



112415
1 ej 96

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES**

**HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEdia
"MAGDALENA DE LAS SALINAS"
I. M. S. S.**

**ESTUDIO DE LA CORRELACION ENTRE
LAMINECTOMIA BILATERAL A DOS NIVELES
E INESTABILIDAD SEGMENTARIA DE
COLUMNA LUMBAR**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
ESPECIALISTA EN**

ORTOPEdia Y TRAUMATOLOGIA

P R E S E N T A :

DR. J. JESUS VENTURA HERRERA

MEXICO, D. F.

GENERACION 1984-1987



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



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

INTRODUCCION.....	1
ANTECEDENTES CIENTIFICOS E HISTORICOS.....	3
EMBRIOLOGIA DE LA COLUMNA VERTEBRAL.....	6
ANATOMIA DE LA COLUMNA VERTEBRAL.....	11
CARACTERISTICAS REGIONALES.....	15
ELEMENTOS DE UNION Y ARTROLOGIA.....	18
INERVACION.....	21
IRRIGACION.....	22
SISTEMA VENOSO DE LA COLUMNA VERTEBRAL.....	24
RELACIONES DE LA MEDULA ESPINAL.....	24
BIOMECANICA DE LA REGION LUMBAR.....	27
CLASIFICACION. CUADRO CLINICO Y CONSIDERACIONES- SOBRE CONDUCTO LUMBAR ESTRECHO Y DISCOPATIA.....	31
CONCEPTOS RADIOLOGICOS.....	37
TECNICA QUIRURGICA.....	38
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	40
HIPOTESIS DEL TRABAJO.....	41
OBJETIVOS.....	41
MATERIAL Y METODOS.....	42
RESULTADOS.....	47
DISCUSION.....	54
CONCLUSION.....	57
BIBLIOGRAFIA.....	58

I N T R O D U C C I O N

El dolor lumbar, acompañado o no de alteraciones neurológicas de miembros pélvicos es uno de los problemas de manejo a que se enfrenta el cirujano ortopedista, ya que existen muchas patologías que lo desencadenan, y cuyas causas pueden ser: alteraciones congénitas, procesos infecciosos, neoplásicos, degenerativos y traumáticos, sea por separado o en combinación. En consecuencia se debe hacer un diagnóstico diferencial exhaustivo valiéndose de una detallada anamnesis y un minucioso examen físico y radiológico, incluyendo Electromiografía, Hidromielografía y de ser necesario Tomografía Axial computarizada --- para seleccionar los casos quirúrgicos.

Es evidente que la cirugía de la columna vertebral es uno de los procedimientos más delicados en cirugía ortopédica y traumatológica, ya que de obtener resultados negativos, el paciente puede quedar con secuelas neurológicas importantes o inestabilidad segmentaria de la columna con su consecuente dolor e incapacidad funcional.

El conducto lumbar estrecho puede definirse como cualquier tipo de estrechamiento del conducto espinal y de los túneles de las raíces nerviosas. La osteosis puede ser generalizada, segmentaria o localizada y estar causada por tejido blando o hueso (1). Aquí se puede incluir la hernia discal. La primera descripción de ésta patología y su manejo descompresivo mediante Laminectomía bilateral a dos niveles fué hecha en 1889 por SACHS y FRAENKEL (2) y --- desde entonces, algunos cirujanos prefieren tal manejo a pesar de que puede conducir a inestabilidad segmentaria postquirúrgica. Para tal efecto, existen estudios biomecánicos en los que destacan los de DENNIS 1983 (3) en su modelo de las 3 columnas, pues en ésta cirugía se reseca la columna posterior, y los de DUPUIS 1985 (4) que divide los elementos estabilizadores en ----- a) ACTIVOS, b) PASIVOS, c) DINAMICOS y d) HIDRODINAMICOS y dice que la lesión a uno de éstos niveles daña la integridad de todo el segmento.

La inestabilidad de la columna vertebral es un tema muy controvertido y existen varias definiciones para su estudio, siendo la más completa y aplicable a la práctica clínica la de WHITE y PANJABI 1978 (5), dice que "Es la --- pérdida de la capacidad de la columna bajo cargas fisiológicas, de mantener --- las relaciones entre las vértebras en una forma que exista lesión o irritación de la médula o exista desarrollo de deformación incapacitante o dolor debido a cambios estructurales que no cede a narcóticos".

FRYMOYER 1985 (6) clasificó 4 tipos de inestabilidad I. INESTABILIDAD ROTATORIA AXIAL, II. INESTABILIDAD TRANSLACIONAL, III. INESTABILIDAD --- RETROLISTETICA y IV. INESTABILIDAD POSTQUIRURGICA que es la que nos ocupa en el presente trabajo, siendo valorada con parámetros físicos y radiológicos.

ANTECEDENTES CIENTIFICOS E HISTORICOS

La primera descripción de la laminectomía bilateral a dos niveles para el tratamiento del conducto lumbar estrecho fué hecha por SACHS Y FRAENKEL - en 1899 (2) en la que relatan enfermos con dolor lumbosacro, el cual les obliga a deambular en flexión lumboventral cuyos síntomas mejoraban con la laminectomía. Posteriormente en 1922 DEJERINE (7) describe la claudicación intermitente como enfermedad de médula espinal y ése mismo año BAILLIY CASAMAYOR (8) y ELSBERG en 1913 (9) publicaron descripciones similares de los síntomas, rasgos patológicos y los beneficios de la liberación mediante la laminectomía. Los hallazgos quirúrgicos fueron que las raíces nerviosas de la cola de caballo estaban comprimidas por procesos degenerativos articulares provenientes de las apófisis articulares y por engrosamiento del ligamento amarillo.

Este síndrome sin embargo, no se diagnostica mucho hasta que VERBIEST describió en 1954 (10) los rasgos patológicos en pacientes de mediana edad y mayores que al estar de pie y caminar, experimentaban dolor de espalda y de miembros pélvicos que se exacerbaba mediante la hiperextensión. Verbiest sugirió que en muchos casos un factor predisponente es una estrechez congénita del conducto raquídeo, combinada con alteraciones degenerativas que estrechan más todavía el conducto lumbar y desencadenan los síntomas y describió con detalle en efecto, un bloqueo mielográfico en la región lumbar, con alteraciones hipertroóficas degenerativas características en torno a los discos, carillas articulares y ligamentos. Puntualiza que no es posible reconocer la anomalía de un conducto lumbar estrecho en radiografías simples, por lo que se ayudo con la mielografía.

EPSTEIN y col. (11) postularon en 1962, que cualquier diámetro anterior posterior de menos de 15mm. indica estrechamiento del conducto. También midieron la distancia interpedicular en la región lumbar y encontraron que la distancia estaba en los límites inferiores de lo normal en una tercera parte de los casos.

MIXTER Y BARR (12) por su parte, enfatizaron el papel que tenía la hernia del núcleo pulposo en la compresión de las raíces lumbares, publicándolo en 1934, mejorando también mediante laminectomía.

En todos éstos trabajos, hasta 1980, se ha considerado a la estenosis del conducto lumbar un factor poco frecuente de lumbociática o claudicación intermitente, pero a partir de entonces éste concepto ha cambiado y se considera una alteración muy frecuente.

REYES CUNNINGHAM Y MUCIO AVELAR (1) definen al conducto lumbar estrecho como cualquier tipo de estrechamiento del conducto espinal y los túneles de las raíces nerviosas, y puede ser generalizada, segmentaria o localizada y estar causada por tejido blando o hueso. Por otro lado existe mucha controversia para definir la inestabilidad de la columna, ya que se considera-- como una entidad biomecánica.

En términos de FÍSICA, una estructura inestable es en la cual no hay un estado óptimo de equilibrio. MATEMATICAMENTE se define como una desviación -- curva de la carga. PANJABI M. 1985 (13). La Academia Americana de ciru-- gía ortopédica recientemente definió la INESTABILIDAD SEGMENTARIA como "Una respuesta anormal a una carga aplicada, caracterizada por una movilidad del segmento más allá de lo normal". Esta definición es algo limitada ya que -- explica que la principal característica es una movilidad excesiva que puede ser causada por un incremento rotacional o de translación: GERTZBEIN y col. 1985 (14). DUPUIS 1985 (4) dice que la columna lumbar es inestable cuando existe un aumento anormal en sus movimientos y que la inestabilidad puede ser sintomática o asintomática. El dolor es un signo de daño tisular y cuando se presenta indica que ciertos umbrales mecánicos han sido alcanzados. -- DUPUIS también, divide el segmento estabilizador en elementos -----

- a) PASIVOS: tamaño y forma del cuerpo vertebral y forma y orientación de la faceta articular.
- b) ACTIVOS: sistema muscular.
- c) DINÁMICOS: Estructuras viscoelásticas como ligamentos, cápsula y anillo fibroso.
- d) HIDRODINÁMICOS: Núcleo pulposo. Y dice que el daño a -- uno de éstos niveles afecta a la integridad de todo el segmento produciendo inestabilidad.

Por su parte PARIS 1985 (15) dice que la inestabilidad se puede de-- tectar por signos físicos, observando un escalón lumbar, hipertrofia de un -- multifido, hipermovilidad y dolor durante el movimiento. FRYMOYER 1985 (6) define la inestabilidad segmentaria como "La pérdida de la rigidez de un -- segmento móvil, de modo tal que la aplicación de una fuerza a éste segmento-- móvil producirá mayores desplazamientos que los que ocurrirían en una estruc-- tura normal".

KIRKALDY-WILLIS y col. (1978) identificaron 3 estadios en el proceso de generativo y son: ESTADIO I.- DEGENERACION TEMPRANA: cambios degenerativos-- símicos, no pudiendo haber síndrome clínico.

ESTADIO II.- INESTABILIDAD: Los niveles afectados muestran laxitud incrementada de las cápsulas articulares facetarias, degeneración del cartilago articular y del disco y puede haber síndrome clínico y desplazamientos anormales medibles por radiografías dinámicas. Las pruebas biomecánicas sugieren que en ésta etapa el disco es más susceptible de herniarse.

ESTADIO III.- DEFORMIDAD FIJA: Los procesos de reparación como los osteofitos facetarios y peridiscuales, han estabilizado el segmento y la deformidad se ha hecho fija. Se encuentra, una degeneración del cartilago articular y discal avanzada, puede haber disminución del canal medular por la deformidad fija y los osteofitos.

Bazado en éstas consideraciones FRYMOYER 1985 (6) clasifica 4 tipos de inestabilidad, I.- INESTABILIDAD ROTATORIA AXIAL

II.- INESTABILIDAD TRANSLACIONAL

III.- INESTABILIDAD RETROLISTETICA

IV.- INESTABILIDAD POSTQUIRURGICA que es la que nos ocupa, y ocurre cuando ha habido un excesivo retiro de estructuras de sostén en el curso de la cirugía descompresiva en síndrome de radiculopatía.

Los datos biomecánicos indican que reseca de 30-50% de las facetas articulares, puede ser suficiente para producir inestabilidad. Los ancianos tienen una inherente rigidez de columna por lo que pueden tolerar gran cantidad de sacrificio facetario. El patrón más común de deslizamiento es subluxación hacia adelante. Se observa que 20% de mujeres con discoidectomía sin resección facetaria de L4-L5, presentan inestabilidad. También puede observarse desplazamientos en segmentos de movimientos adyacentes a la función espinal.

La definición que se considera más completa y aplicable a la práctica clínica es la enunciada por WHITE Y PANJABI (5) como "La pérdida de la capacidad de la columna vertebral bajo cargas fisiológicas, para mantener las relaciones entre las vértebras en una forma que exista lesión o irritación de la médula o exista desarrollo de deformación incapacitante o dolor a cambios estructurales que no cede a narcóticos".

¿La Laminectomía Bilateral a dos niveles de L4-L5 siempre produce inestabilidad segmentaria?

EMBRIOLOGIA DE LA COLUMNA VERTEBRAL

Es necesaria una plena comprensión de los procesos de desarrollo involucrados en la embriología de la columna vertebral, para el estudio de la forma y de la función de la columna del adulto y las desviaciones de la normalidad. Muchas de las anomalías congénitas se comprenden fácilmente cuando se consideran en términos de aberraciones de las fases embriológicas consecutivas.

Hacia el 8º día posterior a la fecundación el blastocisto queda incluido en el endometrio y se cubre totalmente hacia el duodécimo día, para continuar con su embriogénesis y al final de la 2ª semana el embrión tiene 1mm. de diámetro de forma ovoide y con las 3 capas germinativas bien desarrolladas.

En un embrión humano de 3 semanas de evolución y de 1.5mm. de diámetro, ya pueden apreciarse los precursores de la columna vertebral. En este momento, el mesodermo paraxial empieza a segmentarse en pares de somitas. El primer somita se forma inmediatamente por detrás del nivel de la extremidad cefálica de la notocorda, y los somitas sucesivos se diferencian a continuación en dirección caudal a cada lado de la endidura neural. En el embrión humano existen 42-44 pares de somitas. (FIG. 1).

La notocorda es un conglomerado de células mesodérmicas que se desarrolla del nódulo de Hansen. En el extremo cefálico del nódulo de Hansen engrosado se forman cabos redondeados de ectodermo como pliegues neurales a ambos lados de la notocorda, desarrollándose en el surco neural. El surco neural se transforma en tubo neural, cuyo extremo cefálico forma el cerebro y el extremo caudal la médula espinal.

A medida que progresa el desarrollo en las regiones de la cabeza y la cola, los somitas sufren una degeneración en la porción media del embrión y cada somita típico se diferencia en 3 porciones distintas: 1) DERMATOMA (masa externa y superficial); 2) MIOTOMA (masa externa más profunda que está destinada a convertirse en músculo esquelético), y 3) ESCLEROTOMA (masa interna central que dará origen al tejido conjuntivo, cartilago y hueso). Es esclerotoma empieza a desplazarse hacia adentro y rodea a la notocorda separandola del tubo neural. (FIG. 2).

