

2932
11245



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE MEDICINA

División de Estudios de Posgrado
Hospital de Ortopedia y Traumatología

"Lomas Verdes"

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

SINDROME DE CANAL LUMBAR ESTRECHO:
RESULTADOS DEL TRATAMIENTO QUIRURGICO

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

T E S I S
QUE PARA OPTAR EL GRADO DE
Especialista en Ortopedia y Traumatología
del Sistema Músculo-Esquelético
P R E S E N T A
E L D R .

JORGE LUIS HERNANDEZ LOPEZ

Director de Tesis: Dr. Mario Alberto Cienega Ramos
MEXICO, D. F. 1989





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.

I N D I C E

	Pág.
I. INTRODUCCION	1
II. ANTECEDENTES	2
III. JUSTIFICACION	8
IV. OBJETIVO	10
V. HIPOTESIS	11
VI. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1. ANATOMIA	12
2. CONCEPTO	28
3. CLASIFICACION	30
4. PATOLOGIA Y PATOGENESIS	34
5. CUADRO CLINICO Y ESTUDIOS DE GABINETE	43
VII. MATERIAL Y METODOS	47
1. UNIVERSO DE TRABAJO	47
2. CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION	47
3. TIPO DE ESTUDIO	48
4. METODO	48
VIII. RESULTADOS	62
1. CLINICOS Y DE GABINETE	62
2. FORMAS DE TRATAMIENTO QUIRURGICO	67
3. POSTOPERATORIOS	67
IX. DISCUSION	72
X. CONCLUSIONES	73
XI. BIBLIOGRAFIA	74



SINDROME DE CANAL VERTEBRAL ESTRECHO:

RESULTADOS DEL TRATAMIENTO QUIRURGICO.

1. INTRODUCCION

El dolor lumbar, es uno de los síntomas con que el Médico se encuentra más a menudo en la práctica de su profesión.

El carácter variable del dolor lumbar, la multiplicidad de sus causas y las dificultades de su tratamiento, contribuyen a que ésta afacción sea uno de los problemas más complejos, con los que se enfrenta el cirujano ortopédico.

Es muy cierto que el dolor lumbosacro constituye únicamente un síntoma de un proceso patológico, pero puede decirse que el dolor por sí sólo, es una enfermedad, entendiendo por dolor: como un componente de la somestesia o sensibilidad corporal, la cual se define como " un estado de conciencia que posee un alto tono afectivo de tipo desagradable y a veces intolerable que se acompaña de una serie de fenómenos cuya finalidad es remover o evitar la causa que origina dicha sensación ", es decir, su finalidad es de índole protectora para el organismo.

Siendo el dolor lumbar un síntoma para una variada patología, se ha clasificado en general, en causas discogénicas y no discogénicas. Se ha reconocido un Síndrome clínico, que resulta de un estrechamiento del canal vertebral por estructuras óseas y blandas, que ocasiona atrapamiento del saco tecal o raíces -- nerviosas; traduciéndose en dolor lumbar de intensidad variable, acompañándose de signos neurológicos, que habitualmente remiten al reposo. Una evaluación clínica estricta, así como los estudios paraclínicos, nos indicaran el sitio de compresión, etiología y la terapéutica quirúrgica a seguir con la finalidad de obtener resultados satisfactorios.

2. ANTECEDENTES

En 1899, Sachs y Frankel describieron la estenosis raquídea lumbar, que se alivió con una laminectomía a dos niveles, corrigiendo a engrosamiento de la lámina (1,2).

En 1911 Dejeriné, Bauley y Casamajor, y en 1913 Elsborg publicaron descripciones similares de los síntomas, rasgos patológicos y beneficios de la cirugía (2).

La compresión de raíces nerviosas por hipertrofia de facetas articulares lumbares y causa de ciática ha sido reconocida desde 1924 (3).

Esta Síndrome fué subsecuentemente eclipsado por la patología radicular consecutiva a hernia discal, enfatizada por Mixter y Barr en 1934 (2).

Alrededor de 1950 Verbient y otros reafirmaron el Síndrome de Canal Lumbar Estrecho (2).

En 1953, Scheslinger y Tavaren describieron los efectos de la estenosis del canal sobre las estructuras neurales (4).

Rothman y Simeone en 1975, establecieron que el canal vertebral solo podía ser medido directamente en la cirugía con resultados de 12 a 14mm (5).

Jones y Thompson (1968) y Eisenstein (1977) han descrito métodos de medición del diámetro mediosagital a partir de las radiografías lateral y anteroposterior (5).

La mielografía es probablemente el mejor método de demostrar estenosis de los lugares del canal sobre su contenido, pero tiene sus limitaciones (6, 4).

Sheldon y Sersian en 1977, demostraron que la tomografía axial computada, revela invasiones al canal, no vistos por la mielografía (4, 7).

Porter en 1978, presentó un método de ultrasonido para la medición del diámetro sagital oblicuo del canal vertebral lumbar (4).

Ullrich en 1979, obtuvo mediciones cuantitativas del canal vertebral lumbar por tomografía computada (8).

Ciric y colaboradores establecen el Síndrome de Receso Lateral como variante de estenosis vertebral en 1980 (1).

Weisz en 1982 introdujo el concepto de Capacidad de Reserva Espinal, donde la obliteración de este espacio trae sintomatología dolorosa, con valor normal de 0.74mm (9,10).

El uso de la Resonancia Magnética Nuclear en el diagnóstico del dolor radicular debido a Canal Lumbar Estrecho tiene mucho porvenir (Steiner 1982, Saunders 1983 y Crawshaw 1984) (11).

Frecuentemente, áreas múltiples son afectadas por estenosis como lo indican las técnicas de imágenes. El uso de Bloqueo de raíces lumbares puede indicar la raíz sintomática, si el dolor es aliviado (12).

Los estudios electrodiagnósticos son útiles, para documentarnos de la extensión de la afectación neurológica y ayudar al plan preoperatorio. Aproximadamente el 80% de los pacientes en quienes se ha demostrado estenosis, se verifican cambios en el examen electromiográfico. Además, la ausencia de cambios electromiográficos no excluye el diagnóstico de estenosis vertebral -- (13,14).

La electromiografía es útil para identificar al paciente atípico del paciente con síntomas unilaterales de los que tienen patología bilateral (14).

El uso adecuado de la electromiografía es importante y vital en el diagnóstico preoperatorio, así como guía para el tratamiento quirúrgico sobre la compresión radicular del segmento vertebral involucrado y estudiado. Ya que se demuestra que existe degeneración radicular en más del 90% de los casos, con un cuadro clínico florido de lumbociática uni o bilateral (76%) -- (con múltiple compresión radicular), así como de claudicación neural y de lumbalgia con el estudio clínico y la electromiografía de la raíz nerviosa involucrada (13).

La facetectomía subtotal, salvando los pedículos y una laminectomía completa es la cirugía de elección en la estenosis vertebral lumbar en ancianos previa hidromielografía y tomografía - (15).

La compresión de la raíz nerviosa por muchos años antes de la cirugía (compresión e isquemia) puede ser irreversible a pesar de una adecuada descompresión central y lateral (16).

Para producir adecuado alivio de los síntomas estenóticos, una simple laminectomía bilateral es inadecuada. El canal de la raíz nerviosa a cada lado necesita ser descomprimida, con facetectomía parcial o total si es necesario, dar movilidad a la raíz nerviosa y restaurar su curso normal. Al mismo tiempo el disco degenerado que produce protrusión posterolateral necesita enucleación junto con remoción de la protrusión del anillo fibroso en los recessos laterales (6).

La posición en decúbito ventral y de rodillas del paciente en la cirugía, dejando el abdomen libre, disminuirá la pérdida de sangre, ya que evitará presión sobre el abdomen que pueda comprimir el plexo venoso vertebral. La magnificación con una lupa y el uso de una fibra óptica de luz en la cabeza ofrece una mayor visualización durante la descompresión (12,17).

Los aspectos tácticos de la cirugía son difíciles, no siempre es obvio cuántas raíces deben ser descomprimidas y cuántos niveles deben ser tratados. La actual tendencia es descomprimir todas las raíces que parecen ser comprimidas con la hidromielografía (18).

Antes de la cirugía es necesaria la mielografía, a fin de obtener la información precisa sobre magnitud, extensión y localización de la estenosis. La operación consiste básicamente en quitar la compresión tecal y radicular mediante laminectomía, foraminectomía o ambas. La longitud de la laminectomía dependerá de los datos clínicos, mielográficos y transoperatorios, y -

será tan amplia como sea necesario; de ordinario abarca 2 ó 3 niveles, por lo que se refiere a su anchura, ésta se hará hasta el límite de las apófisis articulares, y si éstas hacen protrusión hacia el interior del conducto se resecan en la amplitud que - sea necesaria. Si existen protrusiones de tejido blando, anillo fibroso u osteofitos en la pared del conducto, se eliminarán. Si en los agujeros de conjunción hay algún espolón, se hará foraminotomía. Cuando la liberación de la estenosis es de 3 niveles o más y se han resecao parcial o totalmente las apófisis articulares, se debe ofrecer al paciente estabilización de la columna mediante artrodesis posterolateral intertransversa.

En la estenosis por espondilolistesis sin gran deslizamiento ni compromiso radicular se hace fusión posterolateral.

En pacientes con deslizamiento vertebral y datos de compresión radicular se hará extirpación del arco posterior y fusión posterolateral o intercorporal (19).

Algunos autores prfieren la realización de hemilaminectomía transversa bilateral inferior de la lámina superior y superior de la lámina inferior con facetectomía medial. Al resecar las porciones de pedículo, cuerpo vertebral posterior y disco, es posible la apertura del foramen intervertebral, descomprimiendo la raíz nerviosa y manteniendo la integridad de las facetes articulares (20).

Tratamiento de la estenosis lateral.- extensa fenestración, facetectomía parcial medial, a veces, con agrandamiento del foramen óseo o de resección de disco o anillo fibroso si es necesario.

Canal Espinal Estrecho generalizado.- resección del ligamento amarillo y del arco vertebral hipertrófico. En casos especiales hemilaminectomía, a veces, laminectomía han sido realizadas o combinadas (21).

El monitoreo de los potenciales evocados durante el procedimiento quirúrgico ha sido recomendado por algunos autores para determinar lo extenso de la descompresión quirúrgica que sea necesaria, ya que una mejoría pronta de éstos, indica que la descompresión es adecuada (22,17).

El uso de membrana interpuesta, tales como grasa y Gelfoan pueden disminuir la formación de cicatriz dural. La membrana interpuesta es colocada sobre la dura expuesta, previo al cierre (23,17).

Cuando hay un cambio espondilótico muy intenso y difuso que afecta interespacios, facetas y orificios a diversos niveles, no está justificada ninguna empresa quirúrgica (24).

Obtención de resultados en el tratamiento quirúrgico en espondilosis lumbar en ancianos: Excelentes a corto plazo (6 meses a 2 años) con alivio completo del dolor en el 88.5% (24,25).

La descompresión del contenido dural y de las raíces nerviosas alivian los síntomas preoperatorios en un 70-80%. Los pacientes con inestabilidad multidireccional debido al colapso de facetas y degeneración discal necesitan fusión e instrumentación además del proceso descompresivo (26).

Paine encontró en 386 pacientes con canal lumbar estrecho - resultados del 60-80% de buenos a excelentes (27).

Resultados del tratamiento quirúrgico de la estenosis vertebral revisados por Tile y colaboradores dan el 83% de resultados buenos a excelentes en 18 pacientes (28).

Resultados del tratamiento quirúrgico de estenosis vertebral a largo plazo en 473 pacientes reportados por Lester y colaboradores: el 85% estuvieron satisfechos con la cirugía; en 80-90% de resultados buenos a excelentes (29).

Resultados postoperatorios de estenosis vertebral postlaminectomía y postfusión por Brodsky fueron del 68% de buenos a excelentes (30).

Hall reporta en 62 pacientes con un seguimiento promedio de 4 años, el 62% de buenos a excelentes resultados en el tratamiento quirúrgico de Canal lumbar estrecho (31).

Getty encontró en 31 pacientes tratados quirúrgicamente de Canal lumbar estrecho el 50-67% de resultados buenos, aunque el 84% de los pacientes quedaron satisfechos (16).

Es evidente que un diagnóstico de Estenosis vertebral lumbar debe estar siempre incluido en el diagnóstico diferencial de lumbalgia, especialmente cuando está asociado a ciática bilateral. En los pacientes más jóvenes la posibilidad de estenosis idiopática del Desarrollo debe ser considerado. Los pacientes mayores de 50 años donde los cambios degenerativos causan estenosis vertebral tienen un pronóstico bueno después de una descompresión primaria adecuada, y la desaparición rápida del dolor en pierna, generalmente indica un resultado quirúrgico bueno (16).

La indicación primaria para la cirugía de la estenosis vertebral es el incremento del dolor resistente a medidas conservadoras. Los resultados de la mayoría de las series demuestran cerca del 70% de mejoría. Los hallazgos radiológicos no son nunca una indicación de cirugía (12).

Las radiografías realizadas con el paciente en posición bípeda son útiles en la detección de espondilolistesis postoperatoria, que puede ocurrir en un 20% de pacientes que tienen estenosis vertebral degenerativa (17).

3. JUSTIFICACION.

El dolor lumbar, es uno de los síntomas que más comunmente ocasiona la visita médica. Esta afección muestra importantes aspectos industriales y económicos, siendo causa común de incapacidad laboral y social. En el Instituto Mexicano del Seguro Social, la patología vertebral ocasiona el 35% de incapacidades - totales para el trabajo. Gráfica 1.

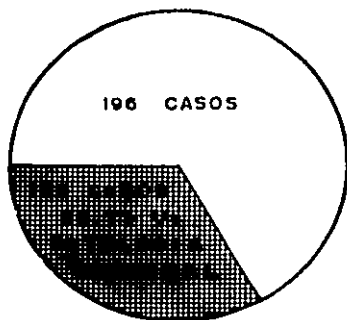
La mayoría de los individuos muestran alteraciones degenerativas vertebrales osteoligamentarias después de los 40 años - de edad; hemos observado en nuestro medio un incremento del dolor lumbar en este tipo de pacientes, siendo la causa, el atrapamiento del saco tecal y raíces por cambios degenerativos.

Una amplia variedad de tratamientos médicos y quirúrgicos, son usados para el manejo del dolor lumbar, pobremente estandarizado, desconociéndose la frecuencia con que se usan cada uno de ellos; interviniendo múltiples profesionistas, que incluyen: Médicos Generales, Quiroprácticos, Acupunturistas, Reumatólogos, Fisioterapeutas, Ortopedistas, etc.

