

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
CONJUNTO HOSPITALARIO  
"VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ"

11  
2ej

**"LA HIPERLORDOSIS LUMBAR COMPENSATORIA  
AL MECANISMO DE NUTACION PELVICA, RESULTADO  
DEL PATRON DE APOYO BIPODALICO ESTACIONARIO EN  
ROTACION MEDIAL"**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

POSTGRADO EN  
TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA



PRESENTA:

DR. JUAN CASTELLANOS ROSAS.

275441

ASESOR DE TESIS:

DR. AGUSTIN FRANCISCO JAVIER RAMIREZ GONZALEZ.

TESIS COM. MEXICO, D.F.  
FALLA DE ORIGEN

1999



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.

PROFESOR TITULAR DELCURSO.

DR. JORGE AVIÑA VALENCIA.

JEFE DE DIVISION DE ENSEÑANZA  
E INVESTIGACION DEL HOSPITAL  
DE TRAUMATOLOGIA.

DRA. GUADALUPE GARFIAS  
GARNICA.

JEFE DE DIVISION DE ENSEÑANZA  
E INVESTIGACION DEL HOSPITAL  
DE ORTOPEDIA:

DR. ENRIQUE ESPINOSA URRUTIA.

JEFE DE ENSEÑANZA DEL HOSPITAL  
DE TRAUMATOLOGIA:

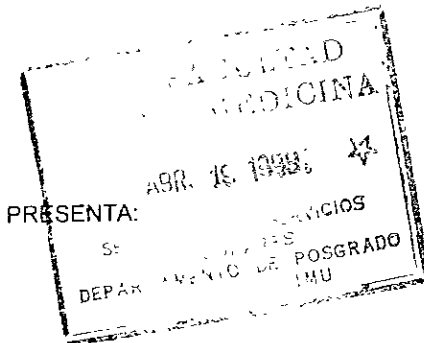
DR. GUILLERMO REDONDO AQUINO.

JEFE DE ENSEÑANZA DEL HOSPITAL  
DE ORTOPEDIA

DR. ENRIQUE GUINCHARD Y  
SANCHEZ.

ASESOR DE TESIS:

DR. AGUSTIN FRANCISCO  
JAVIER RAMIREZ GONZALEZ.



DR. JUAN CASTELLANOS ROSAS.

## **DEDICATORIA.**

Con *profundo cariño y respeto*, dedico el presente a mis Padres, quienes con su amor, esfuerzo y trabajo cotidianos, me han enseñado que no hay nada más importante en la vida, que la *Unidad Familiar*. A mis hermanos, Jorge y Ma. Cristina, por los incontables momentos de apoyo y experiencias compartidas: este logro lo comparto con ustedes.

A la Biol. Martha Yolanda Rosas Morones, quien con amor y dedicación, participó de manera altruista en mi educación.

A la Abogada Olga Castellanos Rodríguez y fam., ejemplo de tenacidad, decisión y perseverancia.

Con gratitud a mis Maestros de los Hospitales de Ortopedia y Traumatología, del Conjunto Hospitalario Magdalena de las Salinas, en especial al Dr. Agustín Francisco Javier Ramírez González, por su valiosa orientación y participación en el presente trabajo.

# I N D I C E

	PAG.
1. INTRODUCCION	1
2 ANTECEDENTES	2
3. FUNDAMENTO	8
4. PACIENTES Y METODO	9
5. RESULTADOS	12
6. DISCUSION	15
7. CONCLUSIONES	18
8. BIBLIOGRAFIA	19

## INTRODUCCION.

El dolor lumbosacro ha sido una afección humana desde tiempos remotos. Jacobo, en el Capítulo 32 del Génesis es la primera persona reportada en padecer ciática. Hipócrates describió el tratamiento del dolor lumbosacro con tracciones y manipulaciones las cuales en ocasiones consistían en que el terapeuta saltara o caminara en la espalda del paciente (1), pero sin que se contase con un diagnóstico etiológico en la mayoría de los casos.

Hoy en día, el avance en los conocimientos médicos y el desarrollo técnico, han permitido un auge considerable en el estudio y tratamiento de las patologías de la columna lumbar. Así, tenemos que es bien conocida la relación entre ciertos factores inherentes al paciente en diversos padecimientos ortopédicos manifestados clínicamente como lumbalgia. Ejemplo de ello es la edad, ya que conocemos que la columna humana degenera con el tiempo, revelando las autopsias evidencia macro y microscópicas de degeneración discal intervertebral para la tercera década de la vida. Estos cambios patológicos incluyen la disminución del contenido de agua, aumento de la colágena y la disminución de mucopolisacáridos (4). Otros factores relacionados con la aparición de la lumbalgia incluyen la condición física, el estado de la musculatura abdominal, diversas actividades ocupacionales como la sedentación prolongada, y recreacionales como la gimnasia; incluso, se han reportado afecciones psicosociales causantes del Síndrome doloroso lumbar (5).

Sin embargo, existen síndromes clínicos no del todo bien definidos, los cuales han tratado de relacionarse con entidades patológicas, como son la degeneración de las articulaciones facetarias y las afecciones de la articulación sacroiliaca, tendones y músculos (3), no contemplándose los efectos adversos de la postura en bipedestación, como factor contribuyente a la patología de la columna lumbar.

