación presentada en miembros inferiores en ambos sexos se considera como un problema de desajuste postural en los estudiantes, aunque se espera que esta situación pueda ser corregida en los sujetos evaluados por las posibles consecuencias que se pueden presentar en el futuro, tal como lo citado por Converso y Korell (29), quienes consideran las alteraciones posturales como factor predisponente para el desarrollo de enfermedades osteoarticulares en miembros inferiores y columna vertebral.

Respecto a lo observado en vista posterior, las variables estuvieron encaminadas a identificar simetría y anomalías en la alineación de los segmentos que conforman la cabeza, el tronco y los tobillos, y la diferencia de alturas de caderas y hombros. En la evaluación de la vista posterior se evidencia en ambos sexos cabeza y tronco centrados, encontrándose alte-

ración postural en el nivel de hombros y caderas, presentando en el sexo masculino hombro derecho alto y cadera derecha elevada; en el caso de las mujeres hombro izquierdo alto y cadera izquierda elevada. Al correlacionar los resultados obtenidos en el género masculino en hombros y caderas con la desviación observada hacia el lado izquierdo de la séptima vértebra cervical y la desviación de la décima vértebra torácica —por lo cual la elevación de cadera hacia el lado derecho genera desviación de la columna vertebral con la finalidad de compensar estructuras—, esto probablemente puede generar a corto plazo alteraciones estructurales como escoliosis, y comprometer la unidad funcional de la columna vertebral.

En el plano sagital se tomaron dos referencias: derecha e izquierda. Las variables definidas en este plano estuvieron encaminadas a determinar la angulación de tronco (lordosis cervical, cifosis dorsal, lordosis lumbar) y rodilla, y las distancias de los segmentos corporales a la línea de gravedad. De otro lado, se apreció mayor tendencia en el sexo femenino a colocar el tronco en extensión, lo cual hace que el cuerpo tienda a desplazar su centro de gravedad hacia atrás; la tendencia hacia la extensión lleva a que la carga sobre la rodilla se invierta, tensionando el ligamento cruzado posterior produciendo un recurvatum, y recargando el músculo psoas ilíaco para evitar la tendencia de rotación de la rodilla.

Finalmente, se correlacionó la alineación de tres puntos (meato auditivo externo, acromion, trocánter mayor) con el centro de gravedad. Un factor importante en la determinación de la simetría del cuerpo es el establecimiento de la línea de la gravedad perpendicular al piso. El programa APIC v 2.0 calcula el centro de

gravedad del sujeto utilizando parámetros biomecánicos determinados por la comunidad internacional de manera que una vez obtenidas las coordenadas del centro de gravedad del sujeto, se establecen las comparaciones. Según Norkin y Levangie (30), el meato auditivo externo, el hombro, la cadera y la rodilla deberían estar en paralelo con la línea de gravedad, suceso que no se cumple en el presente estudio puesto que respecto al meato auditivo externo se encontró retroposición en ambos sexos; tanto en los hombres como en las mujeres el acromion estuvo ubicado por detrás de la línea de gravedad, y la distancia del trocánter mayor a la línea de gravedad en la población estudiada estuvo por detrás de la misma, es decir, la cadera se encontraba en anteversión.

En el estudio se pudo apreciar, entonces, cómo la alteración en una estructura genera cambios tanto en la biomecánica de otras, como en sus componentes muscular y ligamentoso.

A modo de conclusión, encontrar desbalances anatómicos en los futuros fisioterapeutas es preocupante si se tiene en cuenta que aún no se ha iniciado activamente el ejercicio profesional propiamente dicho, si esta situación no es corregida a tiempo los años de vida profesionales potencialmente saludables se verán reducidos por la presencia de lesiones músculo-esqueléticas derivadas de los desajustes posturales; por ello es importante recomendar un programa de control postural sobre esta población.

Una recomendación para nuevos estudios es analizar la estructura del pie, puesto que esta estructura influye de manera significativa en la alineación de los diferentes segmentos. Como recomendación adicional se sugiere la toma de fotografías en los diferentes planos al mismo tiempo para evitar las acomodaciones del evaluado, lo que puede generar resultados diferentes entre las posiciones observadas, no necesariamente de desbalances sino de ajustes posturales.

