

11222
29/16



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina

División de Estudios Superiores

Secretaría de Salud

Instituto Nacional de Medicina de Rehabilitación

**MEDICION CLINICA DE LAS CURVATURAS
FISIOLOGICAS DE LA COLUMNA VER-
TEBRAL EN EL PLANO SAGITAL
EN VARONES DE 20 A 50 AÑOS**

Tesis de Postgrado

Presentada por:

Dr. Alfonso Vega Vargas

Para obtener el título de la especialidad en:

MEDICINA DE REHABILITACION



México, D. F.



Febrero 1988



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INTRODUCCION

La postura normal del ser humano se entiende como la relación que guardan los distintos segmentos corporales con respecto a un eje de gravedad.^{1,15,16} Las distintas partes del cuerpo deben estar en relación con una plomada, que tirada de la apofisis mastoideas, coincide con los ejes de rotación de las principales articulaciones.^{1,3,14,15} Algunos autores consideran lo anterior como un concepto idealista, difícilmente observado en un cuerpo humano normal.^{1,3} Sin embargo, observamos que sujetos que se salen de éste patron de alineación considerado como el ideal, lo ven reflejado en sintomatología, principalmente de la región dorsolumbar, tanto, cuanto mas se salga su postura de este concepto considerado como lo normal.^{1,3,4,5,6,8,9,14} Siendo entonces la columna vertebral un reflejo fiel de la buena o mala postura.^{4,5,15}

Por estos motivos, el contar con un método fácil, rápido, no invasivo, y de bajo costo para medir las curvaturas fisiológicas de la columna vertebral, resulta de gran ayuda para el médico clínico. Por lo que en el presente estudio se pone a consideración la medición clínica de dichas curvaturas en el plano sagital utilizando un curvígrafo. Además, se pretende establecer los valores promedio de las curvaturas torácica y lumbar en varones entre las edades de 20 a 50 años utilizando éste método.

El estudio de las curvaturas de la columna vertebral se realiza en tres modalidades; radiológico,^{1,2,3,10} fotográfico,^{1,2} y clínico.^{1,2,3,10,12,13} Los dos primeros no son lo práctico que se desearía, al menos en nuestro medio; del tercero se encuentran dos modalidades a su vez; la simple observación clínica, que resulta poco confiable, subjetiva y practicamente sin valor para un seguimiento a través del tiempo y, por otro lado, la medición directa de la superficie corporal de las curvaturas vertebrales con la ayuda de distintos aditamentos como: Pantógrafos, Reglas flexibles, y Goniómetros de nivel.^{1,2,3,11,12}

En 1952 Weer Goff³ utilizando una cámara fotográfica para captar las siluetas, inició estudios de seguimiento de la postura, detectando variaciones principalmente en la zona lumbar, y describe cuatro tipos de constitución física en sujetos normales (1. Tipo obeso, 2. Tipo muscular balanceado u "hombre promedio" 3 Tipo muscular, y 4. Tipo esbelto logilíneo), a diferencia de los tres tipos clásicos descritos por Sheldon.

El advenimiento de la topografía de Moiré^{1,2} amplió un horizonte nuevo a éste tipo de mediciones, aunque en un principio no fueron concluyentes, Suzuki en 1980¹ estudió las curvaturas espinales en el plano sagital en niños Japoneses, utilizando un aditamento para medir la silueta, ideado por el mismo, y lo comparó con la topografía de Moiré, encontrando un 90.34% de grado de similitud en ambos métodos. Un tiempo despues, estos --

procedimientos fueron probados en niños Canadienses encontrando sólo un 86.6% de grado de similitud.¹

Willner en 1981² utilizó un Pantógrafo espinal para registrar las mediciones de la columna vertebral, y aseguró que los resultados de sus mediciones, comparadas con mediciones radiológicas tenían un coeficiente de correlación de $r=0.97$ y $r=0.8$ para las curvaturas torácica y lumbar respectivamente.