## ANTECEDENTES.

La postura es un factor sumamente importante en el Síndrome doloroso lumbar. Estudios previos han reportado que las fuerzas y momentos actuando en la columna lumbar provienen de cargas de segmentos corporales, movimiento del tronco y extremidades, así como de cualquier carga externa manipulada por el paciente o aplicada sobre éste (4), requiriéndose de actividad muscular para mantener la postura erguida. Cualquier desplazamiento en el centro de gravedad del tronco, requiere de actividad muscular contrarreguladora para mantener el equilibrio (6,7).

Dentro del Servicio de Urgencias del Hospital de Traumatología Víctorio de la Fuente Narvaez, (antes llamado Magdalena de las Salinas), hemos observado que los pacientes afectados por diversos padecimientos, como son el choque de procesos espinosos, el cierre de los agujeros de conjunción, las subluxaciones facetarias de etiología no traumática, así como los pinzamientos discales, entre otros, tienen en común la presencia de hiperlordosis lumbar. Es sabido que esta última produce alteraciones a nivel lumbar, como es el caso de la espondilolisis en atletas, asociado a deportes con hiperextensión lumbar repetitiva (8). Otros autores refieren que el incremento en la lordosis lumbar o la disminución del ángulo de inclinación sacra pueden ser secundarios al proceso olistésico, más que la causa (9, 10, 11).

Al revisar la literatura mundial, hallamos que Delisle et al en su estudio titulado "Efecto del movimiento pélvico en la geometría de la columna lumbar", concluye que la basculación pélvica en dirección posterior en bipedestación, reduce el ángulo L1-S1 y la lordosis lumbar, mientras que un movimiento pélvico hacia anterior no altera los parámetros mencionados (12). Así mismo, Dujardin et al. estudiaron las variaciones de la movilidad pélvica en el curso de la marcha en el sujeto sano, identificando que si la rotación pélvica es de amplitud limitada, próxima al plano frontal, la cabeza femoral en carga se

encontrará cubierta en su superficie anterior por el cotilo. A la inversa, si la rotación pélvica es acentuada, ésta es susceptible de reducir la cobertura anterior de la cabeza femoral en carga.

Al estudiar la biomecánica del organismo humano en bipedestación, notamos que en el apoyo bipodálico estacionario, el centro de gravedad del cuerpo se encuentra situado sobre el plano sagital medio y sobre el plano horizontal a nivel de la décima y onceava vértebras torácicas, mientras que en el apoyo monopodálico estático, el centro de gravedad se localiza a nivel del disco entre la tercera y la cuarta vértebras lumbares (13, 14).

La columna humana es una estructura segmentaria y articulada, la cual cumple los propósitos de protección y movilidad. Sus treinta y tres vértebras, interconectadas segmentalmente, forman un armazón protector para la médula espinal y nervios raquídeos, siendo característica la columna vertebral curvada en forma de "S", con una curva cervical y otra lumbar de concavidad posterior o lordosis, y tres curvaturas de concavidad anterior o cifosis a niveles torácico, sacro y coxígeo (15). Esta forma anatómica es el resultado de un largo proceso evolutivo, surgiendo diferencias entre el hombre, como bípedo terrestre, y los antropoides arbóricos (16). Hemos de coincidir con Engels y Darwin en considerar a la locomoción erecta como el factor que determinó los rasgos específicos de la estructura anatómica del hombre. Así, apreciamos que la posición vertical del tronco está condicionada por el desarrollo y disposición particular de los músculos coxofemorales y del sistema ligamentario correspondiente, en particular por el ligamento iliofemoral. Así mismo, tiene gran importancia la forma ensanchada de la pelvis, con un ángulo de inclinación de sesenta grados en el plano horizontal, tomando como referencia la línea que transcurre entre el promontorio y el borde superior de la sínfisis púbica (17).

El cuello femoral sirve de apoyo a la cabeza femoral, constituida por los dos tercios de una esfera y asegura su unión con la diáfisis, siendo el eje del cuello femoral, oblicuo hacia cefálico, medial y anterior, formando con el eje diafisario el ángulo llamado de inclinación, de 125 grados; con el plano frontal, el cuello femoral forma un ángulo de 10 a 30 grados, llamado de declinación,