La última segmentación de la columna, sin embargo, está constituida por la mitad de un segmento. Cada uno de los esclerotomas se subdivide en una porción craneal y otra caudal, de los cuales la mitad craneal se fusiona con la mitad caudal del segmento precedente formando el cuerpo vertebral.

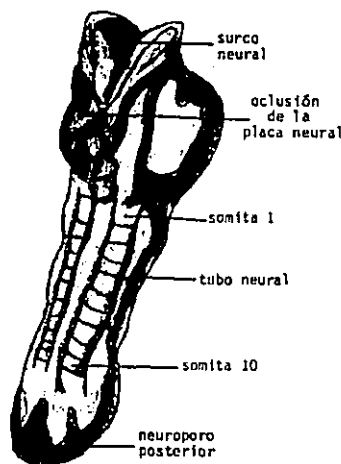


FIG. 1 EMBRION DE 23 DIAS MOSTRANDO LA FASE DE DESARROLLO DE --- DIEZ SOMITAS.

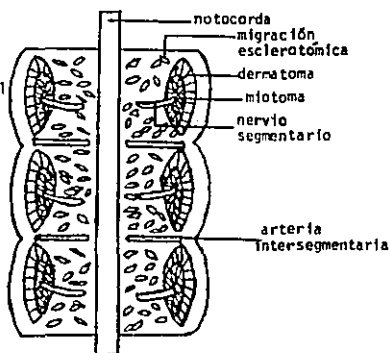


FIG. 2 ESQUEMA DE LOS TRES SEGMENTOS EMBRIONARIOS EN EL QUE SE --- ILUSTRAN EL DERMATOMA, EL MIOTOMA Y EL ESCLEROTOMA.

Prader demostró que cada masa de la substancia esclerotómica axial está compuesta de una porción caudal condensada y de una porción craneal menos condensada. La zona de condensación celular se desplaza progresivamente en dirección craneal hasta el nivel del centro del Notooma. En esta posición central, la masa condensada se diferencia entonces en el DISCO INTERVERTEBRAL (FIG. 3).

La notocorda se vuelve menos prominente y forma protrusión gradualmente en las regiones intervertebrales a medida que se cierra el conducto. Hacia el final de la décima semana de la vida embrionaria, las células de la notocorda se hayan totalmente en el interior de la zona del disco, denominada -- NUCLEO PULPOSO. Existe un acuerdo unánime de que éstas células sufren una -- degeneración mucóide.

Estas células típicas de la notocorda persisten hasta después del nacimiento y entonces desaparece gradualmente. Se admite, en general, que la notocorda primitiva constituye un factor importante con relación al esbozo del núcleo pulposo (16) COVENTRY 1945.

El anillo fibroso se forma a partir de la condensación densa del tejido intervertebral. Hacia la fase de 10mm. de longitud del embrión, las células mesodérmicas se alargan y muestran signos de disposición concéntrica y en capas. A continuación se observan fibras en forma de laminillas concéntricas, que finalmente adoptan direcciones oblicuas alternas, siguiendo un trayecto vertebral desde una vértebra, a través del espacio intervertebral, --- hasta la siguiente.

Hacia la 10ª semana del desarrollo embrionario, los cuerpos vertebrales están compuestos de células cartilaginosas típicas y existen ya centros de osificación, mismos que aumentan de tamaño y divide finalmente el esbozo cartilaginoso de la vértebra en 2 láminas distintas que cubren las superficies adyacentes de la vértebra. Estas láminas contribuyen, por formación -- ósea endocranal al crecimiento de la vértebra. Hacia el 5º mes de vida fetal la lámina cartilaginosa es comparable a la epífisis de un hueso largo.

Además del centro de osificación ya existente para el cuerpo de la vértebra, existe otro en el esbozo cartilaginoso situado a cada lado del arco-neural. (FIG. 4).

En este momento, la vértebra consta de 3 centros de osificación unidos-- por cartilago, una pieza para el cuerpo y 2 para el arco neural.

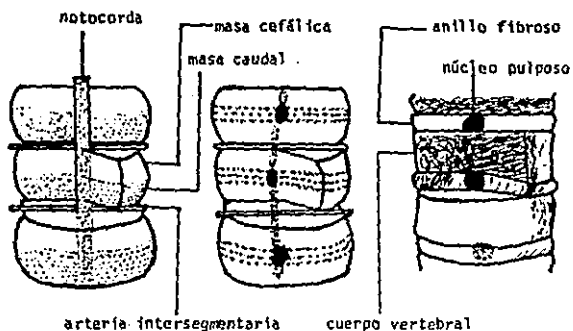


FIG. 3 ESQUEMA QUE ILUSTRAS EL ORIGEN EMBRIOLÓGICO DEL DISCO INTERVERTEBRAL Y SU RELACION CON LA ARTERIA INTERSEGMENTARIA.

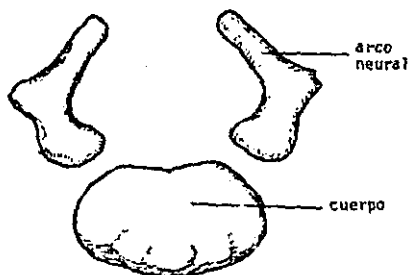


FIG. 4 REPRESENTACION ESQUEMATICA DE 3 SEGMENTOS EMBRIOLÓGICOS DE UNA VERTEBRA TÍPICA.

de las láminas en la línea media tiene lugar entre el primero y el séptimo--año de vida y el arco fusionado se unirá a la vertebra entre el 3º y 7º año avanzando en dirección craneocaudal. Aparecen centros de osificación adi--cionales para las espinosas y las transversas.

Los anillos epifisarios se unen a la vértebra entre los 17 - 21 años de vida.

El curso del desarrollo óseo y la adquisición de la forma caracterfisti--ca de los diferentes cuerpos, son inherentes y determinados a través de la--acción genética. (17 - 18 - 19 - 20).

ANATOMIA DE LA COLUMNA VERTEBRAL

El raquis, eje del cuerpo, debe conciliar dos imperativos mecánicos con tradictorios: LA RIGIDEZ y la FLEXIBILIDAD. Puede hacerlo gracias a su estructura. KAPANJJI (21) considera el raquis en conjunto como el mástil de un navío. Este mástil, apoyado en la pelvis, se eleva hasta la cabeza y a nivel de los hombros soporta la cintura escapular. En todos los tramos hay tensores LIGAMENTOS y MUSCULARES dispuestos en forma de maromas; es decir, que unen al mástil mismo a su base de implantación, la pelvis. En la posición de pie, simétrica, las tensiones están equilibradas en ambos lados y el mástil es vertical y rectilíneo.

En efecto, la columna vertebral es una columna segmentaria de vértebras que constituye la parte subcraneal más importante del esqueleto axial. Sus elementos individuales están unidos por una serie de articulaciones intervertebrales que forman un eje firme pero flexible que sostiene al tronco y sus apéndices, proporcionando al mismo tiempo una cobertura protectora para la médula espinal.

La columna vertebral está formada en su totalidad por 33 vértebras: 7--cervicales, 12 dorsales y 5 lumbares que constituyen la sección presacra --- móvil de la columna, mientras que otros 5 elementos fusionados constituyen el sacro rígido que se articula con la cintura pélvica y distalmente al sacro 4 ó 5 huesecillos irregulares constituyen el cóccix.

Con la excepción de la primera y la segunda vértebras cervicales los --cuerpos vertebrales de la columna móvil, están separados unos de otros por--discos intervertebrales. Estos discos representan una cuarta parte de la --longitud total de la columna. En el transcurso del día puede acortarse la--longitud debido a la retracción de discos por deshidratación.

La forma fetal es esencialmente la de una letra "C" de concavidad anterior. En el nacimiento existe lordosis cervical, que se vuelve más prominente a medida que el niño mueve la cabeza, la sostiene y al sentarse. La lordosis cervical se estabiliza al 3er mes de vida. Al 4º mes fetal aparece la curvatura sacra pero de concavidad posterior, y no es hasta después del nacimiento en que se invierte la curva quedando la cifosis sacrococcigea. Posteriormente aparece la lordosis lumbar que aumenta a medida que el niño se pone de pie y camina. Esta lordosis se estabiliza al final del primer año, lo mismo que la cifosis dorsal (FIG. 5).

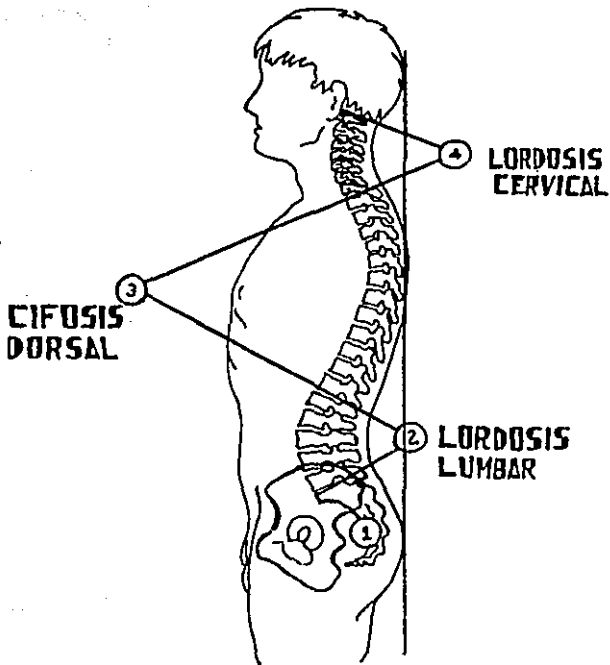


FIG-5 CURVATURAS FISIOLÓGICAS

La vértebra típica consta de un cuerpo por delante y un arco neural por detrás. El cuerpo y el arco neural encierran una zona conocida como agujero intervertebral, a través del cual pasa la médula espinal.

EL CUERPO VERTEBRAL - Tiene una estructura de un hueso corto; es decir, una estructura en cascarrón, con una cantidad de hueso denso que rodea al tejido esponjoso; en su superficie superior e inferior existe tejido cartilaginoso en cuya periferia se forma el RODETE MARGINAL que procede del punto de osificación epifisario y que se suelda al cuerpo a los 14 ó 15 años. En el corte vertical frontal se observan 3 sistemas traveculares siguiendo líneas de fuerza y son: VERTICALES uniendo la superficie superior e inferior; HORIZONTALES unen corticales laterales y OBLICUAS unen superficie inferior a corticales laterales (FIG. 6).

En el corte sagital aparecen travéculas verticales y dos sistemas oblicuos llamados FIBRAS EN ABANICO, uno que parte de la cara superior, para extenderse a través de los dos pedículos hacia la apófisis articular superior de cada lado y la espinosa (FIG.7).

Por otra parte, un abanico que parte de la cara inferior para repartirse a través de los pedículos hacia las dos apófisis articulares inferiores y a la espinosa (FIG. 8).

El entrecruzamiento de éstos sistemas traveculares establece puntos de fuerte resistencia, pero también un punto de menor resistencia, en particular un triángulo de base anterior en que solo existen travéculas verticales (FIG. 9) esto explica el colapso somático ventral. Con una fuerza axial de 600 Kg. el cuerpo vertebral se aplasta ventralmente y con 800 Kg. se aplasta el cuerpo por entero, haciendo ceder la pared posterior. (FIG. -10 y 11).

Los cuerpos vertebrales varían considerablemente en tamaño y en la forma del contorno en el corte transversal pero carecen de apófisis salientes y rasgos externos singulares fuera de las carillas articulares para las costillas en región dorsal.

EL ARCO NEURAL - Está unido a las caras dorsolaterales del cuerpo vertebral por los PEDICULOS. Estos se hayan unidos dorsalmente por un par de láminas planas, arqueadas que se unen en la línea media con la apófisis espinosa. Los pedículos, las láminas y la cara dorsal del cuerpo vertebral forman el agujero vertebral que encierra a la médula.

Cerca de la unión de los pedículos con las láminas se encuentran las apófisis TRANSVERSAS laterales y los APOFISIS ARTICULARES SUPERIORES E INFERIORES. Sobre el borde inferior de cada pedículo se haya una escotadura---



Fig-6

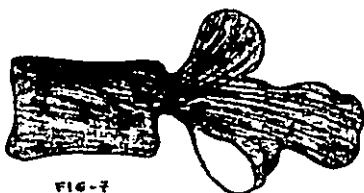


FIG-7

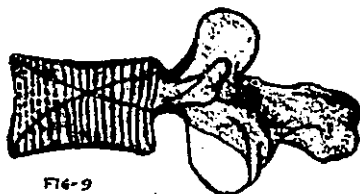


FIG-9

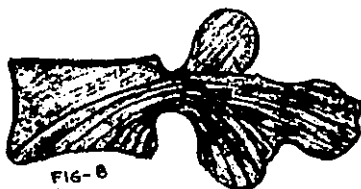


FIG-8

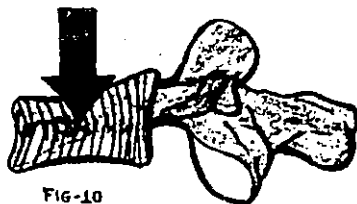


FIG-10

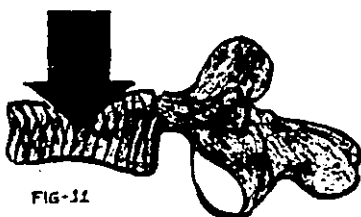


FIG-11

ESTRUCTURA TRAVECULAR DEL CUERPO VERTEBRAL

profunda, y sobre el borde superior una escotadura más pequeña, que forman conjuntamente el agujero de CONJUCION por donde pasan los nervios raquídeos y ocupan por lo general la porción más superior del agujero. Dicho agujero es más largo en su dirección vertical que horizontal. (FIG. 12).

Cada vértebra se encuentra articulada en su porción anterior a su compa ñera, por un disco intervertebral de consistencia ahulada, formando una articulación ligeramente móvil o ANFIARTROSIS. En la parte posterior se encuentran facetas articulares apareadas entre las vértebras adyacentes, formando articulaciones móviles o DIARTROSIS, con su cápsula articular recubierta por sinovial recubriendo las superficies articulares apocionadas.

