

11242

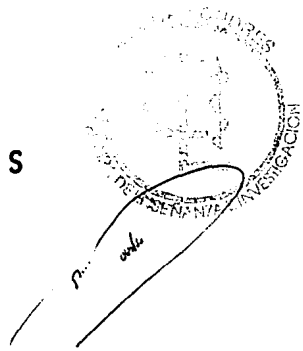
2  
20



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**  
División de Estudios Superiores

**ESTENOSIS  
LUMBAR**



**TESIS DE POSGRADO**

**PARA OBTENER EL GRADO DE :  
ESPECIALISTA EN RADIODIAGNOSTICO  
P R E S E N T A :**

**DR. SERGIO HUMBERTO BARBOSA GUTIERREZ**

ASESORES DE TESIS:

DR. SERGIO FERNANDEZ TAPIA  
DRA. GUADALUPE GOMEZ PEREZ

MEXICO, D F.

1994.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



## **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 está 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.



VO. BO. DR. RENE BOURLON C.

JEFE DE ENSEÑANZA

VO. BO. DR. MANUEL CARDOSO RAMON

JEFE DEL CURSO DE RADIODIAGNOSTICO

VO. BO. DR. SERGIO FERNANDEZ TAPIA

ASESOR DE TESIS

VO. BO. DRA. GUADALUPE GOMEZ PEREZ

ASESOR DE TESIS.

## A G R A D E C I M I E N T O

- A Dios Nuestro Señor, por el don de la vida y de cuya voluntad todo depende.
- A mi esposa M. Consuelo Granados H., por el sacrificio, apoyo y confianza. Por ser el motor de los actos de mi vida.
- A mis hijos. Sergio Humberto y Juan José por robarles sus ratos de juego y ser la mira de todos mis objetivos.
- A mis padres, por todos sus esfuerzos y buen ejemplo. Aún más por haberme dado la vida.
- A mis hermanos, por la confianza permanente.
- A mi suegra por su comprensión y ayuda desinteresada.
- A mi abuelita, por su ternura y valentía en los momentos difíciles.
- A mis tíos, por haberme considerado como un hijo más y por sus gestos de apoyo incondicional.
- A todos los familiares que de una u otra manera, me han brin dado su apoyo y ayuda desinteresada.
- A mis amigos, por su sinceridad y por el entusiasmo que in-- fundieron en mí.
- Al Dr. Sergio Fernández Tapia, ejemplo de hombre ético, recto, humano, y por tantas enseñanzas que jamás olvidaré.
- A la Dra. Guadalupe Gómez Pérez, la mano amiga que me ofre-- ció las grandes oportunidades que seguramente nunca merecí. Ejemplo de rectitud y de amistad.

- A mis maestros de especialidad, por lo mucho de enseñanza -- que dejaron en mí, por la ayuda siempre pronta y paciencia, con lo cual pude lograr confianza en mí.
- A la Clínica Londres, por toda la infraestructura asistencial y académica; por haberme confiado lo más preciado, sus pacientes.

# I N D I C E

	Pág.
I. INTRODUCCION.....	1
II. OBJETIVO.....	1
III. ANTECEDENTES CIENTIFICOS.....	1
IV. CLASIFICACION.....	3
- CUADRO I, CLASIFICACION.....	5
V. DEFINICION.....	7
VI. PATOLOGIA Y PATOGENESIS.....	7
- CAMBIOS PATOLOGICOS EN LA ESTENOSIS ESPINAL.....	8
- DESARROLLO DE ESTENOSIS.....	8
- ESTENOSIS DEGENERATIVA.....	9
- ESPONDILOLISTESIS DEGENERATIVA.....	10
- ESTENOSIS DEBIDA A FACTORES DIRECTOS.....	10
- ESTENOSIS DEL CANAL DE LA RAIZ NERVIOSA.....	11
- ESTENOSIS COMBINADA.....	11
- PATOGENESIS DE LA ESTENOSIS VERTEBRAL.....	12
- EL COMPLEJO TRI ARTICULAR.....	12
- DESARROLLO DE ESTENOSIS.....	14
- FACTORES DIRECTOS.....	14
VII. DIAGNOSTICO DE ESTENOSIS LUMBAR.....	14
- ESTENOSIS CENTRAL.....	14
- ESTENOSIS LATERAL.....	15
VIII. PROCEDIMIENTO DIAGNOSTICO.....	15
- EVALUACION RADIOGRAFICA.....	15

- FIG. 2.....	20
- FIG. 3.....	21
- FIG. 4.....	22
- FIG. RADIOGRAFIAS DE COLUMBA LUMBAR.....	23
- FIG. 6.....	24
- TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA.....	25
- VALORES NORMALES.....	27
- FIG. 7-1, 7-2.....	28
- FIG. 8-1, 8-2, 8-3.....	29
- FIG. 9.....	30
- FIG. 10.....	33
- FIG. 11.....	34
- RESONANCIA MAGNETTCA.....	35
- FIG. 12.....	36
- FIG. 13.....	37
- FIG. 14-1, 14-2.....	38
- FIG. 15.....	39
- FIG. 16.....	40
X. CONCLUSIONES.....	41
- BIBLIOGRAFIA.....	43

## I. INTRODUCCION

El concepto y la clasificación de la patología vertebral lumbar, cuando hay compromiso radicular por tensión, compresión o ambos mecanismos, ha variado en los últimos años. -- Por lo tanto ha sido necesario actualizar su concepto y clasificación, con la finalidad de hacer un diagnóstico preciso.

El contenido de la presente tesis está basado en una breve revisión, en todos sus aspectos, tales como: antecedentes históricos, definición, patogenésis, clasificación y diagnóstico radiológico ; siendo este último el aspecto más importante.

## II. OBJETIVO.

El principal objetivo del diagnóstico por imagen en el estudio de la estenosis lumbar, consiste en determinar el sitio, extensión y su posible etiopatogenésis.

En la actualidad la tomografía computarizada, más la resonancia magnética han constituido los métodos más sensitivos y específicos de valoración, precedidos necesariamente de estudios radiográficos convencionales; obteniéndose así, una considerable cantidad de datos más exactos y seguros en el diagnóstico.

## III. ANTECEDENTES CIENTIFICOS.

- Sachs y Fraenkel (1.899): En su artículo "Rigidez anquilótica progresiva de la columna"; hicieron la primera des-



cripción de estenosis lumbar.