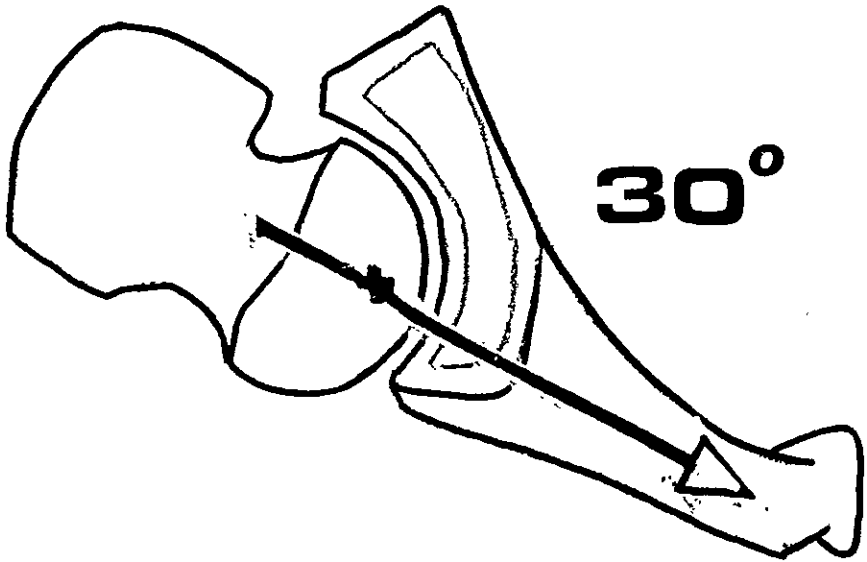


FIG. 1. ANGULO DE ANTEVERSION FEMORAL.

abierto hacia medial y anterior, también llamado ángulo de anteversión (18).

Fig. 1

La cavidad cotiloidea alberga a la cabeza femoral; se encuentra situada en la superficie lateral del iliaco, en la unión de sus tres partes constitutivas. Tiene forma de hemiesfera, limitada en su contorno por la ceja cotiloidea. El cotilo se proyecta hacia podálico y anterior, formando el eje del cotilo un ángulo de 30 a 40 grados con la horizontal, lo cual implica que la porción cefálica del cotilo se proyecte hacia lateral, en su intento de cubrir a la cabeza femoral. Fig 2.

Cuando la cadera se encuentra en alineación normal, la cabeza femoral no se halla recubierta del todo por el cotilo. En el esqueleto, la coincidencia de las superficies articulares tiene lugar con los movimientos de flexión, abducción y rotación externa. Esta posición de la cadera corresponde a la posición cuadrúpeda que es, por tanto, la posición fisiológica auténtica de la cadera. La no coincidencia de las superficies articulares es un argumento más a favor del origen cuadrúpedo del hombre (18). Fig 3.

Visto en el plano frontal, el raquis lumbar es rectilíneo y simétrico en relación a la línea de los procesos espinosos. En el plano sagital, se aprecian las características de la columna lumbar, destacándose el ángulo sacro, formado por la inclinación de la superficie proximal de la primera vértebra sacra sobre la horizontal, siendo su valor medio de 30 grados. El ángulo de la lordosis lumbar se mide por la intersección de las perpendiculares a las líneas paralelas a las superficies superiores de los cuerpos vertebrales de L1 y L5 (19). Fig 4.

El equilibrio de fuerzas en el organismo que permite la bipedestación y la marcha, requiere de un patrón morfológico preciso; cuando este patrón se altera, surgen cambios manifestados por patologías a nivel articular, siendo la columna lumbar factible de daño, en un intento compensatorio de reequilibrar las fuerzas existentes.

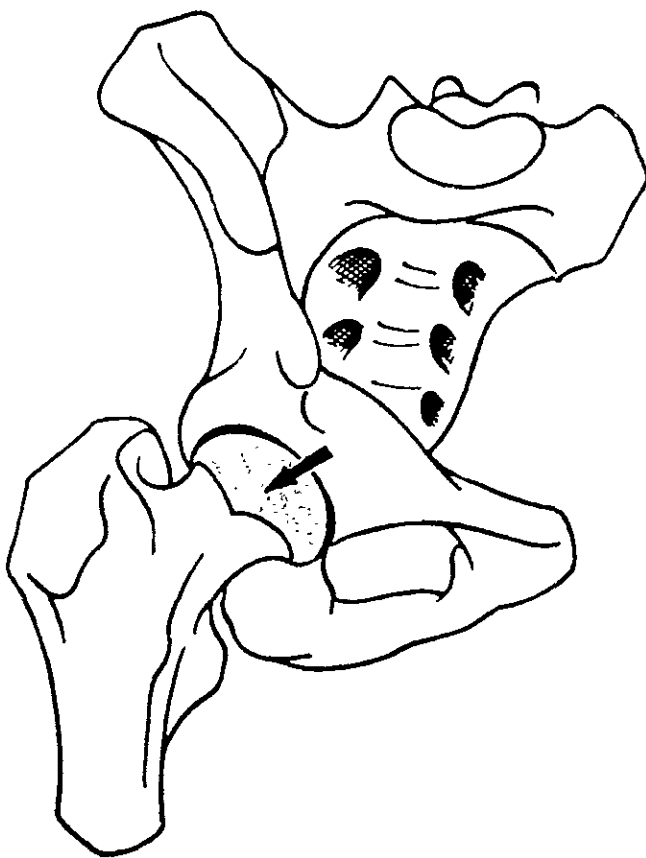


FIG. 2. ARTICULACION DE LA CADERA.