ESTRUCTURA DEL DISCO INTERVERTEBRAL Consta de 2 partes, una central el ----- NUCLEO PULPOSUS y una parte periférica el ANNULUS FIBROSUS (FIG. 13).

NUCLEOS PULPOSUS - Sustancia gelatinosa, transparente, que contiene -- 88% de agua: por tanto, muy hidrófila, formada químicamente por sustancia -- fundamental a base de mucopolisacáridos. Se ha identificado en ella, sulfato de condroitín mezclado con proteínas, ácido hialurónico y keratosulfato. Histológicamente contiene fibras de colágena y células de aspecto condrocitario, células conjuntivas y raras aglomeraciones de células cartilaginosas, -- está tabicado por tractos fibrosos que parten de la periférica. En el interior del núcleo no hay vasos ni nervios.

ANNULUS FIBROSUS - constituido por una sucesión de capas fibrosas concéntricas, cuya oblicuidad está cruzada cuando se pasa de una capa a otra contigua. Las fibras son horizontales en la periferia y cuando nos aproximamos al centro se hace más oblicuas hasta estar en contacto con el núcleo encerrándolo.

Este anillo forma un verdadero tejido de fibras, que en el sujeto joven impide toda exterforización del núcleo. Éste está comprimido en su albergue.

CARACTERÍSTICAS REGIONALES

VERTEBRAS CERVICALES - Comprende 7 vértebras. Ante cada cuerpo, por debajo de la 2a, está interpuesto un disco intervertebral. En sentido cefalocaudal aumenta progresivamente la masa de cada vértebra. Lá 3a, 4a, 5a y 6a se consideran vértebras típicas. El cuerpo tiene una altura menor por delante que por detrás, por lo que la curvatura cervical obedece a la configuración del disco y no a los cuerpos. Es alargado en sentido transversal y su anchura - es 50% mayor que la dimensión anteroposterior, la superficie superior es convexa y está aumentada por la apófisis unciforme, en tanto que la superficie inferior es concava en sentido anteroposterior, tiene un reborde prominente en forma de labio en la superficie anteroinferior del cuerpo.

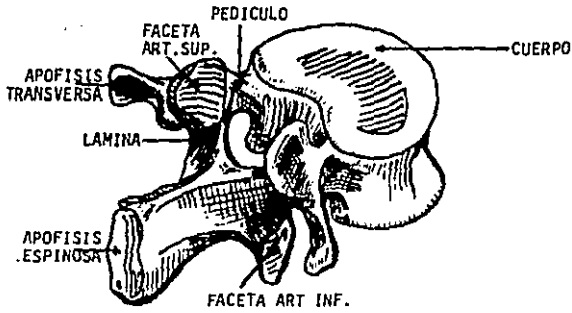


FIG. 12 CONSTITUCION DE LAS VERTEBRAS LUMBARES

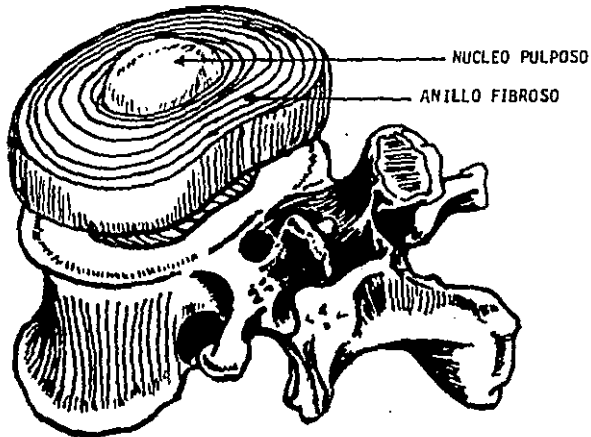


FIG. 13 ESTRUCTURA DEL DISCO INTERVERTEBRAL

Las caras inferior y posteroexterna del primer cuerpo vertebral están biseladas y se corresponden con las apófisis uncinadas del cuerpo, por debajo de la cual forma las articulaciones de LUSCHKA. Los pedículos cortos y poseen apófisis articulares superiores e inferiores, las carillas articulares superiores miran hacia arriba y hacia atrás, mientras que las de la carilla articular inferior miran hacia abajo y 'adelante.' Las apófisis transversas son cortas y se forman a partir de elementos anteriores y posteriores, tienen un agujero TRANSVERSO, que permite el paso a la arteria vertebral. Las apófisis transversas contienen un canal dirigido oblicuamente para alojar los nervios raquídeos, la apófisis espinosa es bifurcada.

El Atlas no posee cuerpo vertebral, lo que correspondería a su cuerpo - está unido a la 2ª vértebra por la apófisis odontoides. El Atlas consta de un arco anterior y otro posterior, y robustas masas laterales, las articulares superiores que se articulan al occipucio y las inferiores al Axis.

El Axis se identifica por su apófisis odontoides que se continúa con el Atlas. Su apófisis espinosa es robusta, larga y bifurcada. Los segundos nervios espinales pasan por detrás de las articulares entre el atlas y el Axis, en lugar de pasar por delante como lo hacen los otros nervios.

La 7ª vértebra cervical se considera atípica debido a su apófisis espinosa no bifurcada y larga, posee agujero transversal aunque no da paso a la arteria.

VERTEBRAS DORSALES - Son 12, aumentan de tamaño en sentido craneocaudal, --- presenta a cada lado del cuerpo carilla articular para la articulación con la cabeza de las costillas, su altura anterior es 2mm. menos que la posterior, las plataformas son planas, láminas largas, apófisis espinosas largas y delgadas y tienden a cabalgar a las espinosas subsiguientes. Las articulares superiores miran hacia arriba, atrás y afuera y las inferiores al contrario, las transversas largas y robustas con carillas articulares en la superficie anterolateral para la articulación con los tubérculos de las costillas.

VERTEBRAS LUMBARES - Pueden identificarse fácilmente por su configuración --- robusta, los cuerpos son más anchos en sentido transversal, las 3 últimas --- vértebras presentan una altura menor por delante que por detrás, mostrando aspecto cuneiforme; pedículos robustos con su escotadura inferior más profunda que la superior, apófisis transversas largas y delgadas,

en la superficie dorsal de la base las transversas existen apófisis accesorias. Las láminas siguen dirección caudal desde su inserción en el pedículo presentando forma de "V". Las apófisis espinosas son anchas y robustas. --- Las articulaciones superiores miran hacia adentro y atrás, en las vértebras sucesivas tienden a mirar más hacia atrás y menos hacia adentro, la articular inferior tiene imagen en espejo con respecto a la superior.

VERTEBRAS SACRAS - El sacro consta de 5 vértebras fusionadas. Sobre su superficie dorsal se observa una serie de tubérculos en la línea media formando la cresta sacra y a cada lado cresta intermedia que se forma de restos de apófisis articulares. En la porción inferior del conducto sacro existe el hiato sacro dorsalmente, los agujeros sacros forman un conducto comunicado entre la superficie pélvica ventral y dorsal, éstos agujeros permiten la salida de las ramas dorsales y ventrales de los nervios espinales. Las apófisis articulares superiores se originan de la cara dorsal del sacro y miran hacia atrás para la articulación con la apófisis articular inferior de la 5a. lumbar. Lateralmente el sacro se articula con el ILION.

VERTEBRAS COCCIGEAS. - Está formado por la fusión de 4 vértebras, tiene 2 pares de cuernos que representan los pedículos de las apófisis articulares superiores. El primer segmento del cóccix puede presentar también apófisis transversas cortas. Entre el primero y segundo segmentos coccigeos puede existir un resto de disco cartilaginoso. En este caso el cóccix se presenta entonces en forma de dos segmentos óseos.

ELEMENTOS DE UNION Y ARTROLOGIA

Entre el sacro y la base del cráneo, la columna vertebral intercala 24 piezas móviles, la conexión entre éstas piezas está asegurada por numerosos elementos fibroelásticos que aseguran una unión solidísima entre las vértebras y confiere gran resistencia mecánica al raquis.

Existen 3 tipos de articulaciones: SINARTROSIS, DIARTROSIS y ANFIARTROSIS. La sinartrosis se encuentra durante el desarrollo y son las dos uniones que existen los puntos de osificación para las dos mitades del arco vertebral y el núcleo de osificación para el centro vertebral. Las DIARTROSIS son las articulaciones sinoviales verdaderas, presentadas principalmente por las apófisis articulares y por las costovertebrales, también son Diartrosis la atloideoaxoidea y la sacroiliaca. La articulación del atlas con la apófisis odontóidea es TROCOIDE o PIVOTE.

Las articulaciones no sinoviales, con movilidad ligera y de tejido conectivo son de 2 tipos: la Anfiartrosis entre cuerpos vertebrales por el ---

Fibrocartilago del disco y la Sindesmosis representada por todas las conexiones ligamentarias que existen entre los cuerpos y arcos adyacentes.

Las Sindesmosis que existen entre los arcos vertebrales están formados-- por los siguientes ligamentos pares: AMARILLOS, INTERTRANSVERSOS, INTERESPINO SOS y por el SUPRAESPINOSO único.

Los ligamentos amarillos puentean los espacios que existen entre las láminas de vértebras adyacentes desde la 2º cervical hasta el espacio lumbosacro. Hacia afuera el ligamento amarillo se extiende hasta alrededor de las bases de las articulares, se unen en la línea media a las espinosas, las fibras casi verticales, se insertan en la cara ventral parte inferior de la lámina superior y en el labio superior parte dorsal de la lámina inferior.

Los ligamentos intertransversos son conexiones fibrosas que existen entre las apófisis transversas.

Los ligamentos interespinosos son grupos de fibras que conectan apófisis espinosas contiguas. Estan situados en la línea media y une las vértebras, a nivel cervical se llama ligamento de la núa que se extiende desde la protuberancia occipital hasta la 7º cervical.

El ligamento LONGITUDINAL COMUN ANTERIOR se extiende a lo largo de la cara ventral de la columna, se inserta en el Atlas, su ancho aumento a medida que desciende cubriendo las caras anterolaterales de las vértebras y los discos sus fibras profundas se extienden de una vértebra a otra pasando por el disco, mientras que las capas superficiales cubren 4-5 unidades articulares. Distalmente se inserta en la superficie ventral del sacro.

Ligamento LONGITUDINAL COMUN POSTERIOR está situado sobre la superficie posterior de los cuerpos desde el Axis hasta el sacro. La membrana tectoria es la continuación extendiéndose hasta el occipucio. Se inserta más firmemente a los rebordes de las vértebras y más profundamente a los discos situados entre ellas. En la región dorsal y lumbar se estrecha a medida que pasa sobre los cuerpos y se expande sobre los discos. De ésta forma adopta la configuración de un reloj de arena. Las expansiones laterales sobre los discos son débiles y forman un punto vulnerable para las hernias discales en comparación con la potente banda central.

Existen ligamentos capsulares que rodean las articulaciones sinoviales-- entre las apófisis articulares superiores inferiores (FIG. 14).

Entre el occipital y el Atlas existen 2 grandes articulaciones, la superficie articular superior oval y muy excavada de la masa lateral del Atlas y-- por el correspondiente cóndilo convexo del occipital, son condíleas.

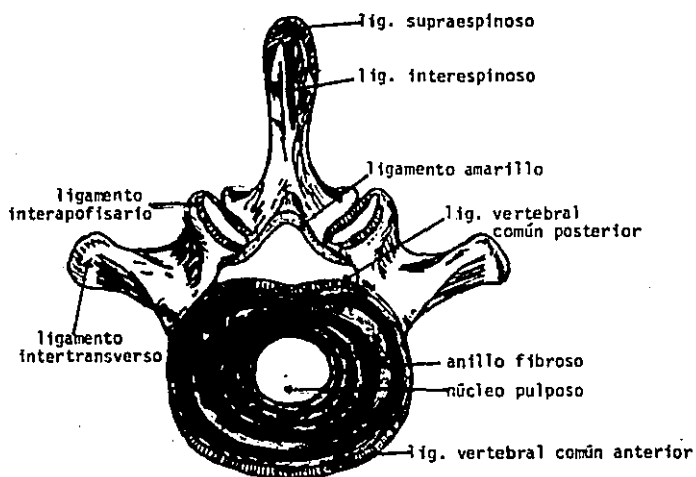


FIG. 14 ELEMENTOS DE UNION INTERVERTEBRAL

La membrana atlodoccipital es una banda densa potente que une el reborde anterior del agujero magno de arriba hasta el borde superior del arco anterior del Atlas por abajo.

Existe una banda de fibras en la línea media que unen el tubérculo anterior del Atlas con el occipital, es la continuación del ligamento vertebral-común anterior.

Los ligamentos Alares se dirigen oblicuamente hacia arriba y afuera desde cada lado de la apófisis odontoides a la cara interna de los cóndilos del occipital.

El ligamento odotoideo apical es una gruesa cuerda fibrosa, originada en el vértice de la odontoides, entre los Alares insertandose en el reborde anterior del agujero magno.

Entre el Atlas y el Axis existen 3 articulaciones, 2 atlodooxoideas laterales artrodiales y una Atlodooxoidea media o de pivote, con 2 superficies articulares sinoviales, una anterior y otra posterior.

El ligamento transversal del Atlas es sin duda el componente más importante del sistema de ligamentos en la región. El transversal da origen al fascículo superior que se inserta hasta la base del occipital; y el inferior -- que se inserta en la superficie posterior del cuerpo del Axis. Esta disposición da al ligamento una configuración cruciforme.

I N E R V A C I O N

Se admite en general que el nervio senovertebral conduce muchas de las importantes fibras sensitivas procedentes de los órganos relacionados con la producción del dolor lumbar. El nervio senovertebral se origina del nervio espinal, cerca del ramo comunicante. El nervio penetra en el conducto vertebral a través del agujero intervertebral y se incurva hacia arriba alrededor de la base del pedículo, dirigiéndose hacia la línea media, sobre el ligamento longitudinal común posterior, mismo que lo inerva, también los vasos sanguíneos del espacio epidural, la duramadre y el periostio. Las raíces posteriores de los nervios espinales, inerva piel, músculos, ligamentos transversos y articulaciones apofisarias y se llega a la conclusión de que existen -- a la vez ramas simpáticas y espinales.