El incremento de esta Patología, en que la sospecha es en base al cuadro clínico, que se ha comprobado gracias a los medios de diagnóstico por imagen; siendo en la mayoría de los casos de resolución quirúrgica, orientándonos a protocolizar su diagnóstico y tratamiento quirúrgico.

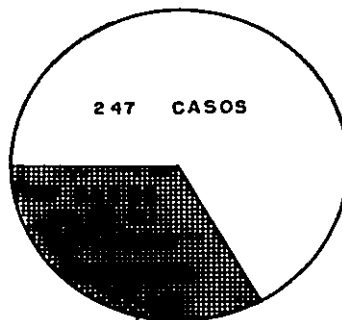
PENSIONADOS POR INVALIDEZ

TOTAL 305 CASOS 100%



1987

TOTAL 376 CASOS 100%



1988

GRAFICA I

FUENTE: ARCHIVO CLINICO DEL HTOLV
I.M.S.S.

4. OBJETIVO.

Dar a conocer los resultados del tratamiento quirúrgico del Síndrome de Canal Lumbar Estrecho en base a los criterios de Diagnóstico llevados a cabo en el Módulo de Columna.

5. HIPOTESIS.

Los resultados del tratamiento quirúrgico en el Síndrome de Canal Lumbar Estrecho son SATISFACTORIOS en base a una - Historia Clínica apoyada de estudios Radiográficos en incidencias básicas estáticas y dinámicas, Electromiografía, Hi dromielografía y Tomografía axial computada con reconstrucción de Recesos Laterales.

6. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

6.1 ANATOMIA

6.1.1 Raíces Raquídeas Lumbares y Canal Lumbar Vertebral.

Relación de las Raíces Raquídeas. (32)

Hay que considerar las relaciones de las raíces raquídeas sucesivamente en el interior del saco dural, en el momento de la perforación de la duramadre y fuera del saco dural.

1.- En el interior del saco dural. Las raíces aplanadas de delante atrás se dirigen afuera, las anteriores hacia atrás, las posteriores hacia delante, rodeando a distancia con su concavidad la médula. Entre las raíces anteriores y posteriores se interpone el ligamento dentado tendido transversalmente de la cara lateral del neuroeje a la duramadre, en la que se fija por medio de dientes entre los orificios de salida de las raíces raquídeas. Las raíces raquídeas más bajas no están ya separadas por el ligamento dentado, pues éste no desciende por debajo de la duodécima dorsal y la primera lumbar. Fig. 1

2.- En la perforación dural. En cada estrato la raíz anterior y la raíz posterior atraviesan la duramadre por orificios separados. Las raíces en este trayecto van acompañadas por un manguito de tejido subaracnoideo que rodea igualmente las arterias radiculares. Fig. 2

3.- Fuera del saco dural. Las raíces, rodeadas de una vaina dural propia para cada una de ellas, se dirigen hacia el agujero de conjunción. El nervio radicular de NAGEOTTE es la porción de las raíces comprendidas entre el punto en que llegan a la duramadre y aquel en que la raíz posterior termina en el ganglio y esta bañado de líquido-cefalorraquídeo.

El ganglio raquídeo desarrollado en la parte externa de la raíz posterior, poco antes de su unión con la raíz anterior, es abor- dada por esta raíz posterior, a nivel de su extremo interno. La

raíz vuelve a salir por el extremo opuesto, al salir del ganglio, la raíz raquídea posterior se fusiona con la raíz anterior correspondiente para formar el NERVIQ RAQUIDEO. Fig. 3

El Nervio raquídeo o funículo vertebral está formado por la reunión de las dos raíces nerviosas anterior y posterior por fuera del ganglio espinal. Siendo variable la situación del ganglio espinal, el origen del nervio raquídeo no se encuentra en el mismo punto en todas las regiones. Este aparece en el orificio profundo del agujero de conjunción en la región cervical; en el espesor del conducto en la región dorsal; en el interior del conducto vertebral en la región lumbar y sacra. Su longitud es pues, variable: de 6 a 8 mm en los nervios cervicales y hasta 13mm en los nervios lumbares. Fig. 4

El agujero de conjunción, luego da paso entre la cavidad raquídea y los canales vertebrales, salen o penetran:

1.- el nervio raquídeo o funículo; 2.- la arteria espinal; 3.- filletes simpáticos de los ramos comunicantes y el nervio senovertebral; 4.- el plexo venoso; 5.- los linfáticos.

La duramadre envuelve el nervio radicular y que luego, más allá del agujero de conjunción, se continua con el epineuro.

Los espacios subaracnoideos no existen ya; desde el polo interno del ganglio únicamente la duramadre cubre al nervio.

Estudio particular de las relaciones de las raíces raquídeas lumbares en la dura y el sistema osteoarticular vertebral.

A. En el conducto raquídeo. La raíz se encuentra sucesivamente situada en el saco dural y fuere de él. En este recorrido ocupa dos regiones muy diferentes:

1.- La parte CENTRAL del conducto raquídeo donde está comprendida en el saco dural y se baña libremente en el líquido cefalorraquídeo. Formado por la parte dorsal de los cuerpos vertebrales articulados y los elementos posteriores de la columna vertebral. Fig. 5

2.- La parte LATERAL del conducto raquídeo. Los ocupa antes de perforar el saco dural y, atravesando éste, antes de penetrar en el agujero de conjunción. Es particularmente estrecho a la altura del disco intervertebral, donde existe una estrangulación, limitada por delante por la eminencia posterior del disco, y por detrás por el abombamiento anterior del sistema articular posterior. En este punto las deformaciones patológicas son muy frecuentes, ya que la raíz se aloja en esta estrangulación, y el saco dural, atraído hacia el agujero de conjunción, se insinúa por él y la raíz raquídea se fija a esta altura por sólidas formaciones fibrosas en las paredes del saco.

Esta región es tanto más estrecha cuanto más cerca se encuentra de la quinta vértebra lumbar, y el estrechamiento es cada vez más amenazador para las raíces, por cuanto éstas, delgadas en los primeros segmentos lumbares, se hacen voluminosas en los últimos.

B. En el agujero de conjunción. El nervio de conjunción está mejor protegido. No hace más que pasar por debajo del borde inferior del pedículo y se desprende muy rápidamente del orificio. Sin embargo, para los cuarto y quinto pares lumbares, las cosas son diferentes. La luz de los agujeros de conjunción es muy estrecha, y el nervio, mucho más voluminoso, lo ocupa enteramente. A la altura de la quinta vértebra lumbar se constituye un verdadero canal transversal, tortuoso y largo, formado por la quinta apófisis transversa y la aleta sacra; el nervio raquídeo la llena completamente.

C. En el canal laterovertebral externo. Los nervios raquídeos son casi verticales en varios centímetros. Es posible examinarlas -- aquí en tres regiones diferentes:

1.- En la parte media de la vértebra; cuando salen del agujero de conjunción, están libres y desprendidas gracias a la escotadura del cuerpo vertebral; ningún elemento óseo ni fibroso las amenaza.

2.- Algo más abajo, se hacen profundas y están aplicadas a la cara posterior del disco intervertebral, cuya eminencia lateral queda por encima de ellas.

3.- En las apófisis costiformes, el nervio espinal abandona su dirección casi vertical y se inclina hacia fuera; se aloja a esta altura a las paredes óseas que cubren las fibras del psoas. Sólo a la altura de la aleta sacra una capa fibrosa lo aplica directamente contra el hueso. Fig. 6.

En conclusión:

1. Toda raíz raquídea lumbar pasa del conducto raquídeo a las regiones laterovertebrales, atravesando oblicuamente dos canales: uno intravertebral y otro extravertebral, en los que contrae relaciones peligrosas. En el primer canal, la raíz contenida en el saco dural está fijada en la parte lateral del conducto raquídeo (receso lateral), limitado por delante por el disco intervertebral y por detrás por el sistema articular posterior. En el segundo canal, extravertebral, está sólidamente pegada detrás del disco intervertebral y tiene encima las expansiones laterales de la columna raquídea.

2. Las IV y V raíces lumbares, en particular esta última, están más expuestas que las otras raíces. Mucho más voluminosas, penetran en desfiladeros más estrechos, más tortuosos y más largos.

FIGURA 1

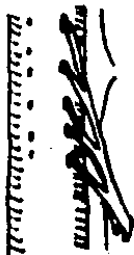
DIFERENTES TIPOS DE RAICES



Tipo cervical superior en
abanico.



Tipo cervical inferior
en abanico compacto.



Tipo dorsal.



Tipo lumbosacro.

FIGURA 2

Fragmento de médula visto por la cara lateral derecha,
para mostrar las raíces de los nervios raquídeos.

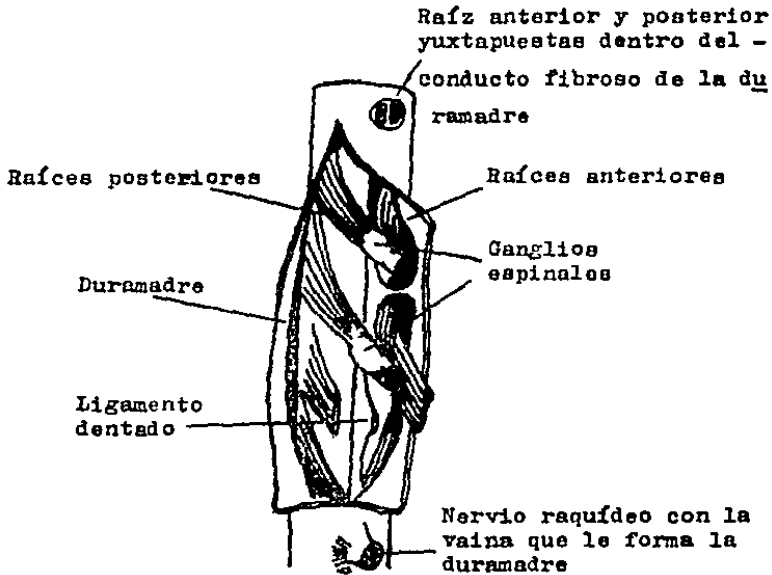
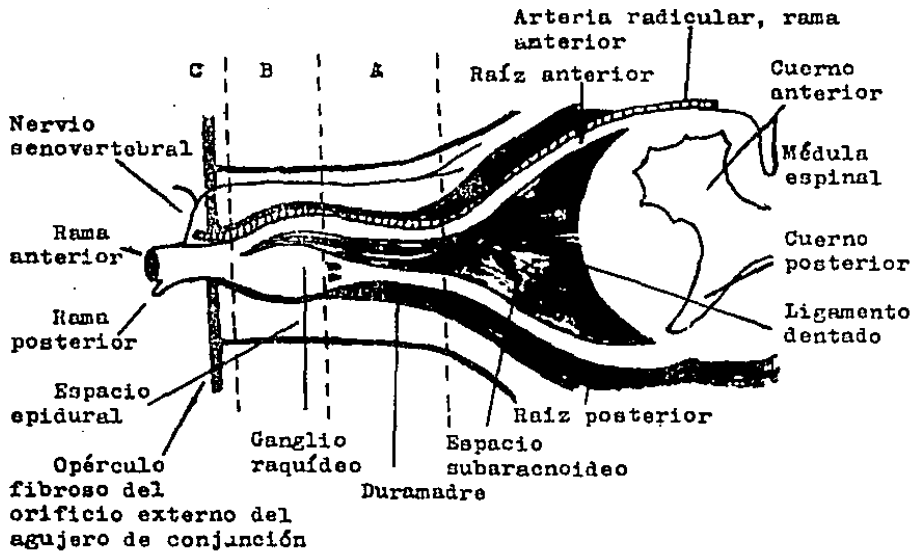


FIGURA 3

RAICES RAQUIDEAS. NERVIOS RADICULARES. NERVIOS RAQUIDEOS.
RELACIONES DEL AGUJERO DE CONJUNCION



- A Nervio radicular de Nageotte.
- B Ganglio.
- C Nervio raquídeo propiamente dicho que se divide pronto, en sus dos ramas (Denominado también nervio radicular o funículo vertebral).

FIGURA 4
 CONO MEDULAR Y COLA DE CABALLO. MODO DE CONSTITUCION. RELACIONES.

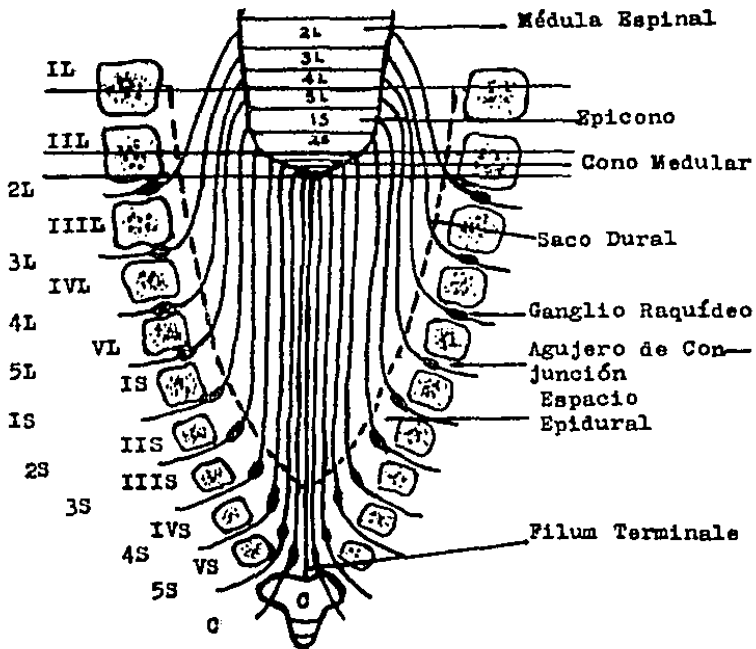


FIGURA 5
CORTE TRANSVERSAL EN EL ESPACIO DISCAL
L3-4

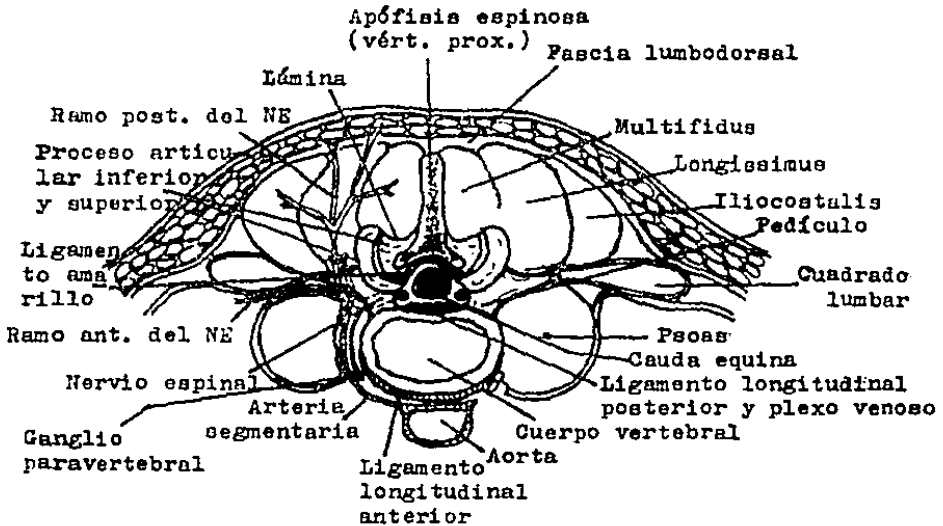
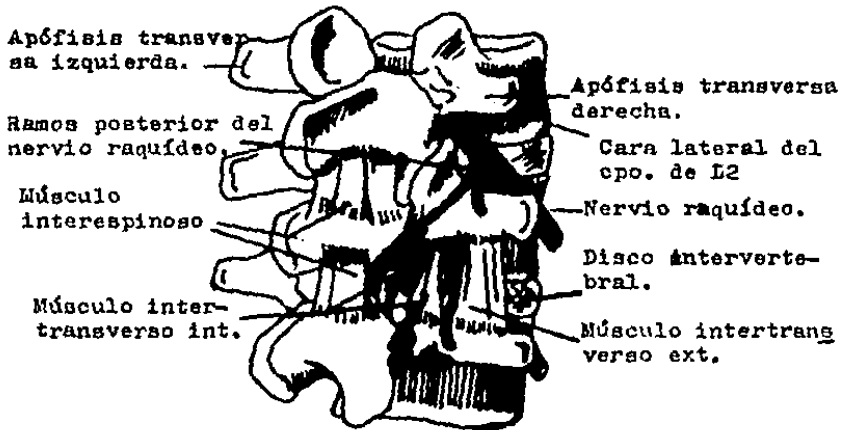