- Dajerine (1.911): Describe la claudicación intermitente por enfermedad del sistema nervioso central.
- Casamajor (1.911): Publicó un caso de ciática y paresia de un miembro pélvico y el hallazgo quirúrgico fue compresión de las raíces nerviosas de la cola de caballo por procesos degenerativo.
- Elsberg (1.913), Kennedy (1.919), Parker (1.925), Town - - (1.931) Cramer (1.934), Sarypen (1.945), Schlesinger (1.953) Verbiest (1.954), Blau (1.961): Presentaron caúsisticas clínico-terapéuticas que describen casos de compresión radicular a nivel de la cola de caballo por estrechez congénita -- del conducto vertebral lumbar o cambios degenerativos y casos mixtos.
- Verbiest (1.949): Identificó originalmente la estenosis espinal como una entidad clínica; subsecuentemente publicó estudios referentes a la patología, diagnóstico, mediciones del conducto raquídeo durante el acto quirúrgico y tratamiento.
- Ullrich (1.978): Obtuvo mediciones cuantitativas del canal espinal lumbar por tomografía computarizada.
- Ciric y Col. (1.980): Establecen el síndrome de receso lateral como variante de estenosis vertebral.
- Weiz (1.982): Introdujo el concepto de capacidad de reserva espinal, donde la obliteración de este espacio trae sintomatología dolorosa, con valor normal de 0.74 mm.

- Felix Bloch y Edward M. Purcell (1.946): Establecieron las bases de la resonancia magnética.
- Godfrey Hounsfield (1.972): Describió y puso en práctica la tomografía axial computarizada.

Hasta 1.980 se consideró la estenosis vertebral lumbar - un factor no frecuente de lumbociática o claudicación intermitente, pero en la actualidad se considera una alteración muy - frecuente.

#### IV. CLASIFICACION

La estenosis lumbar se puede clasificar en dos grandes - grupos:

1.- ESTENOSIS CONGENITA O DEL DESARROLLO: Con diámetro sagital reducido. Este a su vez puede ser de dos tipos:

A) Acondroplásica: Con diámetro coronal y sagital reducido en el enanismo acondroplásico y la enfermedad de Morquio, es común encontrar un conducto lumbar estrecho o congénitamente pequeño por falta de desarrollo del arco neural. Es una estenosis generalizada.

B) Idiopática: Está limitada a una pequeña o gran porción del canal vertebral lumbar. Existe engrosamiento del arco neural, láminas, procesos articulares y pedículos; siendo una consecuencia del crecimiento normal después - del nacimiento y hasta el crecimiento completo del esqueleto. Puede ser: Absoluta-Puede producir compresión

de las raíces nerviosas en el canal vertebral. No hay capacidad de reserva espinal. Diámetro medio sagital de 10 mm. o menos.

Relativa-capacidad de reserva espinal también reducida. Diámetro medio sagital entre 10 y 13 mm. En ausencia de otros factores es asintomático.

- 2.- ESTENOSIS ADQUIRIDA: Las causas pueden ser múltiples. De tipo degenerativo como la espondilolistesis; la combinada que incluye cualquier combinación posible de estenosis congénita del desarrollo, degenerativas y herniación del núcleo pulposo. Este tipo de estenosis se observa con mayor frecuencia en la práctica clínica. Es una estenosis segmentaria.

El nivel de estenosis raquídea más frecuente es L4-L5. El espacio que le sigue en frecuencia es L3-L4.

Los osteofitos que se forman adelante y a los costados no revisten importancia clínica. Las alteraciones que aparecen posteriormente suelen consistir en una cresta o barra transversal dural que afecta las paredes anteriores y anterolaterales del conducto raquídeo.

La artrosis de carillas articulares y las consiguientes alteraciones proliferativas, estrechan más todavía el conducto y los agujeros de conjunción, así como el engrosamiento y agrandamiento de las láminas, que en algunos casos adoptan un tamaño masivo y se superponen entre sí, sin que se muestre el

Ligamento amarillo en la exposición inicial. Muchas veces el ligamento amarillo es hipertrófico y está muy engrosado, mostrando franca invaginación del ligamento amarillo contribuyen do al síndrome de estenosis espinal lumbar.

C U A D R O        I  
C L A S I F I C A C I O N

I. ESTENOSIS CONGENITA O DEL DESARROLLO.

1. ACONDROPLASICA

2. IDIOPATICA

- a) Absoluta
- b) Relativa
- c) Mixta

II. ESTENOSIS ADQUIRIDA

- 1. DEGENERATIVA
- 2. POSTRAUMATICA
- 3. COMBINADA

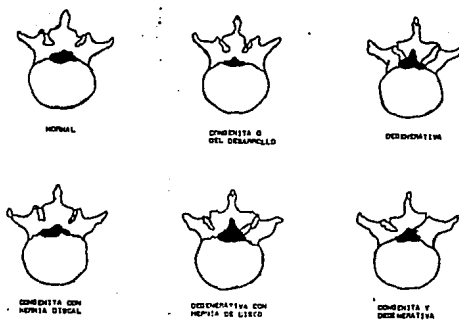


FIG. 1: Esquema anatómico que muestra posibles combinaciones de estenosis.

## V. DEFINICION.

El canal espinal o raquídeo está formado por el muro posterior de los cuerpos vertebrales, el contorno posterior de los discos intervertebrales, por los pedículos vertebrales, las láminas y los procesos espinosos, complementados por ligamentos.

La parte superior del canal raquídeo a nivel lumbar muestra axialmente morfología redondeada y en la parte inferior -- tiende a ser triangular.

Las raíces nerviosas emergen del canal raquídeo hacia -- los forámenes intervertebrales formado por los bordes de los -- pedículos de las vértebras como elemento superior e inferior -- su pared anterior está formada por la superficie del cuerpo -- vertebral y el disco, la pared posterior por la porción interarticular , el ligamento amarillo y el vértice de la apófisis articular superior de la vértebra inferior.

Por lo tanto la estenosis lumbar puede definirse como -- cualquier tipo de estrechamiento del canal raquídeo llamado -- central y de los forámenes intervertebrales llamados laterales o lateral.

## VI. PATOLOGIA Y PATOGENESIS.

La estenosis espinal implica un estrechamiento anormal -- del canal vertebral osteoligamentoso y/o del foramen intervertebral produciendo compresión del saco dural y/o del canal de --

las raíces espinales. La estrechez del canal vertebral puede comprometer uno o más niveles y a un nivel puede comprometer o afectar completamente el canal o parte del canal.