El núcleo pulposo y el anillo fibroso no son inervados, salvo las capas más externas.

La fascia lumbodorsal y los ligamentos supra e interespinoso presentan fibras finas y terminaciones nerviosas complejas, el ligamento amarillo se encuentra inervado solamente en las capas más externas.

IRRIGACION DE LA COLUMNA VERTEBRAL

El patrón general del sistema vascular se demuestra mejor en el área comprendida entre la 2° vertebral dorsal y la 5° lumbar, donde los segmentos se asocian con pares arteriales que nacen directamente de la Aorta.

A partir de cada arteria segmentaria cada vértebra recibe varios grupos de vasos nutricios, que están constituidos por una rama central anterior, una central posterior, una prelamínar y postlamínar, la primera y la última de éstas ramas provienen de vasos externos a la columna vertebral, mientras que las ramas posterior y prelamínar provienen de las ramas espinales que entran por el agujero intervertebral e irrigan también los tejidos nerviosos, meníngeo y epidural. En la parte media de la columna, las arterias internas (las ramas central posterior y prelamínar) proporcionan la mayor parte de la irrigación sanguínea para el cuerpo vertebral.

Típicamente, cada arteria segmentaria abandona la cara posterior de la Aorta y sigue un trayecto dorsolateral rodeando la parte media del cuerpo vertebral. Cerca de las apófisis transversas se divide una rama lateral (intercostal o lumbar) y una rama dorsal. La rama dorsal corre fuera del agujero intervertebral y de las apófisis articulares a medida que continúa su curso hacia atrás entre las apófisis transversas para llegar por último a los músculos espinales.

Como la arteria segmentaria está íntimamente aplicada sobre la cara anterolateral del cuerpo vertebral sus primeras ramas espinales son 2 o más ramas centrales anteriores que penetran directamente en la cortical del hueso y que pueden ser rastreadas radiológicamente en la esponjosa. De la misma región de la arteria segmentaria salen arterias longitudinales para el ligamento longitudinal anterior.

Después que la arteria segmentaria se divide en sus 2 ramas, dorsal y lateral, el componente dorsal pasa por fuera del agujero intervertebral donde da la rama espinal que proporciona la principal fuente de irrigación para el hueso y para el contenido de canal vertebral.

Esta rama puede entrar por el agujero intervertebral como vaso único, o bien puede originarse de la rama segmentaria dorsal en forma de una cantidad de ramas independiente.

En cualquiera de los casos finalmente se divide en 3 ramas, las central posterior, la prelamina y la neural intermedia. La rama central posterior pasa sobre la cara dorsolateral del disco intervertebral se divide en una rama -- caudal y en otra craneal que suministran sangre a los 2 cuerpos adyacentes. Estas ramas tienen su trayectoria en el mismo plano del ligamento longitudinal posterior y antes de entrar en la gran concavidad que existe en el centro de la cara dorsal del cuerpo vertebral, vascularizan dicho ligamento y la duramadre relacionada. Por tanto, está claro que el dorso de cada cuerpo está irrigado por 4 arterias provenientes de dos niveles intervertebrales --- como éstos vasos tienden a converger hacia la concavidad central dorsal, donde se conectan en forma cruzada con sus equivalentes del otro hemicuerpo, -- sus conexiones con otros niveles dan el aspecto de asas anastomóticas romboides.

La rama prelamina de la arteria espinal sigue la cara interna del arco vertebral, dando finas ramas nutricias penetrantes para las láminas y los ligamentos amarillo, y al mismo tiempo, irrigación al tejido epidural y dorsal regional.

Las ramas neurales que entran por el agujero intervertebral con los vasos descritos más arriba, irrigan el complejo pia-aragnoides y a la misma -- médula espinal. La arteria radicular de mayor calibre es la RADICULARIS --- MAGNA proveniente de las lumbares superiores y describe un trayecto oblicuo y de dirección cefálica junto a una raíz espinal ventral para unirse a la -- arteria espinal anterior en la región del cono medular.

Después que la rama dorsal de la arteria segmentaria, da los vasos para el agujero intervertebral, pasa entre las apófisis transversas, donde da finas ramas articulares en forma de rocío para la cápsula articular de las apófisis articulares y da ramas dorsal y medial; la dorsal más gruesa irriga al músculo erector de la columna, mientras que la medial sigue el contorno externo de la lámina y la apófisis espinosa. Esta arteria postlamina irriga los músculos que se encuentran encima de la lámina enviando ramas finas para el interior del hueso a través del agujero nutricio ubicado inmediatamente-- dorsomedial a la cápsula articular.

La región cervical, torácica superior y sacra, presentan patrones diferentes en su irrigación. En la región cervical la irrigación es por la arteria vertebral y la cervical profunda, las 2 vértebras torácica superior y -- las cervicales inferiores por ramas costocervicales de la subclavia; el área sacra por ramas sacras laterales de la Hipogástrica y ramas de la sacra ---

media.

SISTEMA VENOSO DE LA COLUMNA VERTEBRAL

Existen plexos venosos, uno interno y otro externo y la distribución de éstos 2 sistemas coinciden aproximadamente con las áreas irrigadas por las arterias internas y externas.

El plexo venoso externo está constituido por un grupo anterior y otro posterior de venas. El plexo venoso externo anterior es pequeño y se extiende en el territorio correspondiente a las arterias centrales anteriores y recibe tributarias de la cara anterior y externa del cuerpo; el plexo externo-posterior, más extenso, drena las regiones irrigadas por las ramas posteriores (muscular y postlaminar) de la arteria segmentaria. Es un sistema avalvular que recibe tributarias de las venas internas a través del agujero intervertebral y que se comunican con las tributarias lumbares e intercostales del sistema Cava Acifos. A nivel del cuello reciben tributarias interespinosas a través de las espinales y deriva hacia la cervical profunda y la Yugular.

El plexo venoso interno tiene mayor interés anatómico y funcional. Es una serie de senos epidurales, avalvulares e irregulares que se extienden desde el cóccix al agujero occipital. Sus canales están enclavados en la grasa epidural, tienen paredes muy delgadas, entreteteje a la duramadre con expansiones de conexiones cruzadas que adoptan forma de escalera, en la cara anterior y posterior hasta el canal vertebral.

Existe un acuerdo general respecto al hecho de que el núcleo pulposo y el anillo fibroso están completamente desprovistos de vasos durante la fase adulta de la vida. Hacia la edad de 8 años existen pequeños vasos sanguíneos que irrigan al disco a través de las láminas cartilaginosas. Existe un vaso axial central que sigue un trayecto vertical desde las vértebras hasta la lámina y 2 vasos, dorsal y vertebral, adicionales, llamadas MARGINALES.

Durante las 3 primeras décadas de la vida, éstos vasos se obliteran progresivamente, dejando un trayecto cicatrizal en la placa cartilaginosa. Hacia la terminación del crecimiento, éstos vasos están obliterados dejando sin irrigación sanguínea al disco, nutriéndose por difusión a través del cartilago articular por los vasos del tejido esponjoso del cuerpo.

RELACIONES DE LA MEDULA ESPINAL

La extremidad superior de la médula espinal puede definirse por el comienzo de las primeras raicillas del primer nervio cervical sobre el agujero

magno. La longitud promedio de la médula espinal es de 45cm. en el varón y de 42cm. en la mujer.

La terminación de la médula espinal está localizada, en general en el borde superior de la 2° vértebra lumbar.

En la mayor parte del trayecto, la médula espinal tiene una dimensión lateral mayor que la anteroposterior. La anchura en el abultamiento cervical en promedio es de 13.2mm; en la dorsal es de 8mm; y en la región lumbar es de 9.6mm. El diámetro anteroposterior promedio es de 7.7mm. en el área cervical, de 6.5mm. en la dorsal y 8mm. en la región lumbar.

Es significativa la comparación de éstas dimensiones con las del conducto vertebral, según ha sido señalada por AEBY. En la región cervical, -- la anchura es de 24.5mm. y el diámetro anteroposterior es de 14.7mm; en la columna dorsal 17.2mm. y 16.8mm. respectivamente; en la lumbar 23.4mm. y --- 17.4mm. Es evidente que en la región lumbar éstas dimensiones no son críticas ya que la médula termina en la 2° lumbar.

La médula espinal presenta una forma oval, mientras que la forma del -- conducto en la columna cervical es triangular. Esta falta de uniformidad -- entre el conducto y la médula es causa de la formación de un canal antero-- externo entre la médula y las paredes del conducto. Este espacio permite -- cierto estrechamiento del conducto en sentido, anterolateral sin que se produzca compresión de la médula espinal.

Las raíces dorsales se originan por medio de una serie de raicillas que se unen a la médula espinal en el surco posterolateral. Las raicillas centrales se originan en la posición anterolateral, sin que exista ningún surco.

Las raicillas discurren separadamente a través del espacio subaragnoideo adoptando una inclinación caudal (por debajo del nivel) (3), aumentando la oblicuidad en dirección caudal para alcanzar sus respectivos agujeros. -- En el agujero intervertebral, las raicillas separadas se dirigen hacia afuera en el interior de la duramadre y la aragnoidea, para unirse con las otras inmediatamente por fuera del ganglio de la raíz nerviosa dorsal. Estos ganglios están situados a nivel de los agujeros intervertebrales. La longitud promedio a 266mm. en la región coccígea.

Los agujeros intervertebrales cervicales miden 4mm. de longitud, dirigidos en sentido anterolateral e inferior, son de forma ovoide, con diámetro vertical de 10mm. de altura y el diámetro anteroposterior es de 5mm.

Todos los nervios espinales excepto el primero y el segundo, están contenidos en el agujero intervertebral. El primero cervical está en íntima relación superior del Atlas y la arteria vertebral y el segundo con la articulación atlóidoaxoidea y la arteria vertebral.

En la región lumbar, el agujero intervertebral está limitado, en la parte anterior, por una porción de los cuerpos vertebrales y del disco adyacente. Los pedículos de las vértebras adyacentes superior e inferior forman respectivamente los límites superior e inferior del agujero.

En la parte posterior, las apófisis articulares superior e inferior forman, juntamente con los ligamentos amarillos, la porción restante del borde del conducto.

El agujero intervertebral lumbar tiene un diámetro vertical que varía de 12-19mm, y el diámetro transversal es de 7mm.

En la región lumbar, los agujeros presentan la longitud suficiente para que el nervio raquídeo salga a nivel situado a través del cuerpo vertebral por encima del espacio discal, más bien que a través del propio disco. Así, la protrucción de un disco lumbar estrechará el agujero por debajo del nivel de salida del nervio. El disco producirá entonces un efecto clínico por compresión, a través de la duramadre, sobre el nervio de la cola de caballo situado a ese nivel, es decir, el nervio que sale del agujero por debajo del nivel del disco. Por consiguiente un disco degenerado a nivel del espacio L5 producirá una radiculitis a nivel de S1. En la columna cervical, sin embargo los nervios cervicales salen por encima de las vértebras de la numeración correspondiente. El 5° nervio cervical, por ejemplo, sale entre la 4° y la 5° vértebra cervical. (17-19-20-21-22)

BIOMECANICA DE LA REGION LUMBAR

La columna vertebral puede realizar los movimientos de ventroflexión, extensión, flexión lateral y rotación. Esta notable movilidad universal puede parecer extraña frente al hecho de que su función más esencial es la de proporcionar un firme sostén para el tronco y sus apéndices. La aparente contradicción se resuelve teniendo en cuenta que el rango total de movimiento es el resultado de la sumación de los limitados movimientos permitidos entre las vértebras individuales y que el largo total de la columna varía muy poco durante éstos movimientos.

Si bien todas las vértebras de la región subaxial presacra están unidas mediante un trípode por el disco intervertebral y por las dos articulaciones cigoapofisarias, el relativo tamaño y forma del primero y los planos articulares del segundo determinan el rango y el tipo de movimiento que un juego individual de articulaciones vertebrales aporta para la movilidad total de la columna. En general, la flexión es el movimiento más pronunciado de la columna vertebral como un todo. Requiere la compresión anterior del disco intervertebral y una separación por deslizamiento de las carillas articulares, en la que el juego inferior de carillas de una vértebra individual tiende a moverse hacia arriba y hacia adelante sobre el juego superior opuesto de la vértebra inferior adyacente. El movimiento es moderado o contenido principalmente por los ligamentos posteriores y por los músculos de la masa común. La extensión tiende a ser un movimiento más limitado, se produce la compresión posterior del disco con deslizamiento hacia atrás y hacia abajo de la apófisis articular inferior sobre el juego superior de la vértebra de abajo. Es moderado por el ligamento longitudinal anterior y por todos los músculos de la región ventral que directa o indirectamente flexionan la columna vertebral. Por otra parte, las láminas y las apófisis espinosas pueden limitar la extensión en forma cortante.

La flexión lateral se acompaña de cierto grado de rotación. Implica -- oscilación o balanceo de los cuerpos sobre sus discos, con una separación -- por deslizamiento de la diartrosis en el lado convexo y un acabalgamiento de las diartrosis relacionadas con la concavidad. El componente rotacional lleva la cara anterior de los cuerpos a la convexidad de la flexión y a las apófisis espinosas hacia su concavidad. Este fenómeno se ilustra bien en -- una preparación desecada de una columna escoliótica.

La flexión lateral es moderada o contenida por los ligamentos intertransversos y por las extensiones de las costillas o de sus homólogos costales.

La rotación pura es directamente proporcional al grosor relativo del disco intervertebral y está limitada principalmente por la geometría de los planos de las superficies diartroideas. La arquitectura del disco, al permitir una rotación limitada entre los cuerpos, también sirve como moderador de este movimiento por su resistencia a la compresión. Las capas consecutivas del anillo fibroso tienen sus fibras ordenadas en una forma helicoidal alterna y la rotación en cualquier dirección puede acompañarse sólo aumentando la angulación de las fibras puestas con respecto a la horizontal, para lo cual a su vez es necesario la compresión del disco.