FIGURA 6

VISTA LATERAL DERECHA OBLICUA DE LOS MUSCULOS INTERTRANSVERSOS LUMBARES Y DE LOS MUSCULOS INTERESPINCOSOS.



6.1.2 Las tres Zonas del Canal Lateral Vertebral Lumbar. (33)

ZONA DE ENTRADA.

Es la parte más cefálica del Canal lateral lumbar, y esta localizado medial a la parte baja del proceso articular superior. Esta zona tiene solamente paredes anterior y posterior. Las caras lateral y medial están abiertas. La pared anterior es la superficie posterior del disco, y la pared posterior es la faceta articular superior.

La estructura neural contenida en esta zona es la raíz nerviosa lumbar, cubierta por la duramadre y bañada en líquido cefalorraquídeo.

En condiciones normales, esta zona es muy corta porque el proceso articular superior esta normalmente localizado lateral a la raíz nerviosa.

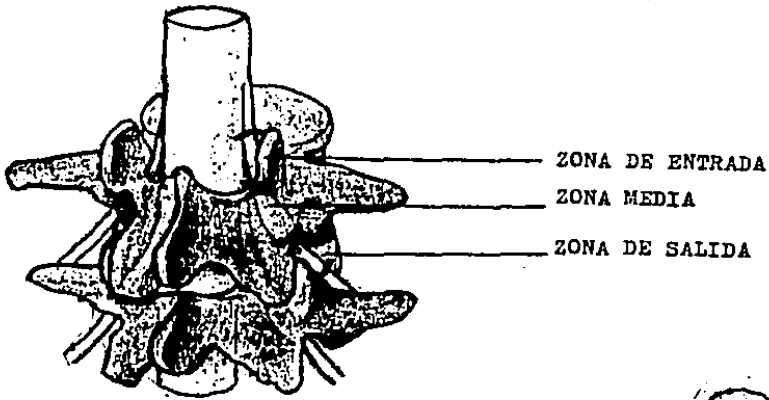
En condiciones patológicas, sin embargo, osteofitos grandes del borde medial del proceso articular superior y el agrandamiento del borde superior de la lámina cubren la raíz nerviosa y hacen a esta zona mucho más grande.

La causa más común de estenosis en la zona de entrada es la osteoartritis hipertrófica de la faceta articular, particularmente involucrado el proceso articular superior. Otras causas de estenosis de esta zona son variaciones del Desarrollo de las facetas articulares -- (tamaño, forma y orientación), pedículo corto, o un anillo osteofítico o protruido del disco anterior a la raíz nerviosa.

En la estenosis de la zona de entrada, la raíz nerviosa lumbar cuando es atrapada debajo del proceso articular superior tiene el mismo número del segmento vertebral lumbar correspondiente. Ejemplo, la raíz L4 es atrapada debajo del proceso articular superior de L4.
Fig. 7 y 8

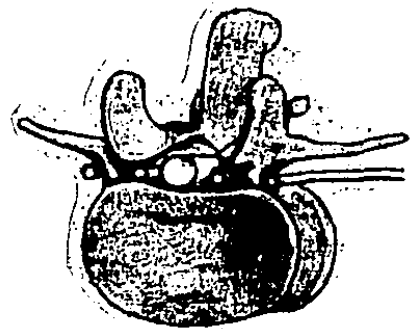
CANAL LUMBAR ESTRECHO LATERAL.

Las tres zonas del canal lateral vertebral lumbar:



ZONA DE ENTRADA

VISTA AXIAL



VISTA PARASAGITAL

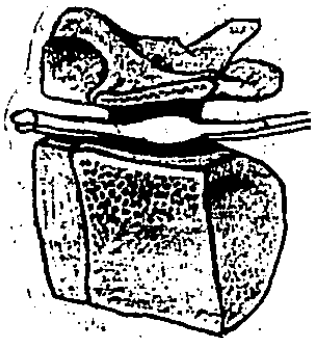
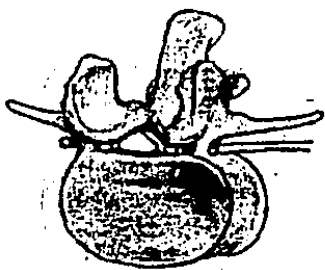
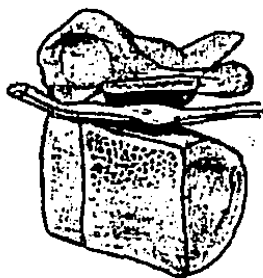


FIGURA 8

ESTENOSIS DE LA ZONA DE ENTRADA.



VISTA AXIAL



VISTA PARASAGITAL

ZONA MEDIA.

Esta zona esta localizada debajo de la pars interarticularis parte de la lámina y debajo del pedículo. El borde anterior es la cara posterior del cuerpo vertebral. El borde posterior es la pars interarticularis y el borde medial esta abierto al canal vertebral central. Las estructuras neurales contenidas en esta zona son el ganglio de la raíz dorsal y la raíz nerviosa ventral motora (funiculus) que están cubiertos por una extensión de tejido conectivo fibroso de la duramadre. Estas estructuras neurales están también bañadas de líquido cefalorraquídeo. El ganglio de la raíz dorsal ocupa más espacio debido a su gran tamaño. Por lo tanto, éste puede ser atrapado en estenosis de grado leve. Causa común de estenosis en esta zona son formación de osteofitos debajo de la pars interarticularis donde el ligamento amarillo se inserta. Fig. 9

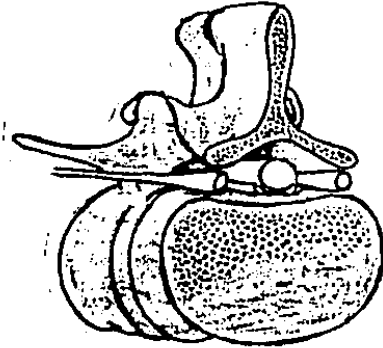
ZONA DE SALIDA.

Esta área rodea al foramen intervertebral. El borde posterior es la cara lateral de la faceta articular de un nivel bajo a la faceta articular de la zona de entrada del mismo nervio lumbar segmentario. El borde anterior es el disco que se encuentra a un nivel abajo del disco de la zona de entrada del mismo nervio lumbar segmentario. La estructura neural contenida en esta zona es el nervio lumbar periférico que es cubierto por el perineuro.

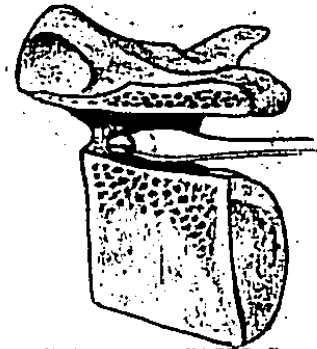
Causa común de estenosis en esta zona son la osteoartritis hipertrófica de la faceta articular con subluxación, así como la formación de un anillo osteofítico grande en el borde superior del disco.

El nervio L4 puede ser atrapado por un proceso articular superior hipertrófico subluxada de L5, o un anillo osteofítico grande del borde posterior del 4o disco lumbar. Fig. 10

FIGURA 9

ZONA MEDIA.

VISTA AXIAL

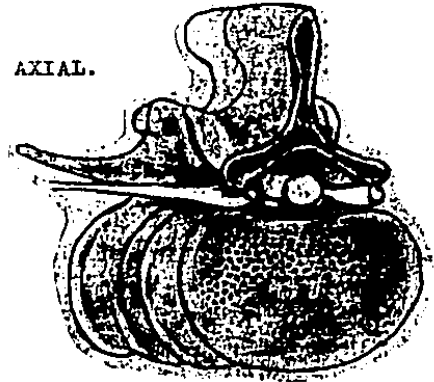


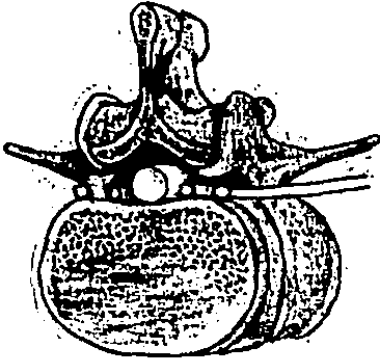
VISTA PARASAGITAL

ESTENOSIS DE LA ZONA MEDIA.

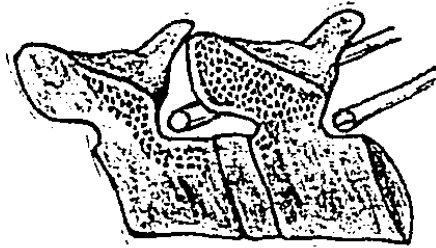
VISTA AXIAL.

HIPERTROFIA OSEA DEBAJO DE LA LAMINA (PARS INTERARTICULARIS) CON LIGAMENTO AMARILLO UNIDO, CAUSANDO ATRAPAMIENTO DEL GANGLIO DE LA RAIZ DORSAL Y/O DEL FUNICULUS.

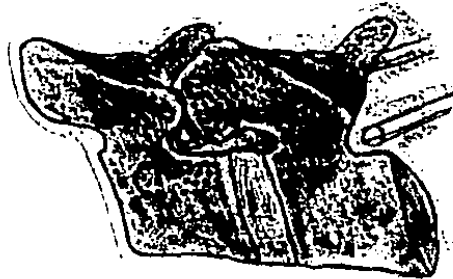
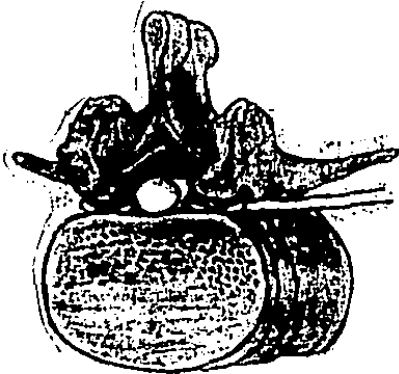


ZONA DE SALIDA

VISTA AXIAL



VISTA PARASAGITAL

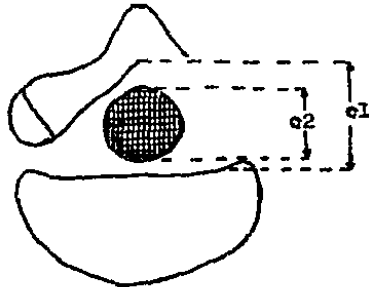
ESTENOSIS DE LA ZONA DE SALIDA.

SUBLUZACION, OSTEOARTRITIS HIPERTROPICA DE LA FACETA ARTICULAR SUPERIOR PUEDE ATRAPAR EL NERVIO ESPINAL - EN SU SALIDA DE LA COLUMNA VERTEBRAL. LA MISMA CONDI- CION PATOLOGICA PUEDE ATRAPAR LA RAZA NERVIOSA MEDIAL- MENTE A SU ENTRADA AL MISMO NIVEL.

6.2 CONCEPTO

En el Canal Lumbar Estrecho existe una incongruencia entre el contenido y continente, ya sea por disminución en el tamaño del continente o por un aumento en el volumen del contenido que oblitera el espacio funcional virtual, dando como resultado una compresión de los elementos neurales, que puede llevarse a cabo a nivel central o lateral. Fig. 11 y 12

FIGURA 11



$$C = c1 - c2$$

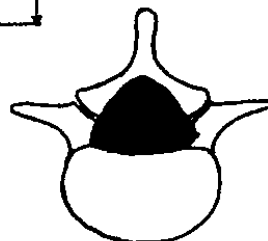
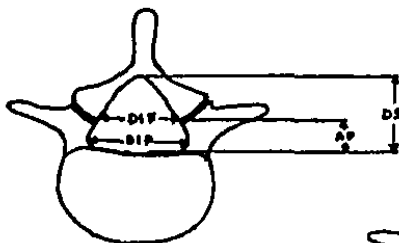
CAPACIDAD DE RESERVA
ESPINAL

C= Capacidad
c1= Diámetro sagi-
tal del canal
c2= Diámetro sagi-
tal del conte-
nido (saco du-
ral).

El espacio libre entre una capa externa (pared ósea y recubrimiento ligamentoso) y una capa interna (dura, grasa peridural y tejido areolar), es detectado por tomografía axial computada en cortes transversales. Este espacio es requerido para los movimientos libres del contenido neural; por lo tanto, este espacio dentro del canal se torna una entidad funcional, representando la Capacidad de Reserva Espinal (10).

FIGURA 12

MEDICIONES DEL CANAL LUMBAR MEDIANTE TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTADA



Area transversal del canal vertebral.

VALORES NORMALES (8,38)

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

Se considera estrechez con los valores menores a los siguientes:

Diámetro sagital	14mm
Distancia interpedicular	16mm
Distancia interfacetaria	12mm
Altura del pedículo	4mm
Area transversal del canal	1.45 cm ²

Diagrama de las formas del Canal Vertebral en los diferentes niveles lumbares (38).