Debe realizarse una evidente distinción entre estenosis y herniación discal. Lo principal de esta distinción es que no puede definirse como estenosis una condición en la cual el canal vertebral está estrechado exclusivamente por herniación discal.

La mayoría de los autores están de acuerdo que la causa principal del dolor lumbar, la lumbociática, la debilidad muscular y los trastornos sensitivos y reflejos, es la compresión de las raíces nerviosas dentro o fuera de la duramadre, y el cuadro clínico varía según los diferentes grados de compresión nerviosa y vascular.

#### CAMBIOS PATOLOGICOS EN LA ESTENOSIS ESPINAL

Pueden encontrarse cuatro tipos de cambios en la estenosis espinal:

1. Desarrollo anormal del canal espinal
2. Cambios degenerativos
3. El resultado de lesiones que actúan como factores directos para producir estenosis.
4. Lesiones combinadas.

#### DESARROLLO DE ESTENOSIS

Es debido a una anomalía en el desarrollo de la columna

na lumbar y sus canales. El canal central y a veces el lateral, llega a ser más estrecho que lo normal al final del desarrollo. El desarrollo anormal de las facetas articulares, vistas como una gran extensión más de un lado que del otro, produce un canal lateral estrecho, porque la faceta superior está colocada más anteriormente que lo normal.

#### ESTENOSIS DEGENERATIVA

La estenosis degenerativa es el resultado de la edad y traumas menores repetidos.

Los cambios degenerativos generalmente conciernen a todos los componentes del canal vertebral como son: disco vertebral, cuerpo vertebral, proceso articular, lámina y ligamento amarillo.

Los cambios degenerativos del disco a nivel estenótico, se caracterizan por: protrusión del anillo fibroso y resorción del disco, este causa estrechez del canal de la raíz nerviosa en la porción intervertebral y del foramen intervertebral, la estrechez del canal de la raíz nerviosa se debe a subluxación del proceso articular y la consecuente proximidad entre el margen medial del proceso articular superior y la pared anterior del canal vertebral.

La estrechez del foramen tiene lugar en dirección vertical por la reducción de la altura del disco y en dirección sagital por la subluxación del proceso articular.

La hipertrofia degenerativa del proceso articular infe--



rior causa estrechez transversa y deformidad de la porción central del canal espinal a nivel intervertebral.

Los cambios degenerativos de la base del proceso articular superior causa estrechez de la porción craneal del receso lateral.

Al principio el nivel L4-L5 es afectado, más tarde los cambios se desarrollan y producen estenosis a niveles por arriba y por abajo de este.

#### ESPONDILOLISTESIS DEGENERATIVA

Esta condición compromete estrechamiento del canal espinal y/o de los canales de las raíces nerviosas debido parcialmente a desprendimiento vertebral. Los cambios degenerativos del proceso articular superior de la vértebra listésica causa estrechez del canal de la raíz nerviosa, a la vez el foramen intervertebral también se estrecha por lo cual el proceso articular contribuye a esta delimitación.

La vértebra L4 se desliza por delante de L5, hay erosión de la faceta superior de L5 con algunos grados de rotación lle<sup>ve</sup>vando la faceta inferior de L4 a moverse hacia delante; la - - raíz L5 es atrapada entre la faceta inferior de L4 y el aspecto posterior del cuerpo de L5. Esta lesión es más comunmente - vista en mujeres.

#### ESTENOSIS DEBIDA A FACTORES DIRECTOS

La estenosis puede ser producida de una manera directa -

por numerosas lesiones. En la espondilolistesis del ítsmo, la causa es una fractura de ambos lados de las paredes articulares, que lleva a la vértebra L4 a deslizarse delante de L5, o L5 sobre S1, la raíz L5 es atrapada lateralmente. Una fractura que cruza un cuerpo vertebral, puede producir estenosis del canal central, y los cambios degenerativos siguientes a la fractura puede producir una estenosis postraumática.

Después de laminectomía, una barrera de tejido fibroso se forma entre los músculos erectores vertebrales y la duramadre.

La estenosis central puede ocurrir después de fusión espinal. Los cambios se establecen justo por abajo de la fusión.

La enfermedad de Paget puede llevar a engrosamiento de una vértebra y esta producir estenosis. En la fluorosis, el hueso nuevo se forma de manera irregular por encima del cuerpo y en la columna lumbar esto puede producir estenosis.

#### ESTENOSIS DEL CANAL DE LA RAIZ NERVIOSA

El canal de la raíz nerviosa puede estenosarse en su porción correspondiente, al disco intervertebral o en la porción distal, constituida por el receso lateral. El sitio más frecuente de estenosis es el primero y aquí el estrechamiento puede estar aumentado por protrusión del anillo fibroso.

#### ESTENOSIS COMBINADA

Incluye más de una de las lesiones descritas previamente.

Ejemplo, el desarrollo de estenosis y hernia del disco pueden presentarse juntas. La estenosis degenerativa y el desarrollo de estenosis podrían ocurrir juntas. La estenosis desarrollada, la hernia discal y la estenosis degenerativa podrían observarse juntas.

#### PATOGENESIS DE LA ESTENOSIS VERTEBRAL

Los cambios degenerativos son los más importantes. El desarrollo de estrechamiento del canal y los factores directos tienen un efecto marcado. Los traumas menores repetidos son los responsables de esto.

- 1.- Efecto rotacional que afecta ambas articulaciones posteriores y el disco.
- 2.- Lesión por compresión que afecta la placa del cartílago y del disco.

#### EL COMPLEJO TRI ARTICULAR

Formado por dos articulaciones y el disco.

En las articulaciones posteriores, las tensiones rotacionales repetidas conducen a:

1. Reacción sinovial
2. Desintegración del cartílago
3. Irregularidad de las superficies articulares
4. Osteofitos
5. Formación de cuerpos libres
6. Laxitud de la cápsula articular e inestabilidad.

Esto es el estado precoz. Más tarde ocurre fibrosis en las articulaciones, y la articulación inestable otra vez se vuelve estable, con disminución marcada del movimiento.

En el disco, las tensiones rotacionales producen desgarramientos circunferenciales, la unión de estos forman desgarramientos radiales, produciendo ruptura interna del disco; la resorción del disco es el estadio final; que puede ser tan marcado que sólo queda una sombra aérea (signo de Knuttson). Esto representado por una estrecha hendidura con marcada fibrosis entre los cuerpos vertebrales. El hueso del cuerpo vertebral en el otro lado del disco es esclerótico. Las lesiones por compresión producen fracturas de las placas del cartílago produciendo desintegración lenta del disco.