En 1985 Bethune en Canada¹, utilizando una regla flexible tipo "Draftsman's", ha realizado mediciones directamente de los contornos de las curvaturas vertebrales, primeramente en 35-mujeres Canadienses sanas, y posteriormente para el seguimiento de pacientes con Distrofia Muscular, y Esclerosis Múltiple. Propone además un método de análisis de las curvaturas por medio de graficación del contorno vertebral en papel y una medición manual en base a una abscisa y una ordenada a través del trazo. Sugiere también que dada la facilidad del método, se pueden hacer estudios poblacionales de la columna vertebral para la obtención de valores promedio por grupos de edad, sexo, y raza.

En nuestro medio no hay reportes de un método clínico, manual para medir las curvaturas vertebrales en el plano sagital por lo que en el presente estudio se propone un método simple, económico para tal fin, que se pueda poner en práctica en el mismo consultorio y le permita al clínico hacer una mejor valoración --

ción de sus pacientes. Para tal fin se propone la utilización de una regla flexible conocida como curvígrafo, utilizada en dibujo técnico para el trazo de curvas.

Desde el inicio del estudio se pretendió lograr los siguientes objetivos, con la utilización del curvígrafo:

Obtener los valores promedio de las curvaturas torácica y lumbar en el plano sagital en varones mexicanos de raza mestiza entre las edades de 21 a 50 años.

A la vez demostrar los cambios que sufren las curvaturas vertebrales torácica y lumbar, y la repercusión que en ellas tiene, el peso corporal, la edad, y la ocupación.

Por ultimo dejar sentadas las bases para estudios posteriores utilizando éste método; por ejemplo, en la determinación de valores medios de curvaturas vertebrales en mujeres mexicanas; seguimiento de pacientes con dolor de espalda; estudios de seguimiento en pacientes cuyas patologías o estados fisiológicos les obliguen a modificar su alineación y postura, y por lo tanto, los contornos de sus curvaturas vertebrales.

MATERIAL Y METODOS

Se estudiaron 90 sujetos del sexo masculino, de nacionalidad mexicana, de raza mestiza, cuyas edades eran de 21 a 50 años. Captados todos en el area metropolitana de la ciudad de México, sin estar limitados a ninguna fuente en particular. Se dividieron los 90 pacientes en tres grupos de 30 sujetos cada -

grupo, agrupados por edades; el primer grupo de 21 a 30 años -- ($\bar{x} \pm D.E$); el segundo grupo de 31 a 40 años ($\bar{x} \pm D.E$); y el tercer grupo de 41 a 50 años ($\bar{x} \pm D.E$). Esto para hacer la determinación de los valores promedio de curvaturas torácica y lumbar-- por grupo de edad.

Los pacientes de estudio eran sanos, y no presentaban en el momento que se realizó la medición, patología de la columna vertebral, ni algun otro estado que pudiera alterar su -- postura.

Del mismo modo se eliminaron del estudio los pacientes obesos considerados del biotipo Pícnico³ (Sheldon), incluyendo sólo los de biotipo Atlético y Asténico.

Todas las mediciones fueron hechas por una sola persona (médico especialista en rehabilitación), para disminuir los-- margenes de error.

La información fué procesada en un sistema de cómputo-- Atari Modelo 800.

El estudio de los sujetos se iniciaba primeramente, -- despojandolos de sus ropas y calzado, para proceder a medir su estatura en centímetros y su peso corporal en kilogramos. Poste-- riormente se procedía a realizar la medición de las curvaturas-- torácica y lumbar, con el sujeto de pie, en la posición de él-- normalmente de manera cotidiana, con la vista al frente, los bra-- zos a los lados del cuerpo, y los pies con una separación de 10 cm entre ambos maleolos internos. A continuación se marcaba la--

piel con un marcador sobre las apofisis espinosas de la séptima vertebra cervical, y la quinta vertebra lumbar, y se procedía a aplicar el curvígrafo sobre el contorno de la espalda, justo entre la canaladura que dejan las dos masas musculares paravertebrales, sobre las apofisis espinosas, haciendo suficiente presión para que el curvígrafo tomara el molde de las curvaturas torácica y lumbar, sin embargo no demasiada para no modificar la posición de la columna vertebral. Posteriormente se transcriben las marcas de la piel al curvígrafo, y una vez obtenido el molde, y contorno vertebral en el curvígrafo, se traza la silueta en el papel. A continuación se traza una absisa que cruzaba las marcas de C7 y L5 previamente marcadas del curvígrafo al papel, y que servía para realizar las mediciones en sentido vertical; y una ordenada, perpendicular a la absisa, paralela a la cual se podían realizar las mediciones en el sentido horizontal. A partir de estas líneas se pudieron realizar las mediciones de varios parámetros (variables) de las curvaturas en el plano sagital (Figura 1).