OVAL					
TRIANGULAR					
DELTA					
TREBOL					
	L1	L2	L3	L4	L5

6.3 CLASIFICACION (1,12,17,33,34,35,36,37)

Dr. Verbiest.

1.- ESTENOSIS CONGENITA.

- a). Estrechez del canal vertebral por una alteración - congénita del esqueleto (acondroplasia).
- b). Estrechez limitada a una o más vértebras, generalmente acompaña a otras alteraciones esqueléticas - como disrrafismo, luxación congénita de la cadera o pie equinovaro.

2.- ESTENOSIS IDIOPATICA DEL DESARROLLO.

- a). Absoluta. (No hay capacidad de reserva espinal).
- b). Relativa. (Agentes compresivos adicionales producen la sintomatología y/o signología).
- c). Mixta. (Alternan canales normales con estenosis absoluta y/o relativa).

Se aclara que no son sinónimos Estenosis Congénita y Del - Desarrollo.

La etiología de la Estenosis Idiopática del Desarrollo se desconoce, pocos casos son hereditarios. Esta 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 anormal después - del nacimiento y hasta el crecimiento completo del esqueleto, - no nace así.

Estenosis absoluta.- Puede producir compresión de las raíces nerviosas en un canal vertebral de otro modo normal. No hay capacidad de reserva espinal. Diámetro mediosagital de 10mm o - menos.

Estenosis relativa.- Capacidad de reserva espinal también reducida. Diámetro mediosagital entre 10 y 13mm. En ausencia de otros factores es asintomática.

3.- ESTENOSIS ADQUIRIDA.

- a). Degenerativa. Central
 Círculo y Lee. Lateral { Zona de entrada (Receso lateral).
{ Zona media (Foramen).
{ Zona de salida (Extravertebral).
- b). Hernia de disco.
- c). Espondilolistesis Degenerativa (39,40).
Espondilolítica (40).
- d). Mixta
- e). Postraumática (cambios tardíos).
- f). Iatrogénica
1. Postlaminectomía.
 2. Postfusión.
 3. Postquimionucleosis.
- g). Otros: Paget, fluorosis, acromegalia (que pudieran coexistir con estenosis del Desarrollo absoluta o - relativa previamente).

El término de estenosis espondilótica es engañoso ya que -- puede denotar que la estenosis es enteramente causada por el osteofito. Esto es, todo lo contrario, es resultado de una combinación de estenosis relativa preexistente y el desarrollo de osteofitos posteriormente. Hay agentes compresivos que por sus dimensiones pequeñas, producen estenosis sintomática en casos de estenosis relativa preexistente, siendo los osteofitos espondilóticos la causa más frecuente de estenosis relativa sintomática.

Los osteofitos espondilóticos posteriores de los cuerpos vertebrales con localización central no exceden los 3mm, otra -- causa de síntomas son los discos protruidos pequeños. Los osteofitos grandes se encuentran en los bordes anterior y lateral de los cuerpos vertebrales, es muy raro que se encuentren osteofitos grandes en su borde posterior.

Esto lleva a discusión otra entidad descrita en la literatura, la llamada estenosis adquirida, este término denotará que de formidades del canal vertebral adquiridas durante la vida, son solamente la causa de estenosis, indicando que el canal fué de tamaño normal previamente. No se tiene evidencia de estenosis relativa o absoluta previa a la fusión espinal, Paget, fluorosis, la acromegalia (sin embargo, por la hormona del crecimiento, es posible que pueda exagerar la estenosis del Desarrollo preexistente).

Huizinga subraya el hecho de que el diámetro de los canales vertebrales normales son más cortos en los niveles L3 y L4, este hecho fué confirmado por otros autores. Se considera la posibilidad de que la estenosis del Desarrollo es una exageración de esta estenosis "fisiológica" (37).

Fig. 13

FIGURA 13

TIPOS DE ESTENOSIS VERTEBRAL LUMBAR (34).



Canal lumbar

Estenosis Congénita/Del
Desarrollo.Estenosis Degenera-
tivaEstenosis Congénita/Del
Desarrollo con hernia -
de discoEstenosis Degenera-
tiva con hernia de
discoEstenosis Congénita/Del
Desarrollo con esteno-
sis Degenerativa

6.4 PATOLOGIA Y PATOGENESIS DE LA ESTENOSIS VERTEBRAL LUMBAR (41).

Clínicamente, el significado de estenosis vertebral es un grado suficiente de estrechez de los canales central o lateral que producen un atrapamiento nervioso que resulta en la aparición de síntomas, tales como dolor en la pierna o sensitivo-motores.

CAMBIOS PATOLOGICOS VISTOS EN LA ESTENOSIS VERTEBRAL.

1. Desarrollo anormal del canal vertebral lumbar.
2. Cambios degenerativos.
3. El resultado de lesiones actuando en una forma directa para producir estenosis.
4. Lesiones combinadas.

Cada uno de estos cambios puede ser subdivididos en estenosis central y/o lateral.

ESTENOSIS DEL DESARROLLO.

La estenosis del Desarrollo es debido a una anomalía en el desarrollo de la columna lumbar y sus canales. El conducto vertebral y sus canales laterales se vuelven más estrechos de lo normal al término del crecimiento. El canal lumbar central en los niveles vertebrales superior o inferior pueden ser estrechos, raramente un pequeño segmento puede ser estrecho para producir una constricción anular. En algunos casos los canales laterales son más afectados; el declive de la lámina (que se inclina hacia arriba y adelante) puede producir que la base de la faceta superior hacia adelante estreche el canal lateral; en este caso la faceta superior esta colocada más anteriormente que lo normal. Tales cambios del Desarrollo no son poco comunes. No se excluye que la estenosis Del Desarrollo absoluta permanezca asintomática, de ahí que se infiere que su manifestación clínica no solo depende del canal estrecho sino de otras causas, aún no exactamente conocidas. El hecho de que

los primeros signos y síntomas de estenosis absoluta pura — comúnmente ocurre entre los 40 y 50 años de edad y en algunos casos en mucho más edad. Inicialmente la Estenosis del Desarrollo fué solamente encontrada en hombres, últimamente se ha encontrado que la estenosis relativa pura en mujeres es rara, pero en los grupos de estenosis mixta y absoluta — pura el 43% fueron mujeres (37).

ESTENOSIS DEGENERATIVA.

La estenosis degenerativa es el resultado del envejecimiento y de traumas mínimos repetidos. Las estructuras que son responsables de la estenosis incluyen las articulaciones apofisarias, el ligamento amarillo, los discos intervertebrales, las estructuras venosas epidurales, las láminas y los pedículos. La degeneración de estas estructuras causa ocupación del canal vertebral, ambas directamente y como resultado de estrechez del espacio discal. La calcificación y la hipertrofia del ligamento amarillo y la hipertensión venosa resultan en un aumento de crecimiento óseo generalizado que pueden ser también factores de esta enfermedad, pero éstos — pueden exacerbar la condición preexistente (12,17).

Esto da como resultado la espondilosis que produce osteofitos adheridos al anillo fibroso del cuerpo vertebral y subluxación y agrandamiento de las facetas articulares.

El agrandamiento de las facetas es el cambio más significativo en la estenosis degenerativa. El agrandamiento de la faceta inferior produce muescas en la duramadre posterolateral y conduce a estenosis central. El agrandamiento de la faceta superior anteromedial produce estenosis lateral. Ambos tipos a menudo ocurren juntos. Al inicio, el nivel — más afectado es L4-5. Más tarde, los cambios se extienden —

y producen estenosis a niveles por arriba y por abajo de éste. El resultado final es estenosis a varios niveles que pueden involucrar toda la columna vertebral lumbar. Por causa de las facetas posteriores que son involucradas, los cambios son segmentarios y producen estrechez opuesta de las facetas.

En la espondilolistesis degenerativa la vértebra L4 se desliza hacia adelante sobre L5. No hay defecto en la pars interarticularis; erosión de la faceta superior de L5, comúnmente con un grado de rotación, permite que la faceta inferior de L4 se mueva hacia adelante; el nervio L5 es atrapado entre la faceta inferior de L4 y la cara posterior del cuerpo de L5. Esta lesión es más común en mujeres. Un deslizamiento es a veces visto en L3-4 o en L5 sobre S1; raramente ocurre un deslizamiento en dos o tres niveles.

ESTENOSIS DERIVADO A FACTORES DIRECTOS.

Un número de lesiones produce estenosis de una manera directa. En la espondilolistesis istmica el defecto es una fractura de ambos lados de la pars interarticularis, que producen que la vértebra L4 se deslice hacia adelante sobre L5, o de L5 sobre S1. En el nivel L5-S1 el nervio L5 es atrapado lateralmente por la parte de la pars interarticularis que se sitúa inmediatamente arriba del defecto. El trauma, una fractura violenta del cuerpo vertebral lumbar, puede producir estenosis del canal central inmediatamente; más tarde los cambios degenerativos seguidos a una fractura pueden producir un tipo tardío de estenosis postraumática.

La intervención quirúrgica no infrecuentemente resulta en estenosis. Seguido de la laminectomía, una barrera de tejido fibroso formado entre los músculos erectores espinales y la duramadre puede causar estenosis central por constricción de la duramadre. La estenosis lateral o central puede seguir a la fusión vertebral. Los cambios encontrados más a

memado están en un nivel por arriba del ápice de la fusión, similarmente esto es visto en la estenosis degenerativa a un nivel. Sólo en ocasiones el hueso es formado por debajo - en una fusión posterior con agrandamiento de las facetas posteriores y engrosamiento de la lámina. La quimionucleosis -- puede resultar en fibrosis y estenosis lateral en el nivel - de la lesión. La enfermedad de Paget puede conducir a un a-- grandamiento de uno de los cuerpos vertebrales, y esto puede producir estenosis. En la fluorosis, una enfermedad comúnmen te vista en la India, nuevo hueso es formado de una manera - irregular sobre el cuerpo. En la columna vertebral lumbar es to puede producir estenosis.

ESTENOSIS COMBINADA.

La estenosis combinada incluye más de una de las lesiones descritas previamente. Por ejemplo, estenosis del Desa-- rrollo y una hernia de disco pueden ser encontradas juntas. La estenosis del Desarrollo, la estenosis Degenerativa y una hernia de disco pueden ser vistas en algún paciente. Esto es más común de encontrar (estenosis combinada) que cualquier otro tipo de estenosis aislada.

PATOGENESIS DE LA ESTENOSIS VERTEBRAL.

Los cambios degenerativos son por supuesto más importan-- tes, pero la estenosis Idiopática del Desarrollo y los facto-- res directos tienen efecto marcado.

Los traumas mínimos repetidos de dos tipos son princi-- palmente los responsables:

- 1.- La tensión rotacional afecta a las articulaciones poste-- riores y al disco; y, 2.- Las lesiones por compresión - afectan las láminas cartilaginosas y el disco.

Existe un complejo de 3 articulaciones: de 2 articulacio-- nes posteriores y el disco. Las lesiones que afectan un com--

ponente también afectan a los otros y vice-versa. Los dos niveles lumbares inferiores más bajos son los más afectados -- porque las facetas están alineadas oblicuamente, y los discos tienen forma de cuña. Los cambios iniciales en un nivel, comúnmente L4-5, más tarde colocan a los niveles adyacentes al riesgo, y en esta forma el proceso se extiende.

COMPLEJO DE 3 ARTICULACIONES.

En las articulaciones posteriores, las tensiones rotacionales repetidas conducen a (1) reacción sinovial; (2) desintegración del cartílago articular; (3) irregularidad de las superficies articulares; (4) osteofitos; (5) formación de cuerpos libres, y (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 desgarros circunferenciales, la unión de éstos forman desgarros radiales, produciendo ruptura interna del disco. El estado final es la resorción del disco; 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 comúnmente producen fracturas de las láminas cartilaginosas resultando una desintegración lenta del disco. Los cambios mencionados en las 3 articulaciones conducen a la pérdida progresiva de la 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 osteoartrotríticos 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.

PROPAGACION A OTROS NIVELES DE LA COLUMNA LUMBAR.

En teoría, ésto puede seguir a los cambios previamente descritos. El sitio más común para la lesión más temprana es en L4-5, donde coloca a los niveles por arriba y por debajo al riesgo para la lesión y para los cambios degenerativos.

El resultado final puede ser espondilosis lumbar en múltiples niveles, que a veces produce estenosis central y lateral a varios niveles. Diagrama 1.

Todo lo anterior produce fijación de la raíz nerviosa - junto con un curso angulado y largo alrededor de las facetas articulares artrósicas grandes, interfieren en su vascularización produciendo isquemia por compromiso de los vasa nervorum.

ESTENOSIS DEL DESARROLLO.

Cuando se encuentra solo es asintomático. Cuando hernias de disco o cambios degenerativos sobrevienen, 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. Además la estenosis del Desarrollo puede ser vista como un factor de aumento o agrandamiento. Diagrama 2.

FACTORES DIVERSOS.

La espondilolistesis ístmica, el trauma, los cambios — postoperatorios, la enfermedad de Paget y la fluorosis pueden producir atrapamiento lateral o central directamente. Estas lesiones son más probables que produzcan síntomas con — una estenosis del Desarrollo concomitante o con algunos grados de espondilosis degenerativa. Diagrama 3.

HIPERTENSION VENOSA.

La osteoartrosis en la cadera o columna vertebral a menudo se acompañan de hipertensión venosa en el hueso adyacente a la articulación. Desconocemos si la osteoartrosis conduce a la hipertensión o vice-versa. Es posible que la hipertensión venosa cause un aumento de presión sobre los nervios pequeños en el hueso, anillo fibroso, y estructuras similares y pueda ser causa del dolor bajo de espalda en la espondilosis. Los cambios en la presión dentro de las venas — puede alterar la circulación de los nervios espinales y de esta forma contribuye al dolor referido (nervio del seno vertebral y rama primaria posterior) y al dolor neurítico (nervios espinales principales). La sensación bizarra en las piernas en los cuales el paciente con estenosis vertebral se queja puede ser de origen vascular, en un aumento de la presión en las venas y el plexo venoso.

El tener presente todos estos cambios en la articulación intervertebral que determinan estenosis del conducto — ayuda a comprender las pruebas diagnósticas, como la hidro-mielografía y la tomografía axial computada; así como planear una exploración quirúrgica más completa y la estabilización en el paciente de sus síntomas de estenosis.

DIAGRAMA I

Lesiones rotacionales recidivantes (lesión por compresión)

W.H. Kirkaldy-Willis, University Hospital, Saskatoon.