Los cambios combinados que afectan todos los componentes del triple complejo articular, son el resultado de estas lesiones consideradas.

Llevando a la pérdida progresiva de altura del disco, la secuela de esto, es la subluxación de las articulaciones posteriores, desplazamiento cefálico y anterior de los procesos articulares superiores y estrechez del canal lateral. La pérdida de la altura del disco puede ser responsable del atrapamiento del nervio lateralmente. Así, la subluxación de los procesos articulares superiores y sus cambios osteoartrotróficos producen atrapamiento del nervio.

El ligamento amarillo es elástico, se acorta por la subluxación de los procesos articulares y la pérdida de altura -

discal, este acortamiento le produce engrosamiento, siendo finalmente empujado hacia el interior del conducto vertebral pasivamente.

#### DESARROLLO DE ESTENOSIS

Cuando establecemos únicamente el desarrollo de estenosis, este es asintomático, cuando ocurre herniación discal o sobrevienen cambios degenerativos, es muy probable que ocurra atrapamiento del contenido neural. La estenosis del desarrollo central predispone al atrapamiento de la cauda equina. La estenosis del desarrollo lateral predispone al atrapamiento de la raíz o nervio espinal.

#### FACTORES DIRECTOS

Los traumas, cambios postoperatorios, espondilolistesis itásmica, enfermedad de Paget y fluorosis pueden producir atrapamiento nervioso central o lateral directamente. Estas lesiones más frecuentemente pueden producir síntomas con desarrollo concomitante de estenosis o con algún grado de espondilosis degenerativa.

#### VII. DIAGNOSTICO DE ESTENOSIS LUMBAR.

La radiografía simple confirma la sospecha, la tomografía computarizada y la resonancia magnética confirman el diagnóstico.

#### ESTENOSIS CENTRAL

El paciente puede tener lumbalgia en miembros pélvicos.

El dolor varía; puede ser intermitente o constante, aumentando algunas veces con el ejercicio. Estenosis a un sólo nivel del receso lateral, puede causar engrosamiento e inflamación de la raíz nerviosa con atrapamiento severo, dolor pero no claudicación. El dolor puede ser mediado por las raíces lumbares superiores por un lado y raíces bajas por el otro.

Los pacientes con claudicación neurogénica generalmente tienen dos o más niveles de estenosis, pueden ser dos niveles de estenosis en el canal central o un nivel de estenosis en el canal central y uno distal al canal de la raíz.

Pueden haber cambios degenerativos cuando hay atrapamiento de la raíz, lo cual puede ocurrir en el receso lateral del canal central.

#### ESTENOSIS LATERAL

En el atrapamiento de las raíces lumbares, sólo la raíz de un lado es afectada, generalmente la quinta lumbar o la primera sacra. Los síntomas son diferentes a los vistos en estenosis central y puede simular los vistos en hernias de núcleo pulposo.

#### VII. PROCEDIMIENTO DIAGNOSTICO

##### EVALUACION RADIOGRAFICA.

##### 1. RX. SIMPLE:

Por muchos años la radiografía lumbar tomada en proyección anteroposterior (A.P.) y lateral ha sido utilizada para -

determinar las dimensiones del canal.

Para efectuar la medición radiográfica del conducto espinal, se recomienda el método descrito por Jones, Salford y - Thomson, el cual permite efectuar una medición muy aproximada utilizando únicamente radiografías simples en proyección anteroposterior y lateral de la columna, en la que se valora el -- diámetro anteroposterior y la distancia interpedicular, así:

- a) Se mide el diámetro anteroposterior del conducto espinal en la proyección lateral, tomando la distancia entre la mitad del muro posterior del cuerpo vertebral y la base de la apófisis espinosa correspondientes.
- b) En la proyección anteroposterior se mide la distancia interpedicular.
- c) Se multiplican ambos valores, obteniéndose un producto.
- d) Se mide el diámetro transversal y anteroposterior del cuerpo vertebral.
- e) Se multiplican los resultados, para obtener un segundo producto.
- f) Los productos se comparan a manera de proporción. Una proporción de 1:2 se considera como un conducto lumbar amplio y una proporción de 1:4,5 o más, como un conducto lumbar estrecho.

En la estenosis lumbar, se puede observar un franco estrechamiento, de la distancia interpedicular, siendo más común visualizarla en la proyección lateral.

El diámetro anteroposterior del conducto espinal normal a nivel lumbar mide de 15-23 mm. con un promedio de 17.4 mm. - y su anchura promedio es de 23.4 mm., aunque estas dimensiones pueden variar de un individuo a otro y en algunos existir una constricción del conducto, con todos los elementos óseos reducidos de tamaño uniformemente.

El diámetro anteroposterior fue medido a partir del aspecto posterior del cuerpo vertebral a la línea de unión superior-inferior del proceso articular, con 13 mm. en la L4 principalmente (16-10 mm.), en el plano coronal, y la distancia interpedicular aumenta de L1-L5 con una medida principalmente de 23 mm. en L4 (27-19 mm.).

Un diámetro anteroposterior de 11.5 mm. y una distancia interpedicular de menos de 16 mm. son sospechosos de estenosis, y francamente estenótico menos de 10 mm.

Los agujeros de conjunción que en un sujeto normal son redondeados u ovoides, pueden mostrar un aplanamiento bastante considerable y su diámetro disminuido especialmente en proyección anteroposterior, en los múltiples interespacios es común encontrar estrechamiento bastante extenso, picos y espolones artrósicos juntos con alteraciones degenerativas, en torno a las carillas articulares. La proyección anteroposterior demuestra la presencia de agrandamiento de las facetas posteriores con otros cambios característicos de espondilosis lumbar. Los pedículos en uno o más niveles pueden estar más juntos. En la proyección lateral se pueden observar pérdida marcada de altura del disco, con esclerosis del cuerpo vertebral.



Las proyecciones laterales dinámicas en flexión y extensión son de gran ayuda, en flexión el tamaño del foramen es -- grande; en extensión el tamaño del foramen L4-L5 o S1 puede -- ser muy pequeño, sugiriendo estos datos que la columna es inestable al nivel afectado.

## 2.- ESTUDIO MIELOGRAFICO.

La mielografía debe ser reservada para aquellos casos en que el cuadro clínico no es evidente. En el caso de que se -- sospechen lesiones discales a niveles múltiples o la presencia de una lesión que ocupe el conducto vertebral, para corroborar diagnósticos clínicos en los cuales pueden surgir complicaciones legales.