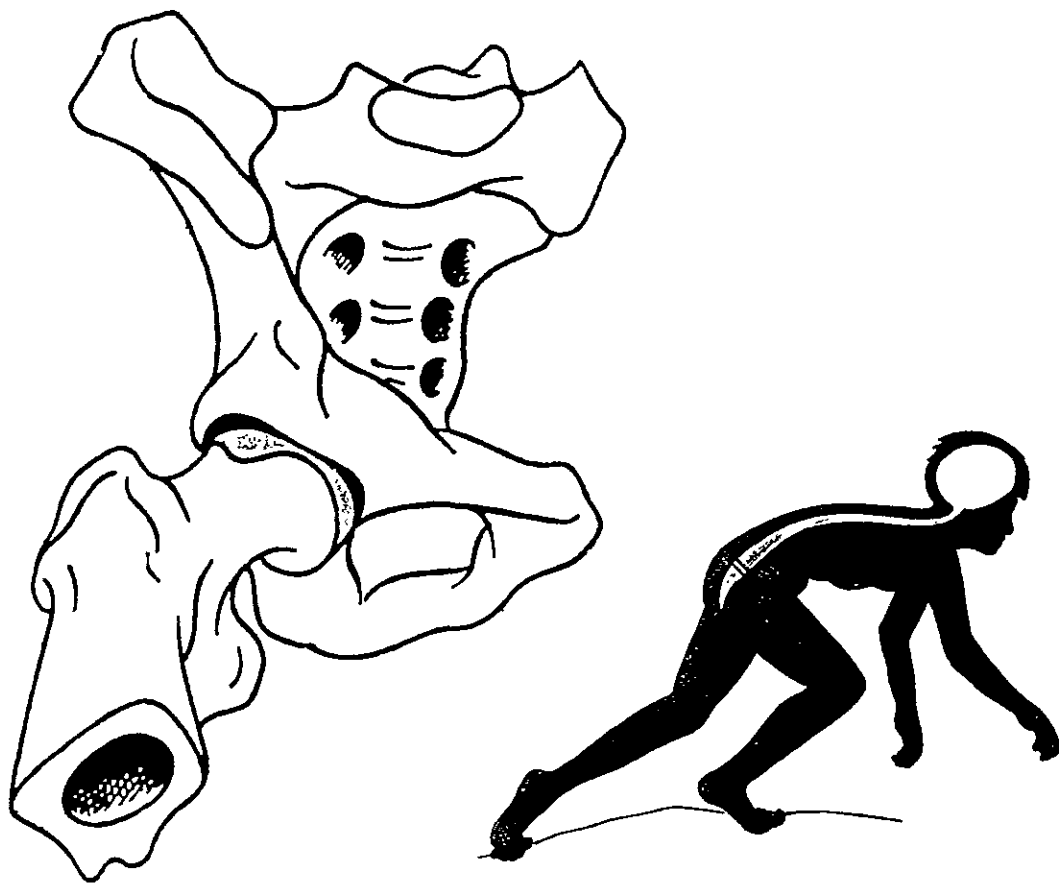


FIG. 3. COINCIDENCIA DE LAS SUPERFICIES ARTICULARES DE LA CADERA EN FLEXION, ABDUCCION Y ROTACION EXTERNA.

## **FUNDAMENTO.**

Existe escasa información en la literatura mundial que reporte los cambios morfológicos a nivel de la columna lumbar, como resultado de las alteraciones posturales del patrón de apoyo bipodálico. Partiendo de la Tercera Ley de Newton, sabemos que la acción del peso corporal es contrarrestada por la fuerza de reacción del plano de sustentación. Si consideramos que la morfología de la columna lumbar, en la fase estacionaria de apoyo bipodálico, está condicionada por el equilibrio en la neutralización de las fuerzas de acción y reacción previamente mencionadas, y que la transmisión de la fuerza de reacción depende de la integridad morfológica de las extremidades pélvicas y pelvis, entonces, cualquier alteración morfológica o postural de estas últimas, como es el caso del patrón de apoyo bipodálico en rotación medial, producirá cambios morfológicos a nivel de la columna lumbar, manifestados clínicamente como lumbalgia.

## **PACIENTES Y METODO.**

Incluimos a pacientes de 18 a 35 años, de ambos sexos, quienes acudieran al Servicio de Urgencias del Hospital de Traumatología Víctorio de la Fuente Narvaez con Sx doloroso lumbar de origen no traumático, y en quienes no se identificaran alteraciones congénitas ni degenerativas, así como antecedente de cirugías previas a nivel de columna lumbar. Se excluyeron a los pacientes, quienes no desearan participar en el estudio, así como aquellos pacientes con ganancia secundaria en su atención médica (incapacidad laboral)

Una vez incluidos los pacientes, se determinó el estado clínico a su ingreso mediante la aplicación del cuestionario de Mc Gill referente al dolor (19). Se tomaron estudios radiográficos simples, AP y lateral de columna lumbosacra, en cada paciente, con patrón de apoyo bipodálico usual, el cual en todos los pacientes incluidos, era en rotación medial. Posteriormente se repitieron los estudios radiográficos ya referidos, pero estando los pacientes con patrón de apoyo de ambos pies a 45 grados, en relación al plano sagital.

Se midieron los ángulos de lordosis lumbar, así como de inclinación sacra en ambas proyecciones laterales de cada paciente; en las placas AP se corroboró la no existencia de desniveles ni cambios en la alineación coronal de los cuerpos vertebrales.

En forma complementaria, se aplicó el cuestionario comentado previamente, ya con el paciente adoptando el patrón de apoyo bipodálico con lateralización del eje longitudinal de ambos pies a 45 grados, en relación al plano sagital, registrándose los resultados obtenidos.