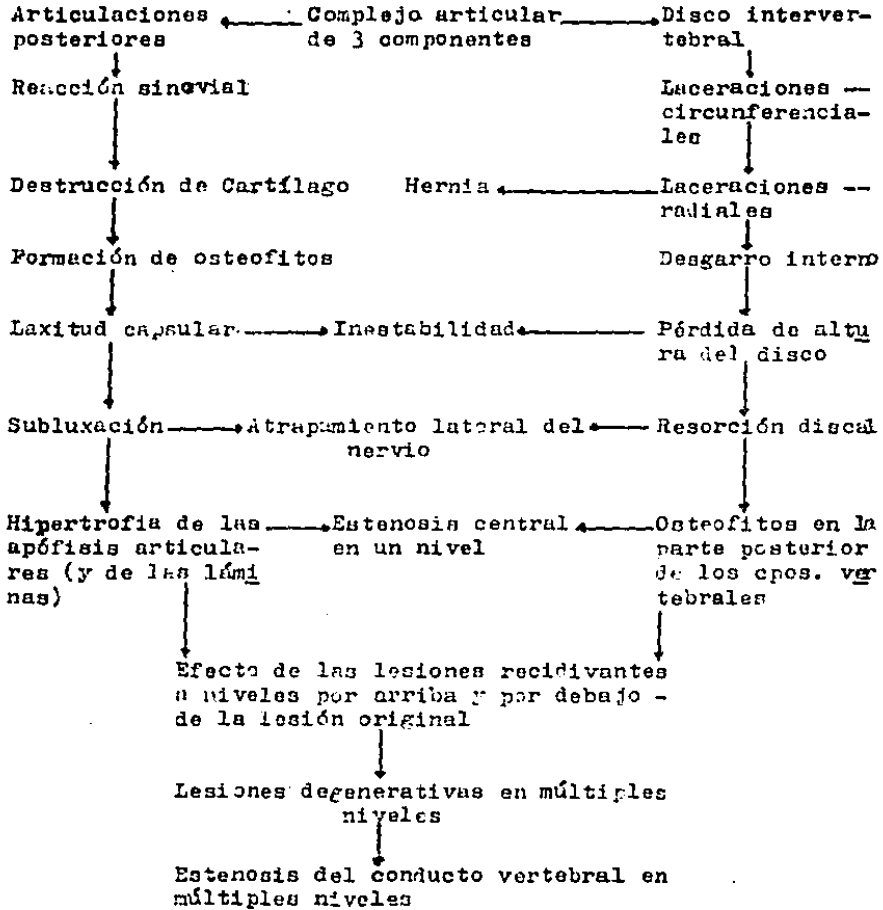


DIAGRAMA 2

CAMBIOS PATOLOGICOS COMPLETOS.

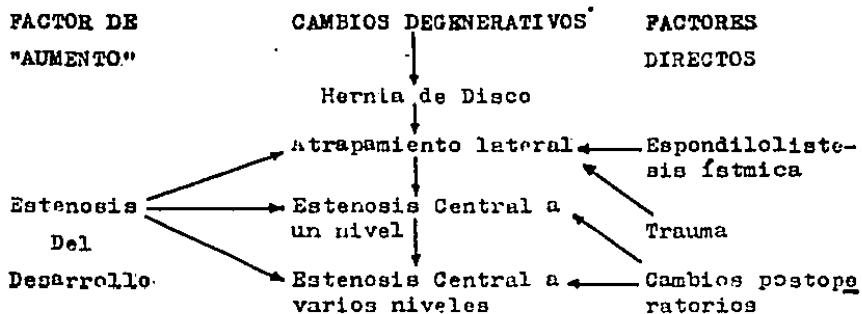
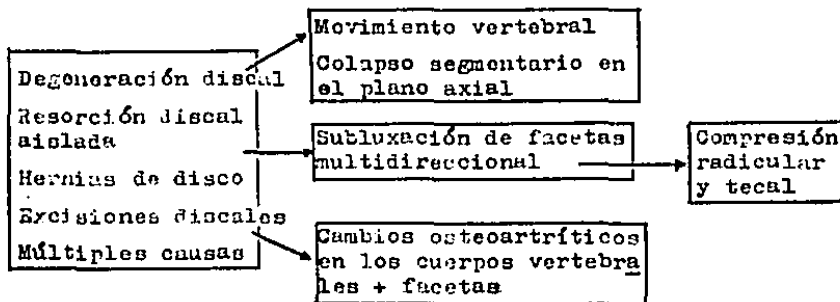


DIAGRAMA 3

ALGORITMO SIMPLIFICADO DE LA HISTORIA NATURAL DE LA ESTENOSIS VERTEBRAL.



6.5. CUADRO CLINICO Y ESTUDIOS DE GABINETE.

La correlación patológica y las observaciones mielográficas observadas informan que los tipos combinados (degenerativo, hernia de disco y de Desarrollo) de estenosis vertebral lumbar parecen ser los más comunes. Los procesos articulares posteriores juegan un papel importante para la producción de estrechez. La faceta inferior estrecha el canal vertebral y la faceta superior estrecha el canal de la raíz nerviosa (42).

El estrechamiento del canal vertebral, incremento de la presión dentro del mismo, el tejido inflamatorio dentro del canal, la isquemia de la cauda equina, la salida y redundancia de las raíces nerviosas que resulta en una neuritis por fricción, se cree son importantes en la patogénesis del síndrome clínico (17).

La edad más frecuente en que se inician los síntomas es en la tercera década de la vida; esto es explicable si tenemos en cuenta que la maduración del disco termina a los 20 años, y es la edad a partir de la cual el hombre desarrolla su mayor actividad física y se inician los fenómenos degenerativos osteoarticulares; sin embargo, tomando en cuenta las diferentes variedades de estenosis vertebral lumbar, su aparición se produce de los 10 a los 50 años.

La mayor parte de los informes bibliográficos refieren mayor frecuencia en el varón que en la mujer, y esto es explicable porque, en su mayor porcentaje, las estenosis vertebrales lumbares son de la variedad degenerativa o combinada a causa de los micro o macrotraumatismos a los que está expuesta más frecuentemente la columna del varón.

Los síntomas son variables e indefinidos, y hacen que en ocasiones el médico los califique como componentes de un padecimiento psicósomático.

El curso natural de pacientes con todas las formas de estenosis vertebral es el desarrollo incidiioso de síntomas - ocasionalmente exacerbados por trauma o actividades pesadas. La mayoría de los pacientes se quejan de dolor de espalda, a liviado por el reposo y exacerbado por la actividad. El dolor es menor sentado o reclinándose, incrementa parado o caminado. El permanecer en cualquier posición por mucho tiempo pug de ser incomodo. La mayoría de los pacientes se quejan de un aumento del dolor de pierna con la marcha.

La claudicación neural se inicia rápidamente, se intensifica con la marcha y cede al detenerse. La claudicación es más frecuente en la estenosis central o avanzada y rara en la estenosis del foramen. La estenosis moderada de los recessos laterales y foramen puede imitar dolor de cadera (simulando una osteoartritis de dicha articulación). El dolor se irradia a la región glútea y pierna, por lo que es obligado descartar patología en caderas.

El factor psicológico no deberá ser pasado por alto en los pacientes de edad avanzada por la depresión existente en ellos. La mayoría de los pacientes que tienen depresión verdadera, tienen algunos síntomas somáticos, y reconocidos prontamente y el tratamiento precoz de la depresión subyacente, puede resultar en una disminución marcada de los síntomas.

Los hallazgos físicos en todas las formas de estenosis espinal son vagos. Los pulsos distales deberán ser intensos y la rotación externa e interna de las caderas deberán ser indoloros. El signo de Lassegue, habitualmente es negativo, se encuentra positivo en los casos de estenosis lateral o mixta.

El examen neurológico es la mayoría de las veces normal, pero alguna anomalía puede ser detectada si al paciente se le permite caminar al límite de su dolor y entonces reexa

minar. La manera de andar y la postura después de caminar revelan una "prueba de inclinación positiva". Esta prueba es realizada al pedir al paciente que camine rápidamente, como el dolor se intensifica, el paciente puede quejarse de síntomas sensoriales seguido por síntomas motores. Si al paciente se le pide que continúe la marcha él puede asumir una postura de encorvamiento o inclinación y los síntomas pueden desaparecer, o si él se sienta en un silla inclinado hacia adelante igualmente la desaparición de sus síntomas puede ocurrir.

Es común en estos casos encontrar fallas sensitivo-motoras de las raíces L5 y S1.

Claudicación neural intermitente:

1. Los síntomas producidos no están presentes en reposo.
2. Impide la marcha, después de una distancia caminando.
3. Los síntomas desaparecen en reposo.

Se ha reportado que en un 30% de los pacientes se observan alteraciones esfinterianas.

Los estudios radiográficos en incidencias básicas nos revelan, disminución en la altura de los espacios intervertebrales, formación de osteofitos marginales, así como esclerosis subcondral. Los estudios dinámicos nos determinan la hiper o hipomovilidad de las diferentes unidades vertebrales, con lo que se concluirá el grado de inestabilidad segmentaria.

La Electromiografía nos identifica el número y grado de afectación de las raíces lumbares involucradas.

La hidromielografía, nos permitirá identificar invasiones al canal, fundamentalmente centrales y en algunos casos laterales (primero y segundo trayecto de la raíz).

La tomografía axial computada, con reconstrucción de los recesos laterales, nos permitirá identificar estrecheces

del canal en su porción central, así como en el receso lateral, identificando las protrusiones de la hipertrofia articular por artrosis en el segundo trayecto de la raíz y, en ocasiones en el foramen.

En un futuro cercano la imagen por resonancia magnética, nos permitirá identificar compresiones de la raíz en sus 3 - porciones intervertebrales (central, receso lateral y agujero de conjunción).

7. MATERIAL Y METODOS .

7.1 UNIVERSO DE TRABAJO.

Se revisaron 110 expedientes con diagnóstico de Síndrome de Canal Lumbar Estrecho, de los cuales 46 pacientes correspondieron a los criterios de inclusión y fueron tratados quirúrgicamente en el Hospital de Traumatología y Ortopedia de "Lomas Verdes" del Instituto Mexicano del Seguro Social - en el Módulo de Columna, entre Julio de 1986 y Julio de 1988; basados en los hallazgos clínicos, electrofisiológicos y radiológicos. Gráfica 2

7.2 CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION.

7.2.1 CRITERIOS DE INCLUSION.

- a.- Todos los pacientes de ambos sexos entre 20 y 80 años de edad, con diagnóstico de Síndrome de Canal Lumbar Estrecho, derechohabientes del I.M.S.S. captados en el Módulo de Columna.
- b.- Pacientes con lumbago persistente y progresivo que son rebeldes al tratamiento conservador.
- c.- Pacientes con hernia de disco con componente de Canal Lumbar Estrecho.
- d.- Pacientes con riesgo quirúrgico aceptable.

7.2.2 CRITERIOS DE EXCLUSION.

- a.- Todos los pacientes de ambos sexos menores de 20 años y mayores de 80 años de edad con diagnóstico de Canal Lumbar Estrecho.
- b.- Pacientes con lumbago que responden al tratamiento conservador con Canal Lumbar Estrecho.
- c.- Pacientes con hernia de disco, sin componente de Canal Lumbar Estrecho.

d.- Pacientes con alto riesgo quirúrgico.

7.3 TIPO DE ESTUDIO.

Se trata de un estudio retrospectivo, prospectivo, longitudinal, observacional y descriptivo.

7.4 METODO.

7.4.1 PROTOCOLO DE ESTUDIO.

Todo paciente en el que se sospecha clínicamente del Síndrome de Canal Lumbar Estrecho, se somete en el Servicio al siguiente protocolo:

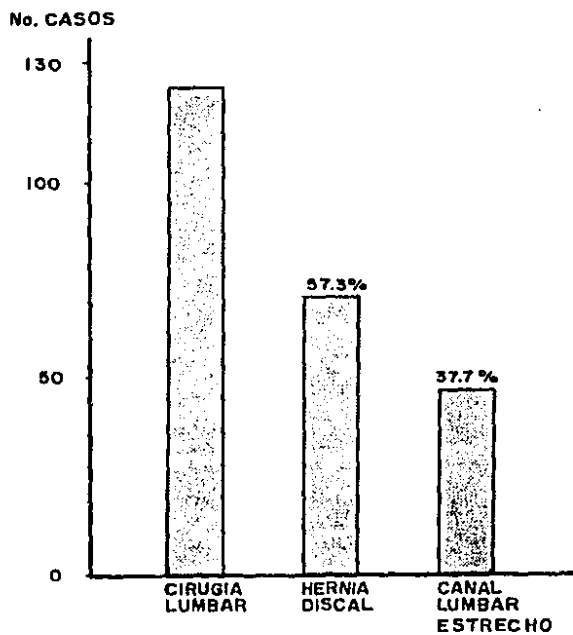
- 1.- Historia Clínica.
- 2.- Estudios radiográficos en incidencias básicas.
 - a.- Proyecciones AP, lateral y oblicuas.
 - b.- Proyecciones dinámicas en AP y lateral.
- 3.- Electromiografía.
- 4.- Hidromielografía.
- 5.- Tomografía axial computada con reconstrucción de resesos laterales.

7.4.2 TRATAMIENTO QUIRURGICO.

El objetivo fundamental del tratamiento quirúrgico, para obtener un adecuado alivio de la sintomatología dolorosa-radicular, es asegurar una liberación suficiente del saco te cal y raíces nerviosas, para restaurar su curso y movilidad normal.

En general el procedimiento quirúrgico incluye resección del arco neural con facetectomía parcial, doble vertical; -- con extirpación del ligamento amarillo en sus dos porciones; exploración de los discos intervertebrales, así como liberación (movilización) de las raíces nerviosas en sus tres porciones.

DE JULIO 1986 A JULIO DE 1988



GRAFICA 2

FUENTE: ARCHIVO CLINICO DEL
MODULO DE COLUMNA

PRINCIPIOS DE LA CIRUGIA EN EL CAÑAL LUMBAR ESTRECHO.

Si la descompresión radical de sólo una raíz es necesaria, la estabilización adicional no es necesaria. La remoción de dos o más facetas articulares generalmente requiere alguna estabilización adicional, a menos que el paciente sea viejo o tenga un disco estrecho a ese nivel. Se aconseja preparar al paciente para una fusión en el caso de que los hallazgos en la cirugía requieran un abordaje más radical que el anticipado. La posición del paciente arrodillado disminuye el sangrado. El uso de una lupa y una fuente de luz en la cabeza es útil.