Los parámetros medidos fueron, en sentido vertical --- (paralelo a la absisa): 1) Distancia de C7 a su intersección con la absisa. 2) Del punto anterior, a la intersección de la absisa con L5. 3) Distancia entre la intersección de absisa con C7 y la intersección de la absisa con L5.

En sentido horizontal (paralelo a la ordenada): 1) Distancia de absisa al punto mas alejado de la curvatura torácica. 2) Distancia de absisa, al punto mas alejado de la curvatura --

lumbar.

Todas las mediciones fueron expresadas en milímetros, - excepto la estatura que fué expresada en centímetros, y el peso corporal que fué expresado en kilogramos.

Una vez reunidos los datos de los 90 pacientes se procedió a obtener los valores promedio de cada una de las variables estudiadas, y su desviación estandar, por medio de la media aritmética. Además fué realizada la correlación de todas las variables, con la ayuda de un técnico en sistemas de cómputo.

RESULTADOS

Se realizaron 90 mediciones de columna vertebral en el plano sagital, utilizando el método de curvigráfica; y se obtuvieron los valores promedio \pm desviación estandar de las 5 variables que consideramos las indispensables para realizar las mediciones de las curvaturas torácica y lumbar una vez graficadas en papel.

Los valores promedio fueron obtenidos por grupos de edad, obteniendo así, tres grupos de valores promedio para las siguientes variables: 1) C7-Absisa, 2) Absisa-L5, 3) C7-L5, 4) Absisa-Xifosis, y 5) Absisa-Lordosis; las cuales se muestran en el cuadro No. 1. En el mismo cuadro se muestran los valores promedio \pm desviación estandar de la edad, peso, y estatura de los 90 sujetos estudiados por grupo de edad, mismos que se ejemplifican en las Figuras 2 y 3.

En la Figura 4 se ejemplifican la curvatura promedio representativa del grupo 1 (21-30 años) con línea continua; y su desviación estandar, \pm una, con línea punteada.

En la Figura 5 se ejemplifica la curvatura promedio representativa del grupo 2 (31-40 años) y su desviación estandar \pm una.

En la Figura 6 se ejemplifica la curvatura promedio representativa del grupo 3 (41-50 años) y su desviación estandar \pm una.

En la Figura 7 se muestra la representación gráfica de-

Cuadro 1

Lista de las variables cuantitativas medidas en los 90 pacientes del estudio, divididos en 3 grupos de edad. Se dan, el promedio (media aritmética) \pm una desviación estandar de cada una de ellas.