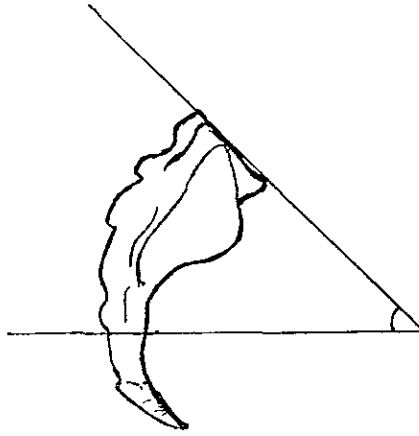


FIG. 4. ANGULO DE INCLINACION SACRA (FERGUSON).

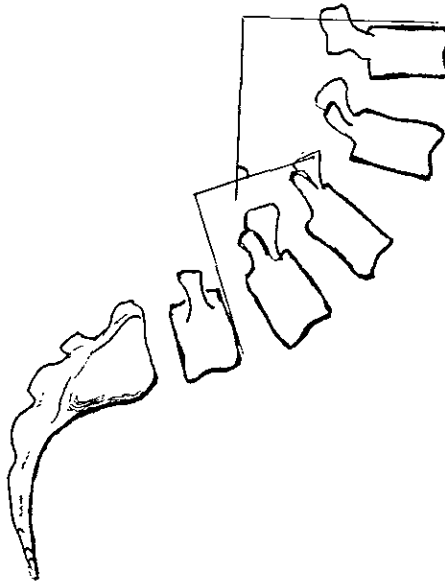


FIG. 5. ANGULO DE LORDOSIS LUMBAR

Marque con una cruz en el apartado que especifique intensidad así como tipo de dolor que padece:

	(0) Ninguno	(1) Leve	(2) Moderado	(3) Severo
Fulsátil				
Filigrante				
Puncante				
Queimante				
Opresivo				
Doloroso a presión				
Desgarrante				
Que pierde fuerza				
Torturante				
Que produce depresión				

Ponga una marca en el punto de la línea en donde usted localice su dolor:

Sin dolor \_\_\_\_\_ El peor dolor posible

¿Qué tan severo es su dolor ahora?

- 1 Sin dolor \_\_\_\_\_
- 1 Molestia vaga \_\_\_\_\_
- 2 Dolor leve \_\_\_\_\_
- 3 Dolor que causa angustia \_\_\_\_\_
- 4 Dolor horrible \_\_\_\_\_
- 5 Insoportable \_\_\_\_\_

Dolor radicular Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Dermatoma afectado \_\_\_\_\_

Observaciones.

CUESTIONARIO DE MC GILL REFERENTE AL DOLOR.



## RESULTADOS.

Se incluyeron un total de 10 pacientes, en el periodo comprendido entre el 31 de octubre de 1998 al 25 de enero de 1999.

El 60% fueron mujeres y el 40% hombres.

Las edades de los pacientes presentaron un rango de 24 a 35 años.

Al medirse los ángulos ya referidos, encontramos que el grupo de pacientes con patrón de apoyo bipodálico en rotación medial, presentó en promedio un ángulo de lordosis lumbar de 33.8 grados, y de inclinación sacra de 43.6 grados; estos ángulos cambiaron al adoptar la bipedestación con orientación lateral a 45 grados de ambos pies respecto al plano sagital, a un ángulo lordosis lumbar de 26.8 grados y de inclinación sacra de 36.4 grados.

A su ingreso, el 100% del grupo estudiado refirió dolor de tipo punzante a nivel lumbar bajo, con una intensidad moderada en el 60% y severa en el 40%.

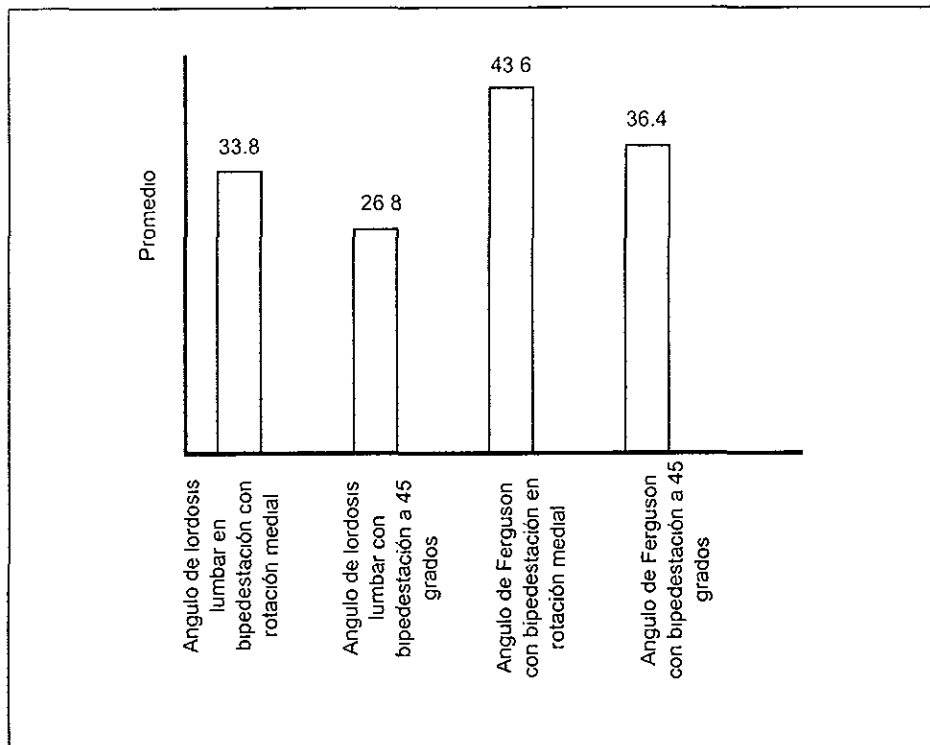
El 80% de los pacientes refirió disminución de la sintomatología dolorosa al adoptar el patrón de apoyo bipodálico con inclinación lateral a 45 grados; el 20% restante requirió de infiltración de procesos espinosos en L5 y S1, con resolución del dolor.