Cuando el individuo se encuentra en posición de pie el peso del tronco produce una fuerza de compresión vertical (B) en todas las articulaciones de la columna lumbar y una fuerza cizallante (A) en dirección ventral a la articulación lumbosacra y dorsal a la articulación L1-L2 debido a la lordosis de este segmento (FIG. 15).

La articulación lumbosacra inclinada ventralmente formando un ángulo con la horizontal de 30° (Ángulo de Ferguson), en estas condiciones el anillo fibroso del disco L5-S1 y la apófisis articular de L5 se encuentra bajo stress por la fuerza congestiva (B) y la fuerza cizallante anterior. Según FARFAN, las articulaciones intervertebrales deben soportar el peso del cuerpo así como las cargas adicionales externas, tanto en flexión como en extensión, estas fuerzas adicionales se modifican por la acción de músculos y ligamentos cambiando el centro de gravedad. En incremento de la lordosis lumbar y la inclinación aumentada del sacro causan una situación de mayor tensión en una zona débil, las Pars interarticularis donde se transmiten estas fuerzas cizallantes y sitio donde se origina la espondilolisis.

En la bipedestación al flexionar el tronco el centro de gravedad se desplaza hacia adelante localizándose por delante de la 10ª vértebra torácica ocasionando un desequilibrio del cuerpo, el cual debe ser contrarrestado dentro de los primeros 60° de flexión por la contracción de los músculos paravertebrales extensores, restituyendo el balance del tronco. Si se incrementa la flexión del tronco el sistema ligamentario posterior desarrolla una (21), en esta fase del arco de movimiento la actividad de los músculos extensores no es necesaria....



FIG. 14 DISTRIBUCION DE FUERZAS EN LA CHARNELA LUMBOSACRA.



FIG. 14 DISTRIBUCION DE FUERZAS EN LA CHARNELA LUMBOSACRA.

ocurriendo su relajación por el fenómeno de FLOYD SILVER (23).

Con la inclinación del tronco hacia adelante la fuerza compresiva axial (B) se incrementa y la fuerza cizallante neta siempre es de dirección ventral. Dicha fuerza compresiva axial, cae en la extremidad de un gran brazo de palanca cuyo punto de apoyo está situado a nivel del núcleo pulposo de L5-S1. Para equilibrar esta fuerza los músculos paravertebrales y el sistema ligamentario posterior (F) que operan sobre un brazo de palanca más fuerte, precisan una fuerza de 7 a 8 veces superior al peso del tronco produciendo una fuerza de dirección dorsal (24). Este es el principal mecanismo para reducir el cizallamiento anterior en la articulación intervertebral.

Por otra parte el mecanismo de Hiperflexión abdominal reduce de manera notable la compresión longitudinal sobre el disco L1-S1, aproximadamente en un 30% debido a la contracción sostenida de los músculos respiratorios, en particular los músculos abdominales y del piso pélvico, con ello la presión aumenta considerablemente en la cavidad abdominotorácica y transforma a ésta en una viga rígida situada por delante del raquis, misma que transmite los esfuerzos a la cintura pélvica y al periné(24).

CLASIFICACION, CUADRO CLINICO Y CONSIDERACIONES
SOBRE CONDUCTO LUMBAR ESTRECHO Y DISCOPATIA

Como ya se mencionó antes el conducto lumbar estrecho puede definirse-- como: "cualquier tipo de estrechamiento del conducto espinal y los conductos de las raíces nerviosas, también llamados túneles o agujeros de conjunción.-- La estenosis puede ser generalizada, segmentaria o localizada y estar causada por tejido blando o hueso (1).

Las hernias del núcleo pulposo han sido consideradas como una entidad -- patológica aparte; sin embargo, deben ser incluidas en ésta clasificación -- cuando concurren con algún tipo de estenosis, pues su presentación es fre-- cuenta. Otro tipo de lesiones como son las de tipo inflamatorio, neoplásico, congénito e infeccioso que reducen la amplitud del conducto vertebral son -- estrictamente también tipos de estenosis.

Bazados en lo anterior, MUCIO AVELAR y REYES CUNNINGHAM clasifican a la estenosis lumbar en las siguientes variedades:

1.- CONGENITA o ESTENOSIS DEL DESARROLLO:

- a) IDIOPATICA - Con diámetro coronal reducido.
- b) ACONDROPLASICA - Con diámetro sagital y coronal reducidos.

2.- ESTENOSIS ADQUIRIDA:

- a) DEGENERATIVA - I = Porción central del conducto lumbar
II= Porción periférica del canal, receso lateral-- y conductos de las raíces nerviosas.
III=Espondilolistesis degenerativa.
- b) COMBINADA - Cualquier posible combinación de estenosis congéni-- ta, degenerativa y herniación del núcleo pulposo.
- c) ESPONDILOLISTESIS ESPONDILOLITICA
- d) YATROGENA; I - Postlaminectomía
II- Postfusión (anterior o posterior)
III-Postquimucleosis.
- e) CAMBIOS TARDIOS POSTRAUMATICOS
- f) DIVERSOS. I - Enfermedad de Paget
II- Fluorosis
- g) LORDOSIS COMPENSATORIA.

Los sitios estenóticos están con mayor frecuencia en el interespacio--- L4-L5 y el espacio que le sigue es L3-L4 y por lo común uno o ambos niveles -- exhiben bloqueo total o parcial en la Hidromielografía. Es sorprendente que el espacio L5-S1, a pesar de que es un sitio común extrusión de disco lumbar, participe con mayor rareza en la espondilosis lumbar.

Las alteraciones que se aparecen por detrás suelen consistir en una cresta o barra transversa dura que afecta a las paredes anterior y anterolaterales del conducto raquídeo. Los agujeros de conjunción adyacentes pueden participar de manera similar en diversas medidas. La artrosis de las carillas-- articulares y las consiguientes alteraciones proliferativas contribuyen a -- estrechar más todavía el conducto y los agujeros de conjunción, lo mismo que-- el engrosamiento y el agrandamiento de las láminas, que en algunos casos adoptan un tamaño masivo y se superponen entre sí, sin que se demuestre el li--- gamento amarillo en la exposición inicial. Muchas veces el ligamento amarillo es hipertrófico, exhibiendo una franca invaginación a la hiperextensión.- En algunos casos éste extenso engrosamiento e invaginación del ligamento amarillo contribuye fuera de toda duda al síndrome de conducto lumbar estrecho.

SIGNOS y SINTOMAS La edad más frecuente en que se inician los síntomas es en la 3ra. 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, su aparición se produce de los 10 a los 60 años.

Es más frecuente en el varón que en la mujer y ésto 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.

Por lo general se presenta lumbago solo o con ciática bilateral o unilateral, parestescas y parestias, desencadenadas por el ejercicio y mejoradas -- por el reposo; se distinguen dos variedades, la claudicante y la ciática.

En la claudicante el paciente manifiesta que sus síntomas se inician --- después de haber caminado determinada distancia, la cual se va disminuyendo-- gradualmente, y ceden o mejoran notablemente con el reposo. El dolor y el -- adormecimiento se refieren como sensación de quemadura, frío o calambre, localizados en las regiones,

lumbar, glútea, los muslos - o las piernas, pero no semeja ciática. En los casos más avanzados el paciente refiere sensación de pisar sobre algodón y su balance corporal es inestable; en ocasiones el desequilibrio le obliga a caer.

En la variedad ciática el paciente relata una larga historia de lumbago a la que recientemente se ha agregado ciática unilateral o bilateral, -- con parestesias que empeoran al caminar o correr y mejoran con el reposo; - en 30% se observan trastornos esfinterianos. La debilidad muscular que se presenta es selectiva del daño de la porción anterior de las raíces por com presión en la parte inferior del agujero de conjunción.

Los signos físicos pueden ser mínimos y faltar por momentos, de modo-- que la movilidad de la columna lumbar es buena, a veces se despierta dolor a la extensión, las pruebas de estiramiento ciático, el LASSEGUE y FORST no son tan característicos como en la hernia de disco, y pueden ser bilateral- o unilateral. La fuerza muscular y la sensibilidad se encuentran alteradas en forma y grado muy irregulares y los reflejos tendinosos profundos están-- disminuidos y puede faltar el reflejo aquiliano.

HERNIA DE DISCO

Aunque la hernia del núcleo pulposo está incluido como causa etiológica también del síndrome de conducto lumbar estrecho, describire por separado algunas de sus principales características.

A partir de 1934 en que MIXTER y BARR (12) describieron el síndrome de rotura de disco intervertebral en la región lumbar, ésta lesión vino a-- reconocerse como la causa más común de lumbago y ciática. Se presenta la-- sintomatología de los 15 a los 60 años de edad; en el 95% de los casos el - problema está en el disco lumbar cuarto o quinto, o bien en ambos, y en la-- mayoría del 5% restante en el tercero.

Tal como señala SPURLING, la rotura de un disco intervertebral lumbar-- casi siempre es traumática, adoptando éste término en su sentido más amplio. La rotura obedece a toda una vida de abuso constante, stress y esfuerzo de-- este elemento. Las agresiones mínimas pero reiteradas, acarrea un des --- garro gradual del anillo fibroso desde dentro hacia afuera, seguido de ---- fragmentación, desecación y herniación del núcleo pulposo a través de la -- figura del anillo, lo cual puede suceder en cualquier punto de su periferia. Si bien muchos pacientes refieren el antecedente de un episodio traumático-- justo antes de que aparecieran los síntomas, es improbable que el anillo -- intacto se pueda romper a raíz de un traumatismo que no sea muy violento. --

En otras palabras, el disco roto usualmente es consecuencia de un empeoramiento de una anomalía preexistente en el anillo.

La mayoría de las veces la rotura ocurre por detrás, dentro del conducto raquídeo, donde el anillo fibroso es más débil y más fino, y porque la mayoría de los esfuerzos de la columna lumbar se hacen en flexión. Una vez que un disco se rompe, nunca recupera su función normal. El núcleo degenera y pierde sus propiedades amortiguadoras normales, y tarde o temprano, el anillo se endurece y el movimiento articular se restringe o se pierde por completo.

SIGNOS Y SINTOMAS

En general, los pacientes con rotura de discos lumbares refieren que el dolor de espalda comenzó después de haber realizado algún esfuerzo con la espalda flexionada.

Los episodios reiterados de dolor lumbar por desgarro progresivo del anillo fibroso, originan un dolor propagado a la cadera que desciende por la cara externa o posterior del muslo, hasta la cara externa de la pantorrilla y tobillo y a veces del talón. El dolor suele aliviarse al acostarse y se exagera con cualquier movimiento, como pujar, agacharse, estornudar, levantarse y toser. Por lo común se asocia con adormecimiento y debilidad en la pierna afectada y a veces con dolor en la ingle y testículo. En raros pacientes en quienes el fragmento extruido es tan grande que comprime toda la cola de caballo, puede ocurrir debilidad y adormecimiento de ambas piernas, así como dolor rectal, insensibilidad en el periné y parálisis de esfínteres.

El lumbago y la ciática suelen ser más intensos cuando empieza el ataque y muchas veces el lumbago desaparece cuando empieza la ciática. Esto suele significar que un fragmento de núcleo se ha estrujado a través de las fibras remanentes del anillo y del ligamento longitudinal posterior, y ya no estira ni deforma éstos elementos. Este fragmento suele estar libre dentro del conducto raquídeo, debajo de la raíz nerviosa.

En el examen se comprueba contractura de los músculos de la espalda, por lo general más acentuada del lado doloroso, asociado con aplanamiento o inversión de la curva lumbar. Por lo común existe escoliosis ciática convexa hacia el lado del dolor, pero en algunos casos la curva es invertida. Hay limitación del movimiento de la columna y muchas veces existe sensibilidad en las apófisis espinosas lumbares inferiores, músculos paravertebrales o articulación sacroilíaca. El signo de Lassegue casi siempre es -----

positivo, de lo contrario, es dudoso que haya rotura discal. Los músculos-inervados por la raíz nerviosa comprimida pueden ser débiles y atroficos, y a veces hay Hipoestesia en el territorio respectivo. Los reflejos tendinosos profundos, estar disminuidos o faltar.

En la mayoría de los pacientes se puede determinar el sitio de la rotura discal por las alteraciones neurológicas debidas a compresión de las diversas raíces nerviosas, pero en algunos pacientes no se puede hacer la localización porque: 1) La cantidad de fibras sensitivas de una raíz dadas es inconstante:

- 2) El grado de presión de la raíz nerviosa varía.
- 3) Puede estar tomada más de una raíz nerviosa.

Normalmente, sin embargo cuando está roto el disco de L3 y L4 y se comprime la 4ª raíz nerviosa, duelen la espalda y la cadera, la cara posteroexterna del muslo y la cara anterior de la pierna. El adormecimiento cutáneo está en la cara anterointerna de la pierna y el cuadriceps suele ser débil; en los casos de larga data hasta puede estar atrofiado. El reflejo rotuliano está disminuido o ausente.

La rotura del disco entre L4-L5 con compresión de la quinta raíz nerviosa produce dolor en la espalda sobre la articulación sacroiliaca y la cadera, propagado hacia abajo por la cara posteroexterna del muslo y de la pierna. Cuando hay hipoestesia, ésta toma la cara externa de la pierna o el dorso del pie, incluso el dedo gordo. Suele haber debilidad a la dorsiflexión del dedo gordo a veces pie caído (stepage) los reflejos no están alterados.

En la rotura de disco entre L5 y S1 con compresión de la primera raíz sacra, el dolor de espalda está sobre la articulación sacroiliaca y en la cadera, propagándose hacia abajo por la cara externa del muslo, y a veces, el talón. Existe Hipoestesia en la cara externa de la pierna y, lo más importante, en la cara externa del pie, incluso los tres dedos externos. Aunque es raro que se compruebe debilidad, si ésta ocurre, afecta a la plantiflexión del pie y el dedo gordo. El reflejo aquileo suele estar disminuido o ausente.