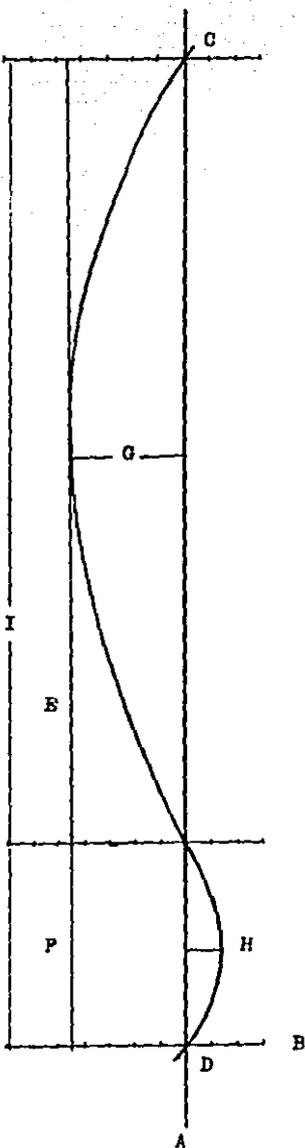
VARIABLE	GRUPO NO 1 (21-30 años)	GRUPO NO 2 (31-40 años)	GRUPO NO 3 (41-50 años)
EDAD	24.7 \pm 3.1 *	34.8 \pm 3.1	46.3 \pm 3.0
PESO	61.5 \pm 9.2	68.9 \pm 10.1	71.1 \pm 8.9
ESTATURA	169.2 \pm 6.4	168.0 \pm 5.9	163.3 \pm 6.9
C7-ABS	357.2 \pm 45.3	355.4 \pm 30.7	366.6 \pm 37.2
ABS-L5	69.3 \pm 32.2	74.9 \pm 23.4	70.2 \pm 27.8
C7-L5	425.4 \pm 23.5	433.8 \pm 19.3	433.1 \pm 20.1
ABS-XIFO	35.5 \pm 8.7	37.7 \pm 2.8	40.3 \pm 11.0
ABS-LORD	4.9 \pm 3.8	5.5 \pm 2.6	5.4 \pm 3.9

* Media aritmética \pm Desviación estandar.

Figura 1

Representación gráfica de las curvaturas estudiadas, y los parametros medidos

- A) Absisa
- B) Ordenada
- C) Cruce de la absisa por la marca de C7
- D) Cruce de la absisa por la marca de L5
- E) Longitud de la Xifosis (C7-ABS)
- F) Longitud de la Lordosis (ABS-L5)
- G) Distancia entre la absisa y el punto-
mas lejano de la curva toracica
(XIFO-ABS)
- H) Distancia entre la absisa y el punto-
mas lejano de la curva lumbar
(ABS-LORD)
- I) Longitud total de C7 a L5 (C7-L5)