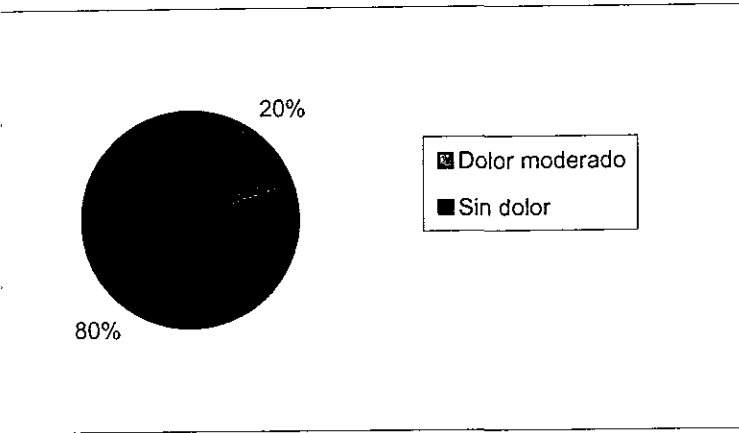
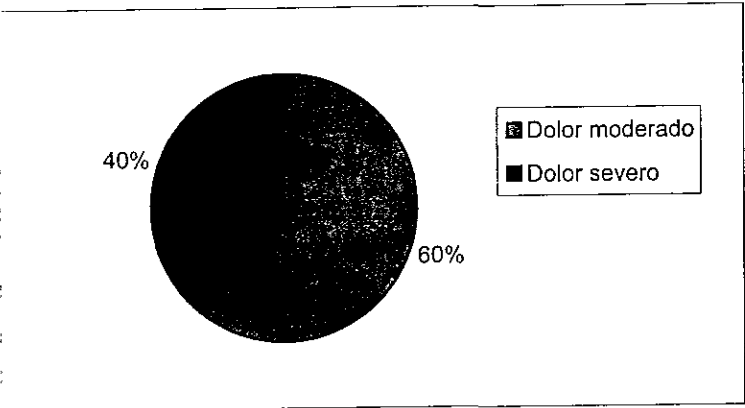
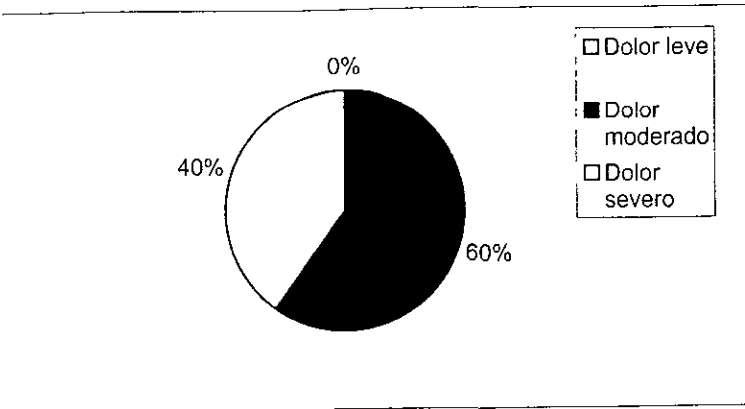
Ver Tabla 1, Gráfica 1 y 2.

Tabla 1.

Número de caso	Angulo de lordosis lumbar en bipedestación con rotación medial	Angulo de lordosis lumbar con bipedestación a 45 grados	Angulo de Ferguson con bipedestación en rotación medial	Angulo de Ferguson con bipedestación a 45 grados
1	28	25	30	27
2	25	15	28	25
3	30	22	40	32
4	45	40	60	46
5	38	30	60	45
6	29	24	32	28
7	26	16	29	26
8	32	22	33	42
9	46	42	62	47
10	39	32	62	46
Promedio	33.8	26.8	43.6	36.4

Gráfica 1





## DISCUSION.

Analizando los resultados obtenidos, apreciamos que existe una disminución del ángulo de lordosis lumbar, al presentar un patrón de apoyo bipodálico estacionario con lateralización a 45 grados de ambos pies, respecto al apoyo bipodálico en rotación medial. Así mismo, observamos que el sacro tiende a horizontalizarse con el apoyo en rotación medial.