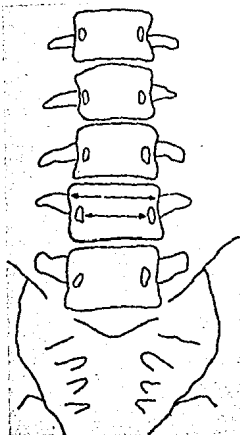
En la mielografía los diferentes defectos de llenado, -- pueden agruparse en cuatro categorías:

- 1.- Proyección anteroposterior una compresión en la columna -- con medio de contraste subaracnoideo es producida por las protrusiones laterales de sustancia discal que aún están -- en contacto con el saco dural. Cuando el defecto producido en la columna opaca está a nivel de un cuerpo vertebral es porque la sustancia prolapsada puede emigrar hacia arriba o abajo a partir de su punto de protrusión.
- 2.- Constricción más o menos simétricas de la columna contrastada que produce una deformidad en reloj de arena, este defecto indica, que el saco dural está casi completamente -- obstruido.

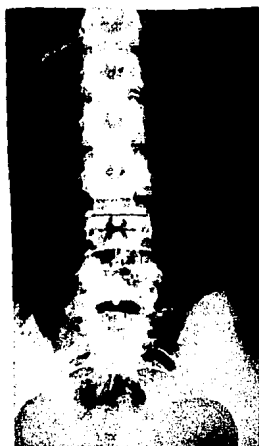
- 3.- Defectos que revelan alteraciones de la anatomía normal de las raíces nerviosas como: imposibilidad del medio de contraste para rellenar la vaina de la raíz nerviosa, relleno asimétrico de la vaina, elevación y desplazamiento de la misma.
  
- 4.- El denominado "Efecto de Bloqueo" el cual llega a ocluir completamente el saco dural por protrusión masiva. Se observa generalmente a nivel del interespacio, y las características de esta lesión es su trazo irregular a nivel del bloqueo.



A



B



C

FIG. 2 COLUMNA LUMBAR EN PROYECCION  
A.P. A) RADIOGRAFIA NORMAL  
B) ESQUEMA Y  
C) RADIOGRAFIA  
DONDE SE MIDE LA DISTANCIA  
INTERPEDICULAR Y EL DIAMETRO  
TRANSVERSO.

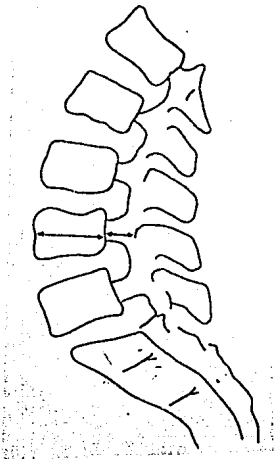


A

FIG. 3 COLUMNA LUMBAR EN PROYECCION LATERAL:

- A) RADIOGRAFIA NORMAL
- B) ESQUEMA
- C) RADIOGRAFIA CON MEDICION DEL CONDUCTO ESPINAL.

DISTANCIA ENTRE EL MURO POSTERIOR DEL CUERPO VERTEBRAL Y BASE DE LA APOFISIS ESPINOSA.



B



C

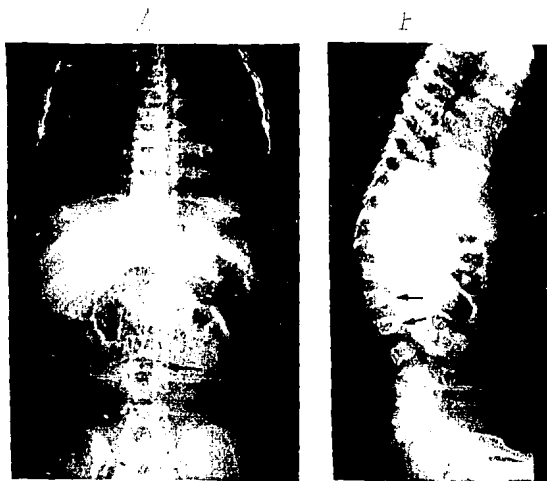


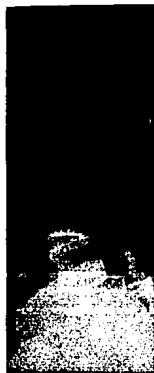
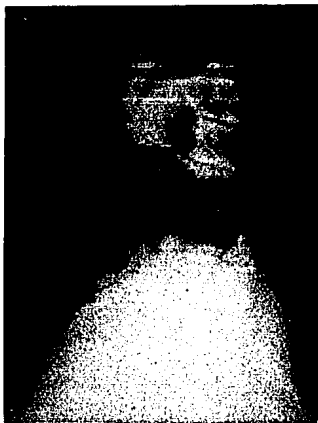
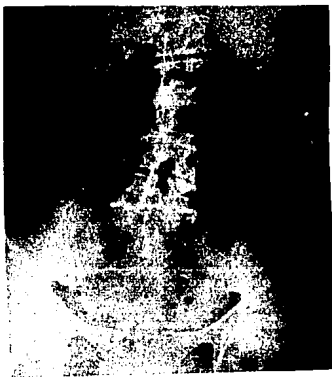
FIG. 4 RADIOGRAFIAS DE COLUMNA LUMBAR EN NIÑO.

A) PROYECCION A.P.

B) PROYECCION LATERAL, OBSERVANDOSE ACORTAMIENTO DE LOS CUERPOS VERTEBRALES QUE TERMINAN EN PUNTA DE FLECHA; CON AUMENTO DE LOS ESPACIOS ARTICULARES VERTEBRALES. DISRAFIA A NIVEL LUMBO SACRO (ACONDROPLASIA)

FIG: RADIOGRAFIAS DE COLUMNA LUMBAR

A)- PROYECCION A.P.

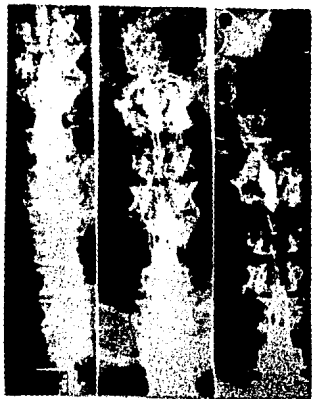
B) y C) PROYECCION LATERAL  
DONDE SE APRECIAN CAMBIOS DE  
GENERATIVOS. ROTOESCOLIOSIS  
LEVOCONVEXA, DISMINUCION DE  
ESPACIOS INTERSOMOTICOS, OSTEO  
FITOS, ARTROSIS FACETARIA Y BA  
SCULAMIENTO PELVICO.