Escala 1:2

Figura 2

Grafica de peso corporal en los grupos de estudio

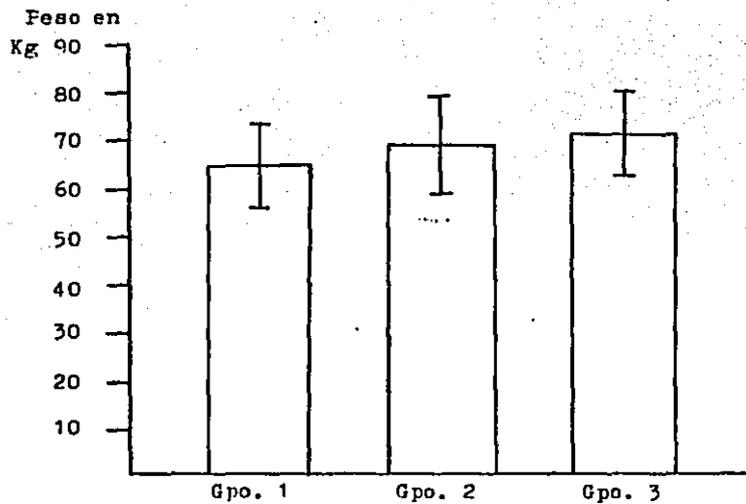


Figura 3

Grafica de estatura en los grupos de estudio

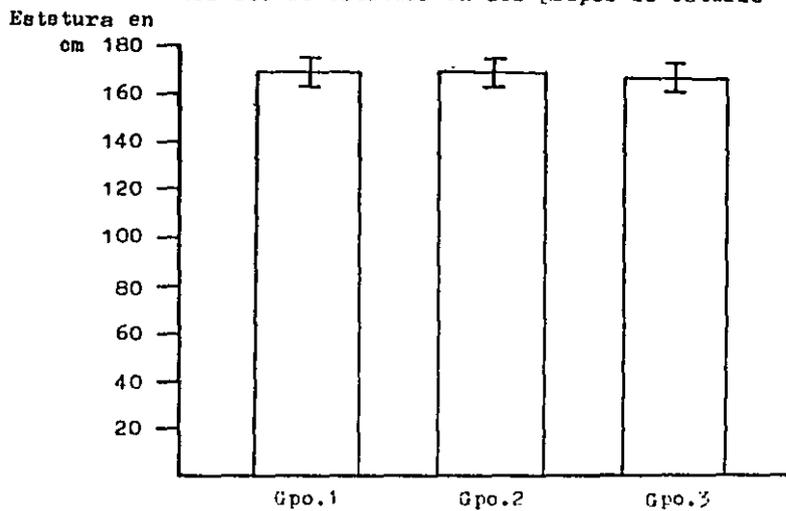


Figura 4

Representación gráfica de las curvaturas estudiadas en el grupo no 1 (21-30 años) en población sana.

— Promedio (Media Aritmética)

- - - ± Una Desviación Estándar

— Escala 1:2

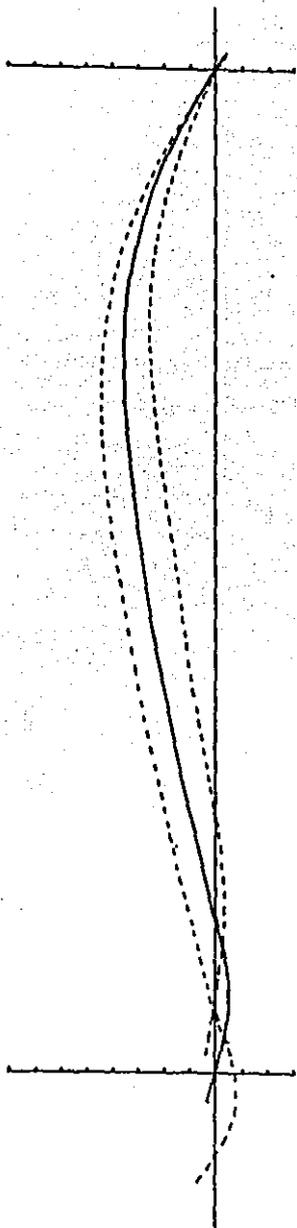


Figura 5

Representación gráfica de las curvaturas estudiadas en el grupo no 2 (31-40 años) en población sana.

— Promedio (Media Aritmética)

- - - ± Una Desviación Estandar

⌋ Escala 1:2

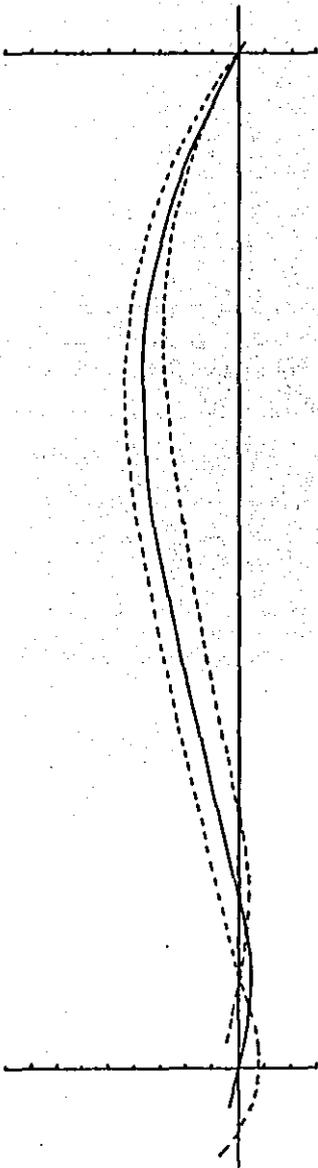


Figura 6

Representación gráfica de las curvaturas estudiadas en el grupo no 3 (41-50 años) en población sana.