En lo que respecta a la sintomatología dolorosa de los pacientes, éstos presentaron disminución del dolor con el sólo cambio de apoyo bipodálico a 45 grados (80% de los pacientes), requiriendo el 20% restante de infiltración a nivel de los procesos espinosos L5 y S1, con lo cual se remitió la sintomatología dolorosa. Sin embargo, debemos tener en mente que el grupo estudiado fue menor de 35 años, sin ninguna patología congénita, degenerativa o antecedente de intervenciones quirúrgicas previas, por lo que los cambios en los ángulos estudiados con respecto a la disminución de la sintomatología dolorosa, por el momento sólo son aplicables a pacientes sin cambios morfológicos ya estructurados a nivel de la columna lumbar.

En forma ideal, se requiere además de los ángulos estudiados en el presente trabajo, de la medición de los cambios en la orientación de las articulaciones de las caderas en los dos tipos de apoyo bipodálico, en un intento de esclarecer los cambios biomecánicos a nivel de la pelvis.

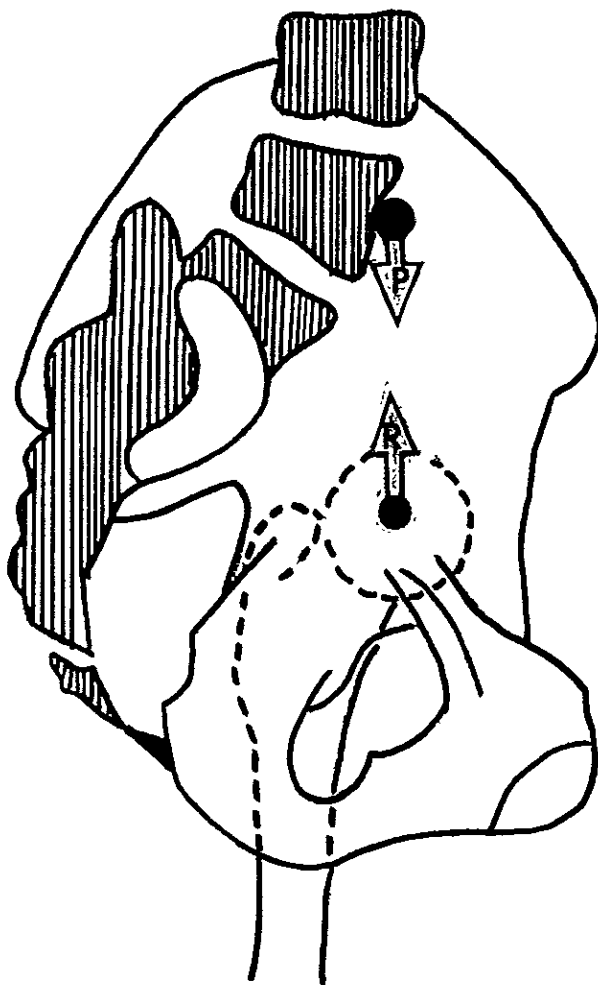


FIG. 6. NEUTRALIZACION NORMAL DE LAS FUERZAS DE ACCION (P) Y REACCION (R).

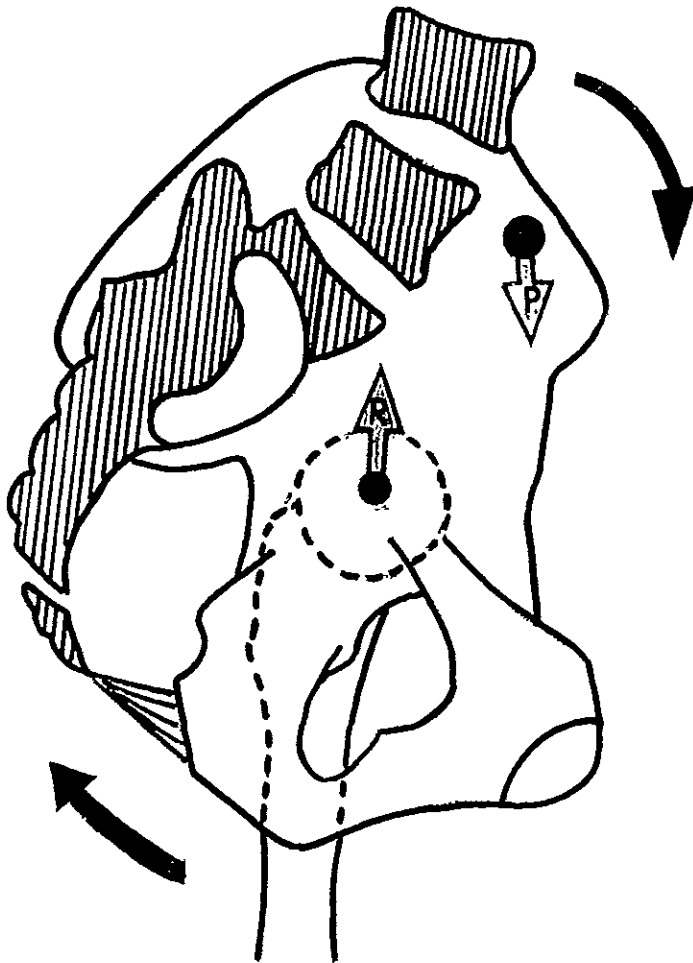


FIG. 7. NUTACION PELVICA COMO RESULTADO DE LA NEUTRALIZACION ANORMAL DE LAS FUERZAS DE ACCION (P) Y REACCION (R).