A



B



C

FIG. 6: MIELOGRAFIAS LUMBARES DONDE SE OBSERVA ESTENOSIS CON ZONAS DE COMPRESION DEL CONDUCTO CODICULAR DE L3-L5.

### 3. TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA

Con la tomografía se puede demostrar la forma verdadera y la relación del hueso y los componentes del tejido blando.

Este estudio es importante no sólo para medir el área -- del canal óseo, sino también el área del saco dural.

En el plano axial, los ligamentos y disco son fácilmente identificados, ofreciendo demostración tomográfica de los márgenes y textura del cuerpo vertebral, pedículos, carillas articulares, lámina y proceso espinoso. La inserción del ligamento amarillo sobre los límites externos se muestran claramente en los niveles lumbares, el ligamento posterior longitudinal, es identificado sólo en la región lumbar en la superficie posterior del cuerpo vertebral y anillo de los discos. Los -- elementos del canal intraespinal y el cordón espinal son facilmente individualizados a cada nivel, el espacio subaracnoideo rodeado por líquido cefalorraquídeo, el receso lateral es posible identificarlo por la grasa peridural, así como también por la duramadre.

En las reconstrucciones electrónicas sagitales de la línea media, todas las estructuras anatómicas son fácilmente - - identificadas, así como los alineamientos vertebrales, disco y relaciones topográficas. En la reconstrucción coronal el canal vertebral y el cordón espinal, se distinguen parcialmente por la curvatura espinal.

Schonstrom y Col. (1.985) encontraron que un 80% de los



casos de estenosis tenían el mínimo de área seccional cruzada a nivel de la cara de unión y las salientes del disco y ligamento amarillo.

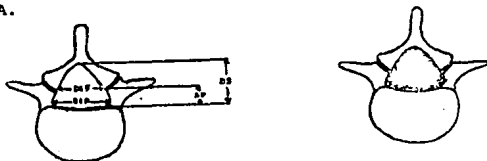
En la proyección anteroposterior, una distancia de 3 mm. es considerada como estrechez significativa, una estrechez de 5 mm. sospechoso y de 2 mm. francamente estenótico.

Los agentes de contraste hidrosolubles en el saco dural proveen un elemento dinámico donde el fluido y el efecto de movimiento de la columna pueden ser demostrados.

A nivel de L5-S1, la raíz L5 puede ser atrapada al pasar justo caudalmente al pedículo de L5 en la parte superior del canal y el foramen. Al mismo nivel la raíz S1 puede estar atrapada por agrandamiento del proceso articular superior del sacro. Por lo tanto el atrapamiento de la raíz puede ser posible a cualquier nivel.

La tomografía al ser interpretada cuidadosamente demuestra claramente el grado de estenosis del canal lateral y foramen.

#### MEDICIONES DEL CANAL LUMBAR MEDIANTE TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA.



Area transversal del canal vertebral.

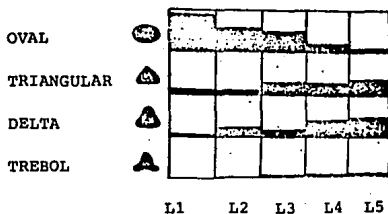
## VALORES NORMALES

Diámetro sagital (DS)	15-25 mm.
Distancia interpedicular (DIP)	20-35 mm.
Distancia interfacetaria (DIF)	15-25 mm.
Altura del pedículo (AP)	5-8 mm.
Area transversal del canal	2-4 cm <sup>2</sup> .

Se considera estrechez con los valores menores a los siguientes:

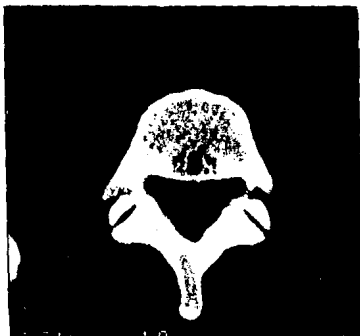
Diámetro sagital	14 mm.
Distancia interpedicular	16 mm.
Distancia interfacetaria	12 mm.
Altura de pedículo	4 mm.
Area transversal de canal	1.45 mm.

Diagrama de las formas del canal vertebral en los diferentes niveles lumbares





A



B

FIG. 7-1: TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA NORMAL LUMBAR CON CONFIGURACION TRIANGULAR DEL CONDUCTO RADICULAR.



C

FIG. 7-2: T.A.C.  
RECONSTRUCCION SAGITAL  
CON DIAMETROS NORMALES  
L4-L5 y S1.



FIG. 8-1: AXIAL DE TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA CON DIAMETROS A.P. INTERPEDICULAR E INTERFACETARIO NORMALES.

FIG. 8-2: AXIAL DE TOMOGRAFIA CON MEDICIONES DE RECESO LATERAL E INTERLAMINAR NORMALES.

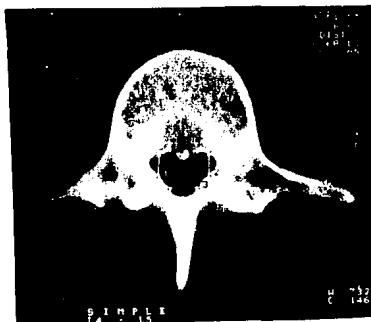
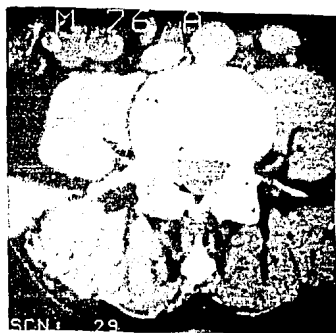


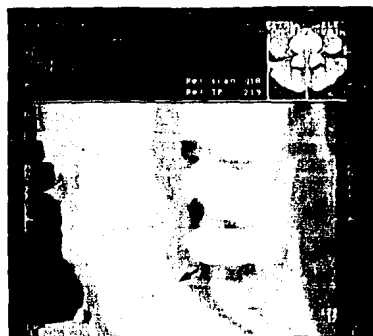
FIG. 8-3: RECONSTRUCCION SAGITAL CON AGUJEROS DE CONJUNCION L3-L4-L5 NORMALES.