Cuando se proceda a la descompresión se tendrá cuidado de no desgarrar la duramadre por las adherencias. Frecuentemente la estrechez en los recessos laterales y foramen es tan grande que el uso de las pinzas Kerrison puede ser imposible sin dañar la raíz. La disección en los recessos laterales y foramen usualmente requiere de un osteotomo fino y pequeño.

A diferencia de la cirugía de disco el canal lateral es mejor visto del lado opuesto de la mesa. El cirujano puede encontrar necesario moverse de lugar durante la cirugía para poder ver mejor la patología y la raíz nerviosa. Cuando la lámina es extremadamente gruesa el uso de un taladro de alta velocidad con una fresa adecuada puede disminuir el engrosamiento de la lámina y ofrecer fácil remoción con una pinza Kerrison o cincel. Las sondas romas con incremento de sus diámetros son también útiles para determinar el agrandamiento adecuado del foramen. La estenosis espinal deberá ser tratada al mismo tiempo que la hernia de disco.

DESCOMPRESION EN LA LINEA MEDIA (RESECCION DEL ARCO NEURAL). TECNICA. Realizar el procedimiento con el paciente bajo anestesia general endotraqueal. Posición del paciente de rodillas y evitando la compresión del abdomen.

Se realiza incisión central en la línea media sobre el nivel de la estenosis. La localización radiográfica se tomará en el nivel de la estenosis. Se extiende la incisión -- verticalmente hasta la fascia. Se desnuda subperióticamente de fascia y músculos a los procesos espinosos y la lámina -- hacia las facetas articulares. Se tiene cuidado de evitar -- dañar las facetas articulares que no están involucradas en -- la disección ósea. Se identifican y remueven los procesos es-- pinosos de los niveles a descomprimir. Se libera el tejido -- blando con un curetaje fino. Se disecciona el borde inferior del ligamento amarillo de la lámina con un curetaje y se remueve la lámina con una pinza Kerrison. Si la lámina es extrema-- damente gruesa, un taladro de alta velocidad con una fresa -- adecuada es usada para adelgazar la cortical externa y per-- mitir la fácil remoción de la porción interna con pinza Ke-- rrisson. Se toma especial cuidado de remover la lámina y el -- ligamento amarillo. La remoción de la lámina hasta los pedí-- culos quede llevarse a cabo. Usando el pedículo como guía, -- se identificará la raíz nerviosa. Con un cincel o pinza Ke-- rrisson se remueve la porción medial de la faceta articular -- superior, que forma la porción superior y posterior del re-- ceo lateral. Se comprueba la apertura del foramen con un ele-- vador de Murphy o con sondas graduadas. Si hay restricción, se lleva a cabo la remoción lateral para abrir el foramen.

Se explora el disco y se resecan las hernias existen-- tes. Generalmente el disco hace protrusión, y el anillo esta firme. Se remueve el anillo y el hueso rugoso ventralmente -- si esta el nervio acodado. Este procedimiento involucra al-- gún riesgo de lesión de la raíz y requiere de un campo sin -- sangrado. Se completa la resección de todos los niveles sin-- tomáticos. Cuidadosamente se avanza un catéter rojo de goma caudal y cefálicamente para comprobar obstrucciones centra-- les, de no existir éstas se ha descomprimido adecuadamente.

Se coloca injerto graso tomado de la herida sobre la du ramadre descubierta y se procede al cierre de la herida, pre via colocación de un drenaje.

**LA TECNICA QUIRURGICA, QUE SE REALIZA EN EL SERVICIO,
INCLUYE:**

- 1.- Posición del paciente. Decúbito prono, con flexión de rodillas y caderas, con abdomen libre, para evitar la compresión del plexo venoso vertebral y disminuir la pérdida hemática. Fig. 14
- 2.- El abordaje que se emplea, es el medio posterior con separación subperióstica de los músculos paravertebr les. Fig. 15
- 3.- La resección del arco neural, se realiza con facetectomía doble vertical, respetando el tercio lateral de las articulares. Fig. 16 y 17
- 4.- La ablación del ligamento amarillo, se realiza, tanto en su porción del foramen, como en la interlamina.
- 5.- Se asegura una ampliación correcta del canal radicular (recalibrage). Fig. 18,19 y 20
- 6.- La liberación de las raíces y del saco tscal, se realiza usando magnificación con lupas, asegurando un — trayecto y movilización adecuada de la raíz, previa — exploración del espacio discal.
- 7.- Se realiza medición directa del foramen (con Frazier o sondas Melatón de diferentes diámetros), practicando en caso necesario foraminectomía. Fig. 20
- 8.- Colocación de tejido adiposo autólogo, como membrana de interfase, para evitar la formación de tejido fibroso en el saco y raíces.
- 9.- Se practica artrodesis posterolateral intertransversa en caso de inertabilidad segmentaria por espondilolig tesis. Fig. 21

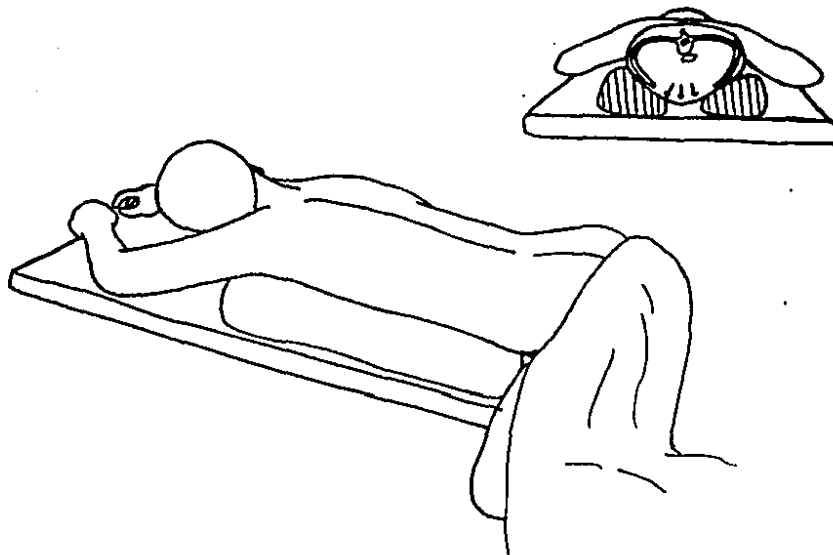


FIGURA 14
POSICION ADECUADA DEL PACIENTE EN LA CIRUGIA DE CANAL LUMBAR
ESTRECHO.

FIGURA 15

ABORDAJE MEDIO POSTERIOR (REGION LUMBAR).

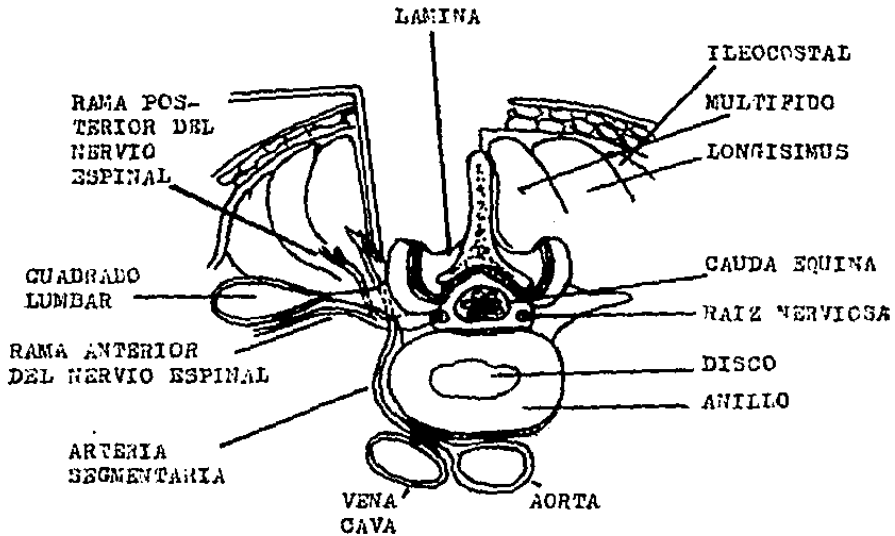


FIGURA 16

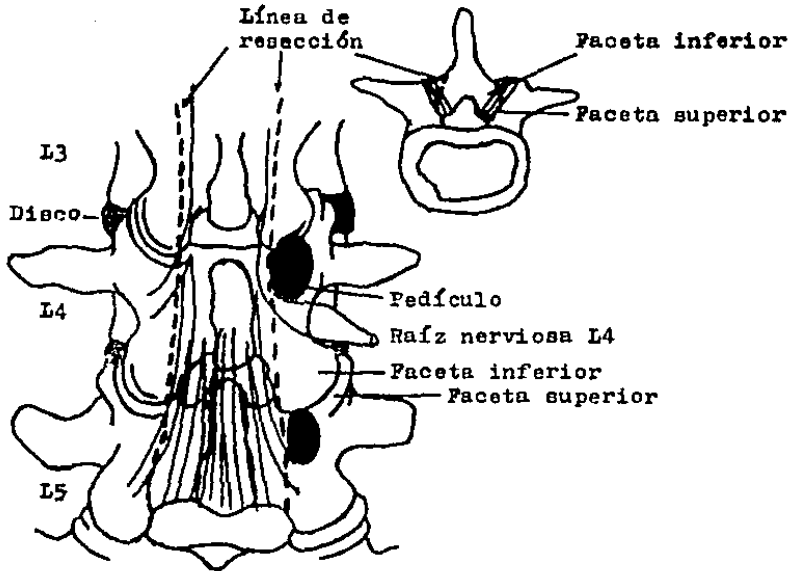
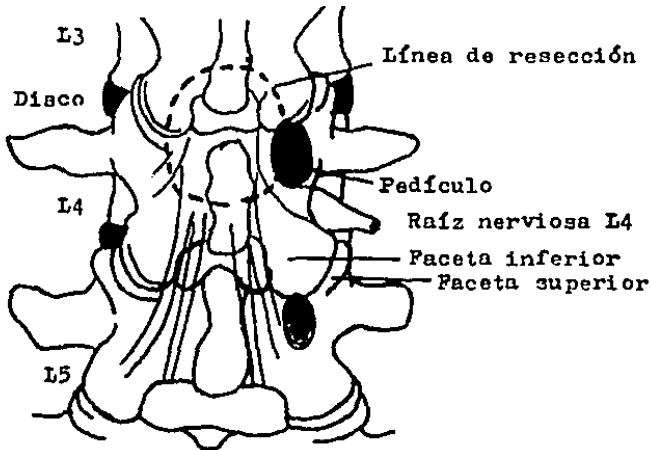
RESECCION OSTEOARTICULAR EN LA
DESCOMPRESION CENTRALRESECCION OSTEOARTICULAR EN LA
DESCOMPRESION LATERAL (RECALIBRAGE)

FIGURA 17

DESCOMPRESION CENTRAL.

RESECCION DEL ARCO NEURAL CON FACETECTOMIA
DOBLE VERTICAL, RESPECTANDO EL TERCIO LATE-
RAL DE LAS ARTICULARES.

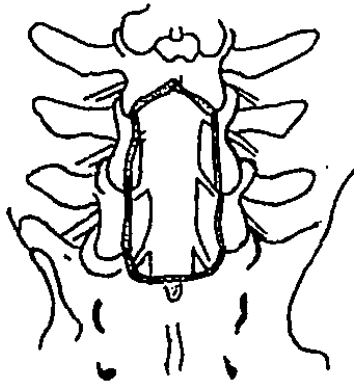
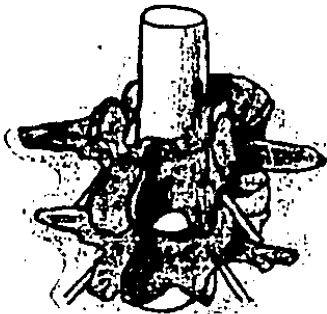
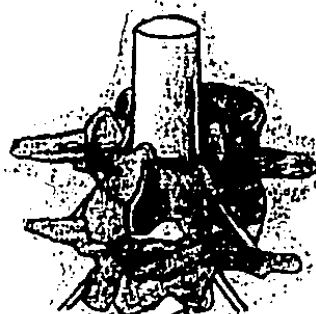


FIGURA 18

LA EXTENSION DE LA DESCOMPRESION PARA LA ESTENOSIS DE LA ZONA DE ENTRADA ES FACETECTOMIA MEDIAL CON REMOCION DEL OSTEOPITO EN EL BORDE SUPERIOR DE LA LAMINA.

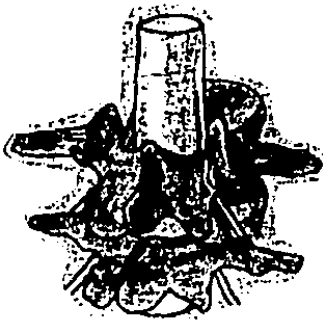


PRE-DESCOMPRESION

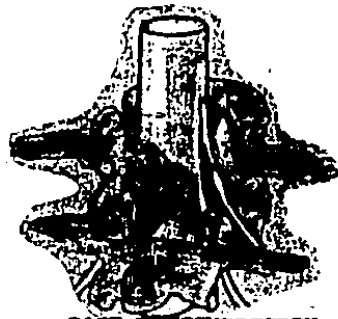


POST-DESCOMPRESION

LA ESTENOSIS DE LA ZONA MEDIA PUEDE SER DESCOMPRESIDA POR UNA LAMINECTOMIA TOTAL Y UNA REMOCION TOTAL DE LA FACETA ARTICULAR INFERIOR.



PRE-DESCOMPRESION



POST-DESCOMPRESION

ESTE PROCEDIMIENTO, PUEDE DEJAR UNA INESTABILIDAD SIGNIFICATIVA. EL OSTEOFITO CON EL LIGAMENTO AMARILLO HIPERTROPICO DEBAJO DE LA PARS INTERARTICULARIS PUEDE SER RETIRADO MEDIANTE OSTOTOMIA Y CURETAJE SIN SACRIFICAR LA FACETA ARTICULAR O LA LAMINA ENTERA, Y PRESERVAR LA ESTABILIDAD DEL SEGMENTO.

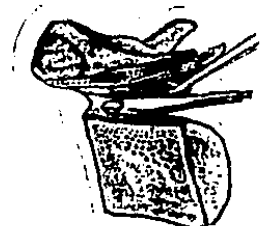
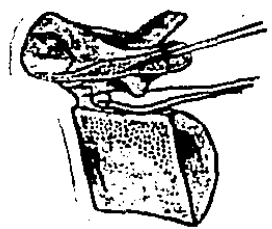


FIGURA 20

DESCOMPRESION DE LA ESTENOSIS DE SALIDA.