Las extrusiones discales masivas que llenan todo el conducto raquídeo-lumbar pueden dar lumbalgia y dolor en las piernas, pero también a veces, en el periné, dependiendo su extensión del nivel en que se ha extruido el disco. Del mismo modo, hay parálisis de las extremidades inferiores, además de incontinencia de los esfínteres vesical y anal y falta el reflejo --

Aquileo.

En cualquiera de éstas roturas las radiografías suelen exhibir enderezamiento o inversión de la curva lumbar y, en ocasiones, escoliosis. Aunque puede haber estrechamiento del espacio intervertebral y alteraciones -- hipertróficas en las vértebras adyacentes, esto no merece mucha confianza para localizar la lesión. Estas alteraciones tardan años en instalarse y no es raro comprobar que el disco roto que originaba la sintomatología --- está en otro nivel. Sin embargo, las radiografías son muy útiles para --- descartar otras lesiones de la columna, pelvis y elementos adyacentes. --- (26 - 20 - 17).

CONCEPTOS RADIOLOGICOS

Antes de la operación es necesario la hidromielografía y en ocasiones la TAC, a fin de obtener la información precisa sobre magnitud, extensión y localización de la estenosis lumbar y la compresión radicular por herniación del núcleo pulposo.

Para valorar la estrechez del conducto raquídeo se pueden emplear placas simples mediante el método de THOMPSON y JONES (25) que aunque no permite la medición exacta del tamaño del conducto espinal, pero sí muy aproximada.

Para efectuar el procedimiento se mide el diámetro anteroposterior del conducto raquídeo en la proyección lateral, tomando la distancia entre la mitad del muro posterior del cuerpo vertebral y la base de la apófisis espinosa correspondiente. También se mide la distancia interpedicular en la proyección anteroposterior. A continuación se multiplican ambos valores, con lo cual se obtiene un producto. Este producto es comparado, a manera de proporción, con el producto obtenido de los diámetros transversal y anteroposterior del cuerpo vertebral.

Por ejemplo: $A = 2\text{cm}$, $B = 2\text{cm}$, $C = 4\text{cm}$, y $D = 4\text{cm}$; tendremos que $AB = 4\text{cm}$ y $CD = 16\text{cm}$; por lo tanto, $AB : CD = 4 : 16 = 1 : 4$. con esto se deduce que la proporción entre conducto y cuerpo es de 1:4.

Se considera que la proporción de 1:2 es igual a conducto amplio; la de 1:4.5 es igual conducto lumbar pequeño. Los valores superiores a 1:4.5 se toman como estenosis del conducto raquídeo lumbar. (1).

En la radiculografía en la proyección sagital se considera que existe estenosis raquídea por debajo de 14mm, mientras que la TAC considera normal hasta 12mm.

En la proyección oblicua con medio de contraste se valora el estado de las raíces que deben medir 10mm de longitud, mientras que en la lateral se valora la extrusión del disco hacia el canal.

TECNICA QUIRURGICA

Se le administra al paciente anestesia general inhalada, se coloca en decubito ventral con caderas en flexión de 60 grados con rollos de sostén laterales desde el hombro hasta la cresta iliaca anterior, y soporte en pubis, para aliviar la presión intrabdominal, permitir la mecánica ventilatoria y disminuir el sangrado transoperatorio.

Se inicia con incisión vertical en la línea media posterior de unos 8cm desde la apófisis espinosa de L3 a la S1, se profundiza la incisión hasta la aponeurosis de los músculos paravertebrales, se hace hemostasia con el electrocauterio, se colocan separados automáticos de Heitlaner Posteriormente con bisturí eléctrico se incide la aponeurosis a uno y otro lado de las espinosas rechazando hacia lateral los multifidos con lambotte ancho, empleando para éllo gasas que también sirven como hemostáticas, desperiostizando las espinosas y las láminas, se coloca Toufier para mantener separados ambos músculos paravertebrales, se hace nuevamente hemostasia, se lava la región con solución fisiológica isotónica y se introducen gasas peróxido de hidrógeno. Se resecan las apófisis espinosas de L4 y L5 junto con los ligamentos supra e interespinosos con cizalla, se reseca con bisturí el ligamento amarillo hasta observarse la grasa peridural, se introduce la Kerrison para efectuar la laminectomía bilateral de L4 y L5 cuidando de no lesionar el saco dural; la laminectomía llega hasta la base de las articulares, se introducen cotonoides para evitar sangrado del plexo peridural venoso, se identifican raíces nerviosas de S1, L5 y, de ser necesario las de L4 cuando existen datos radiológicos de compresión, se revisa el foramen y si existe compresión se efectúa foraminotomía hasta dejar libres las raíces; por otro lado, si existe hipertrofia de las articulares se efectúa facetectomía de la superficie medial de la faceta superior solamente hasta dejar libre la raíz, aunque deberá siempre evitarse la resección facetaria para evitar la inestabilidad.

Posteriormente se rechaza la raíz y el saco dural con mucho cuidado y suavidad hacia la línea media, para revisar el disco, y de estar extruido, se hace incisión en cruz del ligamento longitudinal posterior y se extrae el disco con HARTMAN recta y angulada, enseguida se introduce cucharilla para legar ambas plataformas del espacio, tratando de no dejar cartilago articular.

Se verifica sangrado y la completa liberación de los elementos neurológicos, se introduce 1gr. de Hidrocortisona y se afrontan ambos multifidos, -- con crómico No. 2, con simple el tejido celular subcutáneo y a la piel condermalón.

MANEJO POSTOPERATORIO - El paciente se mantiene en reposo, en decubito dorsal y lateral con movilización en bloque por espacio de 6 días, al término de los cuales se sienta y se le permite deambulación asistida, egresandose al 7º día, se retira el material de sutura a las 2 semanas y se inicia programa de rehabilitación.

PLANEAMIENTO DEL PROBLEMA

Una de las causas de dolor lumbar persistente e incapacitante en pacientes que han sido sometidos a cirugía de columna, es sin duda la INESTABILIDAD SEGMENTARIA POSTQUIRURGICA de columna lumbar. Esta inestabilidad es secundaria a la resección excesiva de elementos estabilizadores de la columna posterior, que de acuerdo con Holdworth y Dennis (3,28) constituyen el arco posterior óseo, alternando con el sistema ligamentario posterior.

En nuestros pacientes que se estudiarán se resecó el arco posterior respetando hasta donde se pudo las facetas articulares; y el anillo fibroso y -- núcleo pulposo fué excindido cuando existió hernia además de la incisión en -- cruz del ligamento longitudinal posterior. Según FRIMOYER (6) ésta re -- sección condiona a una inestabilidad postquirurgica y cuyo patrón más fre -- cuente es el deslizamiento translacional anterior observado en las RX dinámicas, sobre todo (Flexión L4 - L5) y el deslizamiento translacional posterior -- (extensión afectando principalmente L5 - S1).

En base a los conceptos anteriores se origina mi inquietud por revisar -- los pacientes postoperados con diagnóstico de hernia de disco y síndrome de -- conducto lumbar estrecho a los que se les ha efectuado Laminectomía bilateral a dos niveles y discoliectomía, para valorar si existe o no inestabilidad -- segmentaria, ya que de demostrarse, éstos pacientes son candidatos a una es -- tabilización por vía posterior o anterior.

HIPOTESIS DE TRABAJO

La Laminectomía bilateral a dos niveles (L4-L5),
produce inestabilidad segmentaria lumbar.

OBJETIVOS

- I - Realizar una revisión clínico-radiológica de los pacientes con conducto lumbar estrecho degenerativo y hernia discal, sometidos a Laminectomía bilateral del segmento lumbar L4 - L5, en el HTMS.
- II- Evaluar los resultados en pacientes operados de Laminectomía bilateral a dos niveles en columna lumbar, y su relación con inestabilidad segmentaria.
- III- Conocer la frecuencia de inestabilidad y Laminectomía.

MATERIAL Y METODOS

Se hizo un estudio retrospectivo con seguimiento longitudinal en 16 pacientes tratados mediante Laminectomía bilateral de L4 y L5, en conducto lumbar estrecho degenerativo y hernia discal, en el período comprendido de Junio 83 a Octubre/85 en el servicio de urgencias del hospital de traumatología --- "Magdalena de las Salinas".

Tales pacientes cumplieron los siguientes criterios de inclusión:

- a) Ambos sexos
- b) de 18-65 años de edad,
- c) pacientes con diagnóstico de conducto lumbar estrecho degenerativo y discopatía, -----
- d) pacientes operados por el mismo cirujano,
- e) pacientes a los que se les efectuó Laminectomía bilateral de L4 y L5 (respetando articulares) y discoliectomía en caso de hernia del núcleo pulposo.

Se excluyeron aquellos pacientes con datos radiológicos de inestabilidad segmentaria lumbar.

Para tal efecto, se revisaron los expedientes clínicos en el archivo de la unidad reuniendo los criterios de inclusión y exclusión solamente los 16--pacientes. Se citaron al servicio de urgencia donde se les hizo una valoración clínica en busca de datos físicos de inestabilidad de acuerdo a PARIS -- 1985 (12), se les tomó placas radiológicas dinámicas en bipedestación valorando de acuerdo al método de POSNER citado por DUPUIS (1985) en busca de datos de inestabilidad postquirúrgica que por lo general es translacional y angular (FIG-16).

Posteriormente se hizo una valoración del estado clínico pre y postoperatorio utilizando una tabla con parámetros físicos utilizada en el servicio de columna HOMS por el Dr. González Astudillo (TABLA 1)

- Según PARIS 1985 (15) en un simposium de inestabilidad en Cambridge--Inglaterra, menciona que la inestabilidad de la columna lumbar se puede valorar desde el punto de vista clínico, empleando para ésto un exámen--físico.

Los signos y síntomas encontrados en una inestabilidad de columna lumbar son:

DOLOR

- Dolor en la región lumbar irradiado o no, al efectuar esfuerzo intenso o al permanecer mucho rato en una --posición incómoda o al soportar peso.

ESCALON

- Visible y palpable en la columna lumbar. Es característico de espondilolistesis.

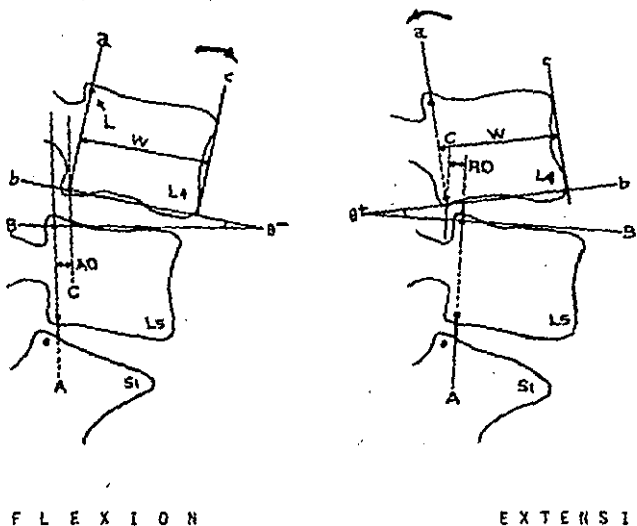
BANDA DE MUSCULO HIPERTROFIADO —A nivel del escalón, el multifido se--Hipertrofia.

HIPERMOVILIDAD —Se encuentra un aumento de la movilidad segmentaria--en la columna lumbar más de lo normal.

METODO DE POSNER: Se traza una línea que una en la vértebra superior las apófisis uncinadas remanentes (Línea a), se repite el procedimiento con la vértebra inferior (Línea A). De la parte inferior de la vértebra superior se traza una (Línea "C") paralela a la (Línea A). La distancia entre la Línea "A" y "C" nos da el espacio "AD" para la anterolistesis y el "RO" para la retrolistesis.

Posteriormente se marca con una (Línea c) que corresponde a la unión anterosuperior y anteroinferior del cuerpo; y por último una (Línea W) que es la distancia entre la Línea "c" y "a". (FIGURA = 16)

FIGURA No. 16 MEDICIONES PARA CALCULAR EL PORCENTAJE DE DESPLAZAMIENTO HORIZONTAL Y ANGULAR EN FLEXION Y EXTENSION (SEGUN POSNER).



El desplazamiento horizontal (DH) es medido en porcentaje mediante la fórmula siguiente:

$$DH\% = (AO \text{ ó } RD/W) \times 100.$$

Para el desplazamiento angular se traza una línea "b" a la "a" que sea perpendicular a ésta última y otra perpendicular "B" a la "A". Las líneas "b" y "B" se prolongan hasta juntarse y formar el ángulo de desplazamiento angular.

Los valores normales para los segmentos lumbares normales son:

DEZPLAZAMIENTO	DE L1-L5 en flexión = 5.4% + 2%
HORIZONTAL	DE L5-S1 en flexión = 3.9% + 4.5%
	DE L1-S1 en extensión = 5.2% + 2.5%

DEZPLAZAMIENTO	DE L1-2 a L4-5 en flexión = (-) 4.2° + 3°
ANGULAR	DE L5-S1 en flexión = 8.2° + 6.5°

Según POSNER en extensión el valor es insignificante con respecto a la posición neutra, por lo que no se toma en cuenta.

Para la deformidad angular en el plano frontal, con placas en máxima flexión lateral izq. y derecha se traza una línea en la plataforma inferior de la vértebra superior y otra línea en la plataforma superior de la vértebra inferior, se prolongan ambas y al juntarse forman el ángulo de desplazamiento angular.

El valor normal es de 0-11 grados.