Agradecimientos: a los estudiantes del programa de fisioterapia que participaron en el estudio, a la docente Nancy Janeth Molano, y a las profesoras María Claudia Astaiza y Sandra Jácome por sus valiosos aportes como expertas en la última fase del proceso investigativo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pérez M, Maestre U, Pons A. Experiencia de un programa para la rehabilitación física del paciente escoliótico. *Efdeportes Revista Digital*, vol. 64; 2003 [Fecha de acceso: 20 de abril de 2009]. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd64/escol.htm>
2. Castro F. Educación postural. Teoría y práctica. *Efdeportes Revista digital*, vol. 117; 2008. [Fecha de acceso: 13 de marzo de 2009]. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd117/educacion-postural.htm>
3. Kendall's FP, Kendall E, Geise P. Músculos: pruebas, funciones y dolor postural, 4 ed. Madrid: Marbán; 2000. pp. 70-118.
4. Vélez M. Posturología clínica en evaluación de riesgos individuales. VII Congreso internacional de ergonomía, Monterrey-México, 2005. [Fecha de acceso: 20 de noviembre de 2008]. Disponible en http://www.wikilearning.com/monografia/posturologia_clinica_en_deteccion_de_riesgo_individual-posturologia_clinica_en_deteccion_de_riesgo_individual/13479-1
5. Palos. Alineación normal y sus alteraciones, 2000. [Fecha de acceso: 12 de diciembre de 2008]. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd70/postura.htm>.
6. Pérez M, Pons A. La educación física terapéutica en la educación como factor de calidad de vida comunitaria. *Efdeportes revista digital*, vol. 48. 2002. [Fecha de acceso: 4 de enero de 2009]. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd48/aft.htm>.
7. Bricot B. La reprogrammation posturale globale. Montpellier: Sauramps Medical; 1998. 250 p.
8. Clay J, Pounds D. Método de valoración clínica: integración terapéutico-anatómica. Barcelona: McGraw-Hill Interamericana; 2004. pp. 36-44.
9. Dinnar U, Beal M, Goodridge J et ál. An osteopathic method of history taking and physical examination. *Journal of the American Osteopathic Association* 1982; 81 (5): 314-21.
10. Chaitow L, Walker J. Aplicación clínica de las técnicas neuromusculares, vol. 2. Barcelona: Paidotribo; 2006. pp. 31-68.

11. Liebenson C. *Rehabilitation of the spine: a practitioner's manual*. Baltimore: Ed. Williams and Wilkins; 1996. pp. 329-340.
12. Molano N. Características posturales de los niños de la escuela "José María Obando" de la ciudad de Popayán. *EFdeportes Revista Digital*, vol. 70; 2004. [Fecha de acceso: 3 de marzo de 2009]. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd70/postura.htm>
13. Queiroz I, Dos Santos A, Araújo C. Análise postural dos trabalhadores do serviço geral. [Fecha de acceso: 8 de noviembre de 2008]. Disponible en: http://www2.rc.unesp.br/eventos/educacao_fisica/biomecanica2007/upload/239-1-B-Texto.pdf.
14. Olaru A, Parra J, Balias R. Estudio de validación de un instrumento de evaluación postural (SAM, spinal analysis machine). *Apunts. Medicina de l'Esport* 2006; 41: 51-9.
15. Saad M, Masiero D, Lourenço AF, Battistella LR. Proposta de um método de avaliação quantitativa da postura deitada baseado em fotografia. *Acta Fisiatr* 2004; 11 (2): 60-66.
16. Norton K, Olds T. *Anthropometrica*. São Paulo: Artmed; 2005.
17. Daza H. La obesidad: un desorden metabólico de alto riesgo para la salud. *Colomb Med* 2002; 33: 72-80.
18. The Helsinki Declaration Orvosi Hetilap 1965; 106 (3&): 1715-1716.
19. Gómez A. *Higiene postural y ergonomía*. Elsevier_ Es. *Fisioterapia* 2002; 24: 1-2.
20. Mansoldo A, Pavan D. Avaliação postural em nadadores federados praticantes do nado borboleta nas provas de 100 e 200 metros. *O mundo da saúde* 2007; 31 (4): 511-520.
21. Becerra A, Luna Y, Yela J. Efectos de la postura en actividades de lecto-escritura de los estudiantes de los grados tercero y cuarto entre las edades de 8 a 12 años de la institución educativa La Rosa de la ciudad de San Juan de Pasto (tesis de grado). San Juan de Pasto: Universidad Mariana; 2007. 86 p..
22. Muñoz AI, Tamarit MR. Necesidades de la aplicación de cultura física en escolares con necesidades educativas especiales del municipio de Camagüey. *Revista mexicana de ortopedia y traumatología* 1998; 12 (6): 40.
23. Del Sol M, Hunter K. Evaluación postural de individuos mapuche de la zona costera de la IX Región de Chile. *Int. J. Morphol.* 2004; 22 (4): 339-342.
24. McKenzie RA. *The Lumbar Spine: Mechanical Diagnosis and Therapy*. Waikanae NZ. Spinal publications; 1981. pp. 35-36.
25. Francis RS, Brice GR. Screening for musculoskeletal deviations-a challenge for the physical therapist. The Utah study. *Physical Therapy* 1987; 67 (8): 1221-5.
26. Ramón G. Caracterización de la postura bípeda de las personas vinculadas al programa de actividad física Prosa de la Universidad de Antioquia. Instituto Universitario de Educación Física. Grupo de Investigación en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Medellín; 2008. [Fecha de acceso: 4 de noviembre de 2009]. Disponible en: <http://viref.udea.edu.co/contenido/pdf/121-caracterizacion.pdf>
27. Gerstner J. *Manual de semiología del aparato locomotor*, 7 ed. Cali: Aspromédica; 1993. 422 p.
28. Nordin M, Frankel V. *Biomecánica básica del sistema músculo-esquelético*, 3 ed. Aravaca: McGraw-Hill; 2004. 512 p.
29. Converso, Korell. Estándar de tamizaje para trastornos posturales en infantes. *Memorias Congreso Argentino de Ortopedia y Traumatología*, diciembre, 1999. [Fecha de acceso: 20 de abril de 2009]. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd70/postura.htm>
30. Norkin C, Levangie PK. *Joint Structure and Function: A comprehensive analysis*. Philadelphia: Davis Company; 1992. [Fecha de acceso: 20 de abril de 2009], pp. 426-445. Disponible en: <http://viref.udea.edu.co/contenido/pdf/121-caracterizacion.pdf>