LA ESTENOSIS DE SALIDA AISLADA ES RARA Y ES CAUSADA COMUNIMENTE POR UN OSTEOFITO GRANDE DEL DISCO ANTERIOR AL FORAMEN INTERVERTEBRAL.

COMUNIMENTE LA ESTENOSIS DE SALIDA ES ACOMPAÑADA POR UNA ESTENOSIS DE LA ZONA MEDIA DEL MISMO CANAL LATERAL O DE LA ESTENOSIS DE ENTRADA DEL CANAL LATERAL INFERIOR.

UNA ADECUADA DESCOMPRESION PUEDE SER REALIZADA MEDIANTE UN RIBETADO DE LOS BORDES MEDIAL, LATERAL Y SUPERIOR DE LA FACETA ARTICULAR SUPERIOR Y POR CURETAJE DE LOS OSTEOFITOS DEBAJO DE LA PARS INTERARTICULARIS, O POR UNA FACETECTOMIA TOTAL.

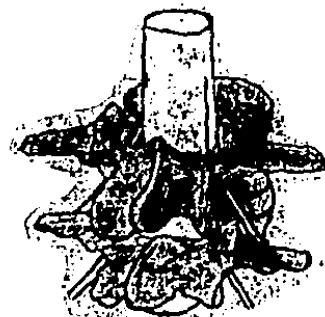
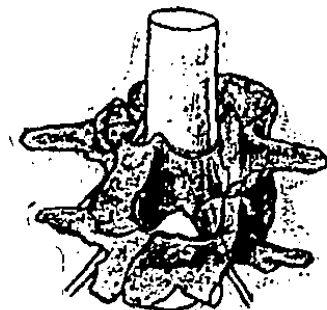
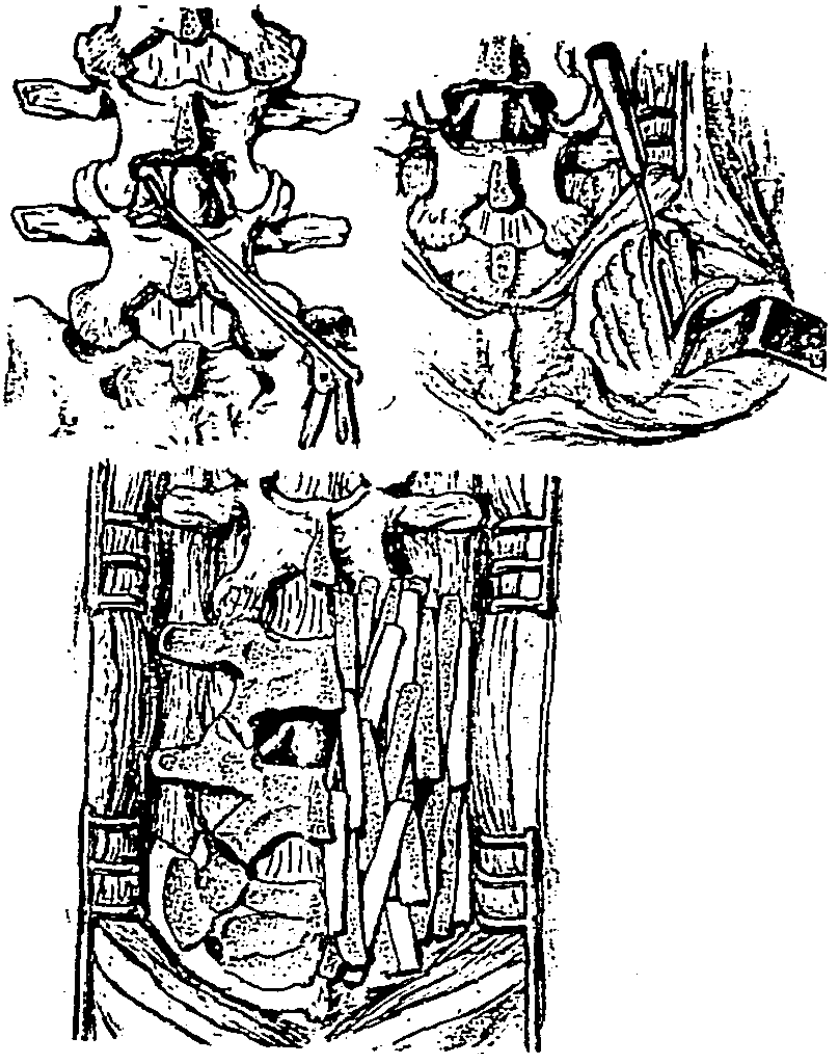


FIGURA 21
ARTRODESIS POSTEROLATERAL INTERTRANSVERSA.



7.4.3 MANEJO POSTOPERATORIO.

Las recomendaciones específicas dependen de la edad, así como del estado de salud general, pero básicamente incluyen: el vendaje de miembros pélvicos, así como ejercicios respiratorios, isométricos de isquiotibiales y abdominales. Se permite la marcha --asistida a los 4-7 días y el fortalecimiento de flexo-extensores del tronco a las 4 semanas.

7.4.4 GRADACION DE LOS RESULTADOS CLINICOS POSTOPERATORIOS.

- A. **EXCELENTE.**— Pacientes que regresan a sus actividades normales de trabajo, así como a sus actividades recreativas, con poco o ningún síntoma de incomodidad.
- B. **BUENO.**— Pacientes que regresan a sus actividades normales y a algunas de sus actividades recreativas, pero, con restricción mínima, y ocasionalmente tiene después de una actividad no acostumbrada lumbalgia o dolor en extremidad pélvica por pocos días, pero no ocurre más de una o dos veces al --año.
- C. **REGULAR.**— Pacientes que requieren cambios de labores por --otras que necesitan menos esfuerzo físico. En estos casos --se presentan recurrencias del cuadro clínico inicial, por --espacio de dos ó tres semanas, una o dos veces al año; sin embargo, eran personas productivas.
- D. **MALOS.**— Pacientes que persisten con dolor lumbar o ciático y, que no regresan a sus labores habituales (trabajo y actividades recreativas).

8. RESULTADOS .

8.1 CLINICOS Y DE GABINETE.

De los 46 pacientes, fueron 16 mujeres y 30 hombres, con un rango de edad de 23 a 75 años de edad, siendo el promedio de 44 años. Gráfica 3

Todos los pacientes experimentaron dolor lumbar, acompañado de ciática en 14 pacientes, siendo bilateral en dos de nuestros casos. La duración de la sintomatología, fué de 2 meses a 20 --- años.

La mayoría de los pacientes manifestó diversos grados de pa restesias o paresias. Los pacientes con participación emocional, fueron evaluados por el Servicio de Psiquiatría.

La claudicación intermitente, exacerbaba con la marcha y el ejercicio, estando presente en todos los pacientes.

El exámen neurológico, demostró normalidad en 4 casos; en 16 pacientes se encontró el Signo de Lassegue positivo; en 26 se encontró alteración de la sensibilidad en forma bizarra. Cuarenta y dos pacientes revelaron diversos grados de alteración en -- los reflejos aquileos y en la fuerza muscular de los extensores de los dedos, peroneos y tríceps sural, uni o bilateralmente.

Las radiografías simples, estáticas y dinámicas, en todos -- los pacientes fueron anormales, revelando más de un nivel de de-- generación discal, 16 casos de espondilolistesis y diversos gra-- dos de inestabilidad regional.

La Electromiografía demostró: Gráfica 4

a.- Normalidad en 4 casos.

b.- Afectación de una raíz en 14 casos:

L5 6 casos

S1 8 casos

c.- Afectación de más de una raíz, incluyendo datos de Degeneración Walleriana en 28 casos:

L5	bilateral	7 casos
L5-S1	unilateral	8 casos
L5-S1	bilateral	13 casos

En diez pacientes se realizó hidromielografía; en 36 hidromielografía y tomografía axial computada con reconstrucción de recessos laterales, que confirmaron el diagnóstico clínico.

Los diagnósticos que se establecieron en los 46 pacientes fueron los siguientes: Gráfica 5

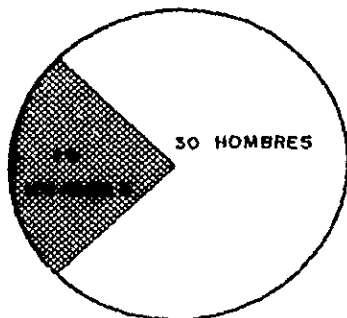
A. Estenosis Adquirida en 39 pacientes, con la siguiente -- distribución:

Artrósico 23 casos	}	Central 5
		Lateral 7 (4 con hernia de disco posterolateral).
		Mixta 11 (con componente central y lateral).
Espondilolistesis 16 casos	}	Degenerativa 9
		Lítica 7

B. Estenosis Idiopática del Desarrollo en 7 pacientes, en su variedad relativa, con la siguiente distribución:

Con hernia de disco posterolateral	4
Con engrosamiento de elementos posteriores por cambios artrósicos	3

GRAFICA 3



EDAD: 23 a 75 AÑOS
PROMEDIO: 44 AÑOS

FUENTE: ARCHIVO CLINICO DEL HTOLV
IMSS

ALTERACIONES ELECTROMIOGRAFICAS

**AFECTACIONES
NORMALIDAD**

4 CASOS	
---------	--

UNA RAIZ

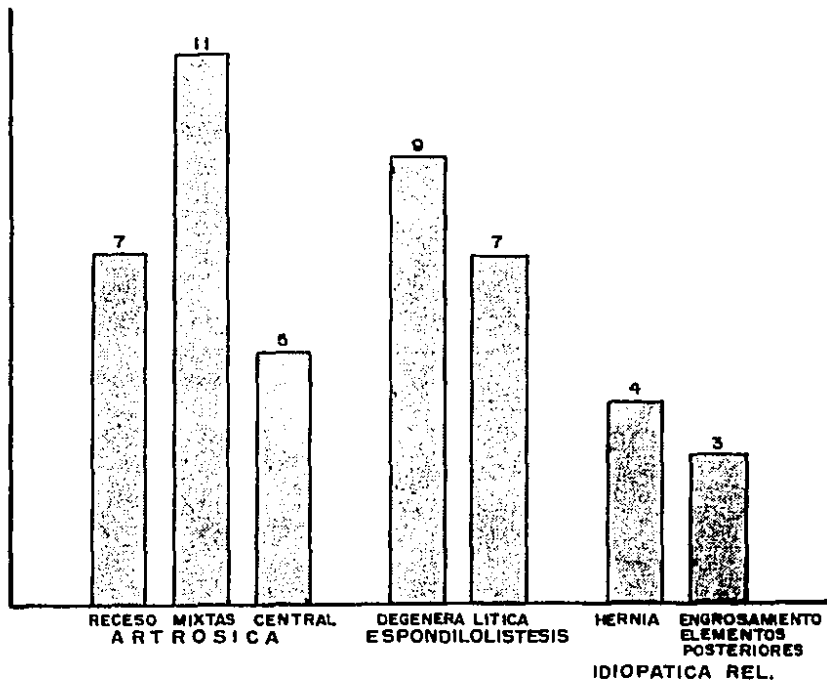
14 CASOS	L ₅ 6 CASOS
	S ₁ 8 CASOS

MAS DE UNA RAIZ

28 CASOS	L ₅ BILATERAL 7 CASOS
	L ₅ - S ₁ UNILATERAL 8 CASOS
	L ₅ - S ₁ BILATERAL 13 CASOS

GRAFICA No. 4

NUMERO DE CASOS



GRAFICA 5

8.2 FORMAS DE TRATAMIENTO QUIRURGICO.

Los 46 pacientes de nuestra serie, fueron manejados quirúrgicamente, practicándose en 33 casos resección del arco neural - con ablación del ligamento amarillo, facetectomía doble vertical, así como liberación de raíces y saco tecal. En 11 casos practica mos recalibrage, que consistió en liberación del canal radicular.

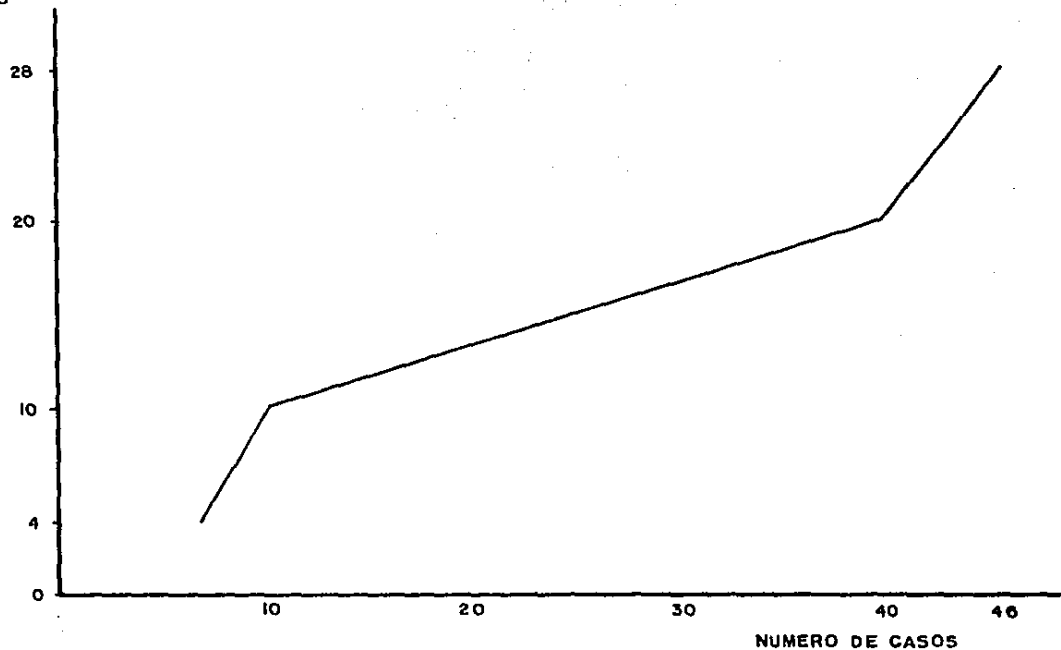
La artrodesis intertransversa la practicamos en 16 de nuestros pacientes, que correspondieron a los casos de espondilolistesis.