A



B

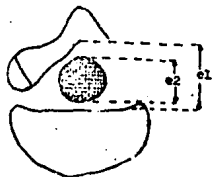


C

FIG. 9: TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA DE COLUMNA LUMBAR: A) MUESTRA ACORTAMIENTO DE PEDICULO CON ESTRECHAMIENTO DEL RECESO LATERAL, ARTROSIS FACETARIA Y CALCIFICACIONES DEL LIGAMENTO AMARILLO. B) ABOMBAMIENTO DEL DISCO INTERVERTEBRAL CON CALCIFICACIONES DEL LIGAMENTO LONGITUDINAL POSTERIOR E HIPERTROFIA DE LIGAMENTO AMARILLO. C) RECONSTRUCCION ELECTRONICA SAGITAL DEL CASO A Y B.

Se considera estenosis absoluta, con un diámetro antero-posterior de 10 mm. y estenosis relativa con un diámetro de - - 11-13 mm., normal de más de 14 mm.

En la medición por tomografía la capacidad de reserva es pinal, se expresa como la diferencia entre el diámetro sagital del canal (distancia de la cara posterior del centro de la vértebra a la unión de la lámina o al ligamento amarillo hipertrofiado que se produce), y el aumento sagital contenido (saco dural, tejidos blandos circundantes).



C= Capacidad

c1= Diámetro sagital del canal

c2= Diámetro sagital del contenido.

$$C = c1 - c2$$

La disminución en el tamaño de su contenido o el aumento en el volumen, es causado por obliteración del espacio virtual este concepto de capacidad funcional es sugerido como esencial en el diagnóstico del canal central.

Basados en los hallazgos tomográficos la hipertrofia del ligamento amarillo se ha clasificado en tres grupos mayores:

1. Cambios fibro-cartilaginosos por sobre crecimiento de colágeno tipo II, hay un cierto engrosamiento del ligamento por

hiperplasia de la matriz extracelular.

2. Osificación. Este está basado en la hipertrofia del ligamento amarillo, con proliferación del tejido cartilaginoso.
3. Depósito de cristal de calcio. Indica que aquellos colágenos están en proceso degenerativo.







#### 4. RESONANCIA MAGNETICA

La resonancia magnética es particularmente importante para la evaluación de estrechamiento de la región lateral del canal espinal. También provee demostración efectiva del saco dural.

El gradiente de eco de la señal de secuencia T2 produce una señal alta (hiperintensa), en estenosis del foramen, siendo esta la secuencia más valorable.

Las proyecciones sagitales con tiempo de relajación T1 muestra la raíz nerviosa por intensidad de señal alta dada por grasa epidural. Las proyecciones sagitales y axiales muestran también atrapamiento de la raíz nerviosa en la foramina intervertebral con buena resolución y contraste. Hay una disminución en la grasa epidural y en todas las dimensiones del canal óseo.

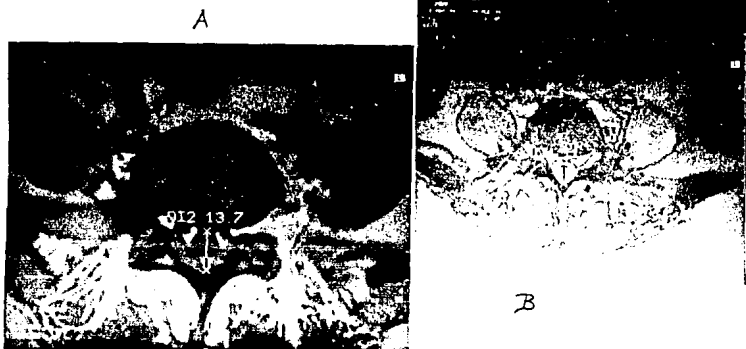


FIG. 12: RESONANCIA MAGNETICA AXIALES T1. A) A NIVEL DE S1, MOSTRANDO DIAMETRO ANTEROPOSTERIOR NORMAL DE 13.7 MM. B) PRESENTA DIAMETRO A.P. DE 11.7 CONSIDERADO DENTRO DE LIMITES NORMALES.



FIG. 13: RESONANCIA MAGNETICA AXIAL  
LES T1, DONDE SE OBSERVAN  
A) DIAMETROS INTERFACETA-  
RIOS DE 16.5 MM.

B) DIAMETRO INTERLAMINAR  
DE 8.8 MM.

C) DIAMETRO INTERPEDICU-  
LAR DE 28.6 MM. A NIVEL  
DE S1.

CONSIDERADOS NORMALES.





FIG. 14-1: RESONANCIA MAGNETICA AXIAL T1, MUESTRA RECESO LATERAL IZQUIERDO CON UN DIAMETRO DE 7.8 MM.



A



B

FIG. 14-2: RESONANCIA MAGNETICA: A) PROYECCION SAGITAL T1, T2, MOSTRANDO CAMBIOS DEGENERATIVOS CON MULTIPLES COMPRESIONES QUE DISMINUYEN EL CONDUCTO RADICULAR, CUERPOS VERTEBRALES Y ESPONDILOARTROSIS. B) CORTE AXIAL, OBSERVANDOSE DISMINUCION DE LOS DIAMETROS A.P. Y TRANSVERSO DEL CONDUCTO RADICULAR, HIPERTROFIA DEL LIGAMENTO AMARILLO Y ARTROSIS FACETARIO.



A

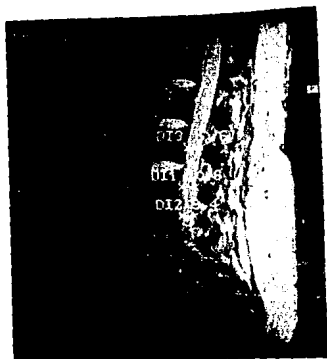
FIG. 15: RESONANCIA MAGNETICA -  
AXIALES T1 QUE PRESEN-  
TAN DISMINUCION DEL RECE-  
SO LATERAL.

A) CON UN DIAMETRO DE 1.6  
MM. LATERAL IZQUIERDO.

B) EN FORMA COMPARATIVA  
de 4.9 MM. Y 1.6 MM. RES-  
PECTIVAMENTE.



B



B

FIG. 16: RESONANCIAS MAGNETICA: A) T2 PROYECCION SAGITAL OBSERVANDOSE DISMINUCION DEL DIAMETRO LUMBAR DE 10.6 MM. EN L3; 10.6 MM. EN L4 Y 9.4 MM. EN L5.