— Promedio (Media Aritmética)

- - - ± Una Desviación Estandar

I Escala 1:2

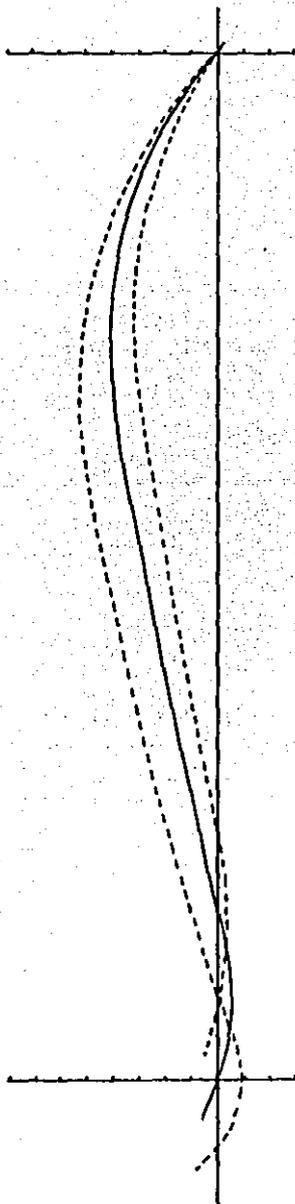


Figura 7

Superposición de las curvaturas promedio representativas de cada grupo.

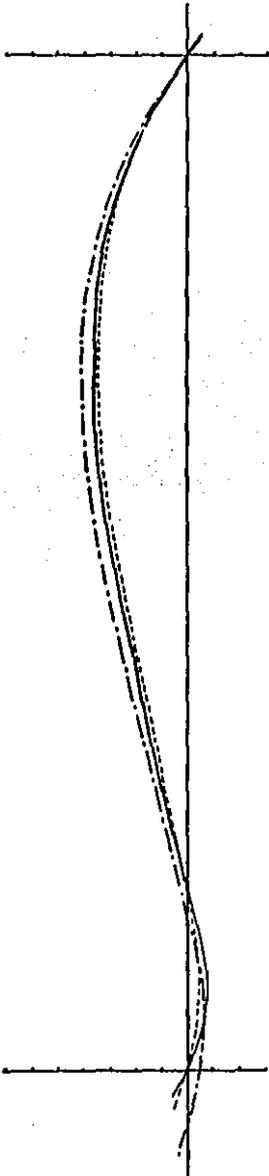
|-----| Grupo no. 1

|-----| Grupo no. 2

|-----| Grupo no. 3



Escala 1:2



Cuadro 2

2. Tabla de ocupación de las personas estudiadas

OCUPACION	GRUPO NO 1 (21-30 años)	GRUPO NO 2 (31-40 años)	GRUPO NO 3 (41-50 años)
Estudiantes	4		
Taxistas	2		
Boxeador	1		
Terapistas	10	2	
Profesionistas	2	4	3
Medicos Resid	1	1	
Albañiles	2	2	3
Carpintero	1		
Mecánicos	3	5	2
Carnicero	1		
Conserjes	1	1	1
Comerciantes	1	6	2
Futbolistas	1	1	
Choferes		2	5
Obreros		3	5
Maestros		1	2
Actor		1	
Campesinos		1	2
Policías			2
Pensionados			2
Relojero			1
TOTALES	30	30	30 = 90 TOTAL

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Cuadro 3

3. Correlación de variables significativas para el presente estudio

VARIABLES CORRELACIONADAS		t	p
Pesc Vs Lordosis-Absisa	-0.2	-1.9	<0.05*
Edad Vs Xifosis-Absisa	0.2	2.1	<0.025
Pesc Vs Xifosis-Absisa	0.3	2.9	<0.005
C7-Absisa Vs Xifosis-Absisa	0.4	4.1	<0.005
Absisa-L5 Vs Lordosis-Absisa	0.7	9.2	<0.005
C7-Absisa Vs L5-Absisa	-0.8	-9.8	<0.005

*determinado por prueba "t"

Figura 8

Gráfica que muestra la repercusión del aumento de peso sobre las curvaturas torácica y lumbar. El aumento de peso aumenta la xifosis dorsal, aumentando la distancia Abs-Xifo (a,a'); disminuye la distancia Abs-Lor (b,b'); al aumentar C7-Abs (c,c'); disminuye la distancia Abs-Lor (d,d'). Lo que sugiere que el aumento de peso repercute sobre la xifosis dorsal mas que sobre la lordosis lumbar.