Los valores para hablar de inestabilidad son los que rebacen los siguientes:

8%	de L1-L5 en la anterolistesis	} Desplazamiento angular sagital
6%	de L5-S1 en la anterolistesis	
9%	de L1-S1 en la retrolistesis	
(-) 9°	de (L1-2) - (L4-5) en flexión	} Desplazamiento angular frontal.
menor de 1°	de L5-S1 en flexión	
mayor de 11°	de L5-S1 en flexión lateral	

Para valorar los parámetros clínicos pre y postoperatorios se emplea la tabla No. 1 (según el servicio de columna NOMS. Dr. González Astudillo).

D O L O R	— AUSENTE-----	0
	— MODERADO-----	1
	— SEVERO O SIN CAMBIOS A PESAR DE LA CIRUGIA-----	2
TRASTORNOS NEUROLGICOS	— SIN ALTERACIONES-----	0
	— DISESTESIAS-----	1
	— HIPOESTESIA-----	2
FUERZA MUSCULAR	— ANESTESIA-----	3
	— NORMAL (4-5 escala Daniels)-----	1
	— PARESIA (3 +)-----	2
ACTIVIDAD FISICA	— PARALISIS (menor de 3)-----	2
	— REALIZA ACTIVIDAD FISICA-----	0
	— LIMITACION A LA MARCHA-----	1
R E F L E J O S	— INCAPACIDAD PARA DEAMBULAR-----	2
	— NORMORREFLEXIA-----	0
	— HIPORREFLEXIA-----	1
	— ARREFLEXIA-----	0

Se consideran resultados BUENOS hasta 3 puntos; REGULARES de 3-6; y MALOS de 6 a 11 puntos.

R E S U L T A D O S

- De los 16 pacientes estudiados fueron:
 - 8 — Sexo Femenino correspondiendo al 50%
 - 8 — Sexo Masculino correspondiendo al 50%

- La población estudiada fué joven, encontrando solamente 2 pacientes mayores de 50 años.

EDAD MENOR ——— 18 años
EDAD MAYOR ——— 65 años
P R O M E D I O ——— 37 años

- En cuanto a la ocupación, se distribuye de la siguiente manera:

<u>MUJERES</u>	<u>HOMBRES</u>
2 Hogar	2 Empleado
2 Empleada	2 Administrador
1 Médico	1 Mecánico
1 Enfermera	1 Sastre
1 Secretaria	1 Cargador
1 Intendencia	1 Intendencia

- DIAGNOSTICO POSTOPERATORIO:

— Conducto lumbar estrecho degenerativo — 1 caso = 6.25%

— Conducto lumbar estrecho degenerativo
y Hernia de disco L4-L5 con radiculopatía
L5-S1 bilateral — 3 casos = 18.75%

— Hernia discal L4-L5 y L5-S1 radiculopatía
L5-S1 Izq. — 1 caso = 6.25%

— Hernia de disco L4-L5 y radiculopatía
L5 der. — 2 casos = 12.50%

— Hernia de disco L4-L5 y radiculopatía
L5 Izq. — 6 casos = 37.50%

— Hernia de L5-S1 y radiculopatía S1 bil — 3 casos = 18.75%

TABLA 1 — PARA VALORAR LOS PARAMETROS CLINICOS PRE Y POSTOPERATORIOS (Según el Dr. González Astudillo, Jefe del servicio de columna HOMS).

		PREOPERATORIO	POSTOPERATORIO
DOLOR	— AUSENTE-----	0	4
	— MODERADO-----	1	9
	— SEVERO O SIN CAMBIOS		
	— A PESAR DE LA CIRUGIA-----	2	3
TRASTORNOS NEUROLÓGICOS	— SIN ALTERACIONES-----	0	10
	— DISESTESIAS-----	1	3
	— HIPOESTESIAS-----	2	3
	— ANESTESIA-----	3	0
FUERZA MUSCULAR	— NORMAL (4 a 5 escala Daniels)---	0	10
	— PARESIA(3+ escala Daniels)---	1	6
	— PARALISIS (menos de 3)-----	2	0
ACTIVIDAD FISICA	— REALIZA ACTIVIDAD FISICA-----	0	11
	— LIMITACION A LA MARCHA-----	1	5
	— INCAPACIDAD PARA DEAMBULAR-----	2	0
REFLEJOS	— NORMORREFLEXIA-----	0	10
	— HIPORREFLEXIA-----	1	3
	— ARREFLEXIA-----	2	3

Se consideran resultados Buenos hasta 3 puntos; Regulares de 3-6; y Malos de 6 a 11 puntos.

Tomando en cuenta la tabla de evaluación antes mencionada para el estado pre y postoperatorio los resultados se pueden resumir de la siguiente forma:

ESTADO PREOPERATORIO

BUENO ----- 2 casos (12.5%)
 REGULAR ----- 8 casos (50%)
 MALO ----- 6 casos (37.5%)

ESTADO POSTOPERATORIO

BUENO ----- 11 casos (68.75%)
 REGULAR ----- 3 casos (18.75%)
 MALO ----- 2 casos (12.50%)

— Tiempo de evolución del padecimiento:

MINIMO — 6 Meses

MAXIMO — 10 Años

PROMEDIO — 3 Años

— El peso de los pacientes tanto hombres como mujeres fue:

MUJERES

MAXIMO — 55 Kg.

MINIMO — 48 Kg.

PROMEDIO — 53 Kg.

HOMBRES

MAXIMO — 76 Kg.

MINIMO — 58 Kg.

PROMEDIO — 66 Kg.

— El tipo de cirugía que se efectuó fue:

— Laminectomía de L4 y L5 bilateral más discectomía con liberación radicular-----15 casos (93.75%)

— Laminectomía de L4 y L5 bilateral y liberación del saco dural y raíces ----- 1 caso (6.25%)

— HALLAZGOS QUIRURGICOS.

De los 4 pacientes operados que tenían conducto lumbar estrecho, el 100% tenían Hipertrofia del ligamento amarillo y de las facetas---- articulares.

De los 12 pacientes con Discopatía en 5 (41.6%) se encontró Hipertrofia del ligamento amarillo.

— El tiempo quirúrgico es:

MINIMO — 60 Minutos

MAXIMO — 2 Horas

PROMEDIO — 1:20 Horas

— El sangrado transoperatorio fue el siguiente:

MINIMO — 100 ml.

MAXIMO — 600 ml.

PROMEDIO — 334 ml.

— Las complicaciones transoperatorias se encontró ruptura del saco dura] en 1 paciente y las complicaciones en el postoperatorio inmediato:

- 1.- Paciente con fistula de liquido cefalorraquídeo y proceso infeccioso agregado en la herida quirúrgica (curó empleando antibioticos y desbridamiento quirúrgico)

— Cuidados en el postoperatorio inmediato:

- decúbito dorsal] y lateral por 5-6 días y al 7° día deambula— ción asistida.

— TIEMPO ESTANCIA HOSPITALARIA:

MINIMO — 6 días

MAXIMO — 10 días

PROMEDIO — 7 días

— Se les dió un promedio de 3 a 4 valoraciones en urgencias HTNS. en el postoperatorio inmediato para valorar su evolución.

TIEMPO DE SEGUIMIENTO

MINIMO — 10 Meses

MAXIMO — 38 Meses

PROMEDIO — 24 Meses

TABLA No. 2 PARA VALORACION DE RESULTADOS RADIOLOGICOS POR EL METODO DE POSNER.

No. PACIENTE	DESPLAZAMIENTO HORIZONTAL ANTEROLISTESIS		RETROLISTESIS		R X NEUTRO	DESPLAZAMIENTO ANGULAR (PLANO SAGITAL)			DESPLAZAMIENTO ANGULAR (PLANO FRONTAL)		OBSERVACIONES
	RX EN FLEXION		RX EN EXTENSION			RX EN FLEXION			RX EN FLEXION		
	NORMAL	HALLAZGO	NORMAL	HALLAZGO		NORMAL	HALLAZGO	NORMAL	DIRECHA	IZQ.	
1	L1-L5=8% 5-S1=6%	9.5%	L1-S1=9%	L3-L4=11.1%	NORMAL	(L1-2)(L4-5)-9° L5-S1=menor 1°	(-) 5° + 20°	L1-S1 0-11°	L3 = 6° L4 = 5°	L3 = 8° L4 = 1°	
2	""	""	""	L3-L4 = 5%	NORMAL	" " "	(-) 1° + 10°	"	L3 = 5° L4 = 5°	L3 = 7° L4 = 5°	ESPICUL. MACNAB ESP. L4-L5 DISMIN.
3	""	4-L5=18%	""	L4-L5=17%	ANTEROL. L4-L5=18%	" " "	(+) 10° + 16°	"	L3 = 5° L4 = 4°	L3 = 4° L4 = 3°	L1S1YESIS FIJA L4- L5 Fusión S.E. Mac.
4	""	""	""	4-L5=10.4%	RETROL. 4-L5=10.5%	" " "	(+) 3° + 16°	"	L3 = 5° L4-L5=0°	L3 = 1° L4 = 0°	ESP. MACNAB CUER POS L3-L4 y L5
5	""	""	""	""	NORMAL	" " "	(+) 12° + 45°	"	L3 = 8° L4 = 7°	L3 = 7° L4 = 4°	HIPERDOLISIS LUMBAR
6	""	""	""	""	NORMAL	" " "	(+) 5° + 18°	"	L3 = 7° L4 = 0°	L3 = 8° L4 = 0°	ESP. MACNAB L3-L4 PINZAMIENTO L4-L5
7	""	4-L5=5%	""	""	NORMAL	" " "	(+) 15° + 25°	"	L3 = 7° L4 = 0°	L3 = 5° L4 = 6°	
8	""	5-S1=41%	""	ANTEROLIST. 5-S1=44%	ANTEROLIST. 5-S1=44%	" " "	(+) 25° + 11°	"	L3 = 5° L4 = 5°	L3 = 4° L4 = 5°	ESPACIO L5-S1 CERRADO
9	""	""	""	""	NORMAL	" " "	(+) 11° + 25°	"	L3 = 2° L4 = 0°	L3 = 1° L4 = 0°	ESPACIO L4-S1 CERRADO
10	""	5-S1=8.8%	""	ANTEROLIST. 5-S1=8.8%	ANTEROLIST. 5-S1=8.8%	" " "	(+) 13° + 30°	"	L3 = 3° L4 = 0°	L3 = 3° L4 = 0°	
11	""	""	""	""	NORMAL	" " "	(-) 3° + 25°	"	L3 = 6° L4 = 4°	L3 = 6° L4 = 1°	
12	""	""	""	""	NORMAL	" " "	(+) 12° + 25°	"	L3 = 3° L4 = 0°	L3 = 1° L4 = 0°	DISMINUCION ES- PACIO L4-L5
13	""	""	""	""	NORMAL	" " "	(+) 13° + 30°	"	L3 = 10° L4 = 1°	L3 = 0° L4 = 0°	DISMINUCION ES- PACIO L5-S1
14	""	5-S1=17.6%	""	""	NORMAL	" " "	(+) 10° + 17°	"	L3 = 7° L4 = 0°	L3 = 3° L4 = 0°	ESPIC. MACNAB DIS- MINUCION L4-L5
15	""	""	""	""	NORMAL	" " "	(+) 15° + 20°	"	L3 = 5° L4 = 0°	L3 = 4° L4 = 6°	
16	""	""	""	""	NORMAL	" " "	(+) 15° + 18°	"	L3 = 7° L4 = 0°	L3 = 7° L4 = 0°	

Los resultados obtenidos desde el punto de vista radiológico de acuerdo al método de POSNER antes descrito, son los descritos en la TABLA 2, y se pueden resumir de la siguiente manera:

- 2 Pacientes con anterolistesis de L5 sobre S1 de 44 y 8.8% respectivamente, no modificable en las placas dinámicas.
- 1 Paciente con anterolistesis de L4 sobre L5 de 18%, no modificable en las placas dinámicas.
- 1 Paciente con anterolistesis de L5 sobre S1 de 9.5% en flexión que corrige en extensión y en neutro y retrolistesis de L3 sobre L4 de 11.1% en la extensión y que corrige a la flexión.
- 1 Paciente con retrolistesis de L4 sobre L5 de 18.4% en extensión que se reduce a 10.5% en neutro.
- 1 Paciente con anterolistesis de L5 sobre S1 de 17.6% en flexión que corrige a la extensión.
- 10 Pacientes sin desplazamiento Horizontal

En los 16 pacientes no se encontró deslizamiento angular en el plano frontal y sagital.

RESUMIENDO: 10 Pacientes con estabilidad segmentaria 62.5%
6 Pacientes con inestabilidad segmentaria lumbar 37.5%

Cabe hacer mención que de los 10 pacientes con estabilidad de la columna lumbar según el método de POSNER, el 60% presentan otros datos radiológicos de inestabilidad que son, según MACNAB y FRYMOYER (6, 27):

- a) espículas de tracción de Macnab, b) disminución del espacio ----- intersomático, c) aumento del espacio interfaccetario o subluxación, d) artrosis facetaarias.

De los 6 pacientes INESTABLES, el 100% presentaron los otros datos radiológicos de inestabilidad enunciados por MACNAB y FRYMOYER.

La valoración por medio del examen físico en busca de signos y síntomas -- de inestabilidad según PARIS (15) fué la siguiente:

9 Pacientes normales 56.25%
7 Pacientes con Signos y Síntomas de inestabilidad 43.75%

De los 7 con datos de inestabilidad

2 Pacientes con: DOLOR, ESCALON LUMBAR, HIPERTROFIA DE MULTIFIDO E HIPERMOVILIDAD.

5 Pacientes con: DOLOR, HIPERTROFIA MULTIFIDO HIPERMOVILIDAD.

D I S C U S I O N

Se estudiaron solamente 16 pacientes que son los que reunieron las características requeridas para el presente trabajo.

El promedio de seguimiento postoperatorio fué de 24 meses, (aunque algunos pacientes tienen 38) no fué posible introducir pacientes con mayor tiempo, debido a que no se encontró archivo clínico en la unidad.

Se encontró que la mitad fué del sexo femenino, siendo la 3ra década de la vida las más afectada.

En lo que respecta a la ocupación predominó la de tipo sedentario, siendo solamente de actividad pesada 1 sastre, 1 cargador y 1 mecánico; de éstos últimos solo el sastre evolucionó a la inestabilidad.