B) FAST SPIN ECO, CON MEDICION DE LOS AGUJEROS DE CONJUNCION DE L2 A L4 MOSTRANDO DIAMETROS DE 12 MM. Y 11 MM. OBSERVANDOSE DISMINUCION DEL AGUJERO DE CONJUNCION A NIVEL DE L3.

X.

## CONCLUSIONES

Realizado el análisis del tema, basados en las investigaciones de muchos autores, puedo establecer las siguientes consideraciones:

- 1.- Básicamente, tener un concepto claro sobre la patología de estenosis lumbar. Las formas centrales más frecuentemente observadas es a nivel L4-L5 y sus hallazgos etiopatogénicos están representados en elementos degenerativos; hipertrofia, osteofitosis, calcificaciones del ligamento amarillo, osteofitosis posteromedial del cuerpo vertebral y osteofitosis de la cara articular anteromedial; asociados frecuentemente con cambios degenerativos del disco favoreciendo el acortamiento y/o hipertrofia de los pedículos y lámina, acortamiento del diámetro interpedicular y orientación sagital del proceso articular. El canal de la raíz nerviosa más frecuentemente comprometida es L5-S1 especialmente en el receso lateral. En la estenosis foraminal la compresión está localizada en plano vertical.
- 2.- Debe seguirse un protocolo de estudios para el paciente con esta patología, basados en un examen clínico completo: complementado con estudio de imagen iniciándose con radiografías convencionales.
- 3.- La radiografía lumbar en proyección anteroposterior y lateral nos sirve para determinar las dimensiones del canal y para confirmar la sospecha clínica.



4.- La tomografía computarizada, mejora, define y determina la estenosis, al demostrar efectivamente en forma detallada - el conducto raquídeo, raíces nerviosas, vaina de las raíces, ganglios, ligamento amarillo, ligamento longitudinal y tejido extradural.

5.- La resonancia magnética, constituye un análisis superior - de las estructuras nerviosas, lo cual ayuda a confirmar el diagnóstico, al ser el método más sensitivo y específico.

## B I B L I O G R A F I A

1. CAMPBELL: Cirugía Ortopédica, Tomo II, Editorial Panamericana, 6a. edición, 1.981. Estenosis raquídea. Pág. 2097-100.
2. EPSTEIN, J.A. y Col.: Nerve root compression associated with narrowing of the lumbar spinal canal. J. Neurol. Neurosurg. Psychiat. 25:165, 1.962.
3. JONES F.A.C.: THOMPSON, J.L.G.: The narrow lumbar canal. J. Bone Joint Surg., 50 B: 595, 1,962.
4. KIRKALDY-WILLIS, W.H.: PSINE, K.W.E.; CACHOIX. J.; MELVOR - G.W. Lumbar spinal stenosis. Clin Orthop. 99: 30, 1974.
5. KILKARDY-WILLIS, W.H.; MELVOR. G.W.: Symposium on spinal -- stenosis. Clin. Orthop. 11: 82, 1.976.
6. KIRKALDY-WILLIS, M.H.; WEDGW, J.H.; YONG-HING, K; REILLY J. Pathology and pathogenesis of lumbar spondilosis and stenosis Spine 3: 319, Dec. 1978.
7. HUIZUNGA, J. y Col.: Aspectos morfofpatológicos de la esteno sis lumbar del desarrollo. Clin. Orthop. North, Am. 109: -- 192, 1.975.
8. SACHS Y FRAENKEL: The narrow lumbar spinal or lumbar spinal stenosis. Clin. Orthop., 114: 319, 1.976.
9. MICHAEL A. MIKHAEL, M.D.; IVAN CIRIC, M.D.; JOSEPH A. TAR-- KINGTON, M.D.: NICHOLS A. VICK, M.D.: Neuroradiology evalua tion of lateral recess syndrome. Radiology 140: 97-107, Ju-

ly 1.981.

10. VICTOR M. HAUGHTON, M.D.; ABSJORN SYVERTSEN, M.D.; ALON L. WILLIAMS, M.D.; Soft tissue anatomy within the spinal canal as seen on computed tomography. Radiology 134: 649-55 March 1.980.
11. CRISTOPHER G.; ULLRICH, M.D.; EUGENE F. BINE, M.D.; MICHAEL G. SANEEK; STEPHEN A. KIEFFER, M.D.: Quantitative assessment of the lumbar spinal canal by computed tomography. Radiology 134: 137-43, January 1.980.
12. M.C. AFFE, P.C.; ULLRICH, G.G.; YUAN, H.A.; SHERRY, R.G.; - LOCK WOOD, R.C.: Computed tomography in degenerative spinal stenosis. Clin. Orthop. 161: 221-34 NOV-Dec. 1.981.
13. REYES CUNINGHAM A.; AVELAR GARNICA M.: Conducto lumbar estrecho. Anuario de actualización en medicina, ortopedia y - traumatología 10: 287-300, México 1.980.
14. SHARMA S.; SANKARAN, B.; MAUDAL, D.K.; Spinal stenosis its diagnosis and management a clinical and radiological study Int. Surg. Pag. 565-68 Oct.-Dec. 1.982.
15. O. QUIROGA; F. MATIZZI; M. BERANGER; S. NAZARIAN; J. GAMBA RELI; G. SALAMON: Normal C.T. Anatomy of the spine. Neuro radiology 24: 1-6, 1.982.
16. CHAFETZ, N.; GENANT, H.K.: Computed tomography of the lumbar spine. Orthop. Clin. North Am. 14: 147-69, Jan. 1.983.

17. EINSTEIN, S.; Lumbar vertebra canal morphometry for tomography in spinal stenosis. Spine 8: 187-91, Mar. 1.983.
18. GEORGE, M.; WISZ, M.D.; PAUL LEE, M.B.: Spinal canal stenosis, concepts of spinal reserve capacity. Radiology measurements and clinical application. Clin. Orthop. and Related Research 179: 134-40, Oct. 1.983.
19. F. POSTACCHINI, G. CINOTTI: Clasification and patomorphology of lumbar stenosis. Chir Organic Mov. 77: 7-14, Jan-Mar. 1.992.
20. BARTOLOZZI, P.; SALVI, M.; MISASI, M.: The diagnosis of -- lumbar stenosis. Chir Organic Mov. 77: 15-18 Jan-Mar. - - 1.992.
21. MONTI C.; MALAGUTI, C. MAVILLA L.; BETTIN P.; RUINI G.; Radiology of the stenotic lumbar canal. Chir Organi. Mov. -- 77: 19-22, Jan-Mar. 1.992.