## CONCLUSIONES.

La anteversión femoral en el ser humano provoca que las extremidades pélvicas presenten una rotación lateral, con lo cual se forma con ambos pies un triángulo imaginario de sustentación, en cuyo centro se aplica la prolongación de la trayectoria del centro de gravedad. Esta fuerza en la posición bípeda cae anterior a la columna y tangencial al vértice de la lordosis lumbar, dirigiéndose hacia la tierra, fuerza que es neutralizada por la reacción del suelo a ser penetrado. La reacción del suelo asciende por el eje longitudinal de las extremidades pélvicas, proyectándose hacia la región anterior de la columna a través de ambos cuellos femorales. El conjunto lumbopélvico es considerado un bastidor que prácticamente sólo es sostenido por las articulaciones de ambas caderas, dependiendo su equilibrio de la orientación que presenten las caderas en el momento del apoyo bopodálico. Por lo tanto, si las caderas son rotadas en retroverso, la resistencia del suelo a través del cuello femoral se dirigirá hacia la parte posterior de la columna, y el centro de gravedad, anterior a la misma. Al no existir una neutralización de ambas fuerzas, se produce un momento de torque que lleva al conjunto lumbopélvico a generar una nutación pélvica con la horizontalización del sacro, lo cual conlleva a un incremento compensador de las curvaturas de la columna. Este momento de torque es inmediatamente bloqueado por todas las articulaciones de la columna. A nivel lumbar existe un incremento en la lordosis.

Concluimos que siempre debe tratarse de mantener el equilibrio entre las fuerzas ya mencionadas, en un intento de evitar cambios compensatorios en la columna, causantes de diversas patologías.

## BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Naylor A., Frymoyer J., Waddell G Epidemiology, in:  
The Lumbar Spine. W B Saunders Company.  
Philadelphia, PA 1990
- 2.- Fairbank, J., Hall, H.: Diagnosis and Neuromechanisms,in:  
The Lumbar Spine. Saunders Company.Philadelphia,PA 1990
- 3.- Conger,J., Mc Culloch,J..  
Lumbar Spondylolysis. A study of Natural Progression in  
Athletes. The American Journal of Sports  
Medicine, 25 (2). 1997.
- 4.- Eyre D. Beny,P. Buckwaller,J.:Intervertebral disc:Basic Science  
perspectives, in:Frymoyer J. New Perspectives on Low Back Pain.  
Chicago, American Academy of Orthopaedic Surgeons, 1989.
- 5.- Frymoyer, J.:Helping your patients avoid low back pain.  
J Musculo-skeletal.1 65-74, 1984.
- 6.- Andersson,G., Herber, S : Quantitative electromyographic  
studies of basic muscle activity related to posture and  
loading. Orthop Clin. N Am. 8:85, 1997.
- 7.- Klausenk,. The form and function of the loaded  
human spine. Acta Phys Scand. 65: 176, 1965.
- 8.- Conseni, J.:Lumbar Spondylolysis. A study of Natural Progression in  
Athletes. The American Journal of Sports Medicine.25(2).1997.

ESTRATÉGIA DE LA SALUD DE LA ESPALDA



- 9.- Blackburne, J. Spondylolisthesis in Children and Adolescents.  
J Bone J Surg. 59B:490-94, 1977.
- 10.- Boxall, D., Bradford. Management of severe spondylolisthesis in children and adolescents. J Bone Joint S. 61 A:479-99, 1979.
- 11 - Saraste, H., Broström. Prognostic Rx aspects of Spondylolisthesis.  
Acta Radiol Diagn. 25:427-32, 1984.
- 12.- Delisle, A. Gagnon, M. Sicord, C. Effect of Pelvic Tilt on Lumbar Spine Geometry. IEEE Transactions on Rehabilitation Engineering. 5(4).  
December; 1997.
- 13.- Dujardin, F., Selva, O., Mejjard, O. et al. Variations intra et interindividuelles de la mobilité pelvienne au cours de la marche du sujet sain. Revue de Chirurgie Orthopédique. 81:539-560. 1995.
- 14.- Fabeck, L., Descamps, P.Y. Contribution à l'étude des contraintes du bassin en charge. Revue de Chirurgie Orthopédique. 80:181-87, 1994.
- 15.- Kapandji, I.A. Cuadernos de Fisiología Articular.  
Cuaderno tres: Tronco y raquis. Masson, Barcelona, 1991.
- 16.- Niéstorj, M.F. El Origen del Hombre.  
Ed MIR. Segunda edición. Moscú, 1979.
- 17.- Resnick. Bone and Joint Imaging.  
WB Saunders Company, Second ed. 1989.

18.- Kapandji, I.A. Cuadernos de Fisiología Articular.

Cuaderno Dos: Extremidad Pélvica. Masson. Barcelona, 1991.

19.- Pope, M., Frymoyer, J., Lechmann, J. Structure and Function

of the Lumbar Spine. In: Occupational Low Back Pain Assessment.

Treatment and Prevention. Mosby, 1991.