8.3 RESULTADOS POSTOPERATORIOS.

La evaluación clínica postoperatoria fué llevada a cabo en 4 meses como mínimo y 2 años como máximo (Gráfica 6); de acuerdo a los parámetros de dolor, marcha, manifestaciones neurológicas y reintegración a sus actividades laborales y/o recreativas, obteniendo los siguientes resultados en los 46 pacientes:

- 1.- EXCELENTE. En 33 pacientes que regresaron a su trabajo y/o actividades recreativas con poco o ningún síntoma - de incomodidad.
- 2.- BUENO. En 7 pacientes que regresaron a sus actividades normales de trabajo y a algunas de sus actividades recreativas, con restricción mínima, y que ocasionalmente presentan lumbalgia o dolor en extremidad pélvica por - pocos días, pero que no ocurre más de 2 veces al año.
- 3.- REGULAR. En 4 pacientes que requirieron cambio de labores por otras que necesitan menos esfuerzo físico. Con recurrencia de su cuadro clínico inicial por 3 semanas, 2 veces al año. Son personas productivas.
- 4.- MALO. En 2 pacientes que persistieron con dolor lumbar o ciática y, que no regresaron a sus labores habituales.

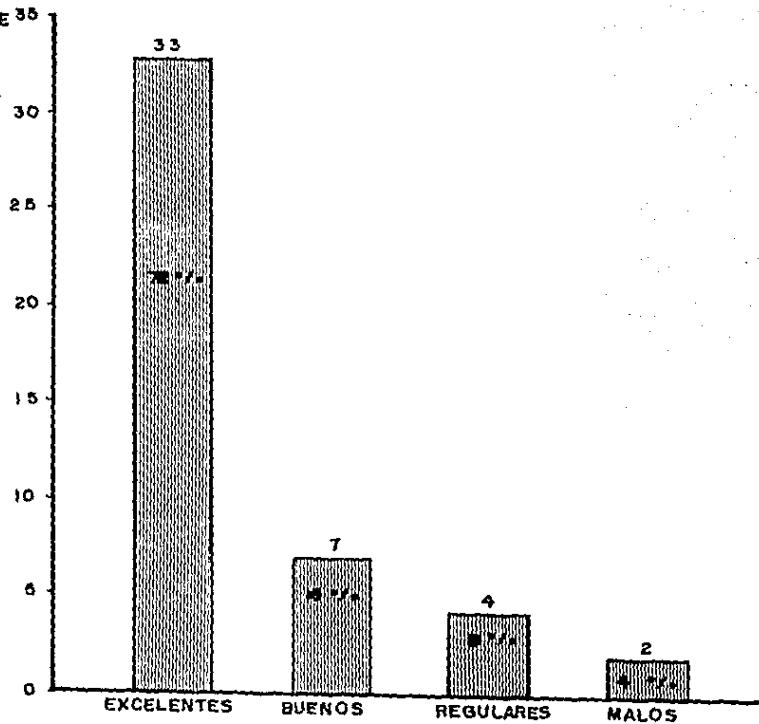
TIEMPO EN
MESES



GRAFICA 6

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

NUMERO DE CASOS



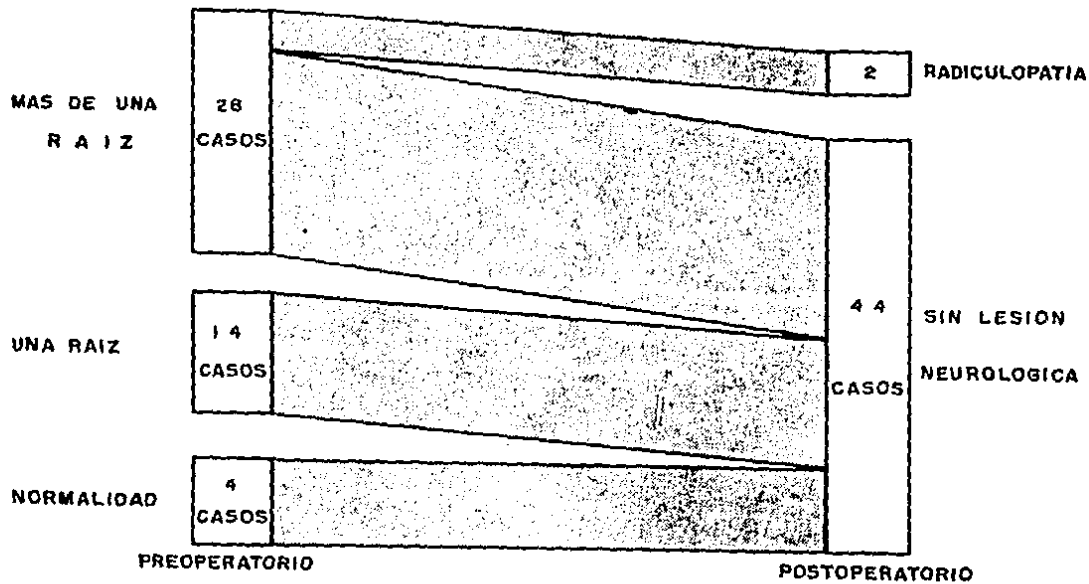
GRAFICA 7

Se obtuvo recuperación neurológica en 40 casos, sólo 2 casos persistieron con déficit sensitivo-motor de una de las raíces exploradas (Gráfica 8).

Entre las complicaciones inmediatas, se encontró infección de la herida quirúrgica superficialmente en dos casos, sin requerir manejo antimicrobiano, cediendo con curaciones. Un paciente presentó un cuadro de discitis a las 3 semanas del postoperatorio, el cual fué manejado médicamente.

En los 16 pacientes sometidos a artrodesis posterolateral - intertransversa (de las apófisis transversas al sacro), se obtuvo la consolidación.

AFECTACION



GRAFICA 8

9. D I S C U S I O N.

La sintomatología dolorosa lumbar, consecutiva a alteraciones en el diámetro del canal vertebral, aparece después de la tercera década de la vida, encontrando su más alta frecuencia entre los 40 y 60 años de edad; lo que está de acuerdo con otras publicaciones.

El estudio protocolario del paciente en el que se sospeche es tenosis del canal vertebral lumbar, incluye: Historia Clínica integral apoyada de estudios radiográficos con incidencias básicas estáticas y dinámicas; así como electromiografía, hidromiografía y tomografía axial computada con reconstrucción de recesos laterales; nos permite establecer el diagnóstico de precisión etiopatogénico, que condicionará la magnitud del manejo quirúrgico.

El objetivo primario del tratamiento quirúrgico, es aliviar - la compresión neural, asegurando una ampliación del canal, así como una correcta liberación tecal y de las raíces. El abordaje medio posterior lumbar, nos permitió una exposición fácil, directa y versátil. Identificando los macizos articulares, evitamos la inestabilidad postoperatoria, al realizar la facetectomía doble vertical.

El uso de lupas para magnificación, nos permitió perfeccionar la exploración y liberación del tejido neural.

La colocación de tejido adiposo como membrana de interfase sobre el saco tecal y raíces, los ha protegido del desarrollo de fibrosis postquirúrgica.

Los resultados malos de esta serie se debieron a una incorrrecta evaluación preoperatoria.

10. CONCLUSIONES .

1.- El estudio protocolario de los pacientes afectos del Síndrome de Canal Lumbar Estrecho nos conduce a su diagnóstico etiopatológico.

2.- La extensión de la descompresión quirúrgica es determinada por los estudios clínicos, radiográficos y electromiográficos - preoperatorios, pero puede ser modificada por los hallazgos transoperatorios.

3.- El uso de lupas asegura una correcta exploración y liberación del tejido neural.

4.- Nuestra serie de pacientes con el 87% de resultados satisfactorios (Excelentes y Buenos), están de acuerdo con las publicaciones existentes.

5.- Se corrobora la Hipótesis de que los resultados del tratamiento quirúrgico del Canal Lumbar Estrecho son satisfactorios de acuerdo al estudio protocolario establecido.

6.- Los resultados obtenidos en esta serie, nos orientan a -- continuar con este procedimiento de estudio y tratamiento.

11. BIBLIOGRAFIA .

1. Ciric I. et al.: The Lateral Recess Syndrome. *J. Neurosurg.*, 53: 433-443, 1980.
2. Sachs and Frankel: Cited by McKinley and Davis: The Narrow - Lumbar Spinal Canal or Lumbar Spinal Stenosis. *Clin. Orthop.*, 114: 319, 1976.
3. Reynolds A.F.: Lumbar Monoradiculopathy due to Unilateral Facet Hypertrophy. *Neurosurg.*, 10(4): 480-486, 1982
4. Porter R.W. et al.: Measurement of the Spinal Canal by Diagnostic Ultrasound. *J. Bone and Joint Surg.*, 60B (4): 481-484, 1978.
5. Jones R.A.C.: The Narrow Lumbar Canal: A Clinical and Radiological Review. *J. Bone Joint Surg.*, 50B (3): 606-618, 1968.
6. Naylor A.: Factors in the Development of the Spinal Stenosis Syndrome. *J. Bone Joint Surg.*, 61B (3): 306-309, 1979.
7. Postacchini P. and Pezzeri G.: CT Scanning Versus Myelography in the Diagnosis of Lumbar Stenosis. *International Orthopaedics*. 5: 209-215, 1981.
8. Ullrich Ch. G. et al.: Quantitative Assessment of the Lumbar Spinal Canal by Computed Tomography. *Radiology*. 134: 137-143, 1980.
9. Weisz G.M., and Lee P.M.: Spinal Canal Stenosis: Concept of Spinal Reserve Capacity. *Clin. Orthop.*, 179: 134-140, 1983.
10. Weisz G.M.: Post-traumatic Spinal Stenosis. *Arch. Orthop. - Trauma. Surg.*, 106: 57-60, 1986.
11. Crawshaw C. et al.: The use of Nuclear Magnetic Resonance in the Diagnosis of Lateral Canal Entrapment. *J. Bone and Joint Surg.*, 66B (5): 711-715, 1984.
12. Campbell's Operative Orthopaedics.: Spinal Stenosis. Seventh Edition. Vol. 4. The C.V. Mosby Company., 1987, pp 3347-3352.

13. Humaux J.P., Knoops F., and Lokietek W.: Le Canale Lombar - Etroit: Aspect clinique Interet de l'electromyographe. Act. Orthop. Bel., 53(3): 394-400, 1987.
14. Jacobson R.E.: Lumbar Stenosis: An Electromyographic Evaluation. Clin. Orthop., 115: 68-71, 1976.
15. Faut A., Rubin G.C., Floman Y.: Surgical Treatment of Lumbar Spinal Stenosis in the Elderly. Arch. Phys. Med. Rehabil., - 66: 149-151, 1985.
16. Getty C.J.: Lumbar Spinal Stenosis: The Clinical Spectrum and the Results of Operation. J. Bone and Joint Surg., 62B (4), 1980.
17. Spengler D.M., and Tennessee N.: Degenerative Stenosis of the Lumbar Spine. J. Bone Joint Surg., 69A (2): 305-308, 1987.
18. Deburge A., Bex M., Lassale B.: Technique Chirurgicale Dans Le Traitement Des Stenoses du Canal Lombar. Act. Orthop. - Bel., 53(3): 412-419, 1987.
19. Reyes G.A.: Conducto Lumbar Estrecho. México: IMSS., 1980- - (Anuario de Actualización en Medicina. 26: Ortopedia y Traumatología, Vol. X).
20. Burton, et al.: Causes of Failure of Surgery in the Lumbar - Spine. Clin. Orthop. 157: 191-199, 1981.
21. Puhl W., and Strohmeyer M.: The Narrow Lumbar Canal: Diagnosis and Therapy. Act. Orthop. Bel., 53(3): 401-408, 1987.
22. Herron et al.: Intraoperative Use of Dermatomal Somatosensory-evoked Potentials in the Lumbar Stenosis Surgery. Spine. - 12 (4): 379-383, 1987.
23. Ljungskiold A. and Kiviluoto O.: Prevention of Epidural Scar Formation After Operations on the Lumbar Spine By Means of -- Free Fat Transplants. Clin. Orthop., 115: 92-95, 1976.
24. Fager Ch.: Enfoques Quirúrgicos para lesiones de Disco Lumbar y Espondilosis. Clin. Quir. de Norteamérica. 3: 646-659, 1980.

25. Landherr E.J., and Smigiel M.R.: Nuevos Conceptos en el Diagnóstico y Tratamiento de Lumbago en el Anciano. *Clin. Quirúrgicas de Norteamérica*. 2: 293-296, 1982.
26. Nasca R.J.: Surgical Management of Lumbar Spinal Stenosis. - *Spine*. 12(8): 809-816, 1987.
27. Paine K.W.: Results of Decompression of Lumbar Spinal Stenosis. *Clin. Orthop.*, 115: 96-100, 1976.
28. Tile M. et al.: Spinal Stenosis: Results of Treatment. *Clin. Orthop.*, 115: 104-108, 1976.
29. Russin L.A., and Sheldon J.: Spinal Stenosis: Report of Series and Long Term Follow-up. *Clin. Orthop.*, 115: 101-103, - 1976.
30. Brodsky A.E.: Postlaminectomy and Postfusion Stenosis of the Lumbar Spine. *Clin. Orthop.*, 115: 130-139, 1976.
31. Hall, et al.: Lumbar Spinal Stenosis. *Annals of Internal Medicine*. 103: 271-275, 1985.
32. Testut L. y Latarjet A. *Traité de Anatomía Humana*. Tomo 3. Barcelona: Salvat Editores, 1974: 197-245.
33. Lee. C.K. et al.: Lateral Lumbar Spinal Canal Stenosis: Classification, Pathologic Anatomy and Surgical Decompression. *Spine*. 13(2): 313-320, 1988.
34. Arnoldi et al.: Lumbar Spinal Stenosis and Nerve Root Entrapment Syndromes: Definition and Classification. *Clin. Orthop.*, 115: 4-5, 1976.
35. Crook H.V.: Isolate Lumbar Disk Resorption as a Cause of Nerve Root Canal Stenosis. *Clin. Orthop.*, 115: 109-115, 1976.
36. Editorial Comment.: Lumbar Spinal Stenosis. *Clin. Orthop.*, 115: 2-3, 1976.
37. Verbiest H.: Developmental Stenosis of the Bony Lumbar Vertebral Canal. *Act. Orthop. Bel.*, 53(3): 373-387, 1987.
38. Lee B.C. et al.: Computed Tomography of the Spine and Spinal Cord. *Radiology*. 128: 95-102, 1978.

39. Gauchoux J., Benoist M., and Chassaing V.: Degenerative - Spondylolisthesis. Clin. Orthop., 115: 122-129, 1976.
40. Newman P.H.: Stenosis of the Lumbar Spine in Spondylolisthesis. Clin. Orthop., 115: 116-121, 1976.
41. Kirkaldy-Willis W.H.: Pathology and Pathogenesis of Lumbar Spondylosis and Stenosis. Spine 3: 319. 1978.
42. McIvor G.W. et al.: Pathological and Myelographic Changes in the Major Types of Lumbar Spinal Stenosis. Clin. Orthop., 115: 72-76, 1976.