— | — | < Peso corporal

- - - | - - - | > Peso corporal

— | — | Escala 1:2

las curvaturas promedio de cada grupo de estudio superpuestas, - mostrando realmente variaciones mínimas entre los tres grupos.

Las ocupaciones de los sujetos estudiados se muestran - en el Cuadro 2; y observamos que el numero de sujetos con ocupaciones sedentarias, sin carga física, es bastante similar al numero de sujetos cuya ocupación sí, se requiere de realizar carga física. Se intentó establecer una correlación entre los sujetos con carga física y los sujetos sin carga física con las cinco variables estudiadas, encontrando que no existió relación significativa entre el tipo de ocupación y variaciones en las curvaturas vertebrales torácica o lumbar debida a la actividad física.

Se realizó también la correlación de todas las variables incluyendo edad, peso, y estatura, mediante un sistema de cómputo para intentar obtener los valores de "r", significancia de la prueba, "t", y grado de azar de la prueba, "p" encontrando correlación significativa solo en 6 de los cruzeamientos, los cuales se muestran en el Cuadro 3.

DISCUSION

La correlación de variables en un principio pretendió hacerse para cada grupo de edad, sin embargo se observó que las modificaciones de las variables eran mínimas dentro de cada grupo; por lo que se hicieron las correlaciones de variables en los 90 pacientes como un solo grupo, de este modo se obtuvieron rangos de variación mas significativos. Se manejaron entonces promedios para cada una de las variables medidas en los 90 pacientes, obtenidas por média aritmética.

El que se haya obtenido poco rango de diferencia en las variables estudiadas por grupo de edad, probablemente obedezca a que para el presente estudio se trató de homogenizar la muestra en lo que se refiere a peso y estatura como se puede constatar en el Cuadro 1, y en las figuras 2 y 3. Esta homogenización debida quizas a que se eliminaron del estudio los pacientes con biotipo Pícnico, por pensar que la obesidad repercutiría sobre la columna lumbar, aumentando la lordosis mas que en los sujetos de biotipo asténico, o atlético, modificando los valores promedio de curvatura lumbar; lo cual se observó no ser del todo correcto como se explicará adelante.

Los valores de Abs-Lor y Abs-Xifo, No mostraron relación con la ocupación de los sujetos quienes tenían trabajos con carga física, y los que no tenía trabajos con carga física; ($p > 10$, determinada por CHI cuadrada modificada por Yates). Se esperaba encontrar cambios, principalmente aumento de la curvatura torácica en las personas con trabajos físicos.

De los cruzamientos de variables que arrojaron resultados significativos, podemos resumir los siguiente: (Basado en el Cuadro 3)

- 1) Conforme aumenta el peso, disminuye la distancia Abs-Lor.
- 2) Conforme aumenta la edad, aumenta la distancia Abs-Xifo.
- 3) Conforme aumenta el peso, aumenta la distancia Abs-Xifo.
- 4) Conforme aumenta la distancia C7-Abs, aumenta la distancia -- Abs-Xifo.
- 5) Conforme aumenta la distancia Abs-L5, aumenta la distancia -- Abs-Lor.
- 6) Conforme aumenta la distancia C7-Abs, disminuye la distancia Abs-L5.

Para explicar lo anterior podemos decir que el aumento del peso corporal, se sugiere, al menos en el presente estudio - repercute más sobre la xifosis dorsal, que sobre la lordosis lumbar; contrariamente a lo que se pensaba antes de obtener los -- resultados. Al aumentar el peso se pronuncia mas la xifosis dorsal, modificando así algunas de las demas variables, tales como: La distancia Abs-Xifo, la cual se aumenta (3), la curvatura dorsal se prolonga en sentido caudal hacia L5, aumentando la distancia C7-Abs. Contrariamente, disminuye la distancia Abs-L5 (6) y disminuye tambien la distancia Abs-Lor (1), Figura 8.

Se observó tambien que a mayor edad aumenta la distancia Abs-Xifo, sugiriendo tambien que la edad repercute mas sobre la xifosis dorsal, que sobre la lordosis lumbar.