El tiempo de evolución hasta la cirugía fué en promedio 3 años; el Diagnóstico postoperatorio fué: 8 pacientes (50%) con hernia discal de L4-L5 con su correspondiente radiculopatía; 3 pacientes (18.75%) con hernia de disco L5-S1; 3 pacientes con conducto lumbar estrecho degenerativo y hernia de L4-L5 agregada (18.75%); 1 paciente con hernia a 2 niveles y el último, con conducto raquídeo estrecho sin hernia. Por lo anterior se concluye que 12 pacientes tuvieron hernia discal de los cuales el 75% era de L4-L5 y un 25% de L5 S1, por lo que nuevamente se demuestra que la hernia del núcleo pulposo es más común en el espacio L4, ya que el espacio L5 es más estable por el sistema ligamentario iliotransverso. En los 4 pacientes con conducto lumbar estrecho degenerativo se observó que fueron los de mayor edad (5a y 6a década de la vida).

No se operaron pacientes obesos, el promedio de peso en la mujer fué de 53kg. y en el hombre de 66 Kg. La cirugía efectuada fué en los 16 pacientes Laminectomía bilateral de L4 y L5 con discectomía en 15 pacientes más liberación radicular en todos y liberación del saco dural en los 4 pacientes con conducto lumbar estrecho degenerativo, siendo necesario en éstos últimos mínima facetectomía.

Los hallazgos transoperatorios fueron que de los 4 pacientes con estenosis raquídea el 100% tenían Hipertrofia del ligamento amarillo y de las facetas articulares; y de los 12 pacientes con discopatía el 41.6% tuvieron Hipertrofia del ligamento amarillo.

El sangrado fué mínimo siendo en promedio 334 ml; y el tiempo quirúrgico de 1:20 Hrs, lo que disminuye mucho el riesgo quirúrgico.

Solamente se reportó como complicación transoperatoria un paciente con ruptura del saco dural, siendo reparado evolucionando satisfactoriamente. En el postoperatorio 1 paciente con fistula de líquido cefalorraquídeo o infección de herida quirúrgica, siendo manejada con desbridación quirúrgica y antibiocioterapia, evolucionando satisfactoriamente.

Tomando en cuenta la Tabla No. 1 para la valoración pre y postoperatoria desde el punto de vista clínico, se reporta que antes de la cirugía había 2-- casos buenos (12.5%), 8 casos regulares (50%) y 6 casos malos (37.5%) mejorando enormemente en el postoperatorio a 11 casos buenos (68.75%), 3 casos -- regulares (18.75%) y solo 2 casos malos (12.5%), obteniéndose mejoría en resultados Buenos 82%, resultados Regulares 63% y Malos 67%; por lo tanto, se -- concluye que ésta técnica es eficiente desde el punto de vista clínico.

El promedio de estancia Hospitalaria fué de 7 días iniciando la deambu-- lación asistida al término de los mismos.

La valoración radiológica de los 16 pacientes con el método de POSNER -- se resume de la siguiente manera:

2 pacientes con Anterolistesis de L5 sobre S1 (44 y 8.8%) grado II y I - de Meyerding; 1 paciente con Anterolistesis de L4 sobre L5 (18%) --- Grado I de Meyerding, que no se modifican en las diferentes proyecciones en las placas dinámicas.

1 Paciente con retrolistesis de L4 sobre L5 (18.4%) Grado I de ----- Meyerding en extensión, que se reduce a 10.5% en la posición neutra.

1 Paciente con anterolistesis de L5 sobre S1 (17.6%) Grado I de ----- Meyerding en la proyección en flexión, que se reduce totalmente en la extensión; y por último 1 paciente que a la flexión presenta antero--- listesis de L5 sobre S1 (9.5%) que corrige a la extensión, y en neutro; pero que en extensión presenta retrolistesis de L3 sobre L4 (11.1%) que se reduce a la flexión, lo que indica inestabilidad a dos segmentos.

De los 6 pacientes con inestabilidad translacional, en 4 la afección fué de L5-S1 anterolistética; 1 de L4-L5 retrolistética y otro combinada de --- L3-L4 y L5-S1.

Resumiendo son: 6 Pacientes INESTABLES = 37.5%
10 Pacientes ESTABLES = 62.5%

En los 16 pacientes no se reportó desplazamiento angular en el plano frontal y sagital.

De los 10 pacientes reportados como ESTABLES, según POSNER, el 60% sí --- tienen otros datos de inestabilidad, que de acuerdo a FRYMOYER y MACNAB ----- (6, 27) son: espículas de Macnab, disminución del espacio intersomático, ---- aumento del espacio interfacetario o subluxación y artrosis facetaria. De los 6 pacientes inestables, todos tienen éstos datos.

Según el exámen físico para valorar inestabilidad, enunciado por PARIS -- (15), se encontraron 7 pacientes con inestabilidad (43.75%). 2 casos tenían -- todos los signos y síntomas, que son a los que correspondió a la listesis del- 44 y 18% y los otros 5 casos con signos incompletos.

De los 6 pacientes con inestabilidad radiológica solamente en 4 hubo da-- tos de inestabilidad por parámetros clínicos; lo que denota que no todos los-- pacientes con inestabilidad radiológica lo son desde el punto de vista clínico.

De los 6 pacientes con inestabilidad translacional, la mitad presentó mo-- vilidad casi nula en el estudio radiológico dinámico, lo que sugiere una ten-- dencia a la fusión intersomática. Estos pacientes fueron de la 5° y 6° deca-- das de la vida.

Atendiendo a los criterios de inestabilidad de columna lumbar radiológi-- cos enunciados por MACNAB, FRYMOYER Y POSNER, se encontraron en el presente -- trabajo 12 pacientes con inestabilidad postquirúrgica.

El tratamiento de la inestabilidad postquirúrgica segmentaria propuesto-- por FRYMOYER, es una fusión intersomática por vía anterior, para no trabajar-- en la cirugía previa con tejido fibroso, sangrante y no tocar los elementos -- neurales.

Yo considero que el mejor manejo quirúrgico de éstos pacientes es una --- fusión posterolateral tipo WATKINS, con fijación interna con barras en "L" con el principio de LUQUE-GALVESTON, ya que en ésta cirugía no se requiere de fi-- jación externa (corsé) por lo que la rehabilitación es mejor, y el riesgo de - pseudoartrosis es bajo, integrándose rápidamente a sus actividades.

Por otro lado, quisiera hacer incapié en que éste estudio no terminase -- aquí; sino que, se hiciera una nueva revisión de éstos pacientes en unos 3 --- años más, para valorar si los pacientes estables evolucionan a la inestabili-- dad y los inestables la deformidad progresa o se produce fusión intercorporea-- de los cuerpos vertebrales afectados.

CONCLUSIONES

- 1.- La descompresión del conducto raquídeo y radicular, mediante la Laminectomía bilateral de L4 y L5 en pacientes con discopatía y/o conducto lumbar estrecho degenerativo, ofrece resultados excelentes -- desde el punto de vista clínico.
- 2.- La Laminectomía bilateral a dos niveles en columna lumbar para la descompresión de elementos neurales, proporciona un bajo riesgo --- quirúrgico. Esto se debe al mínimo sangrado, tiempo quirúrgico y al bajo índice de complicaciones transoperatorias.
- 3.- Se demostró que el 37.5% de los pacientes con Laminectomía bilateral a dos niveles + discectomía, presentaron INESTABILIDAD SEGMENTARIA TRANSLACIONAL, empleando el método radiológico de POSNER. En ningún caso hubo inestabilidad angular.
- 4.- Del 37.5% (6 pacientes) con INESTABILIDAD POSTQUIRURGICA TRANSLACIONAL, predominó la anterolistesis de L5-S1, siendo grado I-II de Meyerding, y el 50% de éstos pacientes presentaron mínima movilidad en las diferentes proyecciones radiológicas del estudio dinámico, lo que sugiere tendencia a la fusión intersomática.
- 5.- Se encontró una relación de 1:0.6 entre pacientes con inestabilidad radiológica e inestabilidad por datos físicos (según PARIS). - Lo que indica que no todos los pacientes con datos radiológicos de inestabilidad, tienen signos y síntomas de la misma, y, viceversa.

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

- 1.- REYES CA, AVELAR GM-J. CONDUCTO LUMBAR ESTRECHO. ANUARIO DE ACTUALIZACION EN MEDICINA. ORTOP Y TRAUMAT 1980; 10: 287-300
- 2.- SACHS B, FRAENKEL J. CITADO POR MERCER MCKINELEY L, Y COL. THE NARROW LUMBAR SPINAL STENOSIS. CLIN ORTHOP 1976; 114-119
- 3.- DENNIS F. SPINAL INSTABILITY AS DEFINED BY THE THREE-COLUMN SPINE CONCEPT IN ACUTE SPINAL TRAUMA. CLIN ORTHOP RELATED RESEARCH 1984; 189: 65-76
- 4.- DUPUIS P, YONG-HINGK, CASSIDY JD, KIRKALDY-WILLIS WH. RADIOLOGIC DIAGNOSIS OF DEGENERATIVE LUMBAR SPINAL INSTABILITY. SPINE 1985; 10 No 3: 262-276
- 5.- WHITE AA, PANJABI MM. CLINICAL BIOMECHANICS OF THE SPINE. FILADELFIA ---- TORONTO LIPPINCOTT CO 1978; 191-195
- 6.- FRYMOYER JW, SELBY DK. SEGMENTAL INSTABILITY RATIONALE FOR TREATMENT. ---- SPINE 1985; 10 No 3: 280-289
- 7.- DEJERINE JH. CITADO POR COOKE MA, Y COL. INTERMITTENT CLAUDICATION OF NEUROGENIC ORIGIN. CANAD J SURG 1968; 11: 151
- 8.- BAILLY P, CASAMAYOR L- CITADO POR EHNIG. SIGNIFICANCE OF THE SMALL LUMBAR-SPINAL CANAL: CAUDA EQUINA COMPRESSION SYNDROMES DUE TO SPONDYLOSIS. J. ---- NEURO SURG 1969; 31: 492
- 9.- ELSBERG C. EXPERIENCES IN SPINAL SURGERY; OBSERVATIONS UPON 60 LAMINECTOMIES FOR SPINAL DISEASE. SURG GINECOL OBSTET. 1913; 16: 117
- 10.- VERBIEST HA. RADICULAR SYNDROME FROM DEVELOPMENTAL OF THE LUMBAR VERTEBRAL CANAL. J. BONE JOINT SURG 1954; 36B: 320
- 11.- EPSTEIN JA, Y COL. NERVE ROOT COMPRESSION ASSOCIATED WITH NARROWING OF THE LUMBAR SPINAL CANAL. J NEUROL NEUROSURG PSYCHIAT 1962; 25: 165
- 12.- MIXTER W, BARR J. RUPTURE OF THE INTERVERTEBRAL DISC WITH INVOLVEMENT OF THE SPINAL CANAL. N ENGL J MED 1934; 211: 210

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

- 59 -

- 13.- PANJABI MM, MALCOLM H. BIOMECHANICAL DEFINITIONS OF SPINAL INESTABILITY. SPINE 1985; 10 No 5: 255-256
- 14.- GERTZBEIN SD, SELIGMAN J, Y COL. CENTRO OF PATTERNS AND SEGMENTAL INSTABILITY DISC DISEASE. SPINE 1985; 10 No 3: 257-261
- 15.- PARTS SV. PHYSICAL SIGNS OF INSTABILITY. SPINE 1985; 10 No 3: 277-279
- 16.- COVENTRY MB, Y COL. THE INTERVERTEBRAL DISC: ITS MICROSCOPIC ANATOMY -- AND PATHOLOGY. J. BONE JOINT SURG 1945; 27:105-112
- 17.- DE PALMA AF, ROTHMAN RH. THE INTERVERTEBRAL DISC. 1ª ed. MEXICO DF: ---- EDITIA MEXICANA S.A., 1984. 2-34
- 18.- LANGMAN J. EMBRIOLOGIA MEDICA. 3ª ed. MEXICO DF: INTERAMERICANA, 1976:-- 125-138
- 19.- RUGE D, WILTSE LL. ENFERMEDAD DE LA COLUMNA VERTEBRAL, DIAGNOSTICO Y --- TRATAMIENTO. BARCELONA: EDITORIAL CONTINENTAL SA, 1982: 214-236
- 20.- ROTHMAN RH. THE SPINE. 1ª ed. BUENOS AIRES: PANAMERICANA 1985: 4-32
- 21.- KAPADJJI I, CUADERNOS DE FISILOGIA ARTICULAR 2º ed. BARCELONA: TORAY -- MASSON, 1981: 14-130
- 22.- TESTUT LA. TRATADO DE ANATOMIA HUMANA. 1ª ed. BARCELONA: SALVAT 1981:-- 44-68
- 23.- TROUP J. MECANICAL FACTORS IN SPONDYLOLISTHESIS AND SPONDYLOLISIS. CLIN- ORTHOP RELATED RESEACH, 1976; 117: 59-66
- 24.- FARFAN F. et al. THE MECANICAL ETIOLOGY OF SPONDYLOLISIS AND SPONDYLO--- LISTHESIS. CLIN ORTHOP RELATED RESEACH 1976; 117: 40-55
- 25.- JONES FA-C, THOMPSON JL. THE NARROW LUMBAR CANAL. J BONE JOINT SURG ---- 1968; 568-595
- 26.- EDMONSON-ALLEN S, CRENSHAW A. CAMPBELL CIRUGIA ORTOPEDICA. 6º ed. BUENOS AIRES: PANAMERICANA, 1981: 2059-2066

27.- MACNAB I. THE TRACTION SPUR. J BONE JOINT SURG 1971; 53 A: 663-670

28.- HOLDSWORTH FW. FRACTURES, DISLOCATIONS AND FRACTURE - DISLOCATIONS
OF THE SPINE. J BONE JOINT SURG 1970; 52 A: 1538