La hipótesis del presente estudio se cumplió parcial -- mente, ya que no se encontró relación entre la ocupación de los sujetos y modificaciones en las curvaturas vertebrales torácica o lumbar en el plano sagital. Sin embargo sí se encontraron variaciones significativas en cuanto a peso y edad. Probablemente se hubieran encontrado variaciones más significativas si la muestra no se hubiera tratado de homogenizar en cuanto a peso y estatura. Sin embargo se debe recordar que dicha homogenización fue para cumplir con otro propósito del estudio; el de dar valores promedio de las curvaturas vertebrales en el plano sagital por medio de curvigrafía, mismo que fue cumplido.

Del mismo modo se propuso la utilización del curvígrafo como método no invasivo de valoración de la columna vertebral en el plano sagital.

RESUMEN

Se propone en el presente estudio la utilización de una regla flexible (Curvígrafo Silco No. 60) para realizar mediciones de columna vertebral en el plano sagital. Se propone como un método no invasivo, barato, rápido y que reproduce fielmente el contorno de las curvaturas fisiológicas torácica y lumbar. Además se puede graficar en papel, y se sugiere un método manual y fácil para evaluar dichas curvaturas.

Se estudiaron 90 pacientes para obtener los valores promedio de las curvaturas torácica y lumbar utilizando éste método divididos en tres grupos, de acuerdo a sus edades 21-30 años, 31-40 años, y 41-50 años, cada grupo de 30 sujetos. Todos los sujetos eran sanos en el momento del estudio, y se eliminaron los de biotipo Pícnico.

No se encontró relación entre la ocupación de los sujetos (con carga física y sin carga física) y variaciones en la morfología de la columna vertebral. Sin embargo sí se encontraron variaciones significativas de las curvaturas vertebrales con respecto a peso y edad.

REFERENCIAS

- 1) Bethune D. Statistical method for evaluating human thoracolumbar spinal curves in the sagittal plane: A preliminary report. Arch Phys Med Rehabil 1986; 67: 590-594.
- 2) Willner S. Spinal pantograph- a non-invasive technique for describing kyphosis and lordosis in the thoraco-lumbar spine. Acta Orthop Scand 1981; 52: 525-529.
- 3) Goff CW. Orthograms of posture. J Bone Joint Surg 1952; 34(A): 115-122.
- 4) Adams M A. The effect of posture on the lumbar spine. J Bone Joint Surg 1985; 67(B): 625-629.
- 5) During J. Towards standards for posture. Postural characteristics of the lower back system in normal and pathologic conditions. Spine 1985; 10: 83-87.
- 6) Pope M H. The relationship between anthropometric, postural, muscular, and mobility characteristics of males ages 18-55. Spine 1986; 10: 644-648.
- 7) Dieck G S. An epidemiologic study of the relationship between postural asymmetry in the teen years and subsequent back and neck pain. Spine 1985; 10: 872-877.
- 8) Gracovetsky S. The mechanism of lumbar spine. Spine 1981; 6: 249-261.
- 9) Benedix T. Trunk posture and trapezius muscle load while working in standing, and sitting positions. Spine 1985; 10: 433-439.

- 10) Horst M, Brinkmann P. Measurement of the distribution of axial-stress on the end-plate of the vertebral body. Spine 1981; 6:-217-231.
- 11) Mayer T. Use of a non invasive technique for quantification of spinal range-of-motion in normal subjects and chronic low-back-dysfunction patients. Spine 1984; 6: 588-595.
- 12) Kelly J. Quantification of lumbar function. Spine 1986; 11: --31-35.
- 13) Merritt J L. Measurement of trunk flexibility in normal subjects. Reproducibility of three clinical methods. Mayo Clinic Proc 1986; 61: 192-197.
- 14) Woodhull A M. Alignment of the human body in standing. Eur J - Appl Physiol 1985; 54: 109-115.
- 15) Kendall F P. Musculos pruebas y funciones. Barcelona: Editorial Jims, 1985.
- 16) Kapandji I A. Cuadernos de fisiología articular. Barcelona: -- Editorial Masson, 1984.